



Artgutachten 2015

Bundes- und Landesmonitoring 2015 sowie Nachuntersuchungen zur Verbreitung des Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*) (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) in Hessen



**Bundes- und Landesmonitoring 2015
sowie Nachuntersuchungen zur Verbreitung des
Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*)
(Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) in Hessen**



**Auftraggeber:
Landesbetrieb Hessen-Forst
Forsteinrichtung und Naturschutz FENA
Europastraße 10-12
35394 Gießen**

Uwe Drehwald

Göttingen, Stand Oktober 2016

Inhalt

1 Zusammenfassung	2
2 Aufgabenstellung	3
3 Material und Methoden	4
4 Ergebnisse	6
4.1 Ergebnisse im Überblick	6
4.2 Bewertungen der Vorkommen im Überblick	7
4.3 Bewertungen der Einzelvorkommen	8
5 Auswertung und Diskussion	27
5.1 Vergleiche des aktuellen Zustandes mit älteren Erhebungen	27
5.2 Diskussion der Untersuchungsergebnisse	37
6 Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring nach der FFH-Richtlinie	41
6.1 Diskussion der Methodik	41
6.2 Veränderung des Bewertungsrahmens.....	41
7 Literatur	43

Anhänge:

- A. Kartendokumentation der Untersuchungsgebiete
- B. Fotodokumentation der Untersuchungsgebiete
- C. Dokumentation der Nachsuche und weitere erfasste Rote Liste Arten
- D. Verbreitungskarte Hessen
- E. natis-Dokumentation und Prüfbericht
- F. Geländebögen

Titelbild: Kugel-Hornmoos (*Notothylas orbicularis*) in der Bildmitte mit *Anthoceros neesii* (rechts) und *Riccia glauca* (links) bei Freienseen 2015. (Foto U. Drehwald)

1. Zusammenfassung

Im Rahmen des Monitorings wurden alle 65 aktuell bekannten Vorkommen von *Notothylas orbicularis* in Hessen, davon 13 im Westerwald und 52 im Vogelsberg untersucht. 2015 wurde *Notothylas orbicularis* auf 20 Ackerschlägen nachgewiesen, auf 45 Ackerschlägen konnte die Art nicht gefunden werden. Aufgrund der ungewöhnlichen Trockenheit im Sommer war die Art 2015 schlecht entwickelt.

Bei der Gesamtbewertung wurden 7 Ackerschläge (10,8 %) der Kategorie A (hervorragend), 27 Ackerschläge (41,5 %) der Kategorie B (gut) und 31 Ackerschläge (47,7 %) der Kategorie C (mittel - schlecht) zugeordnet.

Im Rahmen der Nachsuche wurden insgesamt 30 Untersuchungsgebiete in Westerwald, Vogelsberg und Nordhessen untersucht. Aufgrund der schlechten Entwicklung in 2015 wurde *Notothylas* in keinem der Untersuchungsgebiete gefunden. Da *Notothylas* aber im Herbst 2014 auf einem Acker bei Buchenrod im Vogelsberg gefunden wurde, erhöht sich die Zahl der Flächen, die dem Monitoring unterzogen werden, auf 65.

2. Aufgabenstellung

Monitoring:

Alle bekannten, aktuell besiedelten 65 Ackerschläge des Kugel-Hornmooses, d.h. 52 Ackerschläge in ca. 27 Vogelsberger Vorkommen (inkl. der Vorkommen im FFH-Gebiet 5521-303) und 13 Ackerschläge im hessischen Teil des Naturraums Westerwald sollen standardisiert erfasst werden. Die Erfassung erfolgt nach den Vorgaben zum bundesweiten Monitoring (SACHTELEBEN & BEHRENS 2009).

Im Gelände werden zunächst die aktuell vom Kugel-Hornmoos besiedelten Flächen erfasst, anschließend wird der zugehörige Ackerschlag als Bezugsraum (Monitoringfläche) abgegrenzt und beides grafisch festgehalten. Nach Möglichkeit wird die Abgrenzung des Ackerschlages aus dem 2. Durchgang des Monitorings beibehalten. Nur bei deutlichen Veränderungen (Lage der Population in angrenzendem Ackerschlag oder Veränderung der Ackerschlaggröße durch Bewirtschafter) wird der jeweilige Bezugsraum neu abgegrenzt.

Innerhalb des Bezugsraumes werden Parameter zu Population, Habitatqualität und Beeinträchtigungen gemäß der vorgegebenen Erfassungsmethode erfasst.

Nachuntersuchungen zur Verbreitung:

In Absprache mit dem Auftraggeber erfolgt eine inhaltlich begründete Festlegung von 30 Untersuchungsgebieten, in denen weitere Vorkommen vermutet werden.

Die Untersuchungsgebiete werden soweit möglich auf folgende Suchräume verteilt:

- 15 Untersuchungsgebiete im Bereich Westerwald mit Schwerpunkt westlich Waldernbach;
- 5 Untersuchungsgebiete im Bereich Nordhessen;
- 10 Untersuchungsgebiete im Bereich Osthessisches Bergland mit Schwerpunkt nordöstlich Schlüchtern

Die Kriterien für die Auswahl der zusätzlichen Untersuchungsgebiete sind:

- geeignete Niederschlagsmenge oder geeignete Bodenfeuchte
- geeignet erscheinende Ackernutzung
- passender Untergrund

Für die Auswahl der Untersuchungsgebiete wurde vom Auftraggeber eine landesweite Karte mit allen Flächen, auf die diese Kriterien zutreffen, zur Verfügung gestellt.

3. Material und Methoden

3.1 Auswahl der Untersuchungsgebiete

Da bei *Notothylas orbicularis* der Schwellenwert von 63 bekannten Vorkommen in Deutschland erst 2011 überschritten wurde, wird die Art im Rahmen des Bundesstichprobenmonitorings im Totalzensus erfasst. Somit werden alle in Hessen bekannten Vorkommen dem Monitoring unterzogen. Bei häufigeren Arten werden 63 Stichprobenvorkommen erfasst.

3.2 Methodik der Abgrenzung der Untersuchungsgebiete

Als Untersuchungsgebiet gilt ein Ackerschlag, d.h. eine einheitlich bewirtschaftete Ackerfläche. War eine Ackerfläche nicht vollständig von *Notothylas* besiedelt, wurden der besiedelte Bereich als Habitat abgegrenzt. Die Probeflächen wurden weitgehend von dem Monitoring 2012 übernommen, lediglich bei einer Fläche (Acker 53) erfolgte eine Verkleinerung auf die Fläche mit dem *Notothylas*-Vorkommen.

3.3 Erfassungsmethodik von *Notothylas orbicularis*

Die Erfassung erfolgt nach den Vorgaben zum bundesweiten Monitoring (SACHTELEBEN & BEHRENS 2009). Nach der Abgrenzung der Untersuchungsgebietes wird diese zur Erfassung der absoluten Populationsgröße nach *Notothylas orbicularis* abgesucht und die Zahl der Thalli gezählt. Sind auf der Fläche mehr als 100 Thalli vorhanden, wird die Menge geschätzt.

Für die Bewertung der Habitatqualität werden die aktuelle Nutzung und alle Lebermoose auf der Fläche notiert. Sollten auf der Fläche weitere seltene Arten vorhanden sein, werden diese ebenfalls notiert.

Für die Bewertung der Beeinträchtigungen werden alle auftretenden Beeinträchtigungen notiert. Ist nicht die gesamte Ackerfläche von der Beeinträchtigung betroffen, wird der Anteil in 10%-Schritten notiert.

In 2015 erfolgte die erste Untersuchung der Äcker bereits am 28. August, um festzustellen, wie weit *Notothylas* entwickelt ist. Bis auf einen vom Grundwasser beeinflussten Bereich auf einem Acker waren zu dieser Zeit noch keine Hornmoose entwickelt. Die Untersuchung der Äcker erfolgte daher ab Mitte September. Im Westerwald wurden die ersten, kleinen und sterilen Hornmoos-Thalli erst Ende Oktober gefunden.

Nach dem Zensus wurden die Äcker bis Anfang November noch mehrmals auf Beeinträchtigungen und den Zeitpunkt des Pflügens überprüft.

3.4 Bewertungsrahmen

Für die Bewertung der Ackerschläge wurde der aktuelle Bewertungsrahmen verwendet (s. Tab. 1), der auch in 2010, 2011 und 2012 angewendet wurde. Die Unterschiede zu dem im Jahr 2007 verwendeten Bewertungsrahmen werden in Kap. 5.1 erläutert.

Tab.1: Bewertungsrahmen für *Notothylas orbicularis*
(DREHWALD 2007, überarb. DREHWALD & FRAHM-JAUDES 2009)

Kugel-Hornmoos (<i>Notothylas orbicularis</i>)			
Kriterien /Wertstufe	A	B	C
Zustand der Population	hervorragend	gut	mittel-schlecht
Populationsgröße	> 100 Individuen auf einer Ackerfläche von 1 ha	10 bis 100 Individuen auf einer Ackerfläche von 1 ha	< 10 Individuen auf einer Ackerfläche von 1 ha
Habitatqualität	hervorragend	gut	mittel-schlecht
Nutzung	Sommergetreide (in Fruchtfolge)	Wintergetreide-, Mais-, oder Rapsacker	anderweitig genutzte Fläche
Vergesellschaftung	> 3 weitere typische Leber- oder Hornmoosarten *	1-3 weitere typische Leber- oder Hornmoosarten *	keine weiteren typischen Leber- oder Hornmoosarten *
Beeinträchtigungen	hervorragend	gut	mittel-schlecht
Strohschicht	<10% der besiedelten Ackerfläche mit dichter Strohschicht bedeckt	10-30% der besiedelten Ackerfläche mit dichter Strohschicht bedeckt	>30 % der besiedelten Ackerfläche mit dichter Strohschicht bedeckt
Umpflügen	nach dem 1. November	zwischen 1. Oktober und 1. November	vor dem 1. Oktober
Düngung mit Mist oder Gülle	Düngung nur im Frühjahr	Düngung nach der Ernte auf <30% der Ackerfläche	Düngung nach der Ernte auf >=30% der Ackerfläche
Anbau von Zwischenfrucht	auf ganzer Fläche kein Anbau von Zwischenfrucht	Anbau von Zwischenfrucht auf <30% der Ackerfläche	Anbau von Zwischenfrucht auf >=30% der Ackerfläche
Ernte	vor dem 1. Oktober	vor dem 1. Oktober	nach dem 1. Oktober (Bsp.: Mais)
Herbizideinsatz	auf der gesamten besiedelten Ackerfläche kein moosschädigendes Mittel	Einsatz von moosschädigendem Mittel auf <30% der Ackerfläche	Einsatz von moosschädigendem Mittel auf >=30% der Ackerfläche
* Lebermoose (<i>Riccia</i> - und <i>Fossombronia</i> -Arten) und Hornmoose (<i>Anthoceros agrestis</i> u. <i>A. neesii</i> , <i>Phaeoceros carolinianus</i>)			

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse im Überblick

Insgesamt wurden in 2015 alle 65 aktuell bekannten Flächen im Vogelsberg und im Westerwald dem Monitoring unterzogen. Dabei wurden auf 20 Äckern insgesamt 2020 Thalli (2012: 27490 Thalli) von *Notothylas orbicularis* gefunden. Auf 45 Äckern wurde die Art nicht angetroffen.

Im Vogelsberg ist die Art aktuell von 52 Ackerschlägen bekannt, davon wurde die Art 2015 auf 19 Ackerschlägen gefunden.

Im hessischen Teil des Westerwaldes, wo die Art 2010 und 2011 auf 13 Äckern bei Waldernbach gefunden wurde, konnte die Art auf einem Acker nachgewiesen werden.

4.2 Bewertungen der Vorkommen im Überblick

Von den 65 aktuell bekannten Vorkommen in Hessen wurden 2015 bei der Gesamtbewertung 7 Ackerschläge (10,8%) der Kategorie A (hervorragend), 27 Ackerschläge (41,5%) der Kategorie B (gut) und 31 Ackerschläge (47,7%) der Kategorie C (mittel - schlecht) zugeordnet (s. Abb. 1). Die Zahlen für den Vogelsberg und den Westerwald sind in Tab. 2 aufgeführt, die Bewertungen von Populationsgröße, Habitatqualität und Beeinträchtigungen in Tab. 3. Für die Bewertung wurde der aktuelle bundesdeutsche Bewertungsrahmen verwendet (s. Tab. 1).

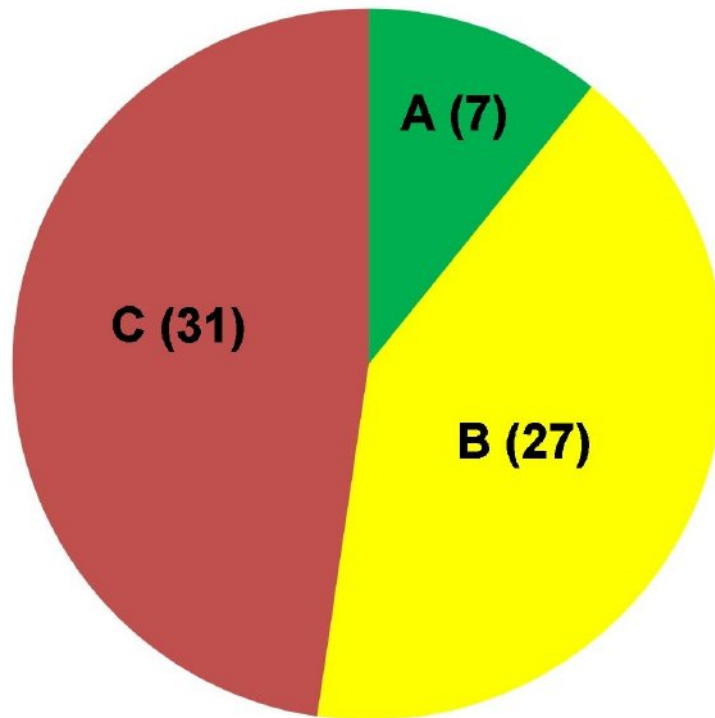


Abb. 1: Gesamtbewertung der Äcker in 2015

Tab. 2: Gesamtbewertung der Vorkommen in 2015

	A hervorragend	B gut	C mittel-schlecht
Vogelsberg	7 (13,45 %)	25 (48,1 %)	20 (38,45 %)
Westerwald	0 (0 %)	2 (15,4 %)	11 (84,6 %)
Gesamt	7 (10,8 %)	27 (41,5 %)	31 (47,7 %)

Tab. 3. Die Bewertung von Populationsgröße, Habitatqualität und Beeinträchtigungen

	A hervorragend	B gut	C mittel-schlecht
Populationsgröße	2 (3,1 %)	10 (15,4 %)	53 (81,5 %)
Habitatqualität	17 (26,2 %)	26 (40,0 %)	22 (33,8 %)
Beeinträchtigungen	25 (38,5 %)	6 (9,2 %)	34 (52,3 %)
Gesamtbewertung	7 (10,8 %)	27 (41,5 %)	31 (47,7 %)

4.3 Bewertungen der Einzelvorkommen

4.3.1 Übersicht über die Bewertung der Einzelvorkommen

Im Rahmen des Monitorings wurden alle 65 bekannten Vorkommen von *Notothylas orbicularis* bewertet. Die Bewertungen der Einzelvorkommen hinsichtlich Population, Habitat, Beeinträchtigung und Gesamtbewertung ist in Tab. 4 dargestellt.

Der Zustand der Teilflächen des FFH-Gebietes war 2015 unterschiedlich:

- Die drei Äcker bei Burkhardts waren alle drei ungünstig für *Notothylas* bewirtschaftet. Ein Acker war vor dem 1.10. gepflügt, einer war mit einer Zwischenfrucht eingesät und auf dem dritten wurde der Mais zwar früh geerntet, der Acker allerdings vor dem 1.11. gepflügt.
- Im Teilgebiet Wüstwillenroth waren alle drei Ackerschläge ohne Beeinträchtigungen.
- Der Acker im Teilgebiet Merkenfritz/Wenings wurde vor dem 1.11. gepflügt. Angebaut wurde die Ackerbohne.

Die Bewertung der Flächen im Westerwald ist im Durchschnitt deutlich schlechter als im Vogelsberg. Hauptursache ist die bisher geringe Akzeptanz der Verträge im Westerwald. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Äcker im Westerwald überwiegend erst im Herbst 2011 gefunden wurden und daher nur wenige Jahre Zeit blieb, um bei den Eigentümern oder Bewirtschaftern für die Verträge zu werben.

4.3.2 Die Bewertung der Populationsgröße

Die Methodik der Erfassung der Populationsgröße ist in Kap. 3.3 dargestellt, die Zahl *Notothylas*-Thalli als Grundlage für die Bewertung ist in Tab. 4 aufgeführt. Ein Vergleich mit den Populationsgrößen in den Jahren 2007, 2010, 2011 und 2012 befindet sich in Kap. 5.1.

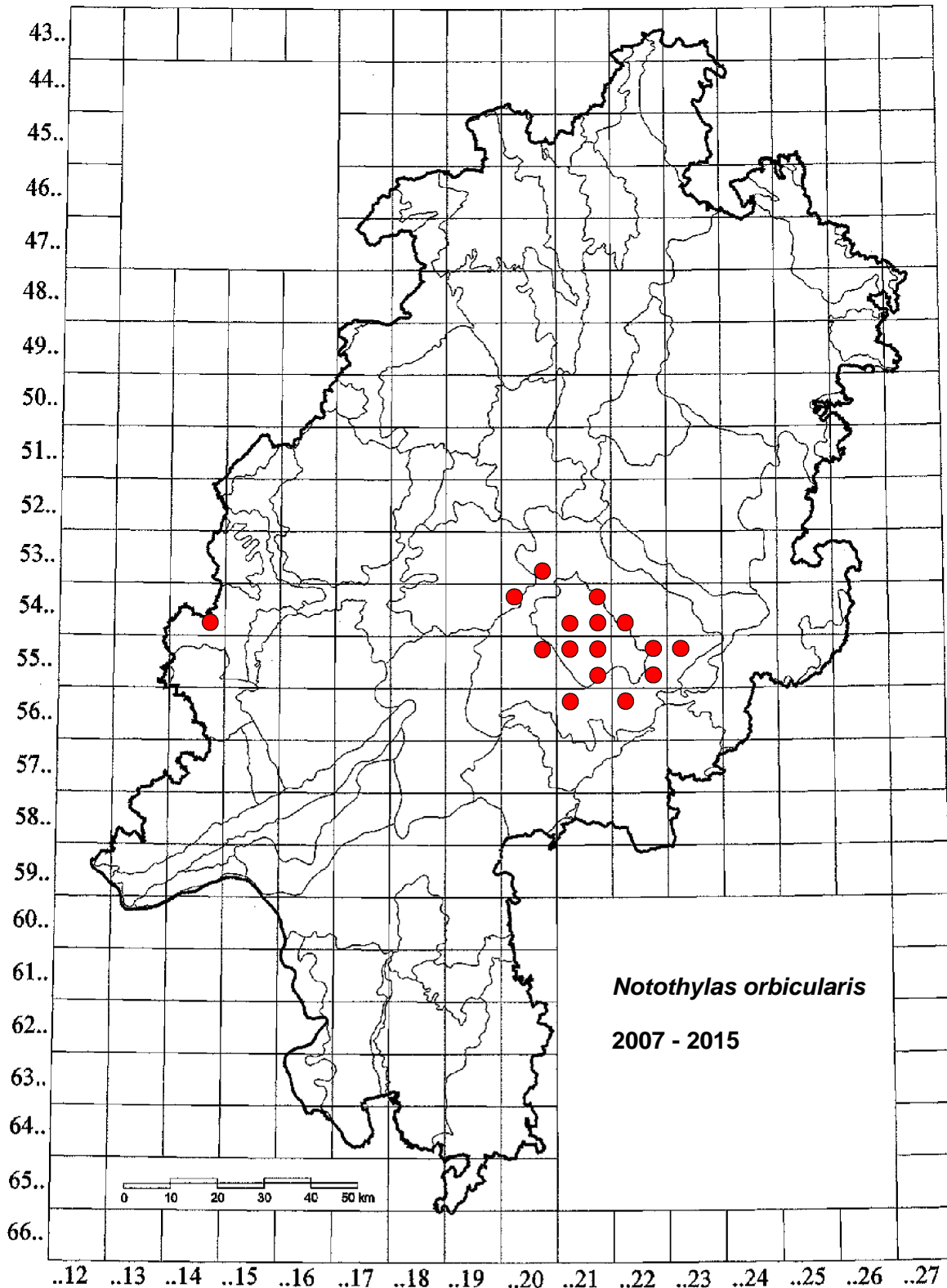


Abb. 2: Verbreitung von *Notothylas orbicularis* in Hessen nach Daten von 2007 bis 2015

Tabelle 4: Übersicht über die Bewertungen der Einzelvorkommen

Nr. FFH NEU	ID	TK	Gemarkung	Zahl <i>Notothylas</i>	Fläche (ha)	Bewertung Population	Bewertung Habitatqualität	Bewertung Beeinträchtigungen	Bewertung Gesamt
1a	39	5320/4	Ober-Ohmen	0	0,33	C	C	A	C
1b	1	5320/4	Ober-Ohmen	0	1,16	C	B	C	C
1c	40	5320/4	Ober-Ohmen	0	0,64	C	B	C	C
1d	41	5320/4	Ober-Ohmen	17	0,95	B	A	A	A
2	2	5321/3	Windhausen	0	2,66	C	C	C	C
3	3	5420/1	Freienseen	17	1,42	B	B	A	B
4	4	5420/1	Freienseen	13	1,28	B	B	A	B
5	5	5421/2	Herbstein	4	2,82	C	A	A	B
6	6	5421/3	Rudinsghain - Michelbach	0	3,09	C	B	A	B
7	7	5421/4	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	0	0,65	C	B	C	C
8	8	5421/4	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	32	1,25	B	B	C	B
8P	64	5421/4	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	0	1,25	C	C	C	C
9	9	5422/3	Grebenhain	0	0,44	C	C	C	C
10	10	5422/3	Vaitshain	2	1,79	C	A	A	B
11	11	5422/3	Vaitshain	24	1,97	B	A	A	A
12	12	5422/3	Grebenhain	0	0,64	C	A	A	B
13	13	5520/2	Rainrod	0	0,54	C	B	C	C
14	14	5520/2	Eschenrod	0	0,97	C	C	C	C
15a	38	5520/2	Eschenrod	0	0,95	C	B	C	C
15b	15	5520/2	Eschenrod	0	0,83	C	C	C	C
15c	37	5520/2	Eschenrod	0	2,4	C	B	C	C
16	16	5520/2	Eschenrod	0	2,35	C	C	C	C
17	17	5520/2	Eschenrod	0	1,23	C	C	C	C
18	18	5521/1	Eschenrod	0	1,6	C	C	C	C

Tabelle 4 (Fortsetzung) Übersicht über die Bewertungen der Einzelvorkommen
(FFH = liegt im FFH-Gebiet)

Nr. FFH NEU	ID	TK	Gemarkung	Zahl <i>Notothylas</i>	Fläche (ha)	Bewertung Population	Bewertung Habitatqualität	Bewertung Beeinträchtigungen	Bewertung Gesamt
19	19	5521/2	Bermuthshain	1500	1,95	A	A	A	A
20	20	5521/2	Grebenhain	5	1,42	C	B	A	B
21	21	5521/2	Grebenhain	10	0,83	B	A	C	B
22	22	5521/2	Völzberg	0	0,85	C	B	B	B
23	23	5521/4	Völzberg	0	2,02	C	B	B	B
24	24	5521/2	Völzberg	0	1,87	C	A	A	B
25	25	5521/4	Wüstwillenroth	2	1,45	C	A	A	B
26	26	5521/4	Wüstwillenroth	6	0,5	B	A	A	A
27	27	5522/2	Buchenrod	0	1,84	C	B	C	C
65 (neu)	65	5522/2	Buchenrod	0	1,34	C	C	C	C
28	28	5522/2	Buchenrod	0	2,25	C	B	A	B
29	29	5522/4	Freiensteinau	12	2,51	C	A	A	B
30	30	5522/4	Weidenau	0	2,24	C	B	A	B
31	31	5522/4	Weidenau	0	2,6	C	B	A	B
32	32	5622/1	Sarrod	0	1,99	C	A	A	B
FFH	34	5521/1	Burkhards (West)	0	1,06	C	C	C	C
FFH	59	5521/1	Burkhards (Ost)	0	1,52	C	B	B	B
FFH	60	5521/1	Burkhards (Mitte)	0	0,24	C	C	C	C
FFH	35	5521/4	Wüstwillenroth (NW)	200	1,23	A	A	A	A
FFH	42	5521/4	Wüstwillenroth (NO)	50	1,15	B	A	A	A
FFH	36	5521/4	Wüstwillenroth Süd	4	1,46	C	A	A	B
FFH	33	5621/1	Merkenfritz	2	2,23	C	B	B	B
56	56	5521/2	Bermuthshain	80	3,38	B	A	C	B
57	57	5521/2	Bermuthshain	35	0,53	B	A	A	A

Tabelle 4 (Fortsetzung): Übersicht über die Bewertungen der Einzelvorkommen

Nr. FFH NEU	ID	TK	Gemarkung	Zahl <i>Notothylas</i>	Fläche (ha)	Bewertung Population	Bewertung Habitatqualität	Bewertung Beeinträchtigungen	Bewertung Gesamt
58	58	5521/4	Wüstwillenroth	0	1,64	C	C	C	C
61	61	5321/1	Windhausen	0	2,68	C	B	A	B
62	62	5420/1	Freienseen	0	2,46	C	B	B	B
63	63	5520/1	Eschenrod	0	3,09	C	B	C	C
33	43	5414/4	Waldernbach	0	0,35	C	C	C	C
44	44	5414/4	Waldernbach	0	0,99	C	B	B	B
45	45	5414/4	Waldernbach	0	0,44	C	C	C	C
46	46	5414/4	Waldernbach	5	1,82	C	B	A	B
47	47	5414/4	Waldernbach	0	0,44	C	B	C	C
48	48	5414/4	Waldernbach	0	2,99	C	C	C	C
49	49	5414/4	Waldernbach	0	1,77	C	C	C	C
50	50	5414/4	Waldernbach	0	0,93	C	C	C	C
51	51	5414/4	Waldernbach	0	1,08	C	C	C	C
52	52	5414/4	Waldernbach	0	3,2	C	C	C	C
53	53	5414/4	Waldernbach	0	0,43	C	C	C	C
54	54	5414/4	Waldernbach	0	1,66	C	C	C	C
55	55	5414/4	Waldernbach	0	0,71	C	B	C	C

4.3.3 Die Bewertung der Habitatqualität

Grundlage für die Bewertung der Habitatqualität ist die Form der Nutzung des Ackers (Getreide, Raps, Mais oder andere Form der Nutzung) sowie die Zahl der weiteren Horn- und Lebermoose auf dem Acker. Die Form der Nutzung ist in Tab. 6 aufgeführt.

Weitere Horn- und Lebermoose auf den Äckern

Zur Bewertung der Habitatqualität werden die weiteren Hornmoose (*Anthoceros agrestis* und *A. neesii*, *Phaeoceros carolinianus*) sowie die Lebermoose aus den Gattungen *Riccia*- und *Fossombronia* herangezogen.

Hornmoose

Zu den steten Begleitern von *Notothylas orbicularis* gehören die Hornmoose *Anthoceros agrestis* und *A. neesii*. *Anthoceros agrestis* ist deutlich weiter verbreitet und häufiger als *Notothylas orbicularis* und wurde auf allen Äckern mit diesem angetroffen, allerdings waren die Thalli im Vergleich mit anderen Jahren in 2015 meist nur wenige mm groß und steril.

Anthoceros neesii ist dagegen in seiner Verbreitung in Mitteleuropa eng an die Verbreitung von *Notothylas* gekoppelt und tritt stets mit diesem zusammen auf. Im Jahr 2011 trat die Art in großen Mengen auf vielen Äckern mit *Notothylas* auf. 2015 wurde sie nur auf vier Äckern in sehr wenigen Exemplaren erkannt. Diese vier Äcker waren die einzigen, auf denen auch größere und fertile *Notothylas*-Thalli gefunden wurden. Wegen der schlechten Entwicklung aller Hornmoose war sie allerdings oft nicht von *A. agrestis* zu unterscheiden.

Anthoceros neesii gilt in Deutschland als „vom Aussterben bedroht“ (LUDWIG & AL. 1996). In Europa gilt die Art als „endangered“ (ECCB 1995) sowie weltweit ebenfalls als „endangered“ (IUCN 2000).

Von der Art sind weltweit aktuell außer den Vorkommen in Hessen nur sehr wenige weitere Vorkommen in Bayern, Rheinland-Pfalz und Niederösterreich bekannt. Hessen trägt daher weltweit den überwiegenden Anteil der Verantwortung zur Erhaltung von *Anthoceros neesii*.

Phaeoceros carolinianus ist in Mitteleuropa ähnlich verbreitet wie *Anthoceros agrestis*, aber überall deutlich seltener. Auch diese Art ist durch die Intensivierung des Ackerbaus zurückgegangen. *Phaeoceros* entwickelt sich oft etwas später als *Anthoceros agrestis*, 2015 wurden daher nur auf 4 Äckern einige nur wenige mm große und sterile Thalli erkannt.

Lebermoose

Zu den steten Begleitern von *Notothylas* gehören verschiedene *Riccia*-Arten. Im Gegensatz zu den Hornmoosen sind die ackerbewohnenden *Riccia*-Arten weitgehend austrocknungsresistent. Daher können sie auch trockenere Äcker besiedeln, auf denen die Hornmoose nicht lebensfähig sind.

Zu den häufigsten *Riccia*-Arten gehören *Riccia glauca* und *R. sorocarpa*, die beide auch abseits von Äckern vorkommen, wie z.B. an Wegrändern, ruderalen Stellen oder felsigen Standorten. Seltener wurden *Riccia bifurca* (17x) und *R. warnstorffii* (17x) auf den Äckern angetroffen. Beide Arten dürften noch häufiger sein, da 2015 auf vielen Äckern nur sehr kleine Thalli vorhanden waren, die nicht sicher erkannt werden können.

Riccia ciliata wurde 2015 auf keinem der Äcker gefunden.

Fossombronia wondraczekii trat 2012 auf mehreren Äckern, vor allem im Westerwald, in großen Mengen auf. 2015 wurde sie nur auf einem Acker spärlich gefunden.

Marchantia polymorpha ist eine verbreitete, nitrophile Art, die auf 7 Äckern gefunden wurde. Ihr Vorkommen, insbesondere in größerer Menge, zeigt an, dass der Acker stark gedüngt wurde. Die Art wird daher nicht zur Bewertung der Habitatqualität herangezogen. Die Säule dieser Art in Abb. 3 sowie die Spalte in Tab. 7 wurden daher blau dargestellt.

Marchantia polymorpha wurde auf den untersuchten Äckern nur in relativ geringer Menge gefunden. Eine Beeinträchtigung von *Notothylas* durch höheren Stickstoffgehalt wurde auf diesen Äckern jedoch nicht beobachtet. Daher wurde das Vorkommen nicht als Beeinträchtigung angesehen.

Tab. 5: Gefährdung weiterer Horn- und Lebermoose auf den Äckern

Art	Gefährdung Hessen ¹	Gefährdung BRD ²
<i>Anthoceros neesii</i>	1	1
<i>Anthoceros agrestis</i>	3	V
<i>Fossombronia wondraczekii</i>	V	V
<i>Marchantia polymorpha</i>	*	**
<i>Phaeoceros carolinianus</i>	3	3
<i>Riccia bifurca</i>	D	G
<i>Riccia ciliata</i> ³	2	2
<i>Riccia glauca</i>	*	V
<i>Riccia sorocarpa</i>	*	*
<i>Riccia warnstorffii</i>	3	3

¹ nach DREHWALD (2013); ² nach LUDWIG & AL. (1996), ³ 2015 nicht gefunden

Tab. 6: Häufigkeit von *Notothylas orbicularis* und Bewirtschaftung der Äcker

Nr.	ID GIS natis	TK	Gemarkung	Zahl <i>Notothylas</i>	Bemerkungen 2015
1a	39	5320/4	Ober-Ohmen	0	Brache, vorwiegend <i>Chenopodium album</i>
1b	1			0	Sommergetreide, Ernte nach dem 1.10. Stoppelacker bis 31.10., stark verunkrautet
1c	40			0	Mais, Ernte nach dem 1.10., Stoppelacker bis 31.10.
1d	41			17	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
2	2	5321/3	Windhausen	0	Grünland
3	3	5420/1	Freienseen	17	Ackerbohne, Stoppelacker bis 31.10.
4	4	5420/1	Freienseen	13	Ackerbohne, Stoppelacker bis 31.10.
5	5	5421/2	Herbstein	4	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, teilweise stark verunkrautet
6	6	5421/3	Rudinsghain – Michelbach	0	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, teilweise stark verunkrautet
7	7	5421/4	Hochwaldhausen -Ilbeshausen	0	Mais, Ernte nach dem 1.10., vor dem 1.11. gepflügt
8	8	5421/4	Hochwaldhausen -Ilbeshausen	32	Sommergetreide, mit Glyphosat behandelt, 31.10. Stoppelacker
8P	64	5421/4	Hochwaldhausen -Ilbeshausen	0	Pappel-Kurzumtriebsplantage
9	9	5422/3	Grebenhain	0	Brache, vor dem 1.10. gepflügt und eingesät
10	10	5422/3	Vaitshain	2	Sommergetreide (mit Beimischung), 31.10. Stoppelacker
11	11	5422/3	Vaitshain	24	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
12	12	5422/3	Grebenhain	0	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
13	13	5520/2	Rainrod	0	Wintergetreide, Zwischenfrucht (Mischeinsaat vor dem 1.10. (Gras, Leguminose <i>Phacelia</i>))
14	14	5520/2	Eschenrod	0	Kleeacker, danach Zwischenfrucht. 30.9. gepflügt, 31.10. eingesät

Tabelle 6 (Fortsetzung): Häufigkeit von *Notothylas orbicularis* und Bewirtschaftung der Äcker

Nr.	ID GIS natis	TK	Gemarkung	Zahl <i>Notothylas</i>	Bemerkung 2015
15a	38	5520/2	Eschenrod	0	Mais, Ernte nach dem 1.10., 31.10. Stoppelacker
15b	15			0	Kleeacker mit Entwicklungsfenster, 6.10 gepflügt, vor dem 30.10. Wintergetreide gesät
15c	37			0	Mais, Ernte nach dem 1.10., 31.10. Stoppelacker
16	16	5520/2	Eschenrod	0	Kleeacker mit Entwicklungsfenster, an Südspitze kl. Hornmoose
17	17	5520/2	Eschenrod	0	Wintergetreide, nach der Ernte Klee-Gras-Einsaat
18	18	5521/1	Eschenrod	0	Sommergetreide, Zwischenfrucht (Mischeinsaat), 31.10. mit Wintergetreide eingesät
19	19	5521/2	Bermuthshain	1500	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
20	20	5521/2	Grebenhain	5	Wintergetreide, 31.10. Stoppelacker
21	21	5521/2	Grebenhain	10	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
22	22	5521/2	Völzberg	0	Mais, vor dem 1.11. gepflügt
23	23	5521/4	Völzberg	0	50% Mais, 50 % Sommergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
24	24	5521/2	Völzberg	0	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
25	25	5521/4	Wüstwillenroth	2	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
26	26	5521/4	Wüstwillenroth	6	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
27	27	5522/2	Buchenrod	0	Mais, nach dem 1.10. geerntet, 31.10. Stoppelacker
neu	65	5522/2	Buchenrod	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
28	28	5522/2	Buchenrod	0	Wintergetreide, 31.10. Stoppelacker, trocken, stark verunkrautet
29	29	5522/4	Freiensteinau	12	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
30	30	5522/4	Weidenau	0	Wintergetreide, 31.10. Stoppelacker
31	31	5522/4	Weidenau	0	Wintergetreide, 31.10. Stoppelacker
32	32	5622/1	Sarrod	0	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, teilweise stark verunkrautet
FFH	34	5521/1	Burkhards (West)	0	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt, 31.10. eingesät
FFH	59	5521/1	Burkhards (Ost)	0	Mais, vor dem 1.11. gepflügt und eingesät
FFH	60	5521/1	Burkhards (Mitte)	0	Sommergetreide, Zwischenfrucht
FFH	35	5521/4	Wüstwillenroth (NW)	200	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, Notothylas vor allem am westl. Ackerrand

Tabelle 6 (Fortsetzung): Häufigkeit von *Notothylas orbicularis* und Bewirtschaftung der Äcker

Nr.	ID GIS natis	TK	Gemarkung	Zahl <i>Notothylas</i>	Bemerkung 2015
FFH	42	5521/4	Wüstwillenroth (NO)	50	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
FFH	36	5521/4	Wüstwillenroth (Süd)	4	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker. Notothylas fast nur in SW-Ecke
FFH	33	5621/1	Merkenfritz	2	Acker-Bohne, vor dem 1.11. gepflügt
56	56	5521/2	Bermuthshain	80	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, mit Glyphosat behandelt
57	57	5521/2	Bermuthshain	35	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
58	58	5521/4	Wüstwillenroth	0	Sommergetreide, vor dem 1.10. eingesät
61	61	5321/1	Windhausen	0	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
62	62	5420/1	Freienseen	0	Raps, vor dem 1.11. gepflügt
63	63	5520/1	Eschenrod	0	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt, anschließend Kleeacker mit Entwicklungsfenster
33	43	5414/4	Waldernbach	0	Grünland
44	44	5414/4	Waldernbach	0	Sommergetreide, vor dem 1.11. gepflügt und eingesät
45	45	5414/4	Waldernbach	0	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
46	46	5414/4	Waldernbach	5	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, Hornmoose erst Ende Oktober vorhanden (derzeit zu ca. 5 % bebaut)
47	47	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
48	48	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
49	49	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
50	50	5414/4	Waldernbach	0	Grünland
51	51	5414/4	Waldernbach	0	Vollständig in Parkplatz umgewandelt
52	52	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
53	53	5414/4	Waldernbach	0	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
54	54	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
55	55	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, mit Glyphosat behandelt, vor dem 1.11. gepflügt und eingesät

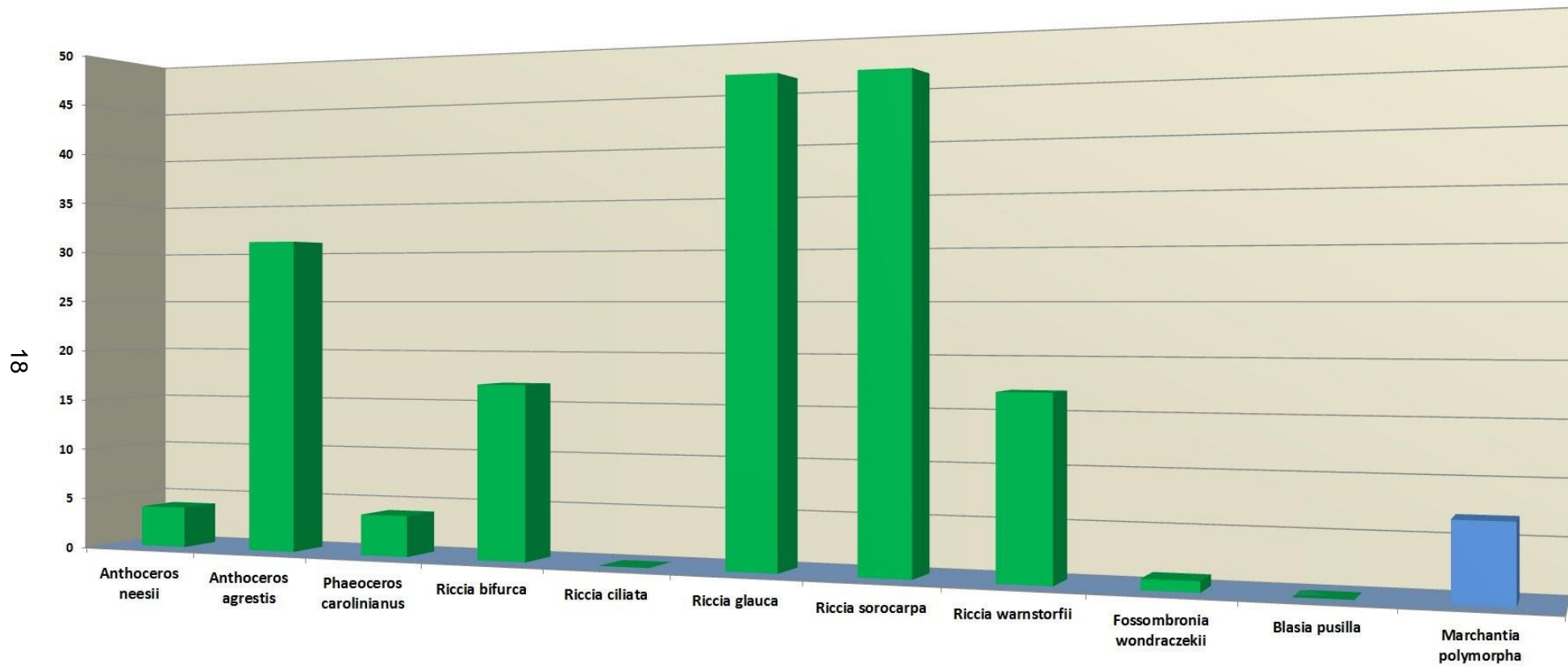


Abb. 3: Häufigkeit der Horn- und Lebermoose auf den Äckern

Tab. 7: Weitere Horn- und Lebermoose

Nr.	ID natis/ GIS	TK	Gemarkung	<i>Notothylas orbicularis</i>	<i>Anthoceros neesii</i>	<i>Anthoceros agrestis</i>	<i>Phaeoceros carolinianus</i>	<i>Riccia bifurca</i>	<i>Riccia ciliata</i>	<i>Riccia glauca</i>	<i>Riccia sorocarpa</i>	<i>Riccia warnstorffii</i>	<i>Fossombronia wondraczekii</i>	<i>Marchantia polymorpha</i>	
1a	39	5320/4	Ober-Ohmen	0						X	X				
1b	1			0						X	X				
1c	40			0		X				X	X	X			
1d	41			17	X	X	X	X	X	X	X	X			
2	2	5321/3	Windhausen	0											
3	3	5420/1	Freienseen	17		X	X	X		X	X	X			
4	4	5420/1	Freienseen	13	2	X	X	X		X	X	X			
5	5	5421/2	Herbstein	4		X				X	X		X		
6	6	5421/3	Rudinsghain – Michelbach	0		X				X	X				
7	7	5421/4	Hochwaldhausen- Ilbeshausen	0						X	X				
8A	8	5421/4		32		X				X	X				
8P	64	5421/4		0											
9	9	5422/3	Grebenhain	0											
10	10	5422/3	Vaitshain	2		X		X		X	X	X		X	
11	11	5422/3	Vaitshain	24		X		X		X	X	X			
12	12	5422/3	Grebenhain	0		X		X		X	X			X	
13	13	5520/2	Rainrod	0						X					
14	14	5520/2	Eschenrod	0											
15a	38	5520/2	Eschenrod	0		X				X	X				
15b	15	5520/2	Eschenrod	0							X				

Tab. 7 (Fortsetzung): Weitere Horn- und Lebermoose

Nr. FFH NEU	ID GIS/natis	TK	Gemarkung	<i>Notothylas orbicularis</i>	<i>Anthoceros neesii</i>	<i>Anthoceros agrestis</i>	<i>Phaeoceros carolinianus</i>	<i>Riccia bifurca</i>	<i>Riccia ciliata</i>	<i>Riccia glauca</i>	<i>Riccia sorocarpa</i>	<i>Riccia warnstorffii</i>	<i>Fossombronia wondraczekii</i>	<i>Marchantia polymorpha</i>
15c	37	5520/2	Eschenrod	0						X	X			
16	16	5520/2	Eschenrod	0		X				X	X			
17	17	5520/2	Eschenrod	0										
18	18	5521/1	Eschenrod	0										
19	19	5521/2	Bermuthshain	1500	6	X		X		X	X	X		X
20	20	5521/2	Grebenhain	5		X		X		X	X	X		
21	21	5521/2	Grebenhain	10		X	X	X		X	X	X		X
22	22	5521/2	Völzberg	0		X				X	X			
23	23	5521/4	Völzberg	0		X				X	X	X		
24	24	5521/2	Völzberg	0		X				X	X	X		
25	25	5521/4	Wüstwillenroth	2		X		X		X	X			
26	26	5521/4	Wüstwillenroth	6		X		X		X	X	X		
27	27	5522/2	Buchenrod	0		X				X	X			
Neu	65	5522/2	Buchenrod	0										
28	28	5522/2	Buchenrod	0		X				X	X	X		
29	29	5522/4	Freiensteinau	12		X		X		X	X	X		X
30	30	5522/4	Weidenau	0		X		X		X	X			
31	31	5522/4	Weidenau	0				X		X	X			
32	32	5622/1	Sarrod	0		X				X	X	X		

Tab. 7 (Fortsetzung): Weitere Horn- und Lebermoose

Nr.	ID GIS/ natis	TK	Gemarkung	<i>Notothylas orbicularis</i>	<i>Anthoceros neesii</i>	<i>Anthoceros agrestis</i>	<i>Phaeoceros carolinianus</i>	<i>Riccia bifurca</i>	<i>Riccia ciliata</i>	<i>Riccia glauca</i>	<i>Riccia sorocarpa</i>	<i>Riccia warnstorffii</i>	<i>Fossombronia wondraczekii</i>	<i>Marchantia polymorpha</i>
FFH	34	5521/1	Burkhards West	0										
FFH	59	5521/1	Burkhards Ost	0						X	X			
FFH	60	5521/1	Burkhards Mitte	0										
FFH	35	5521/4	Wüstwillenroth NW	200	3	X				X	X	X		
FFH	42	5521/4	Wüstwillenroth NO	50		X		X		X	X	X		
FFH	36	5521/4	Wüstwillenroth S	4		X		X		X	X	X		
FFH	33	5621/1	Merkenfritz	2		X				X	X			
56	56	5521/2	Bermuthshain	80		X				X	X	X		X
57	57	5521/2	Bermuthshain	35	3	X		X		X	X			X
58	58	5521/4	Wüstwillenroth/ Wettges	0										
61	61	5321/1	Windhausen	0						X	X			
62	62	5420/1	Freienseen	0						X	X			
63	63	5520/2	Eschenrod	0		X				X	X			
33	43	5414/4	Waldernbach	0						X	X			
44	44	5414/4	Waldernbach	0						X	X			
45	45	5414/4	Waldernbach	0										
46	46	5414/4	Waldernbach	5		X				X	X			
47	47	5414/4	Waldernbach	0						X	X			

Tab. 7 (Fortsetzung): Weitere Horn- und Lebermoose

Nr.	ID GIS/ natis	TK	Gemarkung	<i>Notothylas orbicularis</i>	<i>Anthoceros neesii</i>	<i>Anthoceros agrestis</i>	<i>Phaeoceros carolinianus</i>	<i>Riccia bifurca</i>	<i>Riccia ciliata</i>	<i>Riccia glauca</i>	<i>Riccia sorocarpa</i>	<i>Riccia warnstorffii</i>	<i>Fossombronia wondraczekii</i>	<i>Marchantia polymorpha</i>
48	48	5414/4	Waldernbach	0										
49	49	5414/4	Waldernbach	0										
50	50	5414/4	Waldernbach	0										
51	51	5414/4	Waldernbach	0										
52	52	5414/4	Waldernbach	0										
53	53	5414/4	Waldernbach	0										
54	54	5414/4	Waldernbach	0										
55	55	5414/4	Waldernbach	0						X	X			

4.3.4. Die Bewertung der Beeinträchtigungen

Alle Äcker wurden in dem Untersuchungszeitraum vom 28.8.2012 bis 31.10.2012 mehrmals besucht. Dabei wurden die Form der Bewirtschaftung und alle Beeinträchtigungen gemäß des Bewertungsrahmens notiert. Die Ergebnisse sind in Tab. 8 zusammengefasst, zugleich werden in der Tabelle Maßnahmen für die Verbesserung der Wachstumsbedingungen von *Notothylas orbicularis* vorgeschlagen.

Tab. 8: Beeinträchtigungen und Vorschläge für Maßnahmen zur Verbesserung der Wachstumsbedingungen von *Notothylas orbicularis*

(Bewertung der Beeinträchtigungen: grün = A, gelb = B, rot = C)

Nr.	ID	Gemarkung	TK	Beeinträchtigungen 2015	Maßnahmen für die Verbesserung der Wachstumsbedingungen von <i>Notothylas orbicularis</i>
1a	39	Ober- Ohmen		Brachacker	
1b	1	Ober- Ohmen	5320/4	Ernte nach dem 1. Oktober.	Ernte vor dem 1. Oktober.
1c	40	Ober- Ohmen		Ernte nach dem 1. Oktober	Ernte vor dem 1. Oktober.
1d	41	Ober- Ohmen		Keine Beeinträchtigungen.	
2	2	Windhausen	5321/3	Grünland	Rückumwandlung in Acker.
3	3	Freienseen	5420/1	Keine Beeinträchtigungen.	
4	4	Freienseen	5420/1	Keine Beeinträchtigungen.	
5	5	Herbstein	5421/2	Keine Beeinträchtigungen.	
6	6	Rudinsghain – Michelbach	5421/3	Keine Beeinträchtigungen.	
7	7	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	5421/4	Ernte nach dem 1.10., vor dem 1.11.gepflügt.	Ernte vor dem 1. Oktober.
8a	8	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	5421/4	Mit Glyphosat behandelt.	Keine Anwendung von Herbiziden im Herbst.
8P	64	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	5421/4	Pappel-Kurzumtriebsplantage	
9	9	Grebenhain	5422/3	Brache, vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
10	10	Vaitshain	5422/3	Keine Beeinträchtigungen.	
11	11	Vaitshain	5422/3	Keine Beeinträchtigungen.	
12	12	Grebenhain	5422/3	Keine Beeinträchtigungen.	
13	13	Rainrod	5520/2	Zwischenfrucht	Stoppelacker bis 30.November.
14	14	Eschenrod	5520/2	Zwischenfrucht, vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
15a	38	Eschenrod	5520/2	Ernte nach dem 1.10.	Ernte vor dem 1. Oktober.
15b	15	Eschenrod	5520/2	Kleeacker mit Entwicklungsfenster, vor dem 1.11. gepflügt.	Anbau von Getreide.

Tab. 8 (Fortsetzung): Beeinträchtigungen und Vorschläge für Maßnahmen zur Verbesserung der Wachstumsbedingungen von *Notothylas orbicularis* (Bewertung der Beeinträchtigungen: grün = A, gelb = B, rot = C)

Nr.	ID	Gemarkung	TK	Beeinträchtigungen 2011	Maßnahmen für die Verbesserung der Wachstumsbedingungen von <i>Notothylas orbicularis</i>
15c	37	Eschenrod	5520/2	Ernte nach dem 1.10.	Ernte vor dem 1. Oktober.
16	16	Eschenrod	5520/2	Kleeacker mit Entwicklungsfenster.	Anbau von Getreide.
17	17	Eschenrod	5520/2	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
18	18	Eschenrod	5521/1	Zwischenfrucht	Stoppelacker bis 30.November.
19	19	Bermuthshain	5521/2	Keine Beeinträchtigungen.	
20	20	Grebenhain	5521/2	Keine Beeinträchtigungen.	
21	21	Grebenhain	5521/2	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
22	22	Völzberg	5521/2	Vor dem 1.11. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
23	23	Völzberg	5521/4	Vor dem 1.11. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
24	24	Völzberg	5521/2	Keine Beeinträchtigungen.	
25	25	Wüstwillenroth	5521/4	Keine Beeinträchtigungen.	
26	26	Wüstwillenroth	5521/4	Keine Beeinträchtigungen.	
27	27	Buchenrod	5522/2	Nach dem 1.10. geerntet.	Ernte vor dem 1. Oktober.
NEU	65	Buchenrod	5522/2	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
28	28	Buchenrod	5522/2	Keine Beeinträchtigungen.	
29	29	Freiensteinau	5522/4	Keine Beeinträchtigungen.	
30	30	Weidenau	5522/4	Keine Beeinträchtigungen.	
31	31	Weidenau	5522/4	Keine Beeinträchtigungen.	
32	32	Sarrod	5622/1	Keine Beeinträchtigungen.	
FFH	34	Burkhardts West	5521/1	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
FFH	59	Burkhardts Ost	5521/1	Vor dem 1.11. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
FFH	60	Burkhardts Mitte	5521/1	Zwischenfrucht	Stoppelacker bis 30.November.
FFH	35	Wüstwillenroth NW	5521/4	Keine Beeinträchtigungen.	
FFH	42	Wüstwillenroth NO	5521/4	Keine Beeinträchtigungen.	

Tab. 8 (Fortsetzung): Beeinträchtigungen und Vorschläge für Maßnahmen zur Verbesserung der Wachstumsbedingungen von *Notothylas orbicularis* (Bewertung der Beeinträchtigungen: grün = A, gelb = B, rot = C)

Nr.	ID	Gemarkung	TK	Beeinträchtigungen 2011	Maßnahmen für die Verbesserung der Wachstumsbedingungen von <i>Notothylas orbicularis</i>
FFH	36	Wüstwillenroth S	5521/4	Keine Beeinträchtigungen.	
FFH	33	Merkenfritz	5621/1	Vor dem 1.11. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
56	56	Bermuthshain	5521/2	Mit Glyphosat behandelt.	keine Anwendung von Herbiziden im Herbst.
57	57	Bermuthshain	5521/2	Keine Beeinträchtigungen.	
58	58	Wüstwillenroth	5521/4	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
61	61	Windhausen	5321/1	Keine Beeinträchtigungen.	
62	62	Freienseen	5420/1	Vor dem 1.11. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November.
63	63	Eschenrod	5520/1	Vor dem 1.10. gepflügt, anschließend Kleeacker mit Entwicklungsfenster	Stoppelacker bis 30.November.
33	43	Waldernbach	5414/4	Grünland	
44	44	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.11. gepflügt und eingesät.	Stoppelacker bis 30.November.
45	45	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
46	46	Waldernbach	5414/4	Derzeit zu 5 % bebaut.	
47	47	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
48	48	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
49	49	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
50	50	Waldernbach	5414/4	Grünland	Anbau von Getreide.
51	51	Waldernbach	5414/4	Vollständig in Parkplatz umgewandelt.	wird in Zukunft wegfallen
52	52	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
53	53	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
54	54	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
55	55	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.11. gepflügt, mit Glyphosat behandelt.	Stoppelacker bis 30.November, keine Anwendung von Herbiziden im Herbst.

5. Auswertung und Diskussion

5.1 Vergleich des aktuellen Zustandes mit älteren Erhebungen (2007, 2010, 2011 und 2012)

Das Monitoring von *Notothylas orbicularis* wurde bisher in den Jahren 2007, 2010, 2011 und 2012 durchgeführt, sodass die diesjährigen Ergebnisse mit diesen verglichen werden können. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Vergleiche mit den Ergebnissen aus 2007 nur eingeschränkt möglich sind, da in 2007 ein anderer Bewertungsrahmen verwendet wurde.

In dem 2007 verwendeten Bewertungsrahmen (s. Tab. 9) ist die Bewertung der Populationsgröße mit dem aktuellen Bewertungsrahmen (s. Tab. 1) identisch, allerdings bestehen bei der Bewertung der „Habitate & Strukturen“ sowie auch bei den „Beeinträchtigungen und Gefährdungen“ Abweichungen.

Tab. 9: *Notothylas*-Bewertungsrahmen aus Drehwald (2007)

Bewertungskriterien	A- sehr gut	B- gut	C- mittel-schlecht
Populationsgröße	> 100 Individuen auf einer Ackerfläche von 1 ha	10 bis 100 Individuen auf einer Ackerfläche von 1 ha	< 10 Individuen auf einer Ackerfläche von 1 ha
Habitate & Strukturen	Getreideacker mit gut entwickelter Ackermoosflora mit zahlreichen Thalli von Lebermoosen (<i>Riccia</i> -Arten) und Hornmoosen (<i>Anthoceros agrestis</i> u. <i>neesii</i> , <i>Phaeoceros carolinianus</i>) <i>Notothylas</i> auf mehr als 70 % der Ackerfläche vorkommend	Getreide-, Mais-, oder Rapsacker mit mäßig bis gut entwickelter Ackermoosflora mit eingestreuten Thalli von Lebermoosen (<i>Riccia</i> -Arten) und Hornmoosen (<i>Anthoceros agrestis</i> , <i>Phaeoceros carolinianus</i>) <i>Notothylas</i> auf mehr als 30% der Ackerfläche vorkommend.	Getreide-, Mais-, Rapsacker oder anderweitig genutzte Fläche mit schlecht bis mäßig entwickelter Ackermoosflora mit wenigen eingestreuten Thalli von Lebermoosen (<i>Riccia</i> -Arten) und Hornmoosen (<i>Anthoceros agrestis</i> , <i>Phaeoceros carolinianus</i>) <i>Notothylas</i> auf weniger als 30% der Ackerfläche vorkommend.
Beeinträchtigungen und Gefährdungen	Acker optimal für das Kugel-Hornmoos bewirtschaftet	Acker weitgehend optimal für das Kugel-Hornmoos bewirtschaftet durch eine der folgenden Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Stroh nicht abtransportiert • Umpflügen vor dem 1. November • Düngung mit Gülle oder Mist nach der Ernte • Maisernte nach dem 1. Oktober 	Acker nicht optimal für das Kugel-Hornmoos bewirtschaftet durch Umwandlung in Grünland oder 2 oder mehr der folgenden Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Stroh nicht abtransportiert • Umpflügen vor dem 1. September • Düngung mit Gülle oder Mist nach der Ernte • Anbau von Zwischenfrucht nach der Ernte • Maisernte nach dem 1. Oktober

Bei der Bewertung der „Habitate und Strukturen“ wurde 2007 nicht zwischen Sommer- und Wintergetreide unterschieden und die Vergesellschaftung anhand der allgemeinen Entwicklung der Ackermoosflora und nicht nach der Zahl der begleitenden Arten bewertet. Im Gegensatz zu den Monitoring-Jahren 2010 und 2011 wurde in 2007 berücksichtigt, ob *Notothylas* auf der gesamten Ackerfläche oder nur einem Teilbereich vorhanden war.

Unter „Beeinträchtigungen und Gefährdungen“ wurde nicht berücksichtigt, ob die Beeinträchtigungen den gesamten Acker oder nur einen Teilbereich betreffen. Zudem wurde der Zeitpunkt des Umpflügens anders bewertet und der Erntezeitpunkt wurde nur auf Maisäckern berücksichtigt.

Entwicklung von *Notothylas* 2015

Die Entwicklung von *Notothylas orbicularis* hängt, wie bei vielen kurzlebigen Arten, von der Höhe des Niederschlags und dessen Verteilung in der Vegetationsperiode ab. Die Art benötigt nach den bisherigen Beobachtungen eine Vegetationsperiode von ca. 3 Monaten bis zur vollen Entwicklung und Sporenreife. Tritt in der Vegetationsperiode eine Trockenphase auf, in der die Thalli austrocknen, sterben diese ab.

Die Entwicklung der Hornmoose war 2015 geprägt von der ungewöhnlichen Trockenheit vor allem im Frühjahr und im Sommer bis Mitte Juli. Zwar fielen bis September wieder annähernd durchschnittliche Niederschlagsmengen, der Oktober war dann jedoch wieder ungewöhnlich trocken. Als Folge waren während der gesamten Untersuchungsperiode die Äcker ungewöhnlich trocken.

Bei einer ersten Untersuchung einiger Äcker im Vogelsberg Ende August wurden daher weder *Notothylas* noch andere Hornmoose gefunden. Überprüft wurden dabei 15 Äcker, auf denen *Notothylas* in größerer Menge und auch in trockeneren Jahren auftritt. Lediglich auf Acker Nr. 21 bei Grebenhain waren überraschend in einem kleinen Bereich am südlichen Rand ausgewachsene *Notothylas*-Thalli vorhanden. Der Bereich war ausgesprochen feucht. Offenbar tritt hier am Fuß der Böschung Hangwasser aus, zudem ist dieser Bereich durch Bäume beschattet. Bei einer weiteren Untersuchung Mitte September war die Entwicklung der Moose auf den Äckern unverändert. Erst Ende September/Anfang Oktober wurden auf einigen Äckern kleine Hornmoos-Thalli von 1-3 mm Durchmesser gefunden.

Am besten entwickelt war *Notothylas* Mitte Oktober bis zu den ersten Frösten. Ende Oktober hatte auf einigen Äckern die Zahl der Thalli wieder abgenommen, auf anderen war sie unverändert. Als Ursachen kommen die Fröste oder Austrocknung durch die Niederschlagsarmut im Oktober infrage.

Als Indikator für die Wachstumsbedingungen kann die mittlere Zahl der *Notothylas*-Thalli auf den untersuchten Äckern (s. Abb. 4) herangezogen werden, da diese in nicht so hohem Maße von der Bewirtschaftung abhängt. Bewertet wurden nur Äcker, bei denen die Bewirtschaftung eine Entwicklung von *Notothylas* erlaubte. Abb. 4 zeigt deutlich, dass die Wachstumsbedingungen in 2015 ähnlich schlecht waren wie 2010. Die mittlere Zahl der Thalli auf den Äckern ist zwar etwas größer als 2010, allerdings weitaus geringer als in den anderen Jahren.

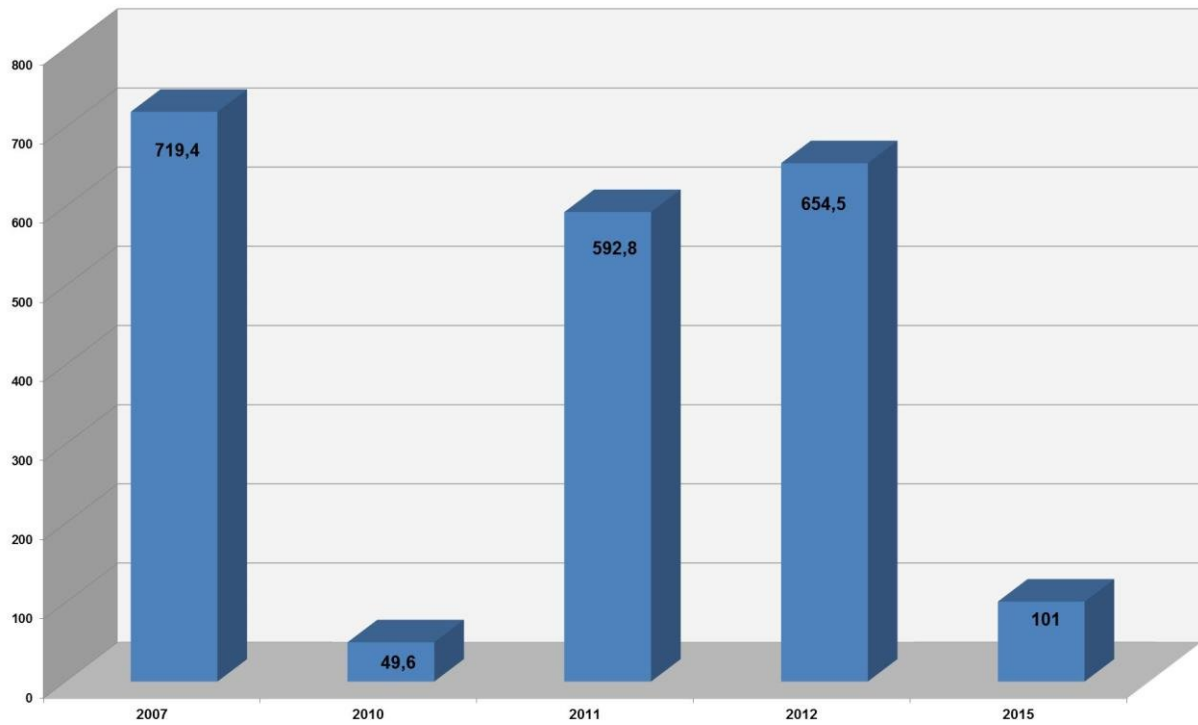


Abb. 4: Mittlere Zahl der *Notothylias*-Thalli auf den untersuchten Äckern im Vogelsberg (ohne Neufunde in den jeweiligen Jahren)

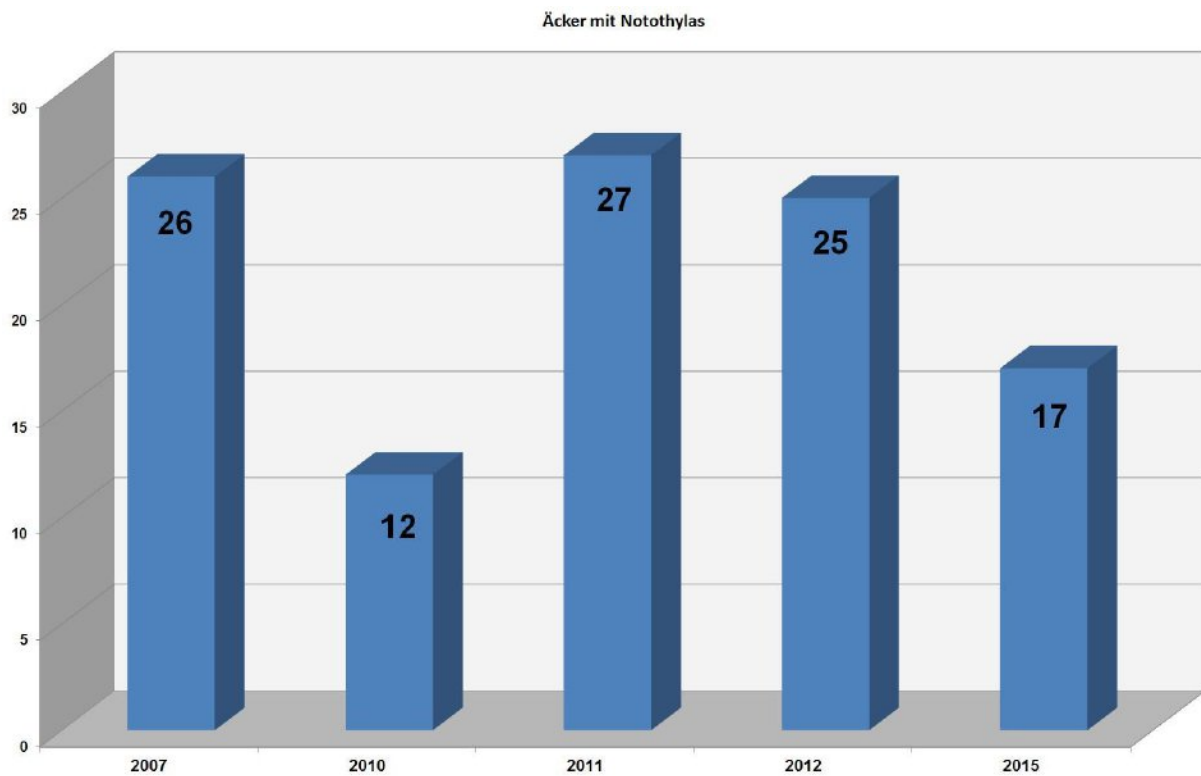


Abb. 5: Zahl der von *Notothylias orbicularis* besiedelten Äcker. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden nur die in 2007 bekannten Äcker gewertet.

Ein weiterer Indikator für die Entwicklung von *Notothylas* in den einzelnen Jahren ist die Zahl der von der Art besiedelten Äcker (s. Abb. 5). Diese Zahl wird jedoch in stärkerem Maße von der Bewirtschaftung beeinflusst. Hier ist die Zahl der Äcker in 2015 höher als in 2010, aber deutlich niedriger als in den Jahren mit besseren Wachstumsbedingungen. Gewertet wurden nur die Äcker, die 2007 bekannt waren (drei der 2015 besiedelten Äcker waren 2007 noch nicht bekannt). Die höhere Zahl der besiedelten Äcker gegenüber 2010 liegt vermutlich an der höheren Zahl der Verträge.

Gesamtbewertung der Äcker

In die Gesamtbewertung der Äcker nach dem bundesdeutschen Bewertungsrahmen (s. Tab. 1) fließen neben der Populationsgröße auch die Habitatqualität und die Beeinträchtigungen ein. Zwar ist der Bewertungsrahmen so ausgelegt, dass bei einer geringen Populationsgröße oder gar einem Fehlen der Art, der Acker bei einer guten Bewertung der anderen Kategorien zumindest ein B erreichen kann, dennoch macht sich die schlechtere Bewertung der Populationsgröße in der Gesamtbewertung bemerkbar.

Die Bewertungen aus dem Jahr 2007 sind nur bedingt mit den Jahren 2010 bis 2015 vergleichbar, da in 2007 ein anderer Bewertungsrahmen verwendet wurde.

Die relativ schlechten Bewertungen in 2010 liegen zum einen an der schlechten Entwicklung von *Notothylas*, zum Teil aber auch an der noch geringen Zahl der Verträge mit Landwirten.

Die deutlich bessere Bewertung in 2011 gegenüber 2010 liegt überwiegend in der größeren Population, zum Teil aber auch in der höheren Zahl der Verträge und dem daraus resultierenden besseren Zustand der Äcker begründet.

In Abb. 6 wurden im Jahr 2012 erstmals die 2011 gefundenen Flächen mit bewertet, die Zahl der Äcker ist somit deutlich höher als 2011. Die hohe Zahl der Äcker mit C-Bewertung in 2012 ist teilweise dadurch begründet, dass für die neuen Flächen die Zeit zum Abschluss von Verträgen sehr kurz war. Hieran hat sich im Westerwald bis 2015 nichts geändert. In 2015 ist die Zahl der C-Bewertungen aufgrund der Trockenheit nochmals gestiegen.

Durch die Umstellung der Agrarumweltförderung in Hessen von HIAP zu HALM infolge der EU-Agrarreform konnten in 2015 vorübergehend etwas weniger Verträge als im Vorjahr abgeschlossen werden, da die Gelder für die Verträge erst spät zur Verfügung standen (Information von Frau Rudolf vom AIR Lauterbach).

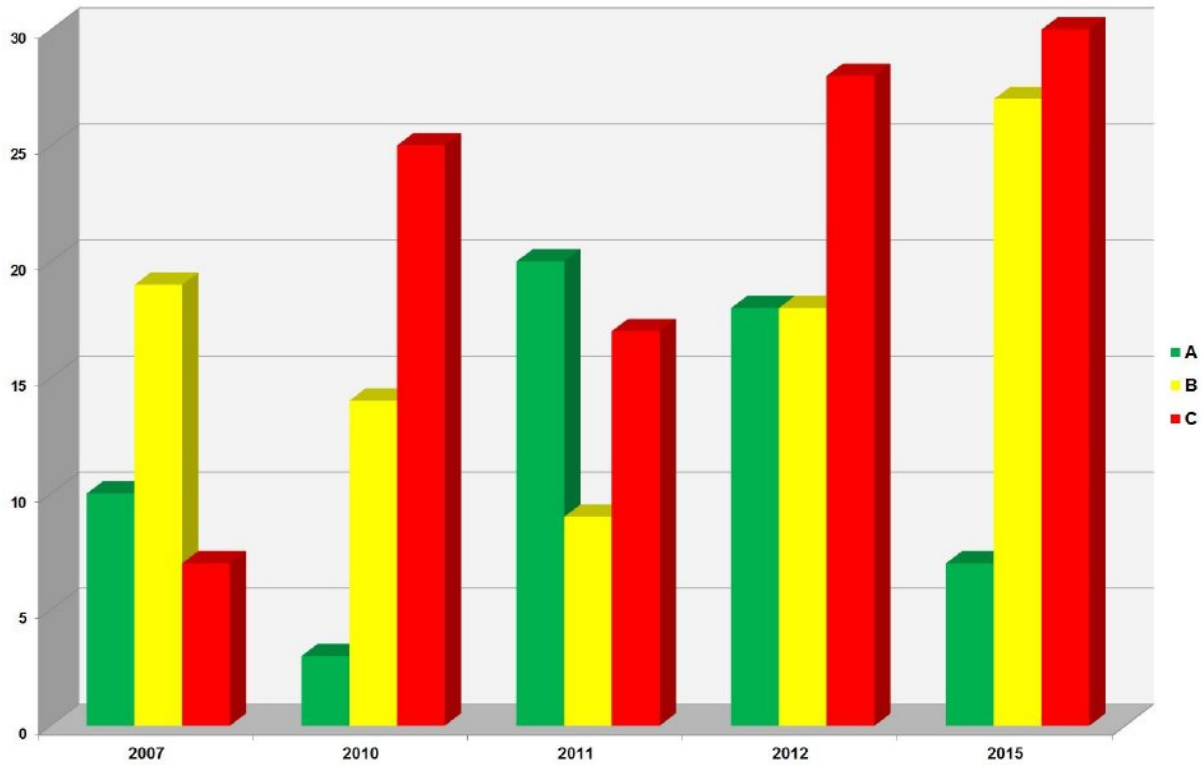


Abb. 6: Gesamtbewertung der Äcker. In 2007 wurde ein anderer Bewertungsrahmen verwendet. Die Bewertungen sind daher nur eingeschränkt vergleichbar. Neufunde wurden in den Fundjahren nicht berücksichtigt.

Tabelle 10: Vergleich der Populationsgrößen und der Gesamtbewertungen der Äcker

Nr. 2007	ID natis	Gebietsnamen natis	2007		2010		2011		2012		2015	
			Noto*	BG**	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG
1	39	Ober-Ohmen, Acker 1 km südlich, südlicher Schlag	> 150	A	0	B	0	C	11	B	0	C
	1	Ober-Ohmen, Acker 1 km südlich			7	B	0	C	700	A	0	C
	40	Ober-Ohmen, Acker 1 km südlich, 3. Schlag vom Südrand			0	B	9	B	200	A	0	C
	41	Ober-Ohmen, Acker 1 km südlich, nördlicher Schlag			0	B	0	C	100	A	17	A
2	2	Windhausen, Grünland 1 km OSO	0	C	0	C	0	C	0	C	0	C
3	3	Freienseen, Acker 2 km NO, Platte Rödern	> 600	A	ca. 500	A	1200	A	1200	A	17	B
4	4	Freienseen, Acker 1,7 km NO, Platte Rödern	> 20	B	0	C	250	A	250	A	13	B
5	5	Herbstein, Acker 1,5 km nw, Aspertz Grund	8	B	ca. 300	A	800	A	2500	A	4	B
6	6	Rudingshain, Acker 1,2 km S	24	B	0	B	22	B	6	B	0	B
7	7	Ilbeshausen, Acker 500m S, an der L3168	26	B	0	C	5	B	0	C	0	C
8	8	Ilbeshausen, Acker 500m S	100	A	0	B	0	C	0	C	32	B
	64	Ilbeshausen, Acker 550m südlich	-	-	-	-	16	C	0	C	0	C
9	9	Ilbeshausen, Acker 1,3 km SO	1500	A	7	A	1500	A	600	A	0	C
10	10	Vaitshain, Acker 1,6 km NW	0	C	0	C	0	C	1	C	2	B
11	11	Vaitshain, Acker 1,5 km NW	2000	A	0	C	700	A	500	A	24	A
12	12	Vaitshain, Acker 1,3 km NW	5	B	1	B	11	A	2	B	0	B
13	13	Rainrod, Acker 300m SO	1	C	0	C	0	C	1	C	0	C
14	14	Eschenrod, Acker 2 km S, an B276	0	B	0	C	0	C	0	C	0	C
15	38	Eschenrod, Acker 800m S, an B276	0	C	8	C	0	C	3	C	0	C
	15	Eschenrod, Acker 750m S, an B276			0	B	0	C	0	C	0	C
	37	Eschenrod, Acker 600m S, westl. B276			2	C	0	C	0	C	0	C
16	16	Eschenrod, Acker 1 km S, an B276	65	A	0	C	3	C	0	C	0	C
17	17	Eschenrod, Acker 1 km S, Warte	20	B	0	C	0	C	0	C	0	C
18	18	Eschenrod, Acker 700m östlich	3	C	0	C	0	C	0	C	0	C

* = Anzahl *Notothylas*, ** = Gesamtbewertung

Tabelle 10: Vergleich der Populationsgrößen und der Gesamtbewertungen der Äcker (Fortsetzung)

Nr. 2007	ID	Gebietsnamen natis	2007		2010		2011		2012		2015	
			Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG
19	19	Oberwald, Acker 250 m S, südlich B275	>10000	A	0	C	3500	A	10000	A	1500	A
20	20	Oberwald, Acker 100m S	6	B	0	C	22	B	0	C	5	B
21	21	Oberwald, Acker 250m SO	> 100	B	4	B	4500	A	4000	A	10	B
22	22	Völzberg, Acker 200m S, an B276	49	B	4	B	53	A	54	A	0	B
23	23	Völzberg, Acker 400m S	57	B	0	B	37	A	5	B	0	B
24	24	Völzberg, Acker 500m NW	2	B	1	C	0	B	2	B	0	B
25	25	Wüstwillenroth, Acker 1,1 km S	> 400	A	0	C	3	B	17	A	2	B
26	26	Wüstwillenroth, Acker 900m S	8	B	0	B	500	A	150	A	6	A
27	27	Buchenrod, Acker 600 NW	3	B	0	B	3	B	0	C	0	C
-	65	Buchenrod, Acker 550 NW	-	-	-	-	-	-	-	-	0	C
28	28	Buchenrod, Acker 200m WNW	1	C	0	C	0	C	1	B	0	B
29	29	Freiensteinau, Acker 1,2 km NO	12	B	0	C	800	A	800	A	12	B
30	30	Weidenau, Acker 350m SO	1	B	0	C	6	C	0	C	0	B
31	31	Weidenau, Acker 600m SO, Dicker Strauch	4	B	0	C	11	B	0	C	0	B
32	32	Sarrod, Acker 1 km NO	12	C	0	C	2	B	4	B	0	B
FFH	34	Burkhards, Acker 1,2 km SW	3000	A	0	C	1000	B	3000	B	0	C
-	59	Burkhards, Acker 150m westl. Wochenendhäuser	-	-	-	-	1000	B	1000	B	0	B
-	60	Burkhards, Acker 200m westl. Wochenendhäuser	-	-	-	-	0	C	100	B	0	C
FFH	35	Wettges, Acker 700m W	0	A	0	C	5	C	500	A	200	A
FFH	42	Wettges, Acker 680m W	> 600		0	C	0	C	64	B	50	A
FFH	36	Wettges, Acker 650m SW	11	B	4	C	500	A	150	A	4	B
FFH	33	Merkenfritz, Acker 1 km SO	72	B	5	B	150	A	8	B	2	B
-	56	Oberwald, Acker 300 m SSW, südlich B275	-	-	-	-	200	A	800	A	80	B
-	57	Oberwald, Acker 400m SW, n B275	-	-	-	-	3	B	2	B	35	A
-	58	Wettges, Acker 600m W	-	-	-	-	200	A	0	C	0	C
-	61	Windhausen, Acker 1,5 km NW	-	-	-	-	0	C	0	C	0	B

Tabelle 10: Vergleich der Populationsgrößen und der Gesamtbewertungen der Äcker (Fortsetzung)

Nr. 2007	ID	Gebietsnamen natis	2007		2010		2011		2012		2015	
			<i>Noto</i>	BG	<i>Noto</i>	BG	<i>Noto</i>	BG	<i>Noto</i>	BG	<i>Noto</i>	BG
-	62	Freienseen, Acker 2,2 km NO, Platte Rödern	-	-	-	-	0	C	50	B	0	B
-	63	Eschenrod, Acker 1,2 km S, Warte	-	-	-	-	0	C	0	C	0	C
-	43	Waldernbach, Acker 1 km S	-	-	-	-	3000	A	150	A	0	C
-	44	Waldernbach, Acker 900 m S	-	-	-	-	7	C	2	C	0	B
-	45	Waldernbach, Acker 750 m S	-	-	-	-	11	B	3	C	0	C
-	46	Waldernbach, Acker westl. Ortsrand	-	-	-	-	3000	A	130	B	5	B
-	47	Waldernbach, Acker 300 m SW	-	-	-	-	11	B	250	B	0	C
-	48	Waldernbach, Acker 300 m W	-	-	-	-	4	C	0	C	0	C
-	49	Waldernbach, Acker 500 m W	-	-	-	-	2000	A	24	B	0	C
-	50	Waldernbach, Acker 300 m S, südl. Tankstelle	-	-	-	-	250	A	0	C	0	C
-	51	Waldernbach, Acker 100 m s, im Industriegebiet	-	-	-	-	43	B	0	C	0	C
-	52	Waldernbach, Acker am nördl. Ortsrand, östl. L3046	-	-	-	-	1	B	0	C	0	C
-	53	Waldernbach, Acker 200m nördl.	-	-	-	-	5	C	0	C	0	C
-	54	Waldernbach, Acker 300 m nördl.	-	-	-	-	400	A	150	B	0	C
-	55	Waldernbach, Acker 700 m SSW am Waldrand	-	-	-	-	1	C	0	C	0	C

Beeinträchtigungen

Bei den Zahlen von 2012 wurden erstmals die aufgeteilten Äcker sowie die Neufunde von 2011 berücksichtigt. Die Zahl der Ackerschläge ist dadurch von 42 auf 64 gestiegen.

In 2015 ist der Anteil der Äcker mit Beeinträchtigungen gegenüber 2012 leicht gestiegen, was an der etwas geringeren Zahl der Verträge infolge der Umstellung von HIAP auf HALM liegen dürfte.

Die Daten aus 2007 sind nicht direkt vergleichbar, da aufgrund eines anderen Bewertungsrahmens die Beeinträchtigungen weniger exakt erfasst wurden.

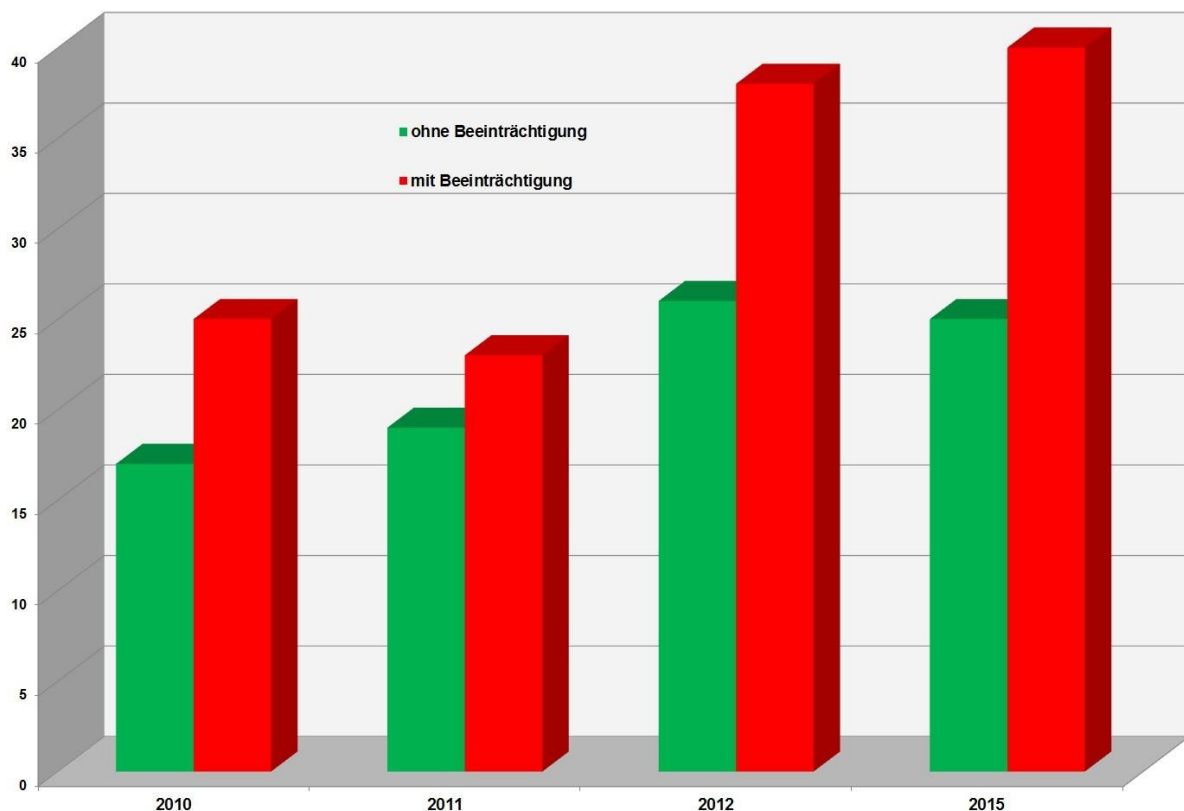


Abb. 7: Zahl der Äcker ohne und mit Beeinträchtigungen

Betrachtet man die einzelnen Beeinträchtigungen (s. Abb. 8), ist ebenfalls die höhere Zahl der bewerteten Flächen ab 2012 zu berücksichtigen. Auffällig ist in 2012 und 2015 der hohe Anteil der Äcker, der vor dem 1.10. gepflügt wurde. Dies dürfte auf die geringe Zahl der Verträge im Westerwald zurückzuführen sein.

Bei den übrigen Beeinträchtigungen sind keine wesentlichen Veränderungen festzustellen.

Die Zunahme der Nutzungsumwandlungen von 2 auf 5 in 2015 liegt an zwei Flächen im Westerwald, die 2015 als Grünland gewertet wurden (Nr. 43 und 50). Zudem wurde Fläche 51 im Westerwald nun vollständig in einen Parkplatz umgewandelt und sollte aus dem Monitoring genommen werden.

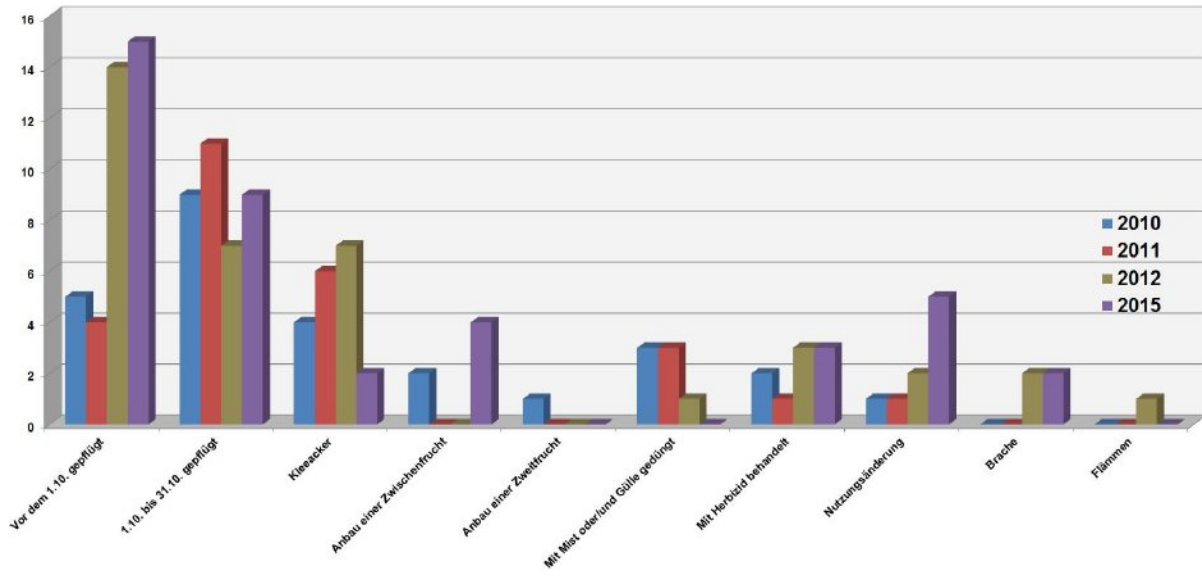


Abb. 8: Häufigkeit der einzelnen Beeinträchtigungen in 2010, 2011, 2012 und 2015

5.2 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

5.2.1 Ergebnisse des Monitorings

Die Ergebnisse des Monitorings 2015 sind geprägt durch die Niederschlagsarmut im Sommer und die daraus resultierende schlechte Entwicklung von *Notothylas orbicularis*, was insgesamt ähnlich wie 2010 zu einer schlechteren Gesamtbewertung der Äcker geführt hat.

Durch einen Neufund in 2014 ist die Zahl der Äcker von 64 auf 65 gestiegen. Dieser Acker wies aber 2015 keinen Vertrag auf und war daher schon früh gepflügt.

Wie bereits im Bericht zum Monitoring 2011 (DREHWALD 2011) erwähnt, kann der Bewertungsrahmen bei Arten mit extremen Schwankungen in der Populationsgröße deren Einfluss auf die Gesamtbewertung nur teilweise abfangen.

Auffällig ist vor allem der im Vergleich zu den beiden letzten Monitoring-Durchgängen 2011 und 2012 geringe Anteil der Äcker, die bei der Gesamtbewertung ein A erhielten. Dies ist auf drei Faktoren zurückzuführen:

- Wesentlichen Anteil daran hat die Populationsgröße, da 2015 nur zwei Äcker in dieser Hinsicht mit A bewertet wurden (2012: 20 Äcker).
- Durch die Trockenheit war auch der überwiegende Teil der Begleitarten schlechter entwickelt als in durchschnittlichen Jahren, was bei einigen Äckern zu einer schlechteren Bewertung der Habitatqualität geführt hat.
- Durch die Umstellung der Förderung von HIAP zu HALM war die Zahl der Verträge etwas geringer als in den Vorjahren, was zu einem etwas höheren Anteil der Äcker mit Beeinträchtigungen geführt hat.

Insgesamt ist die Akzeptanz der Verträge im Westerwald noch immer sehr gering. Lediglich Acker Nr. 46 hatte einen Vertrag und war bis Anfang November Stoppelacker.

Entwicklungsfenster auf ökologisch bewirtschafteten Äckern

Um *Notothylas* auch auf ökologisch bewirtschafteten Flächen bessere Entwicklungsmöglichkeiten zu bieten, wurde vom Amt für den ländlichen Raum in Lauterbach zusammen mit dem LLH ein Konzept für eine *Notothylas*-verträglichere Bewirtschaftung dieser Flächen erstellt, die mit der EU-Richtlinie für den ökologischen Landbau kompatibel ist. Diese Entwicklungsfenster (ein meist 12 m breiter Streifen an einer Seite des Ackers) wurden im Maßnahmenplan für *Notothylas* (DREHWALD 2014) auf allen ökologisch bewirtschafteten Äckern vorgesehen.

Dieses Konzept wurde 2015 auf mehreren Äckern bei Eschenrod getestet. Zwei dieser Entwicklungsfenster (Äcker 16 und 63) wurden während des Monitorings untersucht, allerdings wurde darin kein *Notothylas* gefunden. Die Fenster waren im Herbst nahezu völlig zugewachsen, so dass für Moose kaum Platz war. Offensichtlich waren durch die regelmäßige Klee-Gras-Einsaat noch genügend Samen oder auch Pflanzenteile im Boden, um den Streifen in kurzer Zeit wieder vollständig zu besiedeln. Bevor hier über Änderungen an diesem Konzept nachgedacht wird, soll jedoch noch ein weiteres Testjahr mit einer anderen Kulturabfolge abgewartet werden.

Herbizideinsatz

Das Breitbandherbizid Glyphosat (Roundup) wurde in diesem Herbst auf drei (Äcker 8a, 55 und 56) der untersuchten Flächen eingesetzt 2012 wurden ebenfalls drei Äcker mit Glyphosat behandelt (Äcker 44, 45 und 55). Schäden an Hornmoosen dadurch wurden auch 2015 nicht festgestellt, allerdings sterben, wie bereits in den vorherigen Gutachten erwähnt, *Riccia*-Arten durch die Behandlung innerhalb weniger Tage ab.

Nutzungsänderungen

Aktuell ist bei 5 Flächen eine Nutzungsänderung festzustellen:

- Nr. 2 bei Windhausen wird seit Beginn des Monitorings 2007 als Grünland genutzt.
- Nr. 43 lag 2012 Brach und wird jetzt als Grünland genutzt.
- Die Restfläche von Nr. 50 Im Industriegebiet neben der Tankstelle wird als Grünland genutzt.
- Nr. 51, ebenfalls im Industriegebiet von Waldernbach, wurde jetzt vollständig in einen Parkplatz umgewandelt.
- ID-Nr. 64 bei Ilbeshausen ist eine Pappel-Kurzumtriebsplantage.

Am unteren Rand von Nr. 46 am Ortsrand sind in dem ausgewiesenen Baugebiet inzwischen vier Häuser entstanden, was jedoch nur zu einer geringen Reduzierung der Gesamtgröße (ca. 5 %) geführt hat. Da bisher unklar ist, ob noch weitere Häuser gebaut werden, wurde die Größenänderung noch nicht ins GIS übernommen.

Größenänderung

Acker 53 nördlich von Waldernbach wurde 2012 in zwei Schläge aufgeteilt, inzwischen ist die Fläche, wie vom Eigentümer angekündigt, dauerhaft in drei Schläge aufgeteilt. Da *Notothylas* bisher nur im östlichen Schlag vorgekommen ist und die beiden westlichen Teile trockener sind, wurde die Fläche im GIS auf den besiedelten Schlag reduziert.

Neufund 2014 bei Buchenrod

Im Herbst 2014 wurde auf einem an Nr. 27 angrenzenden Acker vom Verfasser *Notothylas* gefunden. Während des ersten *Notothylas*-Monitorings (DREHWALD 2007a) lag eine Koordinate von MANZKE (2002) am Rand einer Grünland-Fläche bei Buchenrod. Da nur wenige Meter entfernt auf der gegenüberliegenden Seite des Weges ein Acker vorhanden war (jetzt Nr. 27) und solch geringe Fehlmessungen üblich sind, wurde dort nach *Notothylas* gesucht und dieser auch in geringer Menge gefunden.

Während des *Notothylas*-Monitorings 2012 wurde die ursprüngliche Grünland-Fläche im Oktober gepflügt und gekalkt. Bei einem Besuch in 2014 wurden dort bei einer kurzen Suche fünf Thalli von *Notothylas* um die ursprüngliche Koordinate gefunden. Der Acker wurde daher 2015 in das Monitoring einbezogen (Nr. 65), war aber schon sehr früh gepflügt.

Der Acker wurde somit zwischen 2003 und 2006 in Grünland umgewandelt. Die Sporen von *Notothylas* haben daher mindestens sechs Jahre im Boden überdauert.

Verunkrautung

Während des Monitorings 2015 war auffallend, dass zahlreiche Äcker, die seit mehreren Jahren Verträge haben, inzwischen stark verunkrautet sind. Dies wirkt sich negativ auf die Entwicklung von *Notothylas* aus, wird aber im Bewertungsrahmen nicht als Beeinträchtigungen bewertet. Dennoch sollte bei starker Verunkrautung der Acker für ein Jahr in einer Form bewirtschaftet werden, die die Verunkrautung reduziert.

5.2.2 Ergebnisse der Nachsuche

Bei der Nachsuche wurde auf keinem der untersuchten Äcker *Notothylas orbicularis* gefunden. Bei zwei dieser Äcker erscheint aufgrund des reichlicheren Vorkommens von *Anthoceros agrestis* ein Vorkommen von *Notothylas* in feuchteren Jahren mit besserer Entwicklung von Hornmoosen ein Vorkommen von *Notothylas* möglich. Diese wurden als Potentielle Habitate eingestuft.

Zeitpunkt der Nachsuche

Grundsätzlich sollte die Nachsuche so rasch wie möglich nach der Ernte begonnen werden, da zu diesem Zeitpunkt noch wenige Äcker gepflügt sind. Daher wurden Ende August einige Äcker, auf denen auch in trockenen Jahren meist *Notothylas* vorkommt, überprüft. Zu diesem Zeitpunkt war lediglich auf einem kleinen Teil von Nr. 21 (bedingt durch austretendes Hangwasser) *Notothylas* vorhanden. Auf allen anderen Äckern waren keine Hornmoose vorhanden.

Daher wurde nach dem 15. September mit der Nachsuche begonnen. Ab Oktober ist eine Nachsuche nicht mehr sinnvoll durchzuführen, da nur noch wenige ungepflügte Äcker vorhanden sind.

Auswahl der Untersuchungsflächen

Die Untersuchungsgebiete werden soweit möglich auf folgende Suchräume verteilt:

- 15 Untersuchungsgebiete im Bereich Westerwald mit Schwerpunkt westlich Waldernbach;
- 5 Untersuchungsgebiete im Bereich Nordhessen;
- 10 Untersuchungsgebiete im Bereich Osthessisches Bergland mit Schwerpunkt nordöstlich Schlüchtern

Für die Auswahl wurde vom Auftraggeber eine Karte zu Verfügung gestellt, in der alle Äcker in Hessen markiert sind, die einen geeigneten Bodentyp und geeignete Klimabedingungen aufweisen. Im Vogelsberg sind nahezu alle von *Notothylas* besiedelten Äcker auf der Karte als geeignet markiert, im Westerwald nur ca. 50 %, die übrigen liegen aber in unmittelbarer Nähe zu als geeignet markierten Äckern. Daher wurden im Westerwald für die Nachsuche vorwiegend als geeignet markierte Äcker, dazu aber auch einige direkt an diese grenzende ausgewählt.

Die Untersuchungsgebiete sind im Anhang beschrieben und kartografisch dargestellt.

Westerwald

In dem Bereich westlich Waldernbach wurden nur noch 10 untersuchbare Äcker gefunden, auf denen jedoch keine Hornmoose vorhanden waren. Weiterhin waren hier nur noch trockene Maisäcker vorhanden. Etwas nördlich von Waldernbach waren bereits alle Äcker gepflügt.

Da zudem festgestellt wurde, dass auf den von *Notothylas* besiedelten Äckern um Waldernbach zu diesem Zeitpunkt weder *Notothylas* noch andere Hornmoose entwickelt waren, wurde im Westerwald nicht mehr weiter gesucht und dafür fünf weitere Äcker im Vogelsberg untersucht.

Nordhessen

In Nordhessen wurden fünf Äcker untersucht:

- Sababurg: Die Äcker südwestlich der Sababurg waren Ende September bereits alle gepflügt.
- Westlich Kassel: Bei Breitenbach und Hoof wurden drei Äcker untersucht.
- Kaufungen: Bei Wattenbach wurden zwei Äcker untersucht

Vogelsberg

Nordöstlich von Schlüchtern wurden 10 Äcker untersucht. Auf einem Acker 4 km nördlich von Schlüchtern wurde mehrere sehr kleine (bis 1 mm) Hornmoosthalli gefunden, von denen zwei bräunlich-grün waren und zu *Notothylas* gehören könnten, was aber nicht mit Sicherheit feststellbar war. Der Acker sollte in einem feuchteren Jahr nochmals angesehen werden.

Im übrigen Vogelsberg wurden weitere 5 Äcker untersucht, vorwiegend in der Nähe von besiedelten Äckern. Zwischen Grebenhain und Oberwald wurde ca. 300 m östlich von Acker 21 auf einem Acker am Fuß der Böschung der B 275 mehrere kleine Thalli von Hornmoosen gefunden, darunter waren einige *Anthoceros agrestis* erkennbar. Der Acker sollte ebenfalls in einem feuchteren Jahr nochmals untersucht werden.

6 Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring nach der FFH-Richtlinie

6.1 Diskussion der Methodik

Auf die Praktikabilität der Kartiermethodik und des Bewertungsrahmens wurde bereits bei DREHWALD (2010, 2011 und 2012) eingegangen. Das Problem mit der schwankenden Bewertung aufgrund der von Jahr zu Jahr unterschiedlichen Populationsgröße wurde auch 2015 festgestellt.

6.2 Änderung des Bewertungsrahmens

Da einige Eigentümer oder Bewirtschafter an dem neuen HALM-Förderverfahren „Vielfältige Kulturen im Ackerbau“ teilgenommen haben, wurde auf drei untersuchten Äckern (3, 4 und 33) erstmals die Ackerbohne (*Vicia faba*) angebaut. Da diese im Bewertungsrahmen nicht vorgesehen ist, müsste in diesem Fall die Habitatqualität mit C bewertet werden.

Abweichend davon wurde 2015 die Habitatqualität der drei Äcker ebenso wie Raps und Mais mit B bewertet, da die Wachstumsbedingungen bei der Ackerbohne für *Notothylas* in diesem Jahr besser waren als bei der Kultur von Raps oder Mais. Insgesamt wurde 2015 keine Beeinträchtigung von *Notothylas* durch die Ackerbohne festgestellt. Auf allen drei Äckern war *Notothylas* vorhanden, auf den Äckern 3 und 4 sogar in relativ großen und fertilen Exemplaren. Die Kultur dürfte ähnlich dicht sein wie Raps oder Mais, wird aber wie Raps oder Getreide deutlich früher als Mais geerntet. Während Raps im Herbst oft sehr stark wieder keimt und den Boden völlig bedeckt, so dass ein Wachstum von Moosen nahezu unmöglich ist, keimten auf den Äckern nur einige Ackerbohnen, die das Wachstum von *Notothylas* und anderen Moosen nicht wesentlich beeinträchtigt haben (s. Fotodokumentation). Vor einer Änderung des Bewertungsrahmens sollte die Ackerbohne jedoch noch einige Jahre beobachtet werden.

Da auch eine Brache im HALM-Förderverfahren förderwürdig ist, könnten in den nächsten Jahren vermehrt Ackerbrachen vorkommen. Acker Nr. 9 lag aus diesem Grund 2015 brach. Leider wurde dieser so früh gepflügt, dass eine Beurteilung des Zustandes im Rahmen des Monitorings nicht möglich war.

Grundsätzlich muss sich eine einjährige Ackerbrache nicht negativ auf die Entwicklung von *Notothylas* auswirken, solange genügend offener Boden für dessen Entwicklung vorhanden ist. Oft ist auf einer einjährigen Brache im Spätsommer und Herbst noch genügend offener Boden für die Entwicklung der Moose vorhanden. Daher wurden Brachen wie bisher bei der Habitatqualität mit C bewertet, die Brache aber nicht als Beeinträchtigung angesehen. Problematisch könnte dies allerdings bei bereits vorher stark verunkrauteten Äckern werden, da diese während der Brache schnell völlig zuwachsen. Bei Brachen auf *Notothylas*-Äckern sollten diese vor der Brache einmal gepflügt werden, um das Unkraut zu reduzieren.

Mehrfährige Brachen kamen bisher auf den untersuchten Äckern nicht vor, da die Flächen anschließend als Grünland bewirtschaftet wurden (Nr. 43). Auf Grünland kommen im Herbst keine Ackermoose vor, folglich wurde dieses bisher als Beeinträchtigung eingestuft, da eine Ernte wie auf Äckern nicht vorkommt (im Bewertungsrahmen mit Ernte nach dem 1.10.). Vorgesehen ist die Bewertung von Grünland als Beeinträchtigung allerdings nicht, daher sollte dies als Beeinträchtigung aufgenommen werden. Im Bewertungsrahmen von 2007 war Umwandlung in Grünland als Beeinträchtigung vorgesehen. Da bei der Pappelplantage (Nr. 64) und dem Parkplatz (Nr. 51) das gleiche Problem besteht, sollte eventuell eine allgemeine

und nicht näher definierte Beeinträchtigung aufgenommen werden, die begründet werden muss.

Literatur

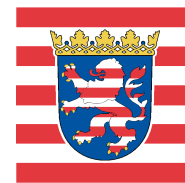
- DREHWALD, U. (2007a). Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management von *Notothylas orbicularis* (Kugel-Hornmoos) im Vogelsberg. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt.
- DREHWALD, U. (2007b). Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Kugelhornmoosflächen im Vogelsberg“ (5521-303). - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt.
- DREHWALD, U. (2010). Bundes- und Landesmonitoring 2010 des Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*) in Hessen (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) sowie Nachuntersuchungen zur Verbreitung der Art in Hessen. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessen Forst FENA.
- DREHWALD, U. (2011). Bundes- und Landesmonitoring 2011 (2. Durchgang zur Berichtsperiode 2013) des Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*) in Hessen (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) sowie Nachuntersuchungen zur Verbreitung der Art in Hessen. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessen Forst FENA.
- DREHWALD, U. (2012). Bundes- und Landesmonitoring 2012 des Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*) in Hessen (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie). - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessen Forst FENA.
- DREHWALD, U. (2013). Rote Liste der Moose Hessens – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). 78 S.
- DREHWALD, U. (2014). Maßnahmenplan für das Kugel-Hornmoos (*Notothylas orbicularis*) in Hessen. Gutachten im Auftrag des RP Gießen.
- ECCB - European Committee for Conservation of Bryophytes (1995). Red Data Book of European Bryophytes. - Trondheim (ECCB), 291 S.
- FISCHER, E., KILLMANN, D. & V. BUCHBENDER (2008). Zum Status von *Notothylas orbicularis* und *Anthoceros neesii* (Anthocerotopsida) im Westerwald/Rheinland-Pfalz. - Decheniana 161: 33-39.
- IUCN SSC bryophyte specialist group (2000). The 2000 IUCN World Red List of Bryophytes. - <http://www.artdata.slu.se/guest/SSCBryo/WorldBryo.htm>
- KELLNER, K. (1987). Neure wichtige Moos-Funde von J. Futschig +.- Hessische Florist. Briefe 36(4): 50-55.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & G. SCHWAB (1996). Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. - Schriftenreihe f. Vegetationskunde 28: 189-306.
- MANZKE, W. (2002). Zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung von *Dicranum viride*, *Notothylas orbicularis*, *Hamatocaulis vernicosus* und *Buxbaumia viridis* in Hessen. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landes Hessen, RP Darmstadt. 54 S.
- MANZKE, W. (2004). Zur Verbreitung und Bestandssituation von *Notothylas orbicularis*, *Anthoceros neesii*, *Anthoceros agrestis*, *Phaeoceros carolinianus* und *Riccia ciliata* auf Stoppelfeldern im Vogelsberg (Hessen).- Hess. Flor. Briefe 53: 53-65.
- MANZKE, W. (2005). Zur Verbreitung und Gefährdung von *Notothylas orbicularis* und *Anthoceros neesii* im Vogelsberg (Hessen). Kurzbericht über die Ergebnisse der Kartierung 2004.- Bryologische Rundbriefe 86: 1-3.
- MANZKE, W., BÖRNER, D. & M. WENTZEL (2011). *Notothylas orbicularis* in Hessen: Das von den Umweltbehörden deklarierte Schutzgebiet „Kugelhornmoosflächen im Vogelsberg“

(FFH-Gebiet 5521-303) ist eine umweltpolitische Mogelpackung.- Archive for Bryology: 83: 1-13.

MANZKE, W. & M. WENTZEL (2003). Zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung des Kugel-Hornmooses *Notothylas orbicularis* im Südlichen Unteren Vogelsberges (Hessen).- Hess. Flor. Briefe 52: 21-39.

MEINUNGER, L. & W. SCHRÖDER (2007). Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. Regensburg.

SACHTELEBEN, J., BEHRENS M. & AL. (2009). Konzept zum Monitoring des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. - Ergebnisse des F+E-Vorhabens "Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland" (Stand: November 2008) im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz.



HESSEN-FORST

Servicezentrum Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)
Europastr. 10 - 12, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991-264

Fax: 0641 / 4991-260

Web: www.hlnug.de

Mail: Naturschutz@hlnug.hessen.de

Ansprechpartner Sachgebiet III.2 Arten:

Christian Geske 0641 / 4991-263
Sachgebietsleiter, Libellen

Susanne Jokisch 0641 / 4991-315
Säugetiere (inkl. Fledermäuse)

Andreas Opitz 0641 / 4991-250
Gefäßpflanzen, Moose, Flechten

Michael Jünemann 0641 / 4991-259
Hirschkäfermeldenetz, Beraterverträge, Reptilien, Amphibien

Tanja Berg 0641 / 4991 - 268
Fische, dekapode Krebse, Mollusken, Schmetterlinge

Yvonne Henky 0641 / 4991-256
Artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigungen, Käfer, Wildkatze, Biber