

Tauchen für den Naturschutz. Ergebnisse für Hessen 2019

Rainer Stoodt, Thomas Gregor & Egbert Korte

Zusammenfassung: Ergebnisse von Tauchgängen in hessischen Gewässern durch Mitglieder des Hessischen Tauchsportverbands im Rahmen des Projektes „Tauchen für den Naturschutz“ werden mitgeteilt. Es wurden 12 Gewässer intensiv untersucht. Bemerkenswerte Funde betreffen *Alisma gramineum*, *Ceratophyllum submersum*, *Chara filiformis*, *Myriophyllum heterophyllum* und *Nitella capillaris*.

Diving for Nature Conservation. Results for Hesse in 2019

Summary: Results are reported from scuba dives conducted in 12 Hessian waterbodies by members of the Hessian Diving Association as a contribution to the “Diving for Nature Conservation” project. Notable records are described for *Alisma gramineum*, *Ceratophyllum submersum*, *Chara filiformis*, *Myriophyllum heterophyllum*, and *Nitella capillaris*.

Rainer Stoodt, Adalbert-Stifter-Straße 30, 35428 Langgöns; rainer@stoodt.de

Thomas Gregor, Siebertshof 22, 36110 Schlitz; thomas.gregor@online.de

Egbert Korte, Plattenhof, 64560 Riedstadt; korte@gewaesseroekologie.de

1. Einleitung

Durch das Betauchen von Gewässern konnte die Kenntnis der Verbreitung von Wasserpflanzen in Hessen in den letzten beiden Jahrzehnten wesentlich erweitert werden (Korte & al. 2009, 2010a & b, Korte & Gregor 2008). Doch verbleiben bei der großen Zahl von Stillgewässern in Hessen und dem teilweise erratischen Auftreten von Wasserpflanzen zwangsläufig Lücken. Nach Angaben des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (<https://www.hlnug.de/themen/wasser/seen-und-badegewaesser>) bestehen in Hessen 12 Seen mit mehr als 50 ha Fläche, 6 Talsperren zwischen 10 und 50 ha Fläche und 63 Gewässer mit mehr als 10 ha Fläche.

In den hessischen Tauchvereinen sind etwa 7000 Taucher und Taucherinnen organisiert. Durch ihre technischen Möglichkeiten, ihre Ausrüstung und ihr prinzipielles Interesse für das Leben unter Wasser bilden sie ein großes Reservoir von Personen, die prinzipiell für die Erfassung von Wasserpflanzen und die Bewertung von Gewässern zu gewinnen sind. Seit 2016 organisiert der Hessische Tauchsportverband (HTSV) Seminare zur Artenkunde von submersen Makrophyten und vermittelt dabei Methoden der Kartierung und der Gewässerbewertung. Diese Seminare erstrecken sich im Regelfall über 1 bis 2 Tage, was mehrere Tauchgänge und anschließende gemeinsame Bestimmung der gefundenen Wasserpflanzen, entweder direkt am Gewässer oder in einer nahe gelegenen Räumlichkeit,



Abb. 1: Teilnehmer des Kurses „Tauchen für den Naturschutz“, Gombeth, 1. 9. 2019; A. Kosch. – Participants in the “Diving for Nature Conservation” course, Gombeth, 1. 9. 2019; A. Kosch.

umfasst. Neben der Bestimmung mit Bestimmungsliteratur werden auch das Herbarisieren von Wasserpflanzen und der Bau einer geeigneten Pflanzenpresse gezeigt.

Zusätzlich finden Treffen von Interessierten an geeigneten Gewässern statt, um beim Bestimmen der Arten sicher zu werden. In den letzten 4 Jahren konnte in 22 Gewässern der Wasserpflanzenbestand erfasst werden, sieben davon (Grube Fernie, Naturschutzgebiet Goldbergsee, VSA [Verein Sportangler Gießen] See Heuchelheim, Steinbruch Billings, Haarhäuser See, Kristallsee Oberkleen, Okriffler Baggersee) nach unserer Kenntnis erstmals.

Grundlage für die Bewertung der Seen sind die Lebensraumtypen des Anhangs 1 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) der Europäischen Union¹. Bei dem Projekt „Tauchen für den Naturschutz“ geht es nach Arendt & al. (2011) neben der Erfassung submerser Makrophyten auch um die Ermittlung weiterer Parameter, die den Erhaltungszustand charakterisieren, wie die Erfassung der Unteren Makrophytengrenze. Wird dieses Untersuchungsprogramm in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren durchgeführt, ist es möglich, auch Trends und Veränderungen in Gewässern zu dokumentieren. Neben den Pflanzen werden auch Schwämme, Krebse und Großmuscheln aufgenommen. Invasive gebietsfremde Neobiota werden gegebenenfalls an die Hessische Landesanstalt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) gemeldet.

Bisher wurden in Hessen ausschließlich die Lebensraumtypen 3140 (oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation) und 3150 (natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder

¹ In Hessen vorhandene Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie: <https://www.hlnug.de/themen/naturschutz/schutzgebiete/natura-2000/lebensraumtypen> [aufgerufen am 20. Dez. 2019].



Abb. 2: Gemeinsames Bestimmen der im Sachsensee/Hungen am 27.7. 2019 gefundenen Wasserpflanzen; R. Stoodt. – Collective identification of the aquatic plants found in Sachsensee/Hungen on 27.7. 2019

Hydrocharition) kartiert. Dabei handelt es sich um dimiktische Gewässer größer 1 ha. Zwar sind in Hessen auch die Unterwasserlebensräume 3130 (Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der *Littorelletea uniflorae* und/oder der *Isoëto-Nanojun-cetea*) und 3160 (Dystrophe Seen und Teiche) bekannt (HLNUG 2019), diese wurden aber noch nicht betaucht. Dystrophe Stillgewässer (3160) sind in Talmooren des Burgwaldes, im Roten Moor in der Rhön, sowie im Moor bei Wehrda im Fulda-Haune-Tafelland vorhanden. Diese Moorgewässer sind zum Teil nahezu vegetationsfrei, zum Teil werden sie von flutenden Torfmoos-(*Sphagnum*)-Rasen, sowie dem Wassermooß *Drepanocladus fluitans*, von Decken der Zwiebel-Binse (*Juncus bulbosus*), Sauergräsern wie *Carex rostrata* und *Eriophorum angustifolium* sowie Wasserstern (*Callitriche* spec.) oder Wasserschlauch (*Utricularia australis*) besiedelt. Der Lebensraumtyp 3130 kommt zerstreut in verschiedenen Landesteilen vor, wobei es sich in den meisten Fällen um Kleingewässer handelt. Im Vogelsberg sind zum Beispiel der Reichloser Teich und Gederner See (Klein 1952, Bohn 1981) sowie der Schalksbachteich bei Herbstein (Bönsel & Gregor 1992) und der Obermooser Teich (Bohn 1981) seit langem für das Vorkommen von Zwergbinsengesellschaften bekannt. Eine Strandlingsgesellschaft mit *Littorella uniflora* kommt in Hessen nur am Reichloser Teich vor (Klein 1952, Bohn 1981).

2. Methode

Vor den eigentlichen Tauchgängen recherchieren engagierte Teilnehmerinnen und Teilnehmer, ob und wenn ja welche Daten für die zu betauchenden Seen vorliegen. Neben botanischen und zoologischen Daten werden auch die zahlreichen Veröffentlichungen des

Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt, und Geologie (HLNUG) zur Gütebewertung der hessischen Seen herangezogen (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt, und Geologie 2016a, b & c).

Am See werden vor Ort Transekte festgelegt, die von einzelnen Tauchgruppen abgetaucht werden. Dabei ist zu berücksichtigen, wie und wo naturverträglich und unfallfrei in das Gewässer eingestiegen werden kann. Ziel ist es, möglichst viele verschiedene Makrophytenhabitate zu untersuchen. Auch Bereiche, die durch anthropogene Nutzung überformt sind, werden einbezogen.

Unterwasser wird Richtung Seemitte abwärts getaucht und die Untere Makrophytengrenze erfasst. Wir haben sowohl die Grenze des geschlossenen Bestandes ermittelt, als auch die Grenze der letzten noch wurzelnden oder angehefteten Makrophyten. Teilweise differierten diese Werte stark, so war 2018 in der Stockelache die Grenze des geschlossenen Bestandes bei 7 m, zwischen 7 und 13 m fanden wir keine Pflanzen, aber Einzelpflanzen dann wieder bei 13 m. In der Tabelle 2 ist die Grenze des geschlossenen Bestandes angegeben. Schließlich wird an der Unteren Makrophytengrenze entlang getaucht. Im letzten Drittel des Tauchgangs werden Pflanzen in flacheren Bereichen aufgenommen.

Während des Tauchgangs werden Proben von besonderen und nicht sofort bestimmbareren Pflanzen genommen. Diese werden in Gefrierbeutel oder Gläser gepackt, gerade um die empfindlichen Characeen nicht zu beschädigen. Zusätzlich werden während des Tauchgangs Fotos und Videoaufnahmen gemacht.

Die Häufigkeit der Pflanzen wird nach Kohler (1978) in den Stufen 1 (sehr selten) bis 5 (massenhaft) geschätzt. Bei Seminaren mit unerfahrenen Teilnehmerinnen und Teilnehmern werden allerdings meist keine Häufigkeiten erfasst, da diese Aufgabe für Anfänger schwierig ist. Je nach Erfahrung der Teilnehmenden werden die Häufigkeiten auch in verschiedenen Tiefenzonen erfasst, ansonsten nur für das gesamte Transekt.

Nach dem Tauchgang werden die Pflanzen vor Ort gemeinsam bestimmt. Dazu steht ein Binokular mit Anschluss an einen Laptop sowie vergrößerungsstarke Lupen (> 20-fach) zur Verfügung. Nicht direkt vor Ort bestimmbarere Pflanzen oder besondere Arten werden zur Nachbestimmung herbarisiert. Abschließend werden Artenlisten mit den jeweiligen Häufigkeitsabschätzungen erstellt und Bewertungsbögen nach den Vorgaben des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) zur Bewertung des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen nach der FFH-Richtlinie ausgefüllt sowie Kurzberichte gefertigt. 2019 wurden 12 Gewässer erfasst und teils mehrfach im Jahr betaucht (Tab. 1). Abb. 3 zeigt ein Beispiel für einen Bewertungsbogen.

3. Ergebnisse

In der Abbildung 4 sowie den Tabellen 1 und 2 sind die Lage der 12 in 2019 betauchten Gewässer sowie die dabei erfassten Makrophyten aufgeführt. In Tabelle 2 sind zusätzlich einige Ergebnisse aus 2017 und 2018 aufgeführt. Für die festgestellten Makrophyten wird jeweils die Häufigkeit nach Kohler (1978) angegeben.

3140 Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit Grundrasen aus Armleuchteralgen			
Aufnahmeorte:	Barbara- oder Sachsensee	50.446639, 8.856989	
Datum:	27.07.2019	34 ha	
Gesamtbewertung:			
Vollständigkeit der lebensraumtypischen Habitatstrukturen	A – hervorragend > 3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente der Verlandungsvegetation (Erlen-Bruchwald, Weiden-Gebüsch, Wasserried, Wasserröhricht mit Grundrasen) Bedeckungsgrad des besiedelbaren Gewässergrundes mit Characeen-Unterwasserrasen >50 %	B – gut 2–3 typisch ausgebildete Vegetationsstrukturelemente der Verlandungsvegetation (Erlen-Bruchwald, Weiden-Gebüsch, Wasserried, Wasserröhricht) Unterwasserrasen 10 bis 50%	C – mittel bis schlecht 1 typisch ausgebildetes Vegetationsstrukturelement der Verlandungsvegetation (Erlen-Bruchwald, Weiden-Gebüsch, Wasserried) Unterwasserrasen < 10%
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars	A – vorhanden > 4 Arten vertreten	B – weitgehend vorhanden 2–4 Arten vorhanden	C – in Teilen vorhanden 1 bzw. > als 1 Art, aber mit nur wenigen Exemplaren
Beeinträchtigungen	A – gering	B – mittel	C – stark
Fadenalgenbildung:	weitgehend ohne, keine oder sehr lokal Eutrophierungs-/Störzeiger vorhanden	Beeinträchtigung mäßig ausgeprägt, Eutrophierungszeiger wie <i>Kamm-Laichkraut</i> , <i>Rauhes Hornblatt</i> , <i>Ähriges Tausendblatt</i> 10 bis 25 % der Wasserpflanzenvegetation	Beeinträchtigungen stark ausgeprägt und mit z. T. deutlichen Auswirkungen, Eutrophierungszeiger > 25 % der Wasserpflanzenvegetation
anthropogene Einflüsse Wühlschäden:	naturnaher Verlandungsraum/Makrophytenfläche fehlt auf < 10 % der Uferlänge/Fläche	lediglich kleinflächige Störungen 10–25 % durch anthropogene Nutzung überformt	> 25 % der Uferlänge/ Makrophytenfläche durch anthropogene Nutzung überformt
UMG Bestand:	bei tiefen Gewässern	bei tiefen Gewässern	bei tiefen Gewässern
UMG: 9,5 Meter	untere Makrophytengrenze > 8 m	untere Makrophytengrenze 4–8 m	untere Makrophytengrenze > 2,5–4 m
Beachte: Bei den Habitatstrukturen gehen die Vegetationsstrukturelemente mit 1/3 und die Characeen-Unterwasserrasen mit 2/3 in die Berechnung ein.			
Bei den Beeinträchtigungen ist der schlechteste Parameter wertbestimmend. Die Gesamtbewertung ergibt sich aus den untersuchten Teilflächen			

Abb. 3: Bewertungsbogen ohne Pflanzenliste nach FFH-Richtlinie vom Tauchgang am 27. 7. 2019 im Sachsensee/Hungen. Zutreffende Bewertungen gelb markiert. – Evaluation sheet without list of plants according to FFH guidelines from the dive on 27. 7. 2019 in Sachsensee/Hungen. Applicable assessments are highlighted in yellow.

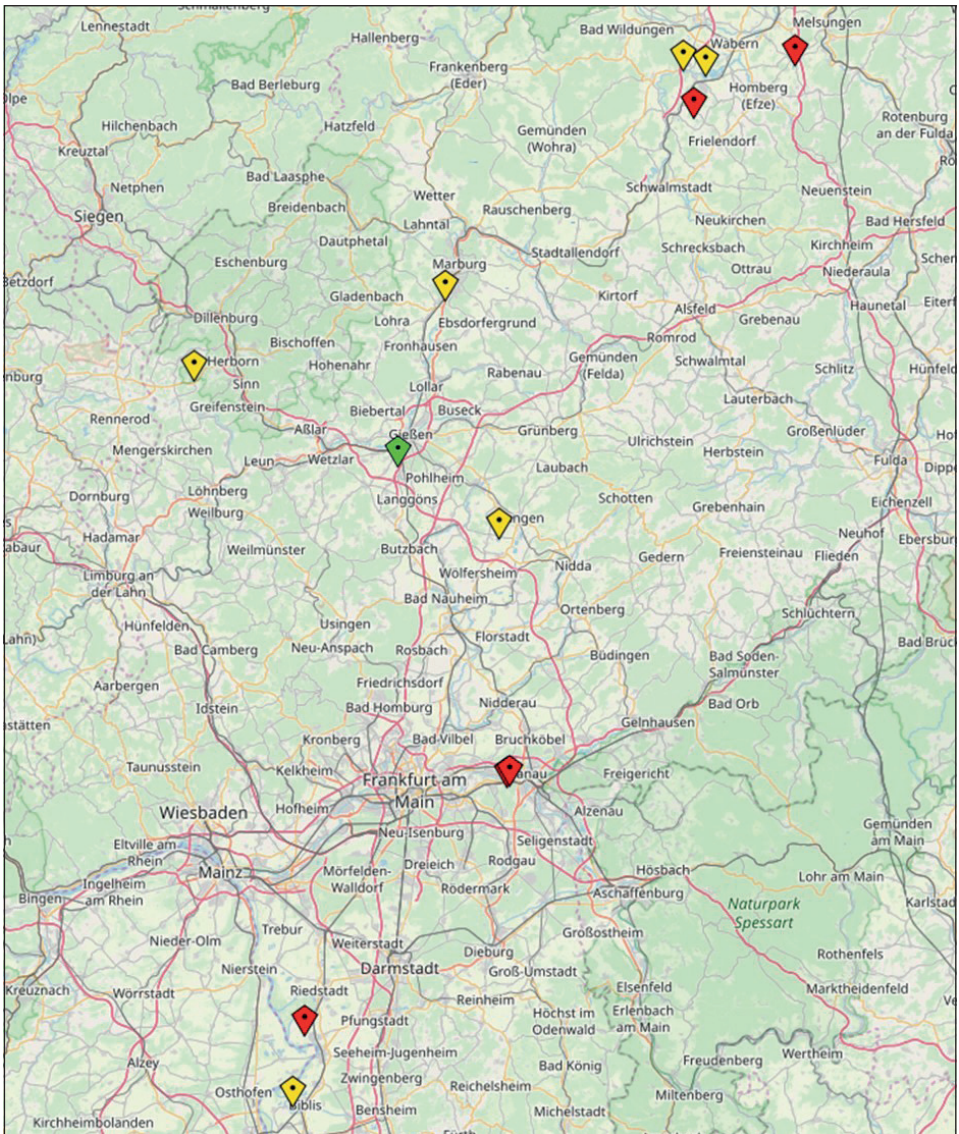


Abb. 4: Betauchte Seen 2019. Bewertung nach Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): grün = hervorragender Erhaltungszustand, gelb = mittlerer Erhaltungszustand, rot = ungünstiger/schlechter Erhaltungszustand. Kartenquelle: OpenStreetMap. – Lakes surveyed in 2019. Assessment according to Annex I of the Fauna-Flora-Habitat Directive (FFH): green = excellent condition, yellow = medium condition, red = unfavourable/poor condition. Map source: OpenStreetMap

Tab. 1: Lage der untersuchten Gewässer. – Location of the surveyed waterbodies.
Inoffizielle Nutzungen kursiv. – Unofficial use in italics.
Unsere Bewertung für 2019 nach Lebensraumtypen des Anhangs 1 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): A = sehr guter Zustand, B = guter Zustand, C = schlechter Zustand. – Our evaluation for 2019 according to habitat types in Annex 1 of the Fauna-Flora-Habitat Directive (FFH): A = very good condition, B = good condition, C = poor condition

Name	Steinbruch Winkel	Niederweimar	Goldbergsee	Grube Fernie
TK-16tel	5315/14	5218/14	4922/24	5417/42
Mittelpunkt	3444981/5613702	3481882/5625102	3533241/5659687	3474892/5600824
Größe (ha)	3,8	14,5	16	7,1
Tiefe, max	30	13	20	35
Landkreis	Lahn-Dill	Marburg-Biedenkopf	Schwalm-Eder	Gießen
Gemeinde	Driedorf-Roth	Weimar (Lahn)	Malsfeld	Linden
Nutzung	Angeln, Tauchen	Angeln, Baden, Tauchen	keine	Angeln, Modellboote
Lebensraumtyp	3150	3140	unklar	3140
Schutzstatus			FFH 5731-301	FFH 5417-302
Bewertung nach FFH-Richtlinie	B	B	C	B

Name	Kärchersee/Riedsee	Wechselsee	Sachsensee	Gombether See
TK-16tel	6316/21	6216/21	5519/31	4921/23
Mittelpunkt	3458625/5505425	3460484/5516232	3490026/5590026	3520052/5658276
Größe (ha)	45	10	34	55
Tiefe, max	27	16	20	22
Landkreis	Bergstraße	Groß-Gerau	Gießen	Schwalm-Eder
Gemeinde	Biblis	Biebesheim	Hungen	Borken
Nutzung	Baden, Surfen, Tauchen	Angeln, Baden, Tauchen	Angeln, <i>Baden</i>	<i>Angeln</i>
Lebensraumtyp	3140	3140	3140	3140
Schutzstatus			NSG 5519-401	
Bewertung nach FFH-Richtlinie	B	B	B	B

Name	Stockelache	Haarhäuser See	Oberwaldsee	Vogelsberger See
TK-16tel	4921/14	4921/43	58819/34	5819/33
Mittelpunkt	3517139/5658905	3518491/5652033	3491524/5553103	3490861/5553228
GPS	51.065531, 9.240873	51.003399, 9.262367	50.113653, 8.879906	50.115566, 8.871248
Größe (ha)	10	8,5	4	6
Tiefe, max	17	13	5	11
Landkreis	Schwalm-Eder	Schwalm-Eder	Offenbach	Offenbach
Gemeinde	Borken		Mühlheim Main	Mühlheim Main
Nutzung	Angeln, Baden	Angeln	<i>Angeln, Baden</i>	<i>Angeln, Baden, Tauchen, Übungsbetrieb Rettungsdienste</i>
Lebensraumtyp	3140	3150	unklar	unklar
Schutzstatus			NSG 1438-015	
Bewertung nach FFH-Richtlinie	B	C	C	C

Tab. 2: Ergebnisse der Gewässererfassungen durch Betauchung. – Results of monitoring waterbodies by diving.

Name	Datum	Untere Makrophytengrenze (m)	Alisma gramineum	Ceratophyllum demersum	Ceratophyllum submersum	Chara aspera	Chara contraria	Chara filiformis	Chara globularis	Chara vulgaris	Elodea nuttallii	Hippuris vulgaris	Myriophyllum heterophyllum	Myriophyllum spicatum	Najas marina	Nitella capillaris	Nitella flexilis	Nitella mucronata
Steinbruch Winkel	13. 9. 2019	6		1						1			1					
Niederweimar	26. 8. 2017	10		1			3		3	2	3		3					2
	10. 6. 2018	6		2			2		2	1	2		3					2
	8. 8. 2019	8		3			3		1	1	2		3					2
Goldbergsee	20. 7. 2019	3											2					
Grube Fernie	12. 8. 2018	11	1	1			2		2	2	1	2	2		1			3
	5. 9. 2019	11		1			2		2	2	1	2	3			1		3
Kärchersee	30. 6. 2019	14		1	1	1	2		2	2			3					
	14. 9. 2019	14		1			1		1	1	1		3					
Wechselsee	6. 6. 2019	8		1			2		2	1			2					
	18. 8. 2019	7		x			x		x	x	x		x	x				
Sachsensee	27. 8. 2017	6		3			2		1		3		2					
	27. 7. 2019	10		3			3		1		3		2					
Gombether See	31. 8. 2018	12					3	1	3	3	2		1					2
	1. 9. 2019	7			1								2					
Stockelache	30. 8. 2018	7					1				1		2					1
	31. 8. 2019	5					1				1		2					
Haarhäuser See	7. 6. 2016	3		1									1					
Vogelsberger See	28. 9. 2019	7		2									3	2				
Oberwaldsee	28. 9. 2019	6		2									3	2				

[illegible]

Nach den Tauchgängen wurden von vielen Teilnehmenden Herbarbelege angefertigt. Eine Auswahl seltener Arten findet sich in Tabelle 3.

Tab. 3: Herbarbelege bemerkenswerter Arten. – Herbarium records of notable species.

Taxon	Sammler (Herbarium)	Fundort	Datum
<i>Alisma gramineum</i>	Robert Schmidt (Herb. R. Schmidt)	Kärchersee	14. 7. 2019
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Rainer Stoodt 27 (Herb. R. Stoodt)	Gombertsee, Ost	1. 9. 2019
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Rainer Stoodt 25 (Herb. R. Stoodt)	Vogelsberger See	26. 7. 2019
<i>Najas marina</i> subsp. <i>marina</i>	Andreas Mihm (Herb. R. Stoodt)	Wechelsee	17. 8. 2019
<i>Nitella mucronata</i>	Rainer Stoodt 43 (Herb. R. Stoodt)	Niederweimarar See	8. 8. 2019
<i>Nitella opaca</i>	Thomas Gregor 18731 (FR)	Sachsensee	27. 7. 2019
<i>Nitella opaca</i>	Rainer Stoodt 44 (Herb. R. Stoodt)	Grube Fernie	11. 9. 2019
<i>Potamogeton pusillus</i>	Andreas Mihm (Herb. R. Stoodt)	Wechelsee, Ost	17. 8. 2019
<i>Potamogeton pusillus</i>	Rainer Stoodt (Herb. R. Stoodt)	Stockelache, West	31. 8. 2019
<i>Potamogeton pusillus</i>	Thomas Gregor 18732 (FR)	Sachsensee, Südost	27. 7. 2019
<i>Tolypella intricata</i>	Rainer Stoodt 31 (Herb. R. Stoodt)	Wechelsee	29. 6. 2019

4. Diskussion

Es zeigen sich – nach zahlreichen Tauchgängen – vorläufig – drei Tendenzen:

- * Es gibt mehr Seen des Lebensraumtyps 3140 in Hessen als bisher angenommen. Die Grube Fernie bei Gießen war nach dem Grunddatenerhebung 2006 als Lebensraumtyp 3150 ausgewiesen (Bönsel & al. 2006). Der Sachsensee bei Hungen und der Niederweimarar See wurden laut Hessen Forst ebenfalls als LTR 3150 eingestuft (HLNUG 2007)
- ** In einigen hessischen Gewässern ist die Biodiversität offenbar größer als angenommen. Im Kärchersee, Sachsensee, Wechelsee, in der Grube Fernie und im Niederweimarar See finden sich deutlich mehr als 10 Arten submerser Makrophyten.
- *** Aber in mindestens gleich vielen Stillgewässern finden sich erhebliche Wühlschäden bentivorer Fische, die Wasserpflanzen kaum Möglichkeiten zum Vorkommen lassen. Der Goldbergsee ist voller Wühlschäden. Mit Zunahme des Karpfen- und Schleien-Bestandes sind in Niederweimar Wühlschäden unübersehbar.

Abschließend wollen wir auf einige besondere Funde eingehen:

Alisma gramineum

In hessischen Seen war diese Art nicht nachgewiesen (<http://www.botanik-hessen.de/Pflanzenwelt>). In dem noch aktiven Abgrabungsgewässer Kärchersee in Südhessen (Beleg Robert Schmidt) und der Grube Fernie bei Gießen wurden einzelne Exemplare entdeckt.

Ceratophyllum submersum

Für diese häufig verkannte Pflanze konnte erst Ludwig (1967 & 1987) einige sichere Angaben für Hessen vorlegen, die er 1987 ergänzte. In Nordhessen ist die Pflanze danach sehr selten. Wir konnten sie 2019 sehr selten im Gombether See bei Borken nachweisen.

Allerdings ist bei dieser, in den letzten Jahren offenbar häufiger gefundenen Art unklar, ob sie nicht durch Aquaristen ausgebracht wird.

Chara aspera

Bereits 2006 konnte *Chara aspera* im Wechelsee nachgewiesen werden (Gregor & Korte 2010), bei einem Tauchgang im Kärchersee 2019 wurde das Vorkommen bestätigt. In Hessen scheint sie in Abtragungsgewässern am Rhein vorzukommen.

Chara filiformis

Bisher war diese Pflanze aus Hessen nur im Borkener See bekannt (Korte & Gregor 2008.) Im nur wenige Kilometer entfernten Gombether See wurde sie nachgewiesen, bei einem Wiederholungsmonitoring 2019 allerdings nicht erneut gefunden. *C. filiformis* ist in Deutschland fast ausschließlich auf Gewässer glazialen Ursprungs in Mecklenburg-Vorpommern beschränkt (Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands 2016).

Hippuris vulgaris

Wie bei vielen anderen Wasserpflanzen ist auch bei dem Tannenwedel das Indigenat außerhalb der großen Flusstäler meist unsicher. In der Grube Fernie bei Gießen kommt die Pflanze am Gewässerrand submers großflächig vor.

Myriophyllum heterophyllum

Bisher war diese auf der Unionsliste der invasiven gebietsfremden Arten in Hessen nur für eine Sandgrube bei Gießen genannt worden (<http://www.botanik-hessen.de/Pflanzenwelt>). Die 2019 im Vogelsberger See und Oberwaldsee beobachteten sehr großen Vorkommen sind überraschend, da die Pflanze hier 2008 noch nicht vorhanden war (Korte & al. 2009). 2019 kam die Pflanze in Tiefen zwischen 2 und 6 Metern in Massenbeständen vor, wobei an der Wasseroberfläche keine Blütenstände zu beobachten waren. Eine Ausrottung der Vorkommen erscheint aussichtslos, eine Bekämpfung sinnlos.



Abb. 5: Massenbestände von *Myriophyllum heterophyllum* im Oberwaldsee, 28. 9. 2019. R. Stoodt. – Mass populations of *M. heterophyllum* in the Oberwaldsee lake, 28. 9. 2019. R. Stoodt.

Najas marina subsp. *marina*

Funde des Großen Nixkrautes außerhalb der Auen von Rhein und Main sind erst seit wenigen Jahren bekannt (<http://www.botanik-hessen.de/Pflanzenwelt>). 2019 fanden wir die Nominatunterart im Wechselsee/Biebesheim.

Nitella capillaris

Es handelt sich um eine sehr seltene Art, die hauptsächlich im Frühjahr zu finden ist (Arbeitsgruppe Characeen Deutschland 2016). 2019 wurde sie im Spätsommer in der Grube Fernie bei Gießen gefunden.



Abb. 6: Aufgesetzte Spitzen an den Endzellen sind charakteristisch für *Nitella mucronata*. Niederweimar; 2. 8. 2019, R. Stoodt. – Superimposed tips on the end cells are characteristic for *N. mucronata*. Niederweimar; 2. 8. 2019, R. Stoodt.

Nitella mucronata

Diese Art kann in mesotrophen und schwach eutrophen Gewässern vorkommen (Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands 2016, Oldorff & al. 2017). Sie ist eine der wenigen Characeen, die auch erhöhte Nährstoffeinträge verträgt, trotzdem ist sie in Hessen recht selten (Gregor & al. 2012). *N. mucronata* kommt in Niederweimar in großen Beständen vor, konnte aber auch in allen Regionen Hessens nachgewiesen werden.

Potamogeton pusillus

Die Verbreitung in Hessen ist unvollständig bekannt, da die recht kleine Pflanze von Gewässeruferrn aus kaum nachweisbar ist. Nach der Menge der Nachweise zu urteilen, dürfte die Pflanze in Hessen häufiger sein als bisher angenommen.

Ranunculus sect. *Batrachium*

Wasserhahnenfuß wurde gelegentlich gefunden. Eine sichere Bestimmung ist allerdings schwierig und wenn, dann nur bei Vorhandensein von Blüten und Früchten möglich. Bei submersen Pflanzen war dies regelmäßig nicht der Fall.

Stratiotes aloides

Im Ausbildungssee des Hessischen Tauchsportvereins Steinbruchsee Winkel wächst die in Hessen ursprünglich nicht heimische Krebschere in einer ganzjährig untergetauchten Form seit mindestens 1999.

Tolypella intricata

Diese seltene Characee wurde seit 2008 in mehreren Seen in der Oberrheinebene gefunden (Gregor & al. 2012). Auch im Rahmen des Projektes „Tauchen für den Naturschutz“ wurde sie 2019 im Wechelsee bei Biebesheim nachgewiesen.

Danksagung

Die Untersuchung der submersen Makrophyten im Rahmen des Projektes „Tauchen für den Naturschutz“ in Hessen gelang nur durch das Engagement zahlreicher Taucherinnen und Taucher, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Naturschutzbehörden und von Angelvereinen. Besonders danken wir für die Teilnahme an mehreren Tauchgängen Alexandra Tobiasch, Andrea Kosch, Christoph Drebes, Claudia Billasch, Dietmar Sprigade, Dominik Breidenbach, Frank Schulz, Franz Lubik, Franziska Hinz, Hans Joachim Plettenberg, Helmut Müller, Kristin Wagner, Lorenz Seebauer, Martina Eckert, Robert Schmidt, Tatjana Rausch, Thomas Lauer, Vera Plettenberg, Ute Wöllenstein und Volker Eckert. Dominik Breidenbach fand *Myriophyllum heterophyllum* bei Mühlheim am Main und gab damit Anlass zu der genaueren Untersuchung von Vogelsberger See und Oberwaldsee. Herbarbelege wurden in größerem Umfang angefertigt von Kristin Wagner und Robert Schmidt.

5. Literatur

- Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands (Hrsg.) 2016: Armleuchteralgen. Die Characeen Deutschlands. – Springer Spektrum, Berlin & Heidelberg. 618 Seiten.
- Arendt K., S. Oldorf, T. Kabus & T. Kirschev 2011: Methodik und erste Ergebnisse des „naturkundlichen Tauchens“ in Seen des Naturparks Stechlin-Ruppiner Land. – Natursch. Landschaftspfl. Brandenburg **20**(4), 122–135, Potsdam.
- Bohn U. 1981: Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5518 Fulda. – Schriftenreihe Vegetationsk. **15**, 1–330, 6 Karten, 1 Tab., Bonn-Bad Godesberg.
- Bönsel D. & T. Gregor 1992: Die Schalksbachteiche bei Herbstein. – Bot. Natursch. Hessen **6**, 72–102, 1 Karte, Frankfurt am Main.
- Bönsel D., P. Schmidt, M. Korn & S. Stübing 2006: Grunddatenerfassung für Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Abgrabungsgewässer Grube Fernie“ (5417-302). – Gutachten Im Auftrag des Regierungspräsidiums Gießen, Pohlheim. 30 Seiten & Anhang.
- Gregor T. & E. Korte 2010: Rote Liste der Armleuchteralgen Hessens. Zweite Fassung. Stand 1. September 2010. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden. 16 Seiten.
- Gregor T., E. Korte & S. Hodvina 2012: Zweite Fundliste der Characeen Hessens. – Rostocker Meeresbiolog. Beiträge **24**, 21–62, Rostock.

- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) 2016a: Gütebewertung Seen 2016. Bereich Regierungspräsidium Kassel. Texte. – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden. 18 Seiten. https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/seen/Seenbericht_2016_NH.pdf [aufgerufen am 20. Dez. 2019].
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) 2016b: Gütebewertung Seen 2016. Bereich Regierungspräsidium Gießen. Texte. – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden. 9 Seiten. https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/seen/Seenbericht_2016_RP-Gi.pdf [aufgerufen am 20. Dez. 2019].
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) 2016c: Gütebewertung Seen 2016. Bereich Regierungspräsidium Darmstadt. Texte. – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden. 37 Seiten. https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/seen/Seenbericht_2016_RP-Gi.pdf [aufgerufen am 20. Dez. 2019].
- Klein H. 1952: Beitrag zur Kenntnis der Flora der Teichböden im Vogelsberg. – Schriftenreihe Naturschutzst. Darmstadt-Stadt, „Natursch., Landschaftspflege Heimat.“ **1(3)**, 3–12, Darmstadt.
- Kohler A. 1978: Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. – Landschaft Stadt **10**, 73–85, Hannover.
- Korte E. & T. Gregor 2008: Neue Characeenfunde aus Hessen. – Rostocker Meeresbiolog. Beiträge **19**, 7–12, Rostock.
- Korte E., T. Gregor & A. König 2009: Aquatische Makrophyten in hessischen Stillgewässern. – Bot. Natursch. Hessen **22**, 11–45, Frankfurt am Main.
- Korte E., T. Gregor, E. Heigl & A. König 2010a: Aquatische Makrophyten der Altarme von Rhein und Main in Hessen. – Bot. Natursch. Hessen **23**, 9–34, Frankfurt am Main.
- Korte E., V. Krautkrämer, F. Pätzold & K. van de Weyer 2010b: Brackwasser-Armleuchteralge (*Chara canescens*) und Faden-Armleuchteralge (*Chara filiformis*) im Borkener See. Zwei bemerkenswerte Neunachweise für Hessen. – Bot. Natursch. Hessen **23**, 55–62, Frankfurt am Main.
- Ludwig W. 1967: Über *Ceratophyllum-submersum*-Funde, besonders in Nordhessen. – Hess. Florist. Briefe **16**(183), 9–12, Darmstadt.
- Ludwig W. 1987: Weitere Mitteilungen über *Ceratophyllum submersum* L. in Nordhessen. – Hess. Florist. Briefe **36**(1), 13–14, Darmstadt.
- Oldorff S., V. Krautkrämer & T. Kirschey 2017: Pflanzen im Süßwasser. – Kosmos, Stuttgart. 288 Seiten.