leben.natur.vielfalt
das Bundesprogramm

küste Schatz

Verbundprojekt

Vernetzte Vielfalt an der Schatzküste

Leitbildentwicklung Kleingewässer Hotspot 29

Dieses Dokument gibt die Auffassung und Meinung des Zuwendungsempfängers des Bundesprogramms Biologische Vielfalt wieder und muss nicht mit der Auffassung des Zuwendungsgebers übereinstimmen.

Gefördert im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Bundesamt für Naturschutz

BaltCF

OSTSEESTIFTUNG

BINGO! Umweltstiftung

DEUTSCHE POSTCODE LOTTERIE

WWF Deutschland Projektbüro Ostsee

Leitbildentwicklung Kleingewässer Hotspot 29

Endfassung

Projekt-Nr.: 31426-00

Fertigstellung: Juni 2022



Geschäftsführerin: Dipl.-Geogr. Synke Ahlmeyer

Projektleitung: Dr. Silke Freitag

Bearbeitung: Dr. Silke Freitag

Dipl.-Landschaftsökol. Kristina Vogelsang

M.Sc. Geographie Alexander Goll

Regionalplanung

Umweltplanung

Landschaftsarchitektur

Landschaftsökologie

Wasserbau

Immissionsschutz

Hydrogeologie

GIS-Solutions

UmweltPlan GmbH Stralsund

info@umweltplan.de
www.umweltplan.de

Hauptsitz Stralsund

Postanschrift:

Tribseer Damm 2
18437 Stralsund
Tel. +49 3831 6108-0
Fax +49 3831 6108-49

Niederlassung Rostock

Majakowskistraße 58
18059 Rostock
Tel. +49 381 877161-50

Außenstelle Greifswald

Bahnhofstraße 43
17489 Greifswald
Tel. +49 3834 23111-91

Geschäftsführerin

Dipl.-Geogr. Synke Ahlmeyer

Zertifikate

Qualitätsmanagement
DIN EN 9001:2015
TÜV CERT Nr. 01 100 010689

Familienfreundlichkeit
Audit Erwerbs- und Privatleben

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Aufgabenstellung 1

2 Methodisches Vorgehen, theoretische Grundlagen 1

3 Lebensraum Kleingewässer 2

3.1 Begriffsbestimmung, Kurzcharakteristik, Schutzstatus 2

3.2 Bedeutung der Kleingewässer für Naturhaushalt und Landschaftsbild 5

3.3 Gefährdung der Kleingewässer 17

4 Verbreitung und aktueller Zustand der Kleingewässer im Hotspot 29 21

4.1 Lage, naturräumliche Ausstattung, Landnutzung des Hotspot 29 21

4.2 Verbreitung und Zustand der Kleingewässerlebensräume im Hotspot 29 23

5 Entwicklung der Kleingewässer-Leitbilder für das Projektgebiet Hotspot 29 28

5.1 Literaturauswertung Typisierung/ Systematisierung der Kleingewässer 28

5.2 Kleingewässer-Leitbilder für das Projektgebiet Hotspot 29 31

5.3 Steckbriefe der Zielzustände im Hotspot 29 33

5.3.1 Offener Gewässertyp 34

5.3.2 Saumtyp 37

5.3.3 Verlandungstyp (Röhrichttyp) 41

5.3.4 Gehölztyp 44

5.3.5 Überstautyp 46

5.3.6 Waldtyp 48

5.3.7 Moorwassertyp 50

6 Vergleich Realität und Leitbild - Ableitung von Handlungsempfehlungen 52

6.1 Situation im Projektgebiet 52

6.2 Zusammenstellung grundsätzlicher Maßnahmen zur Erreichung der Zielzustände 52

7 Schwerpunktbereiche zur Umsetzung der Maßnahmen 56

7.1 Methodische Herangehensweise 56

7.2 Kleingewässercluster Variante 1 - Abstand 50 m 57

7.3 Kleingewässercluster Variante 2 - Abstand 100 m 58

8 Quellenverzeichnis 60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zuordnung Kleingewässer zu FFH-LRT im Hotspot 29-Gebiet 4

Tabelle 2: Zusammenstellung der im Hotspot 29 verbreiteten Amphibienarten mit Angaben zum Lebensraum (Grundlage PFEFFER, H., KALETTKA, TH., STACHOW, U., DREWS, H. (2011)) 8

Tabelle 3: Zusammenstellung der Schutzgebiete im Hotspot 29 21

Tabelle 4: Quantitative Angaben zu Kleingewässern im Hotspot 29 24

Tabelle 5: Kleingewässer mit LRT-Status in den FFH-Gebieten des Hotspot 29 25

Tabelle 6: Strukturelle Defizite der Teillebensräume von Amphibien im Hotspot 29 28

Tabelle 7: Zusammenstellung möglicher Maßnahmen zur Aufwertung von Kleingewässern und ihre Folgewirkungen (leicht verändert nach KALETTKA, BAIER, KRONE 2011) 53

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Strukturreiches permanentes Kleingewässer 6

Abbildung 2: Strukturreiches temporäres Kleingewässer 6

Abbildung 3: Komplexe Wirkungen der Eutrophierung in Kleingewässern (leicht verändert nach: KALETTKA, et al. 2011) 19

Abbildung 4: Auswertung Rote Liste der Amphibien - Deutschland, Vergleich 2009/ 2020 20

Abbildung 5: Lage der Kleingewässer des Hotspot 29 in der Landschaft 25

Abbildung 6: Degradiertes Kleingewässer im Intensivacker 27

Abbildung 7: Häufungen von Kleingewässern im Hotspot 29 im Abstand von ca. 100 m zueinander 58

Kartenverzeichnis

Blatt-Nr.	Bezeichnung	Maßstab
1	Übersichtskarte	1 : 75.000
2.1	Schwerpunkträume Kleingewässerkomplexe (50 m Distanz)	1 : 75.000
2.2	Schwerpunkträume Kleingewässerkomplexe (100 m Distanz)	1 : 75.000

1 Anlass und Aufgabenstellung

In der eiszeitlich geprägten Landschaft Nordostdeutschlands existiert noch eine Vielzahl an kleinen Stillgewässern, die zum einen eine außerordentlich hohe Biodiversität aufweisen, da auf engstem Raum mehrere hoch komplexe Teillebensräume miteinander verbunden sind. Zum anderen verfügen Kleingewässer über eine große Bedeutung als Nährstoffsenken, Wasser- und Stoffspeicher sowie Süßwasserressource und wirken sich ausgleichend auf das Klima der unmittelbaren Umgebung aus. Sie spiegeln Heimatgeschichte wider, gliedern oftmals ausgeräumte und gehölzarme Landschaften und werden von den meisten Menschen als schön und naturnah empfunden. Dem hohen ökosystemaren Wert steht eine zunehmende Gefährdung der Kleingewässer durch menschliche Aktivitäten gegenüber, die im Laufe der Jahrzehnte sowohl zu einem rasanten Verlust als auch zu einer Degradierung der Standorte geführt haben.

Der WWF Deutschland - Büro Ostsee beabsichtigt im Rahmen des BfN-Verbundvorhabens „Vernetzte Vielfalt an der Schatzküste“, die Renaturierung von Kleingewässerkomplexen im Bereich des Hotspot 29 - „Vorpommersche Boddenlandschaft und Rostocker Heide“ - planerisch vorzubereiten und umzusetzen. Damit soll dieser Lebensraum stärker in das Bewusstsein der Menschen gerückt und seine Gefährdung verdeutlicht werden, aus der sich ein hoher Handlungsbedarf ergibt. In der ersten Phase des mehrstufigen Projektes ist zunächst ein Leitbild für Kleingewässer des Hotspots 29 zu entwickeln, auf dessen Grundlage im Rahmen einer Machbarkeitsstudie eine Auswahl von besonders geeigneten Standorten getroffen werden soll. Für diese sind letztendlich Renaturierungsmaßnahmen zu planen und umzusetzen.

2 Methodisches Vorgehen, theoretische Grundlagen

Die Erarbeitung des Gutachtens erfolgte ausschließlich auf der Grundlage vorhandener Daten, die in unterschiedlicher Bearbeitungstiefe für den Hotspot 29 vorlagen. Dazu erfolgten zum einen umfangreiche Literaturrecherchen (vgl. Abschnitt 8). Zum anderen wurden folgende landesweit verfügbaren Daten ausgewertet:

- Kartierung gesetzlich geschützter Biotope im Land Mecklenburg-Vorpommern; dabei lag nur für ca. ein Drittel des Untersuchungsraumes eine detaillierte Biotopkartierung (Biotopbeschreibungen, Vegetationseinheiten, Pflanzenartenlisten) der Stillgewässer aus dem Zeitraum zwischen 2013 und 2015 vor; für den überwiegenden Teil des Hotspot liegen ausschließlich Daten der Bk1 aus dem Zeitraum Ende der 1990-er Jahre/ Anfang 2000 vor; die Einstufung der Kleingewässer erfolgte zum damaligen Zeitpunkt nur mit Color-Infrarot-Luftbildcodes; Rückschlüsse auf den qualitativen Zustand sind damit nur eingeschränkt möglich; zudem ist davon auszugehen, dass es seitdem zu erheblichen (verlandungsbedingten) Verlusten des Biotoptyps gekommen ist

- Feldblockkataster des Landes Mecklenburg-Vorpommern; die Auswertung der im Kataster verankerten Landschaftselemente ergab 128 als „Sölle“ eingestufte Strukturen, die im Rahmen der Bk1 offensichtlich nicht erfasst wurden
- Biotop- und Nutzungstypenkartierung des Landes Mecklenburg-Vorpommern
- Auswertung der Managementplanungen der das Hotspot 29-Gebiet überlagernden Gebiete Gemeinschaftlicher Bedeutung unter besonderer Berücksichtigung des LRT 3150 und 3160 sowie der Anhang II-Amphibienart Kammmolch (keine Nachweise LRT 3140, Rotbauchunke)
- Nutzung der Ergebnisse der Rasterkartierung Amphibien des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
- Gutachterliche Landschaftsrahmenplanung des Landes Mecklenburg-Vorpommern – Planungsregion Vorpommern

3 Lebensraum Kleingewässer

3.1 Begriffsbestimmung, Kurzcharakteristik, Schutzstatus

Kaum ein anderer Biotoptyp weist eine so große Heterogenität in Bezug auf die Typologie auf, wie die Kleingewässer, so dass eine eindeutige Definition ebenso wie die Einordung in ein einheitliches Schema schwierig ist. Es handelt sich vor dem Hintergrund eher um einen Sammelbegriff, wobei die maximale Größe in der Literatur relativ übereinstimmend mit 1 ha Wasserfläche angegeben wird. Das Spektrum der Kleingewässer reicht von zeitweise wassergefüllten tiefen Fahrspuren im Wald, über Quelltümpel zu ablassbaren Fischteichen und Altwässern größerer Flüsse, es umfasst die auf die Eiszeit zurückgehenden echten Sölle ebenso wie durch den Menschen entstandene Torfstiche und Mergelgruben, um nur einige Beispiele zu nennen.

Als Voraussetzung für die weitere Bearbeitung ist daher zunächst festzulegen, welche Gewässerausprägungen in den folgenden Ausführungen Berücksichtigung finden. Grundlage dafür bilden im Wesentlichen die Aussagen der Anleitung für Kartierungen von Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen in Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V 2013). In die Betrachtung zur Kleingewässer-Leitbildentwicklung werden dementsprechend (vom Ursprung her) naturnahe, flächige perennierende oder temporäre Wasseransammlungen einbezogen, die natürlichen oder anthropogenen Ursprungs sind und eine Wasserfläche zwischen 25 m² und ca. ≤ 1 ha aufweisen. Natürlich weisen auch noch kleinere Wasserflächen Lebensraumfunktion auf und können u. U. als Laichhabitate für Amphibien dienen. Die in den späteren Projektphasen geplante Renaturierung/ Restaurierung sollte sich im Hinblick auf den langfristigen Erfolg der Maßnahmen jedoch an größeren Standorten orientieren (vgl. Abschnitt 6.2). Nicht in die Betrachtung einbezogen werden alle naturfernen Kleingewässer, wie Fisch-, Lösch-, Zier-, Klärteiche und Wasserspeicher.

Bisher wurde in der Literatur davon ausgegangen, dass die Kleingewässer im Unterschied zu den Seen in der Regel keinen Grundwasseranschluss aufweisen und häufig nur vom Niederschlag gespeist werden, der ihnen als Oberflächenwasser oder oberflächennah über stauenden Schichten zufließt. Wissenschaftler des ZALF Müncheberg haben in jüngerer Vergangenheit im Rahmen langjähriger Forschungen an Kleingewässern in der Uckermark jedoch nachgewiesen, dass zahlreiche Sölle auch Verbindungen zum Grundwasser haben und darüber (wie in einem Netzwerk) miteinander in Verbindung stehen. Daraus ergeben sich Konsequenzen in Bezug auf die Stoffkreisläufe und Wasserbilanzen der Kleingewässer, die weitere Untersuchungen erfordern. Daraus erwächst auch die Erkenntnis, dass Betrachtungen und Prognosen der Entwicklung künftig über das kleine oberirdische Einzugsgebiet dieser Gewässer hinausgehen sollten und Änderungen in der Wasserführung durchaus möglich sind (MERZ et al. 2018).

Kleingewässer haben in den meisten Fällen nur eine geringe Wassertiefe, die selten über 3 m hinausgeht. In strukturarmen Agrarlandschaften weisen sie zudem eine deutlich höhere Verdunstungsrate als ihre Umgebung auf. Sie verfügen insgesamt nur über ein reduziertes Puffervermögen gegenüber hydroklimatischen Randbedingungen und ihr Wasserstand ist häufig von Schwankungen mit mehr oder weniger großen Amplituden geprägt (BERGER et al. 2011). Gerade diese besonderen Standortverhältnisse, die gleichzeitig mit einer engen Verzahnung zwischen Wasser, feuchten und trockneren Bereichen auf engstem Raum verbunden sind, bilden Lebensraum für hochgradig angepasste und z. T. in ihrem Bestand gefährdete Pflanzen- und Tierarten.

Die naturnahen Kleingewässer zählen in Mecklenburg-Vorpommern einschließlich ihrer Ufervegetation zu den gemäß § 20 NatSchAG M-V gesetzlich geschützten Biotopen. Kennzeichen für einen naturnahen Zustand sind naturnahe Uferstrukturen mit typischer Verlandungs- sowie Unterwasser- und Schwimmblattvegetation. Daneben kann auch eine artenreiche (typische) Fauna als Kriterium für die Naturnähe herangezogen werden (LUNG M-V 2013). Maßnahmen, die zu ihrer Zerstörung, Beschädigung, Veränderung des charakteristischen Zustandes oder sonstigen erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung führen können, sind unzulässig.

Unter bestimmten Voraussetzungen sind die Kleingewässer einem Lebensraumtyp (LRT) nach Anhang I der FFH-Richtlinie zuzuordnen (Zuordnung im Hotspot 29 vgl. Tabelle 1). Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie unterliegen in den gemeldeten FFH-Gebieten des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 einem Schutzregime, welches ein Verschlechterungsverbot des Erhaltungszustandes (Art. 6 Abs. 2) beinhaltet. Im Hotspot 29-Gebiet kann ein Teil der Kleingewässer folgenden FFH-LRT zugeordnet werden:

Tabelle 1: Zuordnung Kleingewässer zu FFH-LRT im Hotspot 29-Gebiet

LRT-Code	Bezeichnung	(Mindest)-bedingung für LRT-Zuordnung	Häufigkeit der Vorkommen im Hotspot 29[1]
3140	Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen	- Vorkommen submerser Armleuchteralgen-Bestände auf dem besiedelbaren Gewässergrund - Ausprägung von mindestens drei Elementen der Ufer- bzw. Verlandungsvegetation (Kleinseggenried, Großseggenried, Kleinröhricht, Großröhricht, Weidengebüsch, Moorwald, Ufergehölz, liegendes Totholz) - Vorhandensein von mindestens zwei besonders typischen Pflanzenarten kalkreicher Gewässer (bei temporären Gewässern und Torfstichen = eine Art ausreichend)	sehr selten
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions und Hydrocharitions	- Ausprägung von mindestens einem typisch ausgeprägten Element der aquatischen Vegetation (Tauchfluren, Schwimmblattfluren, Schwebematten und Schwimmdecken) - Ausprägung von mindestens einem typisch ausgeprägten Element der Ufer- bzw. Verlandungsvegetation (Teichuferflur, Großseggenried, Kleinröhricht, Großröhricht, Weidengebüsch, Bruchwald, Ufergehölz, liegendes Totholz) - Vorhandensein von mindestens ein bis drei besonders typischen emersen/ submersen Pflanzenarten	häufig
3160	Dystrophe Seen und Teiche	- Moorgewässer, incl. Torfabbaugewässer - unmittelbar angrenzende Sauer-Zwischen- oder Sauer-Armmoore auf ≥ 25 % der Uferlänge - Wasservegetation kann fehlen - Ausprägung von mindestens drei Elementen der Ufer- bzw. Verlandungsvegetation (Schwingrasen, Torfmoos-Seggenried, Torfmoos-Rasen, Kleinseggenried, Großseggenried, Kleinröhricht, Großröhricht, Weidengebüsch, Moorwald, Ufergehölz, liegendes Totholz) - Vorhandensein von mindestens zwei besonders typischen Pflanzenarten der nährstoffarmen Moore/sauren bis subneutralen, nährstoffarmen Gewässer - Vorkommen von mindestens zwei bodenständigen Libellenarten	sehr selten

[1] genaue Angaben nicht möglich, da Erfassung/ Zuordnung bisher nur in FFH-Gebieten erfolgt ist

3.2 Bedeutung der Kleingewässer für Naturhaushalt und Landschaftsbild

Kleingewässer stellen einen besonderen Lebensraum dar und können trotz ihrer geringen Größe aufgrund ihrer Komplexität Hotspots der Biodiversität darstellen. Sie weisen eine wichtige Bedeutung als Nährstoffsenken und Wasserspeicher in der Landschaft auf, haben einen positiven Einfluss auf das Mikroklima, bereichern das Landschaftsbild und sind Archive der Erd- und Heimatgeschichte. Auf diese vielfältigen Funktionen wird in den folgenden Abschnitten zusammenfassend eingegangen.

Lebensraumfunktion der Kleingewässer

Aus der engen Verzahnung unterschiedlichster Habitate auf kleinem Raum und den räumlich und zeitlich stark variierenden Standortverhältnissen resultiert die herausragende Lebensraumfunktion für eine Vielzahl spezialisierter, z.T. gefährdeter seltener Arten.

Das Ökosystem Kleingewässer kann im Idealfall folgende Teilhabitate mit jeweils spezifischem und in enger Wechselwirkung stehenden Arteninventar aufweisen (PARDEY et al. 2005):

- Gewässerboden => Lebensraum substratgebundener Tierarten, u. a. Mollusken, bodengebundene Insektenlarven; je nach Substratverhältnissen, Trophie, pH-Wert Lebensraum unterschiedlichster Pflanzenarten, z.B. eutraphente Röhricht-Arten, Arten der Teichbodenfluren
- Freiwasserkörper => Lebensraum von Kleinfischarten, Amphibien-Laich, Wasserkäfer-, Wanzen-Arten, Arten des Zoo-/ Phytoplanktons
- Wasseroberfläche => Schwimmblattzone mit spezifischer Lebewelt (Ruhe-, Sonnenplatz u.a. für Insekten, Amphibien; Laichplatz), Jagdraum u. a. für Wasserläufer
- Tauchblattzone => Unterwasserpflanzen bilden Verbindung zwischen Freiwasser- und Uferzone mit Faunenelementen beider Zonen mit hoher Artenvielfalt; große Bedeutung als Reproduktions-, Ruheraum; Versteck vor Räubern
- Uferzone => je nach Substratverhältnissen, Trophie, pH-Wert Lebensraum mehr oder weniger stark mit emersen Makrophyten bewachsen; Schlüpf-/ Sitzwarte für Libellenarten; Bruthabitat für Röhricht bewohnende Vogelarten; Sonnenplatz für Amphibien
- wechselfeuchte Kontaktzone => Übergang zwischen Gewässer und angrenzendem terrestrischen Lebensraum; durchdrungen von Faunen- und Florenelementen beider Lebensräume; große Bedeutung als Puffer bei Lage des Gewässers im Intensivacker



Abbildung 1: Strukturreiches permanentes Kleingewässer



Abbildung 2: Strukturreiches temporäres Kleingewässer

Aus der Aufzählung wird bereits deutlich, welch große Artenvielfalt intakte Kleingewässer aufweisen können. Eine Auswertung der „Limnofauna europare“ für bayrische Kleingewässer ergab, dass ca. 5.300 Tierarten (= 13 % der Fauna Deutschlands) dort zu leben vermögen (ILLIES 1978 in GRAUVOGL ET AL. 1994). Während sich das Artenspektrum submerser und emerser Makrophyten zwischen Seen und kleinen Stillgewässern kaum unterscheidet, weisen bestimmte Tiergruppen eine stärkere Bindung an den Lebensraum Kleingewässer auf, als an Seen. Dazu zählt vor allem eine Vielzahl von Wirbellosen, wie Rädertiere, Egel, Krebse, Wasserkäfer, Libellen etc.

Kaum eine Artengruppe ist jedoch so stark auf die Kleingewässer insbesondere in der Agrarlandschaft angewiesen wie die Amphibien (SCHNEEWEISS 1996). Auch wenn der Amphibienbestand seit Jahrzehnten kontinuierlich zurückgeht (vgl. Abschnitt 3.3), kommen im Hotspot 29-Gebiet gemäß Auswertung der Rasterkartierungen LUNG M-V (1990 bis 2017) mit hoher Wahrscheinlichkeit nahezu alle in Mecklenburg-Vorpommern verbreiteten Arten zumindest sporadisch vor. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich in dem Fall um keine systematische und flächendeckende Amphibienkartierung handelt, sondern um zusammengetragene Daten aus den unterschiedlichsten Quellen und verschiedenen Zeiträumen, wobei der größte Teil der Fundpunkte aus den 1990-er Jahren stammt. Die Aussagen zur Häufigkeit der Vorkommen im Hotspot 29 sind somit sehr vage, lassen jedoch Tendenzen in der Verbreitung erkennen.

In folgender Tabelle sind die relevanten Taxa mit ihren wesentlichen Lebensraumansprüchen zusammenfassend dargestellt. Charakteristisch für Amphibien ist, dass sie im Jahresverlauf unterschiedliche Lebensräume besiedeln, wobei die Gewässer vor allem als Fortpflanzungshabitat (Laichgewässer) fungieren. Nach der Fortpflanzungsphase wandern die Tiere in ihre Sommerlebensräume (Grünländer, Hecken, Wälder, Säume entlang von Gewässern, Abgrabungsflächen wie Kiesgruben) ab und wechseln später in die Winterquartiere (unterschlupfreiche Feldgehölze, Hecken, Waldränder, Lesesteinhaufen, selten am Gewässergrund), die sich z.T. im Gewässerumfeld oft jedoch auch in größeren Entfernungen davon befinden. Auch die Wanderkorridore zwischen den Teillebensräumen zählen zum Habitatkomplex der Amphibien. Während sich einige Arten nur wenige Tage im Laichgewässer aufhalten, ist der Wechsel zwischen mehreren Gewässern unterschiedlicher Sukzessionsstadien insbesondere für Rotbauchunke und Laubfrosch typisch. So werden im Idealfall jüngere, unbeschattete Gewässer von der Rotbauchunke als Laich- und angrenzende biomassereiche Gewässer höherer Trophie als Nahrungshabitate nach Reproduktion genutzt (KNIEP 2010). Das Wandergeschehen zwischen Überwinterungsquartieren und Laichgewässern erfolgt bei vielen Arten zielgerichtet, sie weisen eine hohe Laichplatztreue auf. Ein geringer Teil wandert jedoch ab und ist in der Lage, über große Distanzen Gewässer neu zu besiedeln.

Tabelle 2: Zusammenstellung der im Hotspot 29 verbreiteten Amphibienarten mit Angaben zum Lebensraum (Grundlage PFEFFER, H., KALETTKA, TH., STACHOW, U., DREWS, H. (2011))

Art	**Schutz-status**	**Gewässertyp**					**Vegetations-struktur**			**Gewässer-tiefe (zum Ablaichen)**	**beschattet**	**unbeschattet**	**bevorzugter Landlebensraum**	**weitere Hinweise**	**Vorkommen Hotspot 29**
		Temporäres Kleingewässer	Teich, Weiher	Bach, Quelle	Flüsse (ruhige Altarme)	Seen, Tage-baugewässer	vegetationsarm	Röhricht/ Ried/ Submersvege-tation	gehölzreich/ Wald						
Teichmolch *Lissotriton vulgaris*	RL M-V 3	xx	xxx	x				xxx		10 bis 30 cm	xx	xxx	Grünland mit Hecken, Waldränder, naturnahe Gärten und Parks, aufgelassene Kiesgruben sowie Uferränder von Gewässern im Umkreis von mehreren 100 m um Laichgewässer	- besiedeln auch besonnte Gewässer in geschlossenen Wäldern sowie in Ortslagen - meidet saure Gewässer; in Mooren daher nicht oder unterdurchschnittlich - Wanderungen von mehreren hundert Metern im Lebensraumkomplex	weit verbreitet; > 70 % der MTB
Kammmolch *Triturus cristatus*	II/ IV RL M-V 2 RL D 3	xx	xxx			xx		xxx		>50 cm		xxx	Laub-, Laubmischwälder; Gärten; Feuchtwiesen, Flachmoore; wiesen mit entsprechenden Tagesverstecken (kleine Höhlen,	- besiedeln auch besonnte Gewässer in geschlossenen Wäldern - verbleiben nach Paarungszeit meh-	vergleichsweise selten; allerdings auch aufwendige Erfassung; aktuelle Nachweise in den GGB DE1542-

Art	**Schutz-status**	**Gewässertyp**					**Vegetations-struktur**			**Gewässer-tiefe (zum Ablaichen)**	**beschattet**	**unbeschattet**	**bevorzugter Landlebensraum**	**weitere Hinweise**	**Vorkommen Hotspot 29**
		Temporäres Kleingewässer	Teich, Weiher	Bach, Quelle	Flüsse (ruhige Altarme)	Seen, Tage-baugewässer	vegetationsarm	Röhricht/ Ried/ Submersvege-tation	gehölzreich/ Wald						
													Lesestein-, Laubhöhlen, Holzstapel) im Umkreis von ca. 200 m um Laich-gewässer	rere Wochen bis Monate im/ am Gewässer; auch gelegentliches Überwintern im Gewässer - meidet saure Gewässer; in Mooren daher nicht oder unterdurchschnittlich - Wanderungen von mehreren hundert Metern im Lebensraumkomplex	301, 1643-301, 1739-304
Moorfrosch *Rana arvalis*	IV RL M-V 3 RL D 3	xxx	xx			x				15 bis 50 cm			Auwälder, Randbereiche von Mooren und Bruchwälder in baumfreien Nasswiesen am Laichgewässer bzw. im Umkreis von mehreren 100 m um Laich-gewässer	- besiedeln auch besonnte Gewässer in geschlossenen Wäldern; Präferenz für Moor- und Grünland-gewässer; meidet Ackergewässer - Paarungszeit auf wenige Ta-	Nachweise in > 90 % aller MTB

Art	**Schutz-status**	**Gewässertyp**					**Vegetations-struktur**			**Gewässer-tiefe (zum Ablaichen)**	**beschattet**	**unbeschattet**	**bevorzugter Landlebensraum**	**weitere Hinweise**	**Vorkommen Hotspot 29**
		Temporäres Kleingewässer	Teich, Weiher	Bach, Quelle	Flüsse (ruhige Altarme)	Seen, Tage-baugewässer	vegetationsarm	Röhricht/ Ried/ Submersvege-tation	gehölzreich/ Wald						
														ge beschränkt - Wanderungen von bis zu 800 m im Le-bensraumkom-plex	
Rotbauchunke *Bombina bombina*	II/ IV RL M-V 2 RL D 2	xx	xxx		x		x	xxx		30 bis 50 cm		xxx	feuchtes, struktur-reiches Grünland, Gehölzhabitate, nasse Waldsen-ken	- Vorkommen ausschließlich in Agrarland-schaften; dabei Bevorzugung von strukturrei-chen Grün-landgewässern - fehlt in Moor-gewässern - Jungtiere halten sich nach Metamor-phose mehrere Wochen am Laichgewässer auf - Wanderungen von bis zu 800 m im Le-bensraumkom-plex	zerstreute Vorkommen möglich; Rostocker Heide, Raum östlich davon

Art	**Schutz-status**	**Gewässertyp**					**Vegetations-struktur**			**Gewässer-tiefe (zum Ablaichen)**	**beschattet**	**unbeschattet**	**bevorzugter Landlebensraum**	**weitere Hinweise**	**Vorkommen Hotspot 29**
		Temporäres Kleingewässer	Teich, Weiher	Bach, Quelle	Flüsse (ruhige Altarme)	Seen, Tage-baugewässer	vegetationsarm	Röhricht/ Ried/ Submersvege-tation	gehölzreich/ Wald						
Wechselkröte *Bufo viridis*	IV RL M-V 2 RL D 2	xxx	xx				xxx			15 bis 30 cm		xxx	Abgrabungen, Ruderalfluren, Äcker, Brachen in ca. 100 bis > 1.000 m Entfernung vom Laichgewässer	- eine der wenigen Amphibienarten, die Brackwasser toleriert - mehrere Paarungszyklen bis in den Frühsommer - Wanderungen über 1.000 m im Lebensraumkomplex	zerstreute Vorkommen möglich; Rostocker Heide, Raum östlich davon
Knoblauchkröte *Pelobates fuscus*	IV RL M-V 3 RL D 3	xx	xxx					xxx		>20 cm	x	xxx	offene Landschaft mit gut „grabbaren“ Böden im Umkreis von mehreren 100 m um Laichgewässer	- Vorkommen überwiegend in Agrarlandschaften - Wanderungen von bis zu 800 m im Lebensraumkomplex	zerstreute Vorkommen; Raum Prerow, Raum Samtens
Erdkröte *Bufo bufo*	IV RL M-V 3	xx	xxx		x	x		xx	xx x	15 bis 35 cm			in Wäldern bzw. im Halboffenland mit Hecken/ Feldgehölten	- größere tiefe seeähnliche Gewässer werden bevorzugt; Prädation durch Fische nicht begren-	weit verbreitet

Art	**Schutz-status**	**Gewässertyp**					**Vegetations-struktur**			**Gewässer-tiefe (zum Ablaichen)**	**beschattet**	**unbeschattet**	**bevorzugter Landlebensraum**	**weitere Hinweise**	**Vorkommen Hotspot 29**
		Temporäres Kleingewässer	Teich, Weiher	Bach, Quelle	Flüsse (ruhige Altarme)	Seen, Tage-baugewässer	vegetationsarm	Röhricht/ Ried/ Submersvege-tation	gehölzreich/ Wald						
														zend - meidet Moor- und temporäre Gewässer - besiedeln auch besonnte Gewässer in geschlossenen Wäldern - Wanderungen im Umkreis von > 2.000 m um Laichgewässer	
Laubfrosch *Hyla arborea*	IV RL M-V 3 RL D 3	xxx	xx			x	xx	xxx		20 bis 50 cm		xxx	besonnte, struktur-, blüteneiche Habitate	- besiedeln auch besonnte Gewässer in geschlossenen Wäldern; gehölzbestandene Gewässer werden jedoch gemieden, ebenso wie Moorgewässer - mehrere Paarungszyklen bis in den Frühsommer - Wanderungen im Umkreis von	weit verbreitet

Art	**Schutz-status**	**Gewässertyp**					**Vegetations-struktur**			**Gewässer-tiefe (zum Ablaichen)**	**beschattet**	**unbeschattet**	**bevorzugter Landlebensraum**	**weitere Hinweise**	**Vorkommen Hotspot 29**
		Temporäres Kleingewässer	Teich, Weiher	Bach, Quelle	Flüsse (ruhige Altarme)	Seen, Tage-baugewässer	vegetationsarm	Röhricht/ Ried/ Submersvege-tation	gehölzreich/ Wald						
														ca. 800 m um Laichgewässer	
Springfrosch *Rana dalmatina*	IV RL M-V:1 RL D: V	xx	xxx		xx			xxx	xx	mind. 10 bis 50 cm		xx	Art der lichten Laubwälder; hoher Deckungs-grad der Kraut-schicht, Struktur-reichtum mehrere 100 m bis 2.000 m um Laichgewäs-ser	- Laichaktivitäten sehr früh im Jahr - Wanderungen über 1.000 m im Lebens-raumkomplex	sehr selten; Vorkommen nur auf dem Darß (Raum Prerow) und auf der Insel Rügen (Raum Gingst)
Teichfrosch *Pelophylax kl. esculentus*	IV RL M-V 3	x	xxx	xx	xx	x		xx	xx x	>50 cm		xx	schlammige Uferstellen, Seggenbulte im Wasser oder am Ufer sowie kleine vegetationsfreie oder -arme Plätze zwischen senk-rechten Vegetati-onsstrukturen; regelmäßige Wanderungen auch in andere Habitate; Winter-quartiere 200 bis 500 m vom Laichplatz	- geringe An-sprüche an Laichhabitate - besiedeln auch besonnte Ge-wässer in ge-schlossenen Wäldern - mehrere Paarungszyk-len bis in den Frühsommer - überwintern im Gewässer - Wanderungen nur im Umfeld des Gewässers	Nachweise auf > 50 % der MTB

Art	**Schutz-status**	**Gewässertyp**					**Vegetations-struktur**			**Gewässer-tiefe (zum Ablaichen)**	**beschattet**	**unbeschattet**	**bevorzugter Landlebensraum**	**weitere Hinweise**	**Vorkommen Hotspot 29**
		Temporäres Kleingewässer	Teich, Weiher	Bach, Quelle	Flüsse (ruhige Altarme)	Seen, Tage-baugewässer	vegetationsarm	Röhricht/ Ried/ Submersvege-tation	gehölzreich/ Wald						
Kreuzkröte *Bufo calamita*	IV RL M-V 2 RL D 2	xxx	xx				xxx	x		<20 cm		xxx	auf offene und zumeist vegetationsarme, sekundäre Pionierstandorte ausgewichen und besiedelt hier Abgrabungsflächen aller Art, wie Sand-, Kies- und Lehmgruben, Truppenübungsplätze, Industrie- und Gewerbeflächen, Bauvorbereitungsflächen mit grabbarem Substrat in ca. 100 bis 1.000 m Entfernung vom Laichgewässer	- besiedeln bevorzugt temporäre Kleinstgewässer (Wagenspuren) in der Agrarlandschaft - mehrere Paarungszyklen bis in den Frühsommer - Wanderungen über 1.000 m im Lebensraumkomplex	sehr selten; Raum Rostocker Heide; Raum Ribnitz, Dänschenburg, Raum Samtens, Raum Lüdershagen
Grasfrosch *Rana temporaria*	RL M-V 3 RL D V	x	xxx	xx	xx	x	x	xxx	xx x	5 bis 35 cm	xx	xxx	schattige Habitate mit hoher Bodenfeuchte und deckungsreicher Vegetation im Umkreis von bis zu 1.000 m um Laichgewässer	- geringe Ansprüche an Laichhabitate - besiedeln auch besonnte Gewässer in geschlossenen Wäldern - Überwintern im	weite Verbreitung im Hotspot 29-Gebiet wahrscheinlich

Art	**Schutz-status**	**Gewässertyp**					**Vegetations-struktur**			**Gewässer-tiefe (zum Ablaichen)**	**beschattet**	**unbeschattet**	**bevorzugter Landlebensraum**	**weitere Hinweise**	**Vorkommen Hotspot 29**
		Temporäres Kleingewässer	Teich, Weiher	Bach, Quelle	Flüsse (ruhige Altarme)	Seen, Tage-baugewässer	vegetationsarm	Röhricht/ Ried/ Submersvege-tation	gehölzreich/ Wald						
														- Gewässer - Wanderungen bis 800 m im Lebensraum-komplex	
Seefrosch *Pelophylax ridibun-dus*	RL M-V 2 RL D D		xxx		xxx	xx		xxx		>50 cm		xxx	Verbringen gesamtes Leben in der Regel in und am Wasser, wobei größere Weiher etc. bevorzugt werden; auch Altarme, stille Bereiche von Flüssen oder Flachseen	- Spätlaicher; Laichballen im Mai bis Juni abgesetzt - Höhere An-sprüche an Sauerstoffgeh-alt und ph-Wert der Gewässer - Wanderungen nur im Umfeld des Gewässers	extrem selten, Neudarß

Erläuterungen:

x= geringe Bedeutung

xx = mittlere Bedeutung

xxx = hohe Bedeutung

Schutzstatus: II/ IV = Anhang II/ IV-Art FFH-RL; RL M-V/ D (Rote Liste Mecklenburg-Vorpommern, Deutschland 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend

grün hinterlegte Arten = Amphibienarten agrarisch genutzter Gebiete

Aus der Übersicht ist zu entnehmen, dass fast alle relevanten Amphibienarten temporäre oder permanente strukturreiche und sonnenexponierte vergleichsweise flache Kleingewässer bevorzugen. Diese erwärmen sich schnell und bieten aufgrund des Bewuchses Schutz und Deckung für alle Entwicklungsstadien. Temporäre Gewässer haben den Vorteil, dass Fische als Prädatoren vollständig fehlen bzw. immer wieder dezimiert werden. Diesem Vorteil steht jedoch die Gefahr des zu frühzeitigen Austrocknens vor Abschluss der Larvalphase gegenüber, was zum kompletten Verlust des Nachwuchses eines Jahres führen kann. Obwohl die Amphibien in ihrer evolutionären Entwicklung Strategien entwickelt haben, diese Verluste zu kompensieren (z. B. durch Langlebigkeit der streng an temporäre Gewässer gebundenen Arten, Verteilung des Laichs auf mehrere Gewässer, Verbund in Metapopulationen etc.), reichen aufgrund der immer stärker abnehmenden Besiedlungsdichte einzelne Jahre ohne Reproduktionserfolg zum Erlöschen ganzer Populationen (SCHMIDT et al. 2015). Lediglich für die Erdkröte, derzeit (noch) ungefährdet und weit verbreitet, sind fischreiche Gewässer nicht limitierend, sie ist auch die einzige Art, die temporäre Gewässer meidet (u. a. GRELL 1998).

Bedeutung als Nährstoffsenke, Wasser- und Stoffspeicher

Kleingewässer weisen Bedeutung als Nährstoffsenken sowie Wasser- und Stoffspeicher auf. Das Niederschlagswasser sammelt sich in den Geländesenken und wird hier zurückgehalten. Mitgeführte Schwebstoffe sinken auf den Grund, werden z. T. vom Substrat akkumuliert, in Biomasse umgesetzt, später wieder abgebaut und somit dem Stoffkreislauf entzogen. Kleingewässer in ihren verschiedensten Ausprägungen stellen zudem global gesehen einen bedeutenden Teil der Süßwasserressource dar (EPCN 2010).

Mikroklimatische Funktion

Positiven Einfluss haben die Kleingewässer auch auf die mikroklimatische Funktion, indem sie die Luftfeuchte in ihrer Umgebung erhöhen. In der Nacht und im Winter (schnelle Durchfrierbarkeit des flachen Wassers) fungieren sie als Kaltluftbecken. Gehölzbestandene Uferbereiche bremsen den Wind ab und mindern im Einflussbereich somit die Erosion.

Bereicherung der Landschaft, Spiegel der Erd- und Heimatgeschichte

Auch wenn die Kleingewässer ihre ursprüngliche wirtschaftliche Bedeutung für den Menschen verloren haben, werden sie als Bereicherung in ausgeräumten agrarisch genutzten Gebieten empfunden und poetisch als „Augen der Landschaft“ bezeichnet. Die auch für den Laien erkennbare große Komplexität des Lebensraumes Kleingewässer mit seiner z. T. eigentümlichen Tier- und vielgestaltigen Pflanzenwelt übt seit jeher Faszination auf die Menschen aus. Letztendlich spiegeln sie auch Heimatgeschichte wider. Lage, Dichte und Form des Sondertyps der echten Sölle lassen Rückschlüsse auf das eiszeitliche Geschehen zu. Anthropogen entstandene Kleingewässer sind unersetzliche Zeugnisse der Wirtschaftsweise vergangener Jahrhunderte.

3.3 Gefährdung der Kleingewässer

Obwohl Kleingewässer grundsätzlich einem strengen Schutzregime unterliegen, nimmt ihre Gefährdung seit ca. den 1960-er Jahren des vergangenen Jahrhunderts stetig zu. Resultierten die Beeinträchtigungen zunächst aus der zunehmenden Intensivierung der Landnutzung, werden sie in der jüngeren Vergangenheit durch die klimatischen Veränderungen verstärkt.

Allein aufgrund ihrer geringen Fläche und der Steuerung ihrer ökologischen Funktion durch die (perennierende) Wasserführung werden die Kleingewässer, wie kaum ein anderer Lebensraum, durch die umgebende Landnutzung beeinflusst. Die großflächige Flurbereinigung mit Beginn der Industrialisierung der Landwirtschaft führte zunächst zu einem erheblichen Verlust der Standorte im Zusammenhang mit der Schaffung großer, hindernisfreier Ackerschläge. Komplexe meliorative Maßnahmen veränderten darüber hinaus großräumig das Wasserregime. SCHNEEWEISS (1996) bezifferte den Rückgang der Kleinhohlformen im Zuge landwirtschaftlicher Industrialisierung in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg auf ca. 30 bis 40 %.

Zu Gewässerverlusten durch Flurbereinigung kommt es seit einiger Zeit aufgrund der strengen Schutzauflagen und der sich allmählich durchsetzenden Erkenntnis ihrer Bedeutung im Naturhaushalt nicht mehr. Es wächst hingegen das Bestreben, die Kleingewässer zu renaturieren bzw. neue Standorte anzulegen. Dennoch setzt sich der Entwertungsprozess in der intensiv genutzten Agrarlandschaft, der letztendlich ebenfalls zum Verlust der Kleingewässer führt, fort. Die zunehmende Spezialisierung der Pflanzenproduktion auf wenige, gewinnbringende Feldfrüchte verschiebt die Anbaupalette zugunsten erosionsfördernder, stark gedüngter und mit Pflanzenschutzmitteln behandelter Kulturen, wie z. B. Mais und Raps. Die in die Gewässer gelangenden Einträge und hier insbesondere Phosphor und Stickstoff beschleunigen die auch natürlicherweise ablaufende Eutrophierung um ein Vielfaches und führen letztendlich zur Verlandung und damit zum Verlust der spezifischen Lebensraumfunktion für wassergebundene Arten. Die hohe Nährstoffzufuhr führt zur überdurchschnittlichen Produktion von Schwebealgen, die das Lichtangebot für Sauerstoff produzierende Makrophyten vermindert und mit einem Verlust anspruchsvoller Arten einhergeht. Andererseits gelangen Pflanzenarten, die vom hohen Nährstoffangebot profitieren, zur Massenentwicklung. Die absterbende Biomasse trägt zur Verschlammung, Verlandung und zur Entwicklung anaerober Verhältnisse bei, die zur Bildung von giftigem Schwefelwasserstoff und zur internen Nährstoffrücklösung führen, woraus ein Lebensraumverlust für viele Arten des Gewässers resultiert.

Die Folgen der intensiven Landnutzung werden nunmehr durch den Klimawandel verstärkt. So bewirken Niederschlagsdefizite und höhere Temperaturen zunehmende Einschränkungen in der Wasserführung. Die Temperaturerhöhung kurbelt zudem den Stoffumsatz in den Kleingewässern zusätzlich an und beschleunigt letztendlich den Verlandungsprozess. Die Zunahme von extremen Wetterlagen mit Starkregenfällen führt zu

einer weiteren Verstärkung der Bodenerosion mit all seinen negativen Folgen für die kleinen Gewässer. Langjährige Untersuchungen von Söllen in vier Ackerbaugebieten im östlichen Brandenburg im Umkreis von Müncheberg (LK Märkisch-Oderland) zwischen Anfang der 1990-er Jahre und 2020 bestätigen das eindrucksvoll. Die in diesem Bereich untersuchten > 70 Kleingewässer wurden in vier Kategorien eingeteilt:

- perennierend — immer wasserführend
- temporär — Wasserführung zeitweilig in jedem Jahr
- temporär verlandet — ein bis zwei Jahre ohne Wasserführung
- verlandet — > 2 Jahre ohne Wasserführung

Es wurde festgestellt, dass sich bei allen Kleingewässern seit 2018 ein starker Austrocknungsprozess vollzog. Die Anzahl des hydrologischen Gewässertyps „perennierend“ verringerte sich von 54,7 % im Jahr 1993 auf 2,9 % im Jahr 2020, der Gewässertyp „verlandet“ (vermutlich dauerhafter Verlust der Gewässerfunktion) nahm von 4 % 1993 auf aktuell 44,3 % zu. 97,1 % aller untersuchten Kleingewässer lagen im Untersuchungsjahr 2020 im Sommer trocken (alle Angaben: HOFFMANN et al. 2020).

Die komplexen Folgen der anthropogen verstärkten Nährstoffanreicherung zeigt folgende Übersicht.

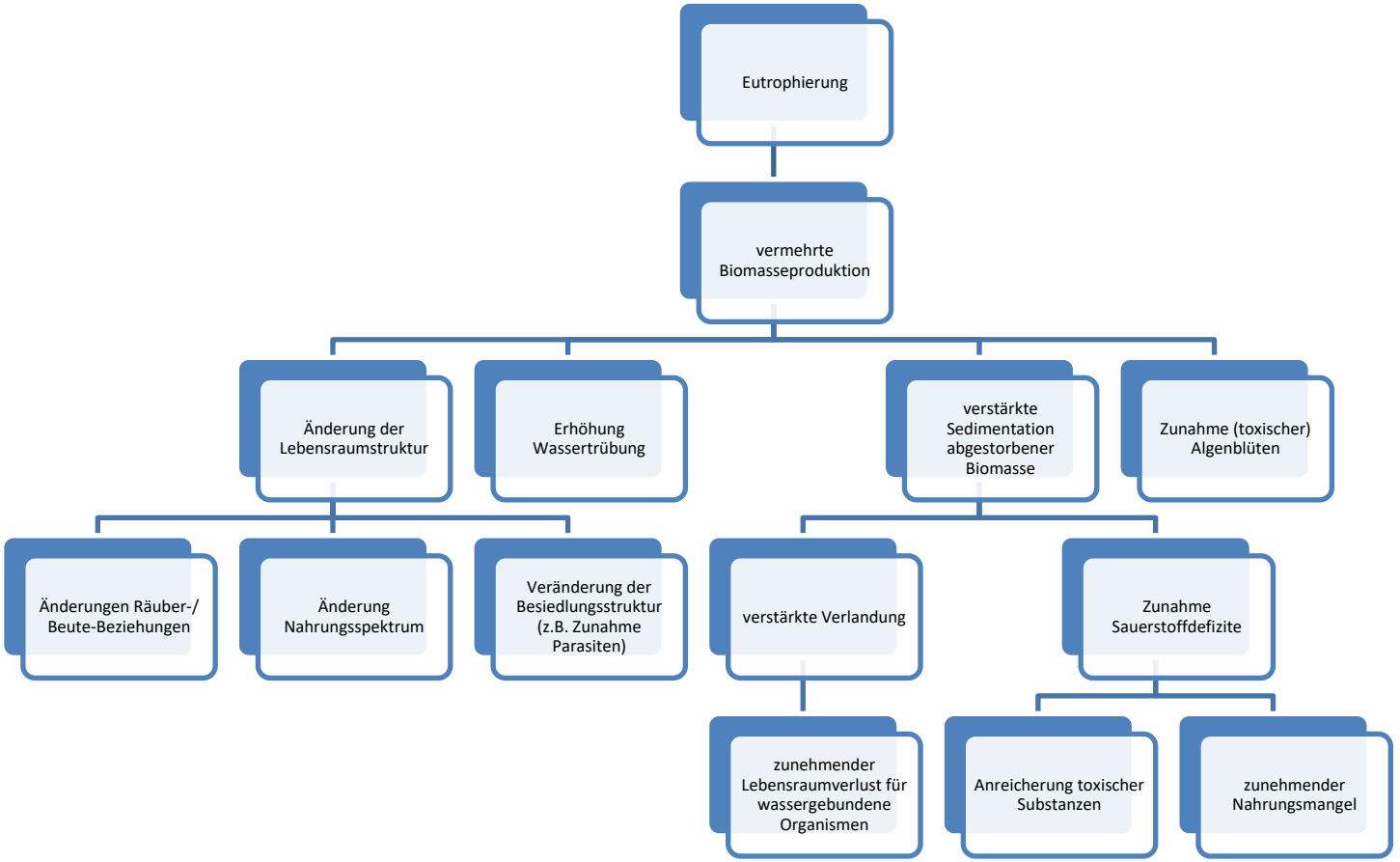


Abbildung 3: Komplexe Wirkungen der Eutrophierung in Kleingewässern (leicht verändert nach: KALETTKA, et al. 2011)

Während die Eutrophierung bis zu einem gewissen Grade die Lebensraumeignung für viele Amphibienarten verbessert (höheres Nahrungsangebot, geschützte Laichablageplätze, Versteckmöglichkeiten für Metamorphlinge), stellen eine zu kurze jährliche Periode der Wasserführung und zunehmende Verlandung ein gravierendes Problem für die Amphibien dar, so dass mittelfristig der Fortbestand einiger Arten akut gefährdet ist. Das widerspiegelt ein Vergleich der Roten Liste Deutschland der Jahre 2009 und 2020. In einem historisch kurzen Zeitraum hat sich der Anteil stark gefährdeter Arten um ca. 15 % erhöht, der Anteil von Arten, die derzeit in Deutschland noch ungefährdet sind, hingegen um ca. 20 % reduziert, wie aus folgender Abbildung zu entnehmen ist.

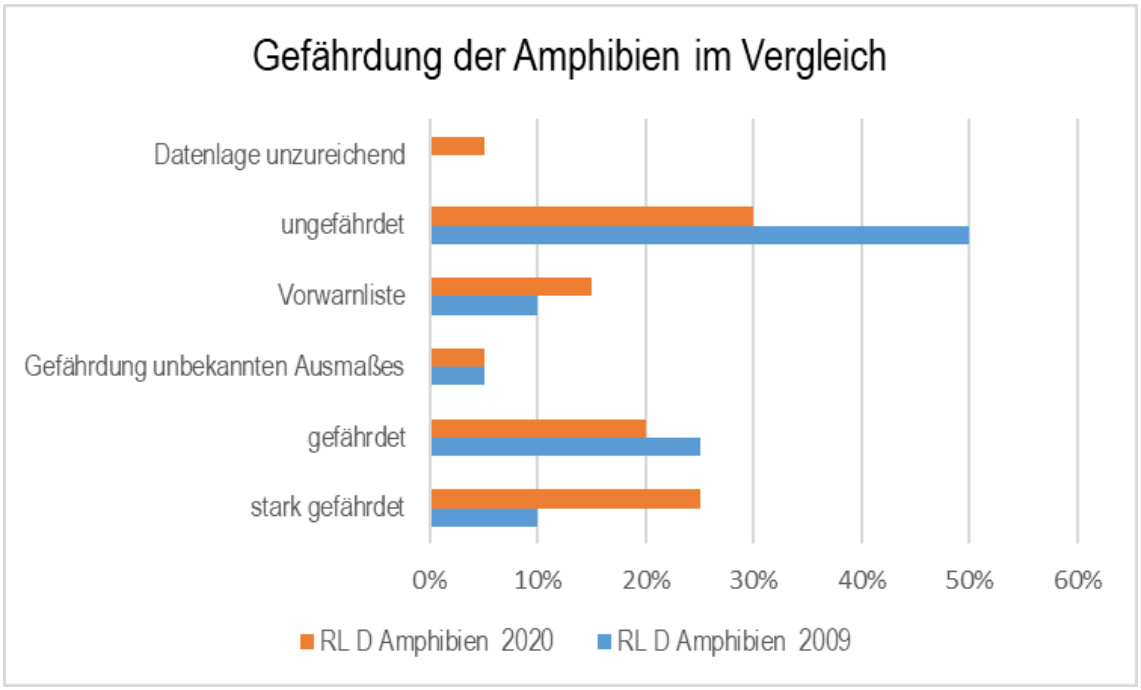


Abbildung 4: Auswertung Rote Liste der Amphibien - Deutschland, Vergleich 2009/ 2020

Vergleichsweise wenig untersucht ist die Belastung der Kleingewässer mit synthetischen Pflanzenschutzmitteln. Im Rahmen einer Kurzstudie, die von der Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen im Landtag M-V, vom BUND – Landesverband M-V, NABU - Landesverband M-V und vom Landesanglerverband e.V. initiiert wurde (MÜLLER 2015), erfolgte die Untersuchung von 15 Standorten im Intensivacker (z. T. von schmalen Pufferstreifen umgeben) in 14 verschiedenen GGB in M-V, die insbesondere für den Erhalt von Kleingewässern des LRT 3150 ausgewiesen wurden. In 12 Kleingewässern wurden insgesamt zehn chemische Substanzen von Pflanzenschutzmitteln in z. T. kritischen Konzentrationen festgestellt. Von toxischen Wirkungen auf zahlreiche Wasserorganismen, vor allem auch auf Amphibien, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auszugehen.

Insbesondere größere und gut erreichbare Kleingewässer werden z. T. mit Fischen besetzt und beangelt. Auch eine natürliche Besiedlung ist möglich. Abgesehen, dass der Reproduktionserfolg für Amphibien dadurch stark eingeschränkt wird, tragen Anfütterung und insbesondere benthivore Fischarten zur weiteren Nährstoffanreicherung bzw. -rücklösung bei und beeinträchtigen die Gewässer zusätzlich.

4 Verbreitung und aktueller Zustand der Kleingewässer im Hotspot 29

4.1 Lage, naturräumliche Ausstattung, Landnutzung des Hotspot 29

Das ca. 121.000 ha große Projektgebiet des Hotspot 29 erstreckt sich zwischen der Rostocker Heide im Westen und der Insel Rügen im Osten. Es umfasst küstennahe Bereiche der Landkreise Vorpommern-Rügen und Rostock. Der Untersuchungsraum ist Bestandteil mehrerer nationaler und internationaler Schutzgebiete, die sich teilweise großflächig überlagern. Sie sind in folgender Übersicht zusammengestellt:

Tabelle 3: Zusammenstellung der Schutzgebiete im Hotspot 29

Nr.	Bezeichnung	Größe (ha)	davon Hotspot 29 (%)
Nationale Schutzgebiete			
Nationalpark			
NLP 2	Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft	78.600	49
Naturschutzgebiete			
NSG 044	Schnatermann	54	100
NSG 243	Radelsee	220	99
NSG 032	Heiligensee und Hüttelmoor	540	100
NSG 014	Ribnitzer Großes Moor	274	92
NSG 013	Dierhäger Moor	152	100
NSG 023	Ahrenshooper Holz	55	100
NSG 295	Dünenheide auf der Insel Hiddensee	75	84
NSG 294	Dornbusch und Schwedenhagener Ufer	7	86
NSG 321	Neuendorfer Wiek mit Insel Beuchel	550	4
Landschaftsschutzgebiete			
LSG 110	Rostocker Heide	5.500	96
LSG 137	Müritz-Wiesen	65	82
LSG 106	Rostocker Heide und Wallbach	6.950	70
LSG 053	Boddenlandschaft	27.149	98
LSG 092	Barthe	6.500	3
LSG 080a	Vorpommersche Boddenküste	6.200	86
LSG 143	Westrügen	11.600	93

Nr.	Bezeichnung	Größe (ha)	davon Hotspot 29 (%)
LSG 062	Recknitztal	7.205	6
LSG 004	Hiddensee	410	99
Internationale Schutzgebiete			
FFH-Gebiete			
DE 1739-304	Wälder und Moore der Rostocker Heide	3.591	99
DE 1739-303	Ribnitzer Großes Moor und Neuaus-Dierhäger Dünen	316	92
DE 1542-302	Recknitz-Ästuar und Halbinsel Zingst	27.866	89
DE 1740-301	Wald bei Altheide mit Körkwitzer Bach	1.003	69
DE 1941-301	Recknitz- und Trebeltal mit Zuflüssen	17,546	2
DE 1641-301	Barther Stadtholz	457	100
DE 1541-301	Darß	4.203	84
DE 1540-302	Darßer Schwelle	38.416	0,3
DE 1643-301	Kleingewässerlandschaft bei Groß Kordshagen	457	47
DE 1544-302	Westrügensche Boddenlandschaft mit Hiddensee	23.304	96
DE 1640-301	Ahrenshooper Holz	56	100
DE 1640-302	Hohes Ufer zwischen Ahrenshoop und Wustrow	34	100
DE 1345-301	Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow	7.574	<0,1
DE 1446-302	Nordrügensche Boddenlandschaft	11.134	0,5
EU-Vogelschutzgebiete			
DE 1542-401	Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund	122.200	61
DE 1446-401	Binnenbodden von Rügen	20.700	6
DE 1941-401	Recknitz- und Trebeltal mit Seitentälern und Feldmark	38.800	1
DE 1343-401	Plantagenetgrund	20.708	0,5

Der Anteil landwirtschaftlich genutzter Flächen umfasst ca. 42.666 ha und damit ca. 35 % des Hotspot 29-Gebietes. Ca. 29.082 ha und damit 24 % des untersuchten Gebietes werden gemäß Feldblockkataster intensiv als Acker genutzt. Die Ackerzahl, die als Index für die Qualität der Ackerflächen gilt, schwankt zwischen 40 im westlichen und 46 im östlichen Bereich des Hotspot 29 (Quelle Kartenportal LUNG M-V) und befindet sich damit im unteren Bereich guter Ackerböden (Spanne mit Ackerzahlen in Deutschland zwischen 1 und 100; Böden zwischen 40 und 60 = gute Ackerböden). Ausgedehnte und z. T. strukturarme Ackerlandschaften prägen den gesamten Festlandsbereich östlich von Ribnitz-Damgarten bis zur Prohner Wiek. Die mittlere Strukturdichte von Landschaftselementen im Sinne von § 5 Abs. 3 BNatSchG, zu denen auch die Kleingewässer zählen, liegt in diesem Teil des Hotspot 29 nur bei 2,71 % und damit im niedrigsten Bereich der 6-stufigen Skala. Im westlichen Teil des betrachteten Raumes erreicht die mittlere Strukturdichte deutlich höhere Werte zwischen 4,06 % und 5,73 % (LUNG M-V 2009).

Ca. 11 % des Untersuchungsraumes umfassen Grünländer unterschiedlicher Ausprä-

gungsformen. Größere Zusammenhängende Grünlandkomplexe befinden sich u. a. im Bereich der Sundischen Wiesen auf dem Darß, in der Umgebung des Günzer Sees, im Bereich mehrerer Polder um Barth, Michaelsdorf und Saal.

Den mit ca. 34 % und 40.892 ha zweitgrößten Anteil nehmen im Hotspot 29 marine und Küsten-Biotope ein, zu denen die Darß-Zingster und Westrügenschen Bodden sowie ausgedehnte Brackwasserröhrichte zählen.

Wälder und Forste umfassen mit ca. 22.501 ha einen Anteil von 19 % im Hotspot 29. Dazu zählen vor allem Nadel- und Laubholzforsten, jedoch auch naturnahe Wälder, wie z. B. die ausgedehnten Küstendünenwälder auf dem Neudarß, Buchenwälder unterschiedlicher Ausprägungsformen sowie Moor- und Erlen-Eschenwälder in den Niederungen und entlang größerer Fließgewässer.

Alle anderen Landschafts-/ Nutzungsstrukturen sind bezogen auf die Flächengröße des Hotspot 29 nur untergeordnet. Dazu zählen u. a.:

- Ruderalfluren, nicht eingerichtete Landwirtschaftsflächen - Anteil ca. 6 %
- Siedlungen, Verkehrsflächen - Anteil ca. 5 %
- eu-, mesotrophe Moore - Anteil ca. 1,6 %
- Feldgehölze, Baumreihen, Alleen - Anteil ca. 1 %
- Fließ-/ Stillgewässer - Anteil ca. 0,4 %
- Trockenbiotope Anteil ca. 0,4 %

4.2 Verbreitung und Zustand der Kleingewässerlebensräume im Hotspot 29

Im folgenden Abschnitt wird eine zusammenfassende Analyse der Bestandssituation in Bezug auf die Kleingewässer im Hotspot 29 vorgenommen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass keine einheitlichen Daten vorliegen. Für den größten Teil des Hotspot 29 liegen nur die Kartierdaten der Bk1 mit geringem Detaillierungsgrad vor (vgl. Abschnitt 2). Die folgenden Angaben lassen daher nur eine Tendenz erkennen. Es ist zu vermuten, dass:

- im Rahmen der Bk1 nicht alle Kleingewässer erfasst wurden, worauf die vergleichsweise hohe Anzahl (128) der gemäß Feldblockkataster ausgewiesenen zusätzlichen „Sölle“ schließen lässt
- es eine hohe Dunkelziffer von Standorten gibt, die bereits zum Zeitpunkt der Bk1 fast verlandet waren und nunmehr den Status als Kleingewässer vollständig verloren haben.

Tabelle 4: Quantitative Angaben zu Kleingewässern im Hotspot 29

Gesamtanzahl Kleingewässer ≤1 ha	**1.960 Standorte**
Differenzierung nach Erfassungsintensität	
Erfassung BK1 (erster Durchgang Biotopkartierung M-V Erfassung zwischen 1996 und 2006); Erfassung der Kleingewässer nur auf BNTK-Ebene	1.145 Standorte
	- 620 Standorte mit permanenter Wasserführung - ca. 36 % davon beschattet/ verbuscht
	- 525 Standorte mit temporärer Wasserführung - ca. 62 % davon beschattet/ verbuscht
Erfassung BK1315 (zweiter Durchgang Biotopkartierung M-V zwischen 2013 und 2015); differenzierte Auskartierung der Kleingewässer mit Angabe der Vegetationsformen/ Pflanzenarten auf ca. 1/3 des Hotspot-Gebietes	575 Standorte
	davon: 2 % schwach eu- bis mesotrophe Gewässer (Armleuchteralgen-Grundrasen)
	davon 10 % Gewässer mit charakteristischer Submersvegetation eutropher Stillgewässer
	davon 24 % Gewässer mit „reduzierter“ Submersvegetation eu- bis polytropher Gewässer (Dominanz von artenarmen Wasserlinsen-Schwimmdecken)
	davon 64 % stark verlandende „Gewässer“
	112 Standorte der Bk1 wurden in der Bk1315 nicht mehr als Biotoptyp Stillgewässer ausgewiesen, sondern als Großröhrichte unterschiedlicher Ausprägung, Feuchtgebüsche/ -Gehölze; sie zählen aktuell immer noch zu den gesetzlich geschützten Biotopen; zu bevorzugende Standorte für Gewässerrestaurierung
Erfassung ausschließlich als beihilfefähiges Landschaftselemente im Feldblockkataster	128 Standorte
Differenzierung nach Umgebungsnutzung	
Anteil Kleingewässer im Acker	ca. 50 %
Anteil Kleingewässer im Grünland	ca. 9 %
Anteil Kleingewässer z. T. im Grünland	ca. 15 %
Anteil Kleingewässer im Wald	ca. 2 %
Anteil Kleingewässer in Siedlungen	ca. 0,7 %

In folgender Abbildung ist der Lagebezug der Kleingewässer in der Landschaft dargestellt. Daraus geht hervor, dass sich der mit Abstand größte Teil der Gewässer isoliert inmitten großer und intensiv genutzter Ackerschläge befindet.

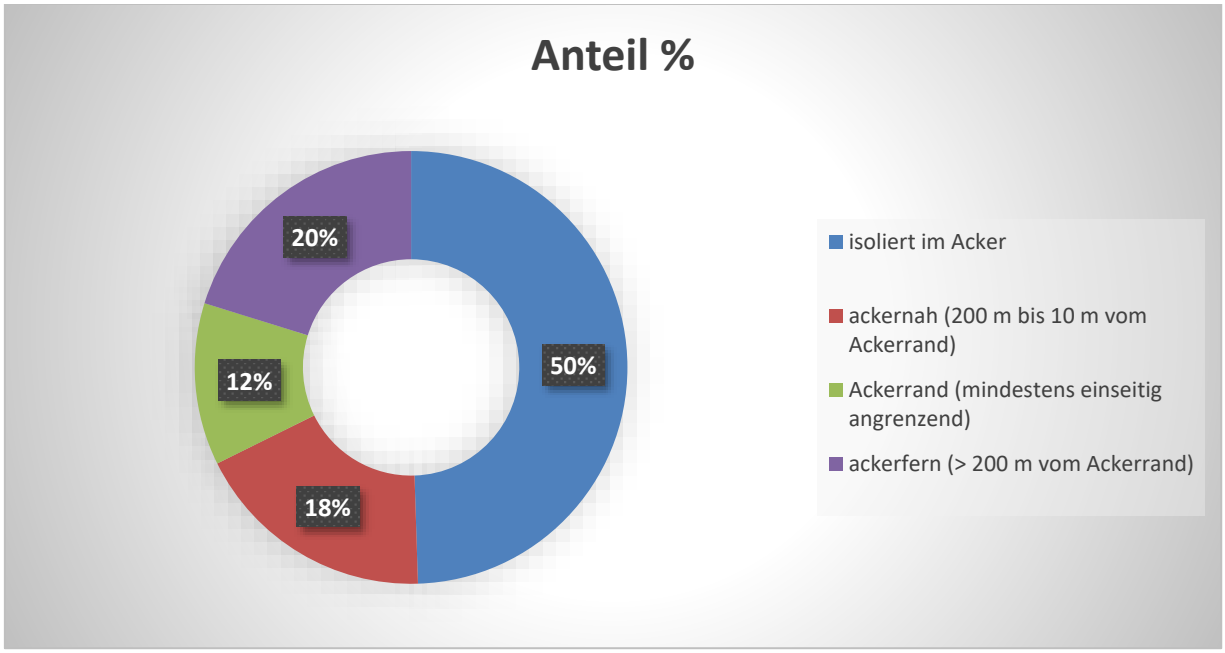


Abbildung 5: Lage der Kleingewässer des Hotspot 29 in der Landschaft

Die Flächenanalyse ergab, dass sich ca. 10 % der Stillgewässer bis 1 ha Größe innerhalb von Gebieten Gemeinschaftlicher Bedeutung befinden. Der Teil von ihnen, der im Rahmen der Managementplanungen als LRT 3150 ausgewiesen wurde, ist in folgender Tabelle zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 5: Kleingewässer mit LRT-Status in den FFH-Gebieten des Hotspot 29

Schutzgebiet	LRT	Anhang II-Art	Bemerkung
DE 1542-302 Recknitz-Ästuar und Halbinsel Zingst	3150/ EHZ C Erhalt	Tritcrist/ EHZ B Erhalt	nur in sehr geringer Anzahl (4 in Kernzone NP; 3 außerhalb des NP; keine Besonderheiten; wenige = Lebensraum Kammmolch
DE 1542-301 Darß	3150/ EHZ A Erhalt	Tritcrist/ EHZ A Erhalt	Waldgewässer auf dem Neudarß; im Gebiet sind allerdings mehr Gewässer zu vermuten als im MAP ausgewiesen (z.B. im Bereich Buchhorster Maase)
DE 1643-301 Kleingewässerlandschaft Groß Kordshagen	3150/ EHZ C Erhalt, wE, z. T. W	Tritcrist/ EHZ B Erhalt, wE	8 Teilflächen (TF); alle EHZ C; davon. 1 x temporär; 2 TF im Bruchwald; zwei Gewässer = Lebensraum Kammmolch; ursprünglich waren 30 Standorte verbreitet! Wiederherstellungsverpflichtung für 9 Gewässer
DE 1641-301 Barther Stadtholz	3150/ EHZ B Erhalt, wE	-	6 fast intakte Waldgewässer; allerdings sehr stark von Verlandung bedroht
DE 1739-303 Ribnitzer Großes Moor	3160/ EHZ C Erhalt, wE	-	2 TF; ehemalige Torfstiche; steilscharig eine Abflachung der Ufer an der Westseite des östlichen Torfstiches könnte die Bildung einer typischen Vegetationsabfolge und eine Zunahme typischer Arten dystropher Gewässer

Schutzgebiet	LRT	Anhang II-Art	Bemerkung
			bewirken (wünschenswerte Entwicklungsziele)
DE 1739-304 Rostocker Heide	3150/ EHZ B Erhalt	Tritcrist/ EHZ B Erhalt	wenige Waldgewässer; werden als strukturreich und gut eingestuft
1740-301 Wald bei Altheide mit Körkwitzer Bach	3150/ EHZ B Erhalt	-	4 intakte Stillgewässer von Wald umgeben

Der überwiegende Teil der Kleingewässer befindet sich im Hotspot 29 jedoch außerhalb von GGB bzw. Naturschutzgebieten und in hoher Anzahl im intensiv genutzten Ackerland. Wie aus der Tabelle 4 hervorgeht, ist der größte Teil der Stillgewässer, für die detailliertere Angaben aus der Bk1315 vorliegen, bereits durch einen weit fortgeschrittenen Verlandungsprozess gekennzeichnet.

Oftmals sind die kleinen Standorte vollständig mit Gehölzen zugewachsen, wobei als dominierende Gehölzart Grau-Weide (*Salix cinerea*) auftritt. Zeitweise sammelt sich zwischen den Gehölzen noch Wasser, aufgrund der starken Beschattung treten jedoch kaum typische Arten der Stillgewässer auf. Randlich bilden oftmals schmale Brennnessel-Hochstaudenfluren den Übergang zum Acker. In der Kategorie der verlandenden Gewässer sind jedoch auch gehölzartenarme oder –freie Ausprägungsformen verbreitet, die durch unterschiedliche nasse bis feuchte und kleinflächig überstaute Röhrichte, Seggenriede, Hochstaudenfluren und Flutrasen gekennzeichnet sind. Dazu zählen u. a. Rohrglanzgras- und Schilfröhrichte, Sumpf-, Steif- und Uferseggenriede, Igelkolben- und Wasserschwertlilien-Kleinröhrichte sowie Flutrasen aus Knick-Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus*), Flutendem Schwaden (*Glyceria fluitans*) und Weiß-Straußgras (*Agrostis stolonifera*).

Mehr als 100 in der Bk1315 differenziert erfasste Kleingewässer weisen als gewässertypische Vegetation nur noch Wasserlinsen-Schwimmdecken auf. Die oftmals einartigen Dominanzbestände sind vor allem von der Kleinen bzw. Dreifurchigen Wasserlinse (*Lemna minor, L. trisulca*) geprägt. Die Verlandungsbereiche werden häufig durch Schilf- bzw. Rohrglanzgrasröhrichte bestimmt. Seltener sind Röhrichte des Breitblättrigen Rohrkolbens (*Typha latifolia*), Sumpfseggen-Riede sowie artenreichere Kleinröhrichte mit Wasser-Fenchel (*Oenanthe aquatica*), Ästigem Igelkolben (*Sparganium erectum*) und Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*). In den meisten Fällen haben sich in den Randbereichen dieser hoch eutrophen bis polytrophen Standorte bereits Gehölze etabliert.



Abbildung 6: Degradiertes Kleingewässer im Intensivacker

Ca. 58 der in der Bk1315 differenziert erfassten Kleingewässer sind aktuell noch vergleichsweise gut strukturiert, wobei dazu sowohl Standorte mit permanenter als auch temporärer Wasserführung zählen. Die auch hier oftmals verbreiteten Wasserlinsen-Schwimmdecken sind u. a. mit Hornblatt-Schwebematten, Laichkraut-Schwimmblattfluren, Teichrosen-Schwimmblattfluren, Wasserlebermoos-Schwebematten und Wasserhahnenfuß-Tauchfluren vergesellschaftet. Die Verlandungsvegetation ist vielfältiger und artenreicher ausgebildet. Neben den oben genannten Strukturen wurden hier u. a. Kalmus- und Sumpfsimen-Kleinröhrichte, Steifseggen-Riede und Strandsimsen-Röhrichte erfasst.

Nur ein geringer Teil der in der Bk1315 erfassten Standorte ist durch schwach eu- bis mesotrophe Standortverhältnisse geprägt. Dazu zählen neben den Torfstichen im Ribnitzer Großen Moor und einem Abgrabungsgewässer in der Rostocker Heide auch mehrere basen-/ kalkreichere Standorte, die sich vor allem auf landwirtschaftliche Nutzflächen in der Umgebung von Trent und Dreschwitz auf der Insel Rügen konzentrieren. Sie sind durch Armleuchteralgen-Grundrasen charakterisiert, wobei die dort verbreiteten Characeen-Arten über eine vergleichsweise weite Standortamplitude verfügen (*Chara contraria*, *Ch. globularis*). Ein Kleingewässer inmitten einer vermoorten Senke auf Ummanz, nahe Mursewiek ist von Schneide (*Cladium mariscus*) umgeben.

Aus der Auswertung der Ergebnisse der Bestandserhebung jener Kleingewässer, für die detailliertere Informationen aus der Bk1315 vorliegen (vgl. Abschnitt 4.1), können folgende Defizite in Bezug auf die Habitatfunktion für die Amphibien abgeleitet werden:

Tabelle 6: Strukturelle Defizite der Teillebensräume von Amphibien im Hotspot 29

Situation im Hotspot 29	Auswirkungen auf Amphibienpopulationen
überdurchschnittlich hoher Anteil verlandender/ verlandeter Gewässer; Anteil freier Wasserflächen gering und allenfalls bis Ausgang Frühjahr ausgebildet	- Anteil geeigneter Laichgewässer zu gering
überdurchschnittlich hoher Anteil stark verbuschter und somit beschatteter Gewässer	- Anteil optimaler, sonnenexponierter Laichgewässer zu gering
überdurchschnittlich hoher Anteil isoliert im Acker liegender Gewässer; Habitat verbindende Strukturen sind kaum vorhanden; geringer Anteil an Kleingewässerkomplexen im engem räumlichen Zusammenhang	- hohe Amphibienverluste vor allem in der Zeit der zielgerichteten Wanderung zu den Laichgewässern zu vermuten - keine Ausweichmöglichkeiten in zum Ablaichen besser geeignete Gewässer in artspezifisch determinierten Entfernungen
überwiegend sehr geringer Anteil an weiteren Landschaftselementen (Feldgehölze, Hecken, Krautsäume, Brachen etc.)	- Anteil an Sommerlebensräumen und Winterquartieren in zu großer Entfernung von den Laich- und Nahrungsgewässern

5 Entwicklung der Kleingewässer - Leitbilder für das Projektgebiet Hotspot 29

5.1 Literaturauswertung Typisierung/ Systematisierung der Kleingewässer

Der sehr eingeschränkten Datenlage zu den Kleingewässern des Hotspot-Gebietes steht eine Vielzahl an Typisierungsmöglichkeiten gegenüber, wozu u. a. Folgende zählen:

- Wasserführung/ Hydrologie
- Trophie
- Genese, Substratverhältnisse (ggf. zur Herausstellung echter Sölle)
- Ausprägung der Vegetation - Sukzessionsstadium
- Lage (umgebende Nutzungen u. a. Wald, Moor, Acker, Heide, Brache, Grünland)
- Gewässergröße, Tiefe

Auf einige wesentliche Typisierungsmöglichkeiten wird nachfolgend eingegangen.

Wasserführung/ Hydrologie

Kleingewässer können aus unterschiedlichen Quellen gespeist werden. Dazu zählen vor allem Niederschläge, der oberirdische Zufluss aus dem Einzugsgebiet, austretendes Wasser aus quelligen Bodenhorizonten sowie Zufluss aus dem Grundwasser. Grundsätzlich lassen sich permanente (dauerhaft wasserführend) und temporäre (nur zeitweise wasserführende) Gewässer unterscheiden. Wie viel Wasser gespeichert werden kann und ob es sich um ein permanentes oder temporäres Gewässer handelt, hängt von verschiedenen Faktoren ab, wozu vor allem Folgende zählen:

- Größe des Einzugsgebietes, Gewässermorphologie (Größe, Tiefe, Ausformung)
- Substratbeschaffenheit

- Niederschlagsdargebot, Verdunstung
- natürlicher Abfluss
- technische Maßnahmen zum Anstau oder zur Ableitung des Wassers

Perennierende Gewässer sind durch den Bestand an Hydrophyten gut abgrenzbar. Sie fallen höchstens kurzzeitig nach überdurchschnittlich lang andauernden niederschlagsfreien/ -armen Perioden trocken. Temporäre Gewässer können weiter differenziert werden in temporär/ periodisch, stark temporär/ episodisch und nicht wasserführende „Gewässer“. Letztere bilden auch in sehr nassen Jahren keine freie Wasserfläche mehr, sind allenfalls durch hohe Grundwasserstände vernässt und nur noch an der Form als Kleingewässer erkennbar. Temporär/ episodische bilden nur in nassen Jahren eine Wasserfläche aus. Eine Hydrophyten-Vegetation ist nicht mehr ausgeprägt, allenfalls bilden sich kurzzeitig Wasserlinsen-Decken. Bei temporär/ periodischen Kleingewässern setzt der Austrocknungsprozess in Normaljahren im Frühsommer ein, in nassen Jahren kann die Wasserfläche auch ganzjährig bestehen bleiben.

Trophie

Die Trophie kennzeichnet u. a. das Nährstoffangebot eines Lebensraumes. In der Limnologie werden den Gewässern je nach Intensität der Primärproduktion fünf Trophieklassen zugewiesen, die von oligotroph (nährstoffarm/ schwach produktiv) bis zu hypertroph (sehr hohe Nährstoffverfügbarkeit; naturferne Gewässer) reichen. Oligotrophe Kleingewässer sind im Hotspot 29 nicht verbreitet. Extrem selten sind hier mesotrophe Standorte mit mittlerer Nährstoffversorgung, während eu- und zunehmend polytrophe (Gewässer mit hoher Nährstoffverfügbarkeit) dominieren. Mit zunehmender Nährstoffverfügbarkeit kommt es zum Rückgang von Makrophyten, zur Massenentwicklung weniger Arten (Wasserlinsendecken), zur Massenentwicklung von Algen, zum Sauerstoffschwund und zur Bildung von Schwefelwasserstoff.

Der Nährstoff, der die geringsten Konzentrationen im Nährstoffkreislauf des Stillgewässers aufweist, wirkt sich limitierend auf das Pflanzenwachstum aus (PARDEY et al. 2005). In der Regel ist das der Phosphor, der durch Zufluss aus dem Einzugsgebiet eingeschwemmt wird und den Eutrophierungs- und damit auch Verlandungsprozess massiv beschleunigt.

Genese

Kleingewässer können natürlichen oder anthropogenen Ursprungs sein. Natürlichen Ursprungs sind in Mecklenburg-Vorpommern und im Norden Brandenburgs die sogenannten Sölle, die Resultate des Tieftauens von Toteisblöcken in der letzten Phase der Eiszeit sind. Die Toteisblöcke waren z. T. im Geschiebemergel eingeschlossen und somit vor direkter Erwärmung und schnellem Austauen abgeschirmt. Mit dem allmählichen Schmelzen sackte der Mergel nach und es entstanden die Hohlformen, die oft einen rundlichen bis nierenförmigen Umriss aufweisen. Wirklich abgrenzbar gegenüber künstlichen Gewässern sind sie jedoch nur aufgrund ihrer charakteristischen Sedimentabfolge,

die DREGER (1994) wie folgt beschreibt: Mergel => toniger Lehm => weiche Ton- und Niedermoortorfmudden => Nieder- oder Zwischenmoortorfe. Eine eindeutige Identifizierung ist somit nur durch Erbohren des Profils möglich. In Mecklenburg-Vorpommern sind echte Sölle vor allem in den Endmoränenstaffeln des Höhenrückens und der kuppigen Grundmoräne der Beckenlandschaften anzutreffen. In der ebenen bis flachwelligen Grundmoränenlandschaft Vorpommerns und damit des Hotspot-Gebietes dominieren hingegen anthropogen entstandene Kleinhohlformen (KLAFS & LIPPERT 2000). Sogenannte Pseudosölle bildeten sich erst nach der großflächigen Abholzung der Wälder im Subatlantikum infolge Abdichtung und Vernässung der in den Wäldern ehemals trockenen Senken heraus und sind somit halbnatürlichen Ursprungs. Ihnen fehlt die Muddeschicht und sie weisen nur geringmächtige Torfschichten auf (KALETTKA 1996).

Mergelkuhlen entstanden im 18. bis 19. Jahrhundert zur Düngergewinnung oft in Hanglage und ohne natürliches Einzugsgebiet (KALETTKA 1996). Weitere künstlich entstandene Kleingewässer sind u. a. Torfstiche, Fischteiche, Viehtränken, Wasch- und Ententeiche und Flachrösten. Ihre Entstehung geht auf den Zeitraum zwischen dem 14. und 18. Jahrhundert zurück. Der Anteil künstlicher Kleingewässer wird in Mecklenburg-Vorpommern auf ca. 60 % geschätzt (KLAFS et al. 1973). Bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden die Gewässer genutzt und offengehalten. In den 1960-er Jahren setzte die Industrialisierung der Landwirtschaft ein und damit ein zunehmender Verlust der Standorte.

Ausprägung der Vegetation - Sukzessionsstadium

Neben der Trophie werden Artbestand und Habitatfunktion der Kleingewässer maßgeblich durch die (räumliche und zeitliche) Dynamik des Wassers geprägt. Sie beeinflusst nicht nur die Artenzusammensetzung, sondern hat auch Einfluss auf die Zonierung der Gewässervegetation (WERSTAT 2007). Diese widerspiegelt auch das Sukzessionsstadium eines Kleingewässers und stellt eine weitere Möglichkeit der Klassifizierung/ Typisierung dar.

Auf Grund der geringen Flächengröße und der oftmals bestehenden Exponiertheit in Bezug auf Stoffeinträge verlaufen die Sukzessionsprozesse vergleichsweise schnell ab, es ist jedoch kein stetiger Prozess. Er kann durch exogene Einwirkungen jederzeit unterbrochen werden (z. B. Pflegeeingriffe, langanhaltende Nässeperioden). Vor allem temporäre Kleingewässer können sich zyklisch, je nach Wasserdargebot rasant verändern; von stabilen Röhrichten zu offenen Gewässern. Gehölzbestände können nach längeren nassen Phasen wieder absterben (KALETTKA 1996).

Die Sukzession ist mit einer stetigen Zunahme der Phytomasse verbunden. Auf rein mineralischen Böden sehr junger, offener Gewässer bilden sich organische Auflagen durch abgestorbenes Pflanzenmaterial, sie bilden das Substrat für weitere Arten, die das Gewässer vom Rand her besiedeln, das Gewässer erreicht sein artenreichstes Stadium. Es ist in den Gewässern besonders strukturreich ausgeprägt, die vergleichsweise groß und durch unterschiedliche Wassertiefen und Substrate geprägt sind. Durch das Vordrin-

gen von Großröhrichten/ -Seggen sowie Gehölzen verändern sich zunehmend die Lichtverhältnisse, der Anteil lichtbedürftiger Arten verringert sich zunehmend, die Artendiversität sinkt bis hin zu monotonen, artenarmen Feuchtgehölzen/ -gebüschen bzw. Röhrichten und Seggenrieden.

Aus dem Sukzessionsstadium lässt sich jedoch keinesfalls der Wert eines Gewässers als Lebensraum ableiten. Jedes Kleingewässerstadium übernimmt wichtige Habitatfunktionen. Während beispielsweise als Laichhabitate von Amphibien eher jüngere, voll besonnte Sukzessionsstufen der Kleingewässer präferiert werden, nutzen sie zur Nahrungsaufnahme und als Sommerlebensraum auch krautreiche, produktive Gewässer mit beginnender Gehölzentwicklung.

5.2 Kleingewässer-Leitbilder für das Projektgebiet Hotspot 29

Leitbilder im naturschutzfachlichen Sinne sind als „raumbezogene Visionen für den aus der Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege angestrebten Zustand der Landschaft" zu definieren. Dabei ist es der Mensch, der entscheidet, welche „Natur" er schützen will und welche Maßnahmen er durchführt, um dieses Ziel zu erreichen. Es gibt somit kein universelles, ökologisch ableitbares Leitbild, sondern es ist immer das Resultat subjektiver, gruppenspezifischer bzw. gesellschaftlicher Wertvorstellungen von Natur. Ein Naturschutz-Leitbild lässt sich für jeden konkreten Raum entwickeln, jedoch wird es sich immer an übergeordneten Vorstellungen orientieren. Das können u. a. historische Leitbilder (konservierender Naturschutz), ästhetische Leitbilder, Nutzungsleitbilder oder Natur-Leitbilder im Sinne des Prozessnaturschutzes sein. All diese Leitbilder haben ihre Berechtigung und keines ist als richtig oder falsch zu verwerfen. Die Entscheidung für ein Leitbild kann somit immer nur auf den konkreten Fall unter Berücksichtigung weiterer Faktoren getroffen werden. Diese Faktoren gilt es im Rahmen der ersten Projektphase herauszustellen und zu systematisieren. Ziel sollte eine Klassifizierung der im Hotspot 29 verbreiteten Kleingewässer-Ökosysteme in ein System möglichst gleichartiger und auch außerhalb des Hotspot 29-Gebietes wiederauffindbarer Typen in Verbindung mit ihren realen/ potenziellen Defiziten und dem sich daraus ergebenden Optimierungsbedarf sein.

Folgende Maßgaben sind dabei zu berücksichtigen:

- Überschaubarkeit und höchstmögliches Maß an Objektivität
- Berücksichtigung bereits bestehender Typisierungen
- einfache Handhabbarkeit in Anpassung an unterschiedliche Datengrundlagen - hoher Verallgemeinerungsgrad
- übersichtliche Darstellung in Steckbriefform mit Darstellung des Optimalzustandes, der erkennbaren Defizite im Hotspot 29-Gebiet und den sich daraus ergebenden Handlungsempfehlungen

Die Kleingewässer der heutigen Agrarlandschaft unterlagen vor Herausbildung der industriellen Landwirtschaft einer jahrhundertelangen, extensiven Nutzung und wurden durch diese geprägt und beeinflusst. Die Menschen bezogen die Standorte in die Bewirtschaftung mit ein, indem sie z. B. den Schlamm als Dünger und die aufkommenden Gehölze als Brennmaterial nutzten. Die Gewässer wurden dadurch kontinuierlich offengehalten und der Verlandungsprozess immer wieder unterbrochen. Damit wurden sie überwiegend in ihrem artenreichsten Stadium erhalten. Durch die Auflassung der Gewässer und die intensive Nutzung der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen wird der Verlandungsprozess seit wenigen Jahrzehnten stark gefördert, was an der hohen Zahl stark degradierter und bereits erloschener Gewässerstandorte deutlich wird. **Das Leitbild sollte sich daher in der Erhaltung und Wiederherstellung eines Mosaiks an vorwiegend offenen Kleingewässertypen orientieren.** Aufgrund der essentiellen Bedeutung der Kleingewässer für das Überleben der Amphibien, die in der Vergangenheit durch Begradigung, Eindeichung etc. aus ihren ursprünglichen Lebensräumen, den Flussauen verdrängt wurden, sind bei den geplanten Maßnahmen zur Umsetzung vor allem die Habitatansprüche der Amphibien zu berücksichtigen. Zur Erreichung größtmöglicher Synergien ist eine Orientierung an den Präferenzen der (Leit-)Arten Rotbauchunke und Laubfrosch sinnvoll, weil in Untersuchungen festgestellt wurde, dass optimal ausgeprägte Laichgewässer beider Arten auch für andere Amphibienarten gut geeignete Habitate darstellen (GRELL 1998). Sie sind durch folgende Eigenschaften charakterisiert (Optimalzustand):

- Gruppen von Kleingewässern im räumlichen Zusammenhang zueinander
- Lage im extensiv genutzten Grünland
- Verbund der Gewässer mit Gehölzstrukturen (Hecken, Feldgehölze, Waldränder) - geeignete Sommerlandlebensräume/ Überwinterungsplätze in der Umgebung der Gewässer mit sicheren Wanderkorridoren
- kein Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmittel in Gewässernähe
- Ausprägung unterschiedlicher Sukzessionsstadien innerhalb des Gewässerkomplexes, wobei der Anteil gehölzarmer Gewässer mit noch freier Wasserfläche überwiegen sollte
- mindestens temporäre-periodische Wasserführung bis zum Abschluss des Fortpflanzungszyklus (ca. Juli)
- Fischarmut/ -freiheit
- überwiegend flach => schnelle Erwärmbarkeit
- biomassereiche, in der Sukzessionsabfolge „ältere“ Gewässer als Nahrungshabitate in der Umgebung

Im Hotspot 29 sind, verglichen mit dem hohen Kleingewässer-Potenzial, nach derzeitigem Erkenntnisstand nur noch vereinzelt diese komplexen Habitatsstrukturen vorhanden. Allein aufgrund der hohen Anzahl der Hohlformen in diesem Landschaftsraum bestehen jedoch gute Chancen der Entwicklung und Wiederherstel-

lung strukturreicher Kleingewässer. Im Fokus sollten dabei (zukünftige) Gewässerkomplexe stehen, die durch Gehölze, extensiv genutztes Grünland, Brachen miteinander verbunden sind (vgl. Kap. 7).

5.3 Steckbriefe der Zielzustände im Hotspot 29

Neben den allgemeinen Anforderungen zur Leitbildentwicklung sollte eine Ableitung von Zielzuständen erfolgen, die eine Typisierung der Kleingewässer im Hotspot 29 ermöglicht. Wie in Kap. 5.1 dargestellt, lassen sich Kleingewässer je nach betrachtetem Parameter auf unterschiedlichste Weise kategorisieren. Für den Großteil der im Untersuchungsraum vorhandenen Kleingewässer lassen sich keine flächendeckend konkreten Daten zur Wasserführung/ Hydrologie, zur Trophie oder zur Genese und den Substratverhältnissen recherchieren. Auch eine flächendeckende Neuerfassung war innerhalb dieses Projektzuschnittes nicht möglich. Konkrete, aktuelle Daten können erst in den späteren umsetzungsbezogenen Planungsschritten für ausgewählte Kleingewässerkomplexe ermittelt werden. Zur Typisierung der Zielzustände wird daher auf dieser Ebene der Vegetations-/ Sukzessionstyp in Kombination mit den Lebensraumansprüchen der Tiergruppe der Amphibien herangezogen. Diese Parameter sind aus den vorliegenden Biotop- und Artendaten ohne zusätzlichen Untersuchungsaufwand analysierbar. Für die Umsetzungsebene ist dies insofern von großer Relevanz, da jedes Sukzessionsstadium/ jeder Vegetationstyp für sich eine mindestens hohe Bedeutung für den Naturhaushalt aufweist; auch wenn diese Funktion durch die großräumige Landschaftsentwässerung und –eutrophierung zum großen Teil stark eingeschränkt wird und zu einer Zunahme von Sukzessionsstadien der Röhrichte, Gehölze und Staudenfluren geführt hat. In einem Komplex von mehreren Kleingewässern sollte neben der übergeordneten Zielstellung - der Schaffung einer kleingewässertypischen und für Amphibien förderlichen Wasserführung - auch das parallele Vorhandensein mehrerer verschiedener Vegetationstypen mit sowohl offenen, besonnten Kleingewässern, als auch röhrichtreichen Ausprägungen bis hin zu Gehölzstrukturen angestrebt werden. Diese Vielfalt unterstützt auch die Entwicklung einer artenreichen Amphibienfauna.

Folgende Zielzustände werden unterschieden und in den nachfolgenden Steckbriefen hinsichtlich ihrer Ausprägung, der vorhandenen Defizite sowie bezüglich spezifischer Aspekte bei der Renaturierung charakterisiert:

- Offener Gewässertyp
- Saumtyp
- Verlandungstyp (Röhrichttyp)
- Gehölztyp
- Überstautyp
- Waldtyp
- Moorwassertyp

5.3.1 Offener Gewässertyp

Zielzustand

Offener Gewässertyp

Beschreibung (nach LUTHARDT & DRÄGER 1996)

- zeitweise oder ständig wasserführende Hohlformen im Offenland ohne ausgeprägte Übergangszone zwischen Umfeld und Gewässer
- Ufervegetation wird durch Beweidung oder andere Form von Biomasseentzug kurzgehalten bzw. kommt nicht zur Ausprägung, Unterdrückung der Ufervegetation auch infolge von Viehtritt möglich
- Ufervegetation wird z. B. von (niedrigwüchsen) Kriechrasen, Flutrasen oder Grasfluren/ Weidefluren geprägt
- im Wasserkörper können verschiedenen Formen der Wasservegetation wie Schwimmdecken und Tauchfluren vorkommen
- als standörtliche Sonderform können zum offenen Typ auch wassergefüllte, in die Beweidung integrierte Senken innerhalb von Salzweiden gezählt werden
- eine weitere Ausprägungsform des offenen Gewässertyps bilden neu angelegte oder entschlammte Kleingewässer im Pionierstadium mit noch nicht ausgeprägter Ufer- und Wasservegetation

Beispielbild



Zielzustand

Offener Gewässertyp

Aktuelle Situation und Verbreitung im Hotspot 29

- flächendeckend verbreitet, aber insgesamt selten

Beispielstandorte (GIS-Code/ Biotopname):

- 0208-233B4026 Kleingewässer ca. 540 m nordöstlich von Jabelitz
- 0208-233B4047 Kleingewässer auf Pferdeweide ca. 550 m SW von Tribkevitz (siehe Beispielfoto)
- 0208-233B4050 Kleingewässer 370 m südwestlich von Libnitz

Wasserführung / Hydrologie

- permanent oder temporär

Trophie

- eutroph bis polytroph

Biotopcodes, Vegetationsstrukturen, Artenausstattung

Biotopcodes: SEV, SEL, SEP

Überlagerungscodes: USP, USW

- Flutschwaden-Wasserhahnenfuß-Tauchflur
- Aufrechter Igelkolben-Kleinröhricht
- Flutschwaden-Flutrasen

Auswahl typischer Arten der Wasservegetation

eu- bis polytrophe Standortverhältnisse:

- Gewöhnlicher Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*), Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*)

schwach eu- bis mesotrophe Standortverhältnisse (nur bei Pionierstadien):

- *Chara contraria*, *Ch. globularis*, Gewöhnlicher Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*)

Lebensraumfunktion für Amphibien (nach GRELL 1998)

- für diese meist in die Beweidung integrierten Gewässer ist aufgrund der Besonnung und geringen Sukzessionstendenz der Uferbereiche in der Regel eine hohe Lebensraumeignung als Laichgewässer für Amphibien ausgeprägt, insbesondere für Laubfrosch, Teichfrosch, Grasfrosch, Teichmolch und Kammmolch
- Voraussetzung sind ausreichende Vegetationsstrukturen in Form von Schwimmblattfluren und Tauchfluren sowie Kleinröhrichten
- auch Laichvorkommen der Knoblauchkröte sind möglich, wenn in der Umgebung sandige, grabbare Böden als Sommerlebensräume vorhanden sind
- offene, unbeschattete Gewässer werden vom Moorfrosch eher gemieden

Schutzstatus

- § 20 NatSchAG M-V (stehende Kleingewässer einschließlich der Ufervegetation und Verlandungsbereiche)
- LRT 3150 (Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions), Verschlechterungsverbot bei Lage im GGB

Nutzung Umgebung

- in der Regel Weidegrünland
- bei Pionierstadien neu angelegter Gewässer auch andere Nutzungen, z: B. Acker, Brache

Zielzustand

Offener Gewässertyp

Mögliche Defizite

- Einschränkung der Dauer/ Menge der Wasserführung infolge Flächenentwässerung, dadurch beschleunigte Verlandung bis hin zu dauerhaftem Verlust der Wasserfläche
- bei zu starker Beweidung und Tritteinwirkung kann es infolge von Bodenerosion zur Abflachung der Ufer kommen
- Aufwirbelung (verbunden mit Nährstoffmobilisation) und zusätzliche Stoffeinträge führen zur Beschleunigung der Verlandung und Beeinträchtigung der Gewässerqualität (Eintrübung)

Bemerkungen zur Renaturierbarkeit

- der offene Typ zeichnet sich durch eine permanente oder temporäre Wasserführung aus, das Hauptaugenmerk ist somit auf die Stabilisierung oder Verbesserung der Wasserspeisung zu legen, wenn dafür entsprechende Ansatzpunkte vorhanden sind (Entwässerungsgräben, abführende Dränagen)
- bei dauerhaft sehr geringer Wassertiefe bzw. wenn es Hinweise auf starke Verschlammung gibt, Prüfung der Entschlammung des Gewässerbodens
- ggf. temporäre/ partielle Auszäunung von Uferbereichen bei hoher Besatzdichte
- bei extensiver Beweidung kann der Viehtritt toleriert werden, da er zur Offenhaltung der Ufer beiträgt und zusätzliche Mikrohabitate schafft; bei intensiver Beweidung sind die Gewässer auszuzäunen
- bei Lage im Acker Einrichtung von mindestens 10 m breiten Pufferstreifen zur Reduzierung des direkten Nährstoffeintrages; Pufferstreifen sollte jedoch weiterhin in die Bewirtschaftung einbezogen werden (Offenhaltung, ggf. periodischer Umbruch zum formalen Erhalt des Ackerstatus)

5.3.2 Saumtyp

Zielzustand

Saumtyp

Beschreibung (nach LUTHARDT & DRÄGER 1996)

- Hohlformen mit einem Röhricht- bzw. Gehölzgürtel sowie einem mehr oder weniger ausgeprägten Wasserkörper
- die Breite des Röhrichtgürtels kann stark variieren und hängt i. d. R. auch von der Dynamik des Wasserhaushalts ab: in niederschlagsarmen Perioden dringen die Röhrichtarten in das Gewässerzentrum vor, in niederschlagsreicheren Perioden werden sie wieder in die Randbereiche zurückgedrängt
- der Saum kann aus Röhrichten (Schilf, Binsen, Rohrkolben, Rohrglanzgras, Wasserschwaden, Kleinröhricht) oder Rieden (Seggen) sowie auch aus Gehölzen bestehen
- Saumtypen mit Dominanz von Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) weisen oft die stärksten Wasserstandsschwankungen auf, da die Art diese sehr gut toleriert
- durch Sukzession kann Röhrichtgürtel durch Gehölzgürtel verdrängt werden; im Saumtyp mit Ufergehölzen ergibt sich dann ein anderes Temperatur- und Strahlungsregime für die Uferbereiche und den Wasserkörper
- fließender Übergang von breiten Saumausprägungen zu Volltypen mit Restwasserflächen bzw. Volltypen ohne Restwasserflächen
- als standörtliche Sonderform können zum Saumtyp auch Kleingewässer mit mesotroph (bis schwach-eutroph) - kalkhaltigem Wasser und Vorkommen von Armleuchteralgen-Tauchfluren/ -Grundrasen gezählt werden (Klarwassertyp)

Beispielbild



Zielzustand

Saumtyp

Aktuelle Situation und Verbreitung im Hotspot 29

- flächendeckend, jedoch in degradierter, artenarmer Ausprägung vorhanden

Beispielstandorte (GIS-Code/ Biotopname):

- 0207-441B4057 Tümpel 400m südöstlich von Batevitz
- 0207-442B4022 Tümpel 600m südlich von Groß Mohrdorf
- 0207-442B4058 Weiher 300m südlich von Hohendorf
- 0307-112B4064 Permanentes Kleingewässer ca. 1,1 km nö von Hessenburg (siehe Beispielfoto)
- 0207-444B4035 Permanentes Kleingewässer 0.8 km nördlich Preetz
- 0208-433B4019 Kalkreiches Kleingewässer in aufgelassenem Tagebau ca. 920 m südwestlich von Negast

Wasserführung / Hydrologie

- häufig permanent; auch temporär vorkommend

Trophie

- in der Regel eu- bis polytroph
- Ausprägungen mit Armleuchteralgen weisen auf mesotrophe bis schwach eutrophe Verhältnisse hin; häufig frühe Sukzessionsstadien (z. B. nach Entschlammung)

Biotopcodes, Vegetationsstrukturen, Artenausstattung

Biotopcodes: SEV, SEL, SET, SEP, VRK, VRP, VRR, VSX, VWN

Überlagerungscodes: USP, USW

- Schwimmdecke der Kleinen Wasserlinse, Schwimmdecke der Dreifurchigen Wasserlinse, Schwimmdecke der Vielwurzeligen Teichlinse, Zartes Hornblatt-Schwebematte, Schwimmendes Laichkraut-Schwimmblattflur, Wasserlinsen-Wasserhahnenfuß-Schwimmblattflur, Seerosen-Schwimmblattflur, Teichrosen-Schwimmblattflur, Wasserfeder-Tauchflur, Flutschwaden-Wasserhahnenfuß-Tauchflur
- Schilf-Röhricht, Rohrglanzgras-Röhricht, Breitblattrohrkolbenröhricht, Salzteichsimsen-Großröhricht
- Steifseggenried, Uferseggenried
- Kleinröhricht der Gewöhnlichen Sumpfbinse, Aufrechter Igelkolben-Kleinröhricht, Flatterbinsen-Kleinröhricht, Kalmus-Kleinröhricht
- Flutschwaden-Flutrasen
- Grauweidengebüsch, Schwarzholunder-Schlehen-Gebüsch, Silberweiden-Ufergehölz
- Ackerkratzdistel-Große Brennnessel-Staudenflur, Brennnessel-Ruderalflur, Brennnessel-Kratzdistel-Glatthaferflur

Auswahl typischer Arten der Wasservegetation

generell artenreichstes Stadium in der Sukzessionsabfolge von Kleingewässern

eu- bis polytrophe Standortverhältnisse:

- Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*), Kamm-Laichkraut (*P. pectinatus*), Durchwachsenblättriges Laichkraut (*P. perfoliatus*), Gewöhnlicher Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*), Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Weiße Seerose (*Nymphaea alba*), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*), Quirliges Tausendblatt (*M. verticillatum*), Zartes Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), Rauhes Hornblatt (*C. submersum*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*), VielwurzligeTeichlinse (*Spirodela polyrhiza*), Krebsschere (*Stratiotes aloides*), Teichlebermoos (*Riccia fluitans*)

schwach eu- bis mesotrophe Standortverhältnisse:

- *Chara contraria*, *Ch. globularis*, Gewöhnlicher Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*)

Zielzustand

Saumtyp

Lebensraumfunktion für Amphibien (nach GRELL 1998)

- größte Lebensraumvielfalt für Amphibien aufgrund der großen möglichen Anzahl an Teilkompartimenten (Schwimmblattpflanzen,Tauchblattpflanzen, Ufersaum mit Röhricht und Gehölzen)
- gut besonnte, strukturreiche Grünlandgewässer werden von Laubfrosch und Rotbauchunke sowie Teichmolch bevorzugt
- Laichvorkommen der Knoblauchkröte sind möglich, wenn in der Umgebung sandige, grabbare Böden als Sommerlebensräume vorhanden sind
- der Kammmolch ist ebenfalls in gut besonnten, strukturreichen Gewässern schwerpunktmäßig im Acker, aber auch im Grünland zu finden
- Laubfrosch, Kammmolch und Teichmolch meiden aber stärker von Gehölzen gesäumte/beschattete Gewässer
- der Moorfrosch bevorzugt eher gehölzreiche Grünlandgewässer bzw. am Waldrand gelegene Gewässer, im Acker gelegene Gewässer werden von ihm gemieden

Schutzstatus

- § 20 NatSchAG M-V (stehende Kleingewässer einschließlich der Ufervegetation und Verlandungsbereiche)
- LRT 3150 (Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions), Verschlechterungsverbot bei Lage im GGB

Nutzung Umgebung

- Acker
- Grünland
- Brache

Mögliche Defizite

- fehlende Pufferstreifen zur umgebenden Ackernutzung
- Einschränkung der Dauer/ Menge der Wasserführung infolge Flächenentwässerung, dadurch beschleunigte Verlandung bis hin zu dauerhaftem Verlust der Wasserfläche
- natürlicher bzw. künstlicher Fischbesatz

Bemerkungen zur Renaturierbarkeit

- da der Saumtyp sich durch eine permanente oder temporäre Wasserführung auszeichnet, sollte das Hauptaugenmerk auf die Stabilisierung oder Verbesserung der Wasserspeisung gelegt werden, wenn dafür entsprechende Ansatzpunkte vorhanden sind (Entwässerungsgräben, abführende Dränagen)
- bei dauerhaft sehr geringer Wassertiefe bzw. wenn es Hinweise auf starke Verschlammung gibt, Prüfung der Entschlammung des Gewässerbodens
- bei extensiver Beweidung kann der Viehtritt toleriert werden, da er zur Offenhaltung der Ufer beiträgt und zusätzliche Mikrohabitate schafft; bei intensiver Beweidung sind die Gewässer auszuzäunen
- bei Lage im Acker Einrichtung von mindestens 10 m breiten Pufferstreifen zur Reduzierung des direkten Nährstoffeintrages; Pufferstreifen sollte jedoch weiterhin in die Bewirtschaftung einbezogen werden (Offenhaltung, ggf. periodischer Umbruch zum formalen Erhalt des Ackerstatus)
- bei starker Gehölzentwicklung im Saum ggf. selektive Gehölzentnahme, bevorzugt am Südufer zur Schaffung sonnenexponierter Standorte
- bei Hinweis auf hohen Fischbesatz ggf. Abfischung

Zielzustand

Saumtyp



Saumtyp mit unterschiedlichen Röhrichten



Saumtyp mit Rohrglanzgrasröhricht



Saumtyp mit Kleinröhricht und Ruderalflur



Saumtyp mit Ufergehölzen

5.3.3 Verlandungstyp (Röhrichttyp)

Zielzustand

Verlandungstyp (Röhrichttyp)

Beschreibung (nach LUTHARDT & DRÄGER 1996)

- Verlandung ist weit in das Zentrum der Hohlform fortgeschritten
- weisen meist keinen ausgeprägten offenen Wasserkörper auf, Restwasserflächen können in Tiefbereichen noch vorhanden sein oder das Röhricht ist überstaut
- oft sind die Hohlformen nur phasenhaft wasserführend oder sogar ganzjährig trocken
- Verlandungsvegetation kann von Schilf (*Phragmites australis*), Rohrkolben (*Typha spec.*), Seggen (*Carex spec,*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Kalmus (*Acorus calamus*) oder Ruderalvegetation eingenommen werden, auch im Mosaik aus verschiedenen Dominanzbeständen
- kaum oder keine submersen Arten vorhanden, Pflanzenartenspektrum sehr eingeschränkt
- Verlandungstypen mit Ruderalvegetation haben keine Wasserführung (mehr), sie weisen zwar noch einen Anteil an Feuchtezeigern auf, werden aber von zahlreichen Ruderalarten (z.B. Große Brennnessel *Urtica dioica*, Kratzdistel *Cirsium spec.*, Kletten-Labkraut *Galium aparine*, Grasfluren) durchdrungen oder dominiert

Beispielbild



Zielzustand

Verlandungstyp (Röhrichttyp)

Aktuelle Situation und Verbreitung im Hotspot 29

- flächendeckend vorhanden, nach derzeitigem Erkenntnisstand mit Abstand am stärksten verbreitet

Beispielstandorte (GIS-Code/ Biotopname):

- 0207-442B4016 Tümpel 1 km nordwestlich von Muuks
- 0208-143B4015 Kleingewässer ca. 1120 m südöstlich / südlich von Retelitz
- 0208-144B4025 Kleingewässer in einem Soll ca. 725 m südwestlich von Bauerhof
- 0307-121B4027 Temporäres Kleingewässer ca. 1,1 km nö von Lüdershagen (siehe Beispielfoto)

Wasserführung / Hydrologie

- temporär, selten permanent

Trophie

- eutroph bis polytroph

Biotopcodes, Vegetationsstrukturen / Artenausstattung

Biotopcodes: SEV, SEL, GFF, VRP, VRR, VRW, VRT, VRG, VRK, RHU, VHD, VRL, RHK

Überlagerungscodes: USP, USW

- Schilf-Röhricht, Schilf-Landröhricht, Rohrglanzgras-Röhricht, Breitblattrohrkolbenröhricht, Schmalblattrohrkolbenröhricht, Salzteichsimsen-Großröhricht, Strandsimsen-Röhricht
- Kleinröhricht der Gewöhnlichen Sumpfbinse, Aufrechter Igelkolben-Kleinröhricht, Flatterbinsen-Kleinröhricht, Kalmus-Kleinröhricht, Wasserschwerlilien-Kleinröhricht
- Flutschwaden-Flutrasen, Weißstraußgrasflutrasen, Knickfuchsschwanzflutrasen
- Nachtschatten-Sumpfseggen-Hochstaudenflur, Rohrglanzgras-Nachtschatten-Staudenflur, Große Brennnessel-Staudenflur, Quecken-Kriechrasen

Auswahl typischer Arten der Wasservegetation

in der Regel keine oder kaum noch submerse Arten vorhanden

eu- bis polytrophe Standortverhältnisse:

- Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*), Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*)

Lebensraumfunktion für Amphibien (nach GRELL 1998)

- Verlandungstypen können insbesondere in nassen Jahren und/ oder bei Vorhandensein von Restwasserflächen ebenfalls wichtige Amphibienlebensräume darstellen, Voraussetzung ist allerdings, dass ausreichende Vegetationsstrukturen in Form von Schwimmblattfluren und Tauchfluren ausgeprägt sind, was an einen ausreichend großen, zumindest temporär bestehenden Wasserkörper gebunden ist
- zu starke Verlandung führt zur Beschattung und schränkt damit die Laichfunktion ein
- Besiedlung durch Laubfrosch, Rotbauchunke, Teichfrosch, Grasfrosch sowie Teichmolch
- der Kammmolch ist ebenfalls in gut besonnten, strukturreichen Gewässern schwerpunktmäßig im Acker, aber auch im Grünland zu finden
- Laichvorkommen der Knoblauchkröte sind möglich, wenn in der Umgebung sandige, grabbare Böden als Sommerlebensräume vorhanden sind
- Nutzung als Nahrungs- und Übersommerungshabitat

Schutzstatus

- § 20 NatSchAG M-V (stehende Kleingewässer einschließlich der Ufervegetation und Verlandungsbereiche)
- LRT 3150 (Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions), Verschlechterungsverbot bei Lage im GGB

Zielzustand

Verlandungstyp (Röhrichttyp)

Nutzung Umgebung

- Acker
- Grünland
- Brache

Mögliche Defizite

- fehlende Pufferstreifen zur umgebenden Ackernutzung
- Einschränkung der Dauer/ Menge der Wasserführung infolge Flächenentwässerung, dadurch beschleunigte Verlandung bis hin zu dauerhaftem Verlust der Wasserfläche

Bemerkungen zur Renaturierbarkeit

- da der Verlandungstyp sich durch eine mindestens temporäre Wasserführung auszeichnet, sollte das Hauptaugenmerk auf die Stabilisierung oder Verbesserung der Wasserspeisung gelegt werden, wenn dafür entsprechende Ansatzpunkte vorhanden sind (Entwässerungsgräben, abführende Dränagen)
- bei dauerhaft sehr geringer Wasserführung bzw. bei stark ruderalisierter Vegetation ohne nennenswerte Röhrichtausprägung Prüfung der Entschlammung/ Vertiefung des Gewässerbodens
- Einrichtung Pufferstreifen zur Reduzierung des direkten Nährstoffeintrages aus angrenzenden Ackerflächen
- bei extensiver Beweidung kann der Viehtritt toleriert werden, da er zur Offenhaltung der Ufer beiträgt und zusätzliche Mikrohabitate schafft; bei intensiver Beweidung sind die Gewässer auszuzäunen
- bei Lage im Acker Einrichtung von mindestens 10 m breiten Pufferstreifen zur Reduzierung des direkten Nährstoffeintrages; Pufferstreifen sollte jedoch weiterhin in die Bewirtschaftung einbezogen werden (Offenhaltung, ggf. periodischer Umbruch zum formalen Erhalt des Ackerstatus)

5.3.4 Gehölztyp

Zielzustand

Gehölztyp

Beschreibung

- von zentralen Busch- oder Baumbeständen dominierte Hohlformen
- im Untersuchungsgebiet nur Weidengebüsche, meist Grau-Weide (*Salix cinerea*) auf mineralischen Substraten, meist artenarm mit feuchten Staudenfluren im Unterwuchs bzw. ohne Bodenvegetation
- Restwasserflächen bzw. temporäre Wasserflächen ohne Gehölzbewuchs in Tiefbereichen möglich, i.d.R. ohne Wasservegetation
- starke Beschattung der ehemaligen oder temporären Wasserfläche

Beispielbild



Aktuelle Situation und Verbreitung im Hotspot 29

- flächendeckend vorhanden, häufig

Beispielstandorte (GIS-Code/ Biotopname):

- 0207-443B5041 Weidengebüsch 350m südwestlich Duvendieck
- 0207-444B5087 Ackersoll 1.5 km nördlich Altenpleen
- 0307-221B5049 Weidengebüsch 600m südwestlich Neu Lassentin (siehe Beispielfoto)

Wasserführung / Hydrologie

- überwiegend temporär

Zielzustand

Gehölztyp

Trophie

- eutroph bis polytroph

Biotopcodes, Vegetationsstrukturen, Artenausstattung

Biotopcodes: VWN, VWD, BLM, BFX

Überlagerungscodes: USP, USW

- Grauweidengebüsch, Lorbeerweidengebüsch, Korbweidengebüsch
- Schwarzholunder-Schlehen-Gebüsch
- Silberweidengehölz

Auswahl typischer Arten der Wasservegetation

- in der Regel keine submersen Arten vorhanden

Lebensraumfunktion für Amphibien (nach GRELL 1998)

- Lebensraumvielfalt durch Gehölzdominanz und damit einhergehende Beschattung stark eingeschränkt (Gebüsch, Saumstrukturen)
- Vorkommen von Grasfrosch, Teichfrosch und Teichmolch prinzipiell möglich, wenn ausreichende Restgewässer vorhanden sind
- der Moorfrosch bevorzugt gehölzreichere Grünlandgewässer bzw. am Waldrand gelegene Gewässer, im Acker gelegene Gewässer werden von ihm gemieden
- Laubfrosch, Teichmolch und Kammmolch meiden zu stark beschattete Gewässer

Schutzstatus

- § 20 NatSchAG M-V (stehende Kleingewässer einschließlich der Ufervegetation und Verlandungsbereiche)

Nutzung Umgebung

- Acker
- Grünland
- Brache

Mögliche Defizite

- fehlende Pufferstreifen zur umgebenden Ackernutzung
- Einschränkung der Dauer/ Menge der Wasserführung infolge Flächenentwässerung, dadurch beschleunigte Verlandung bis hin zu dauerhaftem Verlust der Wasserfläche und flächendeckende Gehölzentwicklung mit vollständiger Beschattung der Hohlform

Bemerkungen zur Renaturierbarkeit

- da der Gehölztyp sich auch durch eine mindestens temporäre Wasserführung auszeichnet bzw. ehemals aus einer wassergeprägten Hohlform hervorgegangen ist, sollte das Hauptaugenmerk auf die Stabilisierung oder Verbesserung der Wasserspeisung gelegt werden, wenn dafür entsprechende Ansatzpunkte vorhanden sind (Entwässerungsgräben, abführende Dränagen)
- Einrichtung Pufferstreifen zur Reduzierung des direkten Nährstoffeintrages aus evtl. angrenzenden Ackerflächen; auch im Grünland sollte ein mindestens ca. 10 m breiter Streifen frei von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln bleiben
- kleinere Standorte sollten der natürlichen Sukzession überlassen werden
- bei Wasserstandsanhebung ist mit einem großflächigen Absterben von Gehölzen zu rechnen, um die dann kurzfristig auftretende Nährstofffreisetzung durch absterbende Biomasse zu reduzieren, sollte vorher eine Gehölzentnahme erfolgen

5.3.5 Überstautyp

Zielzustand

Überstautyp

Beschreibung

- flache Senken ohne Wasser- bzw. Sumpfvegetation in der Ackerlandschaft und im Grünland
- nur bei extremen Niederschlagsereignissen oder bei ggf. defekten Drainagen vorhanden
- auch Teilflächen im Ausuferungsbereich von anderen Kleingewässertypen
- Standorte mit Stauwasserregime
- Lebensraum für Wassertiere, Wasservögel, Pionierbesiedler, allerdings nur solange, wie der Überstau anhält und keine Bodenbearbeitung stattfindet

Beispielbild



Aktuelle Situation und Verbreitung im Hotspot 29

- da es sich nicht um geschützte Biotope handelt und die Gewässerflächen nur vorübergehend auftreten, können über die Verbreitung und Situation keine konkreten Angaben gemacht werden

Wasserführung / Hydrologie

- temporäre Wasseransammlungen von Zulauf- und Stauwasser in Senkenbereichen ohne Abfluss oder Dränageanschluss (bzw. mit defektem Dränageanschluss)

Zielzustand

Überstautyp

Biotopcodes, Vegetationsstrukturen, Artenausstattung

Biotopcodes: ACL, GIM, GIO

- Acker- bzw. Grünlandgesellschaften

Auswahl typischer Arten der Wasservegetation

- keine submersen Arten vorhanden

Trophie

- in der Regel eu- bis polytroph, bei vorheriger Flächendüngung ggf. auch hypertroph

Lebensraumfunktion für Amphibien (nach GRELL 1998)

- große, flache, fast vegetationsfreie Wasserflächen in Ackerschlägen oder Grünlandflächen können vom Laubfrosch besiedelt werden und in untergeordneter Präferenz auch von Grasfrosch, Rotbauchunke, und Teichfrosch
- Vorkommen von Wechselkröte und Kreuzkröte möglich, wenn in der Umgebung sandige Biotope als Sommerlebensräume vorhanden sind

Schutzstatus

- kein Biotopschutz, da grundsätzlich durch Acker- und Grünlandbearbeitung (Umbruch, Einsaat, Mahd) geprägt und daher keine typische dauerhafte Sumpf- und Wasservegetation ausgebildet werden kann
- auch in Waldbereichen nicht geschützt, da die nur temporäre Wasserverfügbarkeit, z.B. nach Niederschlagsereignissen in diesem Typ nicht zur dauerhaften Ausbildung von Sumpf- oder Wasservegetation führt

Nutzung Umgebung

- Acker, Grünland
- Wald

Mögliche Defizite

- die nur temporäre Ausprägung stellt ein charakteristisches Merkmal dar und ist daher nicht als Defizit zu betrachten

Bemerkungen zur Renaturierbarkeit

- Erhaltung nur möglich, wenn Entwässerungssituation der Senkenstruktur nicht verändert wird
- bei Ausprägung im Bereich defekter Dränage sollte geprüft werden, ob diese periodische Wasseransammlung ggf. geduldet werden kann, ohne dass Behinderungen der Bewirtschaftung entstehen

5.3.6 Waldtyp

Zielzustand

Waldtyp

Beschreibung

- in Wald- oder Forstbeständen gelegene Kleingewässer, die in der Regel stark beschattet sind
- meist ohne oder nur mit gering ausgeprägter Ufer- und Wasservegetation
- Laubmudde am Gewässergrund
- im Gewässer häufig liegendes Totholz aus umgestürzten Randbäumen

Beispielbild



Aktuelle Situation und Verbreitung im Hotspot 29

flächendeckend, mäßig häufig

Beispielstandorte (GIS-Code/ Biotopname):

- 0208-144B4012 Kleingewässer im Wald ca. 870 m östlich/südöstlich von Udars (siehe Beispielfoto)
- 0307-112B4002 Temporäres Kleingewässer ca. 500 m nordwestlich von Gäthkenhagen
- 0306-214B4017 Kleingewässer am Ribnitzer Landweg

Wasserführung / Hydrologie

- permanent oder temporär

Trophie

- eutroph bis polytroph

Zielzustand

Waldtyp

Biotopcodes, Vegetationsstrukturen, Artenausstattung

Biotopcodes: SEV, SEP, SEL

Überlagerungscodes: USW, USP

- Schwimmdecke der Kleinen Wasserlinse, Schwimmdecke der Vielwurzeligen Teichlinse, Seerosen-Schwimmblattflur, Teichrosen-Schwimmblattflur, Wasserfeder-Tauchflur
- Rohrglanzgras-Röhricht
- Sumpfseggenried
- Flutschwaden-Flutrasen

Auswahl typischer Arten der Wasservegetation

- Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Weiße Seerose (*Nymphaea alba*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*), Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*), Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*), Teichlebermoos (*Riccia fluitans*)

Wasserführung / Hydrologie

- permanent oder temporär

Trophie

- eutroph bis polytroph

Lebensraumfunktion für Amphibien (nach GRELL 1998)

- große, halboffene Waldgewässer werden von Grasfrosch, Teichmolch, Kammmolch, Teichfrosch und Laubfrosch besiedelt
- kleinere und stark beschattete Waldgewässer werden hingegen als Laichgewässer eher gemieden
- der Moorfrosch ist hingegen häufig in im Wald oder am Waldrand gelegenen Gewässern zu finden

Schutzstatus

- § 20 NatSchAG M-V (stehende Kleingewässer einschließlich der Ufervegetation und Verlandungsbereiche)
- LRT 3150 (Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions), Verschlechterungsverbot bei Lage im GGB

Nutzung Umgebung

- Wald

Mögliche Defizite

- Einschränkung der Dauer/ Menge der Wasserführung infolge großräumiger Entwässerung, dadurch beschleunigte Verlandung bis hin zu dauerhaftem Verlust der Wasserfläche

Bemerkungen zur Renaturierbarkeit

- da der Waldtyp sich durch eine permanente oder temporäre Wasserführung auszeichnet, sollte das Hauptaugenmerk auf die Stabilisierung oder Verbesserung der Wasserspeisung gelegt werden, wenn dafür entsprechende Ansatzpunkte vorhanden sind (z. B. Entwässerungsgräben)
- bei dauerhaft sehr geringer Wassertiefe bzw. wenn es Hinweise auf starke Verschlammung gibt, Prüfung der Entschlammung des Gewässerbodens, sofern das ohne Schädigung des angrenzenden Gehölzbestandes möglich ist

5.3.7 Moorwassertyp

Zielzustand

Moorwassertyp

Beschreibung

- Gewässer innerhalb von Arm- und Zwischenmooren (Moorgewässer)
- natürliche Moorgewässer oder aus Torfstichen hervorgegangen
- meist mit steiler Uferausprägung und zum Teil mit Schwingrasenverlandung
- durch Huminsäuren ist eine temporäre Braunfärbung des Wassers möglich
- die Nährstoffarmut der Standorte bedingt eine verzögerte/ langsame Verlandung der Gewässer, die aber vom Gewässerprofil, von der Tiefe und vom Grad der Nährstoffarmut abhängig ist

Beispielbild



Aktuelle Situation und Verbreitung im Hotspot 29

- im Projektgebiet vermutlich nur vereinzelt im GGB Ribnitzer Großes Moor und Neuhaus-Dierhäger Dünen; evtl. Waldgebiet Rostocker Heide

Beispielstandorte (GIS-Code/ Biotopname):

- 0306-213B4055 Torfstichgewässer im Ribnitzer Großen Moor (siehe Beispielfoto)
- 0306-213B4054 Torfstichgewässer im Ribnitzer Großen Moor

Wasserführung / Hydrologie

- permanent

Zielzustand

Moorwassertyp

Trophie

- dystroph

Biotopcodes, Vegetationsstrukturen, Artenausstattung

Biotopcodes: SEV, VRT

Überlagerungscodes: UST

- als Vegetationsstrukturen des Moorwassertyps können Torfmoos-Grundrasen, Zwiebelbinsen-Grundrasen, Braunmoos-Grundrasen, flutende Torfmoospolster, Torfmoos-Wasserrosen-Schwimmblattfluren, Glanzleuchteralgen-Grundrasen, Zwergteichrosen- und Wasserrosen-Schwimmblattfluren sowie Wassermoos- und Wasserschlauch-Schwebematten vorhanden sein
- die Ufer werden von Moorvegetation wie Torfmoos-Schwingrasen, Torfmoos-Seggenrieden oder Torfmoos-Gehölzen eingenommen

Auswahl typischer Arten der Wasservegetation

- Zwiebel-Binse (*Juncus bulbosus f. fluitans*), Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*), Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Kleine Teichrose (*Nuphar pumila*), Weiße Seerose (*Nymphaea alba*), Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), Zwerg-Igelkolben (*Sparganium natans*)
- Moose: *Fontinalis antipyretica, Riccia fluitans, Ricciocarpos natans, Sphagnum cuspidatum, Sphagnum denticulatum var. inundatum, Warnstorfia exannulata, Warnstorfia fluitans, Sphagnum cuspidatum*

Lebensraumfunktion für Amphibien (nach GRELL 1998)

- wird von den meisten Amphibienarten als Laichgewässer gemieden
- der Moorfrosch ist hingegen häufig in Moorgewässern zu finden

Schutzstatus

- § 20 NatSchAG M-V (Torfstiche und stehende Kleingewässer einschließlich der Ufervegetation und Verlandungsbereiche)
- LRT 3160 (Dystrophe Seen und Teiche), Verschlechterungsverbot bei Lage im GGB

Nutzung Umgebung

- Moor
- Wald

Mögliche Defizite

- Eutrophierung und Grundwasserabsenkung infolge von Moorentwässerung können zu einer starken Beschleunigung der Verlandungsprozesse und damit zu einer Verringerung der Gewässerfläche bis hin zum Verlust führen
- auch der Besatz mit benthivoren Fischen kann zur Beeinträchtigung führen, da dies mit Wassertrübung und Schädigung der Wasservegetation verbunden ist

Bemerkungen zur Renaturierbarkeit

- da sich der Moorwassertyp durch eine permanente Wasserführung sowie seine Nährstoffarmut auszeichnet, ist für die Stabilisierung oder Verbesserung der Standorte der Wasserrückhalt im umgebenden Moor notwendig
- bei starker Gehölzentwicklung im Saum selektive Gehölzentnahme, z. B. am Südufer, um sonnenexponierte Standorte für spezialisierte Pflanzen- und Tierarten verfügbar zu machen
- ggf. Abflachung der Uferbereiche bei steilen Uferkanten zur Verbesserung der Habitateignung
- Entnahme benthivorer Fische, Unterbindung eines Neubesatzes sowie der Angelnutzung

6 Vergleich Realität und Leitbild - Ableitung von Handlungsempfehlungen

6.1 Situation im Projektgebiet

Im Abschnitt 4.2 ist der aktuelle Zustand der Kleingewässer im Hotspot 29 zusammenfassend dargestellt. Obgleich sich Aussagen dazu aufgrund der Datenlage nur für einen kleinen Teil des Bearbeitungsgebietes sicher treffen lassen, sind sie durchaus auf das Gesamtgebiet übertragbar. Die qualitative Ausprägung der Standorte weicht erheblich vom Kleingewässerleitbild, von einer Vielfalt an intakten, zumindest zweitweise wasserführenden unterschiedlichen Entwicklungsstadien ab. Darüber hinaus hat vermutlich eine hohe Anzahl ehemaliger Kleingewässer seinen Status mittlerweile verloren. Die ehemaligen Gewässer sind nur noch als schlecht bzw. nicht zu bewirtschaftende Feuchtebereiche im Acker zu erkennen und durch eine zunehmende Ruderalisierung geprägt. Beispielgebend ist dafür die Situation im GGB DE 1643-301 Kleingewässerlandschaft bei Groß Kordshagen (UMWELTPLAN STRALSUND 2018). Zum Zeitpunkt der Meldung des Schutzgebietes an die EU Anfang der 2000-er Jahre wurden 30 Teilflächen des LRT 3150 mit einer Gesamtfläche von ca. 3,3 ha registriert. Im Rahmen der Erarbeitung des Managementplanes 2018, die auch mit einer Erfassung und Bewertung aller LRT verbunden war, konnten nur noch acht Standorte mit einer Flächengröße von ca. 1,6 nachgewiesen werden. Abgesehen davon, dass ein Teil der Gewässer bereits Anfang 2000 so degradiert war, dass eine Ausweisung als LRT 3150-Teilfläche wahrscheinlich nicht korrekt war, ergab die Recherche unter Einbeziehung historischer Karten, dass die hohe Anzahl an Kleingewässern in diesem Gebiet existierte und es im Lauf der Jahrzehnte zu einem Flächenverlust von fast 50 % gekommen ist.

Folgende Defizite in Bezug auf die qualitative Ausprägung der Kleingewässer sind im Hotspot 29 erkennbar:

- Dominanz von in der Sukzession weit fortgeschrittenen, verlandenden Kleingewässern
- hoher Anteil stark beschatteter Kleingewässer
- geringe Artendiversität offener Kleingewässerstandorte
- hoher Anteil isoliert im Intensivacker befindlicher Kleingewässer ohne funktionalen Bezug zu weiteren Gewässerstandorten sowie biotopverbindenden Landschaftsstrukturen
- geringer Anteil ausreichend breiter Pufferstrukturen um Kleingewässer

6.2 Zusammenstellung grundsätzlicher Maßnahmen zur Erreichung der Zielzustände

In folgendem Abschnitt werden die grundsätzlichen Maßnahmen zur Verbesserung des Zustandes der Kleingewässer im Sinne des Leitbildes zusammengetragen. Dabei ist

grundsätzlich hervorzuheben, dass die mit einer allmählichen Verlandung der Kleingewässer verbundene Sukzession ein natürlicher Prozess ist, der allerdings durch anthropogene Einflüsse deutlich beschleunigt wird. Jedes Entwicklungsstadium hat im Naturhaushalt seine Bedeutung und ist nicht per se als „schlecht“ und renaturierungsbedürftig anzusehen. Die Rückführung des Gewässers in ein jüngeres Sukzessionsstadium sollte immer nur dann erfolgen, wenn der Standort seine spezifische Lebensraumfunktion nicht mehr erfüllen kann. Das setzt voraus, dass diese im Rahmen entsprechender Voruntersuchungen auch erkannt wird. Andererseits wird sich ohne Pflegemaßnahmen das Aussterben der Amphibien und weiterer an Kleingewässer gebundenen Artengruppen nicht verhindern lassen. Biotop- und damit Artenvielfalt ist nur durch die Maßnahmen erreichbar, durch die sie einst entstanden ist. Die Sicherung einer großen Biotop- und Artenvielfalt **offener** Kleingewässer ist nur durch spezifisch festzulegende Offenhaltungs-/ Pflegemaßnahmen möglich, die in etwa vergleichbar mit den früheren extensiven Nutzungen sind (vgl. Kap. 5.2).

In folgender Übersicht ist zusammenfassend dargestellt, welche grundsätzlichen Maßnahmen zum Schutz, zur Entwicklung und ggf. Neuanlage von Kleingewässern erforderlich sein können und welche Positivwirkungen sich daraus ergeben.

Tabelle 7: Zusammenstellung möglicher Maßnahmen zur Aufwertung von Kleingewässern und ihre Folgewirkungen (leicht verändert nach KALETTKA, BAIER, KRONE 2011)

Maßnahme	**Ziele**					
	Verbesserung Wasserqualität	Verbesserung Wasserführung	Offenhaltung Gewässer	Verbesserung Gewässerstruktur	Förderung Biotopverbund	Synergien Amphibien
Sanierung von Einzugsgebieten						
Änderung Landnutzung	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**!!!**
Änderung Anbauverfahren	**x**					**!**
Anlage extensiv gemähter Uferstreifen	**x**		**x**	**x**	**x**	**!!**
Schutz gegen Störungen (Gehölze)	**x**				**x**	
Anlage Biotopverbundstrukturen	**x**			**x**	**x**	**!!!**
Restaurierung von Kleingewässern						
Vollentschlammung	**x**	**x**	**x**	**x**		**!**
Teil-/ Flachentschlammung	**x**	**x**	**x**	**x**		**!!!**
Gehölzauflichtung	**x**	**x**	**x**	**x**		**!!**
Selektive Mahd Verlandungszone	**x**	**x**	**x**	**x**		**!!**
Rückbau/ Anstau Meliorationssysteme	**x**	**x**	**x**	**x**		**!!**
Anlage Sedimentationsbecken	**x**			**x**		

Maßnahme	Ziele					
	Verbesserung Wasserqualität	Verbesserung Wasserführung	Offenhaltung Gewässer	Verbesserung Gewässerstruktur	Förderung Biotopverbund	Synergien Amphibien
Vermeidung/ Beseitigung Fischbesatz	**x**					**!!!**
Müllentnahme	**x**			**x**		
Kalken	**x**					
Neuanlage von Kleingewässern						
Neuanlage in natürlich feuchter Senke	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**!!!**
Neuanlage mit künstlicher Abdichtung	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**!!!**

Erläuterungen Synergien Amphibien: !!! = sehr hoch, !! = hoch, ! = vorhanden

Aus der Übersicht geht hervor, dass die Änderung der Landnutzung im Bereich von Kleingewässern allumfassende Positivwirkungen aufweist, wobei darunter in erster Linie die Umwandlung von Acker- in Grünlandnutzung bzw. die deutliche Extensivierung der Ackerbewirtschaftung zu verstehen ist. Dabei ist nicht zwingend eine großflächige Umwandlung erforderlich, die Integration eines unmittelbar außerhalb eines Grünlandkomplexes befindlichen Kleingewässers in den Grünlandfeldblock bringt bereits eine erhebliche Verbesserung mit sich. Bei der Anlage von Pufferstreifen um die Kleingewässer ist folgendes zu beachten:

- Schutzstreifen sollten mindestens 10 m breit sein, optimal wäre eine Breite von ca. 50 m
- Schutzstreifen gewährleisten nicht nur einen gewissen Nährstoffrückhalt (wobei ein vermutlich höherer Nährstoffanteil über das Drainagewasser in die Gewässer gelangt), sie erweitern zusätzlich das Habitatangebot für Amphibien
- Schutzstreifen sollten regelmäßig gepflegt werden, um die Uferbereiche flach zu halten und ein Aufkommen von Gehölzen und ein Beschatten bzw. zusätzliche Stoffeinträge durch Laubeintrag zu vermeiden; in Abhängigkeit des Aufwuchses ist eine Mahd in größeren Zeitabständen (ca. alle drei Jahre) ausreichend, wobei die Biomasse zu entsorgen ist
- der Umbruch/ die Bodenbearbeitung des Schutzstreifens (z. B. zum Erhalt des Ackerstatus) ist grundsätzlich möglich, wobei die Maßnahmen in größtmöglichen Zeitabständen und zeitlich versetzt erfolgen sollten; eine pfluglose Bodenbearbeitung ist zu bevorzugen; der Zeitraum des Umbruchs sollte außerhalb der Aktivitätsphase der Amphibien liegen (ca. November bis Anfang Februar)
- eine reguläre Bewirtschaftung des Schutzstreifens ist möglich, wenn auf den Einsatz von chemischen Unkrautbekämpfungsmitteln und Düngemitteln im Bereich des Pufferstreifens verzichtet wird

Voll- und Teilentschlammungen von Gewässern stellen einen radikalen Eingriff für den gesamten Lebensraum dar. Sie sind vor Umsetzung besonders gründlich auf Machbar-

keit und langfristige Wirksamkeit zu prüfen. Entschlammungen sollten nur dann umgesetzt werden, wenn eine ausreichende Wasserzufuhr auch künftig (unter Beachtung der klimatischen Veränderungen) sicher ist (möglichst großes Einzugsgebiet, gutes Wasserhaltevermögen). Die eingriffs- und kostenintensive Maßnahme sollte immer mit der Anlage eines ausreichend breiten Pufferstreifens gekoppelt werden, um den erneut einsetzenden Verlandungsprozess so weit wie möglich zu verlangsamen. Im Vorfeld sind detaillierte Voruntersuchungen zur Erfassung folgender Daten hilfreich/ förderlich:

- zum Einzugsgebiet (Größe, Wasserbilanz)
- zum Gewässer und seinen Parametern, wie Wasserführung, Tiefe, Größe, Anschluss an Entwässerung, zur Vegetation, zur Besiedlung mit Amphibien, aber auch weiteren Artengruppen (Vermeidung/ Benennung naturschutzfachliche Zielkonflikte), zum evtl. vorhandenen Fischbesatz
- zu den Substratverhältnissen/ Untergrundaufbau - Vorsicht bei echten Söllen als Relikte der Eiszeit; Torfkörper nicht beseitigen; allenfalls Abtrag der Faulschlammschicht; kein Durchstoßen der wasserdichtenden Schicht; Tabuflächen von Entschlammungsmaßnahmen sollten darüber hinaus ungestörte Moorkörper, Quellbiotope, Dünensenken und Archivböden sein
- zur Lage des Gewässers im „Kontext“ zu anderen Gewässern/ Teilhabitaten
- zur Bereitschaft des Bewirtschafters zur Anlage ausreichender Pufferstreifen, Extensivierung
- Prüfung, ob zu renaturierender Bereich von archäologischer Relevanz ist; **Tabuflächen** = / archäologischen Relikten

Nach der Entschlammung kann ein Teil der oberen Substratschicht wieder aufgebracht werden. Oft befinden sich dort noch Diasporen vergangener artenreicher Entwicklungsphasen des Kleingewässers, die bei Luftabschluss Jahrzehnte keimfähig bleiben und unter günstigen Bedingungen wieder auskeimen können (ZIMMERMANN 2022). Ein Teil der lebensraumtypischen Vegetation sollte möglichst belassen werden oder in Nachbarschaft des zu sanierenden Gewässers verbreitet sein, so dass eine schnelle Wiederbesiedlung erfolgen kann. Der Gewässeraushub ist wenige Tage vor Ort zu belassen, um Tieren die Rückkehr ins Gewässer zu ermöglichen. Die Entschlammung sollte mit einer Modellierung insbesondere des nördlichen ufernahen Bereiches verbunden werden, in dem Flachwasserbereiche angelegt werden, die sich im Frühjahr schnell erwärmen können.

Die Gewässerrenaturierung sollte möglichst in Gewässerkomplexen bzw. in Gewässern im räumlichen Zusammenhang und in der Nähe geeigneter Sommer- Winterlebensräume erfolgen, um die höchstmöglichen Synergien für Amphibien zu erreichen. Ggf. sind in dem Zusammenhang auch habitatverbindende Maßnahmen zu planen und umzusetzen. Die ausgewählten Komplexe sollten sich nicht im Einflussbereich stark befahrener Verkehrswege befinden. Je größer die Renaturierungsgewässer sind, um so langanhaltender

ist aller Voraussicht nach der Erfolg der Maßnahme. Ab ca. 1.000 m² Habitatfläche steigt der Individuenreichtum bei Amphibien stark an (PARDEY et al. 2005).

Eine hohe Wirksamkeit und einzige Möglichkeit des langfristigen Erhalts mesotropher Kleingewässer nach Revitalisierung besteht in der Anlage separater, vorgeschalteter Sedimentationsbecken zum Rückhalt und zur Reinigung nährstoffüberlasteten Drainagewassers (BÖNSEL et al. 2007). Ansonsten fungieren die entschlammten Standorte sofort wieder als Nährstofffalle, was den Verlandungs-/ Sukzessionsprozess erneut anfacht.

Grundsätzlich ist der aktiven Rückführung eines verlandenden und durch aufkommende Gehölze zunehmend beschatteten Gewässers in ein früheres Sukzessionsstadium die Anlage eines neuen Gewässers vorzuziehen. Der Neuanlage von Kleingewässern im Hotspot 29 kommt aufgrund der hohen Dichte renaturierungsbedürftiger Kleingewässer nur eine geringe Relevanz zu.

7 Schwerpunktbereiche zur Umsetzung der Maßnahmen

7.1 Methodische Herangehensweise

Aufgrund der hohen Anzahl und ihres überwiegend schlechten Zustandes im Hotspot 29 ist die Auswahl an renaturierungsbedürftigen Kleingewässern sehr hoch. Einige grundsätzliche Hinweise, die die Auswahl einschränken, wurden bereits im vorhergehenden Abschnitt benannt, diese können jedoch erst im Rahmen weiterführender Untersuchungen zur Eingrenzung potenziell geeigneter Standorte erfasst werden.

Zur weiteren räumlichen Eingrenzung von Renaturierungsstandorten sollten bereits in dieser ersten Projektphase folgende Bereiche ausgenommen werden:

- Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft: Abgesehen davon, dass dieser Bereich im Vergleich zum übrigen Untersuchungsraum natürlicherweise vergleichsweise arm an Kleingewässern ist, lässt sich der in einem Nationalpark primär zu berücksichtigende Prozessschutzgedanke schlecht mit den auch nach Umsetzung der Renaturierung erforderlichen Pflegemaßnahmen, wie Gehölzfreihaltung, ggf. erneute Sedimententnahme vereinbaren.
- Stillgewässer in den potenziellen Überflutungsbereichen von Polderflächen: Sofern die Polder keine Schutzfunktion für angrenzende Infrastruktur aufweisen, sollte in diesem Landschaftsraum das Bestreben darauf gerichtet sein, die ehemaligen Küstenüberflutungsmoore wiederherzustellen, was mit einer grundlegenden Änderung/ Optimierung der Wasserführung in dem Bereich verbunden wäre und die Renaturierung eines einzelnen Kleingewässers überflüssig machen würde.
- Bereiche im Hotspot 29, die bereits als Kompensationsflächen für Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild festgelegt sind: Es wird davon ausgegangen, dass in den Komplexen befindliche, renaturierungsbedürftige Kleingewässer in die

Planung einbezogen wurden. Dazu gehören folgende Bereiche (https://www.kompensationsflaechen-mv.de/kvwmap/index.php):

- Kompensationsflächen M-V
- Freie Ökokonten M-V
- Geschlossene Ökokonten M-V

Wie im Abschnitt 6.2 bereits erläutert, ist die Renaturierung von Kleingewässerkomplexen unterschiedlicher Sukzessionsstadien der Aufwertung eines isolierten einzelnen Gewässers mitten im Intensivacker vorzuziehen. In einem ersten Schritt wurden daher unter Beachtung der oben aufgeführten auszuschließenden Flächen Häufungen von Kleingewässern im Offenland in einem determinierten Abstand zueinander im Hotspot 29 herausgefiltert und in der Karte 2 dargestellt. Dabei fand in dieser Phase des Projektes weder die Umgebungsnutzung (Acker, Grünland, Siedlungs-/ Straßennähe) noch der aktuelle Zustand des Gewässers Berücksichtigung. Mit Ausnahme der in der Bk1315 ausgewiesenen Verlustbiotope wurden alle als Kleingewässer ausgewiesenen Landschaftselemente der Bk1, Bk1315 sowie des Feldblockkatasters berücksichtigt. Um den Mittelpunkt eines jeden Gewässers wurde ein Puffer von 50 m in der Variante 1 und von 100 m in der Variante 2 gelegt. Sich auf diese Weise berührende Puffer wurden zu einem Kleingewässercluster verbunden.

7.2 Kleingewässercluster Variante 1 - Abstand 50 m

Im 50 m Abstand ergeben sich unter Berücksichtigung der oben dargestellten Methodik 121 Kleingewässerhäufungen, die sich folgendermaßen aufteilen:

- 96 Cluster mit 2 Kleingewässern
- 16 Cluster mit 3 Kleingewässern
- 7 Cluster mit4 Kleingewässern
- 2 Cluster mit 5 Kleingewässern

Renaturierungsmaßnahmen in einem Kleingewässerkomplex, in dem sich mehrere Kleingewässer in so geringem Abstand voneinander befinden, haben den Vorteil, dass durch die Anlage von Pufferstreifen (die der Bewirtschafter u. U. toleriert) ein nahezu optimaler Biotopverbund entwickelt werden kann. Die Auswahlmöglichkeiten bezogen auf das große Hotspot-Gebiet sind jedoch vergleichsweise gering und den mit Abstand höchsten Anteil bilden Gewässergruppen mit nur zwei Teilflächen. Kleingewässerhäufungen in dieser Größenordnung konzentrieren sich vor allem auf den Bereich (vgl. Karte 2):

- zwischen Rövershagen und Blankenhagen
- zwischen Groß Mohrdorf und Altenpleen

7.3 Kleingewässercluster Variante 2 - Abstand 100 m

Wird der Abstand der Clusterbildung auf 100 m erweitert, ergeben sich 243 Kleingewässerhäufungen mit folgender Aufteilung:

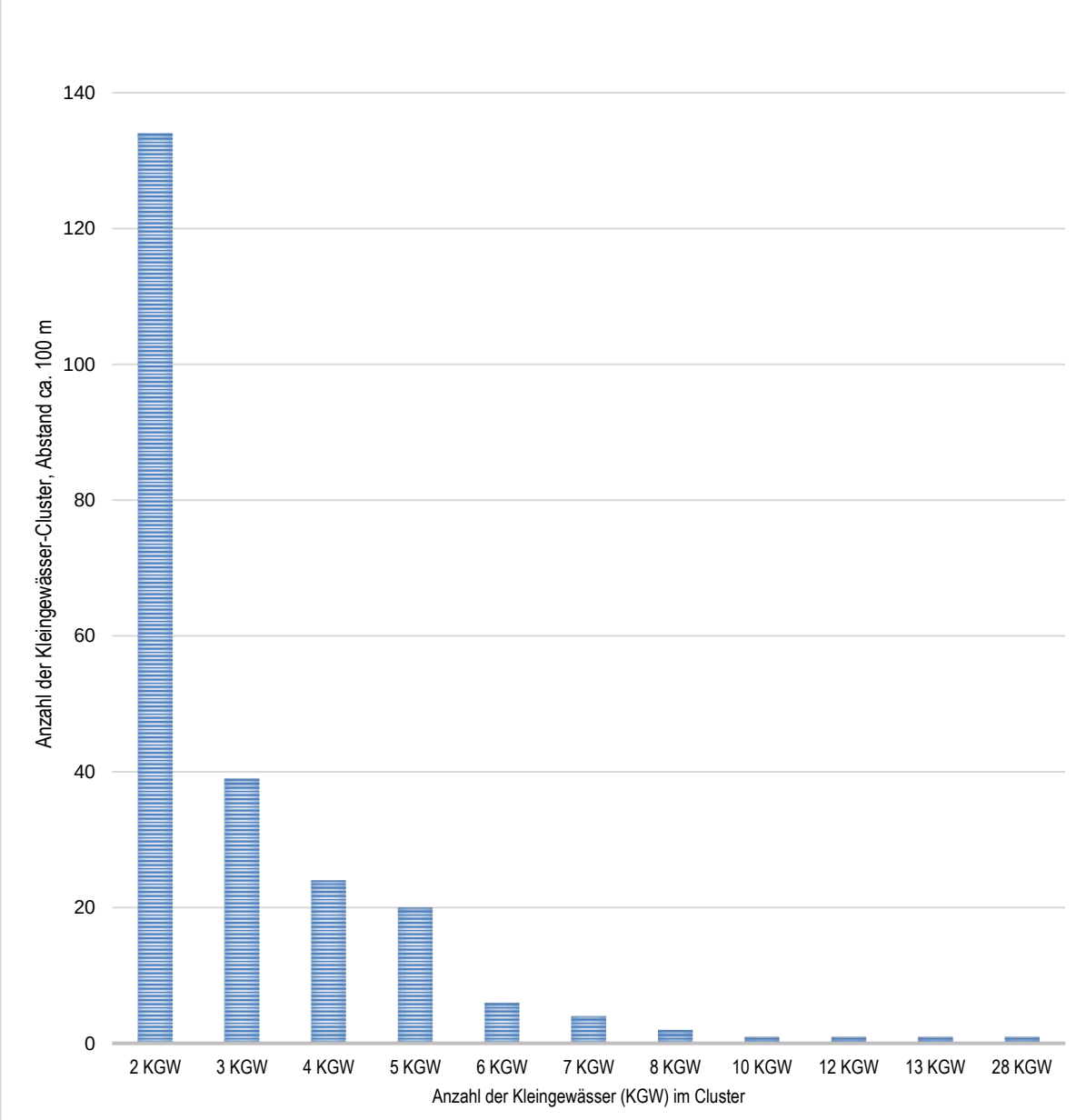


Abbildung 7: Häufungen von Kleingewässern im Hotspot 29 im Abstand von ca. 100 m zueinander

- 134 Cluster mit 2 Kleingewässern
- 39 Cluster mit 3 Kleingewässern
- 24 Cluster mit4 Kleingewässern
- 20 Cluster mit 5 Kleingewässern
- 7 Cluster mit 6 Kleingewässern

- 4 Cluster mit 7 Kleingewässern
- 2 Cluster mit 8 Kleingewässern
- 1 Cluster mit 10 Kleingewässern
- 1 Cluster mit 12 Kleingewässern
- 1 Cluster mit 13 Kleingewässern
- 1 Cluster mit 28 Kleingewässern

Die Auswahlmöglichkeiten sind hier deutlich umfangreicher. Die Abstände zwischen den Kleingewässern befinden sich noch in einem Bereich, der von allen Amphibienarten problemlos überwunden werden kann. Nachteil ist, dass ein Biotopverbund vermutlich nur für einen Teil der Standorte innerhalb eines Clusters entwickelt werden kann. Zentren von Kleingewässerhäufungen in dieser Größenordnung befinden sich (vgl. Karte 3):

- im Raum Rövershagen
- zwischen Gelbensande und Klockenhagen
- zwischen Ribnitz-Damgarten und Lüdershagen
- zwischen Groß Kordshagen und Prohn

8 Quellenverzeichnis

BERGER, G., KALETTKA, T., PFEFFER, H., SCHOBERT, H. (2011): Vorstudie zur beispielhaften und übertragbaren Ausgestaltung einer kleingewässerreichen Ackerbaulandschaft mit dem Ziel der Entwicklung und nachhaltigen Sicherung von Amphibienpopulationen. Leibnitz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. Müncheberg.

BFG – BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2021a): Geoportal Karten zum 2. Bewirtschaftungsplan

https://geoportal.bafg.de/wfdmaps2017/, zuletzt abgefragt August 2021

BÖNSEL, A., MATTHES, J., MATTHES, H., RUNZE, M. (2007): Erfolgskontrolle nach Revitalisierung von Feldsöllen in Mecklenburg-Vorpommern. Natur und Landschaft 82. Jahrgang (4), S. 129 – 136.

EPCN - EUROPEAN POND CONSERVATION NETWORK (2010): Das Kleingewässermanifest. 20 S.

GRELL, H. (1998): Ökologische Ansprüche von Amphibien in der Schaalsee-Landschaft als Grundlage für ihren Schutz. Faun.-Ökol. Mitt., Heft 7, 361-378.

HOFMANN, J., WITTCHEN, U., WAHRENBERG, T. (2020): Hydrologische Situation der Kleingewässer und der Avifauna in Ackerbaugebieten im östlichen Brandenburg mit Bezug zu meteorologischen Bedingungen und Ertragsentwicklungen. Naturschutz und Landschaftsplanung in Brandenburg, 29 (3), S. 24 bis 45.

ILLIES (1978) in Grauvogl, M., Schwab, U. , Bräu, M., Geissner, W. (1994): Lebensraumtyp Stehende Kleingewässer - Landschaftspflegekonzept Bayern II.8 - München StMLU & ANL; Hrsg., 233 S.

KALETTKA, TH. (1996): Die Problematik der Sölle (Kleinhohlformen) im Jungmoränengebiet Nordostdeutschlands. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft Sölle, S. 4-12.

KALETTKA, TH., BAIER, R., KRONE, A. (2011): SCHUTZ, MANAGEMENT UND NEUANLAGE VON KLEINGEWÄSSERN. – IN: BERGER, G., PFEFFER, H. & KALETTKA, TH. (Hrsg.): Amphibienschutz in Kleingewässerreichen Ackerbaugebieten. Natur & Text, Rangsdorf: 241 – 256.

KALETTKA, TH., BERGER, G., DANNOWSKI, R., PFEFFER, H., SCHÜTZ, CH. (2011): Lebensraum Kleingewässer - Wirkungen der Wasserführung und Wassergüte auf Amphibien. - In: BERGER, G., PFEFFER, H. & KALETTKA, TH. (Hrsg.): Amphibienschutz in Kleingewässerreichen Ackerbaugebieten. Natur & Text, Rangsdorf: 89 - 160.

KLAFS, G., JESCHKE, L., SCHMIDT, H. (1973): Genese und Systematik wasserführender Ackerhohlformen in der DDR. Arch. Natursch. Landschaftsforsch. 13(4), 287-302.

KLAFS, G., LIPPERT, K. (2000): Landschaftselemente Mecklenburg-Vorpommerns im hundertjährigen Vergleich, Teil 1 Ackerkleinhohlformen. Naturschutzarbeit in MV, Heft 2, S. 58-65.

KNIEP, W. (2010): Zur Notwendigkeit des Vorhaltens sukzessiv ungleichartiger Gewässer für den Amphibienschutz. RANA, Heft 11, S. 37-45.

LUNG M-V (2013): Anleitung für die Kartierung von Biotoptypen und FFH-LRT in Mecklenburg-Vorpommern. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie 2013, Heft 2.

LUNG M-V (2009) HRSG.: Gutachtlicher Landschaftsrahmenplan Vorpommern - Erste Fortschreibung. https://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/natur/ landschaftsplanung_portal/glrp_vp_download.htm

LUTHARDT, V., DREGER, F. (1996): Ist-Zustands-Analyse und Bewertung der Vegetation von Söllen in der Uckermark. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft Sölle, S. 31-38.

MÜLLER, A. (2015): Pflanzenschutzmittel in Kleingewässern – Eine Kurzstudie. Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen im Landtag M-V, BUND - Landesverband M-V, NABU - Landesverband M-V, Landesanglerverband M-V.

PARDEY, A., CHRISTMANN, K.-H., FELDMANN, R., GLANDT, D., SCHLÜPMANN, M. (2005): Die Kleingewässer: Ökologie, Typologie und Naturschutzziele. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 67 (3), 9-44, Münster.

PFAU GMBH (2018): Managementplan für das GGB DE 1739-303 Ribnitzer Großes Moor und Neuhaus, Dierhäger Dünen. Gutachten im Auftrag des StALU Vorpommern.

PFEFFER, H., KALETTKA, TH., STACHOW, U., DREWS, H. (2011): Ökologie und Gefährdung von Amphibien. – In: BERGER, G., PFEFFER, H. & KALETTKA, TH. (HRSG.): Amphibienschutz in Kleingewässerreichen Ackerbaugebieten. Natur & Text, Rangsdorf: 37-48.

SCHMIDT, B.R., ZUMBACH, S., TOBLER, U., LIPPUNER, M. (2015): Amphibien brauchen temporäre Gewässer. Zeitschrift für Feldherpetologie 22, S. 137-150.

SCHNEEWEISS, N. (1996): Habitatfunktion von Kleingewässern in der Agrarlandschaft am Beispiel der Amphibien. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft Sölle, S. 14-17.

STOLZ, CH., RIEDEL, W. (2014): Die Anlage künstlicher Kleingewässer. Naturschutz und Landschaftsplanung 46 (12), 370-376.

UMWELTPLAN GMBH STRALSUND (2003): Klassifizierung von Solltypen im Quillow-Einzugsgebiet. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des ZALF Müncheberg.

UMWELTPLAN GMBH STRALSUND (2018): Managementplan für das GGB DE 1643-301 Kleingewässerlandschaft bei Groß Kordshagen (Nordvorpommern). Gutachten im Auftrag des StALU Vorpommern.

WERSTAT, C. (2007): Die Kleingewässer der Colbitzer-Letzlinger Heide unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation. Mit. florist. Kart. Sachsen-Anhalt, Halle, 12, 3-29.

ZIMMERMANN, M., GREIN, M., MEYER-SPETHMANN, U., TÄUBER, TH. (2022): Historische Fundorte des Schwimmenden Froschkrauts (Luronium natans (L.) Raf.) im nördlichen Niedersachsen. Inform. d. Naturschutz Niedersachs., Hannover, 41. Jahrg., Nr. 1a, 38-46.

Internet-Nachweise

MERZ, CH. LISCHEID, G., VYSE, ST., ACEMA, C. (2018): Sölle als Indikatoren für den Wandel hydrologischer Systeme. https://www.bayceer.uni-bayreuth.de/FH-DGGV-2018/de/prog/bayconf/beitrag_detail.php?id_obj=14818 (aufgerufen März 2022)