



Artgutachten 2017

Bundesmonitoring zur Verbreitung des
Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*)
(Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) in Hessen



**Bundesmonitoring 2017
zur Verbreitung des
Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*)
(Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) in Hessen**



Auftraggeber:

**Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Europastraße 10
35394 Gießen**

Uwe Drehwald

Überarbeitete Fassung

Göttingen, Stand Februar 2018

Inhalt

1 Zusammenfassung	2
2 Aufgabenstellung	3
3 Material und Methoden	4
4 Ergebnisse	7
4.1 Ergebnisse im Überblick	7
4.2 Bewertungen der Vorkommen im Überblick	7
4.3 Bewertungen der Einzelvorkommen	8
5 Auswertung und Diskussion	28
5.1 Vergleiche des aktuellen Zustandes mit älteren Erhebungen	28
5.2 Diskussion der Untersuchungsergebnisse	39
5.3 Maßnahmen	40
5.4.. Verbreitung von <i>Notothylas orbicularis</i> in den naturräumlichen Haupt- Einheiten	40
6 Offene Fragen und Anregungen	41
6.1 Diskussion der Methodik	41
7 Literatur	42

Anhänge:

- A. Übersichtskarten der Untersuchungsgebiete
- B. Dokumentation Untersuchungsgebiete und Habitate
- C. Tabellarische Untersuchungsergebnisse

Titelbild: Kugel-Hornmoos (*Notothylas orbicularis*) mit *Anthoceros agrestis* bei Ober-Ohmen 2017. (Foto U. Drehwald)

1. Zusammenfassung

Im Rahmen des Monitorings wurden alle 69 aktuell bekannten Vorkommen von *Notothylas orbicularis* in Hessen, davon 13 im Westerwald und 56 im Vogelsberg, untersucht. 2017 wurde *Notothylas orbicularis* auf 56 Ackerschlägen nachgewiesen, auf 13 Ackerschlägen konnte die Art nicht gefunden werden. Aufgrund der hohen Niederschläge im Sommer war die Art 2017 auf vielen Äckern sehr früh und gut entwickelt.

Bei der Gesamtbewertung wurden 33 Ackerschläge (47,8 %) der Kategorie A (hervorragend), 17 Ackerschläge (24,7 %) der Kategorie B (gut) und 19 Ackerschläge (27,5 %) der Kategorie C (mittel - schlecht) zugeordnet.

Aufgrund der frühen Entwicklung von *Notothylas* konnte die Art auf fünf weiteren Äckern, davon vier im Vogelsberg und einer im Westerwald, gefunden werden. Die Gesamtzahl der Äcker in Hessen hat sich dadurch auf 69 erhöht.

2. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Umsetzung der FFH-Richtlinie in Hessen sollen alle bekannten 69 Kugel-Hornmoos-Flächen in Hessen begangen werden (Totalzensus). Nach der Standarderfassungsmethode werden auf den vom Kugel-Hornmoos besiedelten Flächen die Parameter zu Populationsgröße, Habitatqualität und Beeinträchtigungen erfasst. Die Daten dienen zur Ermittlung der natürlichen Populationsschwankungen, des langjährigen Trends der Art und der Feststellung aktueller Gefährdungen.

Bearbeitet werden alle bekannten 69 Ackerschläge (nach Abzug von Waldernbach Nr. 51, siehe Bundes- und Landesmonitoring 2015, zuzüglich fünf Neufunden). Die Erfassung erfolgt nach den Vorgaben zum bundesweiten Monitoring (SACHTELEBEN & BEHRENS 2009, BFN & BLAK 2016).

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.

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, wurde der besiedelte Bereich als Habitat abgegrenzt.

Die Probeflächen wurden mit drei Ausnahmen von dem Monitoring 2015 übernommen. Fläche 51 wurde vollständig in einen Parkplatz umgewandelt und wurde daher aus dem Monitoring entfernt. Fläche 50 im Industriegebiet von Waldernbach wurde verkleinert, da der nördliche Teil der Fläche (östlich der Tankstelle) inzwischen bebaut ist. Fläche 53 wurde an die Grenzen im ALK angepasst, nachdem die Fläche beim Monitoring 2015 wegen Aufteilung des Ackers auf den besiedelten Teil reduziert wurde.

3.3 Erfassungsmethodik von *Notothylas orbicularis*

Die Erfassung erfolgt nach den Vorgaben zum bundesweiten Monitoring (SACHTELEBEN & BEHRENS 2010, BFN & BLAK 2016). Nach der Abgrenzung des 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 2017 erfolgte die erste Untersuchung der Äcker bereits am 17. August, um festzustellen, wie weit *Notothylas* entwickelt ist. Dabei wurde festgestellt, dass auf einigen Äckern die Art bereits sehr zahlreich entwickelt, auf anderen jedoch noch sehr klein und nicht sicher erkennbar ist.

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

3.4 Bewertungsschema

Für die Bewertung der Ackerschläge wurde das aktuelle Bewertungsschema aus BfN & BLAK (2016) verwendet (s. Tab. 1), das mit nur geringfügigen Änderungen bei der Bewertung des Erntetermins dem von 2010 bis 2015 verwendeten Bewertungsrahmen (DREHWALD 2007, überarb. DREHWALD & FRAHM-JAUDES 2009) entspricht. Weiterhin wurde eine Zeile für „Weitere Beeinträchtigungen“ hinzugefügt. Die Änderungen sind in Tab. 1 rot markiert. Hierdurch ergibt sich keine Veränderung bei der Bewertung, da dies bisher wie im aktuellen Bewertungsschema gehandhabt wurde. Die Unterschiede zu dem im Jahr 2007 verwendeten Bewertungsrahmen werden in Kap. 5.1 erläutert.

Tab.1: Bewertungsschema für *Notothylas orbicularis* (BfN & BLAK 2016)
 Die Änderungen gegenüber dem Bewertungsrahmen von 2009 sind **rot** markiert.

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	entfällt (2009: vor dem 1. Oktober)	nach dem 1. Oktober (Bsp.: Mais)
Herbizideinsatz	auf der gesamten besiedelten Ackerfläche kein mooschädigendes Mittel	Einsatz von moos-schädigendem Mittel auf ≤30% der Ackerfläche	Einsatz von moos-schädigendem Mittel auf > 30% der Ackerfläche
Weitere Beeinträchtigungen für <i>Notothylas orbicularis</i> (Expertenvotum mit Begründung)	Keine	Mittlere bis geringe	Starke

* Lebermoose (*Riccia*- und *Fossombronia*-Arten) und Hornmoose (*Anthoceros agrestis* u. *A. neesii*, *Phaeoceros carolinianus*)

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse im Überblick

Insgesamt wurden in 2017 alle 69 aktuell bekannten Flächen im Vogelsberg und im Westerwald dem Monitoring unterzogen. Dabei wurden auf 56 Äckern insgesamt 48406 Thalli (2015: 2020 Thalli; 2012: 27490 Thalli) von *Notothylas orbicularis* gefunden. Auf 13 Äckern wurde die Art nicht angetroffen.

Im Vogelsberg ist die Art aktuell von 56 Ackerschlägen bekannt. Diese 56 Ackerschläge wurden 2017 untersucht, wobei die Art auf 49 Ackerschlägen gefunden wurde.

Im hessischen Teil des Westerwaldes wurde die Art bisher aus vergangenen Untersuchungen auf 13 Äckern bei Waldernbach gefunden. In 2017 konnte die Art auf sieben dieser 13 Äckern nachgewiesen werden.

Fünf Äcker mit *Notothylas orbicularis* wurden 2017 neu gefunden, davon vier im Vogelsberg und ein Acker im Westerwald.

4.2 Bewertungen der Vorkommen im Überblick

Von den 69 aktuell bekannten Vorkommen in Hessen wurden 2017 bei der Gesamtbewertung 33 Ackerschläge (47,8 %) der Kategorie A (hervorragend), 17 Ackerschläge (24,7 %) der Kategorie B (gut) und 19 Ackerschläge (27,5 %) 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 das aktuelle bundesdeutsche Bewertungsschema verwendet (s. Tab. 1).

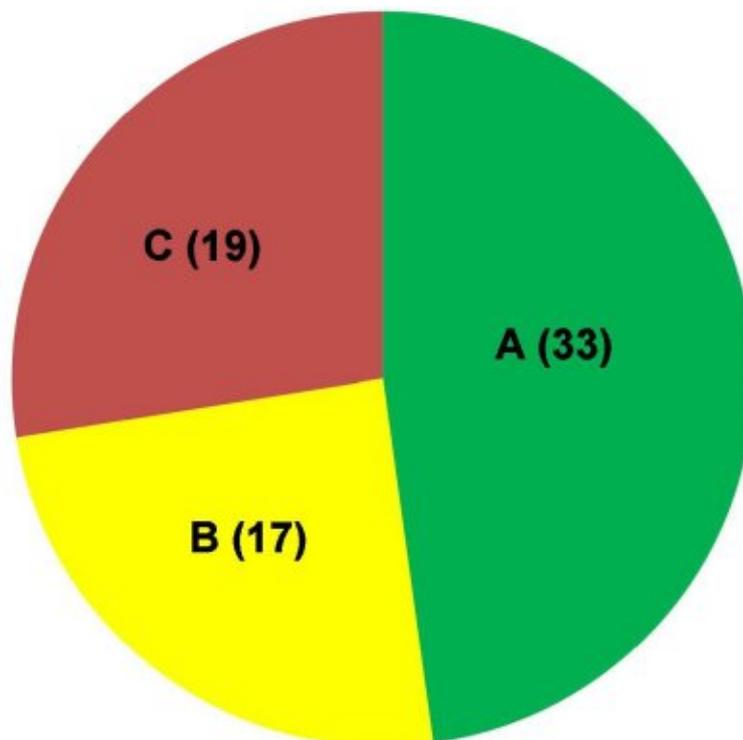


Abb. 1: Gesamtbewertung der Äcker in 2017

Tab. 2: Gesamtbewertung der Vorkommen in 2017

	A hervorragend	B gut	C mittel-schlecht
Vogelsberg	31 (55,4 %)	14 (25,0 %)	11 (19,6 %)
Westerwald	2 (15,4 %)	3 (23,1 %)	8 (61,5 %)
Gesamt	33 (47,8 %)	17 (24,7 %)	19 (27,5 %)

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

	A hervorragend	B gut	C mittel-schlecht
Populationsgröße	35 (50,8 %)	13 (18,8 %)	21 (30,4 %)
Habitatqualität	38 (55,1 %)	22 (31,9 %)	9 (13,0 %)
Beeinträchtigungen	39 (56,5 %)	0 (0,0 %)	30 (43,5 %)
Gesamtbewertung	33 (47,8 %)	17 (24,7 %)	19 (27,5 %)

4.3 Bewertungen der Einzelvorkommen

4.3.1 Übersicht über die Bewertung der Einzelvorkommen

Im Rahmen des Monitorings wurden alle 69 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 2017 unterschiedlich:

- Die drei Äcker bei Burkhardts waren alle drei ungünstig für *Notothylas* bewirtschaftet. Auf allen drei Äckern wurde Mais angebaut, der nach dem 1.10 geerntet wurde. Die Äcker wurden vor dem 31.10. gepflügt. In der kurzen Zeit zwischen Ernte und Pflügen wurden die Äcker untersucht, aber auf keinem der Äcker konnte *Notothylas* nachgewiesen werden.
- Im Teilgebiet Wüstwillenroth waren alle drei Ackerschläge ohne Beeinträchtigungen.
- Der bisher bekannte Acker im Teilgebiet Merkenfritz/Wenings war ohne Beeinträchtigungen. Angebaut wurde Sommergetreide. Auf dem zweiten Acker im Teilgebiet konnte 2017 erstmals *Notothylas* in geringer Menge nachgewiesen werden. Dieser Acker wurde vor dem 1.10. gepflügt.

Die Bewertung der Flächen im Westerwald ist wie bereits 2015 im Durchschnitt deutlich schlechter als im Vogelsberg. Hauptursache ist die bisher geringere 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. Ein Teil der Äcker wird zudem ökologisch bewirtschaftet, wodurch keine Verträge abgeschlossen werden können

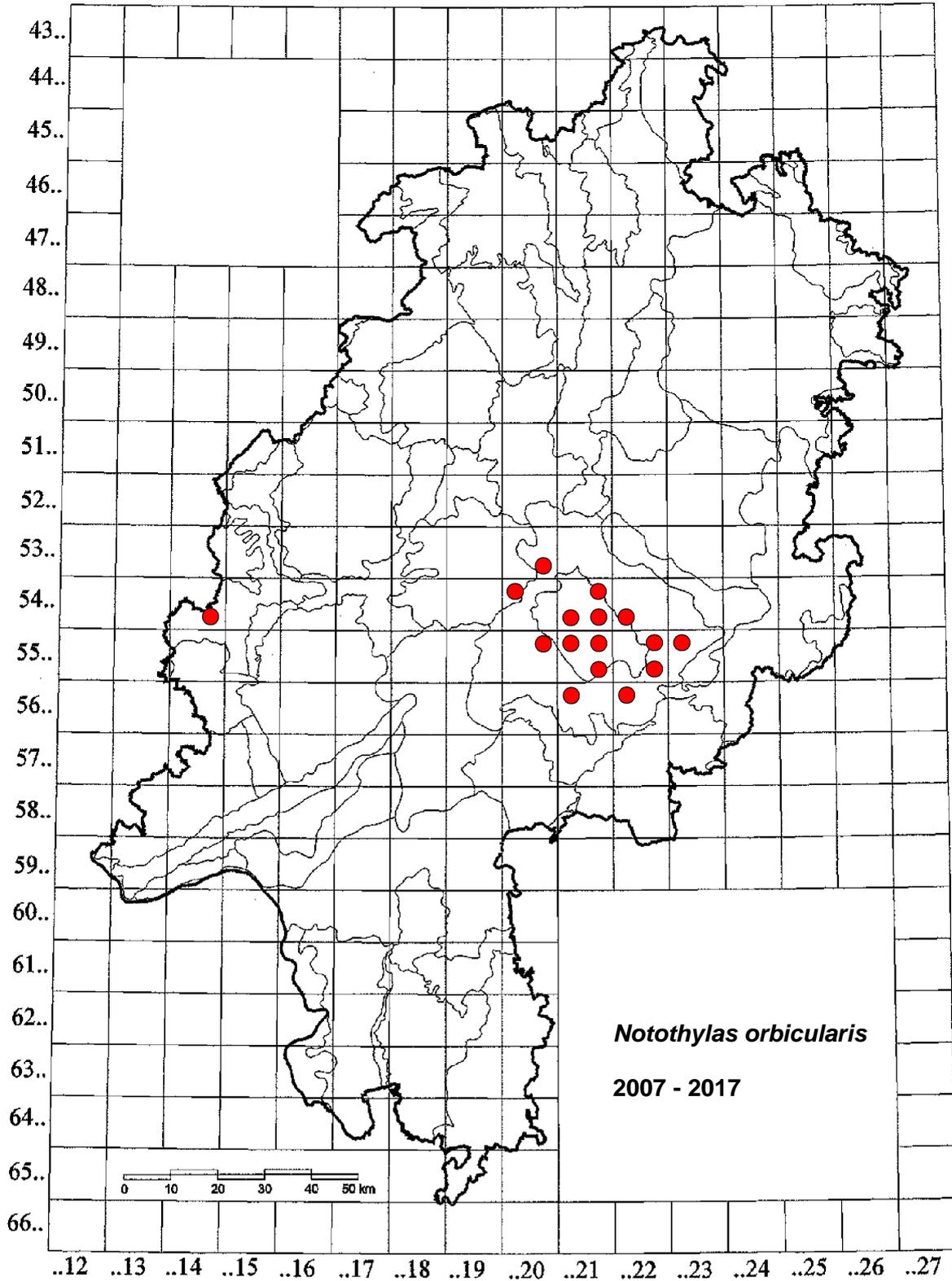


Abb. 2: Verbreitung von *Notothylas orbicularis* in Hessen nach Daten von 2007 bis 2017

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	37	0,33	A	B	C	B
1b	1	5320/4	Ober-Ohmen	3000	1,16	A	A	A	A
1c	40	5320/4	Ober-Ohmen	1200	0,64	A	A	A	A
1d	41	5320/4	Ober-Ohmen	4000	0,95	A	A	A	A
2	2	5321/3	Windhausen	0	2,66	C	C	C	C
3	3	5420/1	Freienseen	4000	1,42	A	A	A	A
4	4	5420/1	Freienseen	9	1,28	C	A	C	C
5	5	5421/2	Herbstein	4500	2,82	A	A	A	A
6	6	5421/3	Rudinsghain - Michelbach	56	3,09	B	A	A	A
7	7	5421/4	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	300	0,65	A	A	A	A
8	8	5421/4	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	0	1,25	C	C	C	C
8P	64	5421/4	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	0	1,25	C	C	C	C
9	9	5422/3	Grebenhain	150	0,44	A	B	A	A
10	10	5422/3	Vaitshain	23	1,79	B	A	A	A
11	11	5422/3	Vaitshain	1000	1,97	A	A	C	B
12	12	5422/3	Grebenhain	24	0,64	B	A	A	A
13	13	5520/2	Rainrod	15	0,54	B	B	C	B
14	14	5520/2	Eschenrod	200	0,97	A	A	C	B
15a	38	5520/2	Eschenrod	500	0,95	A	B	A	A
15b	15	5520/2	Eschenrod	700	0,83	A	A	C	B
15c	37	5520/2	Eschenrod	250	2,4	A	B	A	A
16	16	5520/2	Eschenrod	400	2,35	A	A	C	B
17	17	5520/2	Eschenrod	0	1,23	C	C	C	C
18	18	5521/1	Eschenrod	200	1,6	A	A	A	A
19	19	5521/2	Bermuthshain	2500	1,95	A	B	A	A
20	20	5521/2	Grebenhain	17	1,42	B	B	A	B

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
21	21	5521/2	Grebenhain	4500	0,83	A	A	C	B
22	22	5521/2	Völzberg	1000	0,85	A	A	A	A
23	23	5521/4	Völzberg	250	2,02	A	A	A	A
24	24	5521/2	Völzberg	3	1,87	C	A	A	B
25	25	5521/4	Wüstwillenroth	800	1,45	A	A	A	A
26	26	5521/4	Wüstwillenroth	150	0,50	A	A	A	A
27	27	5522/2	Buchenrod	29	1,84	B	A	A	A
65	65	5522/2	Buchenrod	6	1,34	C	B	C	C
28	28	5522/2	Buchenrod	32	2,25	B	A	A	A
29	29	5522/4	Freiensteinau	500	2,51	A	A	A	A
30	30	5522/4	Weidenau	7	2,24	C	B	A	B
31	31	5522/4	Weidenau	2	2,60	C	B	A	B
32	32	5622/1	Sarrod	44	1,99	B	A	A	A
FFH	34	5521/1	Burkhards	0	1,06	C	B	C	C
FFH	59	5521/1	Burkhards	0	1,52	C	B	C	C
FFH	60	5521/1	Burkhards	0	0,24	C	B	C	C
FFH	35	5521/4	Wüstwillenroth	6000	1,23	A	A	A	A
FFH	42	5521/4	Wüstwillenroth	250	1,15	A	A	A	A
FFH	36	5521/4	Wüstwillenroth	3500	1,46	A	A	A	A
FFH	33	5621/1	Merkenfritz	32	2,23	B	A	A	A
56	56	5521/2	Bermuthshain	400	3,38	A	B	A	A
57	57	5521/2	Bermuthshain	250	0,53	A	A	A	A
58	58	5521/4	Wüstwillenroth	500	1,64	A	B	C	B
61	61	5321/1	Windhausen	8	2,68	C	B	C	C

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

(Neu = 2017 neu gefunden, 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
62	62	5420/1	Freienseen	1000	2,46	A	A	A	A
63	63	5520/1	Eschenrod	300	3,09	B	A	C	B
33	43	5414/4	Waldernbach	0	0,35	C	C	C	C
44	44	5414/4	Waldernbach	18	0,99	B	B	A	B
45	45	5414/4	Waldernbach	0	0,44	C	B	C	C
46	46	5414/4	Waldernbach	38	1,82	B	C	C	C
47	47	5414/4	Waldernbach	1200	0,44	A	A	A	A
48	48	5414/4	Waldernbach	0	2,99	C	B	C	C
49	49	5414/4	Waldernbach	2500	1,77	A	B	C	B
50	50	5414/4	Waldernbach	0	0,59	C	C	C	C
52	52	5414/4	Waldernbach	0	3,2	C	B	C	C
53	53	5414/4	Waldernbach	0	0,45	C	C	C	C
54	54	5414/4	Waldernbach	250	1,66	B	A	A	A
55	55	5414/4	Waldernbach	3	0,71	C	B	A	B
Neu	66	5414/4	Waldernbach	250	0,24	A	C	C	C
Neu	67	5520/2	Eschenrod	600	1,60	A	A	A	A
Neu	68	5520/2	Eschenrod	400	1,00	A	A	A	A
Neu / FFH	69	5621/1	Merkenfritz	3	2,19	C	A	C	C
Neu	70	5521/2	Grebenhain	500	2,38	A	A	C	B

4.3.2 Die Bewertung der Populationsgröße

Die Methodik der Erfassung der Populationsgröße ist in Kap. 3.3 dargestellt, die Zahl *Notothylas*-Thalli sowie die Ackergröße als Grundlage für die Bewertung ist in Tab. 4 aufgeführt. Ein Vergleich mit den Populationsgrößen in den Jahren 2007, 2010, 2011, 2012 und 2015 befindet sich in Kap. 5.1.

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, die weiteren Horn- und Lebermoose in Tab. 7.

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.

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. 2017 war *Anthoceros neesii* auf vielen Äckern deutlich später entwickelt als *Notothylas*. Meist war die Art erst im Oktober sicher erkennbar. Auf den früh gepflügten Äckern konnte *Anthoceros neesii* daher in diesem Jahr oft nicht nachgewiesen werden.

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. Zudem wurde die Art auf vier Äckern in Tschechien gefunden (KOVAL & ZMRHALOVA 2010) Angaben über Vorkommen in Indien sind mit großer Wahrscheinlichkeit falsch (J.-C. Villarreal, mündliche Mitteilung). 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*, was auch 2017 der Fall war. Bis Ende Oktober trugen die meisten Thalli erst junge Sporophyten.

Lebermoose

Zu den steten Begleitern von *Notothylas* gehören verschiedene *Riccia*-Arten. Im Gegensatz zu den Hornmoosen sind die ackerbewohnenden *Riccia*-Arten weitgehend austrocknungsresistent, sie sterben daher in Trockenperioden nicht ab. 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* (50x) und *R. warnstorffii* (33x) auf den Äckern angetroffen.

Auf den Äckern mit sehr früher *Notothylas*-Entwicklung, waren die *Riccia*-Arten bei der Untersuchung noch sehr klein und oft nicht bestimmbar. Die Arten mussten dann bei späteren Begehungen erfasst werden. Während *Riccia bifurca* sich danach rasch entwickelt hat, war *Riccia warnstorffii* erst spät erkennbar. Auf früh gepflügten Äckern konnte die Art daher nicht immer erfasst werden.

Die in ganz Deutschland sehr seltene *Riccia ciliata* wurde 2015 auf drei Äckern gefunden. Auf Acker 29 bei Freiensteinau tritt die Art in manchen Jahren in großer Menge auf. 2017 wurden auf dem Acker mehr als 1000 Exemplare geschätzt. Die Thalli waren auch Ende Oktober noch sehr klein.

Fossombronia wondraczekii trat 2012 auf mehreren Äckern, vor allem im Westerwald, in großen Mengen auf. 2017 wurde sie nur auf zwei Äckern Ende Oktober in geringen Mengen gefunden.

Marchantia polymorpha ist eine verbreitete, nitrophile Art, die auf 9 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>	2	2
<i>Riccia glauca</i>	*	V
<i>Riccia sorocarpa</i>	*	*
<i>Riccia warnstorffii</i>	3	3

¹ nach DREHWALD (2013); ² nach LUDWIG et al. (1996)

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

Nr.	ID	TK	Gemarkung	Zahl <i>Notothylas</i>	Bemerkungen 2017
1a	39	5320/4	Ober-Ohmen	37	Mais, Ernte nach dem 1.10., Stoppelacker bis 31.10.
1b	1			3000	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10., teilweise stark verunkrautet
1c	40			1200	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
1d	41			4000	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
2	2	5321/3	Windhausen	0	Grünland
3	3	5420/1	Freienseen	4000	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
4	4	5420/1	Freienseen	9	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
5	5	5421/2	Herbstein	4500	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, teilweise stark verunkrautet
6	6	5421/3	Rudinsghain – Michelbach	56	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, teilweise stark verunkrautet
7	7	5421/4	Hochwaldhausen -Ilbeshausen	300	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
8	8	5421/4	Hochwaldhausen -Ilbeshausen	0	Kleeacker
8P	64	5421/4	Hochwaldhausen -Ilbeshausen	0	Pappel-Kurzumtriebsplantage
9	9	5422/3	Grebenhain	150	Wintergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
10	10	5422/3	Vaitshain	23	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
11	11	5422/3	Vaitshain	1000	25% Wintergetreide, 75 % Sommergetreide, 50 % vor dem 1.10. gepflügt
12	12	5422/3	Grebenhain	24	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
13	13	5520/2	Rainrod	15	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
14	14	5520/2	Eschenrod	200	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt, 30.10. Zwischenfrucht
15a	38	5520/2	Eschenrod	500	Mais, 31.10. Stoppelacker
15b	15			700	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
15c	37			250	Mais, 31.10. Stoppelacker

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

Nr.	ID	TK	Gemarkung	Zahl <i>Notothylas</i>	Bemerkung 2017
16	16	5520/2	Eschenrod	400	Sommergetreide, mit Mist gedüngt (85%) vor dem 1.10. gepflügt
17	17	5520/2	Eschenrod	0	Klee-Gras-Einsaat, vor dem 1.10. gepflügt
18	18	5521/1	Eschenrod	200	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, teilweise stark verunkrautet
19	19	5521/2	Bermuthshain	2500	Wintergetreide, 31.10. Stoppelacker
20	20	5521/2	Grebenhain	17	Wintergetreide, 31.10. Stoppelacker
21	21	5521/2	Grebenhain	4500	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
22	22	5521/2	Völzberg	1000	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
23	23	5521/4	Völzberg	250	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
24	24	5521/2	Völzberg	3	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, stark verunkrautet
25	25	5521/4	Wüstwillenroth	800	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, überwiegend stark verunkrautet
26	26	5521/4	Wüstwillenroth	150	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, überwiegend stark verunkrautet
27	27	5522/2	Buchenrod	29	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
	65	5522/2	Buchenrod	6	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
28	28	5522/2	Buchenrod	32	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
29	29	5522/4	Freiensteinau	500	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
30	30	5522/4	Weidenau	7	Wintergetreide, 31.10. Stoppelacker
31	31	5522/4	Weidenau	2	Mais, 31.10. Stoppelacker
32	32	5622/1	Sarrod	44	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
FFH	34	5521/1	Burkhards (West)	0	Mais, nach dem 1.10. geerntet, 31.10. gepflügt
FFH	59	5521/1	Burkhards (Ost)	0	Mais, nach dem 1.10. geerntet, 31.10. gepflügt
FFH	60	5521/1	Burkhards (Mitte)	0	Mais, nach dem 1.10. geerntet, 31.10. gepflügt
FFH	35	5521/4	Wüstwillenroth (NW)	6000	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
FFH	42	5521/4	Wüstwillenroth (NO)	250	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker, stark verunkrautet
FFH	36	5521/4	Wüstwillenroth (Süd)	3500	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
FFH	33	5621/1	Merkenfritz	32	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker

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

56	56	5521/2	Bermuthshain	400	Wintergetreide, 31.10. Stoppelacker
57	57	5521/2	Bermuthshain	250	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
58	58	5521/4	Wüstwillenroth	500	Wintergetreide, mit Glyphosat behandelt, 31.10. gepflügt
61	61	5321/1	Windhausen	8	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
62	62	5420/1	Freienseen	1000	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
63	63	5520/1	Eschenrod	300	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
33	43	5414/4	Waldernbach	0	Grünland
44	44	5414/4	Waldernbach	18	Wintergetreide, 31.10. Stoppelacker
45	45	5414/4	Waldernbach	0	Raps, vor dem 1.10. gepflügt
46	46	5414/4	Waldernbach	38	Brache, 31.10. nicht gepflügt. Derzeit zu ca. 20 % bebaut.
47	47	5414/4	Waldernbach	1200	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
48	48	5414/4	Waldernbach	0	Mischeinsaat Wintergetreide und Raps, vor dem 1.10. gepflügt
49	49	5414/4	Waldernbach	2500	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
50	50	5414/4	Waldernbach	0	Grünland
52	52	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt und eingesät
53	53	5414/4	Waldernbach	0	Hafer-Klee-Einsaat, nach Ernte weiterhin Klee-Gras
54	54	5414/4	Waldernbach	250	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
55	55	5414/4	Waldernbach	3	Wintergetreide, 31.10. Stoppelacker
Neu 48	66	5414/4	Waldernbach	250	Bienenmischung, evtl auch Selbstaussaat oder Brache. 31.10 jedenfalls nicht geerntet
Neu 14	67	5520/2	Eschenrod	600	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
Neu 17	68	5520/2	Eschenrod	400	Sommergetreide, 31.10. Stoppelacker
Neu 33	69	5621/1	Merkenfritz	3	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
Neu 21	70	5521/2	Grebenhain	500	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt

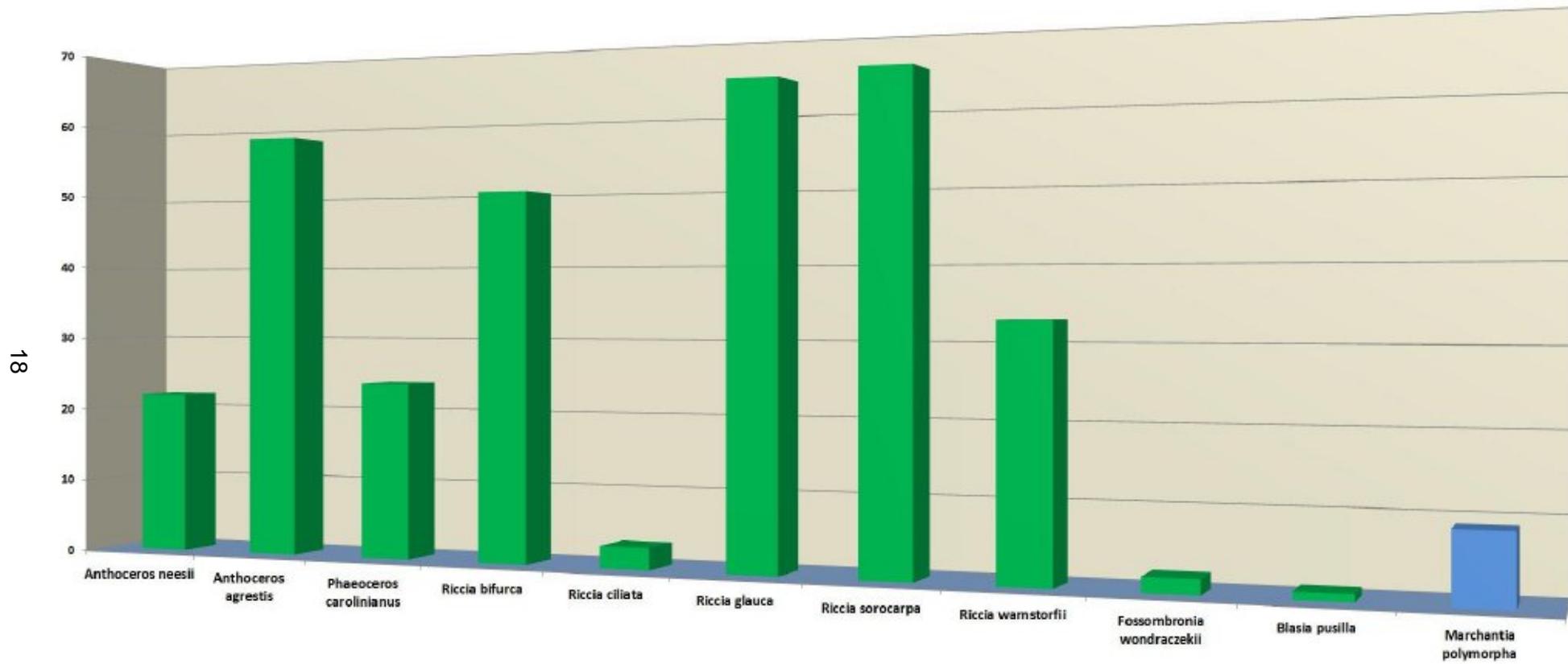


Abb. 3: Häufigkeit der Horn- und Lebermoose auf den Äckern

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	37		X	X	X		X	X			
1b	1			3000	X	X	X	X		X	X	X		
1c	40			1200	X	X	X	X		X	X	X		
1d	41			4000	X	X	X	X		X	X	X		
2	2	5321/3	Windhausen	0										
3	3	5420/1	Freienseen	4000	X	X	X	X		X	X	X	X	
4	4	5420/1	Freienseen	9		X	X	X		X	X	X		
5	5	5421/2	Herbstein	4500	X	X		X		X	X	X	X	
6	6	5421/3	Rudinsghain – Michelbach	56		X				X	X	X		
7	7	5421/4	Hochwaldhausen- Ilbeshausen	300		X		X		X	X	X		X
8A	8	5421/4		0							X			
8P	64	5421/4		0										
9	9	5422/3	Grebenhain	150	X	X	X	X	X	X	X	X		
10	10	5422/3	Vaitshain	23		X		X		X	X	X		X
11	11	5422/3	Vaitshain	1000		X		X		X	X	X		
12	12	5422/3	Grebenhain	24		X		X		X	X			X
13	13	5520/2	Rainrod	15	X	X	X	X	X	X	X			
14	14	5520/2	Eschenrod	200		X	X	X		X	X			
15a	38	5520/2	Eschenrod	500		X		X		X	X			
15b	15	5520/2	Eschenrod	700	X	X	X	X		X	X	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	250		X		X		X	X			
16	16	5520/2	Eschenrod	400		X		X		X	X			
17	17	5520/2	Eschenrod	0						X	X			
18	18	5521/1	Eschenrod	200	X	X		X		X	X	X		
19	19	5521/2	Bermuthshain	2500	X	X		X		X	X	X		
20	20	5521/2	Grebenhain	17		X		X		X	X	X		
21	21	5521/2	Grebenhain	4500	X	X	X	X		X	X	X		X
22	22	5521/2	Völzberg	1000		X				X	X	X		
23	23	5521/4	Völzberg	250		X		X		X	X	X		
24	24	5521/2	Völzberg	3		X		X		X	X			
25	25	5521/4	Wüstwillenroth	800		X		X		X	X	X		
26	26	5521/4	Wüstwillenroth	150		X		X		X	X	X		
27	27	5522/2	Buchenrod	29		X				X	X	X		
	65	5522/2	Buchenrod	6		X				X	X			
28	28	5522/2	Buchenrod	32		X				X	X	X		
29	29	5522/4	Freiensteinau	500	X	X		X	X	X	X	X		X
30	30	5522/4	Weidenau	7		X		X		X	X	X		
31	31	5522/4	Weidenau	2		X		X		X	X	X		
32	32	5622/1	Sarrod	44	X	X	X	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	0						X	X			
FFH	59	5521/1	Burkhards	0						X	X			
FFH	60	5521/1	Burkhards	0						X	X			
FFH	35	5521/4	Wüstwillenroth	6000	X	X		X		X	X	X		
FFH	42	5521/4	Wüstwillenroth	250	X	X		X		X	X	X		
FFH	36	5521/4	Wüstwillenroth	3500	X	X		X		X	X	X		
FFH	33	5621/1	Merkenfritz	32		X	X	X		X	X			
56	56	5521/2	Bermuthshain	400		X		X		X	X			X
57	57	5521/2	Bermuthshain	250	X	X		X		X	X			X
58	58	5521/4	Wüstwillenroth	500		X		X		X	X			
61	61	5321/1	Windhausen	8		X	X	X		X	X	X		
62	62	5420/1	Freienseen	1000		X	X	X		X	X	X		
63	63	5520/2	Eschenrod	300		X	X	X		X	X			
33	43	5414/4	Waldernbach	0						X	X			
44	44	5414/4	Waldernbach	18		X				X	X			
45	45	5414/4	Waldernbach	0		X								
46	46	5414/4	Waldernbach	38		X		X		X	X			
47	47	5414/4	Waldernbach	1200	X	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>
48	48	5414/4	Waldernbach	0		X				X	X			X
49	49	5414/4	Waldernbach	2500	X	X	X	X		X	X			
50	50	5414/4	Waldernbach	0										
52	52	5414/4	Waldernbach	0						X	X			
53	53	5414/4	Waldernbach	0						X	X			
54	54	5414/4	Waldernbach	250	X	X	X	X		X	X	X		
55	55	5414/4	Waldernbach	3		X	X	X		X	X			X
Neu 48	66	5414/4	Waldernbach	250		X	X	X		X	X			
Neu 14	67	5520/2	Eschenrod	600	X	X	X	X		X	X	X		
Neu 17	68	5520/2	Eschenrod	400	X	X	X	X		X	X			
Neu 33 M	69	5621/1	Merkenfritz	3		X	X	X		X	X			
Neu 21	70	5521/2	Grebenhain	500		X	X	X		X	X			

4.3.4. Die Bewertung der Beeinträchtigungen

Alle Äcker wurden in dem Untersuchungszeitraum vom 17.08.2017 bis 31.10.2017 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. Beeinträchtigungen nach dem 31.10. konnten wegen des frühen Abgabetermins für das Gutachten nicht erfasst werden, sind aber für die Bewertung nicht relevant, da nach dem Bewertungsrahmen die Äcker ab dem 1. November gepflügt werden können. Die Verträge der AIR mit den Landwirten enden jedoch erst am 30. November.

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	5320/4	Ernte nach dem 1. Oktober.	Ernte vor dem 1. Oktober.
1b	1	Ober-Ohmen		Keine Beeinträchtigungen.	
1c	40	Ober-Ohmen		Keine Beeinträchtigungen.	
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	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
5	5	Herbstein	5421/2	Keine Beeinträchtigungen.	
6	6	Rudinsghain – Michelbach	5421/3	Keine Beeinträchtigungen.	
7	7	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	5421/4	Keine Beeinträchtigungen.	
8a	8	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	5421/4	Kleeacker	Anbau von Getreide.
8P	64	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	5421/4	Pappel-Kurzumtriebsplantage	
9	9	Grebenhain	5422/3	Keine Beeinträchtigungen.	
10	10	Vaitshain	5422/3	Keine Beeinträchtigungen.	
11	11	Vaitshain	5422/3	50 % vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
12	12	Grebenhain	5422/3	Keine Beeinträchtigungen.	
13	13	Rainrod	5520/2	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
14	14	Eschenrod	5520/2	Vor dem 1.10. gepflügt, Zwischenfrucht.	Stoppelacker bis 30.November.
15a	38	Eschenrod	5520/2	Keine Beeinträchtigungen.	
15b	15	Eschenrod	5520/2	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.

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	Keine Beeinträchtigungen.	
16	16	Eschenrod	5520/2	mit Mist gedüngt, vor dem 1.10. gepflügt	Keine Düngung im Herbst, Stoppelacker bis 30.November.
17	17	Eschenrod	5520/2	Kleeacker, vor dem 1.10. gepflügt.	Anbau von Getreide, Stoppelacker bis 30.November.
18	18	Eschenrod	5521/1	Keine Beeinträchtigungen.	
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	Keine Beeinträchtigungen.	
23	23	Völzberg	5521/4	Keine Beeinträchtigungen.	
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	Keine Beeinträchtigungen.	Ernte vor dem 1. Oktober.
	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	Burkhards	5521/1	Nach dem 1.10. geerntet, 31.10. gepflügt.	Ernte vor dem 1. Oktober, Stoppelacker bis 30.November.
FFH	59	Burkhards	5521/1	Nach dem 1.10. geerntet, 31.10. gepflügt.	Ernte vor dem 1. Oktober, Stoppelacker bis 30.November.
FFH	60	Burkhards	5521/1	Nach dem 1.10. geerntet, 31.10. gepflügt.	Ernte vor dem 1. Oktober, Stoppelacker bis 30.November.
FFH	35	Wüstwillenroth	5521/4	Keine Beeinträchtigungen.	
FFH	42	Wüstwillenroth	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	5521/4	Keine Beeinträchtigungen.	
FFH	33	Merkenfritz	5621/1	Keine Beeinträchtigungen.	
56	56	Bermuthshain	5521/2	Keine Beeinträchtigungen.	
57	57	Bermuthshain	5521/2	Keine Beeinträchtigungen.	
58	58	Wüstwillenroth	5521/4	mit Glyphosat behandelt, 31.10. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November, keine Anwendung von Herbiziden im Herbst.
61	61	Windhausen	5321/1	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
62	62	Freienseen	5420/1	Keine Beeinträchtigungen.	
63	63	Eschenrod	5520/1	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
33	43	Waldernbach	5414/4	Grünland	Rückumwandlung in Acker.
44	44	Waldernbach	5414/4	Keine Beeinträchtigungen..	
45	45	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
46	46	Waldernbach	5414/4	Ernte nach dem 1. Oktober, Brache..	Ernte vor dem 1. Oktober, Anbau von Getreide.
47	47	Waldernbach	5414/4	Keine Beeinträchtigungen	
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.
52	52	Waldernbach	5414/4	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
53	53	Waldernbach	5414/4	Kleeacker	Anbau von Getreide.
54	54	Waldernbach	5414/4	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>
55	55	Waldernbach	5414/4	Keine Beeinträchtigungen.	
	66	Waldernbach	5414/4	Ernte nach dem 1. Oktober.	Ernte vor dem 1. Oktober.
	67	Eschenrod	5520/2	Keine Beeinträchtigungen.	
	68	Eschenrod	5520/2	Keine Beeinträchtigungen.	
	69	Merkenfritz	5621/1	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.
	70	Grebenhain	5521/2	Vor dem 1.10. gepflügt.	Stoppelacker bis 30.November.

5. Auswertung und Diskussion

5.1 Vergleiche des aktuellen Zustandes mit älteren Erhebungen

Das Monitoring von *Notothylas orbicularis* wurde bisher in den Jahren 2007, 2010, 2011, 2012 und 2015 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. Die Bewertungsrahmen von 2009 und 2016 unterscheiden sich nur geringfügig und liefern identische Ergebnisse.

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* 2017

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 mindestens zwei 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 2017 geprägt von einer Niederschlagsarmut im Frühjahr und im Frühsommer bis Ende Juni. Juli und August waren relativ niederschlagsreich, September und Oktober dagegen wieder niederschlagsarm.

Eine erste Untersuchung ab dem 16. August zeigte eine uneinheitliche Entwicklung von *Notothylas*. Auf zahlreichen Äckern wurden hohe Zahlen von gut entwickelten *Notothylas*-Thalli gefunden, die noch sehr junge Sporophyten aufwiesen. Besonders die Äcker bei Eschenrod zeigten in 2017 eine besonders gute und frühe Entwicklung der Art. Die Zahl der Thalli lag weitaus höher als in den vergangenen Monitoring-Jahren, allerdings wurden diese Äcker in der Vergangenheit durchweg in einer für *Notothylas* ungünstigen Form bewirtschaftet. Auffällig war jedoch, dass nicht auf allen Äckern *Notothylas* so früh entwickelt war, auf vielen Äckern waren die Hornmoosthali zu diesem Zeitpunkt noch klein und nicht sicher erkennbar.

Auf den Äckern mit früher Entwicklung hatte *Notothylas* im August seine beste Entwicklung, ab Anfang September hat die Populationsgröße hier kontinuierlich abgenommen, da die Äcker Anfang September zumindest einmal kurzzeitig oberflächlich ausgetrocknet sind. Auf den meisten Äckern mit der späteren Entwicklung hatte *Notothylas* in Mitte bis Ende September seine beste Entwicklung, auf einigen recht trockenen Äckern wie z.B. am südöstlichen Vogelsbergrand erst Mitte Oktober. Ende Oktober war *Notothylas* nur noch spärlich vorhanden und auf zahlreichen Äckern auch schon ganz verschwunden.

Die Entwicklung im November konnte aufgrund des frühen Abgabetermins für das Gutachten durch den Auftraggeber nicht mehr verfolgt werden, wobei dies in diesem Jahr keine Veränderungen an den Ergebnissen des Monitorings verursacht hätte.

Da die Äcker Ende August anfangen auszutrocknen, wurden alle Äcker bis Anfang September einmal untersucht, auch wenn die Äcker in den höheren Lagen zu diesem Zeitpunkt noch nicht alle abgeerntet waren. In diesen Fällen wurden nur die Ackerränder untersucht.

Insgesamt sind die Ergebnisse des Monitorings 2017 deutlich besser, als in allen anderen Monitoring-Jahren zuvor was weitgehend auf zwei Ursachen zurückzuführen ist:

- Die Entwicklung von *Notothylas* war 2017 sehr gut (ähnlich wie 2007), und vor allem auch sehr früh. Dadurch gelang es erstmals, alle Äcker mindestens einmal vor dem Pflügen anzusehen. Dabei wurden die Äcker ohne Vertrag zuerst untersucht, da bei diesen die Gefahr des frühen Pflügens besteht.
- Der Anteil der Äcker ohne Beeinträchtigungen war 2017 höher als in den vorhergehenden Untersuchungen, was weitgehend auf die Verträge mit den Landwirten zurückzuführen sein dürfte. 2015 war die Zahl der Verträge gegenüber 2012 leicht zurückgegangen, bedingt durch die Umstellung der Agrarumweltförderung.

In einem gewissen Rahmen hat auch die, zumindest gegenüber den ersten Monitoring-Durchgängen, gestiegene Erfahrung über die Entwicklung von *Notothylas* auf den einzelnen Äckern, sowie über die Pflüge-Gewohnheiten der Bewirtschafter zu dem besseren Ergebnis beigetragen.

Nach den bisherigen Beobachtungen reichen für *Notothylas* bei den hohen Temperaturen im Sommer offenbar zwei Monate für die Entwicklung bis zur Sporenreife aus. Bei den höheren Temperaturen im Sommer trocknet die Bodenoberfläche aber auch rasch aus, wodurch das Risiko des Absterbens der *Notothylas*-Thalli recht hoch ist. Bei den niedrigeren Temperaturen im September/Oktober geht die Entwicklung langsamer vonstatten und ab November wächst *Notothylas* nur noch wenig, sofern die Pflanzen nicht ohnehin durch Frost absterben.

Die Angabe des Erfassungszeitraumes im aktuellen Bewertungsschema, nach der die Untersuchung „je nach Witterung ca. 2. Oktoberhälfte, ggf. 2. Begehung im November“ erfolgen soll, ist irreführend. In der 2. Oktoberhälfte ist der überwiegende Teil der Äcker ohne Verträge bereits gepflügt. Eine Erfassung von *Notothylas* und der Begleitarten ist dort nicht mehr möglich, wodurch sich die Bewertung der Population sowie die Habitatqualität verschlechtern, zudem hatte in 2017 auf fast allen Äckern die Populationsgröße in der 2. Oktoberhälfte wieder stark abgenommen. Ein Monitoring zu diesem Zeitpunkt hätte erheblich schlechtere Ergebnisse geliefert. In einem großen Gebiet wie dem Vogelsberg verläuft die Entwicklung nicht auf allen Äckern gleichmäßig, so dass in den meisten Jahren die Äcker mehr als zweimal angesehen werden müssen, um den optimalen Zeitpunkt für die Untersuchung zu finden. Grundsätzlich ist das Monitoring dann durchzuführen, wenn *Notothylas* vorhanden ist und nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt. In den meisten Jahren liegt der Untersuchungszeitraum zwischen Mitte September und November, allerdings kommen auch Jahre mit früherer Entwicklung vor, wie 2007 und 2017.

Bisher ist nicht erklärbar, weshalb die Entwicklung von *Notothylas* und den Begleitarten auf zwei direkt angrenzenden Äckern bei gleicher Bewirtschaftung unterschiedlich ist. So war 2017 die Entwicklung von *Notothylas* auf Acker 56 (Bermuthshain) deutlich später und daher auch schlechter als auf dem angrenzenden Acker 19, obwohl beide die gleiche Exposition aufweisen und auf beiden Wintergetreide angebaut wurde.

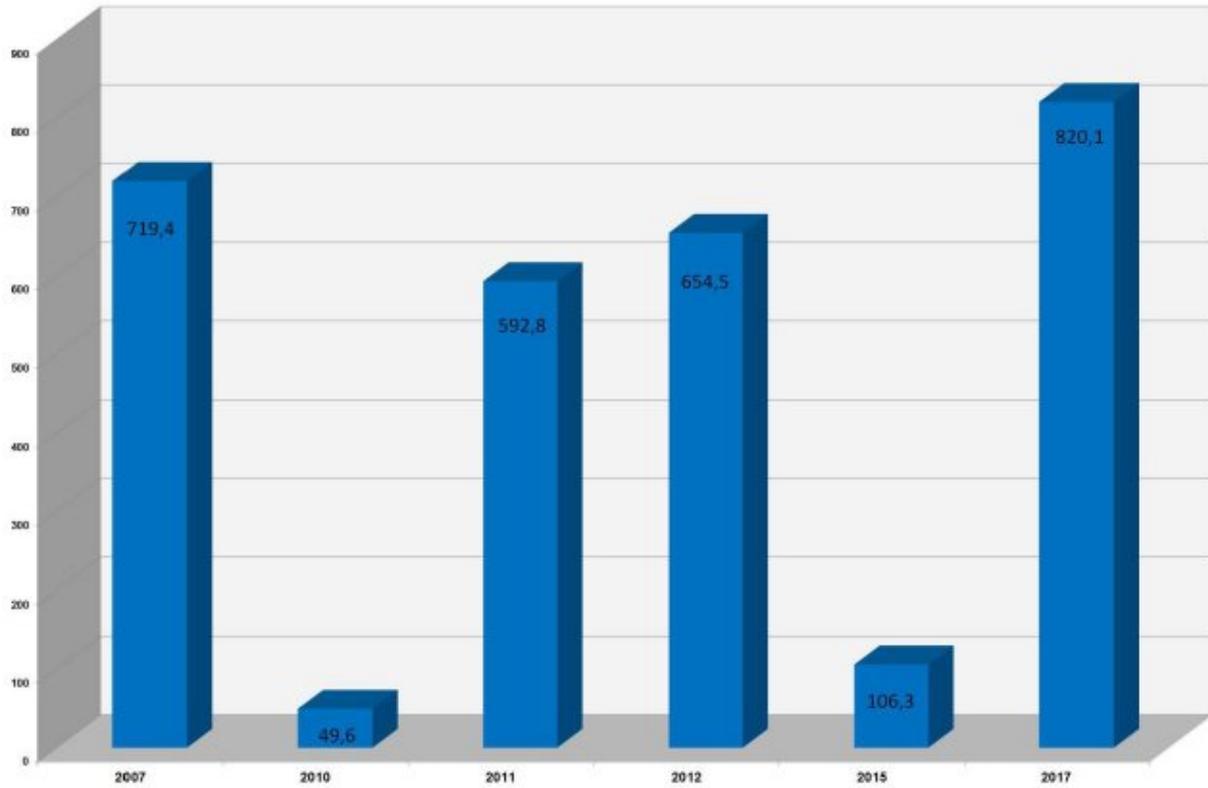


Abb. 4: Mittlere Zahl der *Notothylas*-Thalli auf den untersuchten Äckern im Vogelsberg (ohne Neufunde in den jeweiligen Jahren)

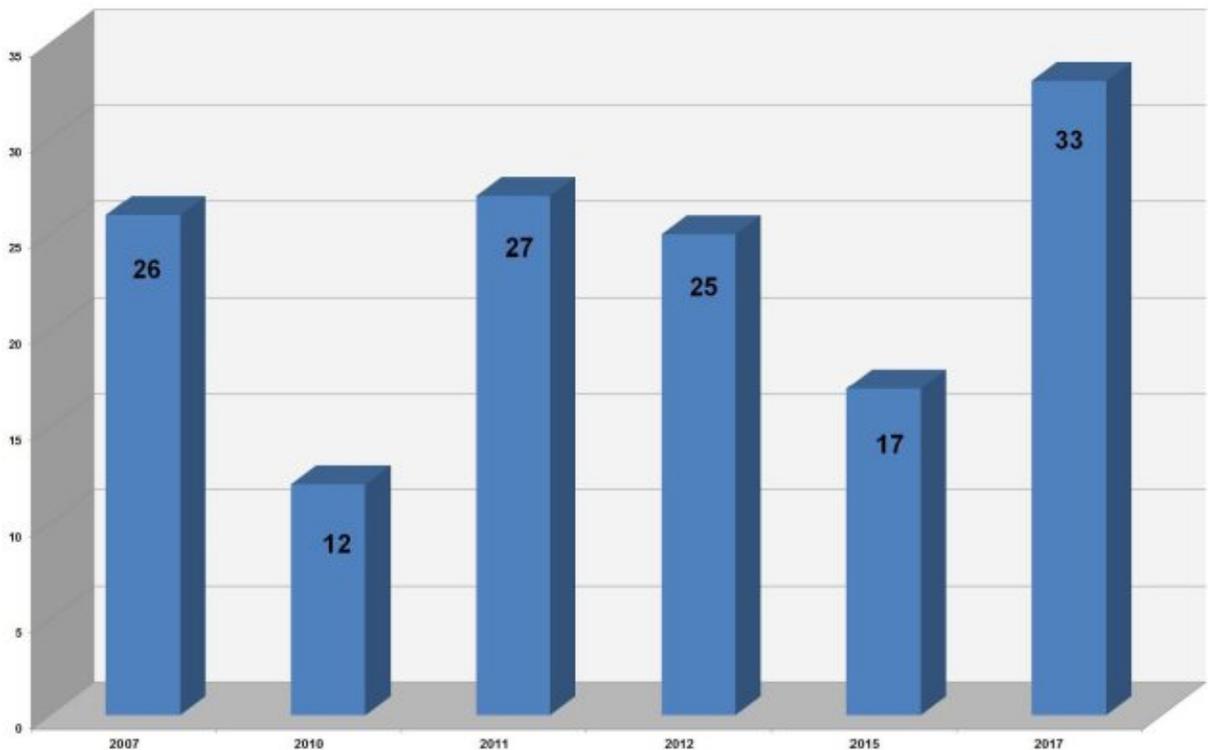


Abb. 5: Zahl der von *Notothylas orbicularis* besiedelten Äcker. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden nur die in 2007 bekannten Äcker gewertet.

Als Indikator für die Wachstumsbedingungen in den Monitoring-Jahren 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 geringfügig größer als 2010, allerdings weitaus geringer als in den anderen Jahren.

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, auch die zunehmende Zahl der Verträge mit den Landwirten spielt hier eine Rolle. Die Zahl der besiedelten Äcker ist in den trockenen Jahren 2010 und 2015 deutlich niedriger als in den Jahren mit besseren Wachstumsbedingungen. Gewertet wurden nur die Äcker, die 2007 bekannt waren und damit in allen Jahren die gleiche Anzahl von Äckern.

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 2017 vergleichbar, da in 2007 ein anderer Bewertungsrahmen verwendet wurde.

Die relativ geringen A-Bewertungen in 2010 und 2015 liegen überwiegend an der schlechten Entwicklung von *Notothylas*, zum Teil aber auch an der noch geringen Zahl der Verträge mit Landwirten, vor allem in 2010. Die höheren Zahlen der A-Bewertung in 2011 und 2012 gegenüber 2010 liegen 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 2017 nicht viel 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).

Die deutlich bessere Entwicklung der Flächen in 2017 ist zum einen auf die gute Entwicklung von *Notothylas* zurückzuführen, die zu einer besseren Bewertung der Population geführt hat, zum anderen aber auch auf die wieder gestiegene Zahl der Verträge.

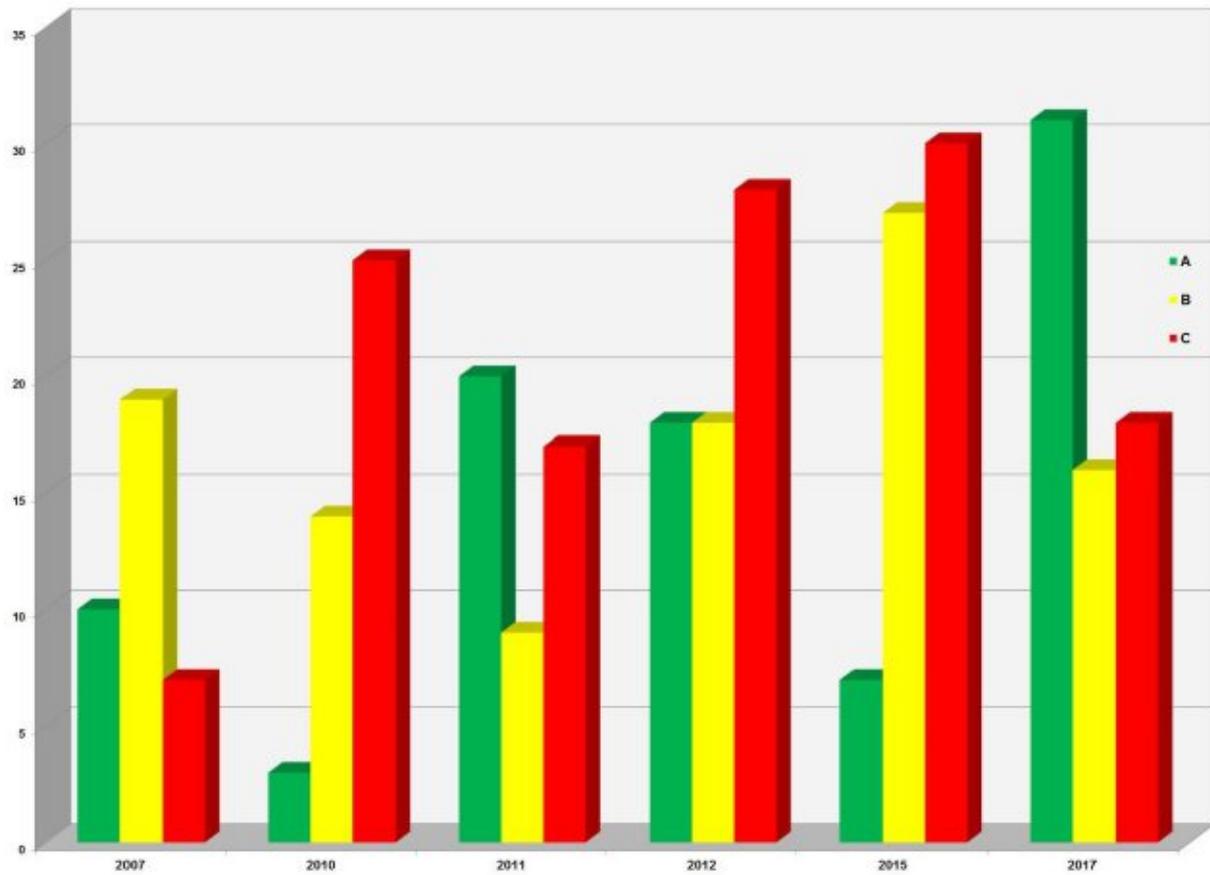


Abb. 6: Gesamtbewertung der Äcker. In 2007 wurde ein anderer Bewertungsrahmen verwendet. Die Bewertungen sind daher nur eingeschränkt vergleichbar. Neufunde wurden in den Fundjahren nicht berücksichtigt.

Tabelle 10: Vergleich der Populationsgrößen und der Gesamtbewertungen der Äcker

Nr. 2007	ID	Gebietsnamen natis	2007		2010		2011		2012		2015		2017	
			Noto*	BG**	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	37	B
	1	Ober-Ohmen, Acker 1 km südlich			7	B	0	C	700	A	0	C	3000	A
	40	Ober-Ohmen, Acker 1 km südlich, 3. Schlag vom Südrand			0	B	9	B	200	A	0	C	1200	A
	41	Ober-Ohmen, Acker 1 km südlich, nördlicher Schlag			0	B	0	C	100	A	17	A	4000	A
2	2	Windhausen, Grünland 1 km OSO	0	C	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	4000	A
4	4	Freienseen, Acker 1,7 km NO, Platte Rödern	> 20	B	0	C	250	A	250	A	13	B	9	C
5	5	Herbstein, Acker 1,5 km nw, Aspertz Grund	8	B	ca. 300	A	800	A	2500	A	4	B	4500	A
6	6	Rudingshain, Acker 1,2 km S	24	B	0	B	22	B	6	B	0	B	56	A
7	7	Ilbeshausen, Acker 500m S, an der L3168	26	B	0	C	5	B	0	C	0	C	300	A
8	8	Ilbeshausen, Acker 500m S	100	A	0	B	0-	C	0	C	32	B	0	C
	64	Ilbeshausen, Acker 550m südlich	-	-	-	-	16	C	0	C	0	C	0	C
9	9	Ilbeshausen, Acker 1,3 km SO	1500	A	7	A	1500	A	600	A	0	C	150	A
10	10	Vaitshain, Acker 1,6 km NW	0	C	0	C	0	C	1	C	2	B	23	A
11	11	Vaitshain, Acker 1,5 km NW	2000	A	0	C	700	A	500	A	24	A	1000	B
12	12	Vaitshain, Acker 1,3 km NW	5	B	1	B	11	A	2	B	0	B	24	A
13	13	Rainrod, Acker 300m SO	1	C	0	C	0	C	1	C	0	C	15	B
14	14	Eschenrod, Acker 2 km S, an B276	0	B	0	C	0	C	0	C	0	C	200	B
15	38	Eschenrod, Acker 800m S, an B276	0	C	8	C	0	C	3	C	0	C	500	A
	15	Eschenrod, Acker 750m S, an B276			0	B	0	C	0	C	0	C	700	B
	37	Eschenrod, Acker 600m S, westl. B276			2	C	0	C	0	C	0	C	250	A
16	16	Eschenrod, Acker 1 km S, an B276	65	A	0	C	3	C	0	C	0	C	400	B

* = Anzahl *Notothylas*, ** = Gesamtbewertung

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

Nr. 2007	ID	Gebietsnamen natis	2007		2010		2011		2012		2015		2017	
			Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG
17	17	Eschenrod, Acker 1 km S, Warte	20	B	0	C	0	C	0	C	0	C	0	C
18	18	Eschenrod, Acker 700m östlich	3	C	0	C	0	C	0	C	0	C	200	A
19	19	Oberwald, Acker 250 m S, südlich B275	>10000	A	0	C	3500	A	10000	A	1500	A	2500	A
20	20	Oberwald, Acker 100m S	6	B	0	C	22	B	0	C	5	B	17	B
21	21	Oberwald, Acker 250m SO	> 100	B	4	B	4500	A	4000	A	10	B	4500	B
22	22	Völzberg, Acker 200m S, an B276	49	B	4	B	53	A	54	A	0	B	1000	A
23	23	Völzberg, Acker 400m S	57	B	0	B	37	A	5	B	0	B	250	A
24	24	Völzberg, Acker 500m NW	2	B	1	C	0	B	2	B	0	B	3	B
25	25	Wüstwillenroth, Acker 1,1 km S	> 400	A	0	C	3	B	17	A	2	B	800	A
26	26	Wüstwillenroth, Acker 900m S	8	B	0	B	500	A	150	A	6	A	150	A
27	27	Buchenrod, Acker 600 NW	3	B	0	B	3	B	0	C	0	C	29	A
-	65	Buchenrod, Acker 550 NW	-	-	-	-	-	-	-	-	0	C	6	C
28	28	Buchenrod, Acker 200m WNW	1	C	0	C	0	C	1	B	0	B	32	A
29	29	Freiensteinau, Acker 1,2 km NO	12	B	0	C	800	A	800	A	12	B	500	A
30	30	Weidenau, Acker 350m SO	1	B	0	C	6	C	0	C	0	B	7	B
31	31	Weidenau, Acker 600m SO, Dicker Strauch	4	B	0	C	11	B	0	C	0	B	2	B
32	32	Sarrod, Acker 1 km NO	12	C	0	C	2	B	4	B	0	B	44	A
FFH	34	Burkhards, Acker 1,2 km SW	3000	A	0	C	1000	B	3000	B	0	C	0	B
-	59	Burkhards, Acker 150m westl. Wochenendhäuser	-	-	-	-	1000	B	1000	B	0	B	0	B
-	60	Burkhards, Acker 200m westl. Wochenendhäuser	-	-	-	-	0	C	100	B	0	C	0	B
FFH	35	Wettges, Acker 700m W	0	A	0	C	5	C	500	A	200	A	6000	A
FFH	42	Wettges, Acker 680m W	> 600		0	C	0	C	64	B	50	A	250	A
FFH	36	Wettges, Acker 650m SW	11	B	4	C	500	A	150	A	4	B	3500	A
FFH	33	Merkenfritz, Acker 1 km SO	72	B	5	B	150	A	8	B	2	B	32	A
-	56	Oberwald, Acker 300 m SSW, südlich B275	-	-	-	-	200	A	800	A	80	B	400	A

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

Nr. 2007	ID	Gebietsnamen natis	2007		2010		2011		2012		2015		2017	
			<i>Noto</i>	BG										
-	57	Oberwald, Acker 400m SW, n B275	-	-	-	-	3	B	2	B	35	A	250	A
-	58	Wettges, Acker 600m W	-	-	-	-	200	A	0	C	0	C	500	B
-	61	Windhausen, Acker 1,5 km NW	-	-	-	-	0	C	0	C	0	B	8	C
-	62	Freienseen, Acker 2,2 km NO, Platte Rödern	-	-	-	-	0	C	50	B	0	B	1000	A
-	63	Eschenrod, Acker 1,2 km S, Warte	-	-	-	-	0	C	0	C	0	C	300	B
-	43	Waldernbach, Acker 1 km S	-	-	-	-	3000	A	150	A	0	C	0	C
-	44	Waldernbach, Acker 900 m S	-	-	-	-	7	C	2	C	0	B	18	B
-	45	Waldernbach, Acker 750 m S	-	-	-	-	11	B	3	C	0	C	0	C
-	46	Waldernbach, Acker westl. Ortsrand	-	-	-	-	3000	A	130	B	5	B	38	C
-	47	Waldernbach, Acker 300 m SW	-	-	-	-	11	B	250	B	0	C	1200	A
-	48	Waldernbach, Acker 300 m W	-	-	-	-	4	C	0	C	0	C	0	C
-	49	Waldernbach, Acker 500 m W	-	-	-	-	2000	A	24	B	0	C	2500	B
-	50	Waldernbach, Acker 300 m S, südl. Tankstelle	-	-	-	-	250	A	0	C	0	C	0	C
-	52	Waldernbach, Acker am nördl. Ortsrand, östl. L3046	-	-	-	-	1	B	0	C	0	C	0	C
-	53	Waldernbach, Acker 200m nördl.	-	-	-	-	5	C	0	C	0	C	0	C
-	54	Waldernbach, Acker 300 m nördl.	-	-	-	-	400	A	150	B	0	C	250	A
-	55	Waldernbach, Acker 700 m SSW am Waldrand	-	-	-	-	1	C	0	C	0	C	3	B
-	66	Waldernbach, Acker 350m SW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	C
-	67	Eschenrod, Acker 1,5 km S, an B276	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600	A
-	68	Eschenrod, Acker 1,2 km SSW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	A
-	69	Merkenfritz, Acker 0,8 km SO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	C
-	70	Grebenhain, 200m westl. an B 275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	B

Beeinträchtigungen

In Abb. 7 werden die Zahlen der Äcker mit und ohne Beeinträchtigungen in den Monitoring-Jahren dargestellt. Die Daten aus 2007 sind nicht direkt vergleichbar, da aufgrund eines anderen Bewertungsrahmens die Beeinträchtigungen weniger exakt erfasst wurden. In 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 war 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. In 2017 ist der Anteil der Äcker mit Beeinträchtigungen wieder gefallen und liegt unter dem Wert von 2012. Dem entsprechend hat die Zahl der Äcker ohne Beeinträchtigungen 2017 einen Höchststand erreicht.

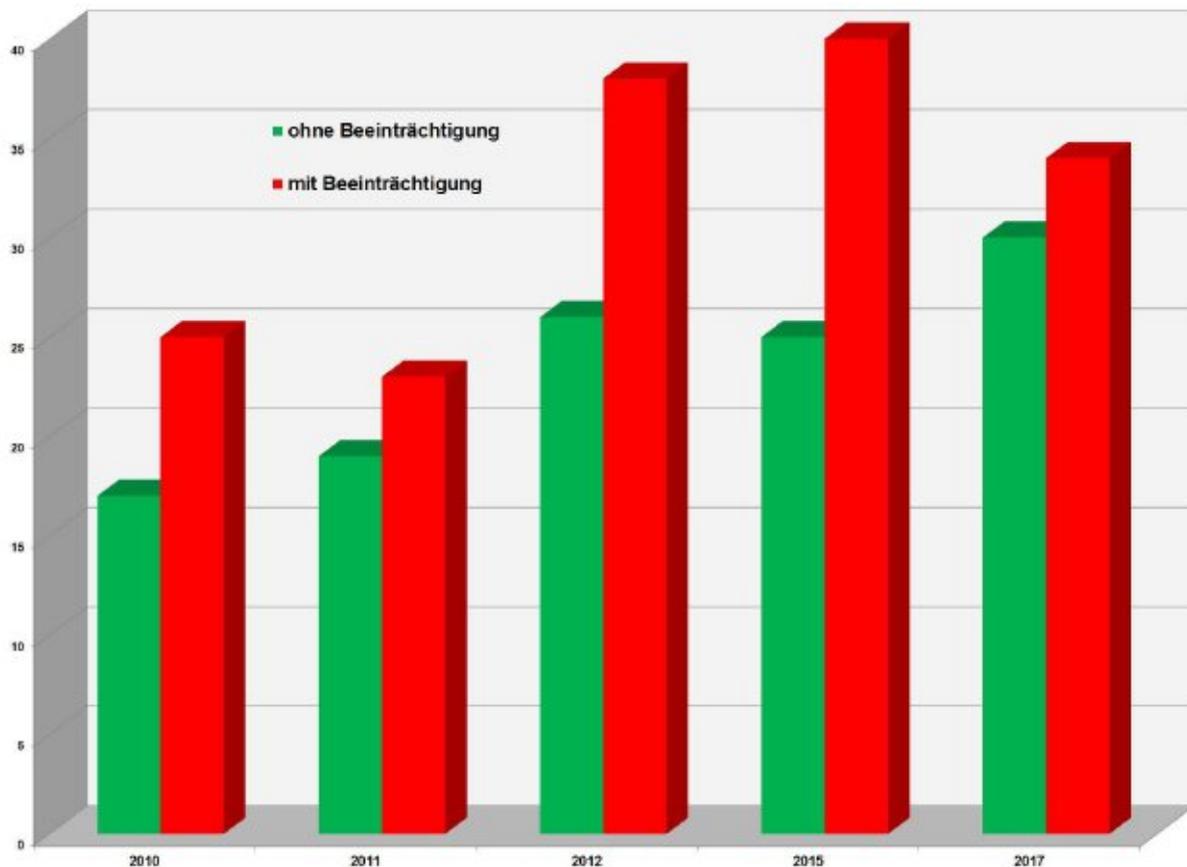


Abb. 7: Zahl der Äcker ohne und mit Beeinträchtigungen

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. Der Rückgang auf vier Flächen in 2017 ist darauf zurückzuführen, dass Fläche 51 aus dem Monitoring entfernt wurde.

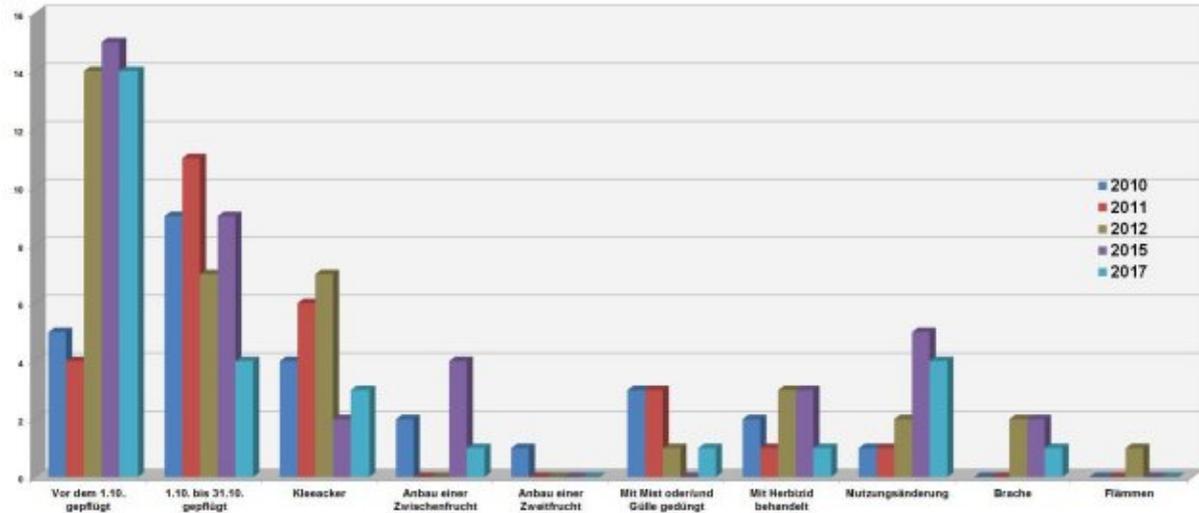


Abb. 8: Häufigkeit der einzelnen Beeinträchtigungen in 2010, 2011, 2012, 2015 und 2017

5.2 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

5.2.1 Ergebnisse des Monitorings

Die Ergebnisse des Monitorings 2017 sind geprägt durch die hohen Niederschläge im Juli und August, die auf vielen Äckern zu einer guten Entwicklung von *Notothylas orbicularis* geführt haben und damit zu einer guten Bewertung der Population, was insgesamt zu einer besseren Gesamtbewertung der Äcker geführt hat.

Durch fünf Neufunde und den Ausschluss von Fläche 51 in 2017 ist die Zahl der Äcker auf 69 gestiegen. Bei zwei der neugefundenen Äcker gelang es dem AIR Lauterbach noch in 2017 Verträge abzuschließen, sodass die Äcker bis Ende Oktober nicht gepflügt waren und eine A-Gesamtbewertung erhielten.

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. Daher spielt die Populationsgröße eine deutliche Rolle bei der Gesamtbewertung.

Durch die Umstellung der Förderung von HIAP zu HALM war die Zahl der Verträge in 2015 etwas geringer als in 2012, was zu einem etwas höheren Anteil der Äcker mit Beeinträchtigungen in 2015 geführt hat. In 2017 war die Zahl der Äcker ohne Beeinträchtigungen wieder deutlich gestiegen und höher als in 2012.

Insgesamt ist die Akzeptanz der Verträge im Westerwald noch immer geringer als im Vogelsberg, allerdings waren 2017 vier Äcker im Westerwald ohne Beeinträchtigungen und Ende Oktober noch nicht gepflügt, was 2015 lediglich auf einen Acker zutraf.

Herbizideinsatz

Das Breitbandherbizid Glyphosat (Roundup) wurde in diesem Herbst auf einer (Äcker 58) der untersuchten Flächen eingesetzt. 2015 wurden drei Äcker mit Glyphosat behandelt. Wie bereits in den vorherigen Gutachten erwähnt, sterben *Riccia*-Arten durch die Behandlung innerhalb weniger Tage ab.

Nutzungsänderungen

Aktuell ist auf vier Flächen eine Nutzungsumwandlung festzustellen:

- Nr. 2 bei Windhausen wird seit Beginn des Monitorings 2007 als Grünland genutzt.
- Nr. 43 lag 2012 Brach und wird seitdem als Grünland genutzt.
- Die Restfläche von Nr. 50 im Industriegebiet südlich der Tankstelle wird als Grünland genutzt. Da der Bereich östlich der Tankstelle inzwischen bebaut ist, wurde die Fläche verkleinert.
- Nr. 64 bei Ilbeshausen ist eine Pappel-Kurzumtriebsplantage.

Der Rückgang von fünf auf vier gegenüber 2015 liegt darin begründet, dass die in Parkplatz umgewandelte Fläche im Westerwald (51) aus dem Monitoring entfernt wurde.

Am unteren Rand von Nr. 46 am Ortsrand von Waldernbach sind in dem ausgewiesenen Baugebiet inzwischen weitere Häuser entstanden. Inzwischen entstehen bereits in der zweiten Reihe die ersten Häuser und eine Straße wird gebaut. Die Reduzierung der Gesamtgröße liegt derzeit bei ca. 20 %. Da bisher unklar ist, wie viele Häuser noch gebaut werden, wurde die Größenänderung noch nicht ins GIS übernommen.

Neufunde 2017

Im Rahmen des Monitorings wurden fünf weitere mit *Notothylas* besiedelte Äcker gefunden:

- Nr. 66: Waldernbach, südlich angrenzend an Nr. 48
- Nr. 67: Eschenrod, 100 m nordwestlich Nr. 63
- Nr. 68: Eschenrod, westlich angrenzend an Nr. 14
- Nr. 69: Merkenfritz, 50 m nordwestlich Nr. 33 im FFH-Gebiet
- Nr. 70: Grebenhain, zwischen Nr. 21 und dem Ortsrand Grebenhain

Die Lage und Abgrenzung der Äcker ist im Anhang dokumentiert.

5.3 Maßnahmen

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 wird auf mehreren Äckern bei Eschenrod getestet. Nach Frau Rudolf vom AIR Lauterbach (mündl. Mitteilung) wird jedoch in den Jahren mit Klee-Gras-Einsaat trotz reduzierter Einsaat und mehrmaligem Striegeln der Bewuchs so dicht, dass sich keine Moose entwickeln können. Das Konzept soll daher verändert werden.

Acker 63 bei Eschenrod konnte 2017 erstmals bei guter *Notothylas*-Entwicklung untersucht werden. *Notothylas* wächst hier vorwiegend am nordwestlichen Ackerrand, das Entwicklungsfenster liegt jedoch am südlichen Ackerrand. Das Entwicklungsfenster wird daher verlegt.

5.4 Verbreitung von *Notothylas orbicularis* in den naturräumlichen Haupteinheiten

Die 56 Vorkommen im Vogelsberg liegen im Naturraum Osthessisches Bergland. Hierher gehören auch alle historischen Funde von J. Futschig.

Die 13 Vorkommen im Westerwald liegen im Naturraum Westerwald.

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

6.1 Diskussion der Methodik

Festlegung des Untersuchungszeitraumes im Bewertungsschema

Im aktuellen Bewertungsschema wird als Erfassungszeitraum „je nach Witterung ca. 2. Oktoberhälfte, ggf. 2. Begehung im November“ angegeben. Dieser Zeitraum ist in einigen Jahren zutreffend, grundsätzlich muss *Notothylas* aber dann untersucht werden, wenn er vorhanden ist, und dies kann in Jahren mit niederschlagsreichen Sommermonaten bereits im August der Fall sein. Da sich *Notothylas* in einem großen Untersuchungsraum wie dem Vogelsberg nicht auf allen Äckern gleichzeitig entwickelt, sind zudem oft mehrere Begehungen nötig.

Auf dieses Thema wurde bereits in Kap. 5 eingegangen.

Literatur

- BFN & BLAK (2016). Bewertungsbögen der Pflanzen und Moose als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring.
- 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.
- DREHWALD, U. (2015). Bundes- und Landesmonitoring 2015 sowie Nachuntersuchungen zur Verbreitung des Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*) (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) in Hessen. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessen Forst FENA.
- 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.
- KOVAL, S. & M. ZMRHALOVA (2010). Rediscovery of hornworts *Anthoceros neesii* and *Notothylas orbicularis* (Anthocerotophyta) in the Czech Republic. – Bryonora 46: 38-46.
- 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 (Anthocerotophyta 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 Kugelhornmooses *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. & M. BEHRENS (2010). 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". BfN-Skripten 278, 374 S.

Impressum

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Abteilung Naturschutz
Europastr. 10, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991-264
Fax: 0641 / 4991-260

Web: www.hlnug.de
E-Mail: naturschutz@hlnug.hessen.de

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des HLNUG

Ansprechpartner Dezernat N2, Arten

Christian Geske 0641 / 4991-263
z.Z. komm. Abteilungsleiter, Libellen

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

Dr. Andreas Opitz 0641 / 4991-250
z.Z. komm. Dezernatsleiter, Gefäßpflanzen, Moose, Flechten

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

Tanja Berg 0641 / 4991 - 250
Fische, dekapode Krebse, Mollusken, Schmetterlinge

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