

Aus dem Giftinformationszentrum-Nord
der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen
und Schleswig-Holstein
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

Vergiftungen durch Petermännchen ***(Echiichthys spp.)***

Eine retrospektive Analyse von 323 humanen Expositionen
des Giftinformationszentrums-Nord

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät der
Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Adrienne Kilian (geb. Lehmann)

aus

Lutherstadt Wittenberg

Göttingen 2019

Dekan: Prof. Dr. med. W. Brück

Betreuungsausschuss

Betreuer/in: Prof. Dr. med. A. Schaper

Ko-Betreuer/in: Prof. Dr. med. S. Sehmisch

Prüfungskommission

Referent/in: Prof. Dr. med. A. Schaper

Ko-Referent/in: Prof. Dr. med. S. Sehmisch

Drittreferent/in: Prof. Dr. hum. biol. M. Schön

Datum der mündlichen Prüfung: 03.06.2020

Hiermit erkläre ich, die Dissertation mit dem Titel "Vergiftungen durch Petermännchen (*Echiichthys spp.*) – Eine retrospektive Analyse von 323 humanen Expositionen des Giftinformationszentrums-Nord" eigenständig angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Göttingen, den

.....

(Unterschrift)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
1.1 Gifttiere – Definition und Einteilung.....	1
1.2 Das Petermännchen (<i>Echiichthys spp.</i>).....	2
1.3 Aussehen und Verbreitung des Petermännchens	3
1.4 Vergiftungsumstände	5
1.5 Der Giftapparat	6
1.5.1 Begriffserklärung „Gift“ und „Toxin“	7
1.5.2 Das Gift des Petermännchens – Zusammensetzung	8
1.6 Klinische Symptome der Petermännchenvergiftung	9
1.7 Therapeutische Maßnahmen bei Petermännchenvergiftung	12
1.8 Ziel der Arbeit.....	14
2 Material und Methoden	16
2.1 Der GIZ-Index – Datenbank des GIZ-Nord.....	16
2.2 Das Beratungsprotokoll und seine datentechnische Erfassung	17
2.3 Der <i>Poisoning Severity Score</i>	20
2.4 Datenselektion – Einschlusskriterien.....	21
2.5 Datenselektion – Ausschlusskriterien.....	23
2.6 Datenauswertung	23
3 Ergebnisse	25
3.1 Jährliche und monatliche Verteilung der Vergiftungsfälle	26
3.2 Patientenalter und Geschlecht.....	27
3.3 Geographische Verteilung	29
3.4 Einstichstelle.....	30
3.4.1 Einstichstelle in Bezug zur geographischen Verteilung nach Meeren.....	31
3.5 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen	32
3.5.1 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen insgesamt	32
3.5.2 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen in Abhängigkeit von der Einstichstelle.....	33
3.6 Symptomatik.....	34
3.7 Symptombdauer	35
3.7.1 Allgemeine Symptombdauer	35

3.7.2	Dauer der am häufigsten genannten Symptome	36
3.7.2.1	Schwellung	37
3.7.2.2	Schmerzen.....	37
3.7.2.3	Rötung.....	38
3.7.3	Allgemeine Symptomdauer in Bezug zur Einstichstelle	39
3.7.4	Allgemeine Symptomdauer in Bezug zum PSS.....	40
3.8	Therapeutische Maßnahmen	42
3.8.1	Heißwassermethode und Temperatur-Schock-Methode.....	42
3.8.2	Weitere therapeutische Maßnahmen.....	42
3.9	Exposition von Anglern	44
3.9.1	Geschlecht und Altersverteilung in der Gruppe der Angler	44
3.9.2	Geographische Verteilung der Expositionen in der Gruppe der Angler	45
3.9.3	Einstichstelle in der Gruppe der Angler.....	46
3.9.4	Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen in der Gruppe der Angler.....	46
3.9.5	Symptomatik in der Gruppe der Angler.....	46
3.9.6	Allgemeine Symptomdauer in der Gruppe der Angler	47
4	Diskussion.....	49
4.1	Jährliche und monatliche Verteilung der Vergiftungsfälle	50
4.2	Demographische Daten.....	52
4.3	Geographische Verteilung	53
4.4	Einstichstelle.....	54
4.4.1	Einstichstelle in Bezug zur geographischen Verteilung nach Meeren.....	54
4.5	Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen	56
4.5.1	Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen insgesamt	56
4.5.2	Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen in Abhängigkeit von der Einstichstelle.....	57
4.6	Symptomatik.....	58
4.7	Symptomdauer	60
4.7.1	Allgemeine Symptomdauer	60
4.7.2	Dauer der am häufigsten genannten Symptome	61
4.7.2.1	Schwellung	61
4.7.2.2	Schmerzen.....	61
4.7.2.3	Rötung.....	62
4.7.3	Allgemeine Symptomdauer in Bezug zur Einstichstelle	63
4.7.4	Allgemeine Symptomdauer in Bezug zum PSS.....	64
4.8	Therapeutische Maßnahmen	65
4.8.1	Heißwassermethode und Temperatur-Schock-Methode.....	66
4.8.2	Weitere therapeutische Maßnahmen.....	68
4.9	Exposition von Anglern	70
4.9.1	Geschlecht und Altersverteilung in der Gruppe der Angler	71
4.9.2	Geographische Verteilung der Expositionen in der Gruppe der Angler	71
4.9.3	Einstichstelle in der Gruppe der Angler.....	72

4.9.4	Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen in der Gruppe der Angler.....	72
4.9.5	Symptomatik in der Gruppe der Angler.....	72
4.9.6	Allgemeine Symptomdauer in der Gruppe der Angler.....	73
4.10	Limitationen der Arbeit	74
5	Zusammenfassung	76
6	Anhang.....	78
6.1	Beratungsprotokoll GIZ-Nord – Vorderseite.....	78
6.2	Beratungsprotokoll GIZ-Nord – Rückseite.....	79
6.3	Beratungsprotokoll WHO IPCS-INTOX-Project, Seite 1	80
6.4	Beratungsprotokoll WHO IPCS-INTOX-Project, Seite 2	81
6.5	Der <i>Poisoning Severity Score</i>	82
7	Literaturverzeichnis	84

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: <i>Echiichthys draco</i>	4
Abbildung 2: <i>Echiichthys vipera</i>	5
Abbildung 3: <i>Echiichthys radiatus</i>	5
Abbildung 4: <i>Echiichthys araneus</i>	5
Abbildung 5: Schematische Darstellung des Giftapparats des Petermännchens	6
Abbildung 6: Zirkumskripte Rötung am rechten Fußballen drei Wochen nach dem Stich eines Petermännchens	11
Abbildung 7: Anteil der Intoxikationen durch Petermännchen (n=377) an allen Tierexpositionen (n=5479).....	25
Abbildung 8: Jährliche Verteilung der Anrufe insgesamt (n= 610828) im Vergleich zu den Anfragen bezüglich Petermännchen (n=323).....	26
Abbildung 9: Monatliche Verteilung der Anrufe zu Expositionen mit Petermännchen im gesamten Untersuchungszeitraum (n=323)	27
Abbildung 10: Verteilung der Intoxikationen durch Petermännchen nach Patientenalter (n=323).....	28
Abbildung 11: Geschlechterverteilung der Intoxikationen durch Petermännchen (n=323).....	28
Abbildung 12: Geographische Verteilung der Intoxikationen durch Petermännchen nach Meeren (n=323).....	29
Abbildung 13: Geographische Verteilung der Intoxikationen durch Petermännchen nach Ländern (n=323)	30
Abbildung 14: Häufigste Einstichstellen nach Verletzung durch Petermännchen (n=323).....	30
Abbildung 15: Einstichstelle in Bezug zur geographischen Verteilung nach Meeren (n=323).....	32
Abbildung 16: Beurteilung des Schweregrades der Intoxikationen durch Petermännchen nach PSS (n=322)	32
Abbildung 17: PSS der Intoxikationen durch Petermännchen in Abhängigkeit von der Einstichstelle (n=323)	34
Abbildung 18: Symptomdauer nach Verletzungen durch Petermännchen (n=323).....	36
Abbildung 19: Zusammenfassung der Symptomdauer der am häufigsten genannten Symptome Schwellung, Schmerzen und Rötung nach Verletzungen durch Petermännchen (n=323)	36
Abbildung 20: Dauer der Schwellung nach Stichverletzung durch Petermännchen (n=185).....	37
Abbildung 21: Dauer der Schmerzen nach Stichverletzung durch Petermännchen (n=172).....	38

Abbildung 22: Dauer der Rötung nach Stichverletzung durch Petermännchen (n=47).....	38
Abbildung 23: Symptombdauer nach Stichverletzung durch Petermännchen in Abhängigkeit von der Einstichstelle (n=323)	40
Abbildung 24: Symptombdauer nach Stichverletzung durch Petermännchen in Bezug zum PSS (n=323).....	41
Abbildung 25: Symptombdauer nach Stichverletzung durch Petermännchen in Bezug zum PSS (prozentualer Anteil, n=323, entspricht 100%).....	41
Abbildung 26: Geschlechterverteilung bei Intoxikationen durch Petermännchen in der Gruppe der Angler (n=25).....	44
Abbildung 27: Verteilung der Intoxikationen durch Petermännchen nach Patientenalter in der Gruppe der Angler (n=25)	44
Abbildung 28: Geographische Verteilung der Intoxikationen durch Petermännchen nach Meeren in der Gruppe der Angler (n=25)	45
Abbildung 29: Geographische Verteilung der Intoxikationen durch Petermännchen nach Ländern in der Gruppe der Angler (n=25)	45
Abbildung 30: Beurteilung des Schweregrads der Vergiftung nach Exposition mit Petermännchen in der Gruppe der Angler nach PSS (n=25)	46
Abbildung 31: Allgemeine Symptombdauer nach Stichverletzung durch Petermännchen in der Gruppe der Angler (n=25)	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Dokumentierte Informationen auf dem Beratungsprotokoll.....	19
Tabelle 2: PSS von Biss- oder Stichverletzungen (Persson et al. 1998).....	21
Tabelle 3: Symptome der Petermännchenvergiftung (Mehrfachnennungen möglich)...	35
Tabelle 4: Fallbeispiele von Patienten mit chirurgischer Versorgung nach Stichverletzung durch Petermännchen	43
Tabelle 5: Symptome der Petermännchenvergiftung in der Gruppe der Angler (Mehrfachnennungen möglich).....	47

Abkürzungsverzeichnis

ABDA	Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V. (ursprünglich Arbeitsgemeinschaft der Berufsvertretungen Deutscher Apotheker)
CAP Marseille	Centre Antipoison in Marseille
GfKT	Gesellschaft für Klinische Toxikologie
GGIZ Erfurt	Gemeinsames Giftinformationszentrum der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen in Erfurt
GIZ-Nord	Giftinformationszentrum Nord der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein in Göttingen
IPCS	International Programme on Chemical Safety
LAsD	Landesamt für soziale Dienste des Landes Schleswig-Holstein
PSS	Poisoning Severity Score
WHO	World Health Organization

1 Einleitung

1.1 Gifttiere – Definition und Einteilung

Unter der Vielzahl von Gifttieren spielen nur wenige Arten für den Menschen eine Rolle (Junghanss und Bodio 1999). Als Gifttiere werden im Allgemeinen Tiere bezeichnet, die Gift produzieren und anwenden. Dabei wird zwischen aktiv und passiv giftigen Tieren unterschieden (Mebis 2010). Während erstere in speziellen Geweben und Organen Gifte produzieren und diese mit Hilfe eines Werkzeuges applizieren, sodass sie parenteral, d. h. unter Umgehung des Verdauungstraktes, in den Kreislauf eines anderen Organismus gelangen, besitzen passiv giftige Tiere keinen speziellen Giftapparat. Ihre Gifte müssen enteral, d. h. über den Verdauungstrakt, aufgenommen werden und besitzen ausschließlich eine Schutzfunktion. Zu ihnen zählen z. B. Kröten und Salamander, die bei Reizung ihr Giftsekret absondern (Mebis 2010).

Eine weitere Möglichkeit der passiven Giftwirkung besteht in der Aufnahme von Giftstoffen aus der Umwelt und deren Anreicherung und Speicherung im Körper des Tieres als Schutz vor Fressfeinden. Steht der Mensch am Ende der Nahrungskette, kann es zur Vergiftung kommen. Als Beispiel sei an dieser Stelle das hochgiftige Tetrodotoxin genannt, das in verschiedenen marinen Gifttieren, wie z. B. dem Kugelfisch, vorkommt und unter Umständen lebensbedrohliche Intoxikationen verursachen kann (Mebis 2010).

Das Gift aktiv giftiger Tiere erfüllt oftmals mehrere Funktionen. Zum einen dient es der Verteidigung gegen Fressfeinde, zum anderen dem Beuteerwerb und oftmals auch der Verdauung der Beute (Mebis 2010). Allen aktiv giftigen Tieren gemein ist das Vorhandensein von giftproduzierendem und -speicherndem Drüsengewebe, das mit einem Stachel, Zahn oder anderem Werkzeug in Verbindung steht, mit dessen Hilfe das Drüsensekret in den Körper eines anderen Organismus gebracht wird (Geistdoerfer 2004).

Zur genaueren Differenzierung können aktiv giftige Tiere zusätzlich in folgende Gruppen unterteilt werden: Nesseltiere, aktiv giftige Fische, Skorpione, Spinnen, Hymenopteren (Hautflügler), Seeschlangen und terrestrische Schlangen (Junghanss und Bodio 1999).

1.2 Das Petermännchen (*Echiichthys spp.*)

Zu den aktiv giftigen Fischen zählt auch das Petermännchen (*Echiichthys spp.*), dessen Stich als einer der schmerzhaftesten aller Gifttiere gilt. Diese Erfahrung machen jährlich zahlreiche Urlauber und Angler in verschiedensten europäischen Küstenregionen. Vergiftungen mit Petermännchen rufen mitunter ein erhebliches Presseecho hervor. So war nach einem Fernsehbeitrag des Norddeutschen Rundfunks im Jahr 2017¹ auch im GIZ-Nord ein deutlicher Anstieg der Anfragen bezüglich Vergiftungen durch Petermännchen zu verzeichnen².

Der auch als Weberfisch bezeichnete Meeresbewohner gehört zur Klasse der Knochenfische (*Osteichthyes*) und zählt zu den giftigsten Fischen Europas (Maretić 1988).

Die Taxonomie als ein Teilgebiet der Biologie erfasst alle Lebewesen in einem hierarchischen System. Die Einteilung erfolgt nach international festgelegten Regeln der Nomenklatur und umfasst folgende Kategorien in absteigender Reihenfolge: Reich, Abteilung, Stamm, Unterstamm, Klasse, Ordnung, Unterordnung, Familie, Unterfamilie, Gattung, Art, Unterart (Junghanss und Bodio 1996).

Nach geltender Nomenklatur werden die Arten binär benannt, d. h. der erste Name bezeichnet die Gattung, der zweite die Art. Unterarten werden durch einen dritten Namen charakterisiert. Die Abkürzungen sp., spp., ssp. und sspp. nach Gattungs- bzw. Artennamen haben dabei folgende Bedeutungen: sp. steht für eine nicht näher bestimmte Art einer Gattung oder verschiedene Arten einer Gattung, spp. kennzeichnet alle Arten einer Gattung, ssp. steht für eine nicht näher bestimmte Unterart einer Art oder verschiedene Unterarten einer Art. Alle Unterarten einer Art werden mit sspp. gekennzeichnet (Junghanss und Bodio 1996).

Fische (*Pisces*) bilden die größte Gruppe unter den Wirbeltieren und werden in drei Klassen unterteilt: *Cyclostomata* (= Agnatha, Rundmäuler oder Kieferlose), *Chondrichthyes* (Knorpelfische) und *Osteichthyes* (Knochenfische). Im Gegensatz zu den Knorpelfischen, deren Skelett ausschließlich aus Knorpel besteht, besitzen die Knochenfische ein vollständig oder teilweise verknöchertes Skelett (Junghanss und Bodio 1996). Die Klasse der

¹NDR 2017: <https://www.ndr.de/ratgeber/verbraucher/Giftiges-Petermaennchen-Was-tun-beim-Stich,petermaennchen112.html>; Zugriff am 10.04.2019

² Quelle: GIZ-Index (institutinterne Datenbank des GIZ-Nord)

Knochenfische lässt sich wiederum in die Gruppe der Fleischflosser (*Sarcopterygii*) und die Gruppe der Strahlenflosser (*Actinopterygii*) unterteilen. Die Fleischflosser umfassen die Quastenflosser und Lungenfische. Die Strahlenflosser schließen alle übrigen Fischgruppen mit ein, so auch die Ordnung der Barschartigen (*Perciformes*) sowie deren Unterordnung der Drachenfische (*Trachinoidei*), zu denen die Familie der Petermännchen (*Trachinidae*, früher *Trachinus spp.*, jetzt *Echiichthys spp.*) zählt (Zhu et al. 2009, Hughes et al. 2018, Mebs 2010).

Der Name „Petermännchen“ soll von seinem niederländischen Namen „pieterman“ abstammen und wird damit erklärt, dass niederländische Fischer jeden gefangenen *Echiichthys* wegen der Gefährlichkeit der Stacheln ihrem Schutzpatron St. Pieter opferten und wieder ins Meer zurückwarfen (Paululat und Purschke 2011).

Das Petermännchen ist im Atlantik von der Nord- und Ostsee bis zur Küste Nordwestafrikas sowie im Mittelmeer und im Schwarzen Meer verbreitet und gehört zu den Salzwasserfischen, welche durch spezielle Mechanismen in den Kiemen, bzw. an den hohen Salzgehalt im Meerwasser angepasste Stoffwechselprozesse, die Salzausscheidung ihres Körpers dahingehend steuern können, dass ein Überleben im Salzwasser problemlos möglich ist.

Es werden vier verschiedene *Echiichthys*-Arten beschrieben: *Echiichthys draco*, das gewöhnliche Petermännchen, *E. vipera*, auch kleines Petermännchen oder Viperqueise genannt, *E. radiatus* oder *lineatus*, das Strahlenpetermännchen und *E. araneus*, das Mittelmeer-Petermännchen (Maretić 1988, Williamson 1995, Junghanss und Bodio 1996). Eine differenzierte Unterscheidung soll nachfolgend vorgenommen werden.

1.3 Aussehen und Verbreitung des Petermännchens

Petermännchen sind grundbewohnende Fische mit großem Kopf und sich nach hinten verjüngendem Körper (Junghanss und Bodio 1996). Die Augen befinden sich hoch am Kopf, das Maul ist schräg nach oben abgewinkelt (Mebs 2010). Je nach Art weisen Petermännchen in ihrer Größe und Färbung Unterschiede auf, wobei die Färbung oft dem Untergrund angepasst ist.

Das gewöhnliche Petermännchen, *E. draco*, kann eine Größe von bis zu 45 cm und ein Gewicht von bis zu zwei Kilogramm erreichen, seine Durchschnittsgröße beträgt jedoch

nur 21 cm. Es ist weißlich gefärbt mit feinen, braunen Streifen und grünlich-bläulichen Reflektionen (Abbildung 1). *E. draco* ist im östlichen Atlantik, dem Mittelmeer und dem Schwarzen Meer beheimatet und gilt vor allen Dingen in Frankreich als geschätzter Speisefisch (Maretić 1988, Schaper et al. 2003).



Abbildung 1: *Echiichthys draco* (Quelle: www.commons.wikimedia.org, Stefano Guerrieri, CC BY-SA 4.0³)

Im Vergleich dazu wird das kleine Petermännchen, *E. vipera*, nur etwa 14 cm groß und ist damit, wie der Name es bereits verrät, das kleinste, aber auch giftigste aller Petermännchen. Seine Farbe ist gelblich, als Speisefisch spielt es keine Rolle (Abbildung 2). *E. vipera* ist in der Nordsee stark verbreitet, kommt aber auch im Mittelmeer vor (Maretić 1988).

Die südlichen Petermännchen *E. radiatus* und *E. araneus* bevorzugen wärmere Gewässer und sind deshalb im Atlantik von der Küste Portugals bis zur Elfenbeinküste sowie im Mittelmeer zu finden. Beide Arten werden bis zu 50 cm groß. *E. radiatus* ist von dunkler

³ creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

Farbe und erinnert in seiner Musterung an das Fell eines Leoparden. Die charakteristischen Merkmale von *E. araneus* sind die deutlich hervorstehenden Kiefer sowie acht viereckige Flecken entlang der Körperseite (Abbildungen 3 und 4) (Maretić 1988).



Abbildung 2: *Echiichthys vipera* Abbildung 3: *Echiichthys radiatus* Abbildung 4: *Echiichthys araneus*

(Quelle Abbildung 2: www.commonswiki.org, Hans Hillewaert, CC BY-SA 4.0⁴)

(Quelle Abbildungen 3 und 4: www.commonswiki.org, Roberto Pillon, CC BY-SA 4.0⁵)

1.4 Vergiftungsumstände

Bis auf *E. draco*, der im tiefen Wasser vorkommt, bevorzugen alle Arten das flache Wasser, wo sie sich bis auf die obere Kopfreion in den sandigen oder schlammigen Untergrund eingraben und auf Beute lauern (Junghanss und Bodio 1996). Lediglich die vordere Rückenflosse mit den beweglichen Giftstacheln ragt noch aus dem Boden hervor (Mühlendahl 2003). Strandwanderer, Badende und Wassersportler laufen dann Gefahr, auf die gut getarnten Tiere zu treten (Knight 1909). Besonders zur Laichzeit im Frühling und Sommer suchen die Fische flache Gewässer auf (Mebs 2010).

Auch Taucher gehören zur Zielgruppe der Petermännchen. Insbesondere durch Speere oder Harpunen verletzte Tiere können ihre Angreifer aktiv verletzen, wenn sie sich zur Wehr setzen. Es werden in der Literatur aber auch Angriffe auf Taucher ohne ersichtliche Provokation beschrieben (Maretić 1988).

Eine weitere Risikogruppe stellen Fischer und Angler dar, die sich beim unvorsichtigen Entfernen des Fisches vom Haken Stichverletzungen an der Hand zuziehen können. Dies betrifft hauptsächlich *E. draco* aus den tieferen Wasserzonen (Dixey 1983, Junghanss und Bodio 1996). Selbst an den Stacheln toter Tiere kann man sich noch verletzen,

⁴ creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

⁵ creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

denn das Gift bleibt mehrere Stunden über den Tod des Fisches hinaus aktiv (Davies und Evans 1996, Mebs 2010). Aus diesem Grund ist auch im Umgang mit toten Tieren Vorsicht geboten, so z. B. in der Industriefischerei. In Ländern wie Frankreich und Dänemark wird das Petermännchen zu kommerziellen Zwecken gefangen (Maretić 1988). In einigen Städten Frankreichs ist es sogar gesetzlich vorgeschrieben, dass die Stacheln des Petermännchens vor dessen Verkauf entfernt werden müssen (Cain 1983).

1.5 Der Giftapparat

Der Giftapparat des Petermännchens befindet sich in vier bis acht stachelartigen Knochenstrahlen der ersten Rückenflosse sowie in je einem Giftdorn auf dem seitlichen Kiemendeckel (Abbildung 5) (Halstead und Modglin 1958, Mebs 2010).

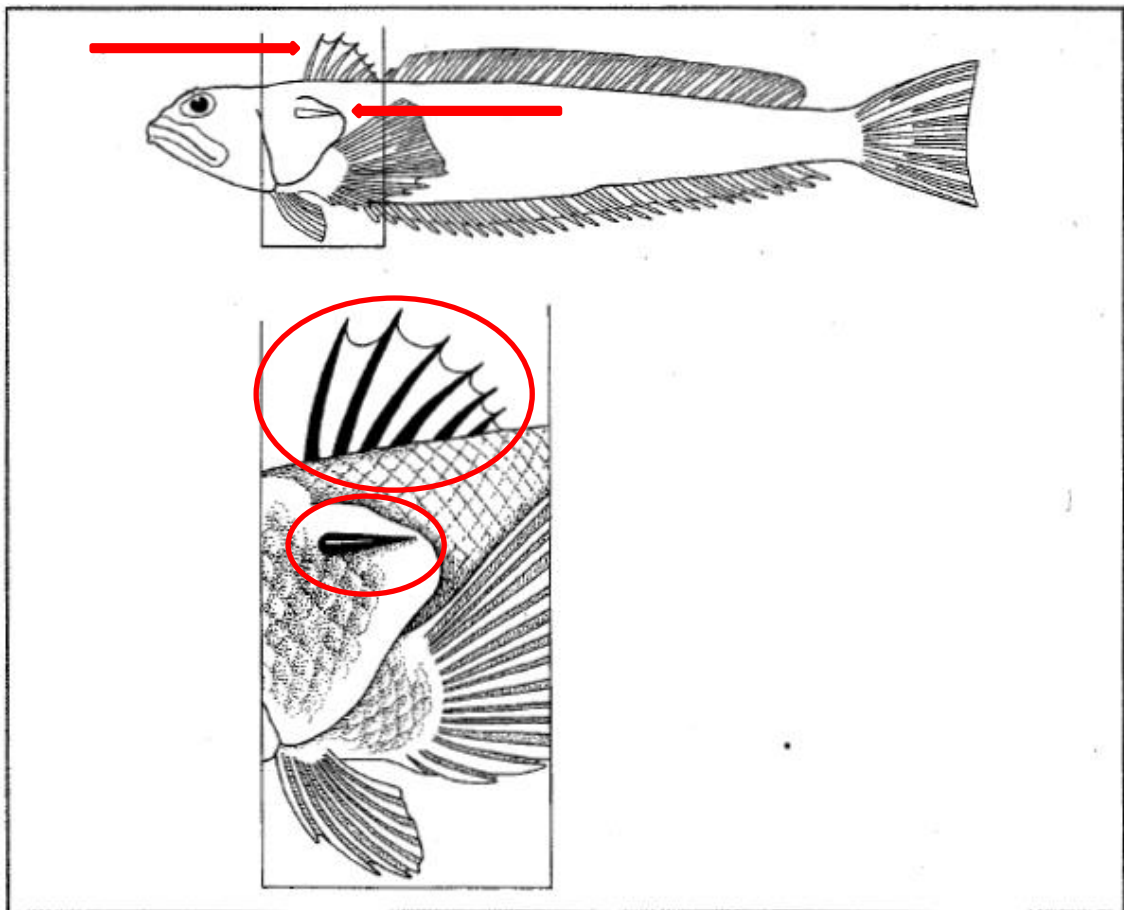


Abbildung 5: Schematische Darstellung des Giftapparats des Petermännchens – Rückenstacheln und linker Kiemendeckeldorn, gezeichnet von Renate Klein-Rödter (Modifiziert nach Mebs 2010, mit freundlicher Genehmigung der Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft.)

Die Stacheln sind beweglich, durch Muskelzüge an der Basis können sie senkrecht aufgerichtet werden. Auf den Rückseiten der Stacheln befinden sich jeweils in eine Rinne

eingebettet die Giftdrüsen. Diese sind wie auch die Stacheln selbst von einer dünnen Epithelschicht überzogen. Ähnlich verhält es sich mit dem Kiemendeckeldorn. Auch dieser lässt sich bei Gefahr ausklappen und ist mit dem Drüsengewebe und einer Epithelschicht versehen (Mebs 2010). Dringen die Rückenstacheln oder der Dorn in die Haut des Opfers ein, rupturiert die schützende Epithelschicht und das Gift wird in die entstandene Stichwunde sezerniert (Davies und Evans 1996).

1.5.1 Begriffserklärung „Gift“ und „Toxin“

Zum besseren Verständnis sollen an dieser Stelle kurz die im Folgenden verwendeten Begriffe „Gift“ und „Toxin“ erläutert werden.

Als „Gift“ werden im Allgemeinen alle Stoffe bezeichnet, die ab einer bestimmten Dosis einen Organismus schädigen, ihn vergiften (Mebs 2010). Diese Eigenschaft kann theoretisch jedem Stoff zugeschrieben werden, denn wie schon Paracelsus feststellte: „dosis sola facit venenum – die Dosis allein macht das Gift“ (Reichl 2002).

Bei „Giften“ von Gifttieren handelt es sich nicht um „Reinstoffe“, sondern vielmehr um Gemische, die aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen. „Toxine“ dagegen sind grundsätzlich natürlichen Ursprungs, chemisch rein und eindeutig definiert (Mebs 2010). Sie sind in der Regel Bestandteil von Giften und treten selten einzeln auf. So enthält zum Beispiel Bienengift neben den weitestgehend ungiftigen Enzymen Hyaluronidase und Phospholipase A2 die Toxine Melittin und Apamin (Mebs 2010).

In der angloamerikanischen Literatur werden die Begriffe „venoms“ und „poisons“ verwendet, die beide jeweils mit Gift übersetzt werden, jedoch unterschiedliche Giftgruppen beschreiben. Während „venoms“ Gifte sind, die mit Hilfe eines Giftapparates appliziert werden (siehe auch Kapitel 1.1), werden als „poisons“ Gifte bezeichnet, die oftmals als Stoffwechselprodukte im Körper von Tieren und in Pflanzen vorkommen und dort gespeichert werden (Mebs 2010). So spricht man z. B. von „sneak venom“ (Schlangengift), aber von „toad poison“ (Krötengift). Dementsprechend werden aktiv giftige Tiere im angloamerikanischen Sprachgebrauch als „venomous“ und passiv giftige als „poisonous“ bezeichnet (Geistdoerfer 2004).

1.5.2 Das Gift des Petermännchens – Zusammensetzung

Das Giftsekret von *E. vipera* enthält eine dialysierbare und eine nicht dialysierbare Fraktion (Carslisle 1962). Letztere besteht aus hitzelabilen, großmolekularen Proteinen (zwei Albumine und ein Mucopolysaccharid), welche auch Träger der Toxizität sind (Cain 1983). In seinem kleinmolekularen, dialysierbaren Anteil konnten Serotonin (5-Hydroxytryptamin) und eine histaminfreisetzende Substanz nachgewiesen werden (Carslisle 1962). Serotonin ist verantwortlich für die Schmerzauslösung, Histamin für die Entzündungsreaktion des umliegenden Gewebes mit Rötung, Quaddel- und Ödembildung und mögliche Schockzustände (Teuscher und Lindequist 2010).

Haavaldsen und Fonnum konnten Anfang der 70er Jahre im Gift von *E. draco* neben Histamin die Katecholamine Epinephrin und Norepinephrin sowie Cholinesterase-Aktivität nachweisen. Außerdem stellten sie fest, dass die Konzentration an Serotonin im Gift von *E. draco* geringer ist als in dem von *E. vipera* (Maretić 1988).

Insgesamt werden dem Gift von *E. draco* kardiovaskuläre, zytolytische und neuromuskuläre Effekte zugeschrieben (Church und Hodgson 2002, Fezai et al. 2016).

Als weitere Komponenten konnten aus dem Gift von *E. draco* das Protein „Dracotoxin“ (Chhatwal und Dreyer 1992) sowie aus dem Gift von *E. vipera* das Protein „Trachinin“ isoliert werden (Perriere et al. 1988). „Dracotoxin“ besteht aus einem Polypeptid mit einer Molekülgröße von ca. 105.000 Dalton und wirkt membrandepolarisierend und hämolytisch bzw. hämagglutinierend auf Kaninchenerythrozyten; menschliche Erythrozyten dagegen sind resistent (Chhatwal und Dreyer 1992). „Trachinin“ hat eine Größe von ca. 324.000 Dalton und ist extrem labil. Die letale Dosis von „Trachinin“ für die Maus beträgt 2 µg bei i.v.-Applikation (Perriere 1988), das Gift eines ganzen Tieres genügt um 250 Mäuse von je 17 g Körpermasse zu töten (Teuscher und Lindequist 2010).

In einer aktuellen Untersuchung aus dem Jahr 2016 konnten Fezai et al. belegen, dass das Gift von *E. vipera* den programmierten Zelltod in Erythrozyten induziert. Dieser Mechanismus bildet die Grundlage für die nekrotisierenden Effekte des Stiches (Fezai et al. 2016).

Die Toxizität eines Stiches wird von vielen verschiedenen Faktoren beeinflusst und ist nicht in jedem Fall gleich stark ausgeprägt. Zum einen ist sie abhängig von der Intaktheit des Giftapparates, der Größe des Fisches, der Stärke des Stachels und demzufolge der

Tiefe der Wunde. Zum anderen wird die Toxizität von der Lokalisation des Stichs (Hand, Fuß, Kopf, Blutgefäß), dem Umstand, ob der Stich durch Kleidung hindurch oder auf die ungeschützte Haut erfolgte sowie dem Geschlecht und dem Reproduktionszyklus des Fisches beeinflusst. So scheint das Gift männlicher Tiere potenter als das weiblicher Tiere zu sein, v.a. während der Laichzeit in den Sommermonaten (Maretić 1988).

Eine toxische Dosis für den Menschen wurde bislang nicht definiert. Jeder Kontakt mit den giftigen Organen ist zu vermeiden, weil schon geringste Mengen des Giftes schwerwiegende Symptome hervorrufen können (Giftzentrale Bonn 2019).

1.6 Klinische Symptome der Petermännchenvergiftung

Alle Petermännchenarten verursachen annähernd gleiche Symptome, wobei eine Vergiftung durch *E. vipera* als am gefährlichsten angesehen wird. Als Grund hierfür wird die höhere Konzentration an Serotonin im Gift von *E. vipera* angenommen (Maretić 1988).

Der Stich des Petermännchens wird als extrem schmerzhaft beschrieben. Die mechanische Verletzung durch den Stachel zerstört das Gewebe, gefolgt von der Wirkung des injizierten Giftes (Junghanss und Bodio 2006). Der Schmerz soll in seiner Intensität dem Biss der Kreuzotter gleichen (Cain 1983) und den Stich des Stachelrochens sogar übertreffen (Russel und Emery 1960, Russell 1965, Auerbach 1991).

In der Literatur wird mehrfach ein Fall aus dem Jahr 1782 zitiert, in dem sich ein Fischer aus purer Verzweiflung den Finger amputiert haben soll, um Schmerzfreiheit zu erlangen (Cain 1983, Davies und Evans 1996, Briars und Gordon 1992, Dehaan et al. 1991).

Typischerweise wird der Schmerz initial als stechend scharf beschrieben. Viele Patienten vergleichen ihn mit dem Tritt in eine Glasscherbe (Gibbons 1983). Innerhalb weniger Minuten kommt es zur extremen Steigerung mit Ausstrahlung in die gesamte Extremität. Oftmals ist eine Bewegung des betroffenen Körperteils nicht mehr möglich (Gibbons 1983). Badende laufen dann sogar Gefahr zu ertrinken (Russell und Emery 1960).

Neben starken Schmerzen verursachen Stiche von Petermännchen eine mäßig blutende Wunde, Rötung, Blasenbildung und ein rasch einsetzendes Ödem, das sich über die ganze betroffene Extremität ausbreiten kann (Davies und Evans 1996). Nach Abklingen der

Schmerzen erscheint die Wundregion oft taub und gefühllos (Mayser et al. 2003). In Einzelfällen können die lokalen Beschwerden sogar mehrere Wochen anhalten, zum Teil mit Funktionseinschränkung der betroffenen Extremität, verursacht durch eine anhaltende Schwellung (Eichler 1998).

Nekrotische Veränderungen der Wunde wurden nicht nur in Tierversuchen beschrieben (Ziegman und Alewood 2015). Aus dem Jahr 1991 stammt die Fallbeschreibung eines 65-jährigen Fischers, der von einem *E. vipera* in den rechten Mittelfinger gestochen wurde. Vier Tage nach der Verletzung fiel eine ausgeprägte Nekrose am Endglied des rechten Mittelfingers auf. Diese heilte unter Antibiotikaphylaxe und symptomatischen Maßnahmen innerhalb von sechs Wochen ab (Dehaan et al. 1991).

Neben lokalen Symptomen werden auch Allgemeinsymptome wie z. B. Kopfschmerzen, Schweißausbrüche, Schüttelfrost, Übelkeit, Bewusstseinsintrübung und Kollaps beschrieben (Dehaan et al. 1991, Mayser et al. 2003). Laut Carlisle (1962) sind diese systemischen Effekte auf die nicht dialysierbaren Bestandteile des Giftes zurückzuführen (siehe auch Kapitel 1.6.2). EKG-Veränderungen im Sinne von Sinustachykardien, ventrikulären Extrasystolen und AV-Blöcken unterschiedlicher Grade wurden ebenfalls beobachtet (Maretić 1988).

Auch Todesfälle werden in der älteren Literatur genannt, sie sind allerdings höchstwahrscheinlich auf schwere Sekundärinfektionen zurückzuführen (Mebs 2010).

Eine Ausnahme stellt die Fallbeschreibung von Borondo et al. aus dem Jahr 2001 dar, in der von einem 18-jährigen Mann berichtet wird, der beim Schnorcheln an der Küste Mallorcas von einem Petermännchen in eine Vene des linken Unterschenkels gestochen wurde und innerhalb einer Stunde an Herz-Kreislaufversagen verstarb (Borondo et al. 2001).

Dieser Bericht deckt sich mit dem Beitrag eines englischen Arztes mit dem Titel „Observations on the poisoned spines of the Weever Fish (*Trachinus draco*)“, der bereits Anfang des 20. Jahrhunderts im „British Medical Journal“ erschien. In verschiedenen Experimenten mit Kaninchen und Katzen untersuchte er die Wirkung des Giftes von *Trachinus draco* nach intravenöser Injektion sowie dessen hämolytische Wirkung auf die Erythrozyten verschiedener Warmblüter, u. a. auch auf die des Menschen. Schon zum damaligen Zeitpunkt beschrieb er letale Verläufe nach intravenöser Injektion des Giftes durch einen

schnellen und massiven Blutdruckabfall sowie die hämolytischen Eigenschaften des Toxins (Evans 1907).

In der Literatur finden sich zahlreiche Fallberichte, die Stichverletzungen mit Petermännchen und verschiedenste klinische Verläufe, Komplikationen und Spätfolgen beschreiben.

Mayser et al. (2003) berichten von einem Patienten mit über Wochen persistierender Hautreaktion, Taubheitsgefühl und eingeschränkter Beugefähigkeit nach einem Stich durch *E. draco* in den rechten Zeigefinger. Zudem entwickelte der Patient nach vier Monaten ein Raynaud-Syndrom im Bereich des betroffenen Fingers.

Schaper et al. (2006) berichten von einer 45-jährigen Patientin, die sich an der Küste Montenegros eine Verletzung am rechten Fuß durch ein Petermännchen zuzog. Drei Wochen nach dem Ereignis bestand weiterhin eine ausgeprägte Schmerzsymptomatik sowie eine Rötung im Bereich des rechten Zehenballens (Abbildung 6).



Abbildung 6: Zirkumskripte Rötung am rechten Fußballen drei Wochen nach dem Stich eines Petermännchens (Quelle: Schaper et al. 2006, mit freundlicher Genehmigung der Georg Thieme Verlag KG)

In der Literatur sind darüber hinaus Fallberichte über Patienten zu finden, bei denen Beschwerden zum Teil über Jahre hinweg anhielten. So beschreibt Dekker (2001) den Fall eines 50-jährigen Fischers, der von einem *E. draco* in die rechte Hand gestochen wurde und nach initial schwerem Verlauf mit starken Schmerzen, Ödem der rechten Hand, Fieber, Erbrechen und Synkope auch noch zwei Jahre nach der Exposition über eine Dysfunktion der rechten Hand, extreme Müdigkeit und intermittierende Gelenkschmerzen klagte.

Lopez et al. (2013) berichten von einem 37-jährigen Mann, der kopfüber in den Sand stürzte und sich dabei den Stich eines Petermännchens zuzog. Bemerkenswert waren in diesem Fall zum einen die ungewöhnliche Lokalisation der Stichverletzung im Kopfbereich, zum anderen die langanhaltende, therapieresistente Schwellung der betroffenen Gesichtsregion über 64 Stunden.

Aus einer Klinik in Portugal stammt der Bericht einer 34-jährigen Patientin, die in der sechsten Schwangerschaftswoche nach dem Stich eines Petermännchens in den Fuß einen Spontanabort erlitt. Unmittelbar nach der Exposition beklagte sie quälende Schmerzen im Bereich der Einstichstelle, generalisierte Muskelkrämpfe und kolikartige Bauchschmerzen. Nach symptomatischer Therapie ließen die Schmerzen nach, es persistierten jedoch vaginale Blutabgänge, die drei Wochen später in einem Abort endeten (Gonzago 1985).

1.7 Therapeutische Maßnahmen bei Petermännchenvergiftung

Die Wunde sollte zunächst gründlich ausgewaschen und Stacheln bzw. Stachelreste sicher entfernt werden. Auf Manipulationen der Wunde durch In- und Exzisionen oder Ausaugen sollte in jedem Fall verzichtet werden (Brown 1989). Zur Behandlung der zum Teil extremen Schmerzen sind Morphin, Diclofenac oder Ibuprofen sinnvoll. Letztere bekämpfen gleichzeitig die vorhandene Entzündungsreaktion (Mayser et al. 2003). Des Öfteren wird auch die einmalige Injektion eines Lokalanästhetikums empfohlen, ggf. sogar als Block (Junghanss und Bodio 1996, Linares del Rio et al. 1989).

Nach der Erstversorgung der Stichwunde ist eine Immobilisierung der betroffenen Extremität ratsam. Dies reduziert die Resorption und anschließende Verteilung der einzelnen

Giftkomponenten im Blutkreislauf. Unter keinen Umständen darf die betroffene Extremität abgebunden werden (Williamson 1995, Eichler 1998).

Der Nutzen einer prophylaktischen Gabe von Antibiotika ist bislang nicht untersucht. In Ausnahmefällen wie z. B. bei abwehrgeschwächten Patienten erscheint sie jedoch sinnvoll, um Sekundärinfektionen vorzubeugen (Ell und Yates 1989). Tetanusimpfungen die länger als zehn Jahre zurückliegen, sollten nach einem Petermännchenstich aufgefrischt werden (Brown 2005). Zudem sollten die Patienten über zum Teil langanhaltende Folgen wie Bewegungseinschränkung, Parästhesien, Schwellung und Hautveränderungen aufgeklärt werden (Mayser et al. 2003).

Einheimische in verschiedenen endemischen Gebieten der Welt wenden seit mehr als 500 Jahren Hitze in unterschiedlichster Form als therapeutische Maßnahme bei Biss- oder Stichverletzungen durch Tiere an. Genutzt wurden z. B. heißes Wasser, Essig, Feigensaft, gekochter Kaktus, heiße Steine oder andere Materialien (Russell 1983).

Da es sich beim Gift des Petermännchens um ein hitzelabiles Toxin handelt, wird auch bei dieser Vergiftung immer wieder die sogenannte „Heißwasser-Methode“ angeführt, bei der die betroffene Extremität in $> 40^{\circ}\text{C}$ heißes Wasser getaucht werden soll. Viele Autoren empfehlen dabei eine Wassertemperatur, die vom Patienten als noch tolerabel empfunden wird (Cuff 1983, Moore 1983, Gibbons 1983). Diese Methode ist allerdings wegen der Gefahr ernsthafter Verbrühungen umstritten (Mebs 2010).

Eine Studie aus Frankreich konnte jedoch den Nutzen der „Heißwasser-Methode“ belegen. 184 Patienten wurden nach einem Petermännchenstich für 15 Minuten mit einer durchschnittlichen Wassertemperatur von $40,6^{\circ}\text{C}$ behandelt. Es konnte eine deutliche Schmerzreduktion nachgewiesen werden. Verbrühungen wurden bei keinem der behandelten Patienten beobachtet (Dattin et al. 2016).

Eine von Experten aus Südfrankreich weiterentwickelte Methode stellt die sogenannte "Temperatur-Schock-Methode" dar. Dabei wird das betroffene Hautareal zunächst einer dosierten Temperaturerhöhung (mittels Fön oder Glut einer brennenden Zigarette) und anschließend durch Aufbringen eines Eisbeutels einer extremen Temperaturdifferenz ausgesetzt (Schaper et al. 2006). Der positive Effekt dieser Methode konnte in einer Studie des Giftinformationszentrums Marseille belegt werden. In dieser Untersuchung wurden 35 Patienten nach einer Stichverletzung durch Petermännchen mit der oben angeführten

Temperatur-Schock-Methode behandelt. Bei allen Patienten sistierten die Schmerzen in einem Zeitraum von durchschnittlich 25 Minuten. 22 Patienten wiesen zusätzlich eine deutliche Schwellung der Einstichstelle auf, welche ebenfalls innerhalb von durchschnittlich 122 Minuten sistierte. Schmerzen und Schwellung der acht nicht behandelten Patienten hielten dagegen für durchschnittlich 27,6 Stunden an (De Haro et al. 2001).

Isolierte Kälteapplikation soll den Schmerz verstärken und ist daher nicht ratsam (Gibbons 1983).

Die wichtigste Maßnahme stellt jedoch die Prävention dar. In gefährdeten Regionen ist beim Baden im flachen Wasser Vorsicht geboten. Das Tragen von Strandschuhen wird empfohlen, wobei Petermännchenstiche selbst diese penetrieren können (Henn et al. 2016). Tauchern und Schnorchlern wird geraten, Abstand von Petermännchen zu halten und keinesfalls nach ihnen zu greifen. Angler sollten Schutzhandschuhe tragen, wenn sie Petermännchen von der Angel oder aus dem Netz nehmen (LAsD 2017).

1.8 Ziel der Arbeit

Die Globalisierung führt zu einem Boom in der Tourismusbranche. Reiseziele werden immer exotischer und die Vergiftungsgefahr durch exotische Meerestiere steigt (Schmitt und de Haro 2013). So ist auch im GIZ-Nord eine deutliche Zunahme der Expositionen mit Petermännchen in den letzten Jahren zu beobachten⁶.

Systematische Untersuchungen zu Vergiftungen durch Petermännchen sind bislang nur mit geringer Fallzahl erfolgt. So veröffentlichte das Gemeinsame Giftinformationszentrum der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen in Erfurt (GGIZ) im Jahr 2014 eine retrospektive Analyse von 44 Intoxikationsfällen (Just et al. 2014). Die aktuelle Literatur beschränkt sich meist auf Einzelfallberichte.

Bedingt durch sein großes Einzugsgebiet und seine Zuständigkeit für die Nordseeküste Deutschlands kann das GIZ-Nord im Vergleich zu anderen Giftinformationszentren mit mehr als 300 Anfragen in 22 Jahren relativ hohe Fallzahlen bezüglich Vergiftungen durch Petermännchen aufweisen. Diese eignen sich in besonderem Maße für eine Auswertung.

⁶ Quelle: GIZ-Index (institutsinterne Datenbank des GIZ-Nord)

Im Vergleich dazu wurden im gleichen Zeitraum im GGIZ Erfurt lediglich 66 Expositionen mit Petermännchen dokumentiert⁷.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, durch die systematische Analyse der Vergiftungsfälle mit *Echiichthys spp.* des GIZ-Nord einen Überblick über den Vergiftungshergang, den klinischen Verlauf und mögliche Spätfolgen zu erhalten.

Dabei werden folgende Fragestellungen untersucht:

1. Gibt es Besonderheiten in der geographischen, demographischen und jährlichen Verteilung der Vergiftungsfälle?
2. Hat der Expositionsmodus einen Einfluss auf den klinischen Verlauf der Vergiftung bzw. auf dessen Schwere oder mögliche Spätfolgen?
3. Ergeben sich aus der Untersuchung eventuelle Risikogruppen, d. h. sind bestimmte Personengruppen besonders gefährdet (Angler)?

⁷ Schriftliche Mitteilung von Frau Dr. rer. nat. Dagmar Prasa (GGIZ-Erfurt) vom 17.02.2019

2 Material und Methoden

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Analyse von 323 humanen Expositionen mit Petermännchen (*Echiichthys spp.*), die vom 01.01.1996 bis einschließlich 31.12.2017 (22 Jahre) im Giftinformationszentrum-Nord beraten und dokumentiert wurden.

Der Schwerpunkt der Auswertung lag dabei sowohl auf demographischen und geographischen Daten (Alter, Geschlecht, Vergiftungsort) als auch auf dem Vergiftungsverlauf. Als besondere Risikogruppe wurden zusätzlich Petermännchenvergiftungen bei Anglern untersucht.

Der dieser Arbeit zu Grunde liegende Datensatz basiert auf den Beratungsprotokollen des GIZ-Index, der institutsinternen Datenbank des GIZ-Nord. Diese Datenbank, der *Poisoning Severity Score* (PSS) als Klassifikationsschema für die Schwere von Vergiftungen sowie die für die Auswertung der Daten definierten Ein- und Ausschlusskriterien mit ihren Besonderheiten sollen im Folgenden erläutert werden.

2.1 Der GIZ-Index – Datenbank des GIZ-Nord

Der GIZ-Index ist die institutsinterne Datenbank des GIZ-Nord, die mit Gründung der Institution am 01.01.1996 eingeführt wurde. Er wird vorrangig zur Beratung herangezogen und dementsprechend kontinuierlich aktualisiert und neuen Anforderungen angepasst. Der GIZ-Index entspricht in seinem Aufbau teilweise den „WHO International Programme in Chemical Safety – Guidelines for poison control“ (WHO IPCS 1997) und besteht aus zwei Teilbereichen.

Im ersten Teil werden nichtfallbezogene, vergiftungsrelevante Informationen wie Sicherheitsdatenblätter, medizinische Fachinformationen, Informationen aus der Roten Liste und der ABDA für Medikamente und vergiftungsrelevante Publikationen sowie Dokumente zur chemischen Charakterisierung von Noxen eingepflegt. Dieser Teilbereich umfasst derzeit mehr als 7.000.000 Dokumente (Stand 21.03.2019).

Der zweite Teil stellt die sogenannte Fall-Datenbank dar und besteht aus Informationen zu den Beratungsfällen des GIZ-Nord. Mit Stand 31.12.2017 waren in diesem Teilbereich

649.301 Dokumente hinterlegt und mit verschiedenen Suchalgorithmen aufrufbar. Die Daten werden den Beratungsprotokollen entnommen und elektronisch prozessiert.

Gemäß Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) der Europäischen Union dürfen personenbezogene Daten nur in einer Weise verarbeitet werden, die eine angemessene Sicherheit der personenbezogenen Daten gewährleistet. Durch verschiedene Maßnahmen der Zugangs-, Zugriffs-, Weitergabe- und Eingabekontrolle sowohl auf technischer als auch auf organisatorischer Ebene ist ein Zugriff auf die institutseigene Datenbank des GIZ-Nord durch Unbefugte ausgeschlossen. Ebenso ist ein Zugriff auf diese Daten von außerhalb der Institution nicht möglich.

2.2 Das Beratungsprotokoll und seine datentechnische Erfassung

Jede telefonische Beratung wird schriftlich auf einem standardisierten Beratungsprotokoll dokumentiert und ist einer fortlaufenden institutsinternen Fallnummer zugeordnet (s. Anhang 6.1 und 6.2). Erfasst werden u. a. Patientendaten, Informationen über die Noxe, Vergiftungsumstände, Vergiftungsort, Schweregrad und Therapieempfehlung der Vergiftung sowie Hintergrundinformationen (s. Tabelle 1). Die Patientendaten werden anonymisiert oder anhand von Initialen und Geburtsdatum erfasst, um bei einer Nachverfolgung eines Vergiftungsfalles (Follow up) den Patienten sicher zuordnen zu können.

Das Beratungsprotokoll ist angelehnt an die Maßgaben des INTOX-Programmes des International Programme on Chemical Safety (IPCS), das von der WHO als einheitliches mehrsprachiges Kategorisierungssystem entwickelt wurde. Es basiert auf dem IPCS-INTOX-Data Management System communication record format (WHO IPCS-INTOX Projekt 2011, s. Anhang 6.3 und 6.4). An seiner Entwicklung waren mehr als 100 Giftinformationszentren aus 60 Ländern im Rahmen eines weltweiten Netzwerks beteiligt. Es wurde zu Zwecken der Toxikovigilanz eingeführt und ermöglicht durch eine standardisierte Terminologie die Generierung vergleichbarer Daten und Informationen zu Vergiftungen (World Health Organization 2019). Auf diese Weise ist ein Vergleich von Daten verschiedener Giftinformationszentren sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene möglich – eine der Hauptvoraussetzungen für die Durchführung multizentrischer Studien, wie z. B. die „Multinationale, retrospektive Analyse von Daten der Giftinformationszentren zur Frage korrosiver Augenläsionen durch feste Maschinengeschirrspülmit-

tel und andere Wasch-, Pflege- und Reinigungsmittel (MAGAM)“, an deren Durchführung das GIZ-Nord als eines der deutschen Studienzentren maßgeblich beteiligt war (Hermanns-Clausen et al. 2019).

Das Beratungsprotokoll bildet die Grundlage der Datenerfassung im GIZ-Nord. Es wird mittels Scanner digitalisiert und in den GIZ-Index integriert. Zusätzlich werden dort alle gesammelten Informationen strukturiert in 29 Datenfeldern elektronisch prozessiert (s. Tabelle 1) und zusammen mit den entsprechenden Fallnummern in leicht abrufbarer Form gespeichert.

Ein Zugriff auf die Inhalte der Beratungsprotokolle ist mit verschiedenen Suchalgorithmen möglich. Das relationale Datenbankmanagement erlaubt das Auswählen bestimmter Suchparameter und eine damit verbundene strukturierte Abfrage sowie das Erstellen von Pivot-Tabellen (Barelli 2006). Mittels dieser Algorithmen ist es z. B. möglich, alle Intoxikationen nach Noxen (z. B. mit Klapperschlangen oder Medikamenten wie Paracetamol) in einem bestimmten Zeitraum herauszufiltern.

Tabelle 1: Dokumentierte Informationen auf dem Beratungsprotokoll (s. Anhang 6.1)

Allgemeine Informationen	Patientendaten	Noxe, Schweregrad und Therapie der Vergiftung	Hintergrundinformationen
1. Anfrage- oder Protokollnummer 2. Datum und Uhrzeit des Anrufs 3. Art der Anfrage (Exposition oder prophylaktische Anfrage) 4. Postleitzahl 5. Ort des Anrufers 6. Telefonnummer 7. Institutionstyp des Anrufers (Praxis, Krankenhaus, Apotheke, Laie, Notarzt, Rettungsdienst, Kindergarten, Heim, etc.)	8. Alter und Name oder Initialen 9. Vorerkrankungen 10. Gewicht 11. Patientenanzahl (bei mehreren potentiell intoxikierten Personen) 12. Geschlecht 13. Modus (suizidal, akzidentiell, Abusus, iatrogen etc.) 14. Intoxikationsart (akut, chronisch, etc.) 15. Pforte (Ingestion, intravenös, dermale Exposition, etc.) 16. Expositionsort (privat, Arbeitsplatz, Heim, etc.) 17. Einteilung der Symptome nach Organen oder Organsystemen	18. Noxe (Arzneimittel, chemische Produkte, etc.) 19. Therapie (primäre Giftentfernung, Antidot, etc.) 20. Procedere 21. <i>Poisoning Severity Score</i> (PSS): Einteilung und Schweregrad der klinischen Symptome 22. <i>Estimated Risk</i> (ESR): maximales Risiko der Intoxikation ohne adäquate Therapie, nach Kriterien der GfKT (Datenbank für Vergiftungsfälle der GfKT: ESR 2018)	23. Berater/in 24. Zentrum 25. Spezies (Mensch, Tier) 26. Dosis 27. Latenzzeit 28. Kausalität 29. <i>Follow up</i>

2.3 Der *Poisoning Severity Score*

Die Schwere der Vergiftung eines jeden Beratungsfalls wird entsprechend dem *Poisoning Severity Score* (PSS) eingestuft (Persson et al. 1998) und auf dem Beratungsprotokoll dokumentiert.

Der *Poisoning Severity Score* (s. Anhang 6.5) ist ein standardisiertes Klassifikationssystem zur Abschätzung des Schweregrades bei akuten Vergiftungen von Erwachsenen und Kindern. Der PSS wird unabhängig von Anzahl und Art der zu Grunde liegenden Noxe angewendet und definiert fünf verschiedene Schweregrade: symptomlos, leicht, mittelschwer, schwer und verstorben.

Berücksichtigt werden dabei ausschließlich die klinischen Zeichen und Symptome zum Zeitpunkt des ersten Kontakts mit dem Giftinformationszentrum. Prognostische Abschätzungen erfolgen im Rahmen des PSS nicht.

Für die Beurteilung des PSS werden Symptome folgender zwölf Organe bzw. Organsysteme berücksichtigt und in symptomlose, leichte, mittelschwere, schwere und letale Verläufe eingeteilt: Magen-Darm-Trakt, Atemwege, Nervensystem, Herz-Kreislauf-System, Stoffwechsel, Leber, Niere, Blut, Muskelsystem und lokale Wirkungen an der Haut, den Augen sowie durch Bisse oder Stiche.

Dabei werden für jedes der genannten Organe bzw. Organsysteme klinische Zeichen und Symptome aufgelistet, anhand derer die entsprechende Einstufung erfolgt (s. Anhang 6.5). So wird z. B. bei Vergiftungen, die die Niere betreffen, eine minimale Proteinurie oder Hämaturie als leicht, eine massive Proteinurie oder Hämaturie sowie eine gestörte Nierenfunktion mit Oligurie, Polyurie oder Serum-Kreatininwerten zwischen 200-500 $\mu\text{mol/L}$ als mittelschwer und Nierenversagen mit Anurie oder Serum-Kreatininwerten $> 500 \mu\text{mol/L}$ als schwer eingestuft (Persson et al. 1998).

Für die vorliegende Arbeit wurde insbesondere die Beurteilung der Biss- und Stichverletzungen herangezogen (s. Tabelle 2).

Unzureichende Informationen über den klinischen Zustand des Patienten zum Zeitpunkt des Anrufs werden auf dem Beratungsprotokoll als „nicht beurteilbar“ vermerkt.

Tabelle 2: PSS von Biss- oder Stichverletzungen (Persson et al. 1998)

Organsystem	Keine Vergiftung	Leichte Vergiftung	Mittelschwere Vergiftung	Schwere Vergiftung	Tod
Lokale Wirkung durch Bisse oder Stiche	Keine Symptome	Lokale Schwellung, Juckreiz, leichte Schmerzen	Schwellung einer ganzen Extremität, lokale Nekrosen, deutlicher Schmerz	Schwellung einer ganzen Extremität und angrenzender Areale, ausgedehnte Nekrosen, kritische Lokalisation der Schwellung, die die Atemwege gefährdet, extreme Schmerzen	Patient verstorben

2.4 Datenselektion – Einschlusskriterien

Für die retrospektive Analyse wurden alle humanen Expositionen mit *Echiichthys spp.* in der Zeit vom 01.01.1996 bis 31.12.2017 berücksichtigt, bei denen die zu Grunde liegende Noxe, der Expositionsmodus, die Dosis, der zeitliche Verlauf und die eingetretene Symptomatik in Zusammenhang mit der Exposition stehen.

Als einzuschließende Noxe definiert wurden folgende Termini: Petermännchen, *Echiichthys spp.*, Drachenfisch, *Trachinus*, *Trachinidae*.

Die Kausalitätsprüfung erfolgte nach den Kriterien der Gesellschaft für klinische Toxikologie (GfKT-Datenbank: Kausalität), welche folgende Kausalitäten definiert: gesichert, wahrscheinlich, möglich, zweifelhaft, allfällig, nicht beurteilbar und keine Kausalität.

Voraussetzung für eine gesicherte Kausalität ist der analytische Nachweis der Noxe (auch Metaboliten) im Körper (Körperflüssigkeiten inkl. Magensaft oder Gewebe). Des Weiteren passen der zeitliche Verlauf und die beschriebenen Symptome, die nicht durch eine Grundkrankheit oder andere Ursachen erklärt werden können, zur Noxe.

Als wahrscheinlich gilt eine Kausalität, wenn der analytische Nachweis im Körper fehlt, der zeitliche Verlauf und die Symptome, die nicht durch eine Grundkrankheit oder andere Ursachen erklärt werden können, jedoch zur Noxe passen.

Eine mögliche Kausalität wird angenommen, wenn der analytische Nachweis im Körper fehlt, der zeitliche Verlauf und die beschriebenen Symptome zur Noxe passen, die Symptome allerdings auch durch die Grundkrankheit oder andere Ursachen erklärt werden können.

Von einer allfälligen Kausalität wird ausgegangen, wenn der analytische Nachweis im Körper fehlt, der zeitliche Verlauf zur Exposition mit dieser Noxe passt, es jedoch unbekannt ist, ob die Symptome zur Noxe passen, die Symptome jedoch nicht durch eine Grundkrankheit oder andere Ursachen erklärt werden können.

Eine zweifelhafte Kausalität liegt vor, wenn der analytische Nachweis im Körper fehlt, der zeitliche Verlauf und die Symptome zur Noxe passen, die Symptome jedoch durch eine Grundkrankheit oder andere Ursachen besser erklärt werden können, andere Ursachen also als wahrscheinlicher gelten.

Sind die Symptome eindeutig durch eine andere Ursache und nicht durch die Noxe bedingt, liegt keine Intoxikation und somit auch keine Kausalität vor.

Bei ungenügenden Angaben und symptomlosen Fällen ohne analytischen Nachweis der Noxe wird die Kausalität als nicht beurteilbar angegeben (GfKT 2018).

Auf dem Beratungsprotokoll des GIZ-Nord werden die Kausalitäten in Anlehnung an die eben genannten Kriterien als „sicher“, „unsicher“ und „keine Kausalität“ vermerkt.

Eine Besonderheit der vorliegenden Arbeit stellt die Beurteilung eben dieser Kausalität dar. Obwohl die Kausalität einiger Expositionen mit „unsicher“ oder „keine“ beurteilt wurde, erfolgte kein Ausschluss der entsprechenden Fälle. Zum einen handelte es sich um Fälle, bei denen es sich um Expositionen mit einem Petermännchen handelte und die eingetretene Initialsymptomatik und deren zeitlicher Verlauf durchaus in kausalem Zusammenhang mit einer Petermännchenvergiftung stand und lediglich der Zusammenhang mit einer zum Zeitpunkt des Anrufs vermeintlich beobachteten Spätfolge als unsicher oder nicht kausal eingestuft wurde. Zum anderen konnte ein möglicher Zusammenhang aufgrund der bislang sehr unzureichenden Datenlage zu Vergiftungen mit Petermännchen letztendlich doch nicht sicher ausgeschlossen werden. Die demographischen und geographischen Daten sowie die Angaben bezüglich der beobachteten Initialsymptomatik und dem Vergiftungsverlauf fanden deshalb in dieser Arbeit trotz vermeintlich fehlender Kausalität Berücksichtigung.

2.5 Datenselektion – Ausschlusskriterien

Von der Untersuchung ausgeschlossen wurden alle Tierexpositionen, alle toxikologisch-medizinischen Anfragen ohne konkreten Expositionsverdacht, Fälle mit unklarer Noxe sowie alle Vergiftungsfälle mit unzureichendem Datensatz.

2.6 Datenauswertung

Für die Auswertung der erhobenen Daten wurden Mehrfachanfragen (z. B. durch verschiedene Anrufer, Rettungsdienst, Krankenhaus etc.) und Folgeanrufe zu einem Fall bzw. einer Fallnummer zusammengefasst.

Die Auswertung der Daten erfolgte mit Microsoft Excel 2016.

Mit Hilfe des Falldokumentationssystems des GIZ-Nord wurden die gewünschten Daten aus den Beratungsprotokollen in das Tabellenkalkulationsprogramm MS Excel 2016 exportiert und unter Zuhilfenahme von Pivot-Tabellen ausgewertet.

Folgende Daten wurden dabei systematisch analysiert: demographische Angaben zum Patienten (Alter und Geschlecht), Expositionsort (geographisch), Lokalisation der Stichverletzung, Symptome und Symptombdauer. Um eine übersichtlichere Darstellung der Symptombdauer zum Zeitpunkt des Anrufs zu ermöglichen, erfolgte eine Gruppierung in

Symptome mit einer Dauer von < 1 Tag, 1 Tag - < 1 Woche, 1 Woche - < 1 Monat, 1 Monat - < 1 Jahr und \geq 1 Jahr. Darüber hinaus wurden Angaben zum PSS sowie Therapiemaßnahmen untersucht.

3 Ergebnisse

Die Daten der vorliegenden Arbeit stammen aus der Beratungstätigkeit des GIZ-Nord und wurden den Beratungsdokumenten der letzten 22 Jahre entnommen. Der Zugriff auf die Daten erfolgte in anonymisierter Form. Stichtag der Datenerfassung war der 31.12.2017. Als Untersuchungszeitraum wurde der 01.01.1996 bis einschließlich 31.12.2017 festgelegt. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 610.828 Fälle beraten.

Zu Vergiftungen durch Tiere wurden in diesem Zeitfenster insgesamt 5479 Anfragen dokumentiert, davon stellten fast sieben Prozent (377 Fälle) Expositionen mit Petermännchen dar (Abbildung 7).

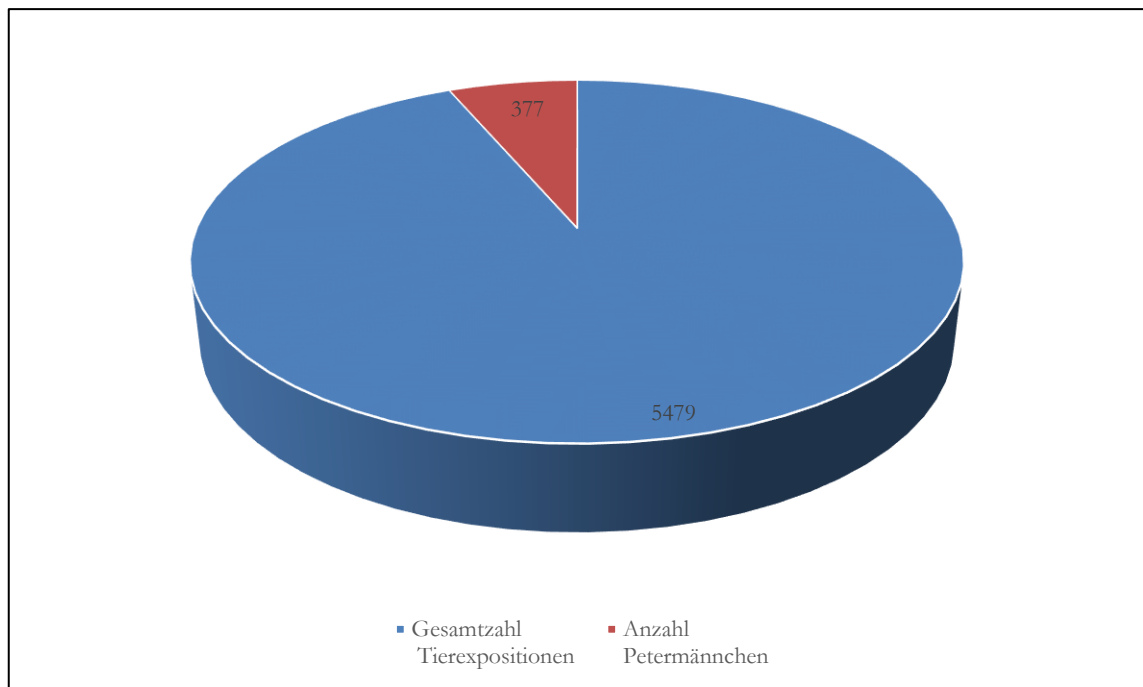


Abbildung 7: Anteil der Intoxikationen durch Petermännchen (n=377) an allen Tierexpositionen (n=5479)

Von 377 Anfragen zu Vergiftungen durch Petermännchen entsprachen 323 den bereits geschilderten Einschlusskriterien.

Es erfolgte eine retrospektive Analyse aller eingeschlossenen Fälle unter geographischen und demographischen Gesichtspunkten. Darüber hinaus wurden Symptome, Symptombauer und therapeutische Maßnahmen näher untersucht.

3.1 Jährliche und monatliche Verteilung der Vergiftungsfälle

Die jährliche Verteilung der insgesamt 323 Expositionen mit Petermännchen im Vergleich zur Gesamtzahl der im Untersuchungszeitraum im GIZ-Nord dokumentierten Anrufe ist in Abbildung 8 dargestellt.

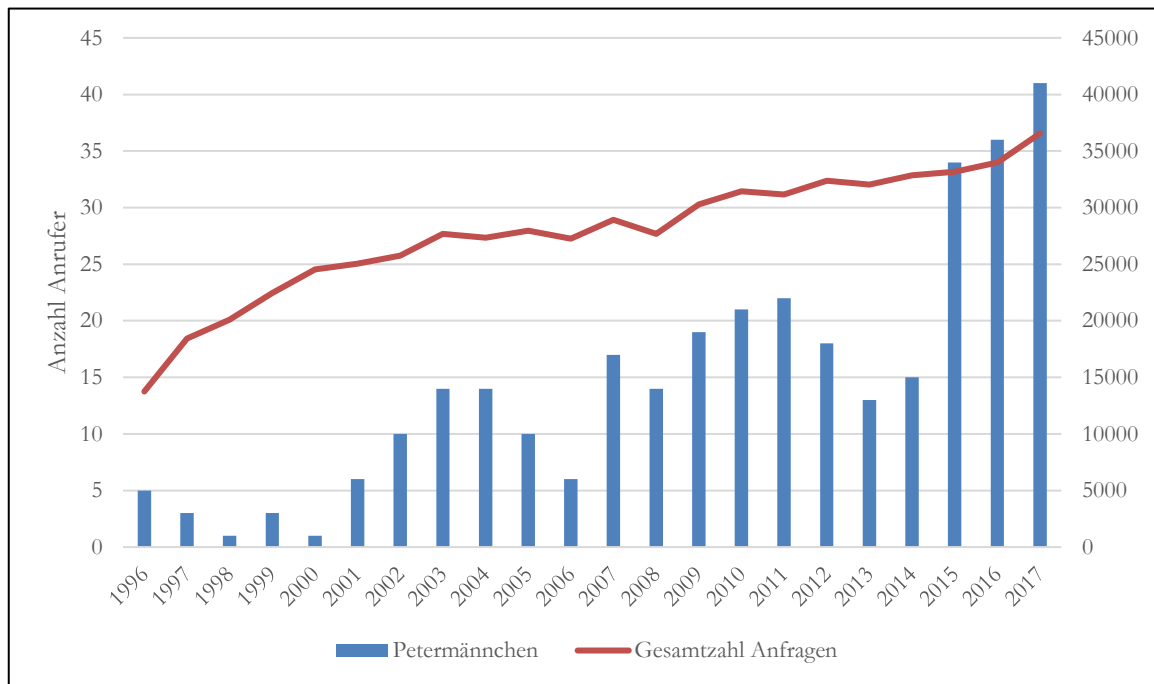


Abbildung 8: Jährliche Verteilung der Anrufe insgesamt (n= 610828) im Vergleich zu den Anfragen bezüglich Petermännchen (n=323)

Bis zum Jahr 2000 wurden insgesamt vier Prozent aller Anfragen zu Vergiftungen mit Petermännchen an das GIZ-Nord gestellt. Ab dem Jahr 2001 ist ein stetiger Anstieg der Anfragen zu verzeichnen, allerdings mit zwei deutlichen Rückgängen der Anruferzahlen auf bis zu sechs Anfragen (2%) im Jahr 2006 und 13 Anfragen (4%) im Jahr 2013. In den letzten drei Jahren des Untersuchungszeitraums kam es noch einmal zu einem beachtlichen Anstieg der Anfragen, hier wurden insgesamt 111 Anfragen (34%) dokumentiert.

Im Vergleich dazu stieg die Gesamtzahl der Anfragen im GIZ-Nord im Untersuchungszeitraum von 13.784 Anfragen im Jahr 1996 auf 36.562 im Jahr 2017 kontinuierlich an.

In Abbildung 9 ist die monatliche Verteilung aller Anfragen zu Expositionen mit Petermännchen im Untersuchungszeitraum dargestellt.

Von 323 Expositionen wurden insgesamt 15 Anfragen (4%) in den Monaten Dezember, Januar und Februar gestellt. In den Monaten März, April und Mai waren es 26 Anfragen

(8%). Insgesamt 241 Anfragen (75%) wurden in den Monaten Juni, Juli, August und September bearbeitet und weitere 41 Anfragen (13%) in den Monaten Oktober und November.

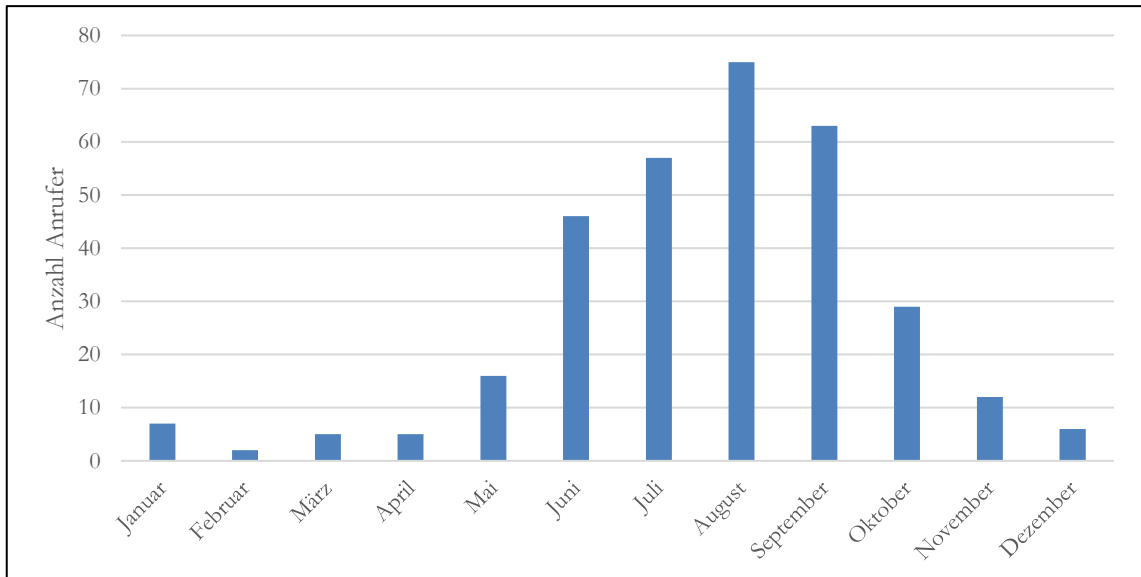


Abbildung 9: Monatliche Verteilung der Anrufe zu Expositionen mit Petermännchen im gesamten Untersuchungszeitraum (n=323)

3.2 Patientenalter und Geschlecht

Die Hauptaltersgruppe der Petermännchen-Expositionen (n=323, entspricht 100%) sind Erwachsene und Jugendliche (87%), Kinder sind vergleichsweise selten betroffen (13%). In der Gruppe der Erwachsenen waren 99 Patienten (30%) zwischen 20 und 49 Jahre alt, 73 Anrufer (23%) im Alter von 50-69 Jahren und neun Betroffene (3%) waren älter als 70 Jahre. Bei weiteren 98 Erwachsenen (30%) war das genaue Alter unbekannt bzw. nicht dokumentiert. Zehn Anrufer (3%) lagen in der Altersgruppe 15-19 Jahre. Bei den Kindern stellten die 10-14-Jährigen mit 25 Patienten (8%) die größte Gruppe dar, gefolgt von sechs Kindern (2%) im Alter von 5-9 Jahren. Ein Kind (0,3%) war jünger als ein Jahr. In einem Fall war das Alter des Anrufers unbekannt bzw. nicht dokumentiert (Abbildung 10).

Das Durchschnittsalter aller Patienten betrug 40 Jahre (0,5-75 Jahre). Bei den männlichen Patienten lag das Durchschnittsalter bei 43 Jahren (5-75 Jahre), bei den weiblichen Patienten bei 36 Jahren (0,5-54 Jahre).

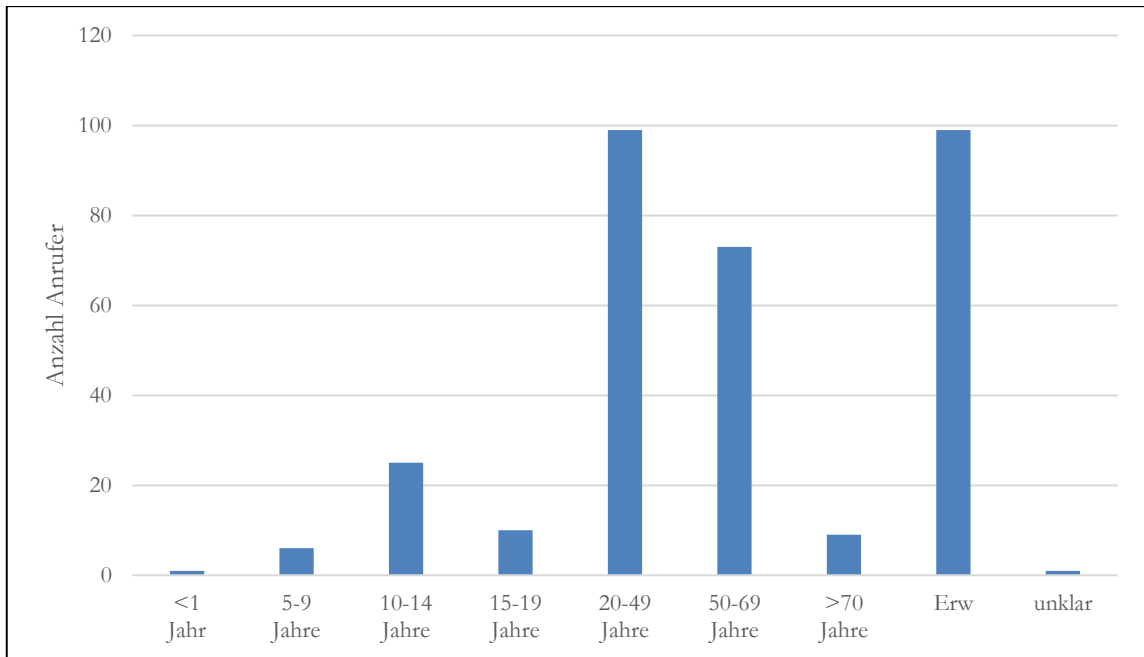


Abbildung 10: Verteilung der Intoxikationen durch Petermannchen nach Patientenalter (n=323)

Von 323 Patienten waren 189 (59%) männlich und 127 (39%) weiblich, bei sieben Anrufern (2%) war das Geschlecht unbekannt bzw. nicht dokumentiert (Abbildung 11).

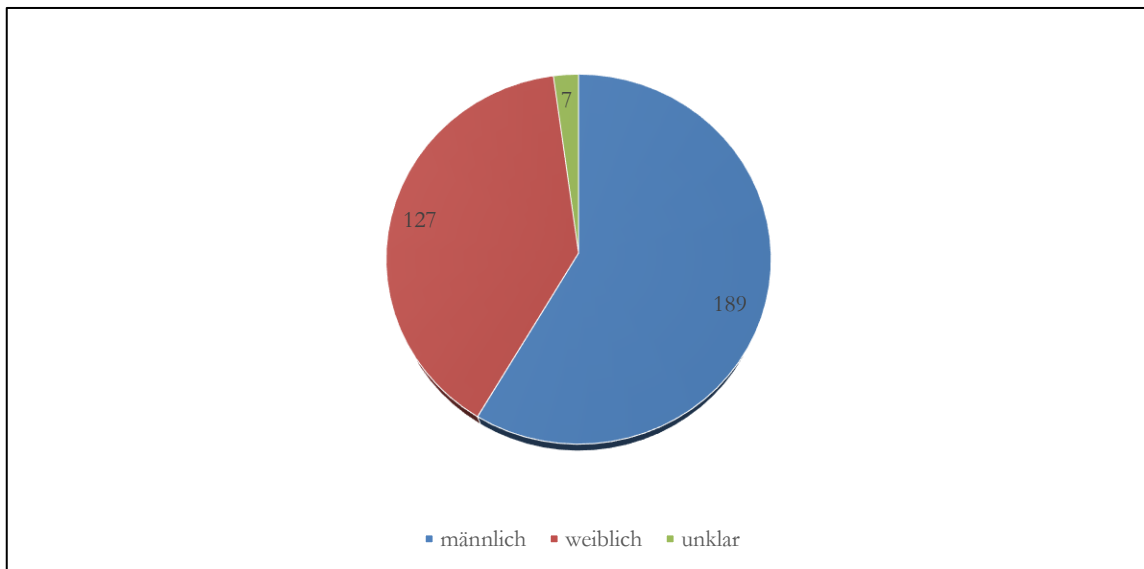


Abbildung 11: Geschlechterverteilung der Intoxikationen durch Petermannchen (n=323)

3.3 Geographische Verteilung

Von insgesamt 323 Expositionen (entspricht 100%) wurden 82 Fälle (25%) im Mittelmeerraum dokumentiert, zu gleichen Teilen gefolgt von Atlantik und Nordsee mit jeweils 29 Fällen (9%) und der Ostsee mit 24 Expositionen (7%). In 159 Fällen (49%) war das Meer als Ort der Exposition unklar oder nicht dokumentiert (Abbildung 12).

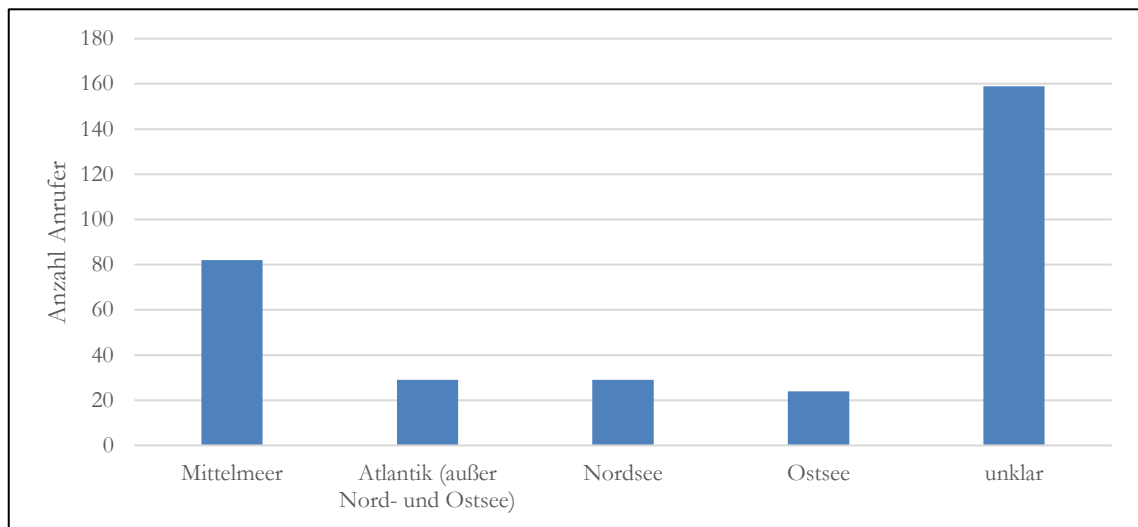


Abbildung 12: Geographische Verteilung der Intoxikationen durch Petermännchen nach Meeren (n=323)

In Hinblick auf die geographische Verteilung nach Ländern traten die meisten Expositionen mit Petermännchen in Spanien auf, 39 Fälle (12%), hier v. a. auf den Inseln der Balearen und Kanaren. Am zweithäufigsten waren die Küstengebiete Deutschlands betroffen, 32 Fälle (10%), gefolgt von Dänemark mit 26 Fällen (8%), Frankreich mit 24 Fällen (7%), Italien mit 19 Fällen (6%), Norwegen mit 16 Fällen (5%), Kroatien mit 13 Fällen (4%) und Griechenland mit zwölf Fällen (4%). Die seltener genannten Länder waren Portugal mit sechs Fällen (2%), Türkei mit fünf Fällen (2%) sowie Jugoslawien, England, Schweden, Tunesien, Niederlande, Ägypten und Montenegro mit jeweils einer Exposition. In 124 Fällen (38%) war das Land der Exposition unklar bzw. nicht dokumentiert (Abbildung 13).

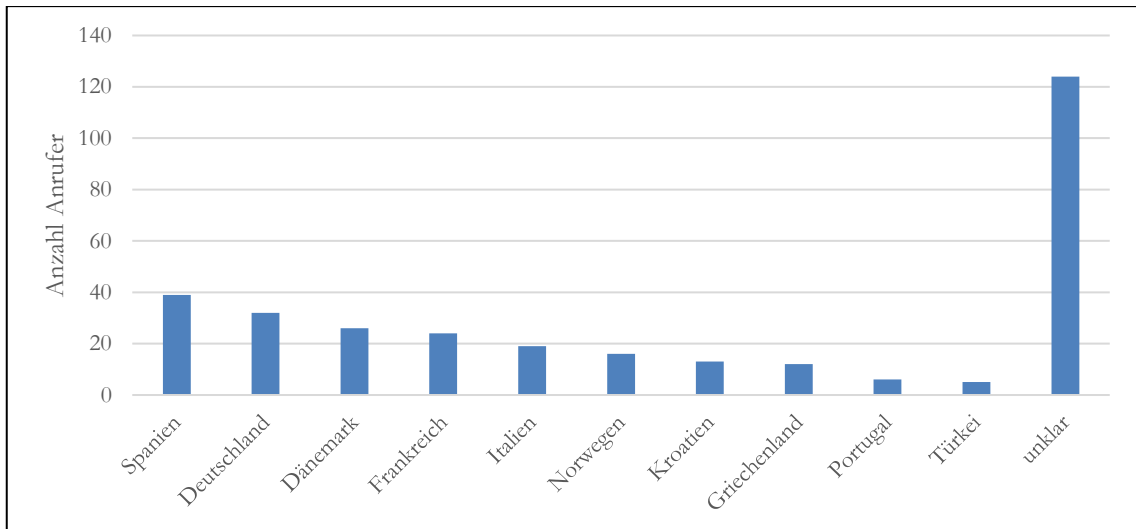


Abbildung 13: Geographische Verteilung der Intoxikationen durch Petermännchen nach Ländern (n=323)

3.4 Einstichstelle

Von allen Petermännchen-Expositionen (n=323, entspricht 100%) befanden sich in 134 Fällen (41%) die Einstichstellen am Fuß. In 126 Fällen (39%) waren die Verletzungen an der Hand zu verzeichnen. Seltener betroffene Körperstellen waren die Beine mit acht Fällen (2%) und Arme mit vier Fällen (1%) sowie Brust, Gesäß und Leiste mit jeweils einer Exposition. In jeweils einem weiteren Fall fanden die Stiche gleichzeitig an Finger und Bein sowie Finger und Fuß statt. In 46 Fällen (14%) war die Einstichstelle unklar bzw. nicht dokumentiert (Abbildung 14).

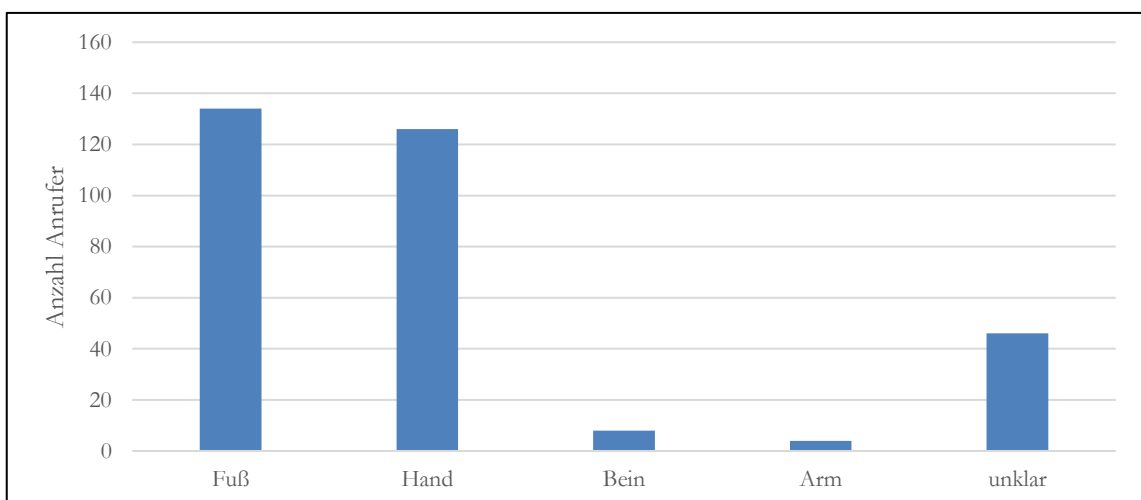


Abbildung 14: Häufigste Einstichstellen nach Verletzung durch Petermännchen (n=323)

3.4.1 Einstichstelle in Bezug zur geographischen Verteilung nach Meeren

Abbildung 15 zeigt die Einstichstelle bei Verletzungen durch Petermännchen in Bezug zur geographischen Verteilung nach Meeren.

Von insgesamt 134 Expositionen (entspricht 100%), bei denen die Einstichstelle am Fuß lokalisiert war, ereigneten sich 20 Fälle (15%) im Atlantik, 50 Fälle (37%) im Mittelmeer, fünf Fälle (4%) in der Nordsee und drei Fälle (2%) in der Ostsee. In 56 Fällen (42%) war das Meer als Ort der Exposition nicht bekannt bzw. nicht dokumentiert.

Insgesamt 126 Stichverletzungen (entspricht 100%) durch Petermännchen betrafen die Hand. Von diesen ereigneten sich vier Fälle (3%) im Atlantik, 13 Fälle (19%) im Mittelmeer, 20 Fälle (16%) in der Nordsee und 16 Fälle (13%) in der Ostsee. In 73 Fällen (58%) war das Meer als Ort der Exposition nicht bekannt bzw. nicht dokumentiert.

Von insgesamt acht Stichverletzungen (entspricht 100%), die das Bein betrafen, ereigneten sich drei Fälle (38%) im Mittelmeer und ein Fall (13%) in der Nordsee. In vier Fällen (50%) war das Meer als Ort der Exposition nicht bekannt bzw. nicht dokumentiert.

Bei vier Verletzungen (entspricht 100%) wurde der Arm als Einstichstelle dokumentiert. Von diesen ereignete sich ein Fall (25%) im Mittelmeer und ein weiterer Fall (25%) in der Ostsee. In zwei Fällen (50%) war das Meer als Ort der Exposition nicht bekannt bzw. nicht dokumentiert.

Einzelne Expositionen betrafen Leiste, Brust und Gesäß. Hier wurde beim Stich in die Brust und in das Gesäß jeweils das Mittelmeer als Ort der Exposition angegeben, beim Stich in die Leiste war das Meer als Expositionsort unklar bzw. nicht dokumentiert. In jeweils einem weiteren Fall fanden die Stiche gleichzeitig an Finger und Bein sowie Finger und Fuß statt. Hier wurde beim gleichzeitigen Stich in Finger und Bein die Nordsee als Ort der Exposition angegeben, beim gleichzeitigen Stich in Finger und Fuß wurden keine Angaben zum Meer als Ort der Exposition gemacht.

In 46 Fällen (entspricht 100%) war die Einstichstelle unklar bzw. nicht dokumentiert. Davon fanden 13 Expositionen (28%) im Mittelmeer, fünf Expositionen (11%) im Atlantik, zwei Fälle (4%) in der Nordsee und drei Fälle (7%) in der Ostsee statt. In insgesamt 23 Fällen (50%) waren weder die Einstichstelle noch das Meer als Ort der Exposition bekannt bzw. dokumentiert.

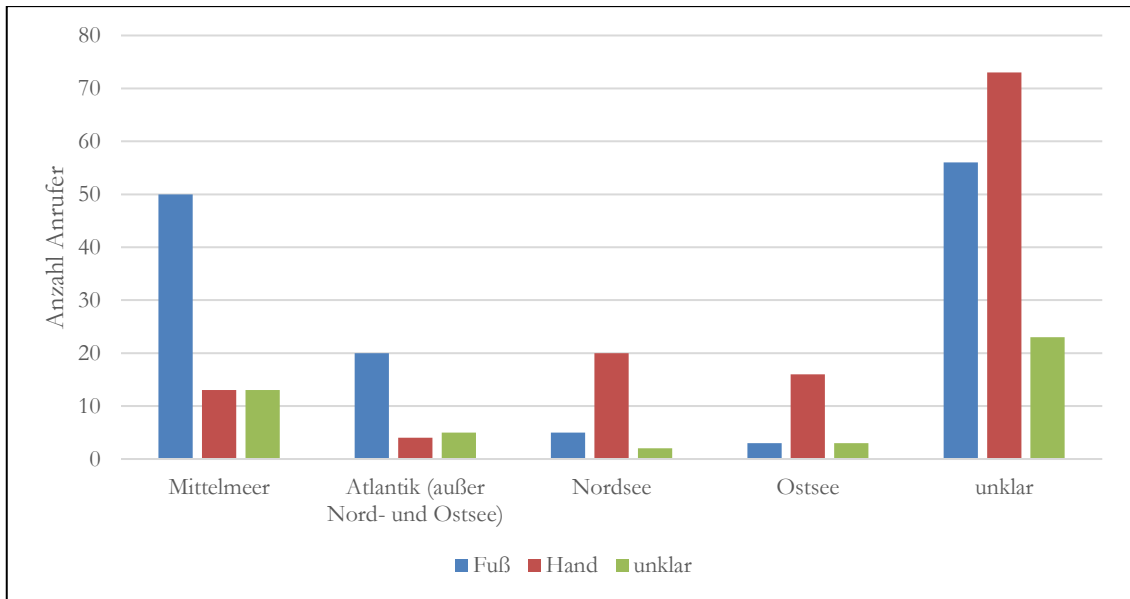


Abbildung 15: Einstichstelle in Bezug zur geographischen Verteilung nach Meeren (n=323)

3.5 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen

3.5.1 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen insgesamt

Nach dem *Poisoning Severity Score* (PSS) zeigten zum Zeitpunkt des Anrufes von 323 Betroffenen (entspricht 100%) 172 Patienten (53%) leichte Symptome, 149 Patienten (46%) mittelschwere und zwei Patienten (0,6%) schwere Symptome (Abbildung 16).

Symptomlose Verläufe und Verläufe mit letalem Ausgang wurden in dieser Untersuchung nicht gefunden.

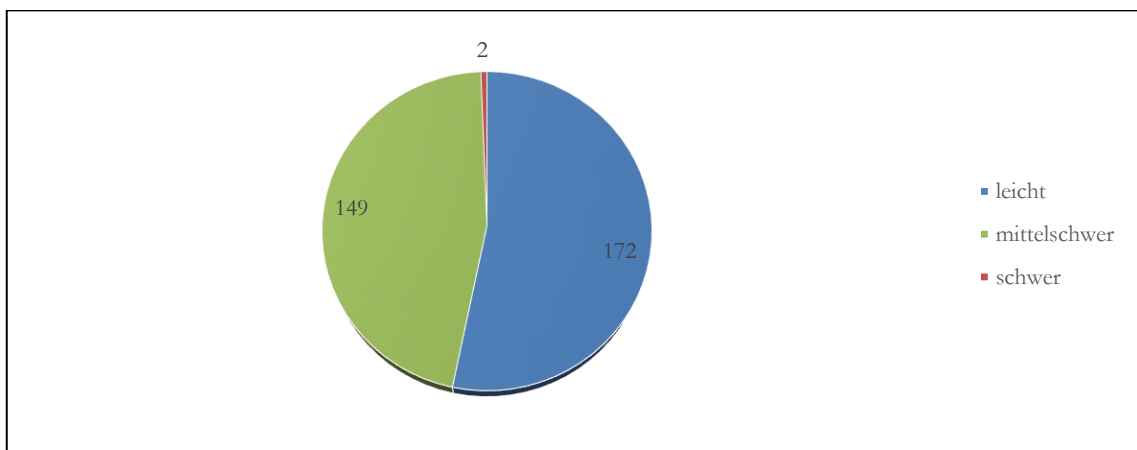


Abbildung 16: Beurteilung des Schweregrades der Intoxikationen durch Petermännchen nach PSS (n=322)

3.5.2 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen in Abhängigkeit von der Einstichstelle

Abbildung 17 zeigt den PSS in Abhängigkeit von der Einstichstelle. Von insgesamt 134 Expositionen (entspricht 100%), deren Einstichstelle am Fuß lokalisiert war, wurden 75 (56%) als leicht, 58 (43%) als mittelschwer und eine Exposition (1%) als schwer eingestuft.

In insgesamt 126 Fällen (entspricht 100%) war die Einstichstelle an der Hand zu verzeichnen. Davon wurden 53 Fälle (42%) als leicht, 72 Fälle (57%) als mittelschwer und ein Fall (1%) als schwer bewertet.

Eine Exposition am Bein wurde in acht Fällen (entspricht 100%) dokumentiert, von denen fünf (63%) als leicht, drei (38%) als mittelschwer und kein Fall als schwer eingestuft wurden.

Der Arm war in vier Fällen (entspricht 100%) betroffen, davon wurden jeweils zwei Fälle (50%) als leicht und mittelschwer und kein Fall als schwer eingestuft.

Eine Einstichstelle an Leiste, Brust und Gesäß sowie ein gleichzeitiger Stich in Finger und Fuß wurden jeweils in einem Fall angegeben und als leicht bewertet. In einem weiteren Fall wurden Finger und Bein gleichzeitig als Einstichstelle genannt, diese Exposition wurde als mittelschwer eingestuft.

Insgesamt 46 Fälle (entspricht 100%) wurden mit unbekannter Einstichstelle vermerkt. Davon wurden 33 Fälle (72%) als leicht und 13 Fälle (28%) als mittelschwer eingeordnet.

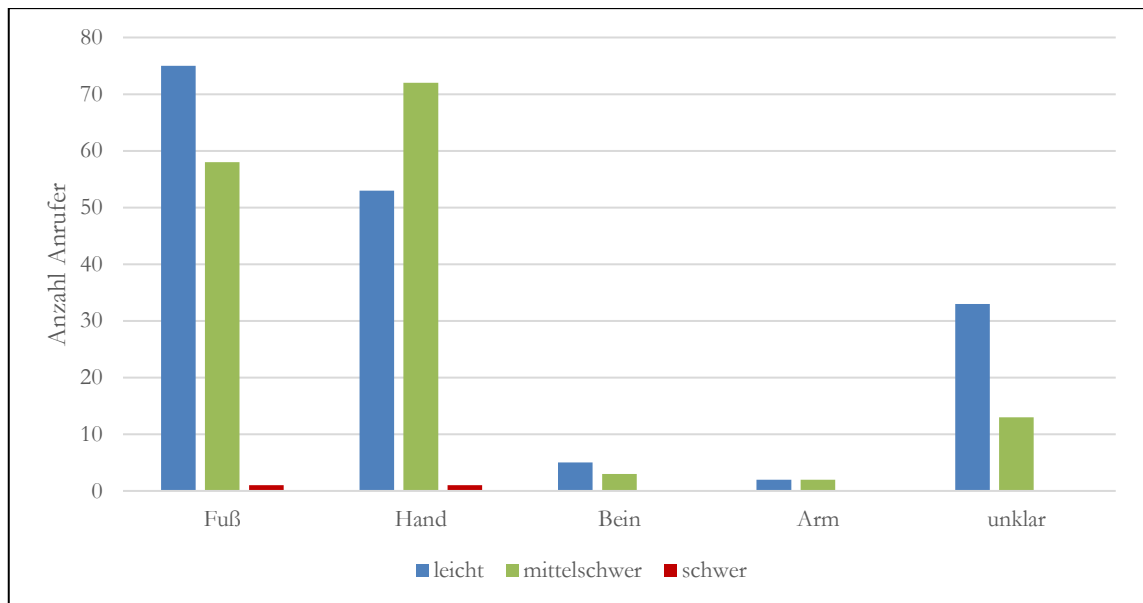


Abbildung 17: PSS der Intoxikationen durch Petermännchen in Abhängigkeit von der Einstichstelle (n=323)

3.6 Symptomatik

Die von den Anrufern beschriebenen Symptome sind in Tabelle 3 aufgeführt (Mehrfachnennungen traten auf).

Die am häufigsten beobachteten Symptome waren Schwellung, Schmerzen und Rötung. Insgesamt beschrieben von 323 Anrufern (entspricht 100%) 185 Anrufer (57%) eine Schwellung im Bereich der Einstichstelle, die zum Teil auf die gesamte Extremität übergriff. 172 Anrufer (53%) beklagten Schmerzen, 47 Anrufer (15%) gaben eine Rötung an. Parästhesien wurden in 29 Fällen (9%) geschildert, Allgemeinsymptome wie Kopfschmerzen, Schüttelfrost und Krankheitsgefühl in 17 Fällen (5%), zwölf Patienten (4%) klagten über Ödeme, bei elf Patienten (3%) kam es zur Blasenbildung. Eine livide Verfärbung der Einstichstelle beobachteten acht Patienten (2%), eine Funktionseinschränkung trat in sieben Fällen (2%) auf, einen Juckreiz schilderten sechs Patienten (2%). Eine Phlegmone an Hand oder Fuß wurde in insgesamt fünf Fällen (2%) beschrieben. In vier Fällen (1%) wurde eine Überwärmung genannt.

Tabelle 3: Symptome der Petermännchenvergiftung (Mehrfachnennungen möglich)

Symptome	Anzahl Patienten (n=323)	Prozentualer Anteil (n=323, entspricht 100%)
Schwellung	185	57%
Schmerzen	172	53%
Rötung	47	15%
Parästhesien	29	9%
Allgemeinsymptome	17	5%
Ödeme	12	4%
Blasenbildung	11	3%
Livide Verfärbung	8	2%
Funktionseinschränkung	7	2%
Juckreiz	6	2%
Phlegmone	5	2%
Überwärmung	4	1%

3.7 Symptombdauer

3.7.1 Allgemeine Symptombdauer

Von insgesamt 323 Expositionen (entspricht 100%) wurde in 63 Fällen (20%) zum Zeitpunkt des Anrufes eine Symptombdauer von bis zu einem Tag angegeben, in 76 Fällen (24%) von bis zu einer Woche. In 135 Fällen (42%) lagen die Angaben bei bis zu einem

Monat, in 26 Fällen (8%) bei bis zu einem Jahr. In neun Fällen (3%) wurde von Symptomen berichtet, die sogar länger als ein Jahr anhielten. Unklare bzw. nicht dokumentierte Symptombdauer gab es in 14 Fällen (4%) (Abbildung 18).

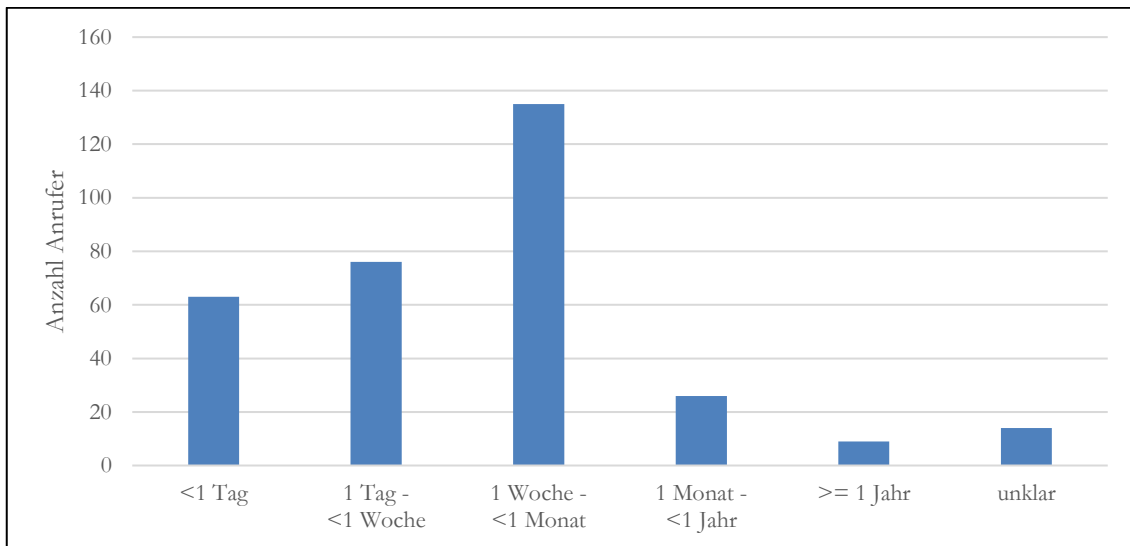


Abbildung 18: Allgemeine Symptombdauer nach Verletzungen durch Petermännchen (n=323)

3.7.2 Dauer der am häufigsten genannten Symptome

Abbildung 19 zeigt in einer Zusammenfassung die Dauer der am häufigsten genannten Symptome Schwellung, Schmerzen und Rötung nach einer Stichverletzung durch Petermännchen. Nachfolgend werden die Symptome im Einzelnen erläutert.

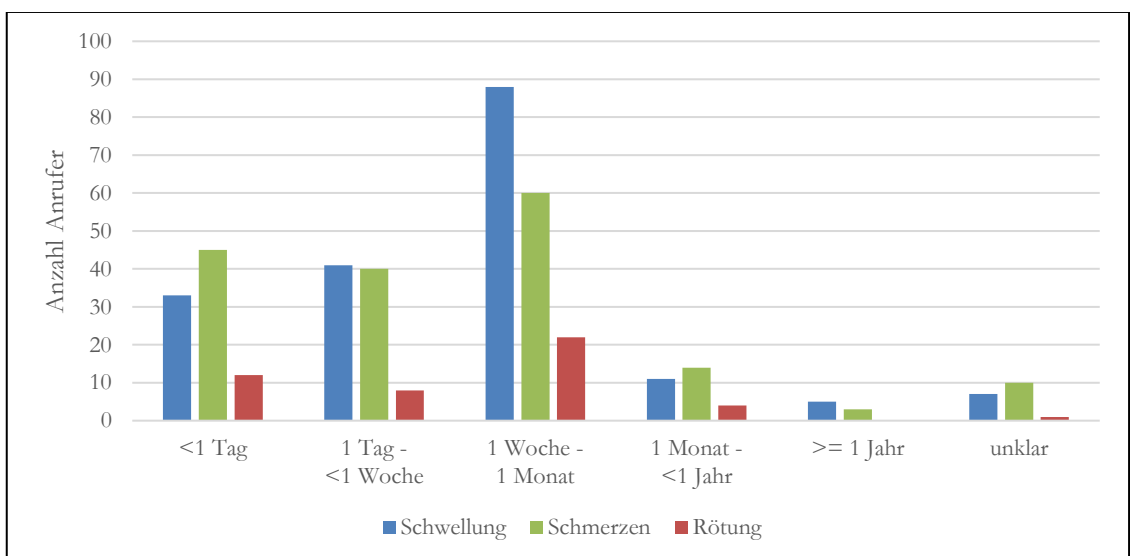


Abbildung 19: Zusammenfassung der Symptombdauer der am häufigsten genannten Symptome Schwellung, Schmerzen und Rötung nach Verletzungen durch Petermännchen (n=323)

3.7.2.1 Schwellung

Zum Zeitpunkt des Anrufes klagten 185 Patienten (entspricht 100%) über eine Schwellung im Bereich der Einstichstelle, zum Teil auf die gesamte Extremität übergreifend. Diese hielt in 33 Fällen (18%) bis zu einem Tag, in 41 Fällen (22%) bis zu einer Woche, in 88 Fällen (48%) bis zu einem Monat, in elf Fällen (6%) bis zu einem Jahr und in fünf Fällen (3%) sogar länger als ein Jahr an. In sieben Fällen (4%) wurden keine Angaben zur Dauer der Schwellung gemacht bzw. dokumentiert (Abbildung 20).

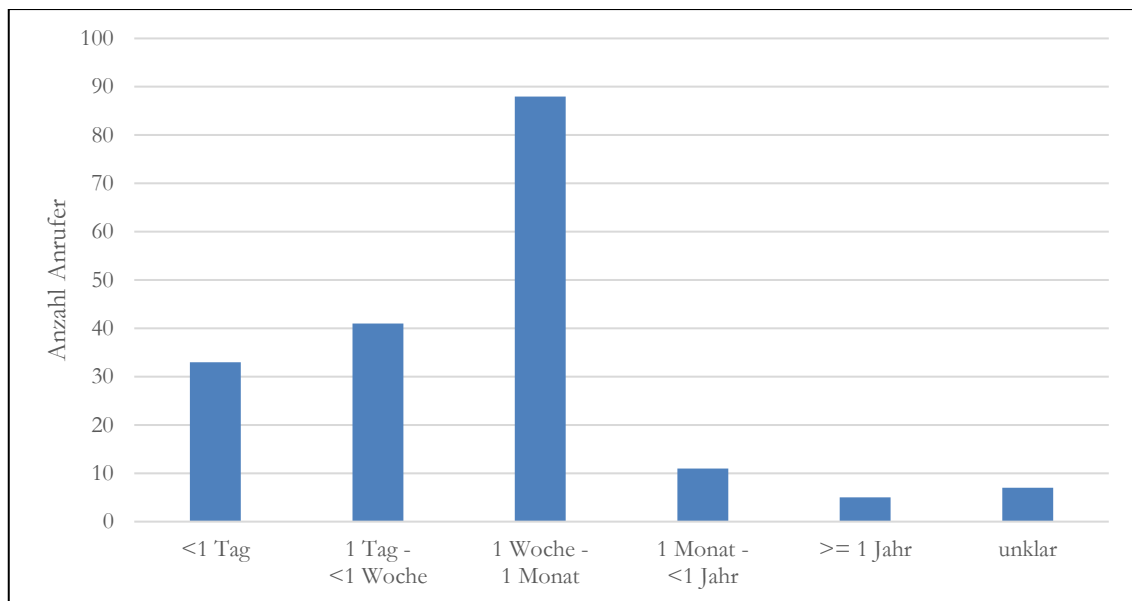


Abbildung 20: Dauer der Schwellung nach Stichverletzung durch Petermännchen (n=185)

3.7.2.2 Schmerzen

Insgesamt gaben 172 Patienten (entspricht 100%) Schmerzen im Bereich der Einstichstelle an, welche in 45 Fällen (26%) bis zu einem Tag anhielten. 40 Anrufer (23%) klagten über bis zu einer Woche, 60 (35%) über bis zu einem Monat anhaltende Schmerzen. Bei 14 Patienten (8%) hielten die Schmerzen bis zu einem Jahr, bei drei Patienten (2%) sogar länger als ein Jahr an. In zehn Fällen (6%) war die Dauer der Schmerzsymptomatik zum Zeitpunkt des Anrufs unklar bzw. nicht dokumentiert (Abbildung 21).

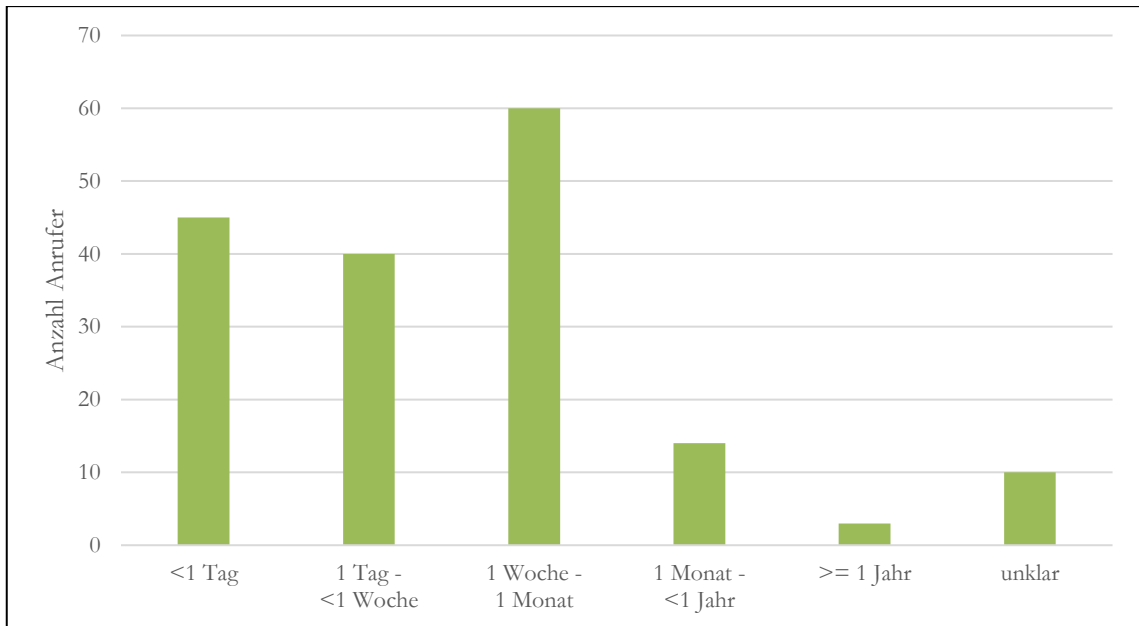


Abbildung 21: Dauer der Schmerzen nach Stichverletzung durch Petermännchen (n=172)

3.7.2.3 Rötung

Das Symptom Rötung wurde in 47 Fällen (entspricht 100%) genannt. Diese hielt in zwölf Fällen (25%) bis zu einen Tag an, in acht Fällen (17%) bis zu einer Woche, in 22 Fällen (47%) bis zu einem Monat und in vier Fällen (9%) bis zu einem Jahr. In einem Fall (2%) war die Dauer der Rötung nicht bekannt bzw. dokumentiert (Abbildung 22).

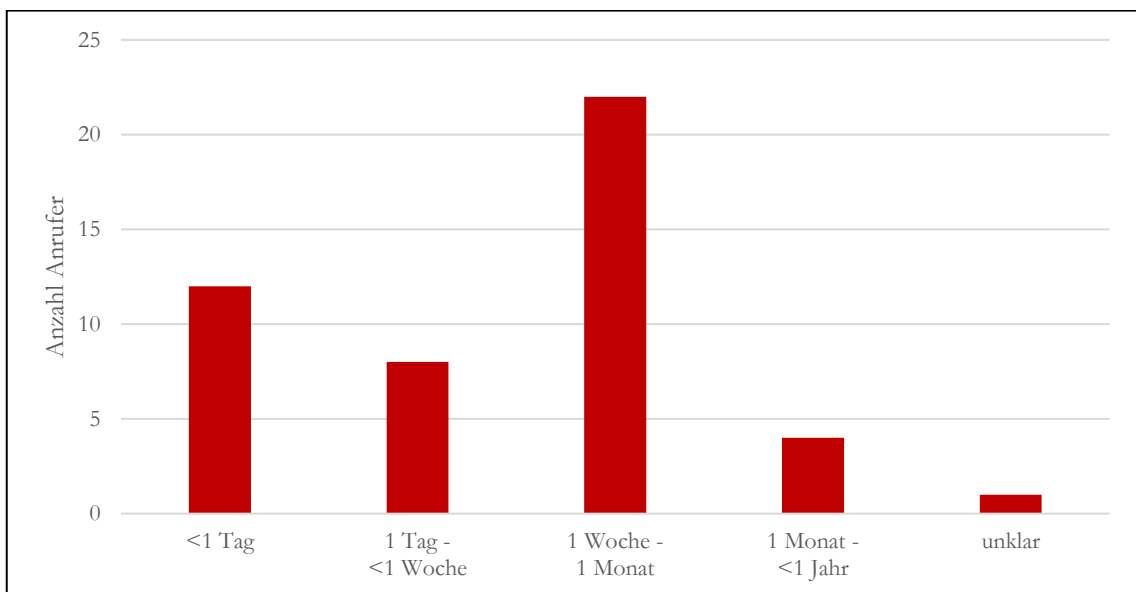


Abbildung 22: Dauer der Rötung nach Stichverletzung durch Petermännchen (n=47)

3.7.3 Allgemeine Symptombdauer in Bezug zur Einstichstelle

Des Weiteren wurde die Dauer der Symptome in Bezug zur Einstichstelle untersucht, eine entsprechende Grafik zeigt Abbildung 23.

Expositionen an der Hand wurden in 126 Fällen (entspricht 100%) beobachtet. Von diesen hielten die Beschwerden in 31 Fällen (25%) bis zu einem Tag, in 30 Fällen (24%) bis zu einer Woche, in 53 Fällen (42%) bis zu einem Monat an, in fünf Fällen (4%) bis zu einem Jahr, in drei Fällen (2%) länger als ein Jahr. In vier Fällen (3%) war die Dauer der Symptome an der Hand unklar bzw. nicht dokumentiert.

Einstichstellen am Fuß wurden in 134 Fällen (entspricht 100%) dokumentiert. Von diesen hielten die Beschwerden in 21 Fällen (16%) bis zu einem Tag, in 32 Fällen (24%) bis zu einer Woche, in 57 Fällen (43%) bis zu einem Monat, in 16 Fällen (12%) bis zu einem Jahr und in drei Fällen (2%) länger als ein Jahr an. In fünf Fällen (4%) war die Dauer der Symptome am Fuß unklar bzw. nicht dokumentiert.

Von acht Expositionen am Bein (entspricht 100%) dauerten die Symptome in jeweils einem Fall (13%) bis zu einem Tag und bis zu einer Woche an, in fünf Fällen (63%) bis zu einem Monat und in einem weiteren Fall (13%) sogar länger als ein Jahr.

In vier Fällen (entspricht 100%) befand sich die Einstichstelle am Arm. Von diesen Expositionen hielten die Symptome in jeweils einem Fall (25%) bis zu einem Tag, einem Monat und länger als ein Jahr an, in einem Fall war die Dauer der Symptome unbekannt bzw. nicht dokumentiert.

In 46 Fällen (entspricht 100%) war die Einstichstelle unbekannt bzw. nicht dokumentiert. In dieser Gruppe wurde eine Symptombdauer von bis zu einem Tag in neun Fällen (20%), von bis zu einer Woche in elf Fällen (24%), von bis zu einem Monat in 17 Fällen (40%) und von bis zu einem Jahr in vier Fällen (9%) dokumentiert. In einem Fall (2%) dauerten die Symptome länger als ein Jahr an. In insgesamt vier Fällen mit unbekannter Einstichstelle (9%) war die Dauer der Symptome unbekannt bzw. nicht dokumentiert.

In jeweils einem Fall war die Einstichstelle an Brust, Gesäß und Leiste lokalisiert, in jeweils einem weiteren Fall fanden die Stiche gleichzeitig an Finger und Bein sowie Finger und Fuß statt. In diesen fünf Fällen wurde die Symptombdauer wie folgt angegeben: an der

Brust ein Monat bis ein Jahr, am Gesäß ein Tag bis eine Woche und an der Leiste zwischen einer Woche und einem Monat. Die Symptombdauer der Stichverletzung, die gleichzeitig Finger und Bein betraf, lag zwischen einer Woche und einem Monat, bei der gleichzeitigen Verletzung von Finger und Fuß zwischen einem Tag und einer Woche.

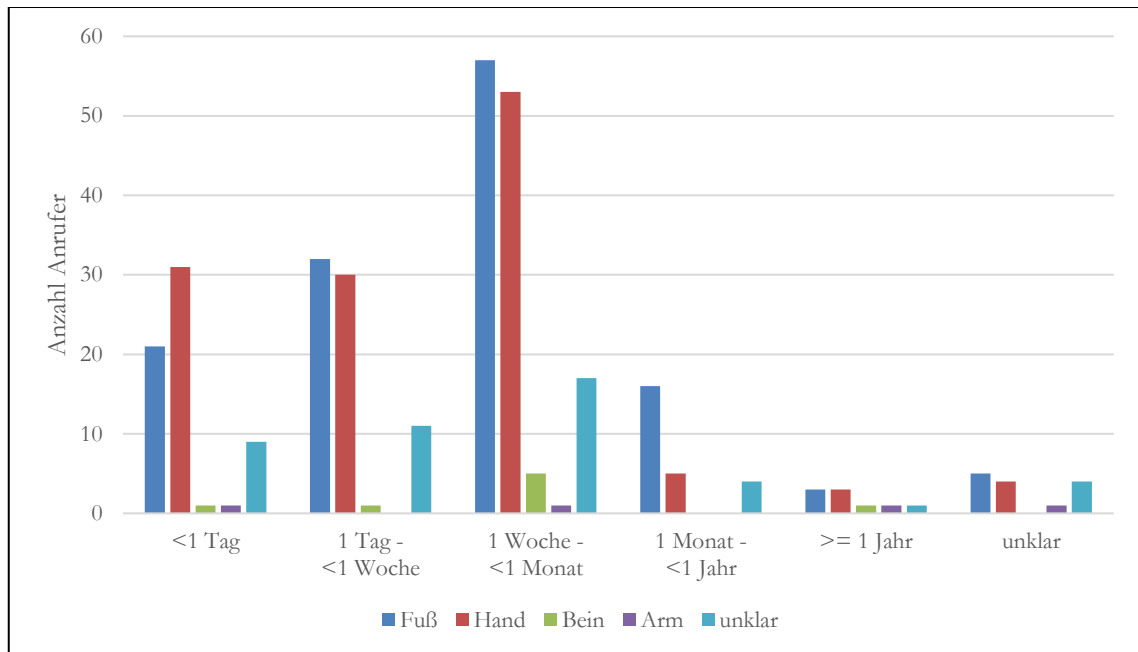


Abbildung 23: Symptombdauer nach Stichverletzung durch Petermännchen in Abhängigkeit von der Einstichstelle (n=323)

3.7.4 Allgemeine Symptombdauer in Bezug zum PSS

Abbildung 24 stellt die allgemeine Symptombdauer im Bezug zum Schweregrad der Vergiftung dar, Abbildung 25 den gleichen Sachverhalt in prozentualen Anteilen.

Von insgesamt 63 Fällen (entspricht 100%), bei denen die Symptome bis zu einem Tag anhielten, wurden 38 Fälle (60%) als leicht und 25 Fälle (40%) als mittelschwer eingestuft. In 76 Fällen hielten die Symptome bis zu einer Woche an, davon wurden 42 Fälle (55%) als leicht und 34 (45%) Fälle als mittelschwer bewertet. Von 135 Fällen (entspricht 100%) mit einer Symptombdauer von bis zu einem Monat wurden 63 (47%) als leicht und 72 (53%) als mittelschwer beurteilt. In 26 Fällen (entspricht 100%) hielten die Symptome bis zu einem Jahr an. Davon wurden gemäß PSS zehn (38%) als leicht, 14 (54%) als mittelschwer und zwei Fälle (8%) als schwer eingestuft. Eine Symptombdauer von mehr

als einem Jahr wurde in neun Fällen (entspricht 100%) angegeben, von denen sechs (67%) als leicht und drei (33%) als mittelschwer bewertet wurden.

In 14 Fällen (entspricht 100%) war die Symptombdauer unbekannt bzw. nicht dokumentiert. Von diesen wurden 13 Fälle (93%) als leicht und ein Fall (7%) als mittelschwer eingestuft.

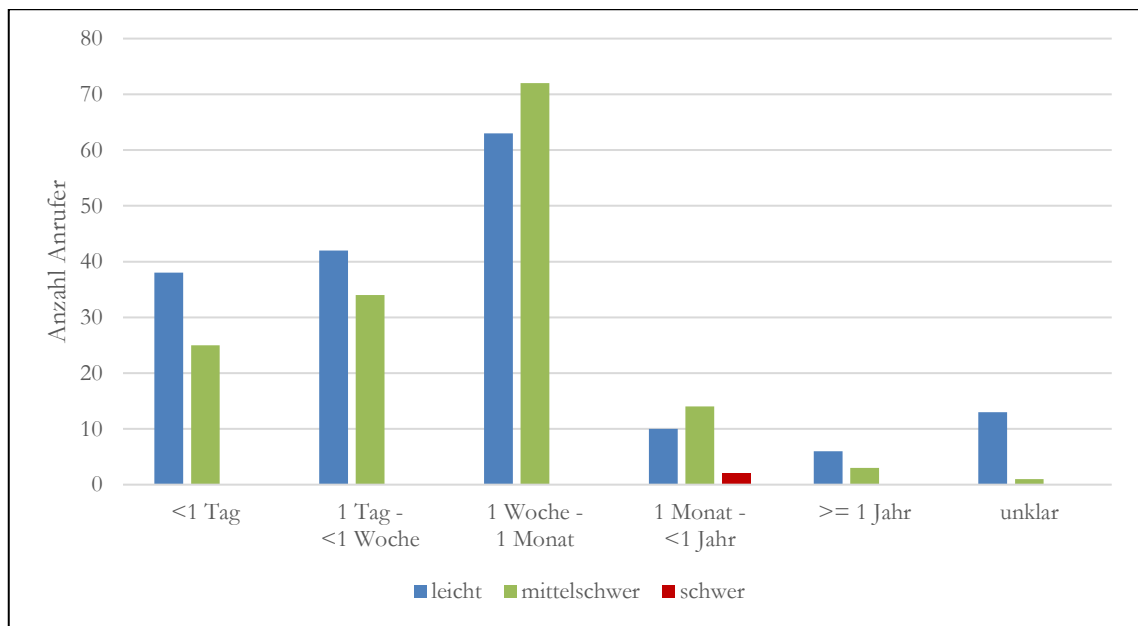


Abbildung 24: Symptombdauer nach Stichverletzung durch Petermännchen in Bezug zum PSS (n=323)

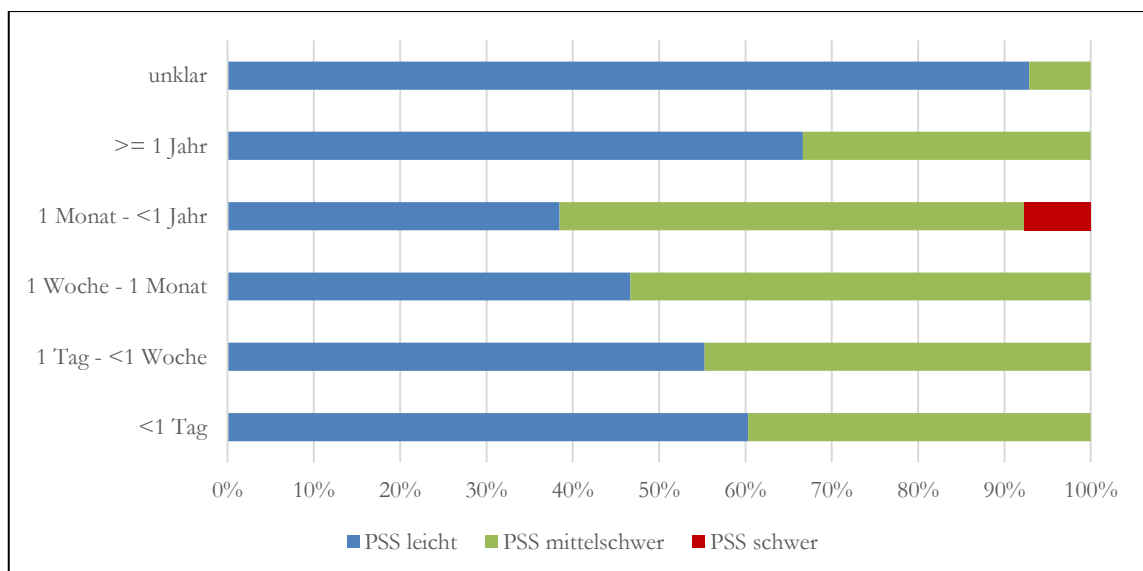


Abbildung 25: Symptombdauer nach Stichverletzung durch Petermännchen in Bezug zum PSS (prozentualer Anteil, n=323, entspricht 100%)

3.8 Therapeutische Maßnahmen

Von insgesamt 323 Patienten (entspricht 100%) wurden bei 82 Patienten (25%) verschiedene therapeutische Maßnahmen dokumentiert, wobei unter Umständen mehr als nur eine Maßnahme durchgeführt wurde (z. B. die Durchführung der Heißwassermethode und die Verabreichung eines Antibiotikums).

3.8.1 Heißwassermethode und Temperatur-Schock-Methode

Bei 60 Patienten (19%, n=323, entspricht 100%) wurde nach der Exposition mit einem Petermännchen eine Behandlung mit der Heißwasser- oder der Temperatur-Schock-Methode durchgeführt, wobei 53 Patienten (16%) mit der Heißwassermethode und sieben Patienten (2%) mit der Temperatur-Schock-Methode therapiert wurden. In 263 Fällen (81%) war die Durchführung entsprechender Maßnahmen unbekannt bzw. nicht dokumentiert.

3.8.2 Weitere therapeutische Maßnahmen

Als weitere therapeutische Maßnahmen wurden neben der oben angeführten Heißwassermethode und der Temperatur-Schock-Methode die Gabe von Antibiotika in 16 Fällen (5%, n=323, entspricht 100%), von Cortison in zehn Fällen (3%), von Schmerzmitteln in vier Fällen (1%) und Antihistaminika in weiteren vier Fällen (1%) angeführt, Mehrfachnennungen traten auf.

Bei sechs Patienten (2%) erfolgte eine chirurgische Intervention (Tabelle 4).

Tabelle 4: Fallbeispiele von Patienten mit chirurgischer Versorgung nach Stichverletzung durch Petermännchen

Fall	Alter, Geschlecht	Verlauf
1	unbekannt, männlich	Tritt des Patienten in ein Petermännchen, chirurgische Entfernung einer Nekrose im Bereich der Einstichstelle, im Verlauf erneute Schwellung des Fußes, weiterer Verlauf unbekannt
2	55 J., weiblich	Tritt der Patientin in ein Petermännchen, Schwellung und Rötung der linken Ferse mit deutlicher Bewegungseinschränkung, chirurgische Grundversorgung der Wunde
3	62 J., weiblich	Stich in Fuß, Abszeßbildung mit chirurgischer Versorgung, nach 10 Tagen Parästhesien im Bereich des Fußes
4	42 J., männlich	Stich eines Petermännchens in beide Hände, mehrfache Operation wegen Hohlhandphlegmone, persistierende Funktionseinschränkung D IV links
5	46 J., männlich	Stichverletzung am Zeigefinger, Wunde eitrig und entzündet, chirurgische Versorgung
6	13 J., männlich	Chirurgische Entfernung des Stachels D III

3.9 Exposition von Anglern

Von 323 Expositionen waren in 25 Fällen (8%) Angler von einem Petermännchenstich betroffen.

3.9.1 Geschlecht und Altersverteilung in der Gruppe der Angler

Unter den 25 Anglern (entspricht 100%) befanden sich 22 Männer (88%) und drei Frauen (12%). Die Altersverteilung in dieser Gruppe ergab folgendes Ergebnis: in der Altersgruppe der 20-49-Jährigen gab es zehn Betroffene (40%), unter den 50-69-Jährigen waren es insgesamt sieben (28%). Bei acht erwachsenen Anrufern (32%) war das genaue Alter unbekannt bzw. nicht dokumentiert (Abbildungen 26 und 27).

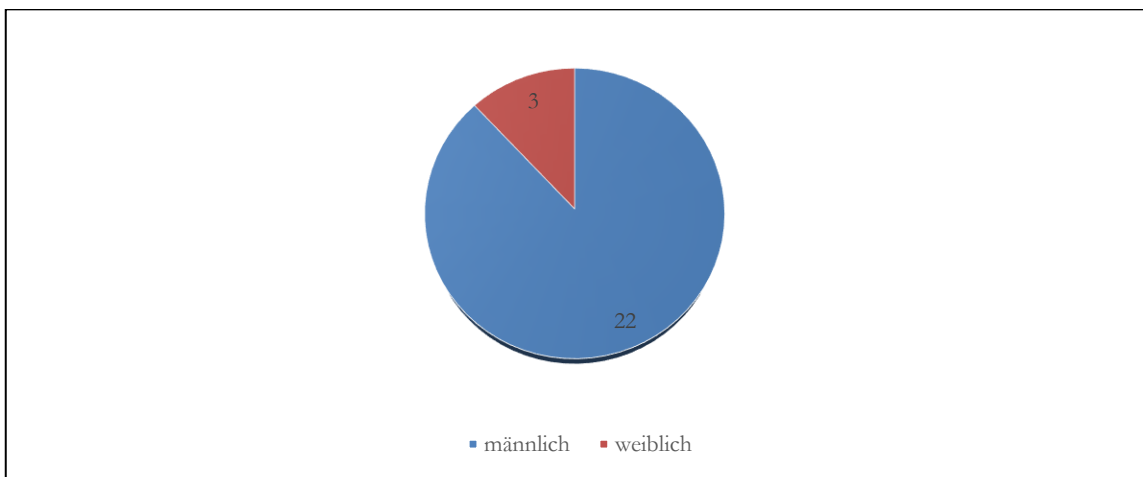


Abbildung 26: Geschlechterverteilung bei Intoxikationen durch Petermännchen in der Gruppe der Angler (n=25)

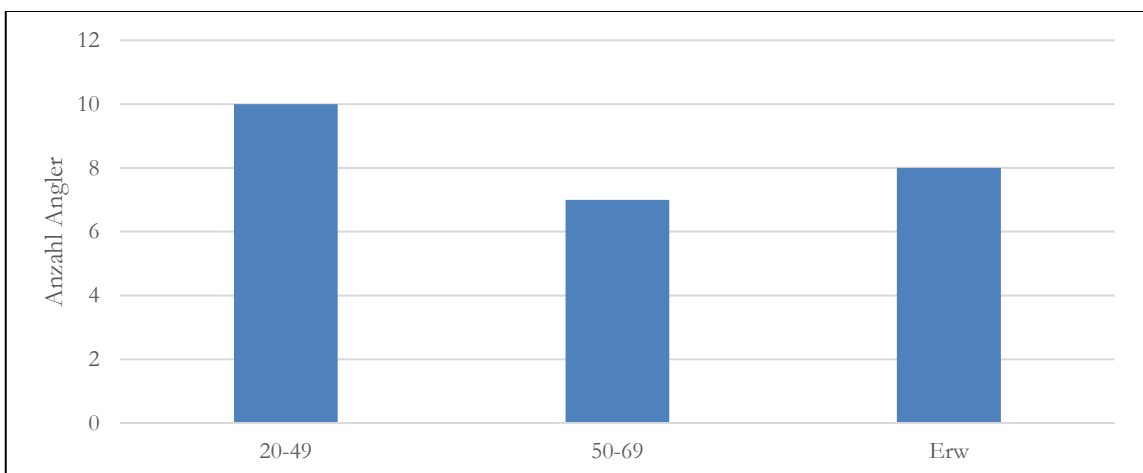


Abbildung 27: Verteilung der Intoxikationen durch Petermännchen nach Patientenalter in der Gruppe der Angler (n=25)

3.9.2 Geographische Verteilung der Expositionen in der Gruppe der Angler

Von 25 Expositionen (entspricht 100%) wurden sieben Fälle (28%) in der Nordsee, fünf Fälle (20%) in der Ostsee, drei Fälle (12%) im Mittelmeer und ein Fall (4%) im Atlantik dokumentiert. In neun Fällen (36%) war der Expositionsort unklar oder nicht dokumentiert (Abbildung 28).

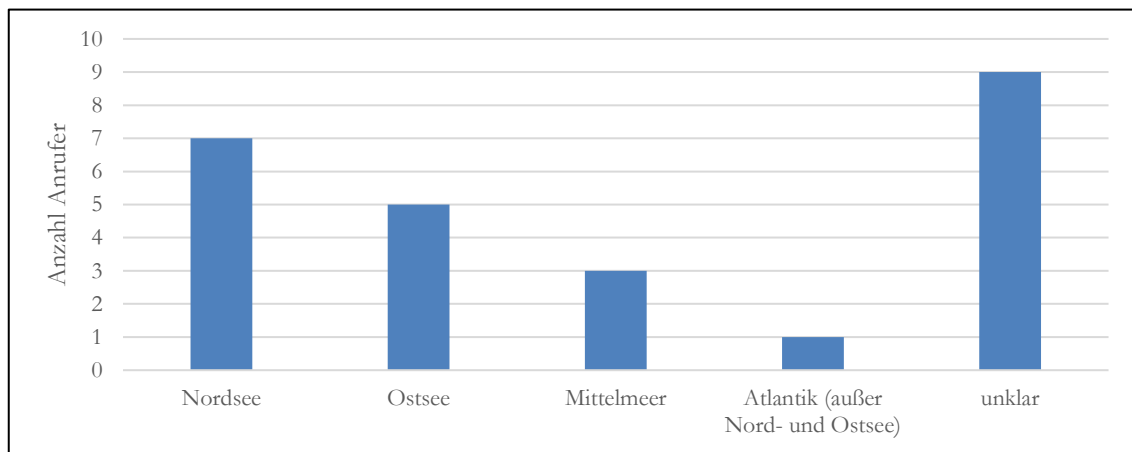


Abbildung 28: Geographische Verteilung der Intoxikationen durch Petermannchen nach Meeren in der Gruppe der Angler (n=25)

In Hinblick auf die geographische Verteilung nach Ländern ereigneten sich in der Gruppe der Angler sechs Expositionen (24%) in Norwegen, fünf Fälle (20%) in Deutschland, drei Fälle (12%) in Dänemark und zwei Fälle (8%) in Spanien. In Italien und Kroatien wurde jeweils ein Fall (4%) beobachtet. In sieben Fällen (28%) war das Expositionsland unbekannt bzw. nicht dokumentiert. Die geographische Verteilung dieser Expositionen ist in Abbildung 29 dargestellt.

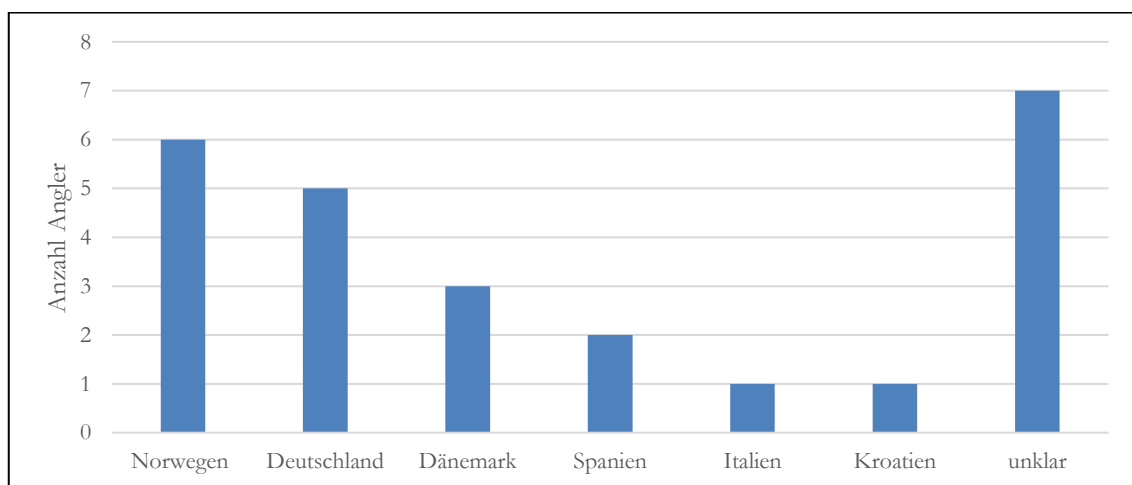


Abbildung 29: Geographische Verteilung der Intoxikationen durch Petermannchen nach Ländern in der Gruppe der Angler (n=25)

3.9.3 Einstichstelle in der Gruppe der Angler

Von 25 Anglern (entspricht 100%) erlitten 24 Angler (96%) eine Stichverletzung an der Hand, in einem Fall (4%) war die Einstichstelle unbekannt bzw. nicht dokumentiert.

3.9.4 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen in der Gruppe der Angler

Innerhalb der Gruppe der Angler wurden neun Expositionen (36%, n=25, entspricht 100%) gemäß PSS als leicht und 16 (64%) als mittelschwer eingestuft. Schwere Vergiftungen wurden nicht dokumentiert (Abbildung 30).

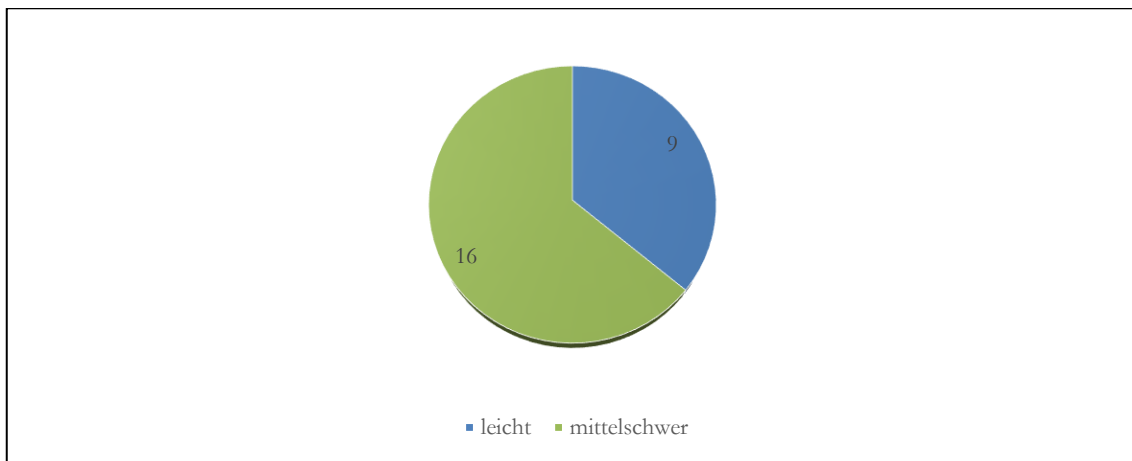


Abbildung 30: Beurteilung des Schweregrads der Vergiftung nach Exposition mit Petermännchen in der Gruppe der Angler nach PSS (n=25)

3.9.5 Symptomatik in der Gruppe der Angler

Die von den Anglern beschriebenen Symptome sind in Tabelle 5 aufgeführt (Mehrfachnennungen traten auf).

Von 25 Anglern (entspricht 100%) klagten jeweils 18 Betroffene (72%) zum Zeitpunkt des Anrufs über Schmerzen und Schwellung. Das Symptom Rötung wurde in sechs Fällen (24%) genannt. Parästhesien traten in drei Fällen (12%) auf. Blasenbildung und Allgemeinsymptome wurden in jeweils zwei Fällen (8%) dokumentiert, Ödeme, Phlegmone und Überwärmung in jeweils einem Fall (4%).

Tabelle 5: Symptome der Petermännchenvergiftung in der Gruppe der Angler (Mehrfachnennungen möglich)

Symptome	Anzahl Patienten (n=25)	Prozentualer Anteil (n=25, entspricht 100%)
Schwellung	18	72%
Schmerzen	18	72%
Rötung	6	24%
Parästhesien	3	12%
Allgemeinsymptome	2	8%
Blasenbildung	2	8%
Ödem	1	4%
Phlegmone	1	4%
Überwärmung	1	4%

3.9.6 Allgemeine Symptombdauer in der Gruppe der Angler

Abbildung 31 beschreibt die allgemeine Symptombdauer innerhalb der Gruppe der Angler.

In zehn Fällen (40%, n=25, entspricht 100%) hielten die Symptome nach einem Stich durch ein Petermännchen bis zu einem Tag an, in sieben Fällen (28%) bis zu einer Woche und in weiteren sieben Fällen (28%) bis zu einem Monat.

In einem Fall (4%) war die Dauer der Symptome unbekannt bzw. nicht dokumentiert.

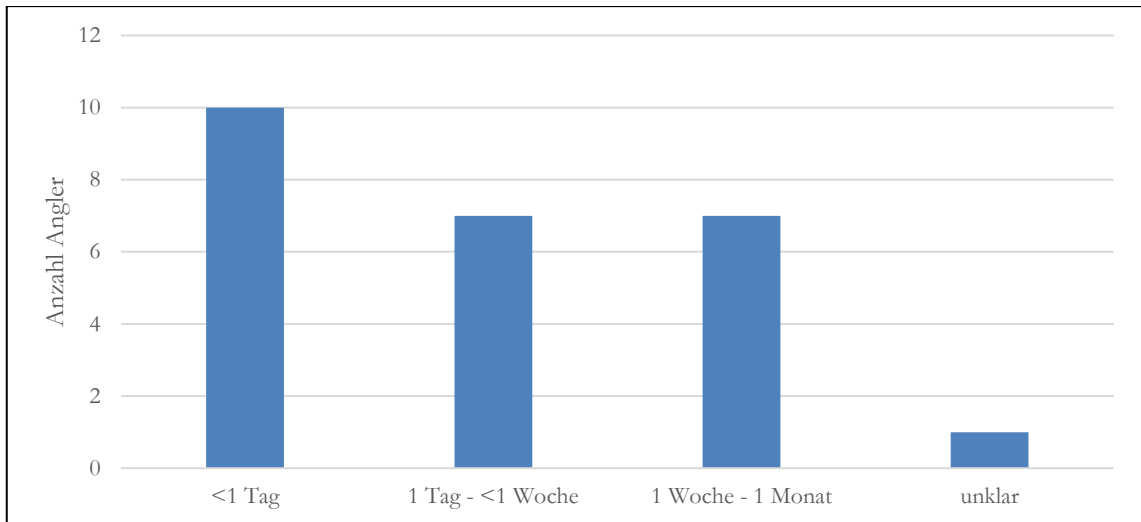


Abbildung 31: allgemeine Symptombdauer nach Stichverletzung durch Petermännchen in der Gruppe der Angler (n=25)

4 Diskussion

Die Ozeane bilden den größten Lebensraum auf unserem Planeten. Sie bedecken 70 Prozent der Erdoberfläche. Ökologische Störungen wie die globale Erderwärmung führen zu Veränderungen in der Verbreitung, dem Verhalten und der Toxizität vieler giftiger Meeresbewohner wie Algen, Schalentiere, Nesseltiere und Fische. Diese Veränderungen haben nicht nur Auswirkungen auf die Tierwelt, auch der Mensch ist davon betroffen. So führen Störungen des ökologischen Gleichgewichts unter anderem zu einem Anstieg von Vergiftungen innerhalb der Bevölkerung, z. B. durch kontaminierte Nahrungsmittel aus dem Meer und Stichverletzungen durch Giftfische (Schmitt und de Haro 2013).

Gegenstand der hier vorliegenden Arbeit ist eine retrospektive Analyse aller Vergiftungsfälle mit Petermännchen (*Echhiichthys spp.*), die im Zeitraum vom 01.01.1996 bis einschließlich 31.12.2017 im GIZ-Nord beraten und dokumentiert wurden. Von insgesamt 377 Anfragen zu Expositionen mit Petermännchen, die in diesem Zeitfenster an das GIZ-Nord gestellt wurden, entsprachen 323 Fälle den in Kapitel 2.4 geschilderten Einschlusskriterien und konnten zur Datenerhebung herangezogen werden. Mit insgesamt 323 ausgewerteten Expositionen stellt die vorliegende Arbeit nach jetzigem Kenntnisstand die größte Untersuchung zu Vergiftungen durch Petermännchen dar.

Der Schwerpunkt der Auswertung lag zum einen auf geographischen und demographischen Gesichtspunkten, zum anderen sollten die klinischen Symptome und die Symptombdauer näher untersucht werden, letztere auch in Bezug auf die Einstichstelle und die Schwere der Vergiftungen, um Besonderheiten im Vergiftungshergang und dem klinischen Verlauf der Vergiftungen herauszuarbeiten. Damit sollten die eingangs bereits geschilderten Fragestellungen beantwortet werden: Gibt es Besonderheiten in der geographischen Verteilung der Vergiftungsfälle? Hat der Expositionsmodus einen Einfluss auf den klinischen Verlauf der Vergiftung bzw. auf dessen Schwere oder mögliche Spätfolgen? Ergeben sich daraus eventuelle Risikogruppen, d. h. sind bestimmte Personengruppen besonders gefährdet? Zur Beantwortung der letzten Frage wurde die Gruppe der Angler gesondert untersucht.

4.1 Jährliche und monatliche Verteilung der Vergiftungsfälle

Insgesamt wurden vom 01.01.1996 bis einschließlich 31.12.2017 323 Anfragen zu Vergiftungen mit Petermännchen an das GIZ-Nord gestellt, die entsprechend den definierten Kriterien aus Kapitel 2.4 zur Analyse herangezogen werden konnten.

Vom Beginn des Untersuchungszeitraums bis zum Jahr 2000 fiel die Anzahl der Anfragen eher gering aus. In diesen fünf Jahren wurden insgesamt 13 Anrufe im GIZ-Nord dokumentiert. Ab dem Jahr 2001 ist ein stetiger Anstieg der Anfragen zu verzeichnen, allerdings mit zwei deutlichen Rückgängen der Anruferzahlen auf bis zu sechs Anrufe (2%) im Jahr 2006 und 13 Anrufe (4%) im Jahr 2013. Eine mögliche Erklärung für diesen Sachverhalt soll zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. In den letzten drei Jahren des Untersuchungszeitraums (2015 bis 2017) kam es noch einmal zu einem beachtlichen Anstieg, hier wurden mit insgesamt 111 Fällen mehr als ein Drittel aller Expositionen gezählt, wobei 2017 mit insgesamt 41 Fällen (13%) das Jahr mit den meisten Anfragen darstellt. Die wenigsten Expositionen gab es in den Jahren 1998 und 2000 mit nur jeweils einem Vergiftungsfall. Insgesamt sind die Anruferzahlen vom Anfang bis zum Ende des Untersuchungszeitraums auf mehr als das Achtfache angestiegen.

Dieser deutliche Aufwärtstrend lässt sich auch bei Betrachtung der Gesamtzahl der vom GIZ-Nord bearbeiteten Anfragen beobachten. Wurden im ersten Jahr nach Gründung der Institution insgesamt 13.748 Anfragen an das GIZ-Nord gestellt, waren es im Jahr 2003 mit 27.691 bereits mehr als doppelt so viele. Bis zum Ende des Untersuchungszeitraums im Jahr 2017 ist Anzahl der Anfragen an das GIZ-Nord auf 36.562 angestiegen.

Als eine mögliche Ursache für den starken Anstieg der Anfragen im Allgemeinen und bezüglich der Vergiftungen mit Petermännchen im Speziellen könnte u. a. die zunehmende Medienpräsenz des GIZ-Nord angesehen werden. Die Wahrnehmung der Institution innerhalb der Bevölkerung ist durch verschiedenste Beiträge in Tageszeitungen, Fachzeitschriften, Funk und Fernsehen in den letzten Jahren merklich angestiegen. So veröffentlichte z. B. das Landesamt für soziale Dienste des Landes Schleswig-Holstein (LAsD) in Zusammenarbeit mit dem GIZ-Nord im Sommer 2017 eine Broschüre zu Vergiftungen mit Petermännchen (LAsD 2017).

Eine weitere Ursache stellt die Globalisierung dar, welche zu einem Boom in der Tourismusbranche führt. Reisende dringen in Lebensräume ein, die ihnen völlig unbekannt sind (Junghans und Bodio 1999). Reiseziele werden immer exotischer und die Vergiftungsgefahr durch exotische Meerestiere steigt. Infolge dessen sehen sich Ärzte in Praxen und Notaufnahmen sowie klinische Toxikologen in den Giftinformationszentren zunehmend mit bislang selten vorkommenden Krankheitsbildern wie Vergiftungen durch Ciguatera oder Tetrodotoxin konfrontiert (Schmitt und de Haro 2013). Auch Stichverletzungen durch Petermännchen gehören zunehmend zu Krankheitsbildern, die von Hausärzten und Chirurgen in bestimmten Regionen behandelt werden müssen.

Ein anderer wichtiger Faktor scheint die globale Erderwärmung zu sein. Steigende Wassertemperaturen führen nicht nur zur Verbreitung giftiger Algen- und Fischarten in den Weltmeeren, auch das ökologische Gleichgewicht der Nord- und Ostsee ist vielfältig betroffen (www.umweltbundesamt.de). Da das Petermännchen warme Regionen bevorzugt, werden die Fortpflanzungsbedingungen mit steigender Wassertemperatur immer besser und die Population der Petermännchen wächst deutlich an (Lozán et al 2014).

Im Umkehrschluss führen niedrige Temperaturen möglicherweise zu schlechteren Fortpflanzungsbedingungen und demzufolge zu einem Rückgang der Population. Dies könnte einen möglichen Erklärungsansatz für den auffälligen Rückgang der Anfragen zu Petermännchenvergiftungen in den Jahren 2006 und 2013 liefern. Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes lagen der Winter und das Frühjahr 2013 mit einer Durchschnittstemperatur von $0,3^{\circ}\text{C}$ in den Wintermonaten und $6,7^{\circ}\text{C}$ in den Frühjahrsmonaten unter dem Durchschnitt der vorherigen Jahre. Ähnlich verhielt es sich im Winter und Frühjahr 2006 mit einer Durchschnittstemperatur von $-0,7^{\circ}\text{C}$ im Winter und $7,5^{\circ}\text{C}$ im Frühjahr.

Im Hinblick auf die monatliche Verteilung der Expositionen mit Petermännchen fällt auf, dass drei Viertel aller Anfragen in den Sommer- bzw. Spätsommermonaten Juni, Juli, August und September an das GIZ-Nord gestellt wurden (241 Anfragen, 75%). Dies entspricht nicht nur der Zeit der Sommerferien und damit der Haupturlaubszeit in Deutschland, sondern zum Teil auch der Laichzeit der Petermännchen, die in den Frühjahrs- und Sommermonaten vermehrt das flache Wasser aufsuchen und dementsprechend häufiger in Küstennähe zu finden sind (Mebs 2010). Somit treffen hier zwei Umstände aufeinander, die das gehäufte Auftreten von Vergiftungen mit Petermännchen begünstigen.

Die meisten Expositionen waren mit 75 Fällen (23%) im Monat August zu verzeichnen, gefolgt vom September mit 63 Expositionen (20%), dem Juli mit 57 Anfragen (18%) und dem Juni mit 46 Anfragen (14%).

In den Monaten März, April, Mai, Oktober und November waren dagegen deutlich weniger Expositionen zu verzeichnen (insgesamt 67, entsprechen 21%).

In den Wintermonaten Dezember, Januar und Februar gab es nur noch vereinzelt Anfragen zu Vergiftungen mit Petermännchen (insgesamt 15 Fälle, 5%). In fast drei Viertel dieser Fälle handelte es sich allerdings um Expositionen, die schon mehrere Monate bis Jahre zurücklagen, sodass der eigentliche Zeitpunkt der Exposition vermutlich in den Sommer- bzw. Spätsommermonaten lag.

4.2 Demographische Daten

Von insgesamt 323 Anfragen zu Vergiftungen durch Petermännchen betrafen 280 Anfragen (87%) Erwachsene und Jugendliche. Anfragen zu Kindern wurden mit 42 Fällen (13%) vergleichsweise selten gestellt.

Die Hauptaltersgruppe der Erwachsenen stellten die 20-49-Jährigen dar (99 Betroffene, 30%), gefolgt von den 50-69-Jährigen (73 Patienten, 23%). In der vergleichsweise kleinen Gruppe der Kinder waren am häufigsten die 10-14-Jährigen betroffen (25 Patienten, 8%). Im Hinblick auf die Geschlechterverteilung waren die Männer mit 59% gegenüber den Frauen mit 39% überrepräsentiert. In zwei Prozent der Fälle fehlte die Angabe des Geschlechts.

Diese Untersuchungsergebnisse decken sich in ihrer Tendenz mit der bereits erwähnten Veröffentlichung des Giftinformationszentrums Erfurt aus dem Jahr 2014 (Just et al. 2014). In einer retrospektiven Analyse von 44 Intoxikationen mit Petermännchen kamen die Kollegen in Erfurt zu dem Ergebnis, dass bezüglich der Geschlechterverteilung Männer mit 68% häufiger betroffen waren als Frauen mit 23%. Auch in Altersverteilung der Betroffenen lassen sich Parallelen finden. Wie auch in der hier vorliegenden Arbeit waren die Hauptaltersgruppe Erwachsene (91%) im Vergleich zu einer relativ kleinen Gruppe Kinder (9%).

4.3 Geographische Verteilung

Die Untersuchung der geographischen Verteilung der Vergiftungen durch Petermännchen erfolgte unter zwei Gesichtspunkten. Zum einen wurden die Expositionen nach Meeren, zum anderen nach Ländern unterteilt und ausgewertet.

Bezüglich der Verteilung nach Meeren war zu beobachten, dass die meisten Expositionen mit Petermännchen im Mittelmeerraum dokumentiert wurden (82 Fälle, 25%), gefolgt von Atlantik und Nordsee mit jeweils 29 Expositionen (9%). Auch in der Ostsee wurden Vergiftungen beobachtet (24 Fälle, 7%). Bei fast jeder zweiten Anfrage fehlten diesbezüglich jedoch entsprechende Angaben (159 Fälle, 49%).

In Hinblick auf die geographische Verteilung nach Ländern traten die meisten Expositionen mit Petermännchen in Spanien auf, 39 Fälle (12%), hier v. a. auf den Inseln der Balearen und Kanaren. Dieses Ergebnis ist mit dem Reiseverhalten der deutschen Bundesbürger gut zu erklären. Laut Statistischem Bundesamt⁸ stellt Spanien das beliebteste Reiseziel dar.

Am zweithäufigsten waren die Küstengebiete Deutschlands betroffen (insgesamt 32 Fälle, 10%). An dritter Stelle befand sich Dänemark mit 26 Fällen (8%), gefolgt von Frankreich mit 24 Fällen (7%), Italien mit 19 Fällen (6%) und Norwegen mit 16 Fällen (5%). Bei mehr als einem Drittel der Anfragen fehlten entsprechende Angaben zum Land der Exposition (124 Fällen, 38%).

Die geographische Verteilung der Petermännchen-Expositionen in dieser Untersuchung spiegelt die in den Kapiteln 1.2 und 1.3 genannten Lebensräume der verschiedenen Petermännchenarten wider. So ist das Petermännchen im Atlantik von der Nord- und Ostsee bis zur Küste Nordwest-Afrikas sowie im Mittelmeer und im Schwarzen Meer zu finden (Muus und Nielsen 1999, Teuscher und Lindequist 2010).

⁸ https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/03/PD19_081_464.html, Zugriff am 03.05.2019

4.4 Einstichstelle

Von Stichverletzungen durch Petermännchen sind in erster Linie Strandwanderer, Badende und Fischer bzw. Angler betroffen (Bergbauer und Humberg 2009). Dementsprechend sind die Einstichstellen am häufigsten an Händen und Füßen zu finden.

In der Untersuchung von Just et al. (2014) waren ebenfalls die Hände und Füße am häufigsten betroffen, genaue Angaben zur Verteilung der Lokalisation wurden allerdings nicht gemacht.

Laut verschiedener Literaturquellen sind die Füße am häufigsten von Petermännchenstichen betroffen (Mayser et al. 2003, Cain 1983). Auch Dattin et al. (2016) berichten in ihrer prospektiven Studie zur Wirksamkeit der Heißwassermethode bei Petermännchen- und Skorpionfischverletzungen aus dem Jahr 2015 von 93% Verletzungen an den unteren Extremitäten und sieben Prozent Verletzungen an den oberen Extremitäten.

Auch in der hier vorliegenden Untersuchung wurde der Fuß als häufigste Einstichstelle genannt (134 Fällen, 41%). Verletzungen an der Hand waren mit 126 Fällen (39%) am zweithäufigsten zu verzeichnen. Beine und Arme waren mit jeweils acht und vier Fällen eher selten betroffene Körperteile. Vereinzelt wurden von Stichen in die Brust, die Leiste und das Gesäß berichtet, genauere Angaben zum Unfallhergang war den entsprechenden Protokollen jedoch nicht zu entnehmen.

In zwei ungewöhnlichen Fällen fanden die Stiche gleichzeitig an Finger und Bein sowie Finger und Fuß statt, auch hier wurde der Unfallhergang nicht näher dokumentiert. In 46 Fällen (14%) fehlten Angaben zur Einstichstelle.

4.4.1 Einstichstelle in Bezug zur geographischen Verteilung nach Meeren

Bezieht man die geographische Verteilung der Expositionen nach Meeren in die Betrachtung der Einstichstelle mit ein, kommt man zu folgendem Ergebnis: von insgesamt 134 Verletzungen durch Petermännchen, die den Fuß betrafen, ereigneten sich 20 Fälle (15%) im Atlantik und 50 Fälle (37%) im Mittelmeer. Dies entspricht mit insgesamt 70 Expositionen in Atlantik und Mittelmeer mehr als der Hälfte aller Verletzungen (52%). Dagegen ereigneten sich lediglich acht Verletzungen in Nord- und Ostsee (6%). In 56 Fällen (42%) war der Ort der Exposition nicht bekannt bzw. nicht dokumentiert.

Bei den Stichverletzungen an der Hand zeigt sich ein anderes Bild. Hier wurden insgesamt 126 Fälle dokumentiert. Davon ereigneten sich lediglich vier Verletzungen (3%) im Atlantik und 13 Verletzungen (10%) im Mittelmeer. 16 Fälle (13%) wurden in der Ostsee und 20 Fälle (16%) in der Nordsee dokumentiert. Stichverletzungen an der Hand wurden demnach in 29% der Fälle in Nord- und Ostsee beobachtet, entsprechende Verletzungen am Fuß dagegen nur in sechs Prozent. Hier ist bei den Verletzungen an der Hand im Vergleich zu den Expositionen am Fuß eine deutliche Tendenz zu Gunsten der Nord- und Ostsee zu erkennen. Im Umkehrschluss fanden Expositionen am Fuß mit insgesamt 52% aller Fälle vier Mal häufiger in Mittelmeer und Atlantik statt als entsprechende Verletzungen an der Hand mit insgesamt 13%.

Es ist davon auszugehen, dass Stichverletzungen an der Hand häufiger Angler und Fischer als Strandurlauber bzw. Badende betreffen. Beim unvorsichtigen Entfernen des Fisches von der Angel oder aus dem Netz kommt es zu entsprechenden Verletzungen. Oft sind sich die Betroffenen der Gefährlichkeit ihres Fangs nicht bewusst, denn selbst unter Anglern ist das Petermännchen nicht immer bekannt. Bei der Betrachtung der geographischen Verteilung der Petermännchen-Expositionen in der Gruppe der Angler, die zu einem späteren Zeitpunkt ausführlicher erfolgen soll, überwiegen bei den Anglern deutlich die Länder Nordeuropas. Bezieht man die mögliche Dunkelziffer der Angler innerhalb der Stichverletzungen durch Petermännchen an der Hand in die Überlegung mit ein, könnte dies den hohen Anteil an Handverletzungen in Nord- und Ostsee erklären (siehe auch Kapitel 4.10 Limitationen der Arbeit).

Einschränkend sei an dieser Stelle erwähnt, dass in mehr als der Hälfte aller Expositionen, die die Hand betrafen, der Ort der Exposition nicht bekannt bzw. nicht dokumentiert war (73 Fällen, 58%). Des Weiteren war in 46 Fällen die Einstichstelle unklar bzw. nicht dokumentiert. Bei der Hälfte dieser Fälle fehlte außerdem Angaben zum Meer als Ort der Exposition (23 Fälle, 50%). Von den verbliebenen Expositionen ereigneten sich 13 Fälle (28%) im Mittelmeer, fünf Fälle (11%) im Atlantik, zwei Fälle (4%) in der Nordsee und drei Fälle (7%) in der Ostsee.

Auf Expositionen an Armen, Beinen, Brust, Gesäß, Leiste sowie der gleichzeitigen Verletzung an mehreren Körperstellen soll aufgrund sehr geringer Fallzahlen an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden.

4.5 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen

4.5.1 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen insgesamt

Wie in Kapitel 2.3 ausführlich dargestellt, wird mit Hilfe des *Poisoning Severity Score* (PSS) der Schweregrad einer akuten Vergiftung abgeschätzt. Unter Berücksichtigung der klinischen Symptome werden fünf verschiedene Schweregrade definiert: symptomlos, leicht, mittelschwer, schwer und verstorben (Person et al. 1998).

Von 323 Expositionen wurde mehr als die Hälfte aller Fälle (53%) gemäß PSS zum Zeitpunkt des Anrufes als leicht eingestuft, 46% der Anrufer zeigten mittelschwere Symptome, bei zwei Betroffenen (0,6%) wurde eine schwere Vergiftung dokumentiert. Symptomlose Verläufe und Verläufe mit letalem Ausgang wurden in dieser Untersuchung nicht gefunden. Besonders hervorzuheben ist an dieser Stelle, dass die Zahl der leichten Vergiftungen zwar überwiegt, die Anzahl mittelschwerer und schwerer Verläufe jedoch fast an das Niveau der leichten Expositionen heranreicht.

Die einzig vergleichbare Quelle in der Literatur stellt eine Arbeit von Schaper et al. aus dem Jahr 2003 dar. Hier wurden in einer retrospektiven Studie alle Anfragen bezüglich aktiv giftiger Meerestiere an das GIZ-Nord und Centre Antipoison (CAP) Marseille in einem Zeitraum von sechs Jahren analysiert. Insgesamt 108 Anfragen zu entsprechenden Vergiftungen wurden an das GIZ-Nord gestellt, 1020 Anfragen an das CAP Marseille. Verursacht wurden die Intoxikationen in erster Linie von Petermännchen, Quallen, Rotfeuerfisch, Seeigel und Wels. In Hinblick auf den Schweregrad der Vergiftung wurden in dieser Auswertung unter den Anfragen an das GIZ-Nord 73% als leicht, 26% als mittelschwer und ein Prozent der Fälle als schwer eingestuft. Von den Expositionen des CAP Marseille wurden 52% als leicht, 37% als mittelschwer und elf Prozent als schwer bewertet. Todesfälle wurden weder im GIZ-Nord noch im CAP Marseille dokumentiert (Schaper et al. 2003).

Wie in der hier vorliegenden Arbeit überwiegen auch in der Untersuchung von Schaper et al. die leichten Vergiftungen, allerdings fällt innerhalb der Anfragen an das GIZ-Nord das Verhältnis leichter zu mittelschwerer Expositionen deutlich zu Gunsten der leichten Expositionen aus. Anders sieht es bei den Ergebnissen der Kollegen aus Marseille aus. Hier überwiegen zwar mit 52% ebenfalls die leichten Fälle, insgesamt wurden im Ver-

gleich zum GIZ-Nord allerdings mehr mittelschwere (37%) und schwere Fälle (11%) dokumentiert. Dieses Verhältnis leichter zu mittelschwerer Vergiftungen entspricht annähernd dem Ergebnis der hier vorliegenden Arbeit. Im Hinblick auf die Vergiftungen mit schwerem Verlauf wurden im CAP Marseille mit elf Prozent deutlich mehr Fälle beobachtet als im GIZ-Nord mit nur einem Prozent. Auch in der hier vorliegenden Untersuchung wurden weniger als ein Prozent schwere Vergiftungen dokumentiert. Zu erklären ist diese Differenz zum einen mit der Tatsache, dass in die Untersuchung von Schaper et al. ein breites Spektrum an aktiv giftigen Meerestieren eingeschlossen wurde und im Gegensatz zu der hier vorliegenden Arbeit der Schwerpunkt der Untersuchung nicht nur auf einer bestimmten Spezies lag. Zum anderen kann das CAP Marseille bedingt durch seine umfassenden Küstengebiete entlang des Atlantiks und des Mittelmeers bezüglich Vergiftungen durch aktiv giftige Meerestiere deutlich höhere Fallzahlen aufweisen.

4.5.2 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen in Abhängigkeit von der Einstichstelle

Betrachtet man den Schweregrad einer Vergiftung unter Einbeziehung der Einstichstelle, so fällt auf, dass Verletzungen an der Hand mit 58% der Fälle häufiger als mittelschwer und schwer eingestuft wurden als entsprechende Verletzungen am Fuß mit insgesamt 44% der Expositionen. Von insgesamt 126 Expositionen an der Hand wurden 53 (42%) als leicht, 72 (57%) als mittelschwer und eine Exposition (1%) als schwer eingestuft. In insgesamt 134 Fällen war die Einstichstelle am Fuß zu verzeichnen. Davon wurden 75 Fälle (56%) als leicht, 58 (43%) als mittelschwer und ein Fall (1%) als schwer bewertet.

Bei Verletzungen an Beinen, Armen und seltener betroffenen Körperstellen wie Brust, Gesäß, Leiste oder mehreren Körperstellen gleichzeitig war aufgrund der geringen Fallzahlen keine eindeutige Tendenz zu erkennen. Von insgesamt acht Expositionen am Bein wurden fünf (63%) als leicht und drei (38%) als mittelschwer bewertet. Schwere Verläufe wurden in dieser Gruppe nicht dokumentiert.

In vier Fällen sind die Arme als Einstichstelle genannt worden. Diese wurden zu gleichen Teilen als leichte und mittelschwere Vergiftungen eingestuft. Die einzelnen Expositionen an Leiste, Brust und Gesäß wurden jeweils als leicht bewertet, ebenso ein gleichzeitiger Stich in Finger und Fuß. Ein weiterer Fall, bei dem Finger und Bein gleichzeitig betroffen waren, wurde als mittelschwer eingestuft. Auch in dieser Gruppe gab es zum Zeitpunkt

des Anrufs keine schweren Verläufe. Zu berücksichtigen sind außerdem 46 Fällen mit unbekannter Einstichstelle, von denen 72% als leicht und 28% als mittelschwer eingeordnet wurden.

Untersuchungen mit vergleichbarer Fallzahl und entsprechenden Ergebnissen sind in der Literatur nicht zu finden. Auch in der Veröffentlichung des Erfurter Giftinformationszentrums wurde der Schweregrad der Vergiftungen nicht untersucht (Just et al. 2014).

Es gibt allerdings Einzelberichte von Verletzungen an den Händen, die einen mittelschweren bis schweren Verlauf nach sich zogen und unter Umständen chirurgisch versorgt werden mussten (Dehaan et al. 1996, Dekker 2001, Hisgen und Prommersberger 2017). Auch von Komplikationen nach Stichverletzungen an den Füßen wird in Einzelfällen berichtet (Davies und Evans 1996, Schaper et al. 2006).

4.6 Symptomatik

Die in der Literatur mehrheitlich beschriebenen Symptome einer Stichverletzung mit Pe-termännchen umfassen in erster Linie Schmerzen, Schwellung, Rötung, Blasenbildung und ein rasch einsetzendes Ödem, das sich über die ganze betroffene Extremität ausbreiten kann (Davies und Evans 1996, Eichler 1998, Junghanss und Bodio 2006). Der Schmerz ist mit alltäglichen Schmerzsituationen nicht vergleichbar (Mayser et al. 2003) und steigert sich typischerweise innerhalb weniger Minuten ins Extremste. Oftmals strahlt er in die gesamte Extremität aus (Gibbons 1983, von Mühlendahl 2003).

Diese Angaben decken sich mit den Ergebnissen der hier durchgeführten Analyse. Die zum Zeitpunkt des Anrufs am häufigsten geschilderten Symptome waren Schwellung (57%) und Schmerzen (53%) und wurden von mehr als der Hälfte aller Betroffenen genannt. Auch von einer entsprechenden Schmerzausstrahlung in die benachbarte Extremität wurde in mehreren Fällen berichtet. Einige Patienten konnten sich auch noch Jahre nach dem Ereignis an die ausgeprägte Schmerzsymptomatik erinnern. 15% der Anrufer gaben eine Rötung des betroffenen Areals an, zwölf Patienten (4%) klagten über Ödeme und bei elf Patienten (3%) kam es zur Blasenbildung. Mehrfachnennungen waren möglich. Auf die am häufigsten genannten Symptome Schwellung, Schmerzen und Rötung soll zu einem späteren Zeitpunkt noch genauer eingegangen werden.

Nach Abklingen der Schmerzen erscheint die Wundregion oft taub und gefühllos (Mayser et al. 2003, Mebs 2010), auch über Missempfindungen wird gelegentlich berichtet. Diese Beobachtung wurde in der vorliegenden Arbeit ebenfalls gemacht, 29 Anrufer (9%) beschrieben Parästhesien im Bereich der Einstichstelle.

Neben lokalen Symptomen werden in der Literatur immer wieder auch Allgemeinsymptome wie Kopfschmerzen, Schweißausbrüche, Schüttelfrost, Übelkeit, Bewusstseinsbeeinträchtigung und Kollaps beschrieben (Dehaan et al. 1991, Mayser et al. 2003). Auch dieser Sachverhalt konnte in der vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. Allgemeinsymptome wie Kopfschmerzen, Schüttelfrost und Krankheitsgefühl wurden in 17 Fällen (5%) beschrieben.

Darüber hinaus wird eine Einschränkung in der Beweglichkeit der betroffenen Extremität in der Literatur genannt (Eichler 1998). Zwei Prozent der Anrufer (sieben Fälle) dieser Untersuchung beklagten eine Funktionseinschränkung, davon waren in drei Fällen die Hand und in vier Fällen der Fuß betroffen.

Eine Phlegmone an Hand oder Fuß wurde in dieser Arbeit insgesamt in fünf Fällen (2%) beschrieben. In der Literatur erwähnen Mayser et al. (2003) eitrige phlegmonöse Entzündungen als mögliche Komplikation nach Petermännchenverletzungen.

Ungewöhnlicher scheint das Auftreten eines Raynaud-Syndroms nach Petermännchenverletzungen zu sein. In der Literatur sind dazu zwei Fallberichte zu finden. Mayser et al. (2003) beschreiben den Fall eines Patienten, der vier Monate nach dem Stich eines Petermännchens in den rechten Zeigefinger eine Raynaud-Symptomatik im Bereich der Einstichstelle entwickelte. Carducci et al. (1996) berichten von einem ähnlichen Fall. Mehrere Wochen nach dem Stich eines Petermännchens trat bei einem Patienten ein Raynaud-Syndrom im entsprechenden Finger auf. Auch in den Untersuchungsergebnissen dieser Arbeit ist der Fall eines Patienten zu finden, der nach einer Petermännchenverletzung am Fuß ein Raynaud-Syndrom an der entsprechenden Extremität entwickelte, zusätzlich jedoch auch an den Händen, die von dem Stich nicht direkt betroffen waren. Ein entsprechendes Korrelat zu diesem Phänomen konnte in der Literatur bislang nicht gefunden werden. Ob die Verletzung durch ein Petermännchen in diesem Falle tatsächlich ursächlich für die Entwicklung eines Raynaud-Syndroms war, insbesondere im Bereich der nicht direkt betroffenen Extremitäten, konnte aufgrund mangelnder Angaben nicht eindeutig geklärt werden, erscheint jedoch unwahrscheinlich.

Auch nekrotische Veränderungen der Wunde nach Stichverletzungen durch Petermännchen werden in der Literatur beschrieben, wie in dem Fall eines 65-jährigen Fischers, bei dem vier Tage nach Exposition eine ausgeprägte Nekrose am rechten Mittelfinger auffiel. Diese heilte nach antibiotischer Therapie und symptomatischen Maßnahmen innerhalb von sechs Wochen ab (Dehaan et al. 1991). Ein entsprechender Fall ist auch in dieser Arbeit zu finden. Es handelt sich um einen Patienten, der nach dem Tritt in ein Petermännchen eine Nekrose im Bereich der Einstichstelle entwickelte, welche chirurgisch entfernt werden musste (siehe Tabelle 4).

4.7 Symptombdauer

4.7.1 Allgemeine Symptombdauer

Bei der Untersuchung der Symptombdauer fiel auf, dass mehr als die Hälfte aller Anrufer (170 Fälle, 52%) über Symptome klagten, die länger als eine Woche anhielten. Genauer differenziert lag die Symptombdauer innerhalb dieser Gruppe in 135 Fällen (41%) bei bis zu einem Monat, in 26 Fällen (8%) bei bis zu einem Jahr und in neun Fällen (3%) bei mehr als einem Jahr. Im Gegensatz dazu gaben 139 Anrufer (43%) eine Symptombdauer von bis zu einer Woche an. Davon hielten die Symptome bei 63 Anrufern (20%) zum Zeitpunkt des Anrufes bis zu einem Tag an und in 76 Fällen (24%) bis zu einer Woche. In insgesamt 14 Fällen (4%) war die Dauer der Symptome unbekannt bzw. nicht dokumentiert.

In der Literatur findet sich in mehreren Quellen die Angabe, dass lediglich in Einzel- oder Ausnahmefällen die lokalen Beschwerden mehrere Wochen anhalten können (Eichler 1998, Mebs 2010). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen jedoch, dass eine Symptombdauer von mehr als einer Woche keine Ausnahme darstellt (135 Fälle, 41%). In weiteren elf Prozent der Fälle lag die Symptombdauer sogar bei bis zu einem Jahr und darüber. Auf eine Besonderheit der Symptome, die länger als ein Jahr anhielten, wird bei der noch folgenden Betrachtung der allgemeinen Symptombdauer in Bezug zum PSS in Kapitel 4.7.4 näher eingegangen.

4.7.2 Dauer der am häufigsten genannten Symptome

Im Folgenden soll die Symptombdauer der am häufigsten genannten Symptome Schwellung, Schmerzen und Rötung diskutiert werden.

4.7.2.1 Schwellung

Insgesamt 185 Anrufer gaben eine Schwellung im Bereich der Einstichstelle an, die zum Teil auf die gesamte Extremität übergriff. Diese hielt in der Mehrheit aller Fälle (162 Fälle, 88%) bis zu einem Monat an. Genauer differenziert bedeutete dies in 33 Fällen (18%) eine Symptombdauer von bis zu einem Tag, in 41 Fällen (22%) von bis zu einer Woche und in 88 Fällen (48%) eine Dauer der Schwellung von bis zu einem Monat. Bei elf Patienten (6%) hielt die Schwellung bis zu einem Jahr, bei fünf Patienten (3%) sogar länger als ein Jahr an. In sieben Fällen (4%) blieb die Dauer der Schwellung unbekannt.

Im Lehrbuch „Vergiftungen im Kindesalter“, das seit Jahren als ein Standardwerk der Giftberatung gilt, findet sich die Angabe, dass sich vor allen Dingen die ödematöse Schwellung oft nur sehr langsam, z. T. über Monate hinweg zurückbildet (von Mühlendahl 2003). Diese These konnte in der hier vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. Fast die Hälfte aller Betroffenen mit dem Symptom Schwellung (88 Fälle, entspricht 48%) gab eine Symptombdauer von bis zu einem Monat an, weitere sechs Prozent der Exponierten berichtete sogar von einer Schwellung, die bis zu einem Jahr anhielt.

4.7.2.2 Schmerzen

Schmerzen zum Zeitpunkt des Anrufes gaben insgesamt 172 Patienten an.

Auch bei diesem Symptom stellten wie bereits beim Symptom Schwellung die Anrufer mit einer Symptombdauer von bis zu einem Monat (145 Patienten, 84%) die größte Gruppe dar. Im Einzelnen betraf dies 45 Anrufer (26%) mit akuten Schmerzen, die zum Zeitpunkt des Anrufes bis zu einem Tag anhielten, 40 Anrufer (23%) mit einer Schmerzsymptomatik von bis zu einer Woche und 60 Anrufer mit einer Symptombdauer von bis zu einem Monat (35%). Ähnlich wie beim Symptom Schwellung gaben 10% der Anrufer eine Schmerzdauer von bis zu einem Jahr und länger an. Davon hielten bei 14 Patienten (8%) die Schmerzen bis zu einem Jahr, bei drei Patienten (2%) sogar länger als ein Jahr an. In zehn Fällen (6%) war die Dauer der Schmerzsymptomatik zum Zeitpunkt des Anrufs unklar bzw. nicht dokumentiert.

Auch in der Untersuchung der Erfurter Kollegen waren Schmerzen (41%) und Schwellung (50%) die am häufigsten genannten Symptome. Über die Dauer der einzelnen Symptome wurde hier jedoch mit „ein paar Tagen“ nur vage Angaben gemacht (Just et al. 2014).

Mehrere Literaturquellen geben eine Schmerzdauer von bis zu 24 Stunden an (Mebs 2010, Eichler 1998, Davies und Evans 1996, Cain 1983). Aus dem Jahr 1992 stammt eine Veröffentlichung von Briars, in der 47 Patienten mittels Follow-up-Fragebogen zum Verlauf einer Petermännchenvergiftung befragt wurden. Von insgesamt 39 Betroffenen konnten Daten erhoben werden. 18 von 39 Patienten (46%) gaben eine Dauer der Schmerzsymptomatik von weniger als einer Stunde an, acht Patienten (21%) eine Symptombdauer von mehr als sechs Stunden (Briars 1992).

In der hier vorliegenden Arbeit dauerten die Schmerzen in 117 von 172 Fällen länger als 24 Stunden an, das entspricht mit 68% einem Großteil aller Betroffenen. Dagegen wurden lediglich 45 Anrufer (26%) mit einer Symptombdauer von bis zu einem Tag dokumentiert. Dies lässt den Schluss zu, dass die von einem Petermännchenstich verursachten Schmerzen durchaus länger als 24 Stunden anhalten. Auch eine Schmerzdauer von bis zu einem Monat ist nicht ungewöhnlich. Betroffene, die über eine Dauer der Schmerzen von bis zu einem Monat klagten, stellten mit 35% der Fälle sogar die größte Gruppe innerhalb der Patienten mit Schmerzsymptomatik dar.

4.7.2.3 Rötung

47 Patienten gaben eine Rötung im Bereich der Einstichstelle an. Diese hielt in zwölf Fällen (25%) bis zu einem Tag, in acht Fällen (17%) bis zu einer Woche, in 22 Fällen (47%) bis zu einem Monat und in vier Fällen (9%) bis zu einem Jahr an. Auch beim Symptom Rötung gaben somit die meisten Patienten (47%) eine Symptombdauer von bis zu einem Monat an. Von einer Rötung, die länger als ein Jahr andauerte, wurde nicht berichtet. In einem Fall war die Dauer der Rötung unbekannt bzw. nicht dokumentiert.

Das Symptom Rötung wird ebenfalls in verschiedenen Literaturquellen genannt, wie z. B. bei Davies und Evans, die in ihren Fallberichten zwar eine ausgeprägte Rötung im Bereich der Einstichstelle beschreiben, jedoch keine weiteren Angaben über die Dauer der Symptomatik machen (Davies und Evans 1996, Dehaan et al. 1991, Cain 1983).

Eine persistierende Hautreaktion nach einer Stichverletzung durch ein Petermännchen beschreiben auch Mayser et al. in einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2003. Allerdings reicht die Symptomatik in diesem Fall über eine bloße Rötung der Einstichstelle hinaus: vier Wochen nach dem Ereignis bietet der betroffene Patient an der Innenseite des Zeigefingers ein Erythem mit randbetonter mittellamellärer Schuppung und strangartige narbige Veränderungen. Zudem bestehen eine reduzierte Beugefähigkeit des Fingers und Parästhesien in diesem Bereich (Mayser et al. 2003).

Zusammenfassend lässt sich an dieser Stelle bemerken, dass sich Angaben über die Dauer einzelner Symptome, insbesondere von Schwellung, Schmerzen und Rötung nach Petermännchenverletzungen in der Literatur auf Einzelfallberichte beschränken. So schildern z. B. Davies und Evans zwei Fälle aus dem Jahr 1996. Zum einen berichten sie von einem 16-jährigen Mädchen, bei dem nach einer Stichverletzung durch ein Petermännchen an der rechten Hand Schmerzen und Rötung für insgesamt fünf Tage anhielten. Zum anderen führen sie den Fall einer 48-jährigen Frau an, die nach dem Tritt in ein Petermännchen über Schmerzen, Rötung und Schwellung der betroffenen Extremität klagte. Die starken Schmerzen sistierten nach ein paar Stunden, Irritation und leichtes Unbehagen bei Belastung des Fußes persistierten für drei Wochen (Davies und Evans 1996).

Untersuchungen in größerer Fallzahl zur Dauer einzelner Symptome nach Petermännchenverletzungen sind in der Literatur nicht zu finden.

4.7.3 Allgemeine Symptombdauer in Bezug zur Einstichstelle

Betrachtet man die Symptombdauer in Bezug zur Einstichstelle, so fällt auf, dass Verletzungen am Fuß eine längere Symptombdauer nach sich ziehen können als Verletzungen an der Hand. Dies wird vor allen Dingen bei der Betrachtung länger anhaltender Symptome deutlich. Bei einer Symptombdauer von bis zu einer Woche waren mit neun Prozent (30 Fälle) der Patienten mit einer Stichwunde an der Hand und zehn Prozent der Patienten (32 Fälle) mit entsprechenden Verletzungen am Fuß noch keine nennenswerten Unterschiede zu erkennen. Bei einer Symptombdauer von bis zu einem Monat ist die Differenz bereits etwas größer. Hier berichteten 16% der Betroffenen (53 Fälle) mit Verletzungen an der Hand von Symptomen, die bis zu einem Monat anhielten, bei entsprechenden Verletzungen am Fuß waren es hingegen 18% der Patienten (57 Fälle). Bei einer Symptom-

dauer von bis zu einem Jahr sind die Unterschiede noch deutlicher. Hier gaben zwei Prozent der Anrufer (5 Fälle) mit Verletzungen an der Hand eine entsprechende Dauer der Symptome an. Dagegen berichteten mehr als doppelt so viele Betroffene (16 Fälle, 5%) mit Einstichstellen am Fuß über Symptome, die bis zu einem Jahr anhielten.

Bei einer Symptombdauer von mehr als einem Jahr waren bezüglich der Lokalisation der Wunde keine Unterschiede zu vermerken. Sowohl bei Verletzungen an der Hand als auch bei Einstichstellen am Fuß lag der Anteil der Betroffenen bei einem Prozent (3 Fälle).

Lediglich bei einer Symptombdauer von bis zu einem Tag überwogen die Verletzungen an der Hand. Hier gaben zehn Prozent der Anrufer (31 Fälle) entsprechende Beschwerden an im Vergleich zu sieben Prozent (21 Fälle) mit Verletzungen am Fuß.

4.7.4 Allgemeine Symptombdauer in Bezug zum PSS

Die Schwere einer Vergiftung wird entsprechend dem *Poisoning Severity Score* (PSS) in fünf verschiedene Grade eingestuft: symptomlos, leicht, mittelschwer, schwer und verstorben (Person et al. 1998). An dieser Stelle soll der Schweregrad der Petermännchenvergiftungen im Bezug zur Symptombdauer diskutiert werden.

Während unter den Expositionen mit einer Symptombdauer von bis zu einem Tag (60%) sowie bis zu einer Woche (55%) die leichten Vergiftungen überwiegen, stellen bei einer Symptombdauer von bis zu einem Monat (53%) und bis zu einem Jahr (54%) die mittelschweren Vergiftungen den größeren Anteil dar. Länger anhaltende Symptome führten demnach häufiger zu mittelschweren Vergiftungen bzw. mittelschwere Vergiftungen waren mit länger anhaltenden Symptomen verbunden. Dies steht vermeintlich im Widerspruch zu der folgenden Beobachtung: bei Beschwerden, die länger als ein Jahr andauern, überwiegen mit 67% (sechs von neun Fälle) wieder die leichten Verläufe. Diese Feststellung bedarf einer Erklärung. In vier von sechs Fällen mit einer Symptombdauer von länger als einem Jahr handelt es sich um Expositionen mit unsicherer bzw. nicht gegebener Kausalität. Diese wurden wie bereits in Kapitel 2.4 beschrieben trotz zweifelhafter Kausalität in die Untersuchung eingeschlossen. Die zum Zeitpunkt des Anrufs beschriebenen und als leicht bewerteten Symptome stehen allerdings mit großer Wahrscheinlichkeit nicht in kausalem Zusammenhang mit einer Verletzung durch Petermännchen, welche in allen Fällen länger als ein Jahr zurücklag. Eine Bewertung als mittelschwere oder gar schwere Vergiftung konnte aufgrund der milden Symptomatik und der fehlenden Kausalität nicht

vorgenommen werden und soll die Einstufung als leichte Vergiftung trotz langer Latenz erklären. Die gleiche Problematik ergab sich bei zwei von drei Expositionen mit einer Symptombdauer von mehr als einem Jahr und mittelschwerem Verlauf. Auch hier stehen die zum Zeitpunkt des Anrufs beschriebenen und als mittelschwer bewerteten Symptome mit großer Wahrscheinlichkeit nicht in kausalem Zusammenhang mit einer Verletzung durch Petermännchen.

In 14 Fällen war die Symptombdauer unbekannt bzw. nicht dokumentiert, von diesen wurde der überwiegende Teil (13 Fälle, 93%) als leicht und lediglich ein Fall (7%) als mittelschwer eingestuft. Symptomlose Verläufe und Verläufe mit letalem Ausgang wurden in dieser Analyse nicht gefunden.

Weder zu Untersuchungen der Symptombdauer in Bezug zur Einstichstelle noch zu Analysen von Symptombdauer und Schweregrad der Vergiftungen finden sich in der Literatur vergleichbare Angaben.

4.8 Therapeutische Maßnahmen

Da es für die Vergiftung mit Petermännchen kein Antivenin gibt, erfolgt die Therapie in erster Linie symptomorientiert.

Verletzungen durch den Stich des Petermännchens werden seit mehr als 100 Jahren in der Literatur beschrieben. Dementsprechend weit reichen die Empfehlungen bezüglich therapeutischer Maßnahmen zurück. Bereits aus dem Jahr 1909 stammt eine Quelle, die das Vorgehen von Fischern auf hoher See beschreibt, welche nach dem Prinzip „Gleiches mit Gleichem heilen“ häufig die Leber des verursachenden Fisches auf die Wunde legten. Als rationaleres Vorgehen wird in diesem Artikel jedoch die Entfernung des Stachels mit anschließender antiseptischer Wundreinigung empfohlen. Dazu wurden zum damaligen Zeitpunkt häufig borsäurehaltige Umschläge verwendet. Auch Jod und Terpentin werden als Therapeutikum empfohlen, Ammoniak und alkalische Verbindungen dagegen als wirkungslos beschrieben. Um einen möglichen Kollaps des Patienten zu verhindern, wurde zusätzlich Brandy verabreicht (Knight 1909). Auch der Zusatz von Magnesiumsulfat in das Badewasser (Dehaan et al. 1991) und die intravenöse Gabe von Calciumgluconat wird

in der älteren Literatur erwähnt (Williamson 1995). Diese Maßnahmen sind in der aktuellen Literatur jedoch nicht mehr zu finden.

Grundsätzlich entspricht die Therapie der Petermännchenverletzung den Behandlungsprinzipien aller Stiche von Gifttieren. Diese umfassen in erster Linie Schmerzreduktion, Bekämpfung der Giftwirkung und Vorbeugung sekundärer Infektionen (Cain 1983, Schaper et al. 2009). Dabei beruhen die Therapieempfehlungen größtenteils auf Erfahrungswerten, die sich je nach Wirksamkeit der Methode durchgesetzt haben oder wieder verworfen wurden. Um es mit den Worten von Mayser et al. (2003) auszudrücken: „Bei der Therapie von Stichverletzungen durch Petermännchen herrscht Empirie.“

In der vorliegenden Arbeit wurden bei insgesamt 88 Patienten (27%) verschiedene therapeutische Maßnahmen dokumentiert, wobei bei zum Teil mehr als nur eine Maßnahme durchgeführt wurde (z. B. die gleichzeitige Verabreichung eines Antibiotikums und eines Corticosteroids). Die dokumentierten Therapiemaßnahmen umfassten Heißwasser- oder Temperatur-Schock-Methode, medikamentöse Therapieansätze mit Schmerzmitteln, Antihistaminika, Corticosteroiden und Antibiotika sowie die chirurgische Versorgung der Wunde. Die genannten Maßnahmen sollen im Folgenden näher ausgeführt werden.

4.8.1 Heißwassermethode und Temperatur-Schock-Methode

Da es sich beim Gift des Petermännchens um ein hitzelabiles Toxin handelt, ist die Anwendung von Hitze in unterschiedlichster Form seit vielen Jahren in der Literatur zu finden. Eine der ältesten Berichte diesbezüglich geht bis in das Jahr 1758 zurück (Russell 1983). In diesem wird beschrieben, wie deutsche Fischer einen sehr heißen Umschlag auf die Wunde legten und dies als effektivste Form der Heilung bezeichneten. In einer anderen Quelle wird davon berichtet, dass Fischer die betroffene Extremität in den heißen Dampf der Trawlerwinde hielten, um Schmerzlinderung zu erreichen (Dixey 1983). Auf Zypern fand eine eher ungewöhnliche Methode Anwendung, und zwar die Applikation von heißem Fleisch auf eine Wunde nach Petermännchenstich (Lockie 1983).

In der aktuellen Literatur beschränkt sich die Anwendung von Hitze auf das Baden der betroffenen Extremität in heißem Wasser (Heißwassermethode) bzw. dem Aussetzen einer extremen Temperaturdifferenz (Temperatur-Schock-Methode).

Welche Methode bei dem Stich eines Petermännchens vorzuziehen ist, wird in der Literatur weiterhin kontrovers diskutiert. Manche Autoren sprechen sich eindeutig für die Temperatur-Schock-Methode aus (de Haro et al. 2001, Schaper et al. 2006), andere Autoren wiederum empfehlen die Behandlung mit heißem Wasser (Junghanss und Bodio 2006, Teuscher und Lindequist 2010). Zur Höhe der Temperatur bei Anwendung der Heißwassermethode werden dabei in der Literatur unterschiedliche Angaben gemacht. Viele Autoren empfehlen eine Temperatur $> 45^{\circ}\text{C}$ (Junghanss und Bodio 2006, Teuscher und Lindequist 2010), was jedoch die Gefahr ernsthafter Verbrühungen in sich birgt (Mebs 2010).

Es gibt zwei Studien aus Frankreich, die sich sowohl mit der Heißwasser- als auch mit der Temperatur-Schock-Methode auseinandersetzen.

In einer Untersuchung von Dattin et al. (2016) wurden 184 Patienten nach einem Petermännchenstich für 15 Minuten mit der Heißwassermethode behandelt. Dabei betrug die durchschnittliche Wassertemperatur $40,6^{\circ}\text{C}$. In dieser Arbeit konnte eine deutliche Schmerzreduktion nachgewiesen werden, Verbrühungen wurden bei keinem der behandelten Patienten beobachtet.

Der positive Effekt der Temperatur-Schock-Methode konnte in einer Studie des Giftinformationszentrums Marseille belegt werden. 35 Patienten wurden nach einer Stichverletzung durch Petermännchen mit der Temperatur-Schock-Methode behandelt. Dazu wurde die Wunde zunächst einer dosierten Temperaturerhöhung (mittels Fön oder Glut einer brennenden Zigarette) und anschließend durch Aufbringen eines Eisbeutels einer extremen Temperaturdifferenz ausgesetzt. Bei allen Patienten sistierten die Schmerzen in einem Zeitraum von durchschnittlich 25 Minuten. 22 Patienten wiesen zusätzlich eine deutliche Schwellung der Einstichstelle auf, welche ebenfalls innerhalb von durchschnittlich 122 Minuten zurückging. Schmerzen und Schwellung der acht nicht behandelten Patienten hielten dagegen für durchschnittlich 27,6 Stunden an (De Haro et al. 2001).

In der hier vorliegenden Untersuchung wurden 60 von insgesamt 323 Patienten (19%) nach Exposition mit einem Petermännchen mit der Heißwasser- oder der Temperatur-Schock-Methode behandelt, wobei 53 Patienten (16%) die Heißwassermethode und sieben Patienten (2%) die Temperatur-Schock-Methode erhielten. In den meisten Fällen (81%) fanden sich jedoch keine Angaben zur Durchführung einer entsprechenden Maßnahme.

Insgesamt wurden nur sehr wenige Aussagen zur Wirksamkeit der Heißwasser- oder Temperatur-Schock-Methode dokumentiert. In den Fällen, in denen diesbezüglich nähere Angaben zu finden waren, wurde die Wirksamkeit der entsprechenden Methode von den Patienten unterschiedlich bewertet. Ein Anrufer berichtete von einer deutlichen Schmerzzunahme nach Anwendung der Heißwassermethode, eine andere Anruferin gab eine Schmerzlinderung durch Anwendung der gleichen Methode an. Eine weitere Patientin berichtete von einer Schmerzzunahme nach Kühlen des Fußes und einer deutlichen Besserung der Symptomatik nach einem heißen Fußbad. Ein Patient gab Schmerzfreiheit nach der Behandlung mit der Temperatur-Schock-Methode an. Eine deutliche Tendenz zu Gunsten einer der beiden Methoden lässt sich aus diesem Ergebnis nicht ableiten.

4.8.2 Weitere therapeutische Maßnahmen

Als weitere therapeutische Maßnahmen wurde die Gabe von Antibiotika in 16 Fällen (5%) und Cortison in zehn Fällen (3%) genannt. In jeweils vier Fällen (1%) wurden außerdem Antihistaminika oder Schmerzmittel verabreicht. Unter den Schmerzmitteln kamen Fentanyl, Tilidin, Piritramid und Diclofenac zur Anwendung. Der vermehrte Einsatz von Opioid-Analgetika lässt auf eine starke Schmerzentwicklung schließen, wie sie auch mehrheitlich in der Literatur beschrieben wird (Gibbons 1983, Borondo et al. 2001). Die Gabe von Schmerzmitteln wird in der Literatur dagegen ebenfalls kontrovers diskutiert, einheitliche Empfehlungen existieren hier nicht. Es gibt Autoren, die die Verabreichung von Opioiden als zum Teil wirkungslos beschreiben (Mebs 2010, Teuscher und Lindquist 2010). Mebs (2010) sagt in seinem Lehrbuch über Gifttiere auch der Injektion von Lidocain nur eine kurzfristige schmerzlindernde Wirkung nach. Andere Autoren wiederum sprechen sich explizit für die Gabe eines Lokalanästhetikums aus, ggf. sogar als Block (Borondo et al. 2001, Junghanss und Bodio 2006, Williamson 1995, Linares del Rio et al. 1989, Eichler 1998).

Auch die Effektivität der Gabe eines Antihistaminikums oder Corticosteroids wird von einigen Autoren angezweifelt (Maretić 1988, Dehaan et al. 1991), in anderen Literaturstellen jedoch empfohlen (Borondo et al. 2001, Davies und Evans 1996).

Ähnliches gilt für die prophylaktische Gabe eines Antibiotikums. Manche Autoren halten sie für ratsam (Brown 2005, Dehaan et al. 1991, Ell und Yates 1989, Cain 1983), andere

Autoren empfehlen sie nur bei Auftreten einer lokalen Infektion oder immungeschwächten Personen (Russel 1983, Davies und Evans 1996, Junghanss und Bodio 2006). Auerbach (1991) empfiehlt in seiner Übersichtsarbeit ausdrücklich die orale Gabe von Ciprofloxacin oder Trimethoprim/Sulfamethoxazol, basierend auf der besonderen mikrobiellen Zusammensetzung des Seewassers. Penicillin, Ampicillin, Erythromycin und Cephalosporine der 1. Generation stellen dagegen keine Alternativen dar.

In der hier vorliegenden Untersuchung wurde in 16 Fällen die Gabe eines Antibiotikums dokumentiert. Bezüglich der Art des verabreichten Antibiotikums wurde lediglich in drei Fällen ein Wirkstoff dokumentiert. Hierbei handelte es sich um Cefaclor, Amoxicillin und Penicillin. In allen anderen Fällen wurden diesbezüglich keine Angaben gemacht.

Auch zur Frage der Tetanusprophylaxe sind in der Literatur unterschiedliche Meinungen vertreten. Cuff (1983) erscheint eine Immunisierung nicht sinnvoll, da die Verletzungen weitestgehend im Wasser stattfinden und dort mit großer Wahrscheinlichkeit keine Tetanussporen zu finden sind. In der aktuelleren Literatur wird jedoch eine Überprüfung des Impfstatus mit entsprechender Auffrischung mehrheitlich empfohlen (Davies und Evans 1996, Mayser et al. 2003, Mebs 2010). Diese ist ebenfalls Maßgabe bei Beratungen durch das GIZ-Nord.

Die Indikation zur Gabe eines Steroids beschränkt sich in der Literatur auf die allergische bzw. anaphylaktische Reaktion (Dehann et al. 1991). In der hier vorliegenden Untersuchung wurde ein Corticosteroid in zehn Fällen (3%) verabreicht. Ob es sich dabei um die Therapie einer allergischen Reaktion oder eine rein prophylaktische Gabe handelte, ließ sich den entsprechenden Beratungsprotokollen nicht entnehmen.

Bei insgesamt sechs Patienten (2%) erfolgte eine chirurgische Intervention. Diese reichte von der chirurgischen Entfernung eines Stachels am Ringfinger über die Versorgung einer eitrigen und entzündeten Verletzung am Zeigefinger bis hin zu größeren operativen Eingriffen wie der chirurgischen Versorgung eines Abszesses am Fuß, der Abtragung einer Nekrose im Bereich der Einstichstelle am Fuß und der mehrfachen Operation einer Hohlhandphlegmone. Bei einer weiteren Patientin erfolgte eine nicht näher bezeichnete chirurgische Versorgung der linken Ferse nach Tritt in ein Petermännchen.

Auch in der Literatur sind Einzelfallberichte von Stichverletzungen durch Petermännchen zu finden, bei denen eine chirurgische Versorgung der Wunde erforderlich war. In der

Veröffentlichung von Just et al. (2014) ist die Fallbeschreibung eines 73-jährigen Patienten zu finden, der nach einer vermutlichen Petermännchenverletzung im Bereich des rechten Großzehs ein schmerzhaftes Erysipel mit beginnender Lymphangitis entwickelte. Nach Wunddebridement und antibiotischer Abschirmung verheilte die Wunde langsam über einen Zeitraum von insgesamt fünf Monaten.

Eine der aktuellsten Veröffentlichungen stammt aus dem Jahr 2017. Hier wird der Fall einer 53-jährigen Patientin beschrieben, die sich 14 Tage nach dem Stich eines Petermännchens in den linken Zeigefinger mit Schmerzen, Schwellung und Bewegungseinschränkung in der chirurgischen Ambulanz vorstellte. Die Wunde wurde zum Ausschluss eines verbliebenen Fremdkörpers revidiert. Die Ursache konnte letztendlich erst in der histologischen Untersuchung gefunden werden: verbliebene Stachelreste führten zu einer granulomatösen, dermalen Fremdstoffreaktion mit beginnender eitrig-phlegmonöser Dermatitis (Hisgen und Prommersberger 2017).

Mit sechs dokumentierten Fällen stellt die chirurgische Versorgung einer Stichverletzung durch Petermännchen auch in dieser Arbeit eher eine Ausnahme dar.

4.9 Exposition von Anglern

Angler stellen bei Vergiftungen durch Petermännchen eine besondere Risikogruppe dar und wurden in dieser Arbeit gesondert betrachtet. Wie zuvor im gesamten Patientenkollektiv erfolgte auch in dieser Gruppe die Auswertung der erhobenen Daten zum einen unter geographischen und demographischen Gesichtspunkten, zum anderen wurden die klinischen Symptome und die Symptombdauer näher untersucht, um mögliche Besonderheiten im klinischen Verlauf der Vergiftungen herauszuarbeiten. Darüber hinaus sollte durch die gesonderte Untersuchung der Angler aufgezeigt werden, ob diese Gruppe tatsächlich als Risikogruppe bezeichnet werden kann. In der Literatur spricht man sich dafür aus, den Stich des Petermännchens als ein Berufsrisikofaktor bei Fischern, die sich des gefährlichen Schutzmechanismus dieses Fisches oftmals nicht bewusst sind, zu betrachten (Dehaan 1991).

4.9.1 Geschlecht und Altersverteilung in der Gruppe der Angler

Von 323 Anrufern waren in 25 Fällen (8%) Angler von einem Petermännchenstich betroffen. Unter den 25 Anglern stellten die Männer mit 88% den Großteil der Betroffenen dar, im Gegensatz dazu wurden nur drei Frauen (12%) beim Angeln von einem Petermännchen gestochen. Die Altersverteilung in der Gruppe der Angler ergab folgendes Ergebnis: die Hauptaltersgruppe stellte mit zehn Anfragen (40%) die Gruppe der 20-49-Jährigen dar. Bei acht erwachsenen Anrufern (32%) war das genaue Alter unbekannt bzw. nicht dokumentiert, sieben Anrufer (28%) befanden sich unter den 50-69-Jährigen.

4.9.2 Geographische Verteilung der Expositionen in der Gruppe der Angler

Bezüglich der geographischen Verteilung nach Ländern war in der Gruppe der Angler zu beobachten, dass knapp ein Viertel aller Verletzungen (sechs Fälle, entspricht 24%) in Norwegen stattfand. In Deutschland wurden insgesamt fünf Fälle (20%) dokumentiert, gefolgt von Dänemark mit drei Fällen (12%) und Spanien mit zwei Expositionen (8%). In Italien und Kroatien gab es jeweils eine Exposition, in 28% der Fälle war das Land der Exposition jedoch nicht bekannt bzw. nicht dokumentiert. In Hinblick auf die geographische Verteilung nach Meeren ereigneten sich entsprechend den Expositionsländern fast die Hälfte aller Vergiftungen in Nord- und Ostsee (insgesamt zwölf Fälle, entspricht 48%). Lediglich drei Expositionen betrafen das Mittelmeer und eine Exposition den Atlantik. In knapp einem Drittel der Fälle (sieben Betroffene, entspricht 28%) war der Expositionsort unbekannt bzw. nicht dokumentiert.

Vergleicht man dieses Ergebnis mit der geographischen Verteilung aller Expositionen, so überwiegen in der Gruppe der Angler mit Norwegen, Deutschland und Dänemark deutlich die Länder Nordeuropas. Im Gegensatz dazu ereigneten sich bei Betrachtung aller Expositionen die meisten Verletzungen in Spanien. Auch bei der geographischen Verteilung nach Meeren zeigen sich in der Gruppe der Angler entsprechende Unterschiede, hier überwiegen Nord- und Ostsee im Vergleich zu Mittelmeer und Atlantik bei Betrachtung des Gesamtkollektivs. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Beobachtungen der geographischen Verteilung der Stichverletzungen an der Hand aus Kapitel 4.4.1. Von 126 dokumentierten Fällen mit Verletzungen an der Hand ereigneten sich lediglich 13% in Atlantik und Mittelmeer, dagegen 29% in Nord- und Ostsee. Wie bereits in Kapitel 4.4.1 disku-

tiert, ist davon auszugehen, dass Stichverletzungen an der Hand häufiger Angler und Fischer als Badende und Strandurlauber betreffen. Aus diesem Grund liegt die Dunkelziffer der Angler innerhalb der Stichverletzungen durch Petermännchen an der Hand womöglich weit über der Anzahl der in dieser Arbeit dokumentierten Fälle. Angler würden demnach einen Großteil der Betroffenen mit Verletzungen an der Hand darstellen, was den hohen Anteil an Handverletzungen in Nord- und Ostsee erklären könnte (siehe auch Kapitel 4.10. Limitationen der Arbeit). Zudem sind die Länder Nordeuropas, insbesondere Skandinaviens für ihre Beliebtheit unter den Anglern bekannt.

4.9.3 Einstichstelle in der Gruppe der Angler

Entsprechend den Vergiftungsumständen befinden sich bei Anglern die Einstichstellen in erster Linie an der Hand (24 von 25 Betroffene, 96%). In einem Fall war die Einstichstelle unbekannt bzw. nicht dokumentiert, es ist jedoch davon auszugehen, dass sich auch in diesem Falle die Einstichstelle an der Hand befindet.

4.9.4 Beurteilung des Schweregrads (PSS) der Vergiftungen in der Gruppe der Angler

Gemäß *Poisoning Severity Score* (PSS) zeigte der Großteil der betroffenen Angler (16 Fälle, 64%) zum Zeitpunkt des Anrufs mittelschwere Symptome. Neun Expositionen (36%) wurden hier als leicht eingestuft. Bei der Beurteilung des PSS aller Expositionen wurden im Vergleich dazu mehr als die Hälfte aller Fälle (172 Patienten, 53%) als leicht beurteilt, 149 Fälle (46%) dagegen als mittelschwer. Zusätzlich wurden zwei Patienten (0,6%) mit schweren Symptomen erfasst. Im Vergleich zur Gesamtzahl aller Stichverletzungen durch Petermännchen waren in der Gruppe der Angler demnach häufiger mittelschwere Vergiftungen zu beobachten.

4.9.5 Symptomatik in der Gruppe der Angler

Die am häufigsten genannten Symptome in der Gruppe der Angler waren mit jeweils 72% Schwellung und Schmerzen. Eine Rötung wurde in sechs Fällen (24%) beobachtet, Parästhesien wurden in drei Fällen (12%) genannt. Seltener traten Blasenbildung und Allgemeinsymptome mit jeweils zwei Fällen (8%) sowie Ödeme, Phlegmone und Überwärmung mit jeweils einem Fall (4%) auf. Mehrfachnennungen waren möglich.

Im Vergleich dazu gaben bei der Betrachtung aller Petermännchen-Expositionen 57% der Betroffenen eine Schwellung und 53% Schmerzen an, eine Rötung wurde in 15% der Fälle beobachtet. Demnach kam es im Vergleich zum Gesamtkollektiv innerhalb der Gruppe der Angler häufiger zu Schwellung, Schmerzen und Rötung.

4.9.6 Allgemeine Symptombdauer in der Gruppe der Angler

Zum Zeitpunkt des Anrufs gaben die meisten Angler eine Symptombdauer von bis zu einem Tag an (zehn Fälle, 40%). In sieben Fällen (28%) dauerten die Symptome zum Zeitpunkt des Anrufs einen Tag bis zu einer Woche, in weiteren sieben Fällen (28%) eine Woche bis zu einem Monat an. In einem Fall (4%) war die Dauer der Symptome unbekannt bzw. nicht dokumentiert. Im Vergleich dazu wurde bei der Betrachtung aller Petermännchen-Expositionen am häufigsten eine Symptombdauer von einer Woche bis zu einem Monat genannt (135 Fälle, 42%, n=323).

Da innerhalb der Gruppe der Angler fast ausschließlich Verletzungen an der Hand zu verzeichnen waren, ist ein zusätzlicher Vergleich mit allen Expositionen, die die Hand betrafen, sinnvoll. Hier wurden insgesamt 126 Fälle dokumentiert. In jeweils einem Viertel aller Verletzungen an der Hand hielten die Beschwerden bis zu einem Tag bzw. bis zu einer Woche an. In den meisten Fällen (42%) wurde allerdings eine Symptombdauer von bis zu einem Monat angegeben. Im Vergleich dazu gaben die meisten Angler (40%) eine Symptombdauer von bis zu einem Tag an. Einschränkend sei an dieser Stelle erwähnt, dass die Gruppe der Angler in der vorliegenden Arbeit mit acht Prozent nur einen sehr kleinen Teil aller Stichverletzungen durch Petermännchen an der Hand darstellt. Wie in Kapitel 4.4.1 und 4.9.2 bereits diskutiert, ist aufgrund des Verletzungsmodus jedoch davon auszugehen, dass der Anteil der Angler unter den Verletzungen an der Hand tatsächlich viel größer ist. Dementsprechend wäre auch in der Gruppe der Angler eine tatsächliche Dauer der Symptome von mehr als einem Tag in der Mehrheit aller Fälle wahrscheinlich. Diese Besonderheit bei der Betrachtung der Symptombdauer und weitere limitierende Faktoren dieser Arbeit werden im nachfolgenden Kapitel ausführlicher diskutiert.

4.10 Limitationen der Arbeit

Die vorliegende Arbeit stellt die erste systematische Analyse von Vergiftungen durch Petermännchen mit einer Fallzahl von mehreren hundert Expositionen dar. Dennoch weist sie einige Limitationen auf.

An erster Stelle muss die zum Teil unzureichende Dokumentation der Beratungsfälle als limitierender Faktor angeführt werden. Trotz Anlehnung der Beratungsprotokolle an das IPCS-INTOX-Data Management System communication record format des WHO IPCS-INTOX Projekts existiert in den Giftinformationszentren Deutschlands und auch international keine einheitliche Dokumentation. Ebenso werden innerhalb der einzelnen Institutionen Vergiftungsfälle durch verschiedene Ärzte unterschiedlich dokumentiert. Im Freitextfeld, das neben den vorgegebenen Auswahlmöglichkeiten auf dem Beratungsprotokoll zu finden ist, wird die Diskrepanz am deutlichsten. Hier wurden für die Analyse wichtige Informationen in unterschiedlicher Ausführlichkeit dokumentiert, z. B. die Lokalisation der Einstichstelle, Angaben zum bisherigen Verlauf der Vergiftung und durchgeführte therapeutische Maßnahmen. Aber auch die bereits vorgegebenen Kategorien wurden zum Teil nur unzureichend ausgefüllt. Als ursächlich dafür kann u. a. der enorme Zeitdruck, unter dem die Protokolle während der Beratung unter Umständen erstellt werden müssen, angeführt werden. Des Weiteren können auch bei der elektronischen Prozessierung Fehler auftreten, insbesondere bei der Eingabe der Daten in die institutseigene Datenbank. All dies führt zu einem nicht unerheblichen Anteil von Fällen, bei denen wichtige Informationen als unbekannt bzw. nicht dokumentiert verloren gehen. So ist z. B. davon auszugehen, dass sich unter den Stichverletzungen durch Petermännchen, die die Hand betreffen weitaus mehr Angler befinden, als in den Protokollen dokumentiert wurde.

Limitationen dieser Arbeit zeigten sich weiterhin bei der Beurteilung der Kausalität einiger Expositionen. Wie bereits in Kapitel 2.4 beschrieben, wurden 23 Fälle trotz fehlender oder unsicherer Kausalität in die Untersuchung eingeschlossen. Begründet wurde dieses Vorgehen mit der Tatsache, dass eine Exposition mit einem Petermännchen in jedem Fall stattgefunden hatte und die eingetretene Initialsymptomatik und der zeitliche Verlauf der Vergiftung durchaus in kausalem Zusammenhang mit einer Petermännchenvergiftung stand. Lediglich der Zusammenhang mit einer zum Zeitpunkt des Anrufs vermeintlich beobachteten Spätfolge wurde als unsicher oder nicht kausal eingestuft. Aus diesem

Grund wurden die demographischen und geographischen Daten sowie die Angaben bezüglich der beobachteten Initialsymptomatik und dem Vergiftungsverlauf trotz vermeintlich fehlender Kausalität berücksichtigt.

Als letztes sei die Betrachtung der Symptombdauer als limitierender Faktor angeführt. Die dokumentierte Dauer der Symptome entspricht nicht in allen Fällen der tatsächlichen Symptombdauer, sondern der Zeitspanne, die von dem jeweiligen Betroffenen zum Zeitpunkt des Anrufs als Symptombdauer angegeben wurde. Insbesondere in der Anrufergruppe mit einer kurzen Symptombdauer von bis zu einem Tag können sich Fälle verbergen, bei denen die genannten Symptome deutlich länger als einen Tag anhielten. Die tatsächliche Dauer der Symptome ließe sich demnach nur durch eine konsequente, systematische Nachverfolgung aller Expositionen bis zum definitiven Abklingen aller Symptome herausstellen, was in Anbetracht der steigenden Anruferzahlen und der damit verbundenen Arbeitsverdichtung für die beratenden Ärztinnen und Ärzte des GIZ-Nord derzeit nicht zu leisten ist. Allerdings sei an dieser Stelle bemerkt, dass bei mehr als der Hälfte aller Anrufer zum Zeitpunkt des Erstanrufs eine Latenz zur Exposition von mehr als einer Woche bestand, sodass in diesen Fällen durchaus zuverlässige Daten bezüglich der Dauer der Symptome erhoben werden konnten. Die neuseeländische Datenbank TOXINZ empfiehlt bei akuten Intoxikationen eine ärztliche Wiedervorstellung fünf Tage nach Exposition, da Symptome nach einer akuten Vergiftung mit einer gewissen Latenz auftreten können (TOXINZ 2019). In mehr als der Hälfte aller ausgewerteten Fälle in der vorliegenden Untersuchung ist dies durch einen entsprechenden Anruf im GIZ-Nord erfolgt. Nichtsdestotrotz könnte eine Nachverfolgung aller Expositionen bis zum definitiven Abklingen sämtlicher Symptome weitere Aufschlüsse über den Verlauf einer Vergiftung durch das Petermännchen liefern, zum Beispiel über das Auftreten von Langzeitschäden.

5 Zusammenfassung

Das Petermännchen (*Echiichthys spp.*) zählt zu den giftigsten Fischen Europas, sein Stich gilt als einer der schmerzhaftesten aller Gifttiere. In den letzten Jahren ist eine deutliche Zunahme der Expositionen mit Petermännchen im Giftinformationszentrum-Nord zu beobachten. Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Analyse von 323 humanen Expositionen mit Petermännchen (*Echiichthys spp.*), die in einem Zeitraum von 22 Jahren im Giftinformationszentrum-Nord beraten wurden. Die Datenselektion erfolgte nach definierten Ein- und Ausschlusskriterien. Der Schwerpunkt der Auswertung lag sowohl auf demographischen und geographischen Daten (Alter, Geschlecht, Vergiftungsort) als auch auf dem Vergiftungsverlauf. Als besondere Risikogruppe wurden zusätzlich Petermännchenvergiftungen bei Anglern untersucht.

Die eingangs formulierten Fragestellungen ließen sich wie folgt beantworten:

1. Gibt es Besonderheiten in der geographischen, demographischen und jährlichen Verteilung der Vergiftungsfälle?

Innerhalb des Untersuchungszeitraums sind die Anfragen zu Vergiftungen mit Petermännchen auf mehr als das Achtfache angestiegen. Der Großteil aller Anfragen wurde in Sommer- bzw. Spätsommermonaten an das GIZ-Nord gestellt. Vergiftungen mit Petermännchen erleiden in erster Linie Erwachsene im Urlaub oder beim Angeln, Kinder sind vergleichsweise selten betroffen.

Aus geographischer Sicht fanden die meisten Expositionen im Mittelmeerraum statt, gefolgt von Atlantik und Nordsee; die am häufigsten genannten Länder waren Spanien und Deutschland.

2. Hat der Expositionsmodus einen Einfluss auf den klinischen Verlauf der Vergiftung bzw. auf dessen Schwere oder mögliche Spätfolgen?

Die Einstichstellen bei Stichverletzungen durch das Petermännchen befinden sich hauptsächlich an den Füßen und Händen. Bezüglich des Schweregrades der einzelnen Vergiftungen fiel auf, dass die Anzahl mittelschwerer und schwerer Verläufe fast das Niveau der leichten Expositionen erreichte. Bezieht man die Einstichstelle in diese Betrachtung

mit ein, stellt man fest, dass Verletzungen an der Hand häufiger als mittelschwer und schwer eingestuft wurden als entsprechende Verletzungen am Fuß.

Die am häufigsten genannten Symptome waren Schwellung, Schmerzen und Rötung. Eine Symptombdauer von bis zu einem Monat stellte in dieser Untersuchung keine Seltenheit dar. In Einzelfällen wurde von einer Dauer der Symptome von bis zu einem Jahr und darüber hinaus berichtet. Betrachtet man die Symptombdauer in Bezug zur Einstichstelle, so fällt auf, dass Verletzungen am Fuß eine längere Symptombdauer nach sich ziehen können als Verletzungen an der Hand. Die dokumentierten Therapiemaßnahmen nach Petermännchenverletzungen umfassten Heißwasser- oder Temperatur-Schock-Methode, medikamentöse Therapieversuche mit Schmerzmitteln, Antihistaminika, Corticosteroiden und Antibiotika sowie die chirurgische Versorgung der Wunde.

3. Ergeben sich aus der Untersuchung eventuelle Risikogruppen, d. h. sind bestimmte Personengruppen besonders gefährdet?

Angler stellen bei Vergiftungen mit Petermännchen eine besondere Risikogruppe dar und wurden in dieser Arbeit gesondert betrachtet. In Hinblick auf die geographische Verteilung der Expositionen überwiegen in der Gruppe der Angler deutlich die Länder Nordeuropas.

Entsprechend den Vergiftungsumständen finden sich bei Anglern die Einstichstellen in erster Linie an der Hand. Im Vergleich zur Gesamtzahl aller Stichverletzungen durch Petermännchen waren bei Anglern häufiger mittelschwere Vergiftungen zu beobachten.

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass eine Stichverletzung durch Petermännchen eine ernstzunehmende Vergiftung darstellt, die oftmals eine ärztliche Versorgung erforderlich macht. Eine langanhaltende Symptombdauer und mittelschwere Verläufe sind bei dieser Art Vergiftung keine Seltenheit, auch Langzeitschäden im Sinne von Funktionseinschränkungen der betroffenen Extremität wurden beobachtet. Eine Nachverfolgung aller Expositionen bis zum definitiven Abklingen aller Symptome könnte weitere Aufschlüsse über den Verlauf einer Vergiftung durch das Petermännchen liefern, insbesondere über das Auftreten von Langzeitschäden. Hier liegt die Dunkelziffer womöglich weit über der Anzahl der in dieser Arbeit dokumentierten Fälle.

6 Anhang

6.1 Beratungsprotokoll GIZ-Nord – Vorderseite

700.787.6

Baratuns für GIZ EF FR

Giftinformationszentrum-Nord

der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein
Pharmakologisch-Toxikologisches Servicezentrum UMG Göttingen

Sofort-/Eilmeldung, Vigilanz: ja
Version 21.12.2016/18 ausgeführt.

Beratungsprotokoll-Nr.

Anrufer
w m
Name

PLZ Ort
Institution
Telefon

Patient
w m

Datum .2019 **Uhrzeit**

Hersteller:
Produkt ID:
Verwendung:

Vorerkrankung: **Noxenngruppe:**

Bemerkung:

Arzneimittel
Tierarzneim.
chem. Prod.
Kosmetika
Pestizide
Agrochem.
Drogen
Pflanzen
Pilze
Tiere
Nahrung & Genußmittel
Waffen
Umwelt
Grundsubst.
Nr. 700.787.6

Empfänger
I

Latenzzeit:
Apotheke
sonst:

aufgenommene Substanzen:
toxiol. relevanteste Noxe unterstreichen!
 zusätzlich Ethanol

Vergiftungsort gekoppelt mit Anfrager:
(Patient identisch!)

Symptomatik:

Erreichte Auskünfte:
Tensid-Kurzdoxu
(Inhalt siehe Rückseite)

Noxenform
Medikament Pflanze Sonstiges
Th / Kps Fru./Samen fest
Tropfen Blatt flüssig
Saft Blüte gasf.

Vergiftungsort
 zu Hause Arbeitsplatz
 Krankenh. Kindergarten
 Praxis Schule
 RD / NA Krankenhaus
 Apotheke Tier* Gefängnis
 sonst:

Kausalität
 keine
 unsicher
 def. Doss sicher

Modus
 akzidental Exposition, nrb
 suzidal Abusus
 gewerblich Fremdbeibringung
 iatrogen Nebenwirkung
 Verwechsl. chronisch
 toxiomed Anfrage*

Therapie
erfolgt empfohlen
 keine Empfehlung
 nicht erforderlich
 prov. Erbrechen
 Magenspülung
 Flüssigkeit
 Kohle
 Glaubersalz
 Entschäumer
 Verätzungschema
 Antidot

mögliche Symptome:
 epileptischer Anfall
 Herzrhythmusstörung
 pulmonale Symptome
 Schleimhautreizung
 Gastro-Intest.-Reizung

Procedere
erfolgt durchgehend*
erfolgt empfohlen*
 bleibt zu Hause (N)
 Arztvorstellung (A)
 stat. Überwachung (S)
 intensiv. Überwach. (I)
 Arztvorst. bei Sympt. (Z)

Bearbeitungsdauer:
 mit Datenerhebung einverstanden
 besondere Übermittlung
(Brief etc.) ja nein
 ja teil

Follow up:
 ja nein
 ja teil

Erreichte Auskünfte:
Tensid-Kurzdoxu
(Inhalt siehe Rückseite)

Giftaufnahme
p.o. Auge
inhalativ Biss/Stich
dermal

Quellen:
ABDA
Fachinfo
GZIndex
v. Mühling
Poisindex
Rote Liste
Toxmes
alle Fälle
Internet
GIZ-WIKI
Gewichtung:
Post-Scor-Est-R-Fus
symptombis
leicht
mittelschwer
schwer
gestorben
nicht beurteilbar

* Bis grau unterlegten Feldern die betreffenden Spalten auf

6.2 Beratungsprotokoll GIZ-Nord – Rückseite

Giftinformationszentrum-Nord der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein	Datei: H:\giz\Programme\elec\gizprot_PZ.doc : :																		
<p>bei Anfragen ohne konkreten Vergiftungsfall, sowie bei Vergiftungen von Tieren sollte eine der folgenden Spalten zusätzlich angekreuzt werden.</p> <p>Allgemeine tox./med. Anfrage</p> <p>Grund der Anfrage</p> <p> <input type="radio"/> (R) Identifizierung eines unbekanntes Tieres <input type="radio"/> (P) Identifizierung eines unb. pharmazeutischen Produkts <input type="radio"/> (Z) Zusammensetzung eines Produkts <input type="radio"/> (L) Anfragen zu Lebensmittelzusätzen <input type="radio"/> (U) Beratung zu Umweltgiften/Umweltbelastungen <input type="radio"/> (N) pflanzliche o. natürliche, nicht-pharmazeutische Produkte <input type="radio"/> (A) toxikologische Analysen <input type="radio"/> (D) Anfragen zu Drogen <input type="radio"/> (X) allg. toxikologische Anfragen <input type="radio"/> (V) nicht-toxikol. Anfrage zu einem Vertragsfirmen-Produkt <input type="radio"/> (S) sonstiges: <input type="radio"/> (Q) Beratung zur Toxizität spezifischer Noxen <input type="radio"/> (M) Medikation bei Schwangerschaft / Stillend <input type="radio"/> (W) Wirkung Medikamenten, Nahrungs-, Genußmittel <input type="radio"/> (E) Epidemologische Anfragen zu spezifischen Noxen </p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">Intoxikation eines Tieres</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">Besondere Übermittlung</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">Species</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">Anfrage Antwort</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (V) Vogel</td> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (t) telefonisch</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (Z) Katze</td> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (e) E-Mail</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (R) Kuh/Rind</td> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (f) Fax</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (H) Hund</td> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (b) Brief</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (P) Pferd</td> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (p) persönlich</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (F) Schaf</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="radio"/> (A) andere Tiere:</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">Tensid-Kurzprotokoll Inhalt: H:\GIZ\Programme\elec\gizprot_PZ.doc</p>	Intoxikation eines Tieres	Besondere Übermittlung	Species	Anfrage Antwort	<input type="radio"/> (V) Vogel	<input type="radio"/> (t) telefonisch	<input type="radio"/> (Z) Katze	<input type="radio"/> (e) E-Mail	<input type="radio"/> (R) Kuh/Rind	<input type="radio"/> (f) Fax	<input type="radio"/> (H) Hund	<input type="radio"/> (b) Brief	<input type="radio"/> (P) Pferd	<input type="radio"/> (p) persönlich	<input type="radio"/> (F) Schaf		<input type="radio"/> (A) andere Tiere:	
Intoxikation eines Tieres	Besondere Übermittlung																		
Species	Anfrage Antwort																		
<input type="radio"/> (V) Vogel	<input type="radio"/> (t) telefonisch																		
<input type="radio"/> (Z) Katze	<input type="radio"/> (e) E-Mail																		
<input type="radio"/> (R) Kuh/Rind	<input type="radio"/> (f) Fax																		
<input type="radio"/> (H) Hund	<input type="radio"/> (b) Brief																		
<input type="radio"/> (P) Pferd	<input type="radio"/> (p) persönlich																		
<input type="radio"/> (F) Schaf																			
<input type="radio"/> (A) andere Tiere:																			
700.787.6																			



Quelle: GIZ-Nord

6.3 Beratungsprotokoll WHO IPCS-INTOX-Project, Seite 1

PATIENT															
Name:						Weight: kgs		Height: cms		<input type="checkbox"/> Animal, specify					
Address:						Occupation:									
Tel:						<input type="checkbox"/> None		<input type="checkbox"/> Commercial							
Sex: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> Unknown Age dy mo yr						<input type="checkbox"/> Housewife / Husband		<input type="checkbox"/> Services							
<input type="checkbox"/> Neonate <input type="checkbox"/> Toddler <input type="checkbox"/> Adolescent <input type="checkbox"/> Elderly person						<input type="checkbox"/> Agricultural worker		<input type="checkbox"/> Student							
<input type="checkbox"/> Infant <input type="checkbox"/> Child <input type="checkbox"/> Adult						<input type="checkbox"/> Industrial worker		<input type="checkbox"/> Other, specify.....							
<input type="checkbox"/> Cottage industry worker						<input type="checkbox"/> Unknown									
Pregnant: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Unknown <input type="checkbox"/> Uncertain				Trimester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Uncertain		Lactating: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Unknown									
Risk assessment (of poisoning): <input type="checkbox"/> No risk <input type="checkbox"/> Minimal risk <input type="checkbox"/> Moderate risk <input type="checkbox"/> High risk <input type="checkbox"/> Established poisoning															
Clinical features notes (see overleaf for classification):															
Investigations requested:															
Treatment (A-before inquiry; B-Recommended; C-Actually carried out)															
A			B			C			Symptomatic/Support			Enhanced Elimination			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A. Charcoal, multiple doses
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Modified diuresis
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hemodialyses
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Peritoneal dialyses
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exchange transfusion
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Haemoperfusion
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plasmapheresis
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Haemofiltration
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hyperventilation
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antidote
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antidote
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antivenom
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antitoxin
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Other pharm.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Consultation
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Other treatment
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unknown
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HOSPITALIZATION.....dy mo
Initial severity: <input type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Minor <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Severe <input type="checkbox"/> Fatal						Outcome: <input type="checkbox"/> Recovery <input type="checkbox"/> Delayed recovery									
Final severity: <input type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Minor <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Severe <input type="checkbox"/> Fatal						<input type="checkbox"/> Death <input type="checkbox"/> Sequelae <input type="checkbox"/> Unknown									
Comments/Reply:															

Quelle: GIZ-Nord

6.4 Beratungsprotokoll WHO IPCS-INTOX-Project, Seite 2

	IPCS - INTOX PROJECT CASE/ INCIDENT/ REQUEST FORMAT																					
COMMUNICATION																						
Id. number:	Date/Time Call: Date/Time Admission:	Officer's Signature:																				
Organization:		Tel/Fax: City:																				
Name Interlocutor:		Tel/Fax:																				
Interlocutor's Category: <input type="checkbox"/> Health personnel <input type="checkbox"/> Other personnel <input type="checkbox"/> Family member <input type="checkbox"/> Victim/Patient <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Unknown	Interlocutor's Location: <input type="checkbox"/> Home <input type="checkbox"/> Workplace <input type="checkbox"/> Medical - Hospital <input type="checkbox"/> Medical (not Hospital) <input type="checkbox"/> Veterinary Clinic <input type="checkbox"/> Poisons Centre <input type="checkbox"/> Educational Establishment <input type="checkbox"/> Closed public space <input type="checkbox"/> Open public space <input type="checkbox"/> Mode of Transport <input type="checkbox"/> Prison <input type="checkbox"/> Military base <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Unknown	Communication by: <input type="checkbox"/> Phone <input type="checkbox"/> Mail <input type="checkbox"/> Personal Contact <input type="checkbox"/> Other Communication: <input type="checkbox"/> Incoming <input type="checkbox"/> Outgoing																				
Reason: <input type="checkbox"/> CASE <input type="checkbox"/> INCIDENT <input type="checkbox"/> REQUEST Specify																						
Circumstances of Exposure / Incident <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Unintentional - Accidental</td> <td><input type="checkbox"/> Unintentional - Therapeutic error</td> <td><input type="checkbox"/> Intentional - Suicide</td> <td><input type="checkbox"/> Intentional - Other</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Unintentional - Occupational</td> <td><input type="checkbox"/> Unintentional - Misuse</td> <td><input type="checkbox"/> Intentional - Misuse</td> <td><input type="checkbox"/> Intentional - Unknown</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Unintentional - Environmental</td> <td><input type="checkbox"/> Unintentional - Food Poisoning</td> <td><input type="checkbox"/> Intentional - Abuse</td> <td><input type="checkbox"/> Adverse Reaction</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Unintentional - Transport accident</td> <td><input type="checkbox"/> Unintentional - Other</td> <td><input type="checkbox"/> Intentional - Malicious/criminal</td> <td><input type="checkbox"/> Other</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Unintentional - Fire</td> <td><input type="checkbox"/> Unintentional - Unknown</td> <td><input type="checkbox"/> Intentional - Abortion</td> <td><input type="checkbox"/> Unknown</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> Unintentional - Accidental	<input type="checkbox"/> Unintentional - Therapeutic error	<input type="checkbox"/> Intentional - Suicide	<input type="checkbox"/> Intentional - Other	<input type="checkbox"/> Unintentional - Occupational	<input type="checkbox"/> Unintentional - Misuse	<input type="checkbox"/> Intentional - Misuse	<input type="checkbox"/> Intentional - Unknown	<input type="checkbox"/> Unintentional - Environmental	<input type="checkbox"/> Unintentional - Food Poisoning	<input type="checkbox"/> Intentional - Abuse	<input type="checkbox"/> Adverse Reaction	<input type="checkbox"/> Unintentional - Transport accident	<input type="checkbox"/> Unintentional - Other	<input type="checkbox"/> Intentional - Malicious/criminal	<input type="checkbox"/> Other	<input type="checkbox"/> Unintentional - Fire	<input type="checkbox"/> Unintentional - Unknown	<input type="checkbox"/> Intentional - Abortion	<input type="checkbox"/> Unknown
<input type="checkbox"/> Unintentional - Accidental	<input type="checkbox"/> Unintentional - Therapeutic error	<input type="checkbox"/> Intentional - Suicide	<input type="checkbox"/> Intentional - Other																			
<input type="checkbox"/> Unintentional - Occupational	<input type="checkbox"/> Unintentional - Misuse	<input type="checkbox"/> Intentional - Misuse	<input type="checkbox"/> Intentional - Unknown																			
<input type="checkbox"/> Unintentional - Environmental	<input type="checkbox"/> Unintentional - Food Poisoning	<input type="checkbox"/> Intentional - Abuse	<input type="checkbox"/> Adverse Reaction																			
<input type="checkbox"/> Unintentional - Transport accident	<input type="checkbox"/> Unintentional - Other	<input type="checkbox"/> Intentional - Malicious/criminal	<input type="checkbox"/> Other																			
<input type="checkbox"/> Unintentional - Fire	<input type="checkbox"/> Unintentional - Unknown	<input type="checkbox"/> Intentional - Abortion	<input type="checkbox"/> Unknown																			
Location of Exposure / Incident: <input type="checkbox"/> Home <input type="checkbox"/> Workplace <input type="checkbox"/> Medical - hospital <input type="checkbox"/> Medical - non-hospital <input type="checkbox"/> Veterinary clinic <input type="checkbox"/> Poisons Centre <input type="checkbox"/> Educational establishment <input type="checkbox"/> Enclosed public space <input type="checkbox"/> Open space <input type="checkbox"/> Mode of transport <input type="checkbox"/> Prison <input type="checkbox"/> Military base <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Unknown		Population Group No <input type="checkbox"/> Family <input type="checkbox"/> Residence (not family) <input type="checkbox"/> Institution <input type="checkbox"/> Occupational <input type="checkbox"/> Geographical <input type="checkbox"/> Ethnic <input type="checkbox"/> Animal <input type="checkbox"/> Other																				
AGENT																						
Interlocutor Agent:	Use/Type: <input type="checkbox"/> Pharmaceutical (Human) <input type="checkbox"/> Pharmaceutical (Veterinary) <input type="checkbox"/> Industrial / Commercial <input type="checkbox"/> Household / Leisure <input type="checkbox"/> Cosmetic / Hygiene <input type="checkbox"/> Pesticide <input type="checkbox"/> Agricultural (not pesticide) <input type="checkbox"/> Abuse <input type="checkbox"/> Food / Beverage <input type="checkbox"/> Warfare <input type="checkbox"/> Environmental contamination <input type="checkbox"/> Unknown <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <input type="checkbox"/> Plant <input type="checkbox"/> Fungi <input type="checkbox"/> Animal <input type="checkbox"/> Other biological </div> <input type="checkbox"/> Other use																					
Centre Agent:																						
Use given:																						
Quantity gr. mg Lt ml <input type="checkbox"/> Unknown																						
Type of Exposure: <input type="checkbox"/> Acute <input type="checkbox"/> Chronic <input type="checkbox"/> Acute on chronic <input type="checkbox"/> Unknown																						
Route of exposure: <input type="checkbox"/> Ingestion <input type="checkbox"/> Inhalation <input type="checkbox"/> Cutaneous <input type="checkbox"/> Ocular <input type="checkbox"/> Otic / Aural <input type="checkbox"/> Bite <input type="checkbox"/> Sting <input type="checkbox"/> Placental <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Unknown <input type="checkbox"/> Injection: Specify <input type="checkbox"/> Mucosal Specify																						
Duration of exposure: sc mi hr dy we mo yr Unknown T since exposure / incident: mi hr dy we mo yr Unknown																						
Comments/Reply:																						

Quelle: GIZ-Nord

6.5 Der Poisoning Severity Score

ORGAN	SEVERITY SCORE			
	NONE 0	MINOR 1	MODERATE 2	SEVERE 3
	No symptoms or signs	Mild, transient and spontaneously resolving symptoms or signs	Pronounced or prolonged symptoms or signs	Severe or life-threatening symptoms or signs
GI-tract		<ul style="list-style-type: none"> Vomiting, diarrhoea, pain Irritation, 1st degree burns, minimal ulcerations in the mouth Endoscopy: erythema, oedema 	<ul style="list-style-type: none"> Pronounced or prolonged vomiting, diarrhoea, pain, ileus 1st degree burns of critical localization or 2nd and 3rd degree burns in restricted areas Dysphagia Endoscopy: ulcerative transmucosal lesions 	<ul style="list-style-type: none"> Massive haemorrhage, perforation More widespread 2nd and 3rd degree burns Severe dysphagia Endoscopy: ulcerative transmural lesions, circumferential lesions, perforation
Respiratory system		<ul style="list-style-type: none"> Irritation, coughing, breathlessness, mild dyspnoea, mild bronchospasm Chest X-ray: abnormal with minor or no symptoms 	<ul style="list-style-type: none"> Prolonged coughing, bronchospasm, dyspnoea, stridor, hypoxemia requiring extra oxygen Chest X-ray: abnormal with moderate symptoms 	<ul style="list-style-type: none"> Manifest respiratory insufficiency (due to e.g. severe bronchospasm, airway obstruction, glottal oedema, pulmonary oedema, ARDS, pneumonitis, pneumonia, pneumothorax) Chest X-ray: abnormal with severe symptoms
Nervous system		<ul style="list-style-type: none"> Drowsiness, vertigo, tinnitus, ataxia Restlessness Mild extrapyramidal symptoms Mild cholinergic/anticholinergic symptoms Paraesthesia Mild visual or auditory disturbances 	<ul style="list-style-type: none"> Unconsciousness with appropriate response to pain Brief apnoea, bradypnoea Confusion, agitation, hallucinations, delirium Infrequent, generalized or local seizures Pronounced extrapyramidal symptoms Pronounced cholinergic/anticholinergic symptoms Localized paralysis not affecting vital functions Visual and auditory disturbances 	<ul style="list-style-type: none"> Deep coma with inappropriate response to pain or unresponsive to pain Respiratory depression with insufficiency Extreme agitation Frequent, generalized seizures, status epilepticus, opisthotonus Generalized paralysis or paralysis affecting vital functions Blindness, deafness
				Death

Quelle: Persson et al 1998

ORGAN	NONE 0	MINOR 1	MODERATE 2	SEVERE 3		FATAL 4
				Severe or life-threatening symptoms or signs		
	No symptoms or signs	Mild, transient and spontaneously resolving symptoms or signs	Pronounced or prolonged symptoms or signs	Severe or life-threatening symptoms or signs		Death
Blood		<ul style="list-style-type: none"> Mild haemolysis Mild methaemoglobinemia (methHb ~10-30%) 	<ul style="list-style-type: none"> Haemolysis More pronounced methaemoglobinemia (methHb ~30-50%) Coagulation disturbances without bleeding Anaemia, leukopenia, thrombocytopenia 	<ul style="list-style-type: none"> Massive haemolysis Severe methaemoglobinemia (methHb >50%) Coagulation disturbances with bleeding Severe anaemia, leukopenia, thrombocytopenia 		
Muscular system		<ul style="list-style-type: none"> Mild pain, tenderness CPK ~250-1,500 iu/l 	<ul style="list-style-type: none"> Pain, rigidity, cramping and fasciculation Rhabdomyolysis, CPK ~1,500-10,000 iu/l 	<ul style="list-style-type: none"> Intense pain, extreme rigidity, extensive cramping and fasciculation Rhabdomyolysis with complications, CPK ~>10,000 iu/l Compartment syndrome 		
Local effects on skin		<ul style="list-style-type: none"> Irritation, 1st degree burns (reddening) or 2nd degree burns in <10% of body surface area 	<ul style="list-style-type: none"> 2nd degree burns in 10-50% of body surface (children: 10-30%) or 3rd degree burns in <2% of body surface area 	<ul style="list-style-type: none"> 2nd degree burns in >50% of body surface (children: >30%) or 3rd degree burns in >2% of body surface area 		
Local effects on eye		<ul style="list-style-type: none"> Irritation, redness, lacrimation, mild palpebral oedema 	<ul style="list-style-type: none"> Intense irritation, corneal abrasion Minor (punctate) corneal ulcers 	<ul style="list-style-type: none"> Corneal ulcers (other than punctate), perforation Permanent damage 		
Local effects from bites and stings		<ul style="list-style-type: none"> Local swelling, itching 	<ul style="list-style-type: none"> Swelling involving the whole extremity, local necrosis 	<ul style="list-style-type: none"> Swelling involving the whole extremity and significant parts of adjacent area, more extensive necrosis Critical localization of swelling threatening the airways Extreme pain 		

Quelle: Persson et al 1998

7 Literaturverzeichnis

Auerbach PS (1991): Marine envenomations. *N Engl J Med* 325, 486-493

Barelli A, Biondi I, Tafani C, Pellegrini A, Soave M, Gaspari R, Annetta MG (2006): A relational database to store Poison Centers calls. *Ann Ist Super Sanita* 42, 310-307

Bergbauer M, Humberg B: Was lebt im Mittelmeer? Ein Bestimmungsbuch für Taucher und Schnorchler. Kosmos Verlag, Stuttgart 2009

Borondo JC, Sanz P, Nogué S, Poncela JL, Garrido P, Valverde JL (2001): Fatal weever-fish sting. *Hum Exp Toxicol* 20, 118-119

Briars GL, Gordon GS (1992): Envenomation by the lesser weever fish. *Br J Gen Pract* 42, 213

Brown AF (1989): Marinefish stings. *Arch Emerg Med* 6, 290-291

Brown TP (2005): Diagnosis and management of injuries from dangerous marine life. *Med Gen Med* 7, 5

Cain D (1983): Weeverfish sting: an unusual problem. *Br Med J* 287, 406-407

Carducci M, Mussi A, Leone G, Catricalà C (1996): Raynaud's Phenomenon Secondary to Weever Fish Stings. *Arch Dermatol* 132, 838-839

Carlisle DB (1962): On the venom of the lesser weeverfish, *Trachinus vipera*. *J Mar Biol Ass UK* 42, 155-162

Chhatwal I, Dreyer F (1992): Biological properties of a crude venom extract from the greater weever fish *Trachinus draco*. *Toxicon* 30, 77-85

Church JE, Hodgson WC (2002): The pharmacological activity of fish venoms. *Toxicon* 40, 1083-1093

Cuff P (1983): Weever fish sting. *Br Med J (Clin Res Ed)* 287, 559

Dattin A, Hudelo C, De Haro L, Kurzenne A, Labadie M (2016): Treatment of pain using only hot water baths after weever and scorpion fish envenomations on the French coast. *Clin Toxikol* 54, 510

Davies RS, Evans RJ. (1996): Weeverfish stings: a report of two cases presenting to an accident and emergency department. *J Accid Emerg Med* 13, 139-141

Dehaan A, Ben-Meir P, Sagi A (1991): A "scorpion fish" (*Trachinus vipera*) sting: fishermen's hazard. *Br J Ind Med* 48, 718-720

de Haro L, Prost N, Arditti J, David J-M, Valli M (2001): Efficacité du „choc thermique“ dans le traitement des envenimations par vives et rascasses: expérience du Centre Anti-poison de Marseille au cours de l'été 1999. *JEUR* 14, 171–173

Dekker CJ (2001): Chronic pain and impairment of function after a sting by the great weaver fish (*Trachinus draco*). *Ned Tijdschr Geneesk* 145, 881-884

Dixey JRB (1983): Weever fish sting. *Br Med J (Clin Res Ed)* 287, 559

Eichler D: Gefährliche Meerestiere erkennen. 1. Auflage; BLV Verlag, München 1998

Ell SR, Yates D (1989): Marinefish stings. *Arch Emerg Med* 6, 59–62

Evans HM (1907): Observations on the poisoned spines of the weever fish (*Trachinus draco*). *Br Med J* 1, 73–76

Fezai M, Slaymi C, Ben-Attia M, Lang F, Jemaà M (2016): Purified Lesser weever fish venom (*Trachinus vipera*) induces eryptosis, apoptosis and cell cycle arrest. *Sci Rep* 6, 39288

Geistdoerfer P (2004): Animaux aquatiques dangereux. *EMC Toxicol Pathol* 1, 35-62

GfKT-Datenbank: ESR. https://www.klinitox.de/fileadmin/DOKUMENTE/ARBEITSGRUPPEN/AG-IV/DOKUMENTE/GFKT_AG-IV_FALLSAMMLUNG_v03-04_FELDDEFINITIONEN_2014-10-07.pdf, Zugriff am 10.04.2019

GfKT-Datenbank: Kausalität. https://www.klinitox.de/fileadmin/DOKUMENTE/ARBEITSGRUPPEN/AG-IV/I_GFKT_AG-IV_10_ZUE_Blaubuch_Q_2001_Kausalitaet.pdf, Zugriff am 10.04.2019

Gibbons D (1983): Weever fish sting. *Br Med J (Clin Res Ed)* 287, 559

Giftzentrale/Informationszentrale gegen Vergiftungen, Universitätsklinikum Bonn: Petermännchen (*Trachinus draco*, *Tr. vipera*). <http://www.gizbonn.de/861.0.html>, Zugriff am 08.05.2019

Gonzago RAF (1985): Spontaneous abortion after a weever fish sting. *Br Med J* 290, 518

Halstead BW, Modglin RF (1958): Weeverfish Stings and the Yenom Apparatus of Weevers (*Trachinus*). *Zeitschr Tropenmed Parasitol* 9, 129-146

Henn A, Pérignon A, Monsel G, Larréché S, Caumes E (2016): Marine envenomations in returning French travellers seen in a tropical diseases unit, 2008–13. *J Travel Med* 23, 1-5

Hermanns-Clausen M, Desel H, Färber E, Seidel C, Holzer A, Eyer F, Engel A, Prasa D, Tutdibi E, Stürer A (2019): MAGAM II - prospective observational multicentre poisons centres study on eye exposures caused by cleaning products. *Clin Toxicol* 18, 1-8

Hisgen P, Prommersberger KJ (2017): Eine Seltenheit in der handchirurgischen Therapie: Stichverletzung an der Hand durch ein Petermännchen. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 49, 355-356

Hughes LC, Ortí G, Huang Y, Sun Y, Baldwin CC, Thompson AW, Betancur-R. DAR, Li C, Becker L, Bellora N (2018): Comprehensive phylogeny of ray-finned fishes (Actinopterygii) based on transcriptomic and genomic data. *Proc Na Acad Sci USA* 115, 6249-6254

Junghanss T, Bodio M: Notfall-Handbuch Gifttiere. Diagnose - Therapie - Biologie. 1. Auflage; Thieme, Stuttgart 1996

Junghanss T, Bodio M (1999): Gefahren durch Gifttiere und tierische Gifte. *Internist* 40, 1181-1188

Junghanss T, Bodio M (2006): Medically important venomous animals: biology, prevention, first aid, and clinical management. *Clin Infect Dis* 43, 1309-1317

Just S, Prasa D, Bergmann I, Enden G, Frimlova G, Hentschel H, Liebetrau G, Plenert B, Stürzebecher A, Thiede D, Deters M (2014): Weever fish envenomation - analysis of enquiries to the Poisons Information Centre Erfurt from 1994-2013. *Clin Toxicol* 52, 352

Knight E (1909): *Venomous British Fishes*. Hospital (London 1886) 45, 481-482

LAsD: Petermännchen, Giftfische in Nord- und Ostsee, 1. Auflage; Landesamt für soziale Dienste des Landes Schleswig-Holstein Kiel 2017

Linares del Río F, Moniche García Pumarino M, Herruezo Pérez A (1989): Therapeutic application of anesthetic blocks in weever-fish stings. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 36, 57-59

Lockie C (1983): Weever fish sting. *Br Med J (Clin Res Ed)* 287, 559

Lopez J, Leenhardt J, de Haro L (2013): Œdème facial persistant après une piqûre de vive sur le cuir chevelu. *Ann Toxicol Anal* 25, 185-186

Lozán JL, Schnack D, Vobach M, von Westernhagen H, Fock HO, Kloppmann MF, Zimmermann C: Wärmeliebende Fische auf dem Weg nach Norden. In: Lozán JL, Grassl H, Karbe L, Jendritzky G (Hrsg.): *Warnsignal Klima: Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen*. 2. Auflage; Elektronische Veröffentlichung 2014, Kapitel 2.3

Maretić Z: Fish Venoms. In: Tu AT (Hrsg.): *Handbook of Natural Toxins*. 1. Auflage; Marcel Dekker, New York 1988, 450-459

Mayser P, Dreyer F, Repp H (2003): Persistierende Hautreaktion und Raynaud-Syndrom nach einem Stich durch den Fisch *Echiichthys draco* (Petermännchen). *Hautarzt* 54, 633-637

Mebis D: *Gifttiere. Ein Handbuch für Biologen, Toxikologen, Ärzte und Apotheker*. 3. Auflage; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2010

Moore JK (1983): Weever fish sting. *Br Med J (Clin Res Ed)* 287, 559

Muus BJ, Nielsen JG: *Die Meeresfische Europas in Nordsee, Ostsee und Atlantik*. Kosmos Verlag, Stuttgart 1999

Paululat A, Purschke G: Wörterbuch der Zoologie. 8. Auflage; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2011

Perriere C, Goudey-Perriere F, Petek F (1988): Purification of a lethal fraction from the venom of the weever fish, *Trachinus vipera* C.V. *Toxicon* 26, 1222-1227

Persson HE, Sjoberg GK, Haines JA, Pronczuk de Garbino J (1998): Poisoning severity score. Grading acute poisoning. *Clin Toxicol* 36, 205-213

Reichl FX: Taschenatlas der Toxikologie. 2. Auflage; Thieme, Stuttgart 2002, 2

Russell FE (1965): Marine Toxins and Venomous and Poisonous Marine Animals. *Adv Mar Biol* 3, 255-384

Russell FE (1983): Weever fish sting: the last word. *Br Med J* 287, 981-982

Russell FE, Emery JA (1960): Venom of the weevers *Trachinus draco* and *Trachinus vipera*. *Ann N Y Acad Sci* 17, 805-819

Schaper A, de Haro L, Ebbecke M, Rosenbusch J, Desel H (2003): Intoxikationen durch aktiv giftige Meerestiere. *Dtsch Arztebl* 100: A635–641

Schaper A, Desel H, Ebbecke M, Frosch KH, Langer C (2006): Lokale Effekte biogener Gifte. *Z Allg Med* 82, 385-389

Schaper A, Desel H, Ebbecke M, De Haro L, Deters M, Hentschel H, Hermanns-Clausen M, Langer C (2009): Bites and stings by exotic pets in Europe: An 11 year analysis of 404 cases from Northeastern Germany and Southeastern France. *Clin Toxicol* 47, 39–43

Schmitt C, de Haro L (2013): Clinical Marine Toxicology: A European Perspective for Clinical Toxicologists and Poison Centers. *Toxins* 5, 1343-1352

Teuscher E, Lindequist U: Biogene Gifte: Biologie - Chemie - Pharmakologie - Toxikologie. 3. Auflage; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2010

TOXINZ Poisons Information Database. <https://www.toxinz.com>, Zugriff am 19.06.2019

Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/klimawandel-der-meere#textpart-1>, Zugriff am 03.05.2019

von Mühlendahl KE, Oberdisse U, Bunjes R, Brockstedt M (Hrsg.): Vergiftungen im Kindesalter. 4. Auflage; Thieme, Stuttgart 2003

WHO IPCS (International Programme on Chemical Safety) (1997): Guidelines for poison control. http://www.who.int/ipcs/publications/training_poisons/guidelines_poison_control/en/index.htm, Zugriff am 10.04.2019

WHO IPCS-INTOX Project (2011): INTOX Data Management System – Component database – Communication record format. <https://www.who.int/ipcs/poisons/intox/en/>, Zugriff am 10.04.2019

Wikimedia Commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/Trachinus#/media/File:Trachinus_draco_Stefano_Guerrieri.jpg, Stefano Guerrieri, Zugriff am 30.04.2019

Wikimedia Commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echiichthys_vipera.jpg, Hans Hillewaert, Zugriff am 30.04.2019

Wikimedia Commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/Trachinus#/media/File:Trachinus_radiatus_showy_Kato_Koufonissi.jpg, Roberto Pillon, Zugriff am 30.04.2019

Wikimedia Commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trachinus_araneus1.jpg, Roberto Pillon, Zugriff am 30.04.2019

Williamson J: Clinical toxicology of venomous scorpaenidae and other selected fish stings. In: Meier J, White J (Hrsg.): Handbook of Clinical Toxicology of Animal Venoms and Poisons. 1. Auflage; CRC Press, Boca Raton 1995, 151-153

World Health Organization (2019): INTOX tools for harmonized data collection. <https://www.who.int/ipcs/poisons/harmonization/en/>, Zugriff am 10.04.2019

Zhu M, Zhao W, Jia L, Lu J, Qiao T, Qu Q (2009): The oldest articulated osteichthyan reveals mosaic gnathostome characters. *Nature* 458, 469-474

Ziegman R, Alewood P (2015): Bioactive components in fish venoms. *Toxins* 7, 1497-1531

Danksagung

Ich möchte allen Mitarbeitern des GIZ-Nord für die Unterstützung bei der Durchführung dieser Doktorarbeit danken, vor allem für die Datenerhebung und wertvolle Anregungen. Besonders danken möchte ich Herrn Dr. rer. nat. Rafael Wagner für die freundliche und kompetente Unterstützung bei der Erstellung und Auswertung des Datensatzes.

Ein großer Dank geht an Prof. Dr. med. Andreas Schaper für die Ermöglichung dieser Dissertation und die kontinuierliche Betreuung und Unterstützung dieser Arbeit.

Dr. med. Maike Borchers und Dr. med. Nils Lazer danke ich für die geduldige Hilfe bei der Formgebung und der Korrektur.