

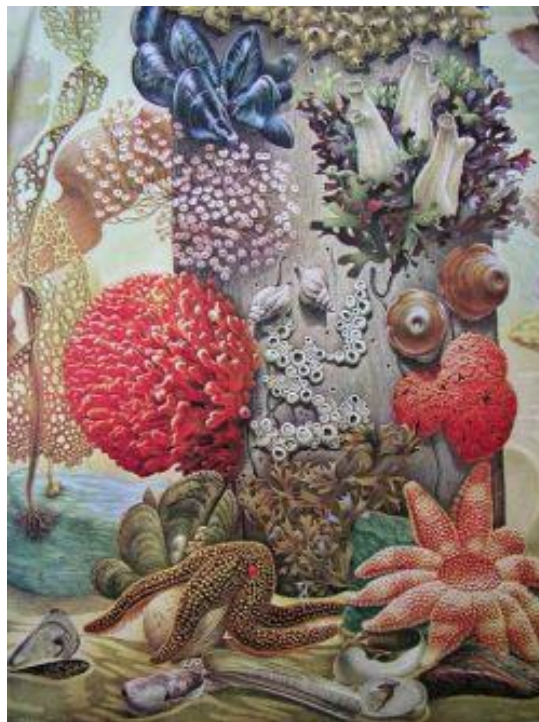
Abschlussbericht

für den

Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)

über die

Antifoulingpraxis in Sportboothäfen Niedersachsens



LimnoMar

Hamburg / Norderney



Labor für limnische und marine Forschung

August 2015

Titel: Antifoulingpraxis in Sportboothäfen Niedersachsens

LimnoMar
Labor für limnische und marine Forschung
Am Hafen 10
D-26548 Norderney
GERMANY

Telefon +49 – 4932 – 93 53 83

Internet www.limnomar.de

Datum: August 2015

Autor: Dipl. Geogr. Dagmar Daehne

Empfänger: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und
Naturschutz (NLWKN)
Herr Dr. Dieter Steffen (Betriebsstelle Hannover-Hildesheim)

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced and/or published by print, photoprint, microfilm or any other means without the previous written consent of LimnoMar.

In case this report was drafted on instructions, the rights and obligations of contracting parties are subject to either the Standard Conditions for Research Instructions given to LimnoMar or the relevant agreement concluded between the contracting parties. Submitting the report for inspection to parties who have a direct interest is permitted.

LimnoMar is a private, independent research enterprise including consultation, owned by Dr. B.T. Watermann.

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund und Ziele des Projektes	1
1.1	Fouling und Antifouling	1
1.2	Kenntnisstand zum Umgang mit Antifoulingprodukten in Sportboothäfen	2
2	Methodik	3
3	Ergebnisse der Umfrage	4
3.1	Gewerbeaufsichtsämter	4
3.2	Untere Wasserbehörden	5
3.3	Häfen und Vereine	7
4	Diskussion	13
4.1	Erfahrungen und Aktivitäten der Behörden mit Antifoulingbeschichtungen	13
4.2	Aktivitäten in den Häfen	15
4.3	Auswertung nach Regionen	16
4.4	Vergleich mit anderen Bundesländern und dem europäischen Ausland	18
4.5	Antifoulingbiozide in Gewässern	21
4.6	Zuständigkeiten der Behörden für die Aktivitäten in den Häfen	22
5	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	23
6	Zusammenfassung	27
7	Literatur	29
8	Datenanhang	31

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Infrastruktureinrichtungen in Sportboothäfen Niedersachsens.....	8
Abb. 2:	Ort der Rumpfreinigung in Sportboothäfen Niedersachsens.....	9
Abb. 3:	Durchführung der Rumpfreinigung durch verschiedene Personen in Sportboothäfen Niedersachsens.	9
Abb. 4:	Nutzung verschiedener Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen in Sportboothäfen Niedersachsens.	11
Abb. 5:	Häufigkeit von Beschichtungsmethoden von Sportbooten in Niedersachsen.....	11
Abb. 6:	Häufigkeit der verschiedenen Applikationsintervalle für eine Antifoulingbeschichtung bei Sportbooten in Niedersachsen.	12
Abb. 7:	Häufigkeit, wie oft Sportboote in Niedersachsen das eigene Revier verlassen.....	13
Abb. 8:	Anzahl der Liegeplätze in Deutschland nach Bundesländern.	18

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Fragebogenrücklauf der Gewerbeaufsichtsämter	5
Tab. 2:	Fragebogenrücklauf der Unteren Wasserbehörden	6

1 Hintergrund und Ziele des Projektes

1.1 Fouling und Antifouling

Feste Oberflächen in aquatischen Lebensräumen, so genannte Hartböden, werden über kurz oder lang von festsitzenden, pflanzlichen und tierischen Organismen besiedelt. Dies betrifft sowohl die natürlichen Hartböden (Felsen, Molluskenschalen, Treibholz), als auch die künstlichen Substrate (z. B. Schiffsrümpfe und wasserbauliche Anlagen aus Holz, Metall und Kunststoffen). Organismengesellschaften auf lebenden Substraten (z. B. Schneckengehäuse, Krebspanzer) bezeichnet man als Aufwuchs (Epibiose), auf nicht lebenden Substraten (z.B. Schiffsrümpfen) bezeichnet man sie als Bewuchs (engl. Fouling). Als Schutz vor Fouling an Schiffsrümpfen werden diese im Allgemeinen mit verschiedenen Antifoulingssystemen versehen. In der Schifffahrt tragen diese Systeme zum Materialschutz der Bootsrümpfe, zu höheren Fahrgeschwindigkeiten bei geringerem Treibstoffverbrauch sowie zu längeren Abständen bei Instandsetzungsarbeiten im Dock bei (Dürr & Thomason, 2009).

Beinhalten AF-Produkte hochwirksame und spezifische biozide Wirkstoffe, so werden diese allmählich in das Wasser freigesetzt. Bei so genannten Selfpolishing Coatings, die oftmals auch im Sportbootbereich zum Einsatz kommen, werden die Wirkstoffe systembedingt langsam und stetig aus dem Anstrich ins Wasser freigesetzt (Leaching) und entfalten so ihre Wirkung an der Grenzfläche „Bootswand-Wasser“. Letztlich gelangen diese Wirkstoffe so in die Gewässer. Wirkstoffe, die nur langsam abgegeben oder abgebaut werden, sind für die aquatische Umwelt von besonderer Bedeutung, da sie sich hier anreichern und auch außerhalb des eigentlichen Anwendungsbereiches negative Effekte auf Gewässerorganismen („Nicht-Zielorganismen“) ausüben können.

Ende der 80er Jahre wurde durch verschiedene Forschungsvorhaben nachgewiesen, dass Sportboothäfen an der Küste und in Binnengewässern extrem hohe Konzentrationen von Organozinnverbindungen in der Wassersäule und in den Sedimenten aufwiesen (Kalbfus, 1991). Diese Stoffe führten insbesondere bei marinen Schnecken zu Geschlechtsumwandlungen, die auch an der deutschen Küste einige Schneckenpopulationen in ihrem Bestand gefährdeten (Bauer et al., 1995; Klingmüller & Watermann, 2003). In der folgenden Zeit konnte gezeigt werden, dass durch das EU-weite Verbot der Anwendung von Organozinnverbindungen als Antifoulingbiozide in der professionellen Schifffahrt und im Sportbootbereich die Belastungen der Häfen stark zurückgingen und sich mit ihnen auch die biologischen Effekte abschwächten (Daehne & Watermann, 2009).

In der Folgezeit erwiesen sich aber auch organische Biozide wie z.B. Cybutryn (Irgarol 1051[®]) als höchstproblematisch für die Gewässerbelastung und verursachten vergleichbare ökotoxische Effekte. Durch das UBA (Umweltbundesamt, 2007) wurde für die Berliner Gewässer und in begleitenden Mesokosmos-Studien nachgewiesen, dass Belastungen von Wasser und Sediment in Sportboothäfen und ihren angrenzenden Gewässerbereichen vorlagen, die die Wirkschwellen im Freiwasser für eine Reihe von Wasserorganismen bereits überschritten. Da die Hersteller von Antifoulingprodukten teilweise in ihren Beschichtungen Cybutryn durch andere Biozide ersetzt haben, können bis zum heutigen Tage regional abnehmende Einträge und Umweltkonzentrationen von Cybutryn festgestellt werden, die in ihrer Risikobewertung aber nach wie vor als kritisch anzusehen sind (Burkhardt & Dietschweiler, 2013). Eine erste Schätzung des Eintrags von Antifoulingbioziden in deutsche Oberflächengewässer im Verhältnis zu anderen Quellen stellten Kahle und Nöh (Kahle & Nöh, 2009) vor. Konzentrationen von Antifoulingbioziden wurden einmalig in 50 Sportboothäfen Deutschlands in 2013/2014 untersucht (Watermann et al., 2014). Für Niedersachsen hat das NLWKN orientierende Untersuchungen zu Cybutryn ab 2007 in Oberflächengewässern durchgeführt (Steffen, 2015).

1.2 Kenntnisstand zum Umgang mit Antifoulingprodukten in Sportboothäfen

Jüngste Untersuchungen schwedischer Wissenschaftler haben gezeigt, dass der Eintrag von Antifoulingbioziden und anderen Schadstoffen im Zusammenhang mit Reinigung sowie Be- und Entschichtungsarbeiten an den Booten zu einer erheblichen Belastung der Böden des Hafengeländes und der angrenzenden Hafengewässer führen kann. Wenn die Arbeiten am Boot auf ungeschützten Bodenflächen oder ungenügender Abdeckung erfolgen, können relevante Mengen Biozid behafteter Farbpartikel in die Böden gelangen. Die schwedischen Studien legen sogar nahe, dass der Eintrag der gemessenen Biozide nur zu einem geringeren Teil durch den gebrauchsmäßigen Einsatz im Wasser, sondern zu einem größeren Teil durch unsachgemäße Praxis in der Applikation, Entschichtung und Entsorgung auf dem Hafengelände erfolgt. Es stellte sich heraus, dass die Böden in den schwedischen Häfen und in der näheren Umgebung, wo Unterhaltungsarbeiten am Boot auf offenem Hafengelände durchgeführt wurden, hochgradig mit Bioziden wie TBT und Kupfer sowie Schadstoffen wie Zink, Blei, Quecksilber und polyzyklischen Aromaten belastet waren. Diese Substanzen gelangten an zahlreichen Standorten außerdem durch Oberflächenabfluss und Versickerung in das angrenzende Gewässer (Eklund & Eklund, 2014; Eklund et al., 2014). Es handelt sich hier sowohl um verbotene Altbiozide als auch um prioritäre Schadstoffe nach der EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie bzw. nach dem Wasserhaushaltsgesetz.

Das Land Niedersachsen bildet mit seiner Küstenlinie an der Nordsee, den Binnengewässern Steinhuder Meer, Dümmer und Bad Zwischenahner Meer sowie den Flüssen Ems, Weser und Elbe inklusive ihrer Zuflüsse ein sehr gewässerreiches Bundesland. In einem Forschungsprojekt des Umweltbundesamtes wurden in einer Bestandsaufnahme aller Sportbootliegeplätze in Deutschland für Niedersachsen 319 Hafenanlagen mit insgesamt 22.739 Liegeplätzen ermittelt (Watermann et al., 2014). Aktuelle Erkenntnisse, welche Antifoulingbeschichtungen in den unterschiedlichen Gebieten zum Einsatz kommen und wie beim Reinigen, Entschichten und Beschichten mit den meist biozidhaltigen Antifoulinganstrichen umgegangen wird, liegen nicht vor. Bodenanalysen von Hafengeländen sind bisher nicht bekannt, Wasseranalysen aus Hafenbecken liegen nur vereinzelt vor (Watermann et al., 2014). Deshalb können auch bis dato keine Aussagen zu vermeidbaren Verunreinigungen getroffen werden.

Vor diesem Hintergrund wurde vom Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz ein Projekt mit folgenden Zielen initiiert:

1. Eine landesweite Bestandsaufnahme über den Umgang mit Antifoulingbeschichtungen insbesondere bei der Reinigung, Entschichtung und Beschichtung in den Sportboothäfen .

Dazu wurden anhand von Fragebögen Ort und Art der Reinigung und Entschichtung ermittelt, die Anzahl von Waschplätzen erfasst sowie die Art der eingesetzten Antifoulingbeschichtungen und persönliche Schutzmaßnahmen erfragt.

2. Zusammentragen von Informationen zur Vorbereitung von Empfehlungen für Hafenerbetreiber und Bootseigner.

Es wurden Beispiele aus Deutschland und den europäischen Ländern als Anregung herangezogen. Aus der aktuellen Praxis in Niedersachsen wurden Vorlagen für Empfehlungen und Hinweise entwickelt, die zur Verbesserung des persönlichen Schutzes im Umgang mit Antifoulingbeschichtungen beitragen sollen. Zudem soll hierdurch in Zukunft eine Kontamination von Böden und Gewässern nachhaltig vermeiden werden.

2 Methodik

Zur Vorbereitung der Recherche wurden Fragebögen für die verschiedenen Zielgruppen entwickelt. Die Fragen an die Gewerbeaufsichtsämter bezogen sich insbesondere auf die Anzahl der gewerblichen Häfen und Werften mit Sportbootliegeplätzen, die Anzahl der Waschplätze, Kennt-

nisse über die Abläufe bei Reinigung/ Entschichtung/ Beschichtung der Sportboote sowie Kenntnisse über Arbeitsschutzmaßnahmen und die Durchführung von Kontrollen in den Häfen bzw. behördliche Auflagen (Fragebogen Datenanhang 1).

Die Unteren Wasserbehörden wurden insbesondere nach der Anzahl der Vereine/ Häfen befragt, der Anzahl der Waschplätze, nach Kenntnis der Abläufe bei Reinigung/ Entschichtung/ Beschichtung der Sportboote, nach der Kenntnis über die eingesetzten Antifoulingbeschichtungen sowie nach der Erteilung von Auflagen zum Boden- bzw. Gewässerschutz und durchgeführten Kontrollen (Fragebogen Datenanhang 2).

Die Vereine und kommunalen und gewerblichen Häfen wurden insbesondere nach Bootszahlen, Infrastruktur in den Häfen, Ort und Methode der Rumpfreinigung, Methode der Entschichtung und Beschichtung sowie dem persönlichen Schutz bei diesen Arbeiten befragt sowie nach der Art der eingesetzten Antifoulingbeschichtungen und dem Fahrverhalten (Fragebogen Datenanhang 3).

Die Fragebögen wurden in der 15. KW (Mitte April) per Email mit einem ausführlichen Anschreiben an die 46 Unteren Wasserbehörden und die 10 Gewerbeaufsichtsämter in Niedersachsen verschickt.

Von den über 300 Vereinen, Häfen und Steganlagen in Niedersachsen lagen nach einer vorangegangenen Recherche 217 Email-Adressen vor. Die Fragebögen wurden in der 16. KW inklusive Anschreiben an diese Adressen per Email versendet.

Es wurde gebeten, die Fragebögen innerhalb einer 4-Wochen-Frist auszufüllen und zurückzusenden. Aufgrund des spärlichen Rücklaufs wurden sowohl die Behörden als auch die Vereine und Häfen nach 4-5 Wochen nochmals mit einem Schreiben an den Fragebogen erinnert.

3 Ergebnisse der Umfrage

3.1 Gewerbeaufsichtsämter

Von den 10 Gewerbeaufsichtsämtern in Niedersachsen sendete nur eines den Fragebogen ausgefüllt zurück. Acht Ämter meldeten sich per Email oder telefonisch ohne den Fragebogen auszufüllen. Fünf davon gaben an, dass keine für das Gewerbeaufsichtsamt relevanten Häfen in ihrem Zuständigkeitsgebiet anzutreffen wären. Zwei gaben an, dass sie keine Überwachung in den Sportboothäfen durchführen würden. Ein Amt gab an, dass es nicht für die Kontrolle bzw. Überwachung von Sportboothäfen zuständig wäre. Ein Gewerbeaufsichtsamt gab keine Rückmeldung (Tab. 1).

Tab. 1: Fragebogenrücklauf der Gewerbeaufsichtsämter

Fragebogen beantwortet	Kein Hafen im Zuständigkeitsbereich	Nicht aktiv	Keine Rückmeldung	Gesamt
1	5	3	1	10

Damit war eine Auswertung der Fragebögen nicht möglich. Der ausgefüllte Fragebogen bezog sich auf zwei Häfen im Zuständigkeitsbereich, von denen keiner über einen Waschplatz verfügt. Die Boote werden nach Angabe der Gewerbeaufsicht durch die Bootseigner bzw. durch einen Bootsservice außerhalb des Hafengeländes gereinigt. Es liegen keine Kenntnisse über die Art der Entschichtung sowie der eingesetzten Antifoulingprodukte vor, es werden keine Begehungen oder Kontrollen durchgeführt, und es werden auch keine behördlichen Auflagen ausgesprochen.

3.2 Untere Wasserbehörden

Von den 46 Unteren Wasserbehörden schickten 16 einen ausgefüllten Fragebogen zurück, drei Landkreise haben die zur Verfügung stehenden Informationen in einem Infobrief zusammengefasst. Diese Informationen wurden in die Auswertung mit aufgenommen. Die Hannoversche Behörde hat zwischen Landkreis und Stadt unterschieden, so dass als Gesamtzahl 47 Behörden als zuständig anzusehen sind. Elf Behörden gaben schriftlich oder mündlich eine Rückmeldung ohne den Fragebogen auszufüllen. Fünf davon gaben an, keinen Sportboothafen in ihrem Landkreis zu haben. Zwei Landkreise antworteten, dass in den zuständigen Häfen keine Arbeiten mit Antifoulingprodukte durchgeführt würden bzw. untersagt wären. Zwei Landkreise erklärten, dass sie bezüglich des Umgangs mit Antifoulingprodukte nicht aktiv wären. Von zwei Behörden wurde darauf hingewiesen, dass der Fragebogen nicht mit dem Niedersächsischen Landkreistag (NLT) abgestimmt wäre und sie deshalb nicht an der Umfrage teilnehmen würden. Von 17 Behörden liegt bis dato keine Rückmeldung vor. Unter den Behörden, die nicht antworteten, sind einige mit sehr wenigen Sportboothäfen dabei, aber auch Landkreise, die über große Wasserflächen mit einer entsprechend hohen Anzahl an Sportboothäfen bzw. Vereinen verfügen (Tab. 2).

Tab. 2: Fragebogenrücklauf der Unteren Wasserbehörden

Fragebogen beantwortet	Kein Hafen im Zuständigkeitsbereich	Nicht aktiv	Keine Arbeiten mit AF-Produkten in Häfen zugelassen	Kein Rücklauf, da nicht mit NLT abgestimmt	Keine Rückmeldung	Gesamt
19	5	2	2	2	17	47

Die Auswertung der Angaben von 19 Unteren Wasserbehörden (40 % Rücklauf) ergab folgende Ergebnisse:

Bei sieben Behörden ist bekannt, an welchen Orten die Sportboote im Herbst, wenn sie aus dem Wasser geholt werden, gereinigt werden. Meistens steht mehr als ein Reinigungsort zur Verfügung: In drei Landkreisen sind Waschplätze vorhanden, die zum Reinigen der Boote benutzt werden. In fünf Landkreisen wird (auch) außerhalb der Hafengelände gereinigt. Drei Behörden gaben auch Slipanlagen als Reinigungsorte an.

Vier von 19 Behörden hatten Kenntnis darüber, wer im Herbst die Bootsrümpfe reinigt. In allen vier Fällen wurden die Bootseigner angegeben, in drei Fällen der gewerbliche Bootsservice vor Ort und in drei Fällen eine Reinigung außerhalb des Hafengeländes.

In fünf Landkreisen sind eine oder mehrere Waschanlagen in Häfen vorhanden, insgesamt wurden durch die Behörden 15 Waschplätze angegeben. In 14 Behörden lagen keine Kenntnisse über das Vorhandensein von Waschplätzen vor.

In vier Landkreisen ist laut Aussage der Behörden die Rumpfbehandlung mit Hochdruckwasch-Geräten gängige Praxis, in zwei teilweise (nur in einem Teil der Häfen), in fünf Landkreisen nicht und acht Landkreise gaben darüber keine Auskunft. Abläufe für das Waschwasser sind in dem Hafen eines Landkreises nach Durchlauf des Sedimentationsschachts innerhalb der Waschanlage vorhanden, in Häfen von sieben Landkreisen wurde angegeben, dass es keinen Ablauf für das Waschwasser gibt. Dabei handelte es sich in zwei Landkreisen um Häfen, in denen mit Hochdruckreiniger gereinigt wird. Es bleibt unklar, was mit dem Waschwasser passiert. In den anderen 11 Landkreisen wurden dazu keine Angaben gemacht bzw. war es den Behörden nicht bekannt. Wasserrechtliche Einleitungserlaubnisse sind in zwei Landkreisen für insgesamt sechs Vereine ausgestellt worden, jeweils für Häfen mit einem Waschplatz.

Drei Landkreise (16 %) gaben an, dass sie Kenntnis über die Art der Entschichtung von den Sportbooten haben. Als Methoden wurden Trockenschleifen, Nassschleifen und Abziehen mit einer Klinge genannt. Eine eigene Absauganlage für das Trockenschleifen befindet sich laut Auswertung nur in einem Hafen eines Landkreises. Kenntnis darüber, ob beim Entschichten eine Plane unter

das Boot gelegt wird, hatte nur eine Behörde. In zwei Landkreisen wird in einem oder mehreren Häfen ein Sondermüllcontainer für die Abfälle, die beim Entschichten und Beschichten entstehen, bereitgestellt. In sechs Landkreisen wird dies nicht praktiziert (32 %) und in sieben Landkreisen (37 %) ist es der Behörde nicht bekannt.

In Bezug auf die eingesetzten Antifoulingbeschichtungen gaben alle 19 Unteren Wasserbehörden an, dass sie keine Mitteilung über die Art der Beschichtungen von den Vereinen und Häfen einfordern. Es war den Behörden mit zwei Ausnahmen auch nicht bekannt, zu welchem Anteil die Boote von den Bootseignern selbst behandelt werden, oder ob dieses durch einen professionellen Bootsservice durchgeführt wird.

In nur zwei Landkreisen (11 %) wurde durch die Untere Wasserbehörde schon einmal eine Begehung in den Häfen durchgeführt, um sich über den Umgang mit Antifoulingprodukten ein Bild zu machen. In diesen zwei Landkreisen wurden auch einmalig Kontrollen im Herbst gemacht und dabei verschiedene Mängel festgestellt, wie z.B. das Waschen der Boote außerhalb baulich zugelassener Anlagen. Acht Behörden (42 %) machen Auflagen an die Vereine und Häfen zum richtigen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und zur Entsorgung der Abfälle.

3.3 Häfen und Vereine

Insgesamt lagen von 46 Sportboothäfen Daten zur Auswertung vor. Dies entspricht einem Rücklauf von 21 %. Vier der teilnehmenden Häfen wurden von Kommunen und sechs Häfen gewerblich betrieben, und bei 36 Häfen handelte es sich um Vereine. Der Fragebogen wurde oft nicht vollständig ausgefüllt.

Als Infrastrukturmerkmale wurden Kran- oder Slipanlagen, Winterliegehallen und offene Winterliegeplätze für die Sportboote, Liegehallen außerhalb des Hafengeländes sowie Bootsservice und Werftbetriebe und Winterhallenlagerplätze im direkten Hafenumfeld ermittelt. Diese Merkmale lassen Rückschlüsse zu, ob durch Reinigungs-, Reparatur- oder Instandsetzungsarbeiten zusätzlich Farbreste mit AF-Wirkstoffen in das Hafenbecken eingetragen werden könnten (Abb. 1).

Slipanlagen sind weit verbreitet und werden in 67 % aller Häfen angetroffen, während ein Kran in nur 33 % der Häfen verfügbar ist. Knapp ein Drittel der Häfen verfügt über eigene Winterhallen zur Lagerung der Boote, ein Drittel verfügt (auch) über offene Winterliegeplätze auf dem Gelände. 40 % der Häfen greifen auf Hallen außerhalb des Geländes für die Überwinterung der Boote zurück. Denn nur in drei Vereinen dienen die externen Hallen als Ergänzung zu Hallen auf dem Gelände. 30 % der Häfen verfügen über keine Möglichkeiten, Boote vor Ort zu lagern. Ein Bootsservice wird

laut Befragung nur in jedem 10. Hafen angeboten. Neun Häfen (20 %) gaben an, eine Werft vor Ort zu haben, die aber bis auf eine Ausnahme nicht zu dem Verein bzw. Hafen selbst gehört, sondern in unmittelbarer Nähe angesiedelt ist.

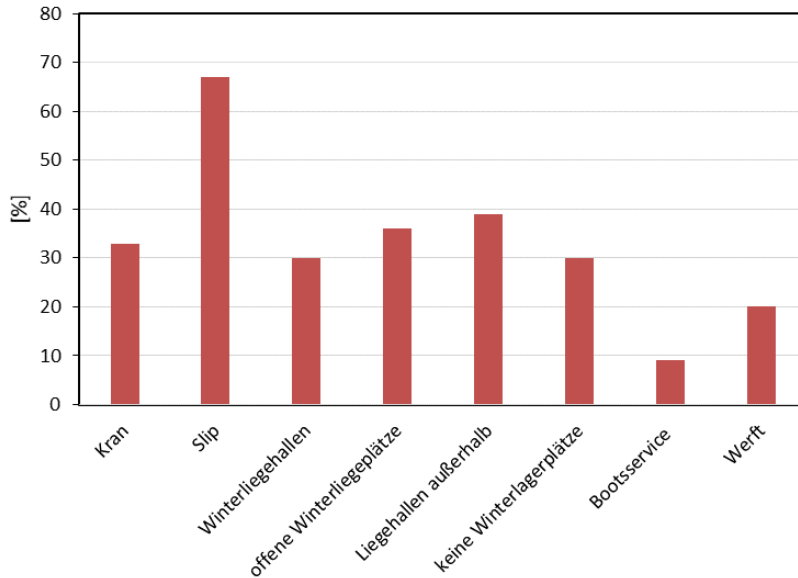


Abb. 1: Infrastruktureinrichtungen in Sportboothäfen Niedersachsens.

In knapp der Hälfte der Häfen mit gemachten Angaben werden die Sportboote außerhalb des Geländes gereinigt (Abb. 2). 24 % der Boote werden auf Waschplätzen gereinigt und 22 % auf dem offenen Hafengelände. Auf der Slipanlage und in der Halle wird nur selten (je 4 %) gereinigt.

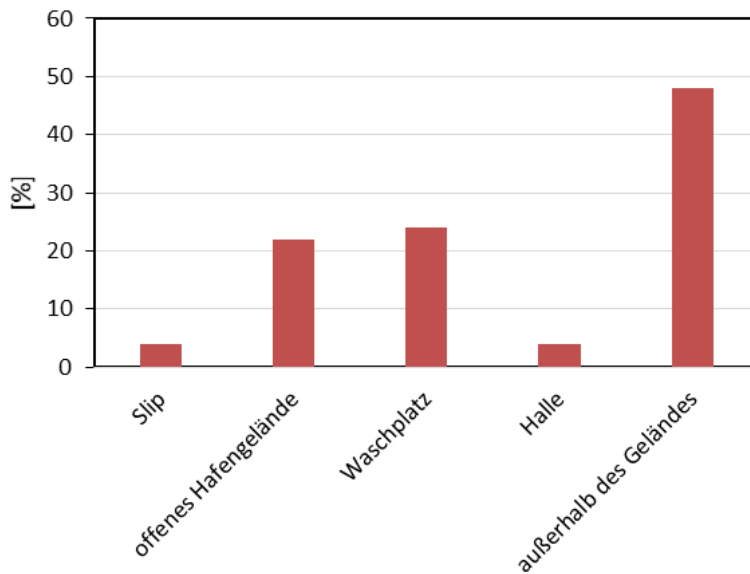


Abb. 2: Ort der Rumpfreinigung in Sportboothäfen Niedersachsens.

Die Befragung ergab, dass in knapp der Hälfte der Häfen die Bootsreinigung ausschließlich den Bootsbesitzern obliegt, in 9 % unterstützt durch den Bootsservice vor Ort (Abb. 3). In einem Viertel der Häfen reinigen entweder die Bootseigner selbst oder das Boot wird zu einem Bootsservice an anderer Stelle außerhalb des Hafens gebracht. Nur zu einem geringen Anteil übernimmt ein Bootsservice immer die Reinigung (4 %). 18 % der Häfen haben keine Angaben zur Bootsreinigung gemacht.

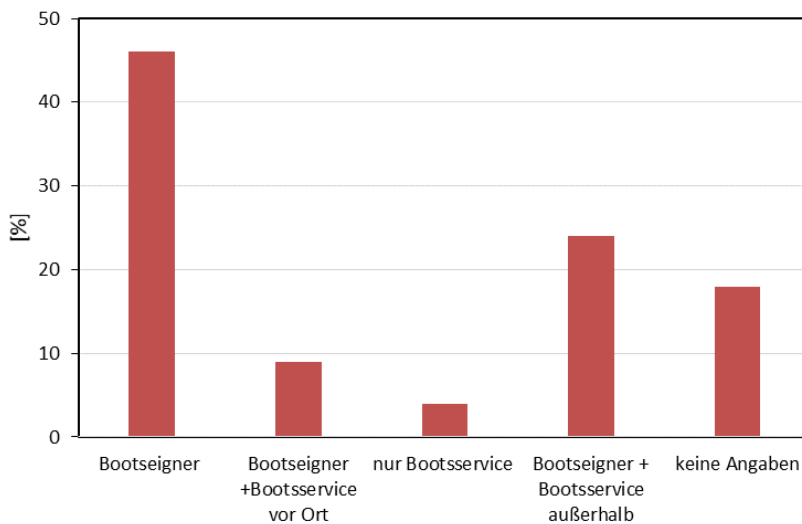


Abb. 3: Durchführung der Rumpfreinigung durch verschiedene Personen in Sportboothäfen Niedersachsens.



Für das Ende der Saison geben alle Häfen an, dass der gesamte Bootsbestand, der im Wasser war, gereinigt wird. Bei den unterschiedlich großen Häfen ergibt sich daraus ein Durchschnitt von 37 Booten pro Hafen. Bezieht man sich auf die Häfen mit Waschplatz, liegt die Anzahl mit 45 höher als der Durchschnitt, bei den Häfen ohne Waschplatz werden durchschnittlich 33 Boote gereinigt. Während der Saison wird nur selten gereinigt (in 9 % der Häfen) und wenn, dann auch nur ein geringer Teil der vorhandenen Boote. Ob der Grund für die Zwischenreinigung in Bewuchsproblemen liegt oder die Reinigung als Vorbereitung auf eine Regatta dient, ist nicht bekannt.

Von den 46 Vereinen/Häfen steht an elf Standorten ein Waschplatz für die Reinigung der Boote zur Verfügung (24 %). Neun davon sind mit Filtern bzw. Sedimentationsbecken ausgestattet. Zwei Häfen scheinen den Waschplatz einer benachbarten Werft zu benutzen. Ob dort das Abwasser behandelt wird, ist unklar. Die vorhandenen Waschplätze sind für die gleichzeitige Behandlung von ein bis zwei Booten ausgelegt.

In 18 Häfen (39 %) ist das Waschen mit Hochdruckreinigern erlaubt, in acht davon ohne Waschplatz. Als Ort der Reinigung ist dann oft das offene Hafengelände angegeben. Alternativ zum Hochdruckwaschen werden in acht Häfen (17 %) Schwamm, Lappen und Bürste etwa gleichgewichtig eingesetzt. Von den sieben Häfen, in denen ein Ablauf für das Oberflächenwasser vorhanden ist, steht dieser Ablauf nur in fünf Häfen in Verbindung mit einem Waschplatz.

Zum Thema Ent- und Beschichtung der Sportboote haben 20 Vereine keine Angaben gemacht. Zum Teil davon wurden keine Aussagen getroffen, weil keine Entschichtung auf dem Hafengelände stattfindet und keine Kenntnisse darüber vorlagen, welche Methoden an anderer Stelle Anwendung finden. Zum anderen Teil bleibt unklar, warum keine Angaben gemacht wurden. In den Vereinen und Häfen, in denen eine Ent- und Beschichtung von Booten durchgeführt wird, werden als Methoden Trockenschleifen (75 %), Nassschleifen (45 %) und Abziehen mit einer Klinge (60 %) angewendet. Laut Fragebögen gibt es lediglich in einem größeren Hafen eine Absaugeinrichtung für das Trockenschleifen, die für ca. 150 Boote eingesetzt wird.

Zu den Vorrichtungen zum Arbeits- und Umweltschutz bei den Arbeiten am Boot haben nur 19 Häfen Angaben gemacht (41 %). Demnach benutzen alle 19 Häfen eine Plane als Bodenabdeckung unter dem Boot (Abb. 4). Darüber hinaus benutzen 37 % einen Mundschutz, 33 % chemikalienbeständige Handschuhe und jeweils 28 % einen Mundschutz und einen Schutzanzug. In 13 % der Häfen wird ein Sondermüllcontainer bereitgestellt.

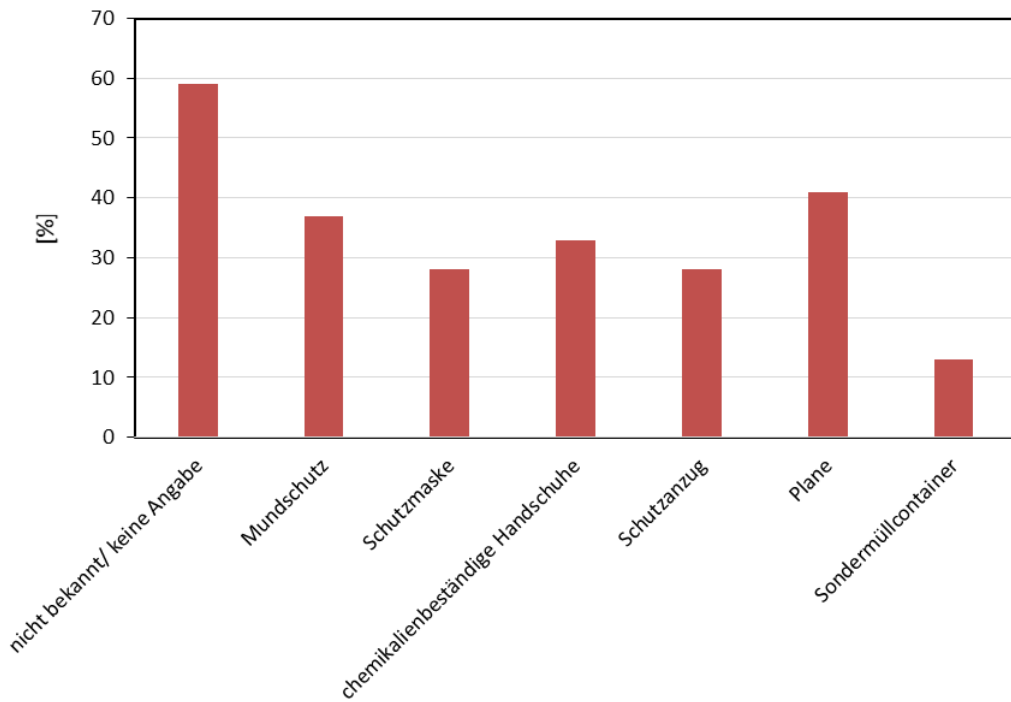


Abb. 4: Nutzung verschiedener Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen in Sportboothäfen Niedersachsens.

Zum Applizieren der Antifoulingbeschichtungen wird am häufigsten die Technik des Rollens eingesetzt, gefolgt vom Streichen (Abb. 5). Das Sprühverfahren spielt mit 2 % Anteil keine Rolle im Bereich der Sportboote. Die Häfen haben keine Angaben gemacht, wie hoch der „do-it-yourself“-Anteil an der Applikation im Vergleich zur Applikation durch Fachfirmen ist.

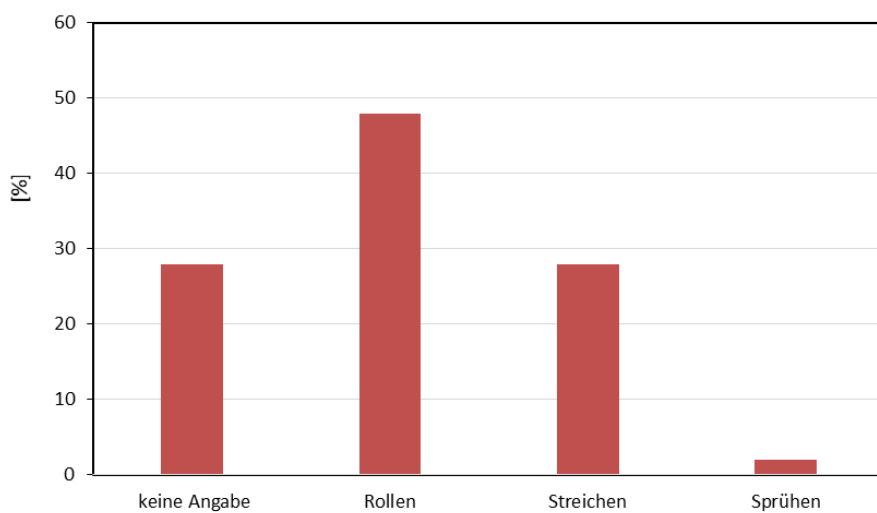


Abb. 5: Häufigkeit von Beschichtungsmethoden von Sportbooten in Niedersachsen.

Über 50 % der Häfen haben keine Angaben über das Applikationsintervall gemacht. In 35 % der Häfen werden die Boote jedes Jahr mit einer neuen Antifoulingbeschichtung versehen (Abb. 6). Die Häfen mit dieser Praxis befinden sich an den Unterläufen der Flüsse sowie an der niedersächsischen Küste und im Wattenmeer. Die Häfen, die angeben, jedes zweite Jahr neu zu beschichten, liegen sowohl an der Küste als auch im Binnenland (11 %). Nur jedes dritte Jahr werden 15 % der Boote neu appliziert, hierbei handelt es sich um Häfen an Flüssen im Binnenland, aber auch an Flussunterläufen.

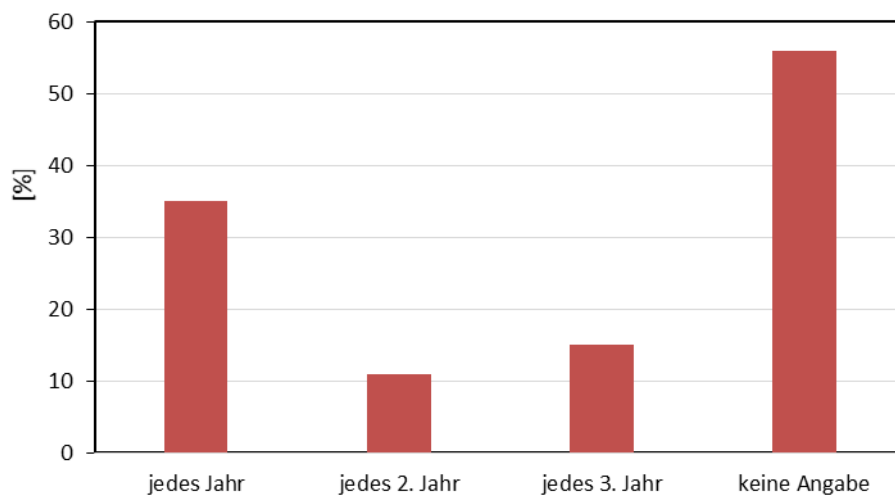


Abb. 6: Häufigkeit der verschiedenen Applikationsintervalle für eine Antifoulingbeschichtung bei Sportbooten in Niedersachsen.

Zu den eingesetzten Antifoulingbeschichtungen ist festzustellen, dass normalerweise kein einheitliches Produkt innerhalb eines Vereins eingesetzt wird. Eine Ausnahme bildet ein Hafen im Binnenland, in dem alle Boote mit einer identischen Kupferantifoulingbeschichtung gestrichen werden. Ein Drittel der Häfen gibt an, dass auch biozidfreie Produkte zum Einsatz kommen, und in der Hälfte der Häfen gibt es auch Sportboote ohne Antifouling. Leider wurde nicht genannt, wie hoch dieser Anteil ist. Es ist auch möglich, dass es sich bevorzugt um kleine Jollen handelt. In acht Häfen sind auch Hebeanlagen für Sportboote vorhanden, die Anzahl dazu ist auch unbekannt. Laut Angaben der Vereine werden in der Hälfte der Fälle diese Boote dann trotzdem mit einer Antifoulingbeschichtung versehen. In der Regel wird keine Erklärung zum eingesetzten Antifoulingprodukt an den Hafenmeister oder andere Verantwortliche abgegeben. Wenn es Erklärungen gibt, handelt es sich nur um die Bestätigung, dass ein TBT-freies und zugelassenes Produkt eingesetzt wird. Die Steganlagen werden bis auf eine Ausnahme nicht mit einem Antifoulinganstrich versehen. In

jedem 5. Verein oder Hafen gibt es einen Umweltbeauftragten, und in etwa einem Viertel der Vereine werden Empfehlungen zum Umgang mit Antifoulingprodukten bzw. zum umweltgerechten Verhalten allgemein ausgesprochen.

Beim Fahrverhalten der Boote zeigt sich, dass die meisten Boote nur selten (30 %) oder teilweise (41 %) das eigene Revier verlassen, während nur 11 % der Boote oft in anderen Revieren unterwegs sind (Abb. 7).

Die Bewuchsstärke wird von den Vereinen in fast der Hälfte als gering eingestuft, in 30 % als mittel und nur in 7 % als hoch, hierbei handelt es sich um Brack- bzw. Salzwasserstandorte an der Küste.

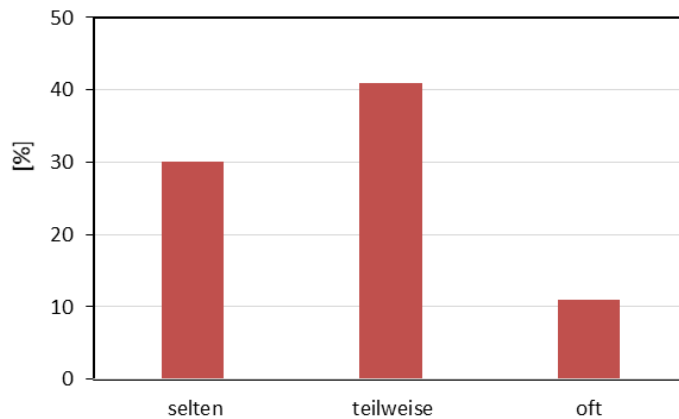


Abb. 7: Häufigkeit, wie oft Sportboote in Niedersachsen das eigene Revier verlassen.

4 Diskussion

4.1 Erfahrungen und Aktivitäten der Behörden mit Antifoulingbeschichtungen

Die Tatsache, dass von den Gewerbeaufsichtsämtern nur 10 % und von den Unteren Wasserbehörden nur 40 % überhaupt Angaben zu den Fragebögen gemacht haben, zeigt den geringen Stellenwert der Sportbootbereichs als relevantes Thema für Schadstoffemissionen bei den Behörden.

Einige der Aufsichtsbehörden haben auch nur Vereine in ihrem Zuständigkeitsbereich und keine Gewerbebetriebe, so dass die Aufsicht dort entfällt. In den anderen Ämtern mit gewerblichen Sportboothäfen, gewerblichem Bootsservice und Werften in ihren Zuständigkeitsbereichen lagen weder Kenntnisse zum Umgang mit Antifoulingprodukten noch über die Anzahl der Waschplätze



vor noch wurden Begehungen durchgeführt. Über die Situation in den Werften können keine Aussagen getroffen werden, da auch bezüglich der Werften keinerlei Angaben gemacht wurden. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass die Gewerbeaufsichtsämter die Werften nicht hinsichtlich einer möglichen Verunreinigung durch wassergefährdende Stoffe und hinsichtlich des Arbeitsschutzes beaufsichtigen. Dies ist erstaunlich, weil gewerbliche Betriebe, die Antifoulingprodukte benutzen, bis 2006 Buch über den Einsatz von Antifoulingprodukten führen mussten, was in die Zuständigkeit der Gewerbeaufsicht fiel. Bis 2006 galt für die Betriebe die TRGS 516, die dann aufgehoben wurde. Ob diese Auflage in anderen Regularien Bestand hat, bleibt zu recherchieren. In zwei Bezirken gab es offensichtlich Regelungen zwischen Gewerbeaufsicht und Landkreisen über die Zuständigkeiten. Insgesamt scheint der Umgang mit Antifoulingprodukten für die Gewerbeaufsicht weder in den gewerblichen Betrieben noch in den Werften eine Rolle zu spielen. Bei den Gewerbeaufsichtsämtern besteht offenbar eine Unsicherheit über ihre Aufgaben im Bereich von Sportbootwerften und gewerblichen Marinas, die einen Bootsservice anbieten, der Ent- und Beschichtungsarbeiten am Unterwasserschiff beinhaltet. Möglicherweise wäre eine behördeninterne Diskussion und Abstimmung zu den Überwachungspflichten der Gewerbeaufsichtsämter und den Emissionsüberwachungsbehörden sinnvoll, um zu klären, ob und von welcher Behörde eine Aufsichtspflicht besteht.

Aus dem geringen Rücklauf der Unteren Wasserbehörden in den Landkreisen und kreisfreien Städten wurde deutlich, dass die meisten Behörden in Sportboothäfen nicht aktiv sind. Einige Behörden haben sich für das Ausfüllen des Fragebogens die Informationen aus den Vereinen geholt, so dass durch die Befragung dort offensichtlich erstmalig ein Austausch angeregt wurde und Interesse an dem Thema „Umgang mit Antifoulingbeschichtungen“ geweckt wurde. Die Antworten in den Fragebögen verstärken auch den Eindruck, dass die Behörden die Abläufe in den Sportboothäfen beim Herausholen der Boote im Herbst oft nicht kennen und das Gefährdungspotential, das von dem missbräuchlichen Umgang mit Antifoulingprodukte ausgeht, bisher nicht erkennen. Besorgnis erregend erscheint, dass einige Untere Wasserbehörden eine Slipanlage als Reinigungsort für die Boote dulden. Das verdeutlicht, dass diesen Behörden nicht bekannt ist, dass beim Reinigungsprozess Reste der meist biozidhaltigen Beschichtung mit abgetragen werden und über die Slipanlage direkt ins Gewässer gelangen.

In zwei Landkreisen dagegen wurden auf Initiative der Unteren Wasserbehörden genaue Vorgaben gemacht, welches Ausmaß der Reinigung in den Häfen ohne Waschplatz „geduldet“ wird. Außerdem wurde der Bau von Waschplätzen in einigen Häfen in den letzten Jahren veranlasst. Dieses Vorgehen stellt aber nur einen kleinen Anteil dar.



So wird aus dieser Umfrage auch deutlich, dass ein Informationsaustausch zwischen den Behörden nur unzureichend stattfindet und intensiviert werden sollte.

Eine mündliche Anfrage bei der Wasserschutzpolizei Niedersachsen ergab, dass diese besonders küstenbezogen in den Vereinen Aufklärungsarbeit und Öffentlichkeitsarbeit macht und dabei auch die Umweltgefährdung durch Antifoulingbiozide darstellt. Es wird genau wie bei der Gewerbeaufsicht jedoch keine konkrete Überwachung oder Kontrollen bezüglich des missbräuchlichen Eintrags von Antifoulingbioziden in die Gewässer durchgeführt. Wird im Zusammenhang mit dem Auskranen eine Gewässerverunreinigung gemeldet oder Verstöße gegen das WHG oder andere Gesetze/ Verordnungen festgestellt, werden diese aber dann durch die WSP verfolgt.

Insgesamt wird deutlich, wie wenig sich die Behörden mit dem Thema Boden- und Gewässergefährdung durch Antifoulingprodukte beschäftigen. Es scheint in Zukunft wichtig zu sein, ob es hier tatsächlich an einer Zuständigkeitszuordnung fehlt, diese nicht vorgesehen ist oder die Überwachung von anderen Behörden als z.B. den Gewerbeaufsichtsämtern oder den Unteren Wasserbehörden übernommen werden sollte.

4.2 Aktivitäten in den Häfen

Von den Verantwortlichen in den Häfen und Vereinen wurden nur wenige Fragebögen tatsächlich vollständig ausgefüllt. Vielen Vereinen waren verschiedene Abläufe im Umgang mit Antifoulingprodukten nicht bekannt, oder es wurden Bereiche wie z.B. der persönliche Schutz bei Arbeiten am Boot oder mögliche Wasseranschlüsse ganz ausgelassen. Der geringe Kenntnisstand über die Inhaltsstoffe der Antifoulingprodukte wurde auch deutlich. In nur wenigen Vereinen wird offensichtlich kommuniziert, welche Bewuchsschutzsysteme im jeweiligen Revier geeignet sind. Einige Vereine unterliegen auch dem Irrtum, dass alle auf dem Markt befindlichen biozidhaltigen Antifoulingprodukte nicht mehr giftig seien, da sie kein TBT mehr enthalten. Deshalb wird natürlich auch im Umgang mit diesen Produkten entsprechend nachlässig verfahren. Das gilt insbesondere für die Reinigung der Rümpfe. Viele Häfen haben angegeben, dass auf der Slipanlage und auf dem offenen Hafengelände gereinigt wird, wo das Waschwasser offensichtlich nicht aufgefangen und entsorgt wird. Außerdem lässt die Nutzung von Hochdruckreinigern außerhalb eines Waschplatzes den Schluss zu, dass mit dieser Reinigungsmethode Biozide abgewaschen werden und ein Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in den Boden und ins Hafenbecken stattfindet. Gerade bei dem Einsatz von Hochdruckwaschern ist durch die hochgradige Verdriftung der Aerosole eine großräumige Verteilung der Schadstoffe gegeben. Daher ist diese Praxis in einigen Häfen verboten worden.



Das Trockenschleifen als häufigste Entschichtungsmethode findet meistens im Freien statt, weil in einer Halle die anderen Boote beschmutzt würden. Deshalb ist diese Methode als eine Emissionsquelle für Biozide auf dem Hafengelände zu nennen. Solange das Nassschleifen auf dem Waschplatz praktiziert wird, können die Farbreste und Inhaltstoffe mit dem Waschwasser aufgefangen und behandelt werden. Die geringe Anzahl der Waschplätze und die Antwortkombinationen aus den Fragebögen zeigen aber, dass auch ohne Waschplatz nass geschliffen wird. Die umweltfreundlichste Methode, die ja auch in den Vereinen zum Einsatz kommt, ist das Abziehen mit einer Klinge, weil die Farbreste sehr einfach mit einer Plane aufgefangen werden können.

Genauso, wie die Anzahl der Häfen mit Waschanlagen gering ist, ist leider auch längst nicht jeder gewerbliche Bootservice mit entsprechenden Anlagen ausgestattet, um das Waschwasser aufzufangen und zu behandeln. In vielen kleinen Betrieben werden die Boote mit Hochdruckreinigern ohne Waschplatz behandelt und winterfertig gemacht. Sehr unklar wird die Situation, wenn die Bootseigner selbst ihr Boot außerhalb des Hafengeländes behandeln. Die Wahrscheinlichkeit, dass das anfallende Waschwasser einer Behandlung unterzogen wird, sinkt gegen Null. Es ist vielmehr anzunehmen, dass der Bootsbesitzer auf eigenem, ungeschütztem Gelände reinigt und das Waschwasser ins Oberflächenwasser gelangt.

Einen zusätzlichen, natürlichen Bewuchsschutz ergibt sich für die Boote, wenn sie häufiger zwischen Revieren mit unterschiedlichem Salzgehalt pendeln. So liegen an der niedersächsischen Küste einige Häfen im Brack- oder Süßwasser (z.B. Hooksiel, Weener etc.) das befahrene Revier liegt aber im Salzwasser. Der Bewuchs, der sich im Salzwasser angesiedelt hat, stirbt im Süßwasser ab und umgekehrt. Ob sich Bootseigner dieses Phänomen zunutze machen, indem sie eine gering dosierte Antifoulingbeschichtung benutzen, ist nicht bekannt, wäre aber eine gute und praktikable Lösung.

4.3 Auswertung nach Regionen

Aufgrund des geringen Rücklaufs an Fragebögen ist die Auswertung nach Regionen nur bedingt möglich. Hier soll versucht werden, regionale Unterschiede im Umgang mit Antifoulingprodukten und in der Ausstattung der Häfen herauszustellen, um auch regional unterschiedlichen Handlungsbedarf erkennen zu können.

- Direkt an der Küste an brackigen und salzigen Standorten gibt es sehr unterschiedlich große Häfen von ca. 20 bis 300 Liegeplätzen. Ein kleiner Teil der Häfen (14 %) verfügt über



einen Waschplatz, etwa die Hälfte verfügt über eigene Liegehallen bzw. offene Winterliegeplätze. Die Boote werden wenn vorhanden auf dem Waschplatz gereinigt, in den anderen Häfen auf offenem Hafengelände und außerhalb des Geländes. Die Reinigung erfolgt durch die Bootseigner, z.T. auch durch einen Bootsservice per Trocken- oder Nassschleifen. In den meisten Häfen ist es üblich, jedes Jahr eine neue Antifoulingbeschichtung aufzutragen. Es sind auch wenige biozidfreie Antifoulingprodukte im Einsatz sowie Boote ohne Antifouling. Die Bewuchsstärke wird als mittelmäßig, selten als hoch eingestuft.

- An den Unterläufen von Ems und Weser im Brackwasserbereich schwankt die Hafengröße ebenfalls zwischen 20 und 300 Booten. Die Hälfte der erfassten Häfen verfügt über einen Waschplatz. Dort wird gereinigt, entschichtet, und die Boote bleiben über Winter auf dem Gelände. Für die anderen Häfen gilt, es wird außerhalb des Geländes gereinigt und entschichtet. Die Reinigung findet durch Bootseigner und Fachfirmen statt. Die Bewuchsstärke wird meist als gering eingestuft. Eine Antifoulingbeschichtung wird oft jedes Jahr, in einigen Häfen auch nur alle 2-3 Jahre aufgetragen.
- Von den Binnenseen (Dümmer, Steinhuder Meer, Bad Zwischenahner Meer) liegen leider nur sehr spärliche Informationen von insgesamt 6 Vereinen vor, hier ergänzt durch eigene Erfahrungen. Waschplätze sind in den Vereinen in diesen Revieren nicht vorhanden. Gereinigt wird auf dem offenen Hafengelände oder häufiger außerhalb des Geländes, z.T. durch ansässige Bootsservicefirmen, z.T. auch durch die Bootseigner. Die Entschichtung findet ebenfalls außerhalb des Geländes statt. Wer wo welche Art der Entschichtung durchführt und ob sich die privaten Bootseigner dabei schützen, ist den Vereinen nicht bekannt bzw. es wurde keine Auskunft darüber gegeben. Liegehallen gibt es in der Regel nicht auf dem Hafengelände, aber z.T. für eine geringe Anzahl an Booten offene Winterliegeplätze, das heißt, die meisten Boote werden außerhalb in Hallen oder privat gelagert. Es gibt aber auch Boote ohne Antifoulingbeschichtung sowie Hebeanlagen für Boote. Ob diese Boote dann trotzdem mit einem Antifoulinganstrich versehen sind, ist unklar. Als Beschichtung wird häufig VC17m von International Farbenwerke eingesetzt, eine erodierende, kupferhaltige Antihafbeschichtung auf Teflon-Basis. Bei dieser zweikomponentigen Beschichtung kann auch das Kupfer weggelassen werden, dann erhält man eine biozidfreie Beschichtung. Es ist bekannt, dass dies teilweise praktiziert wird, der Umfang ist allerdings nicht bekannt.
- In den Häfen an den Flussläufen und Kanälen im Binnenland findet die Reinigung wenn vorhanden auf dem Waschplatz statt, sonst auch auf der Slip, dem offenen Hafengelände oder außerhalb des Geländes durch den Bootseigner, manchmal auch durch Firmen.

Hochdruckwaschen ist in einigen Häfen nicht nur in Verbindung mit einem Waschplatz erlaubt. Die Entschichtung der Boote findet zum größeren Teil in Eigenregie der Bootseigner außerhalb des Geländes statt, wo und unter welchen Bedingungen wurde nicht angegeben. Die meisten Boote werden im Winter außerhalb des Hafengeländes gelagert. Das Intervall für einen neuen Antifoulinganstrich beträgt überwiegend 2-3 Jahre. Die Boote fahren nur selten oder teilweise in anderen Revieren. Die Bewuchsstärke wird gering bis mittelmäßig eingestuft. In einigen Vereinen werden biozidfreie Produkte und Hebeanlagen eingesetzt, öfter gibt es Boote in Vereinen ohne Antifoulinganstrich, der Anteil ist unbekannt.

4.4 Vergleich mit anderen Bundesländern und dem europäischen Ausland

Nach Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und Brandenburg hat Niedersachsen die meisten Liegeplätze aller Bundesländer (Abb. 8) und mit Berlin zusammen die gleiche Anzahl an Hafenanlagen (Watermann et al., 2014).

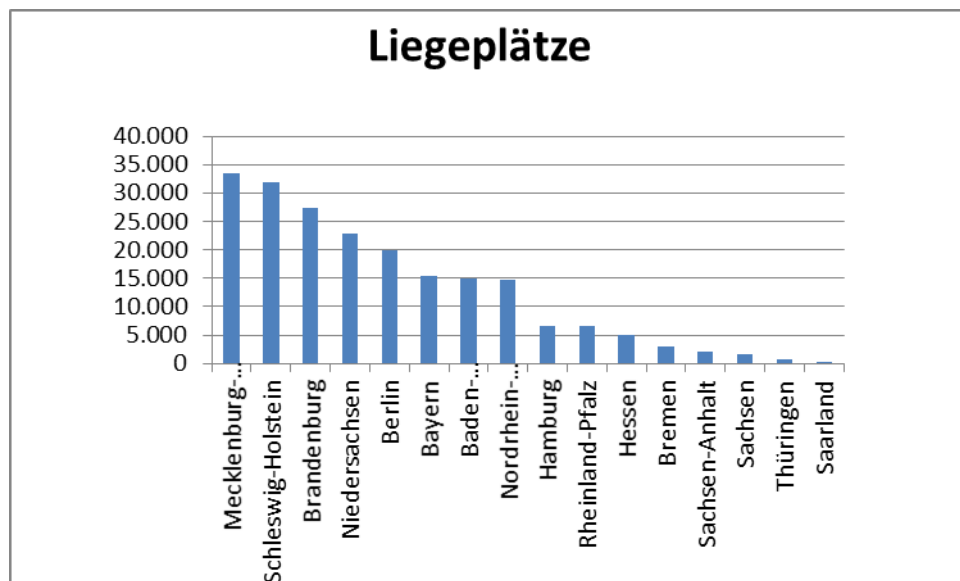


Abb. 8: Anzahl der Liegeplätze in Deutschland nach Bundesländern.

(Quelle: (Watermann et al., 2014))

Über den Umgang mit Antifoulingprodukten liegen aus den wasserreichen Bundesländern sehr unterschiedliche Informationen vor.

Die Wasserbehörden in Bremen und Bremerhaven haben im Jahr 2000 vor dem Hintergrund der Kontamination mit Organozinnverbindungen die Einrichtung von Abwasserbehandlungsanlagen für das Waschwasser aus Sportbootwäschen gefordert. Entsprechend wurden in den Vereinen und gewerblichen Sportboothäfen Abwasseranlagen errichtet. Dazu wurden im Wesentlichen vorhandene Waschplätze zur Abwasserfassung benutzt und das Abwasser von dort in Auffangbehälter gepumpt mit Verweilzeiten von 1-2 Wochen. Das überstehende Wasser wird in die Gewässer zurück gepumpt und die Reststände entsorgt. Die Vereine und Hafensbesitzer verfügen über eine wasserrechtliche Einleitungserlaubnis.

In Mecklenburg-Vorpommern sind insbesondere an der Ostseeküste in den letzten Jahren neue Hafenanlagen entstanden. Als Unterstützung für deren Bau hat das Wirtschaftsministerium einen ausführlichen Praxisleitfaden erarbeitet (Wirtschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern, 2004). Darin wird u.a. auf die Einstufung und Entsorgung bei der Bootsreinigung anfallenden, gefährlichen Abfälle eingegangen sowie auf die zu benutzenden Antifoulingprodukte in der Werkstatt und die Ausstattung der Waschplätze für die Bootsreinigung. Es ist davon auszugehen, dass die neu errichteten Sportboothäfen über einen Waschplatz verfügen, während die älteren Hafenanlagen meist nicht darüber verfügen und wie auch in anderen Bundesländern über einen sogenannten „Bestandsschutz“ verfügen.

In den „Leitlinien zum Umweltschutz für Winterlagerplätze und Häfen von Sportbooten“ hat das Land Schleswig-Holstein schon 1989 gute Ansätze zur Abwasser- und Abfallvermeidung bei Arbeiten am Boot formuliert (Ministerium für Natur, Umwelt und Landesentwicklung, 1989). Einige Vereine haben die Auflagen für die Reinigung der Boote auf dem Hafengelände aus diesen Leitlinien in ihre Hafenordnung übernommen. Die Entwicklungsgesellschaft Ostholstein hat 2010 als Qualitätsoffensive einen Leitfaden zur Klassifizierung von Sportboothäfen herausgegeben (Entwicklungsgesellschaft Ostholstein mbH, 2010). Dieser sieht vor, dass ab einer Klassifizierung mit **** ein Reinigungsplatz für Unterwasserschiffe mit kontrollierter Entsorgung vorhanden sein muss. Außerdem sollte sichergestellt werden, dass außerhalb dieses Reinigungsplatzes keine Boote mehr abgespritzt oder gewaschen werden. Antifoulingbiozide als ein Teil der wassergefährdenden Stoffe im Abwasser werden dabei allerdings nicht explizit erwähnt. Zudem gibt es in Schleswig-Holstein für den Ratzeburger See eine besondere Regelung für den Sportbootverkehr: Der Einsatz von biozidhaltigen Antifoulingbeschichtungen ist durch die Wakenitz-Verordnung untersagt (GVO-Schleswig-Holstein, 2000). Die Bootseigner greifen auf biozidfreie Antihafbeschichtungen, Beschichtungen mit anorganischen Zinkverbindungen oder reinigungsfähige Hartbeschichtungen zurück. Damit zeigt sich, dass es im Binnenbereich möglich ist, Wassersport auch ohne den Einsatz von Bioziden zu betreiben.



In Bayern hat die Wasserschutzpolizei Würzburg in Zusammenarbeit mit dem Bayrischen Motor-Yacht-Verband einen Verhaltenskodex beim Wassersport gegenüber der Umwelt vorgestellt. Dabei wird u.a. darauf hingewiesen, dass auf biozidhaltige Unterwasseranstriche verzichtet werden sollte, um das Wasser sauberer zu halten. In einem weiteren Vortrag speziell zu Antifouling wird auf die Strafbarkeit beim weiteren Einsatz von TBT-haltigen Farben hingewiesen und Alternativen zu biozidhaltigen Unterwasseranstrichen aufgezeigt (<http://www.bmyv.de>). Der BYMV agiert als Multiplikator für viele Vereine. Das bayrische Landesamt hat 2005 ein Merkblatt zur Verwendung von Antifoulingbeschichtungen auf Wasserfahrzeugen herausgegeben (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 2005), in der auch für Binnengewässer geeignete, biozidfreie und nur kupferhaltige Unterwasseranstriche gelistet sind, die im Bodensee zum Einsatz kommen sollen. Die Liste von 2005 wurde aber bis dato nicht aktualisiert. Zum Grad der Umsetzung gibt es keine Daten, auch nicht über die Anzahl von Waschplätzen am Bodensee.

Die Ergebnisse und die niedrige Rücklaufquote der vorliegenden Befragung decken sich weitgehend mit vergleichbaren Befragungen im europäischen Ausland. Gleichmaßen scheint die Praxis des Umgangs mit Antifoulingprodukten in Nordeuropa sehr ähnlich zu sein. Kurz gefasst kennen die Bootsbesitzer häufig nur die Farbe ihres Antifoulingproduktes und die Effektivität, wissen aber praktisch nichts über dessen Zusammensetzung. Ebenfalls finden die Arbeiten an den Booten proportional zu ansteigenden Bootsdichten auf ungeschütztem Gelände im Hafen, in Hafennähe oder auf dem privaten Grundstück statt. Persönliche Schutzausrüstung und technische Vorrichtungen zum Auffangen von entschichteten Materialien werden in allen EU-Ländern angeboten, aber äußerst selten genutzt. Waschplätze sind ebenfalls in zu geringem Maße vorhanden, werden aber nach Bekannt- und Bewusstwerden der aktuellen Praxis z.B. in Schweden seit Juni 2015 mit Fristen vorgeschrieben. Behörden, Farbindustrie und Sportbootverbände bemühen sich häufig gemeinsam, in der Praxis weiterhin biozidhaltige Antifoulingprodukte einzusetzen ergänzt durch ein umweltgerechteres und Gesundheit schützendes Verhalten durch den Anwender. Dieses geschieht insbesondere auf dem Hintergrund von Diskussionen unter den nationalen Zulassungsbehörden im Rahmen der Implementierung der EU-Biozid-Verordnung, angesichts der unsachgemäßen Praxis im Umgang mit Antifoulingprodukten deren Verkauf nicht mehr an Endverbraucher zuzulassen. Dieses käme faktisch einem Verbot gleich. Die folgende Auflistung zeigt selektiv bisher erstellte Befragungen und Studien zur Antifoulingpraxis, die in Nordeuropa mit dem Ziel der Verbesserung der aktuellen Praxis durchgeführt wurden:

- Redegørelse om miljørigtig fjernelse og slibning af bundmaling. Dansk Sejlunion 2003, 23 S.



- Environmental Management of Hull Fouling in Cardiff Bay, University of Glamorgan, 2006, 50S.
- Statusrapport for første del av Prosjekt Ren Marina 2010, 15 S.
- Bland Borsttvättar och fartygsfärger. En studie av fritidsbåtsägares attityder till och användning av olika antifoulingtekniker, Dahlström et al. 2014, 36 S.
- Båtbottentvättning av fritidsbåter, Riktlinjer, 2015, Havs och Vatten myndigheten

4.5 Antifoulingbiozide in Gewässern

Ein regelmäßiges Screening oder Monitoring von Antifouling-Wirkstoffen findet z.Z. in deutschen und anderen EU-Gewässern nicht statt, da dieses nicht zwingend vorgeschrieben ist. In Niedersachsen existiert aber seit 2000 ein Oberflächenwasser-Schadstoff-Monitoring. Für die Jahre 2010 bis 2013 wurde vom NLWKN ein Monitoring an 140 Messstellen durchgeführt, das die Untersuchung von prioritären Stoffen und flussgebietsspezifischen Schadstoffen beinhaltete (Steffen 2014). In dieser Untersuchung wurden auch TBT, Kupfer, Zink und Diuron analysiert, die auch in der Sportschiffahrt als Antifoulingbiozide eingesetzt wurden (TBT und Diuron) bzw. werden (Kupfer, Zink). Die Ergebnisse zeigten an 20 Messstellen eine einfache Überschreitung der UQN (Umwelt-Qualitäts-Norm) von 0,2 ng/L für TBT, an 24 Messstellen eine zweifache Überschreitung der UQN für TBT. Dies zeigt, dass es insgesamt betrachtet für Niedersachsen ein Problem mit TBT gibt, aber kein unmittelbarer Zusammenhang zu den Sportboothäfen festzustellen ist, weil alle Messstellen außerhalb von Häfen liegen. Heutige Quellen von TBT sind eher auf den Einsatz als Katalysatoren, Stabilisatoren und als Desinfektionsmitteln zurückzuführen. Auffällig ist trotzdem, dass auch in der Seemitte des Steinhuder Meers, am Ablauf des Bad Zwischenahner Meers und am Hagenberger Kanal am südlichen Ufer des Steinhuder Meers die UQN überschritten wurde. Eigene Beobachtungen und Erfahrungen haben gezeigt, dass auf Sportbooten oft nicht die TBT-haltige, alte Antifoulingfarbe entschichtet oder versiegelt wurde, sondern nur mit weiteren Beschichtungen überstrichen wurde. Hierdurch könnten nach wie vor messbare Einträge von TBT in der Nähe von Sportboothäfen erklärt werden.

Weitere Analysen zu Antifoulingbioziden in Häfen liegen aus einem Projekt des Umweltbundesamtes (UFOPLAN Förderkennzahl 3711 67 432) vor, in dem 2013 und 2014 ein einmaliges wasserchemisches Screening in 50 Häfen durchgeführt wurde. Demnach wurde in 35 von 50 Häfen der Jahresdurchschnittswert der UQN von 0,0025 µg/L in dieser Messung überschritten, in 5 Häfen so-



gar die zulässige Höchstkonzentration von 0,016 µg/L, die auch einmalig nicht überschritten werden darf (Watermann et al., 2014). Kupfer und Zink überschritten den Effekt-Schwellenwert von knapp 8 µg/L an 6 bzw. 9 Standorten. Die beiden Metalle werden allerdings nicht nur durch Antifoulingprodukte freigesetzt, sondern auch durch viele andere Anwendungen. Außerdem wurden die Abbauprodukte DMST und DMSA von Dichlofluanid bzw. Tolyfluanid in einigen Häfen nachgewiesen. Acht dieser Häfen aus dem Screening des genannten UBA-Projektes liegen in Niedersachsen, vier davon an der Küste und vier an Flüssen und Seen im Binnenland. Die Daten aus der Wasseranalyse liegen vor und wurden hier zur Auswertung herangezogen, um das Spektrum der Antifouling-Wirkstoffe zu betrachten und evtl. Rückschlüsse auf die Quellen ziehen zu können. Die Einzelbetrachtung dieser Häfen zeigt, dass das Abbauprodukt DMSA von Dichlofluanid in zwei der Küstenhäfen und das Abbauprodukt DMST von Tolyfluanid in drei der Küstenhäfen den Wert 0,01 µg/L überschreitet. Die Konzentration von Irgarol lag bei der einmaligen Messung in allen vier Küstenhäfen über der Umweltqualitätsnorm der aktuellen EU-Richtlinie 2013/39/EU von 0,0025 µg/L, die als Jahresdurchschnitt dauerhaft nicht überschritten werden darf. Die Kupferkonzentration überschreitet in einem, die Zink-Konzentration in zwei Häfen den Effekt-Schwellenwert von knapp 8 mg/L (Europäische Union, 2010), bei dessen Überschreitung erste Gefährdungen der aquatischen Umwelt auftreten können. Bei den untersuchten Binnenhäfen in Niedersachsen war im Wiehlsee eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Irgarol festgestellt worden, außerdem lagen dort und im Steinhuder Meer DMSA und DMST bei >0,01 µg/L. Die Konzentrationen für Kupfer und Zink lagen unterhalb des Effekt-Schwellenwerts. Diese Ergebnisse zeigen, dass es Einträge von Antifoulingwirkstoffen in die Gewässer gibt. Interessant wäre ein zeitlicher Verlauf der Antifoulingbi-ozidkonzentrationen in einem Hafen während der Segelsaison und speziell die Untersuchung von Waschwasser, das bei der Reinigung der Sportboote anfällt.

4.6 Zuständigkeiten der Behörden für die Aktivitäten in den Häfen

Im Laufe des Projektes ist deutlich geworden, wie schwierig es ist, die Zuständigkeiten für die Hafenanlagen extern zuzuordnen. Die Zuständigkeit für die Häfen liegt normalerweise bei den Unteren Wasserbehörden, z.T. aber auch bei den Kommunen, wenn die Häfen in Städten mit mehr als 30.000 Einwohnern liegen. Die Unteren Wasserbehörden sind in jedem Fall Genehmigungsbehörde, falls Anlagen wie ein Waschplatz errichtet werden sollen oder eine Einleitungserlaubnis erteilt werden soll. An vielen Küstenstandorten gehört und verwaltet auch „Niedersachsen Ports“ die Häfen.

Hafenbehörde ist das Niedersächsische Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (MW). In der Niedersächsischen Hafenordnung (Nds. GVBI Nr. 4/2007) wird bezüglich der Antifouling-Problematik nur allgemein darauf hingewiesen, dass beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu verhindern ist, dass das Hafengewässer verunreinigt wird (Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, 2007). Die Art der Reinigung von Sportbooten wird dort nicht geregelt. In den Häfen, die N-Ports unterliegen, gelten darüber hinaus zum Teil besondere Hafenordnungen, z.B. für Emden. Aber auch dort wird der Umgang mit Antifoulingprodukten nicht thematisiert. Wie oben angedeutet, wäre es hilfreich, innerhalb der Behörden eine klarere Zuständigkeit herzustellen bzw. bewusst zu machen, da dies bisher offenbar nicht der Fall ist.

5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Informationsbedarf bei Bootseignern und Hafenbetreibern

In vielen Häfen und Vereinen fehlt ein fachkundiges Wissen über die Themen Bewuchs, Bewuchsschutz und Antifoulingprodukte. Auch die geringe Zahl an Umweltschutzbeauftragten in den Vereinen und die wenigen vereinsinternen Empfehlungen zum Umgang mit Antifoulingprodukten sprechen für sich. Eine der Ursachen dürfte darin bestehen, dass der Bereich der Antifoulingbeschichtungen sehr kompliziert ist. Es gibt sehr unterschiedliche Systeme von Beschichtungen, die eine Klassifizierung in verschiedene Typen schwierig machen. Außerdem unterliegt der Markt einer schnellen Entwicklung. Viele Bootseigner benutzen deshalb einbiozidhaltiges Antifoulingprodukt ohne Kenntnisse über die Inhaltsstoffe und ihre Wirkungsweise. Gleichzeitig fehlt es zwar nicht an Informationsmaterial, welches die teilweise komplizierten chemischen Zubereitungen und ihre Gefährlichkeit für den Nutzer und die Umwelt verständlich darstellen (z.B. International, 2008; LimnoMar, 2015), aber die Beschäftigung mit diesen Informationen sowohl von den Farbherstellern als auch aus anderen Quellen ist relativ gering. Wichtig ist aus der Sicht der Bootseigner in erster Linie, dass das Produkt effektiv Bewuchs verhindert. Das führt dazu, dass die eingesetzten Produkte oftmals hinsichtlich der enthaltenen Biozidkonzentrationen überdimensioniert sind. Abhängig vom Revier und vom Fahrverhalten ist es aber insbesondere im Binnenbereich möglich, weniger giftige Produkte einzusetzen oder auf den Einsatz von Kupfer ganz zu verzichten (vgl. biozidfreie Produkte).

Trotz der Unkenntnis liegt fast immer die Verantwortung über den richtigen Umgang mit diesen umwelt- und gesundheitsgefährdenden Produkten bei den Bootsbesitzern. Dies war auch in den



Fragebögen deutlich zu merken, wenn von den Vereinen die Fragen nach Reinigung, Entschichtung und die Art der eingesetzten Antifoulingprodukte mit der Bemerkung „wir stellen nur die Liegeplätze zur Verfügung“ nicht beantwortet wurden. Offensichtlich bestehen auch Unklarheiten über die Verantwortlichkeiten bei Arbeiten am Boot in einem kommerziellen oder einem Vereinshafen zwischen Betreiber, Verein und Bootsbesitzer. Finden tatsächlich keine Reinigungsarbeiten und auch sonst keine Arbeiten am Boot auf dem Hafengelände statt, bleibt die alleinige Verantwortung im richtigen Umgang mit den Antifoulingprodukten bei den Bootseignern. Im besten Fall lässt der Bootseigner sein Boot bei einer professionellen Firma, die über einen Waschplatz verfügt, reinigen, entschichten und wieder neu streichen. Im schlechtesten Fall reinigt er sein Boot auf dem eigenen Grundstück mit Hilfe seiner Kinder und schleift und appliziert die neue Antifoulingbeschichtung ohne persönlichen Schutz oder Plane unter dem Boot ebenfalls auf dem Grundstück unter freiem Himmel.

Deshalb ist es ein sehr wichtiges Fazit, insbesondere die Bootseigner für das Thema „Antifouling“ zu sensibilisieren und über die Gefährlichkeit von Antifoulingprodukten für Personen und die Umwelt aufzuklären. Dazu eignen sich Poster, die in den Vereinen aufgehängt werden sollten oder zum Beispiel Apps, die auch außerhalb des Hafens verfügbar sind und im Bedarf als Informationen abgerufen werden können. Ziel sollte sein, allen Eignern klar zu machen, dass fast alle Antifoulingbeschichtungen giftig sind und ihr Wirkungsprinzip darauf beruht, dass sich die Beschichtung selbst auflöst und die Biozide in das Wasser abgibt. Andernfalls könnten sie auch keinen Bewuchsschutz erzielen. Das bedeutet, dass alle Bestandteile der Beschichtung früher (beim Fahren und Liegen im Hafen) oder später (beim Reinigen im Herbst) im Wasser landen. Da der erste Effekt gewünscht ist, sollte beim zweiten angesetzt werden, mit anderem Bewusstsein und Handeln diesen unnötigen Eintrag von Bioziden ins Wasser zu minimieren bzw. ganz zu vermeiden.

Auch Falblätter mit ganz konkreten Informationen und Handlungsvorschlägen sind ein gutes Mittel, um Bootseigner zu erreichen. Einen lobenswerten Ansatz hat der Seglerverband Niedersachsen mit seinem neuen Falblatt gestartet, in dem neueste Erkenntnisse zu biozidfreien Antifoulingprodukten dargestellt sind und auch auf die Gefährlichkeit von Bioziden eingegangen wird (www.segeln-niedersachsen.de).

Erklärung zum eingesetzten Antifoulingprodukt

In einigen Vereinen wird von den Bootseignern eine Erklärung eingefordert, dass nur TBT-freie und zugelassene Antifoulingprodukte eingesetzt werden. Damit soll sichergestellt werden, dass nur vorschriftsmäßige Anstriche benutzt werden. Nach der Chemikalienverbots-Verordnung (Chem-



VerbotsV) und der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) dürfen keine Antifoulingprodukte mehr verwendet werden, die als Biozide zinnorganische Verbindungen, Hexachlorcyclohexan (HCH), Quecksilber oder Arsen und ihre Verbindungen enthalten. Diese Erklärung führte vermutlich gleichzeitig in vielen Vereinen dazu anzunehmen, dass die jetzt eingesetzten Antifoulingprodukte nicht mehr giftig seien, wie auch Gespräche mit Vereinsverantwortlichen gezeigt haben. Wichtig bei so einer eingeforderten Erklärung wäre aber auch, mit ihr gleichzeitig sicherzustellen, dass die TBT-haltigen Altanstriche am Boot entfernt worden sind. Der Einsatz von TBT-haltigen Antifoulingbeschichtungen ist auf Sportbooten <25 m seit 1989 verboten. Vorhandene Anstriche mit zinnorganischen Verbindungen mussten bis Ende 2007 entfernt oder mit einer wirksamen Deckschicht versiegelt worden sein (EG-Verordnung Nr. 782/2003 vom 14.04.2003).

Zusätzlich wäre es sinnvoll, auch das aktuell benutzte Antifoulingprodukt zu erfragen, um zum einen die Palette der eingesetzten Biozide zu erfassen und zum anderen das Bewusstsein der Bootseigner und Hafenbetreibende für diese Problematik zu schärfen. Als Beispiel bzw. als Vorlage zu einer solchen Erklärung kann der im Datenanhang aufgeführte, in Anlehnung an die Formulare der IMO Konvention modifizierte Vordruck dienen (Datenanhang Formblatt), den man den Vereinen zur Verfügung stellen könnte.

Informationsbedarf bei den Unteren Wasserbehörden

Die Umfrage hat deutlich gezeigt, dass auch die Unteren Wasserbehörden einen hohen Informationsbedarf zum Thema Antifouling allgemein und Umgang mit Antifoulingprodukten haben. Konkrete Informationen zu Wirkungsprinzip von Antifoulingbeschichtungen, Inhaltsstoffen und möglichen Wege, wie diese im missbräuchlichen Umgang mit ihnen in die Umwelt frei gesetzt werden, könnten für die Behörden zusammengestellt werden und durch das MU oder den NLWKN den Behörden bereitgestellt werden. Bezüglich der Errichtung von Waschplätzen gibt es auch den Wunsch seitens einer Wasserbehörde nach Angaben zum Stand der Technik, um bei einer Forderung nach einem Waschplatz auch einen geeigneten Leitfaden für die Anforderungen zu haben. Bislang ist der Bau eines Waschplatzes technisch nicht definiert. Angaben zum Stand der Technik, zu Verweilzeiten und zu Auflagen sollen im Anhang 30 der Abwasserverordnung (AbwV) geregelt werden, der aber immer noch nicht in Kraft getreten ist.

Errichtung von Waschplätzen

In Niedersachsen wurden durch die erfolgte Befragung 11 Waschplätze identifiziert, auf denen insgesamt ca. 600 Boote während und nach der Saison gereinigt werden. Wenn man den Rücklauf



auf 100 % hochrechnet, käme man auf ca. 55 Waschplätze mit 3000 gereinigten Booten. Dies ist ein erschreckend kleiner Anteil von den ca. 23.000 Booten insgesamt in Niedersachsen.

Aber nicht für jeden Verein oder gewerblichen Hafen ist ein Waschplatz die beste Möglichkeit zur Verbesserung der Situation. Ein Waschplatz macht dort Sinn, wo auf den Einsatz von biozidhaltigen Beschichtungen aufgrund des hohen Bewuchsdruks realistisch nicht verzichtet werden kann und der Bewuchsschutz jedes Jahr erneuert wird. Dieses trifft für die Häfen an den Küsten und in Küstennähe wieder. Zusätzlich bietet es sich natürlich für Häfen an, in denen die Boote auch den Winter über auf dem Hafengelände bleiben, sowie auch für große Häfen mit vielen Sportbooten.

Bei den vorhandenen Waschplätzen handelt es sich jeweils um individuelle Lösungen. Teilweise sind die Waschplätze sogar mobile, nur für den Herbst aufgebaute Anlagen. Tatsächlich gibt es auf dem deutschen Markt keinen Komplettanbieter für Waschplätze. In einer Broschüre des Deutschen Segler-Verbands wurden 2009 verschiedene Typen von Waschanlagen kurz skizziert und ihr Einsatzort angegeben (Deutscher Segler-Verband, 2009). Eine Anlage zur Aufbereitung und Wiederverwertung von Waschwasser der Firma Eurowater steht in der Hamburger Yachthafengemeinschaft in Wedel. In der Anlage läuft das Waschwasser zunächst in einen Sumpf und wird von dort mit einer Tauchpumpe in die Klärbehälterstation mit drei Sedimentationsbehältern gepumpt. Das vorgeklärte Wasser wird dann mit einer Unterwasserpumpe zu einer Druckfilteranlage mit zwei hintereinander geschalteten Filtern gefördert.

Die einfacheren, meist in Eigenregie erbauten Waschplätze bestehen oft aus einer Betonplatte mit Gefälle oder Pumpe und mehreren Absatzbecken, z.T. mit Sieb oder Vlies als Filter für die Feststoffe. Das geklärte Wasser wird z.T. im Kreislauf geführt, manchmal auch mit Regenwasser aufgefüllt, sonst in die Kanalisation abgeführt.

Es gibt jedoch eine Kompaktanlage aus Schweden für die Waschwasserbehandlung von Sportbooten. Die Firma Summit Green Tech bietet eine Filteranlage entweder als Containerlösung oder zum Einbau vor Ort an. Die Anlage enthält (wenn gewünscht) einen Grobfilter für Sand, Muscheln, Farbreste und andere Feststoffe, einen Filter (300 L) zur Absorption von Öl, anorganischen und organischen Schwebstoffen und einem Aktiv-Kohlefilter (150 L) für organische Schadstoffe wie TBT und Irgarol. Zusätzlich bieten sie den Bau eines Waschplatzes an mit einem Auslaufschutz in 50 cm Bodentiefe als Alternative zu einem Betonboden. Das Waschwasser wird dann über Drainagen in einen Pumpensumpf geleitet und von dort in die Filteranlage gepumpt (www.summitgreentech.com).

Um allgemein die eingesetzte Menge an Waschwasser gering zu halten, ist es auch empfehlenswert, das Boot gleich nach dem Kranen nicht komplett mit dem Hochdruckreiniger abzustrahlen,

sondern mit Schwämmen bzw. Bürsten per Hand zu säubern und den Rumpf zu Beginn der nächsten Saison leicht anzuschleifen.

Allgemeines Ziel sollte sein, dass die Praxis, auf der grünen Wiese oder auf dem Privatgrundstück zu reinigen, wo das Waschwasser ohne Behandlung ins Oberflächenwasser gelangt, beendet wird.

Einsatz von biozidfreien Produkten

Beispiele aus der Praxis wie am Ratzeburger See zeigen, dass der Verzicht auf biozidhaltige Antifoulingprodukte möglich ist und dadurch die gesamte Problematik des unsachgemäßen Umgangs mit biozidhaltigen Produkten entschärft wird. Dies bietet sich natürlich am ehesten für Reviere mit geringem Bewuchsdruck an, also im Binnenland. Erfahrungen haben gezeigt, dass der Einsatz von biozidfreien Produkten optimalerweise einher geht mit dem Einsatz von Reinigungsgeräten. Dazu werden die Boote mit biozidfreien, reinigungsfähigen Hartbeschichtungen versehen. Auf Grund des enorm hohen Anteils von Booten im Süßwasser wäre es nahe liegend, modellhaft in einigen Regionen biozidfreie Bewuchsschutz-Techniken wie z.B. eine regelmäßige Reinigung des Unterwasserschiffs durchzuführen, um den Eintrag von Antifouling während des Einsatzes im Wasser und bei Arbeiten am Boot an Land deutlich senken und zur Verbesserung der Qualität der Binnengewässer beitragen zu können (s.a. <http://www.limnomar.de/index.php?PHPSESSID=gqce21t6a16aqcigt40pre66&modul=gruppe&grp=2&pid=38;www.dbu.de/OPAC/fp/DBU-Abschlussbericht-AZ-29523-01.pdf>). Hier kämen die Binnenseen am besten in Frage. Mit biozidfreien Beschichtungen und deren Reinigung befassen sich derzeit weitere Forschungsprojekte wie z.B. BMWi-FOULPROTECT (www.ifam.fraunhofer.de/de/Presse/Biozidfreie_Beschichtungen.html) und im Ostseeraum EU-CHANGE (www.changeantifouling.com). Hier können sich auch neue Erkenntnisse zum Applikationsintervall ergeben, da mit steigenden Kupferkonzentrationen getestet wird, ab wann die Konzentration für den Bewuchsschutz ausreicht.

6 Zusammenfassung

Auf Basis neuester Erkenntnisse in Schweden, die zeigten, dass ein Großteil der Biozideinträge aus Antifoulingbeschichtungen außerhalb des Wassers auf dem Hafengelände bei Arbeiten am Boot in den Boden und ins Gewässer gelangen, hat der NLWKN eine Umfrage zum Thema „Umgang mit Antifoulingprodukten“ in den Sportboothäfen sowie in den Unteren Wasserbehörden und Gewerbeaufsichtsämtern Niedersachsens veranlasst. Dazu wurden per email Fragebögen an die

genannten Behörden sowie an über 200 Vereine/ Häfen in Niedersachsen gesendet. Die Rücklaufquote lag in den Vereinen/ Häfen bei 21 %, bei den Unteren Wasserbehörden bei 40 % und bei der Gewerbeaufsicht bei 10 %.

Die Angaben von Bootseignern und Hafengebireibenden spiegeln verschiedene Situationen – auch regional - in den Häfen wider. Zu einem sehr geringen Teil verfügen die Häfen über Waschplätze, die zur Reinigung der Boote genutzt werden. Es überwiegen aber Häfen/ Vereine ohne Waschplatz, in denen die Boote auf der Slipanlage oder auf dem Hafengelände gereinigt werden. Fast 50 % der Boote werden außerhalb des Hafengeländes beim Bootsservice oder privat gereinigt und winterfest gemacht. Ob die Bootsservice-Firmen über einen Waschplatz verfügen, ist unbekannt. Häufigste Art der Entschichtung ist das Trockenschleifen, bei dem der freiwerdende Staub eine Emissionsquelle der in der Farbe verbliebenen Biozide darstellt und häufig ohne Absauganlage praktiziert wird.

Die Unteren Wasserbehörden sind größtenteils nur wenig informiert und involviert über die Art und die Orte der Bootsreinigung und haben keine Kenntnisse darüber, welche Antifoulingbeschichtungen eingesetzt werden. Nur in zwei Landkreisen wurde durch die Untere Wasserbehörde der Bau von Waschplätzen veranlasst und die Art der Reinigung auf der Slipanlage vorgeschrieben. Die Gewerbeaufsichtsämter überwachen nicht den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in den gewerblichen Sportboothäfen. Ob dies in ihren Zuständigkeitsbereich fallen würde, ist zu prüfen.

Es ist auf Basis dieser Umfrage empfehlenswert, dem Informationsbedarf über die Antifoulingbeschichtungen und den Umgang mit diesen, der sowohl bei den Bootseignern als auch bei den Behörden sehr deutlich wurde, nachzukommen. Dies kann über traditionelle Medien wie Poster in den Häfen und Winterhallen, aber auch durch moderne digitale Medien wie spezielle Apps erreicht werden. Produkte und technische Hilfsmittel zum Umgang mit Beschichtungen werden von zahlreichen Firmen angeboten und stehen auf dem deutschen Markt zur Verfügung. Es mangelt bisher an einem Einsatz auf der Basis von Hafenordnungen bzw. dem persönlichen Verantwortungsbeusstsein der Bootseigner. Des Weiteren sollte der Bau von Waschplätzen und Wasserbehandlungsanlagen in den Häfen und bei den Bootsservice-Firmen nach Möglichkeit forciert werden. Alternativ sollte der Einsatz von biozidfreien Produkten im Binnenland stärker in den Vordergrund treten.

7 Literatur

- BAUER, B., P. FIORONI, I. IDE, S. LIEBE, J. OEHLMANN, E. STROBEN & B. WATERMANN (1995): TBT effects on the female genital system of *Littorina littorea*: a possible indicator of tributyltin pollution. *Hydrobiologia* **309**: 15–27.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2005): Verwendung von Antifoulingfarben auf Wasserfahrzeugen. *Merkblatt 4.5/16, München*.
- BURKHARDT, M. & C. DIETSCHWEILER (2013): Mengenabschätzung von Bioziden in Schutzmitteln in der Schweiz. Rapperswil. HSR/UMTEC. 30 S.
- DAEHNE, D. & B. WATERMANN (2009): Entwicklung der Sedimentbelastung mit Tributylzinnverbindungen (TBT) an der deutschen Nordseeküste. *Wasser und Abfall*: 10–17.
- DEUTSCHER SEGLER-VERBAND (2009): Bootswaschplätze. 12 S.
- DÜRR, S. & J. THOMASON (2009): Biofouling. John Wiley & Sons. 456 S.
- EKLUND, B. & D. EKLUND (2014): Pleasure boatyard soils are often highly contaminated. *Environmental management* **53**: 930–946.
- EKLUND, B., L. JOHANSSON & E. YTREBERG (2014): Contamination of a boatyard for maintenance of pleasure boats. *Journal of Soils and Sediments* **14**: 955–967.
- ENTWICKLUNGSGESELLSCHAFT OSTHOLSTEIN MBH (2010): Leitfaden zur Klassifizierung von Sportboothäfen. Eutin. 68 S.
- EUROPÄISCHE UNION (2010): Risk Assessment Report. Zink metal. JRC Scientific and Technical Reports. EUR 24587 EN. 710 S.
- GVO-SCHLESWIG-HOLSTEIN (2000): Landesverordnung über die Regelung des Gemeingebrauchs und des Befahrens mit Wasserfahrzeugen auf der Wakenitz und den Ratzeburger Seen vom 25. Januar 2000. Schleswig-Holstein. GVOBl. 130 S.
- KAHLE, M. & I. NÖH (2009): Biozide in Gewässern. Eintragungspfade und Informationen zur Belastungssituation und deren Auswirkungen. Texte UBA.
- KALBFUS, W. (1991): Gewässergefährdung durch organozinnhaltige Antifouling-Anstriche: Forschungsbericht 126 05 010 (alt: 106 09 010). Berlin. Umweltbundesamt.
- KLINGMÜLLER, D. & B. WATERMANN (2003): TBT - Zinnorganische Verbindungen - eine wissenschaftliche Bestandsaufnahme. Texte UBA 16/03. 132 S.
- LIMNOMAR (2015): Antifouling-Produktliste. 168 S.
- MINISTERIUM FÜR NATUR, UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1989): Leitlinien zum Umweltschutz für Winterlagerplätze und Häfen von Sportbooten in Schleswig-Holstein. Kiel.
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND VERKEHR (2007): Niedersächsische Hafensordnung (NHafenO) vom 25. Januar 2007 (Nds.GVBl Nr. 4/2007). Hannover. 15 S.
- STEFFEN, D. (2015): Landesweite Untersuchungen niedersächsischer Oberflächengewässer auf das Biozid Cybutryn (Irgarol®). Hildesheim. 10 S.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Field, fate and effect studies on the biocide N-tert-butyl-N'-cyclopropyl-6-methylthio-1,3,5-triazine-2,4-diamine Irgarol®. Report. Dessau. 140 S.
- WATERMANN, B., D. DAEHNE, C. FÜRLE & A. THOMSEN (2014): Sicherung der Verlässlichkeit der Antifouling-Expositionsabschätzung im Rahmen des EU-Biozid-Zulassungsverfahrens auf Basis der aktuellen Situation in deutschen Binnengewässern für die Verwendungsphase im Bereich



Sportboothäfen. Forschungskennzahl (UFOPLAN FKZ 3711 67 432). Kurztitel: Verlässlichkeit der Antifouling-Expositionsabschätzung sicherstellen. 136 S.

WIRTSCHAFTSMINISTERIUM MECKLENBURG-VORPOMMERN (2004): Praxisleitfaden für Sportboothäfen, Marinas und Wasserwanderrastplätze in Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin. 90 S.

Weblinks:

<http://www.bmyv.de>: Präsentation der Wasserschutzpolizei Würzburg bei Umweltseminaren des Bayerischen Motor-Yacht-Verbandes e.V. (aufgesucht am 07.07.2015).

<http://www.summitgreentech.com>

<http://www.segeln-niedersachsen.de>

<http://www.limnomar.de/index.php?PHPSESSID=gqce21t6a16agcigitp40pre66&modul=gruppe&grp=2&pid=38>

<http://www.dbu.de/OPAC/fp/DBU-Abschlussbericht-AZ-29523-01.pdf>

http://www.ifam.fraunhofer.de/de/Presse/Biozidfreie_Beschichtungen.html

<http://www.changeantifouling.com>



8 Datenanhang

- 1 Fragebogen für die Gewerbeaufsichtsämter
- 2 Fragebogen für die Unteren Wasserbehörden
- 3 Fragebogen für die Häfen und Vereine
- 4 Formblatt zum eingesetzten Bewuchsschutz

Antifoulingpraxis in Sportboothäfen

Name Gewerbeaufsichtsamt:

Ansprechpartner:

Tel.:

e-mail:

Hafenstruktur:

Anzahl der Häfen/ Vereine als Gewerbebetriebe sowie Werftbetriebe in Ihrem Zuständigkeitsbereich

Wie viele von den Betrieben verfügen über einen Waschplatz? _____

Wie viele der Waschplätze verfügen über Filter/ Sedimentationsbecken? _____

Betrieblicher Gewässerschutz/ Bodenschutz:

Haben Sie Kenntnis darüber, wo die Boote am Ende der Saison gereinigt (gewaschen) werden? ja_
nein_ (bei ja bitte benennen: Slip___, offenes Hafengelände___, Waschplatz___, Halle___, außerhalb
des Geländes___)?

Haben Sie Kenntnis darüber, wer den Bootsrumf reinigt? ja_ nein_ (bei
ja bitte benennen: Bootseigner___, gewerblicher Bootsservice vor Ort___, Bootsservice an anderer Stelle ___)

Kontrollieren Sie im Herbst, wenn die Boote aus dem Wasser kommen, ob die Boote sachgemäß gereinigt
werden? ja_ nein_

Haben Sie Mängel festgestellt und wenn ja, wie wird mit diesen Mängeln umgegangen? ja_ nein_

Ist eine Rumpfbehandlung mit Hochdruck-Waschen in den Vereinen gängige Praxis? ja_ nein_

Ist ein Ablauf für das Waschwasser (z.B. Siel) vorhanden? ja_ nein_

Haben Sie Kenntnis darüber, welche Methoden für die Entschichtung von Antifoulingbeschichtungen be-
nutzt werden? ja_ nein_ (bei ja bitte
benennen: Trockenschleifen___, Nassschleifen___, Soda___, Trockeneis___, Abziehen mit Klinge___)

Gibt es betriebseigene Absaugvorrichtungen für das Trockenschleifen? ja_ nein_

Antifoulingpraxis in Sportboothäfen

Wenn ja, in wie vielen Betrieben? _____

Haben Sie Kenntnis darüber, ob zum Auffangen der Farbreste beim Entschichten und beim Beschichten eine Plane unter das Boot gelegt wird? ja_ nein_

Gibt es seitens Ihrer Behörde Auflagen für die Betriebe zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen? ja_ nein_

Haben Sie in Betrieben schon mal eine Bodenuntersuchung veranlasst? ja, in __Betrieben nein_

Haben Sie in Betrieben schon mal eine Wasseruntersuchung veranlasst? ja, in __Betrieben nein_

Wer hat die Ergebnisse solcher Untersuchungen _____

und sind diese zugänglich? ja_ nein_

Arbeitsschutz:

Fordern Sie als Behörde ein, dass die Betriebe Sie über die eingesetzten (Biozid-) Antifoulingbeschichtungen in Kenntnis setzen? ja_ nein_

Haben Sie Kenntnis darüber, wie hoch der Anteil der Bootseigner im Vergleich zu professionellen Bootsserviceanbietern in den Häfen/ Vereinen ist, der im „do-it-yourself“-Verfahren die Antifoulingbeschichtung aufträgt (durch Rollen & Streichen)? ja, ca. ____% nein_

Kontrollieren Sie als Behörde, ob bei Reinigungs-, Ent- und Beschichtungsarbeiten an den Booten in den Betrieben Arbeitsschutzmaßnahmen getroffen werden? ja_ nein_ (benutzt wird: Mundschutz __, Schutzmaske __, chemikalienbeständige Handschuhe __, Schutzanzug __)

Allgemein:

Geben Sie den Betrieben Empfehlungen zum sachgemäßen Umgang mit biozidhaltigen Antifoulingbeschichtungen (Poster, Empfehlungen der Hersteller an Pinnwand, mdl. auf Mitgliederversammlungen etc.)? ja_ nein_

welche? _____

Antifoulingpraxis in Sportboothäfen

Name Untere Wasserbehörde:

Ansprechpartner:

Tel.:

e-mail:

Hafenstruktur:

Anzahl der Häfen/ Vereine in Ihrem Zuständigkeitsbereich _____

Wie viele von den Häfen/ Vereinen verfügen über einen Waschplatz? _____

Wie viele der Waschplätze verfügen über Filter/ Sedimentationsbecken? _____

Gewässerschutz/ Bodenschutz

Haben Sie Kenntnis darüber, wo die Boote am Ende der Saison gereinigt (gewaschen) werden?

ja_ nein_ (bei ja bitte benennen: Slip___, offenes Hafengelände___, Waschplatz___, Halle___, außerhalb des Geländes___)?

Haben Sie Kenntnis darüber, wer den Bootsrumf reinigt?

ja_ nein_

(bei ja bitte benennen: Bootseigner___, gewerblicher Bootsservice vor Ort___, Bootsservice an anderer Stelle ___)

Kontrollieren Sie im Herbst, wenn die Boote aus dem Wasser kommen, ob die Bootsrümpfe sachgemäß gereinigt werden?

ja_ nein_

Haben Sie Mängel festgestellt und wenn ja, wie wird mit diesen Mängeln umgegangen? ja_ nein_

Ist eine Rumpfbehandlung mit Hochdruck-Waschen in den Vereinen gängige Praxis? ja_ nein_

Ist ein Ablauf für das Waschwasser (z.B. Siel) vorhanden? ja_ nein_

Wie viele Häfen/ Vereine verfügen über eine wasserrechtliche Einleitererlaubnis? _____

Haben Sie Kenntnis darüber, welche Methoden für die Entschichtung von Antifoulingbeschichtungen benutzt werden?

ja_ nein_

(bei ja bitte benennen: Trockenschleifen ___, Nassschleifen ___, Soda___, Trockeneis___, Abziehen mit Klinge ___)

Antifoulingpraxis in Sportboothäfen

Gibt es hafen-/ vereinseigene Absaugvorrichtungen für das Trockenschleifen? ja_ nein_

In wie vielen Vereinen? _____

Haben Sie Kenntnis darüber, ob zum Auffangen der Farbreste beim Entschichten und beim Beschichten eine Plane unter das Boot gelegt wird? ja_ nein_

Gibt es in den Vereinen einen Sondermüllcontainer für gebrauchte Farblappen, offene Farbreste, AF-Do- sen, Mundschutz, Schutzanzüge etc.? ja_ nein_

Machen Sie in den Häfen/ Vereinen Begehungen, um sich über den Umgang mit den biozidhaltigen Antifou- lingbeschichtungen ein Bild zu machen? ja_ nein_

Fordern Sie als Behörde ein, dass die Vereine Sie über die eingesetzten (Biozid-) Antifoulingbeschichtungen in Kenntnis setzen? ja_ nein_

Haben Sie Kenntnis darüber, wie hoch der Anteil der Bootseigner im Vergleich zu professionellen Bootsser- viceanbietern ist, der im „do-it-yourself“-Verfahren die Antifoulingbeschichtung aufgetragen (durch Rollen & Streichen)? ja, ca. ____% nein_

Gibt es seitens Ihrer Behörde Auflagen für die Häfen/ Vereine zum Umgang mit wassergefährdenden Stof- fen? ja_ nein_

Welche? _____

Geben Sie den Häfen/ Vereinen Empfehlungen zum sachgemäßen Umgang mit biozidhaltigen Antifouling- beschichtungen (Poster, Empfehlungen der Hersteller an Pinnwand, mdl. auf Mitgliederversammlungen etc.)? ja_ nein_

Welche? _____

Antifoulingpraxis in Sportboothäfen

Name Verein/ Hafen:

Straße:

PLZ, Ort:

Tel.:

e-mail:

Ansprechpartner:

Hafenstruktur:

Bootsliegeplätze gesamt _____ belegt mit _____ Dauerliegern/ Booten

Slip vorhanden: ja_ nein_

Kran vorhanden: ja_ nein_

Bootsservice vorhanden: ja_ nein_

Werft vor Ort: ja_ nein_

Bootslagerung:

Winterliegehalle(n) vor Ort: ja_ nein_ Anzahl: _____ für insgesamt _____ Boote

Werden Boote auch in anderen Hallen, z.B. Scheunen gelagert und bearbeitet? ja_ nein_

Wenn ja , wie viele Boote? _____

Offene Winterliegeplätze auf dem Hafengelände vorhanden: ja_ nein_ Anzahl _____

Rumpfreinigung:

Wo werden die Bootsrümpfe gereinigt? (Mehrfachnennung möglich): Slip __ offenes Hafengelände __
_ Waschplatz __ Halle __ außerhalb des Geländes __

Wer reinigt den Bootsrumpf? (Mehrfachnennung möglich): Bootseigner __ gewerblicher Bootsser-
vice vor Ort __ Boote werden auf Trailer zum Bootsservice an anderer Stelle gebracht __

Wie viele Boote werden während der Saison gereinigt? _____

Antifoulingpraxis in Sportboothäfen

Wie viele Boote werden am Ende der Saison gereinigt? _____

Waschplatz vorhanden: ja_ nein_ mit Filter/ Sedimentationsbecken: ja_ nein_

Waschplatz ausgelegt für die gleichzeitige Behandlung von _____ Booten

Ist ein Wasseranschluss an der Slip vorhanden? ja_ nein_

Ist ein Wasseranschluss an der Liegehalle vorhanden? ja_ nein_

Stehen (vereinseigene) Hochdruckreiniger (Kärcher) zur Verfügung? ja_ nein_

Ist eine Rumpfbehandlung mit Hochdruck-Waschen erlaubt? ja_ nein_

Wenn HD-Waschen nicht erlaubt ist, werden die Rümpfe am Ende der Saison in
anderer Weise behandelt? ja_ nein_
(Abwischen mit Schwamm___, Lappen___, Bürste___, sonstiges _____)

Ablauf für das Waschwasser (z.B. Siel) vorhanden : ja_ nein_

Ent- und Beschichtung der Bootsrümpfe:

Welche Methoden werden für die Entschichtung von Antifoulingbeschichtungen benutzt? (Mehrfachnennung möglich): Trockenschleifen_ Nassschleifen_ Soda_ Trockeneis_ Abziehen mit Klinge_

Ist eine vereinseigene Absaugvorrichtung für Trockenschleifen vorhanden? ja_ nein_

Für wie viele Boote wird die Absaugvorrichtung genutzt? _____

Wird bei der Ent- und Beschichtung ein Mundschutz benutzt? ja_ nein_

Wird bei der Ent- und Beschichtung eine Schutzmaske benutzt? ja_ nein_

Werden bei der Ent- und Beschichtung chemikalienbeständige Handschuhe benutzt? ja_ nein_

Wird bei der Ent- und Beschichtung ein Schutzanzug benutzt? ja_ nein_

Wird zum Auffangen der Farbreste beim Entschichten und Beschichten eine Plane unter das Boot gelegt? ja_ nein_

Wie wird die Farbe im „do-it-yourself“-Verfahren aufgetragen? Rollen___, Streichen___, Sprühen___

Antifoulingpraxis in Sportboothäfen

Wie oft wird im Allgemeinen eine neue Antifoulingbeschichtung aufgetragen? jedes Jahr_
 jedes zweite Jahr_ jedes dritte Jahr_

Wird ein Sondermüllcontainer (für gebrauchte Farblappen, AF-Dosen, Mundschutz, Schutzanzüge) bereitgestellt? ja_ nein_

Antifoulingbeschichtungen:

Welche Antifoulingbeschichtungen werden allgemein eingesetzt? _____

Wird über den Verein ein einheitliches Antifoulingprodukt benutzt? ja_ nein_

Werden auch biozidfreie Antifoulingbeschichtungen eingesetzt? ja_ nein_

Gibt es auch Boote ohne Antifoulinganstriche? ja_ nein_

Gibt es Hebeanlagen für Boote im Hafen? ja_ nein_

Wenn ja, werden diese Boote mit einer Antifoulingbeschichtung versehen? ja_ nein_

Melden die Bootseigner dem Hafenmeister/ Verein (z.B. mittels Formblatt für eine Erklärung zum Unterwasseranstrich), welche Antifoulingbeschichtung sie einsetzen? ja_ nein_

Fahren Boote auch außerhalb des Reviers (z.B. Nord-/ Ostsee, Binnen)? selten_ teilweise_ oft_

Wie schätzen Sie die Bewuchsstärke in Ihrem Hafen ein? gering_ mittel_ hoch_

Werden die Steganlagen mit Antifoulingprodukten beschichtet? ja_ nein_

Allgemein:

Gibt es im Verein/ Hafen einen Umweltbeauftragten? ja_ nein_

Werden vom Verein Empfehlungen zum richtigen Umgang mit Antifoulings ausgesprochen (Poster, Empfehlungen der Hersteller an Pinnwand, mdl. auf Mitgliederversammlungen etc.)? ja_ nein_

welche? _____

4 Formblatt zum eingesetzten Bewuchsschutzsystem

Erklärung des Bootseigners zum eingesetzten Unterwasseranstrich (Antifoulingprodukt)

Name des Bootes

Länge/Breite/Tiefgang

Typ (Segelboot, Motorboot).....

Handelsname und Farbton des aktuell eingesetzten Antifoulingprodukts:

.....

Typ des vorhandenen Antifoulingprodukts:

Silikon..... Teflon..... Kupfer..... Zink.....

Wirkstoffe wie auf dem Gebinde oder im Sicherheitsdatenblatt, falls enthalten:

.....

Wie wurde das Antifoulingprodukt aufgebracht/ installiert?

Privat..... Professionell.....

Datum der Applikation/Installation:.....

Der Bootseigner versichert, dass für den Unterwasseranstrich keine TBT-haltigen Antifoulingprodukte oder Produkte mit giftigen Ersatzstoffen, die nicht den gesetzlichen zulässigen Bestimmungen entsprechen, verwendet werden.

Dem Bootseigner ist bekannt, dass TBT-haltige Altanstriche entweder entschichtet oder versiegelt werden müssen. Ferner ist bekannt, dass alle namhaften Hersteller von zugelassenen Antifoulingprodukten Trenn-Primer (Sealer) zur Versiegelung von Unterwasseranstrichen bereithalten, sollte die genaue Bestimmung der vorhandenen Farbschichten nicht möglich sein (z.B. bei Kauf eines Gebrauchtbootes).

Name des Sealers, falls vorhanden:.....

Applikations-Datum des Sealers:.....

.....

Datum/ Unterschrift des Eigners oder einer autorisierten Person