



Artgutachten 2019

Bundesmonitoring 2019 zur Verbreitung des
Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*)
(Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) in Hessen



**Bundesmonitoring 2019
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**

Dr. Uwe Drehwald

Göttingen, Stand Februar 2020

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	6
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	40
5.3 Maßnahmen	41
6 Offene Fragen und Anregungen	42
6.1 Diskussion der Methodik	42
7 Literatur	43

Anhänge:

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

Titelbild: Auf Acker 30 bei Weidenau war 2019 das Kugel-Hornmoos (*Notothylas orbicularis*) vorhanden. (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. 2019 wurde *Notothylas orbicularis* nur auf 6 Ackerschlägen nachgewiesen, auf 63 Ackerschlägen konnte die Art nicht gefunden werden. Die Ursachen für das spärliche Vorkommen von *Notothylas* ist die ungewöhnliche Trockenheit im Sommer 2019 sowie auch schon in 2018.

Bei der Gesamtbewertung wurden 3 Ackerschläge (4,4 %) der Kategorie A (hervorragend), 33 Ackerschläge (47,8 %) der Kategorie B (gut) und 33 Ackerschläge (47,8 %) der Kategorie C (mittel - schlecht) zugeordnet.

Aufgrund der schlechten und sehr späten Entwicklung von *Notothylas* konnten keine weiteren von der Art besiedelten Äcker gefunden werden.

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. 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.

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 dieses 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 2019 erfolgte die erste Untersuchung der Äcker am 20. August, um festzustellen, wie weit *Notothylas* entwickelt ist. Dabei wurde festgestellt, dass nahezu alle Äcker tiefgründig ausgetrocknet und auf keinem der Äcker *Notothylas*-Thalli vorhanden waren.

Von Anfang September bis Anfang November wurden die Äcker mehrmals auf Beeinträchtigungen und den Zeitpunkt des Pflügens sowie die Entwicklung von *Notothylas* und der für die Habitatqualität bewertungsrelevanten Lebermoose überprüft.

3.4 Bewertungsschema

Für die Bewertung der Ackerschläge wurde das aktuelle Bewertungsschema aus BFN & BLAK (2016) verwendet (s. Tab. 1), das mit nur geringen 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. Hierdurch ergibt sich keine Veränderung bei der Bewertung, da dies bisher wie im aktuellen Bewertungsschema gehandhabt wurde (s. DREHWALD 2018). Die Unterschiede zu dem im Jahr 2007 verwendeten Bewertungsrahmen werden in Kap. 5.1 erläutert.

Tab.1: Bewertungsschema für *Notothylas orbicularis* (BFN & BLAK 2016)

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 - 2 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 2019 alle 69 aktuell bekannten Flächen im Vogelsberg und im Westerwald dem Monitoring unterzogen. Dabei wurden auf 6 Äckern insgesamt 502 Thalli (2017: 48406 Thalli; 2015: 2020 Thalli; 2012: 27490 Thalli) von *Notothylas orbicularis* gefunden. Auf 63 Äckern wurde die Art nicht angetroffen.

Im Vogelsberg ist die Art aktuell von 56 Ackerschlägen bekannt. Diese 56 Ackerschläge wurden 2019 untersucht, wobei die Art auf 5 Ackerschlägen gefunden wurde.

Im hessischen Teil des Westerwaldes wurde die Art bisher aus vergangenen Untersuchungen auf 13 Äckern bei Waldernbach gefunden. In 2019 konnte die Art auf einem dieser 13 Äcker nachgewiesen werden.

Aufgrund der späten und schlechten Entwicklung von *Notothylas orbicularis* konnten 2019 keine weiteren besiedelten Äcker gefunden werden.

4.2 Bewertungen der Vorkommen im Überblick

Von den 69 aktuell bekannten Vorkommen in Hessen wurden 2019 bei der Gesamtbewertung 3 Ackerschläge (4,4 %) der Kategorie A (hervorragend), 33 Ackerschläge (47,8 %) der Kategorie B (gut) und 33 Ackerschläge (47,8 %) 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).

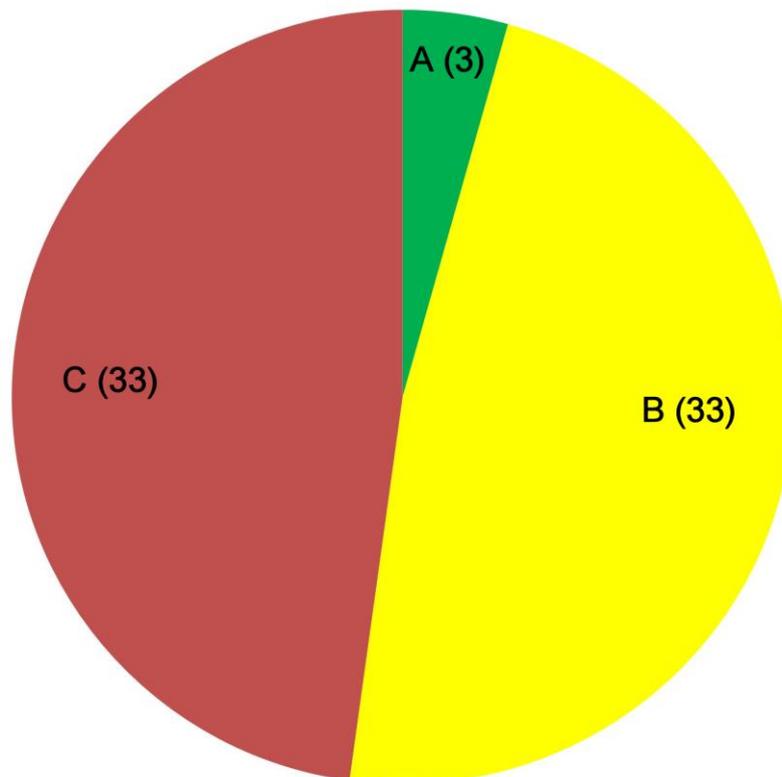


Abb. 1: Gesamtbewertung der Äcker in 2019

Tab. 2: Gesamtbewertung der Vorkommen in 2017

	A hervorragend	B gut	C mittel-schlecht
Vogelsberg	3 (5,4 %)	30 (53,6 %)	23 (41,0, %)
Westerwald	0 (0 %)	3 (23,1 %)	10 (76,9 %)
Gesamt	3 (4,4 %)	33 (47,8 %)	33 (47,8 %)

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

	A hervorragend	B gut	C mittel-schlecht
Populationsgröße	1 (1,4 %)	3 (4,4 %)	65 (94,2, %)
Habitatqualität	25 (36,2)	18 (26,1)	26 (37,7 %)
Beeinträchtigungen	33 (47,8 %)	11 (16,0 %)	25 (36,2 %)
Gesamtbewertung	3 (4,4 %)	33 (47,8 %)	33 (47,8 %)

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.

Inzwischen wurde das FFH-Gebiet (5521-303), das bisher drei Teilgebiete im Vogelsberg enthielt, auf den Westerwald ausgedehnt und es trägt jetzt den Namen „Kugelhornmoosflächen im Vogelsberg und im Westerwald“. Der überwiegende Teil der Äcker (10 der 13 Äcker) im Westerwald wurden in das FFH-Gebiet aufgenommen.

Der Zustand der Teilflächen des FFH-Gebietes war 2019 unterschiedlich:

- Die Äcker bei Burkhardts waren alle drei ungünstig für *Notothylas* bewirtschaftet, da sie vor dem 1.10 gepflügt wurden. Auf keinem der Äcker konnte *Notothylas* nachgewiesen werden.
- Im Teilgebiet Wüstwillenroth waren drei der vier Ackerschläge ohne Beeinträchtigungen. Der vierte Acker wurde vor dem 1.10. gepflügt.
- Der bisher bekannte Acker im Teilgebiet Merkenfritz/Wenings war ohne Beeinträchtigungen, angebaut wurde Sommergetreide. Der zweite Acker im Teilgebiet, auf dem 2017 erstmals *Notothylas* in geringer Menge gefunden wurde, war vor dem 1.10. gepflügt.
- Die Bewertung der Flächen im Westerwald ist wie bereits 2015 und 2017 im Durchschnitt deutlich schlechter als im Vogelsberg. Lediglich 2 Äcker im Westerwald waren ohne Beeinträchtigung. Hauptursache ist die noch immer geringere Akzeptanz der Verträge im Westerwald. Ein Teil der Äcker wird ökologisch bewirtschaftet, wodurch keine Verträge abgeschlossen werden können.

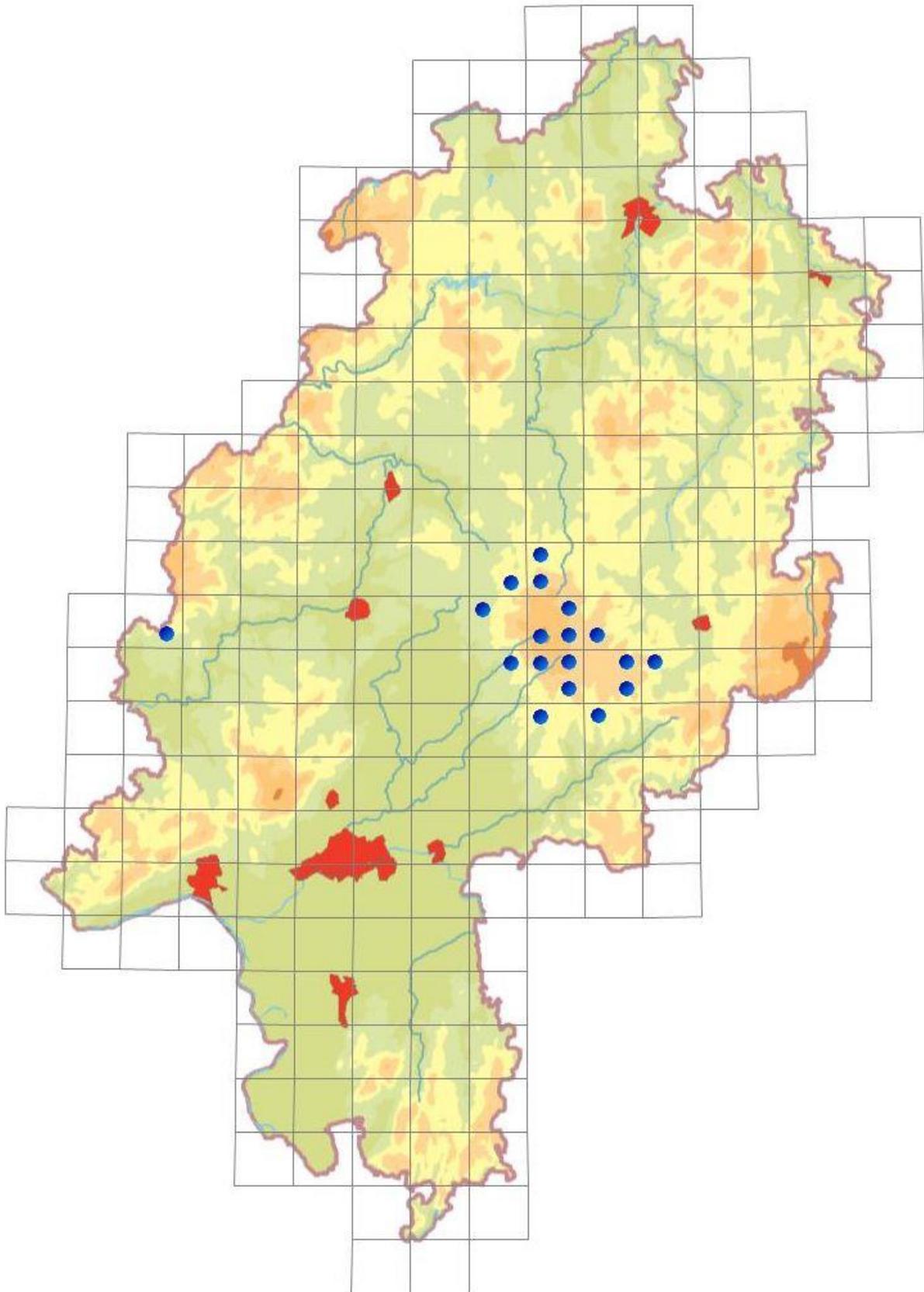


Abb. 2: Verbreitung von *Notothylas orbicularis* in Hessen nach Daten von 2007 bis 2019

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	A	A	B
1b	1	5320/4	Ober-Ohmen	0	1,16	C	B	A	B
1c	40	5320/4	Ober-Ohmen	0	0,64	C	B	A	B
1d	41	5320/4	Ober-Ohmen	0	0,95	C	B	A	B
2	2	5321/3	Windhausen	0	2,66	C	C	C	C
3	3	5420/1	Freienseen	0	1,42	C	A	A	B
4	4	5420/1	Freienseen	0	1,28	C	C	C	C
5	5	5421/2	Herbstein	0	2,82	C	A	A	B
6	6	5421/3	Rudinsghain - Michelbach	0	3,09	C	A	A	B
7	7	5421/4	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	0	0,65	C	B	B	B
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	0	0,44	C	A	A	B
10	10	5422/3	Vaitshain	0	1,79	C	B	C	C
11	11	5422/3	Vaitshain	0	1,97	C	B	A	B
12	12	5422/3	Grebenhain	0	0,64	C	B	A	B
13	13	5520/2	Rainrod	0	0,54	C	C	C	C
14	14	5520/2	Eschenrod	0	0,97	C	A	A	B
15a	38	5520/2	Eschenrod	0	0,95	C	C	C	C
15b	15	5520/2	Eschenrod	0	0,83	C	B	C	C
15c	37	5520/2	Eschenrod	0	2,4	C	C	C	C
16	16	5520/2	Eschenrod	0	2,35	C	A	C	C
17	17	5520/2	Eschenrod	0	1,23	C	B	C	C
18	18	5521/1	Eschenrod	0	1,6	C	C	C	C
19	19	5521/2	Bermuthshain	0	1,95	C	C	C	C
20	20	5521/2	Grebenhain	0	1,42	C	A	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	0	0,83	C	A	B	B
22	22	5521/2	Völzberg	9	0,85	B	A	A	A
23	23	5521/4	Völzberg	5	2,02	C	A	A	B
24	24	5521/2	Völzberg	0	1,87	C	C	C	C
25	25	5521/4	Wüstwillenroth	0	1,45	C	A	A	B
26	26	5521/4	Wüstwillenroth	0	0,50	C	C	C	C
27	27	5522/2	Buchenrod	0	1,84	C	A	A	B
65	65	5522/2	Buchenrod	0	1,34	C	B	B	B
28	28	5522/2	Buchenrod	0	2,25	C	A	A	B
29	29	5522/4	Freiensteinau	0	2,51	C	A	A	B
30	30	5522/4	Weidenau	11	2,24	C	A	A	B
31	31	5522/4	Weidenau	0	2,60	C	A	A	B
32	32	5622/1	Sarrod	0	1,99	C	A	A	B
FFH	34	5521/1	Burkhards	0	1,06	C	B	C	C
FFH	59	5521/1	Burkhards	0	1,52	C	C	C	C
FFH	60	5521/1	Burkhards	0	0,24	C	C	C	C
FFH	35	5521/4	Wüstwillenroth	0	1,23	C	A	A	B
FFH	42	5521/4	Wüstwillenroth	0	1,15	C	A	A	B
FFH	36	5521/4	Wüstwillenroth	0	1,46	C	A	A	B
FFH	33	5621/1	Merkenfritz	27	2,23	B	A	A	A
56	56	5521/2	Bermuthshain	0	3,38	C	B	A	B
57	57	5521/2	Bermuthshain	0	0,53	C	A	A	B
58	58	5521/4	Wüstwillenroth	0	1,64	C	B	C	C
61	61	5321/1	Windhausen	0	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	0	2,46	C	B	A	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	C	B	C
45	45	5414/4	Waldernbach	0	0,44	C	C	B	C
46	46	5414/4	Waldernbach	0	0,98	C	C	A	C
47	47	5414/4	Waldernbach	0	0,44	C	B	A	B
48	48	5414/4	Waldernbach	0	2,99	C	C	B	C
49	49	5414/4	Waldernbach	ca. 150	1,77	B	B	B	B
50	50	5414/4	Waldernbach	0	0,59	C	C	C	C
52	52	5414/4	Waldernbach	0	3,2	C	C	B	C
53	53	5414/4	Waldernbach	0	0,45	C	C	B	C
54	54	5414/4	Waldernbach	0	1,66	C	A	A	B
55	55	5414/4	Waldernbach	0	0,71	C	C	B	C
-	66	5414/4	Waldernbach	0	0,24	C	C	C	C
-	67	5520/2	Eschenrod	0	1,60	C	A	A	B
-	68	5520/2	Eschenrod	ca. 300	1,00	A	A	A	A
FFH	69	5621/1	Merkenfritz	0	2,19	C	C	C	C
-	70	5521/2	Grebenhain	0	2,38	C	C	B	C

4.3.2 Die Bewertung der Populationsgröße

Die Methodik der Erfassung der Populationsgröße ist in Kap. 3.3 dargestellt, die Zahl der *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, 2015 und 2017 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 eine 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.

Zur Bewertung der Habitatqualität werden die weiteren Hornmoose (*Anthoceros agrestis*, *A. neesii* und *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. In den meisten Jahren ist *Anthoceros neesii* später entwickelt als *Notothylas*. Junge Stadien der Art ohne Sporophyten sind nicht sicher von *A. agrestis* zu unterscheiden, meist ist die Art erst im Oktober sicher erkennbar. Aufgrund der späten Entwicklung konnte *Anthoceros neesii* in 2019 nicht nachgewiesen werden.

Anthoceros neesii gilt in Deutschland als „stark gefährdet“ (CASPARI & AL. 2018). 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 und beziehen sich auf eine andere Art (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. 2019 wurde die Art nur auf zwei Äckern gefunden während sie 2017 auf 24 Äckern vorhanden war. Auch diese Art ist durch die Intensivierung des Ackerbaus zurückgegangen. *Phaeoceros* entwickelt sich oft etwas später als *Anthoceros agrestis*, was auch 2019 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* (24x) und *R. warnstorffii* (18x) auf den Äckern angetroffen.

Anfang September 2019 waren nur auf wenigen Äckern *Riccia*-Arten vorhanden, sie entwickelten sich aber in der zweiten Septemberhälfte. Anfang Oktober waren auf vielen Äckern kleine und erkennbare Thalli vorhanden. Auf Äckern, die bereits im September gepflügt wurden, konnten daher meist keine *Riccia*-Arten erfasst werden. *Riccia warnstorffii* entwickelt sich meist später als die anderen Arten der Gattung. Auf den im Oktober gepflügten Äckern konnte sie daher oft nicht erfasst werden.

Die in ganz Deutschland sehr seltene *Riccia ciliata* wurde 2019 nur auf Acker 29 bei Freiensteinau gefunden, auf dem die Art in manchen Jahren in großer Menge auftritt. 2017 wurden auf dem Acker mehr als 1000, 2019 wurden ca. 300 Exemplare geschätzt. Die Thalli waren auch Ende Oktober noch klein.

Fossombronia wondraczekii trat 2012 auf 27 Äckern, vor allem im Westerwald, in großen Mengen auf. 2019 wurde sie nur auf zwei Äckern Ende Oktober in geringen Mengen gefunden.

Marchantia polymorpha ist eine verbreitete, nitrophile Art. 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 2019 aufgrund der Trockenheit auf den untersuchten Äckern nicht gefunden.

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

Art	Gefährdung Hessen ¹	Gefährdung BRD ²
<i>Anthoceros neesii</i>	1	2
<i>Anthoceros agrestis</i>	3	3
<i>Fossombronia wondraczekii</i>	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>	*	G
<i>Riccia sorocarpa</i>	*	*
<i>Riccia warnstorffii</i>	3	3

¹ nach DREHWALD (2013); ² nach CASPARI & AL. (2018)

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

Nr.	ID	TK	Gemarkung	Zahl <i>Notothylas</i>	Bemerkungen 2019
1a	39	5320/4	Ober-Ohmen	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
1b	1			0	Sommergetreide vertrocknet, Stoppelacker bis 31.10.
1c	40			0	Sommergetreide vertrocknet, Stoppelacker bis 31.10.
1d	41			0	85% Sommergetreide, 15% Mais, Sommergetreide vertrocknet, Stoppelacker bis 31.10.
2	2	5321/3	Windhausen	0	Grünland
3	3	5420/1	Freienseen	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
4	4	5420/1	Freienseen	0	Einsaat mit Blumenmischung (<i>Helianthus, Phacelia, Calendula</i> u.a.) bis 27.11.
5	5	5421/2	Herbstein	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
6	6	5421/3	Rudinsghain – Michelbach	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
7	7	5421/4	Hochwaldhausen -Ilbeshausen	0	Wintergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
8	8	5421/4	Hochwaldhausen -Ilbeshausen	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
8P	64	5421/4	Hochwaldhausen -Ilbeshausen	0	Pappel-Kurzumtriebsplantage
9	9	5422/3	Grebenhain	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
10	10	5422/3	Vaitshain	0	Mais, Ernte nach dem 1.10., vor dem 1.11. gepflügt
11	11	5422/3	Vaitshain	0	Sommergetreide, 30.9. 30% gepflügt, 70% Stoppelacker bis 31.10.
12	12	5422/3	Grebenhain	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
13	13	5520/2	Rainrod	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt, Zwischenfrucht Senf
14	14	5520/2	Eschenrod	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
15a	38	5520/2	Eschenrod	0	Brache bis 26.11.
15b	15			0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
15c	37			0	Brache bis 26.11.

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

Nr.	ID	TK	Gemarkung	Zahl <i>Notothylas</i>	Bemerkung 2019
16	16	5520/2	Eschenrod	0	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
17	17	5520/2	Eschenrod	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
18	18	5521/1	Eschenrod	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
19	19	5521/2	Bermuthshain	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
20	20	5521/2	Grebenhain	0	Sommergetreide, 30.9. 10% gepflügt, 90% Stoppelacker bis 31.10.
21	21	5521/2	Grebenhain	0	Sommergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
22	22	5521/2	Völzberg	9	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
23	23	5521/4	Völzberg	5	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
24	24	5521/2	Völzberg	0	Brache, 26.10 gemäht
25	25	5521/4	Wüstwillenroth	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
26	26	5521/4	Wüstwillenroth	0	Sommergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
27	27	5522/2	Buchenrod	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
-	65	5522/2	Buchenrod	0	Wintergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
28	28	5522/2	Buchenrod	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
29	29	5522/4	Freiensteinau	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
30	30	5522/4	Weidenau	11	Wintergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
31	31	5522/4	Weidenau	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
32	32	5622/1	Sarro	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
FFH	34	5521/1	Burkhards (West)	0	Raps, vor dem 1.10. gepflügt
FFH	59	5521/1	Burkhards (Ost)	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
FFH	60	5521/1	Burkhards (Mitte)	0	Raps, vor dem 1.10. gepflügt
FFH	35	5521/4	Wüstwillenroth (NW)	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
FFH	42	5521/4	Wüstwillenroth (NO)	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
FFH	36	5521/4	Wüstwillenroth (Süd)	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
FFH	33	5621/1	Merkenfritz	27	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.

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

-	56	5521/2	Bermuthshain	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
-	57	5521/2	Bermuthshain	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
-	58	5521/4	Wüstwillenroth	0	Raps, vor dem 1.10. gepflügt
-	61	5321/1	Windhausen	0	Wintergetreide, anschließende Klee gras-Einsaat ist vertrocknet, im Herbst erneut mit Klee gras eingesät
-	62	5420/1	Freienseen	0	Raps, Stoppelacker bis 31.10.
-	63	5520/1	Eschenrod	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
-	43	5414/4	Waldernbach	0	Grünland
-	44	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
-	45	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
-	46	5414/4	Waldernbach	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10. Etwa zu 40% bebaut.
-	47	5414/4	Waldernbach	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
-	48	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
-	49	5414/4	Waldernbach	ca. 150	Wintergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
-	50	5414/4	Waldernbach	0	Grünland
-	52	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
-	53	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
-	54	5414/4	Waldernbach	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
-	55	5414/4	Waldernbach	0	Wintergetreide, vor dem 1.11. gepflügt
-	66	5414/4	Waldernbach	0	Brache bis 26.11.
-	67	5520/2	Eschenrod	0	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
-	68	5520/2	Eschenrod	ca. 300	Sommergetreide, Stoppelacker bis 31.10.
-	69	5621/1	Merkenfritz	0	Wintergetreide, vor dem 1.10. gepflügt
-	70	5521/2	Grebenhain	0	Wintergetreide, vor dem 1.11. gepflügt

Notothylas-Monitoring 2019

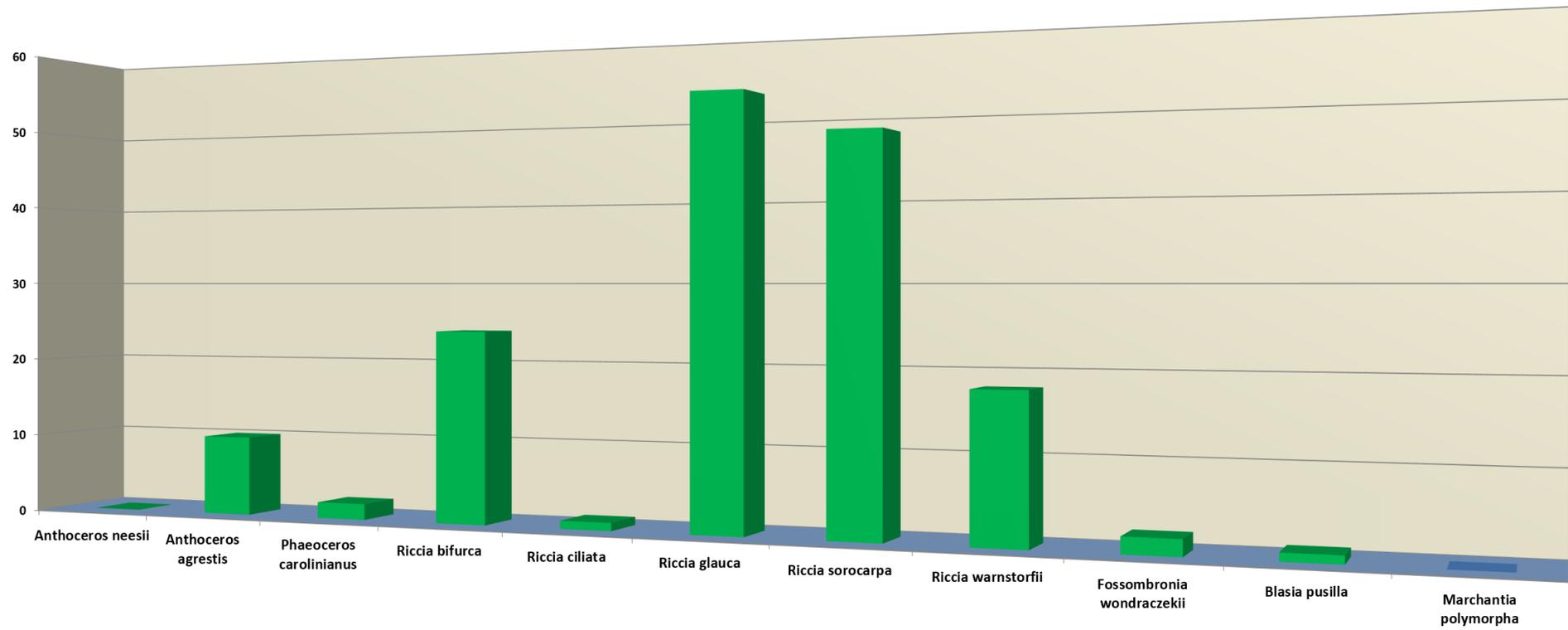


Abb. 3: Häufigkeit der Horn- und Lebermoose auf den Äckern

Tab. 7: Weitere Horn- und Lebermoose

Nr.	ID 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	X			
1b	1			0						X	X			
1c	40			0						X	X			
1d	41			0						X	X			
2	2	5321/3	Windhausen	0										
3	3	5420/1	Freienseen	0						X	X	X		
4	4	5420/1	Freienseen	0						X	X			
5	5	5421/2	Herbstein	0				X		X	X			
6	6	5421/3	Rudinsghain – Michelbach	0						X	X	X		
7	7	5421/4	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	0				X		X	X	X		
8A	8	5421/4		0										
8P	64	5421/4		0										
9	9	5422/3	Grebenhain	0				X		X	X			
10	10	5422/3	Vaitshain	0						X				
11	11	5422/3	Vaitshain	0						X	X			
12	12	5422/3	Grebenhain	0						X	X			
13	13	5520/2	Rainrod	0										
14	14	5520/2	Eschenrod	0				X		X	X	X		
15a	38	5520/2	Eschenrod	0				X		X	X	X		
15b	15	5520/2	Eschenrod	0						X	X	X		

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

Nr. FFH NEU	ID 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>
15c	37	5520/2	Eschenrod	0				X		X	X	X		
16	16	5520/2	Eschenrod	0		X		X		X	X			
17	17	5520/2	Eschenrod	0						X	X			
18	18	5521/1	Eschenrod	0										
19	19	5521/2	Bermuthshain	0										
20	20	5521/2	Grebenhain	0		X		X		X	X			
21	21	5521/2	Grebenhain	0		X				X	X			
22	22	5521/2	Völzberg	9		X				X	X	X		
23	23	5521/4	Völzberg	5		X				X	X	X		
24	24	5521/2	Völzberg	0						X	X			
25	25	5521/4	Wüstwillenroth	0				X		X	X			
26	26	5521/4	Wüstwillenroth	0										
27	27	5522/2	Buchenrod	0						X	X	X		
-	65	5522/2	Buchenrod	0				X		X	X	X		
28	28	5522/2	Buchenrod	0						X	X	X		
29	29	5522/4	Freiensteinau	0				X	X	X	X			
30	30	5522/4	Weidenau	11		X		X		X	X	X		
31	31	5522/4	Weidenau	0		X		X		X	X	X		
32	32	5622/1	Sarrod	0				X		X	X			

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

Nr.	ID 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>
FFH	34	5521/1	Burkhards	0						X	X			
FFH	59	5521/1	Burkhards	0										
FFH	60	5521/1	Burkhards	0										
FFH	35	5521/4	Wüstwillenroth	0				X		X	X	X		
FFH	42	5521/4	Wüstwillenroth	0				X		X	X	X		
FFH	36	5521/4	Wüstwillenroth	0				X		X	X	X		
FFH	33	5621/1	Merkenfritz	27		X	X	X		X	X		X	
-	56	5521/2	Bermuthshain	0						X	X			
-	57	5521/2	Bermuthshain	0				X		X	X			
-	58	5521/4	Wüstwillenroth	0						X				
-	61	5321/1	Windhausen	0						X	X			
-	62	5420/1	Freienseen	0						X	X			
-	63	5520/2	Eschenrod	0						X	X			
-	43	5414/4	Waldernbach	0						X	X			
-	44	5414/4	Waldernbach	0										
-	45	5414/4	Waldernbach	0										
-	46	5414/4	Waldernbach	0										
-	47	5414/4	Waldernbach	0						X	X			

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

Nr.	ID 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>
-	48	5414/4	Waldernbach	0										
-	49	5414/4	Waldernbach	ca. 150		X	X	X		X	X		X	
-	50	5414/4	Waldernbach	0										
-	52	5414/4	Waldernbach	0										
-	53	5414/ 4	Waldernbach	0										
-	54	5414/4	Waldernbach	0				X		X	X			
-	55	5414/4	Waldernbach	0										
-	66	5414/4	Waldernbach	0						X	X			
-	67	5520/2	Eschenrod	0				X		X	X	X		
-	68	5520/2	Eschenrod	ca. 300		X		X		X	X			
-	69	5621/1	Merkenfritz	0										
-	70	5521/2	Grebenhain	0										

4.3.4. Die Bewertung der Beeinträchtigungen

Alle Äcker wurden in dem Untersuchungszeitraum vom 20.08.2019 bis 27.11.2019 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. sind 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	Keine Beeinträchtigungen	
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	Blumeneinsaat bis 26.11.	Anbau von Getreide, Ernte vor dem 1. Oktober.
5	5	Herbstein	5421/2	Keine Beeinträchtigungen	
6	6	Rudinsghain – Michelbach	5421/3	Keine Beeinträchtigungen	
7	7	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	5421/4	vor dem 1.11. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November.
8a	8	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	5421/4	vor dem 1.10. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November.
8P	64	Hochwaldhausen-Ilbeshausen	5421/4	Pappel-Kurzumtriebsplantage	
9	9	Grebenhain	5422/3	Keine Beeinträchtigungen	
10	10	Vaitshain	5422/3	Ernte nach dem 1.10., vor dem 1.11. gepflügt	Ernte vor dem 1. Oktober, Stoppelacker bis 30.November.
11	11	Vaitshain	5422/3	Keine Beeinträchtigungen	
12	12	Grebenhain	5422/3	Keine Beeinträchtigungen.	
13	13	Rainrod	5520/2	Vor dem 1.10. gepflügt, Zwischenfrucht	Stoppelacker bis 30.November.
14	14	Eschenrod	5520/2	Keine Beeinträchtigungen	
15a	38	Eschenrod	5520/2	Brache bis 26.11.	Anbau von Getreide, Ernte vor dem 1. Oktober.
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	Brache bis 26.11.	Anbau von Getreide, Ernte vor dem 1. Oktober
16	16	Eschenrod	5520/2	vor dem 1.10. gepflügt	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	vor dem 1.10. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
19	19	Bermuthshain	5521/2	vor dem 1.10. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
20	20	Grebenhain	5521/2	keine Beeinträchtigungen	
21	21	Grebenhain	5521/2	vor dem 1.11. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
22	22	Völzberg	5521/2	keine Beeinträchtigungen	
23	23	Völzberg	5521/4	keine Beeinträchtigungen	
24	24	Völzberg	5521/2	Brache, 26.10 gemäht	Anbau von Getreide, Ernte vor dem 1. Oktober
25	25	Wüstwillenroth	5521/4	keine Beeinträchtigungen	
26	26	Wüstwillenroth	5521/4	vor dem 1.10. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
27	27	Buchenrod	5522/2	keine Beeinträchtigungen	
-	65	Buchenrod	5522/2	vor dem 1.11. 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	vor dem 1.10. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
FFH	59	Burkhards	5521/1	vor dem 1.10. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
FFH	60	Burkhards	5521/1	vor dem 1.10. gepflügt	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	Bermuthshain	5521/2	keine Beeinträchtigungen	
-	57	Bermuthshain	5521/2	keine Beeinträchtigungen	
-	58	Wüstwillenroth	5521/4	vor dem 1.10. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
-	61	Windhausen	5321/1	Kleegras-Einsaat nach Ernte	Stoppelacker bis 30.November
-	62	Freienseen	5420/1	keine Beeinträchtigungen	
-	63	Eschenrod	5520/1	vor dem 1.10. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
-	43	Waldernbach	5414/4	Grünland	Rückumwandlung in Acker
-	44	Waldernbach	5414/4	vor dem 1.11. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
-	45	Waldernbach	5414/4	vor dem 1.11. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
-	46	Waldernbach	5414/4	etwa zu 40% bebaut	
-	47	Waldernbach	5414/4	keine Beeinträchtigungen	
-	48	Waldernbach	5414/4	vor dem 1.11. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
-	49	Waldernbach	5414/4	vor dem 1.11. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
-	50	Waldernbach	5414/4	Grünland	Rückumwandlung in Acker
-	52	Waldernbach	5414/4	vor dem 1.11. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
-	53	Waldernbach	5414/4	vor dem 1.11. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
-	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	Waldernbach	5414/4	vor dem 1.11. gepflügt	Stoppelacker bis 30.November
-	66	Waldernbach	5414/4	Brache bis 26.11.	Anbau von Getreide, 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 1.11. 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, 2015 und 2017 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 weitgehend 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* 2019

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 2019 bestimmt von einer ausgeprägten Niederschlagsarmut von Juni bis Mitte September. Die Niederschlagsmenge in September entsprach annähernd dem langjährigen Mittel, erst der Oktober war überdurchschnittlich niederschlagsreich.

Eine erste selektive Untersuchung am 20./21. August ergab, dass alle untersuchten Äcker im Vogelsberg trocken und nahezu ohne Moose waren. Im Westerwald, wo alle Äcker untersucht wurden, war die Lage differenzierter. Auf einem Acker (49) waren vor allem am Waldrand Moose gut entwickelt und bereits kleine Thalli von *Anthoceros agrestis* sowie *Fossombronia* vorhanden. *Notothylas* war jedoch noch nicht erkennbar. Das Getreide (*Triticale*) war noch nicht geerntet. Auf zwei weiteren Äckern waren bereits kleine Thalli von *Riccia glauca* und *Riccia sorocarpa* vorhanden. Alle anderen Äcker waren trocken und ohne Moose oder sehr spärlich mit Laubmoosen besiedelt.

Anfang September waren im Vogelsberg nur auf drei Äckern (30, 33 und 65) *Riccia*-Thalli vorhanden, auf allen anderen waren nur spärlich Laubmoose entwickelt. Auf Acker 33 waren zudem *Anthoceros agrestis*, *Phaeoceros* und *Fossombronia* vorhanden, jedoch noch kein *Notothylas*.

Notothylas wurde im Vogelsberg zuerst am 30.9. auf Acker 68 bei Eschenrod gefunden. Der Acker ist nordexponiert und liegt am Hangfuß. Auf allen anderen Äckern bei Eschenrod waren Moose erheblich schlechter entwickelt. Am 16. Oktober wurde *Notothylas* auch auf Acker 33 bei Merkenfritz gefunden, Ende Oktober auf den Äckern 22 und 23 bei Völzberg sowie auf Acker 30 bei Weidenau.

Im Westerwald wurde *Notothylas* am 1.10. auf Acker 49 gefunden. Zu diesem Zeitpunkt waren ca. 150 sehr kleine *Notothylas*-Thalli vorhanden. *Anthoceros agrestis* und *Phaeoceros carolinianus* waren ebenfalls vorhanden, wiesen aber teilweise Trockenschäden auf. Der Acker wurde wenig später gepflügt, denn am 26.10 war er bereits eingesät.

Im Vogelsberg waren Ende Oktober auf Acker 68 ca. 300 sehr kleine Thalli vorhanden, auf Acker 33 wurden 27 Thalli gefunden, auf Acker 22 wurden neun und auf Acker 23 5 Thalli gefunden. Auf Acker 30 waren 11 winzige Thalli entwickelt. Im November traten mehrmals Fröste auf. Daher war am 26. November auf keinem der Äcker mehr *Notothylas* vorhanden. Insgesamt konnte sich auf keinem der Äcker *Notothylas* bis zur Sporenreife entwickeln.

Die Ergebnisse des Monitorings 2019 sind die schlechtesten seit Beginn des Monitorings in 2007, denn lediglich drei Äcker erreichten in der Gesamtbewertung eine A-Bewertung. Die Ursache hierfür liegt ausschließlich in der Trockenheit im Sommer 2019 sowie auch schon 2018. Die Trockenheit beeinträchtigt nicht nur die Entwicklung von *Notothylas* sondern ebenfalls die Entwicklung der für die Habitatqualität relevanten Horn- und Lebermoose. In 2019 waren lediglich auf 32 Äckern drei oder mehr Lebermoos-Arten entwickelt, so dass lediglich diese Äcker in der Habitatqualität eine A-Bewertung erhalten konnten, sofern auf dem Acker Sommergetreide angebaut wurde. Alle anderen Äcker können hier bestenfalls eine B-Bewertung erhalten.

Die Zahl der Äcker mit und ohne Beeinträchtigung war im Verhältnis kaum anders als 2017, dem Monitoring mit dem besten Ergebnis im *Notothylas*-Monitoring. Auch die angebauten Feldfrüchte waren 2019 nicht wesentlich anders als 2017. Somit kommen nur klimatische Faktoren als Ursache infrage.

Bemerkenswert war 2019 die unterschiedliche Entwicklung von *Notothylas* auf den aneinandergrenzenden Äcker 30 und 31 bei Weidenau. Auf Acker 30 waren die Moose ca. einen Monat weiter entwickelt als auf Acker 31, so dass sich auf Acker 30 *Notothylas* entwickeln konnte, während dieser auf Acker 31 nicht vorhanden war. Die Ursache für die frühere und bessere Entwicklung liegt hier im Anbau von Wintergetreide auf Acker 30, dass etwa einen Monat früher geerntet wurde als das Sommergetreide auf Acker 31. Bei Acker 30 wurde daher die Habitatqualität abweichend vom Bewertungsrahmen mit A bewertet, obwohl Wintergetreide angebaut wurde.

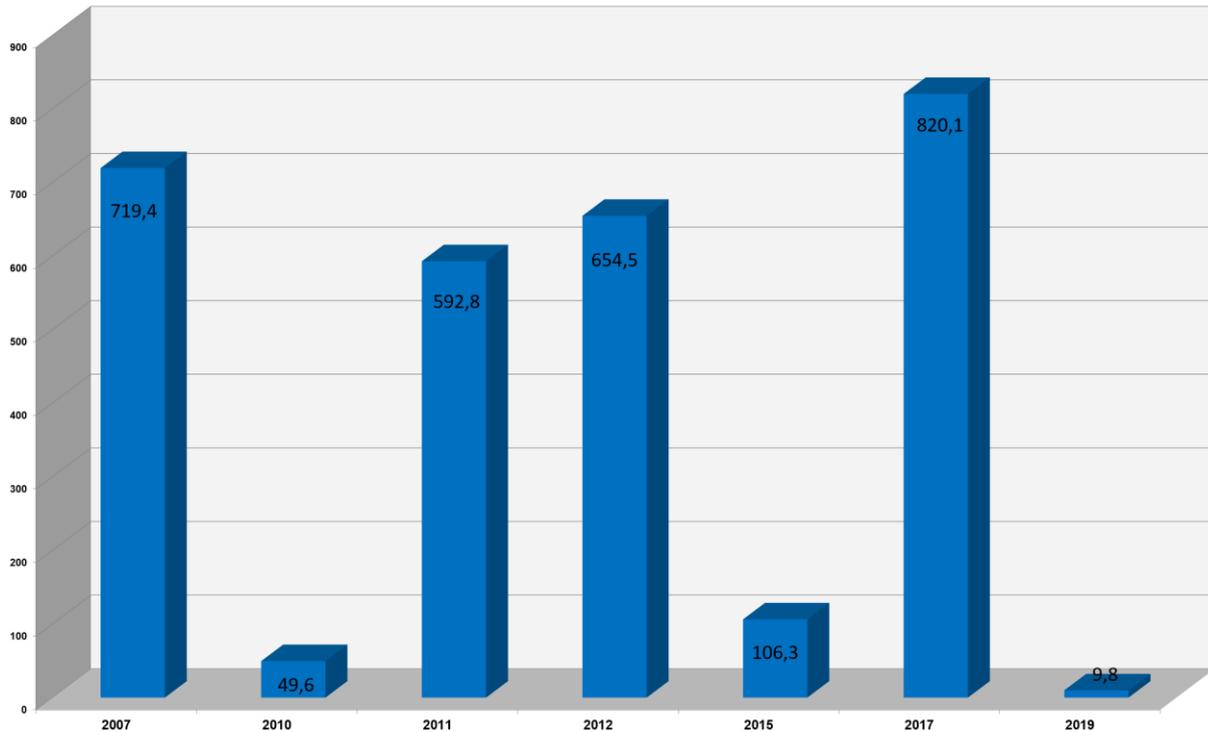


Abb. 4: Mittlere Zahl der *Notothyas*-Thalli auf den untersuchten Äckern im Vogelsberg (ohne Neufunde in den jeweiligen Jahren)

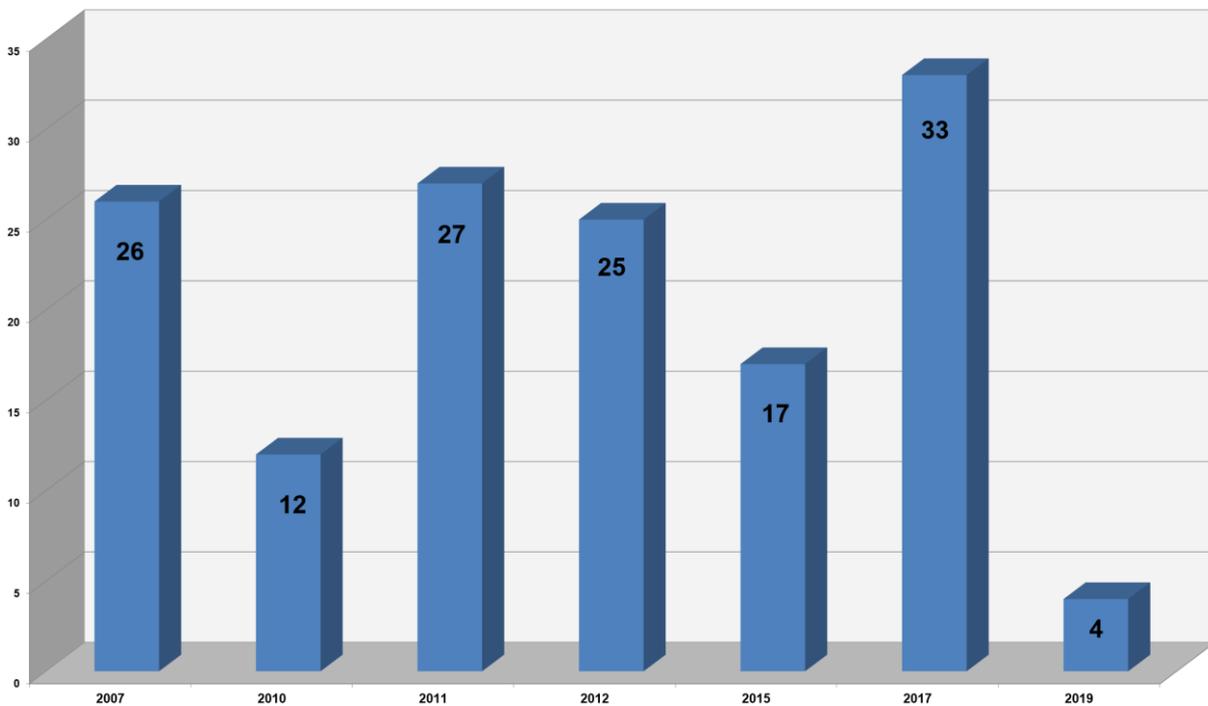


Abb. 5: Zahl der von *Notothyas orbicularis* besiedelten Äcker. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden nur die in 2007 bekannten Äcker gewertet.

Als Indikator für die Wachstumsbedingungen in den Monitoring-Jahren kann die mittlere Zahl der *Notothyas*-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 *Notothyas* erlaubte. Abb. 4 zeigt deutlich,

dass die Wachstumsbedingungen in 2019 schlechter waren als in allen bisherigen Untersuchungsjahren.

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 2019 noch geringer als in den trockenen Jahren 2010 und 2015 und erheblich 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.

Die Abb. 4 und 5 zeigen deutlich die schlechte Entwicklung in 2019 verglichen mit den früheren Monitoringjahren.

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 2019 vergleichbar, da in 2007 ein anderer Bewertungsrahmen verwendet wurde.

Die relativ geringen Zahlen von A-Bewertungen in 2010, 2015 und 2019 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 gefunden 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 2019 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.

Die geringe Zahl der Äcker mit einer A-Bewertung in 2019 liegt ausschließlich an der der späten und schlechten Entwicklung von *Notothylas* und auch der für die Habitatqualität relevanten Lebermoose in 2019 infolge der Niederschlagsarmut im Sommer sowie auch bereits im Vorjahr.

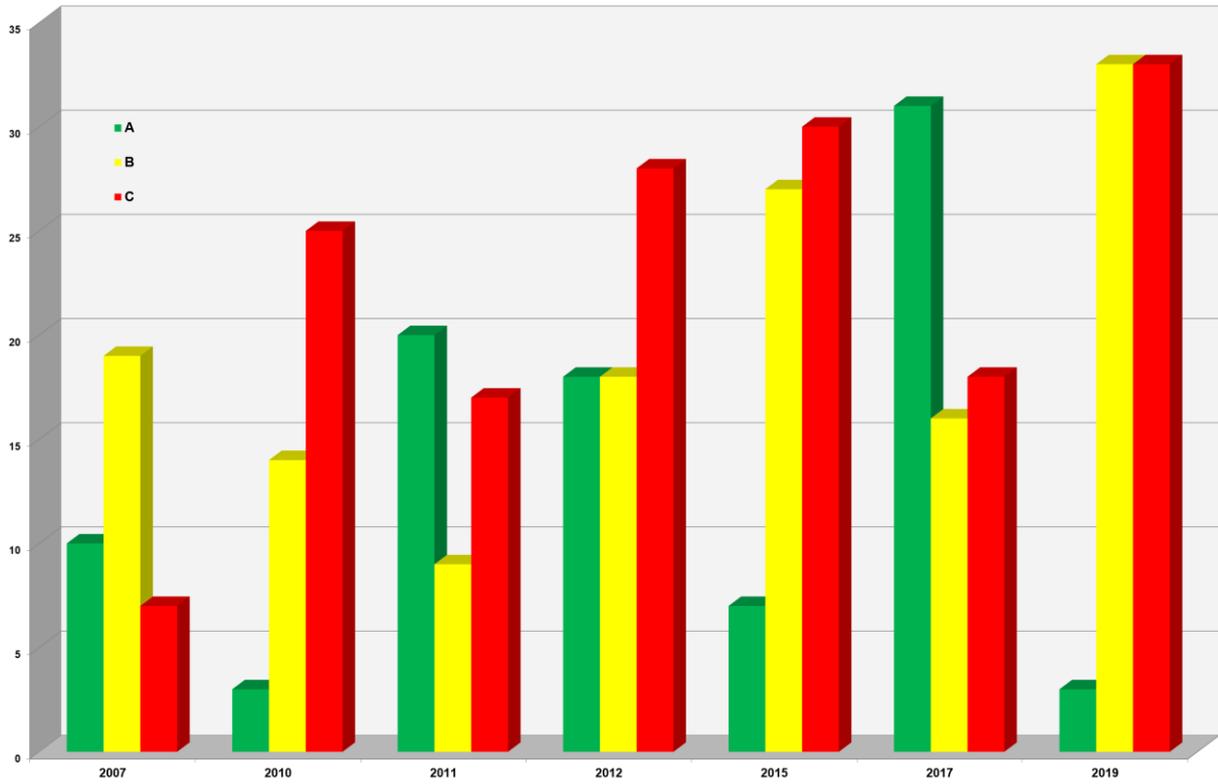


Abb. 6: Gesamtbewertung der Äcker. In 2007 wurde ein anderer Bewertungsrahmen verwendet. Die Bewertungen sind daher nur eingeschränkt vergleichbar. Neufunde wurden in den Fundjahren nicht berücksichtigt.

Tabelle 10: Vergleich der Populationsgrößen und der Gesamtbewertungen der Äcker

Nr. 2007	ID	Gebietsnamen	2007		2010		2011		2012		2015		2017		2019	
			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	0	B
	1	Ober-Ohmen, Acker 1 km südlich			7	B	0	C	700	A	0	C	3000	A	0	B
	40	Ober-Ohmen, Acker 1 km südlich, 3. Schlag vom Südrand			0	B	9	B	200	A	0	C	1200	A	0	B
	41	Ober-Ohmen, Acker 1 km südlich, nördlicher Schlag			0	B	0	C	100	A	17	A	4000	A	0	B
2	2	Windhausen, Grünland 1 km OSO	0	C	0	C	0	C	0	C	0	C	0	C	0	C
3	3	Freienseen, Acker 2 km NO, Platte Rödern	> 600	A	500	A	1200	A	1200	A	17	B	4000	A	0	B
4	4	Freienseen, Acker 1,7 km NO, Platte Rödern	> 20	B	0	C	250	A	250	A	13	B	9	C	0	C
5	5	Herbstein, Acker 1,5 km NW, Aspertz Grund	8	B	300	A	800	A	2500	A	4	B	4500	A	0	B
6	6	Rudingshain, Acker 1,2 km S	24	B	0	B	22	B	6	B	0	B	56	A	0	B
7	7	Ilbeshausen, Acker 500m S, an der L3168	26	B	0	C	5	B	0	C	0	C	300	A	0	B
8	8	Ilbeshausen, Acker 500m S	100	A	0	B	0-	C	0	C	32	B	0	C	0	C
	64	Ilbeshausen, Acker 550m südlich	-	-	-	-	16	C	0	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	0	B
10	10	Vaitshain, Acker 1,6 km NW	0	C	0	C	0	C	1	C	2	B	23	A	0	C
11	11	Vaitshain, Acker 1,5 km NW	2000	A	0	C	700	A	500	A	24	A	1000	B	0	B
12	12	Vaitshain, Acker 1,3 km NW	5	B	1	B	11	A	2	B	0	B	24	A	0	B
13	13	Rainrod, Acker 300m SO	1	C	0	C	0	C	1	C	0	C	15	B	0	C
14	14	Eschenrod, Acker 2 km S, an B276	0	B	0	C	0	C	0	C	0	C	200	B	0	B
15	38	Eschenrod, Acker 800m S, an B276	0	C	8	C	0	C	3	C	0	C	500	A	0	C
	15	Eschenrod, Acker 750m S, an B276			0	B	0	C	0	C	0	C	700	B	0	C
	37	Eschenrod, Acker 600m S, westl. B276			2	C	0	C	0	C	0	C	250	A	0	C

* = Anzahl *Notothylas*, ** = Gesamtbewertung

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

Nr. 2007	ID	Gebietsnamen	2007		2010		2011		2012		2015		2017		2019	
			Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG	Noto	BG
16	16	Eschenrod, Acker 1 km S, an B276	65	A	0	C	3	C	0	C	0	C	400	B	0	C
17	17	Eschenrod, Acker 1 km S, Warte	20	B	0	C	0	C	0	C	0	C	0	C	0	C
18	18	Eschenrod, Acker 700 m östlich	3	C	0	C	0	C	0	C	0	C	200	A	0	C
19	19	Oberwald, Acker 250 m S, südlich B275	>10000	A	0	C	3500	A	10000	A	1500	A	2500	A	0	C
20	20	Oberwald, Acker 100m S	6	B	0	C	22	B	0	C	5	B	17	B	0	B
21	21	Oberwald, Acker 250m SO	> 100	B	4	B	4500	A	4000	A	10	B	4500	B	0	B
22	22	Völzberg, Acker 200m S, an B276	49	B	4	B	53	A	54	A	0	B	1000	A	9	A
23	23	Völzberg, Acker 400m S	57	B	0	B	37	A	5	B	0	B	250	A	5	B
24	24	Völzberg, Acker 500m NW	2	B	1	C	0	B	2	B	0	B	3	B	0	C
25	25	Wüstwillenroth, Acker 1,1 km S	> 400	A	0	C	3	B	17	A	2	B	800	A	0	B
26	26	Wüstwillenroth, Acker 900m S	8	B	0	B	500	A	150	A	6	A	150	A	0	C
27	27	Buchenrod, Acker 600 NW	3	B	0	B	3	B	0	C	0	C	29	A	0	B
-	65	Buchenrod, Acker 550 NW	-	-	-	-	-	-	-	-	0	C	6	C	0	B
28	28	Buchenrod, Acker 200m WNW	1	C	0	C	0	C	1	B	0	B	32	A	0	B
29	29	Freiensteinau, Acker 1,2 km NO	12	B	0	C	800	A	800	A	12	B	500	A	0	B
30	30	Weidenau, Acker 350m SO	1	B	0	C	6	C	0	C	0	B	7	B	11	B
31	31	Weidenau, Acker 600m SO, Dicker Strauch	4	B	0	C	11	B	0	C	0	B	2	B	0	B
32	32	Sarrod, Acker 1 km NO	12	C	0	C	2	B	4	B	0	B	44	A	0	B
FFH	34	Burkhards, Acker 1,2 km SW	3000	A	0	C	1000	B	3000	B	0	C	0	B	0	C
-	59	Burkhards, Acker 150m westl. Wochenendhäuser	-	-	-	-	1000	B	1000	B	0	B	0	B	0	C
-	60	Burkhards, Acker 200m westl. Wochenendhäuser	-	-	-	-	0	C	100	B	0	C	0	B	0	C
FFH	35	Wettges, Acker 700m W	0	A	0	C	5	C	500	A	200	A	6000	A	0	B
FFH	42	Wettges, Acker 680m W	> 600		0	C	0	C	64	B	50	A	250	A	0	B
FFH	36	Wettges, Acker 650m SW	11	B	4	C	500	A	150	A	4	B	3500	A	0	B

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

Nr. 2007	ID	Gebietsnamen	2007		2010		2011		2012		2015		2017		2019	
			Noto	BG												
FFH	33	Merkenfritz, Acker 1 km SO	72	B	5	B	150	A	8	B	2	B	32	A	27	A
-	56	Oberwald, Acker 300 m SSW, südlich B275	-	-	-	-	200	A	800	A	80	B	400	A	0	B
-	57	Oberwald, Acker 400m SW, n B275	-	-	-	-	3	B	2	B	35	A	250	A	0	B
-	58	Wettges, Acker 600m W	-	-	-	-	200	A	0	C	0	C	500	B	0	C
-	61	Windhausen, Acker 1,5 km NW	-	-	-	-	0	C	0	C	0	B	8	C	0	C
-	62	Freienseen, Acker 2,2 km NO, Platte Rödern	-	-	-	-	0	C	50	B	0	B	1000	A	0	B
-	63	Eschenrod, Acker 1,2 km S, Warte	-	-	-	-	0	C	0	C	0	C	300	B	0	C
-	43	Waldernbach, Acker 1 km S	-	-	-	-	3000	A	150	A	0	C	0	C	0	C
-	44	Waldernbach, Acker 900 m S	-	-	-	-	7	C	2	C	0	B	18	B	0	C
-	45	Waldernbach, Acker 750 m S	-	-	-	-	11	B	3	C	0	C	0	C	0	C
-	46	Waldernbach, Acker westl. Ortsrand	-	-	-	-	3000	A	130	B	5	B	38	C	0	C
-	47	Waldernbach, Acker 300 m SW	-	-	-	-	11	B	250	B	0	C	1200	A	0	B
-	48	Waldernbach, Acker 300 m W	-	-	-	-	4	C	0	C	0	C	0	C	0	C
-	49	Waldernbach, Acker 500 m W	-	-	-	-	2000	A	24	B	0	C	2500	B	150	B
-	50	Waldernbach, Acker 300 m S, südl. Tankstelle	-	-	-	-	250	A	0	C	0	C	0	C	0	C
-	52	Waldernbach, Acker am nördl. Ortsrand, östl. L3046	-	-	-	-	1	B	0	C	0	C	0	C	0	C
-	53	Waldernbach, Acker 200m nördl.	-	-	-	-	5	C	0	C	0	C	0	C	0	C
-	54	Waldernbach, Acker 300 m nördl.	-	-	-	-	400	A	150	B	0	C	250	A	0	B
-	55	Waldernbach, Acker 700 m SSW am Waldrand	-	-	-	-	1	C	0	C	0	C	3	B	0	C
-	66	Waldernbach, Acker 350m SW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	C	0	C
-	67	Eschenrod, Acker 1,5 km S, an B276	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600	A	0	B
-	68	Eschenrod, Acker 1,2 km SSW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	A	300	A
-	69	Merkenfritz, Acker 0,8 km SO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	C	0	C
-	70	Grebenhain, 200m westl. an B 275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	B	0	C

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 und in 2019 die Neufunde von 2017 berücksichtigt. Die Zahl der Ackerschläge ist dadurch von 42 auf 69 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 2019 wurden erstmals die 2017 neu gefundenen Äcker berücksichtigt. Hierdurch ist sowohl die Zahl der Äcker ohne Beeinträchtigung als auch die Zahl der Äcker mit Beeinträchtigung leicht gestiegen.

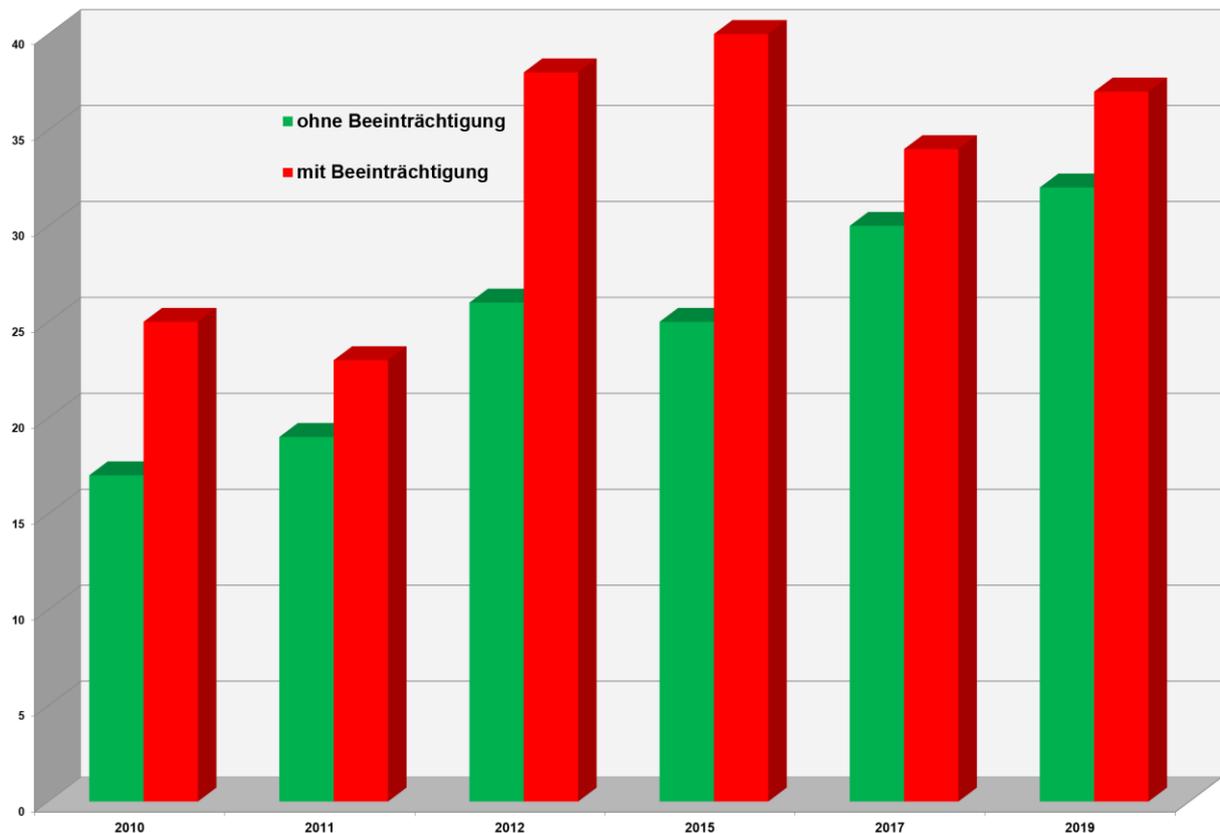


Abb. 7: Zahl der Äcker ohne und mit Beeinträchtigungen

Betrachtet man die einzelnen Beeinträchtigungen (s. Abb. 8), ist ebenfalls die höhere Zahl der bewerteten Flächen ab 2012 zu berücksichtigen. Auffällig ist ab 2012 der sprunghafte Anstieg der Äcker, die vor dem 1.10. gepflügt wurden. Dies dürfte auf die Zunahme der Flächen sowie auch auf die geringe Zahl der Verträge im Westerwald zurückzuführen sein.

Auffällig ist ebenfalls, dass die Zahl der im Oktober gepflügten Äcker in 2019 höher ist als in den Vorjahren. Möglicherweise ist dies eine Reaktion auf die Trockenheit, um die Verdunstung zu verringern.

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.

Die etwas höhere Zahl der Brachen in 2019 wird dadurch verursacht, dass zwei Äcker aus betrieblichen Gründen in diesem Jahr nicht bewirtschaftet wurden.

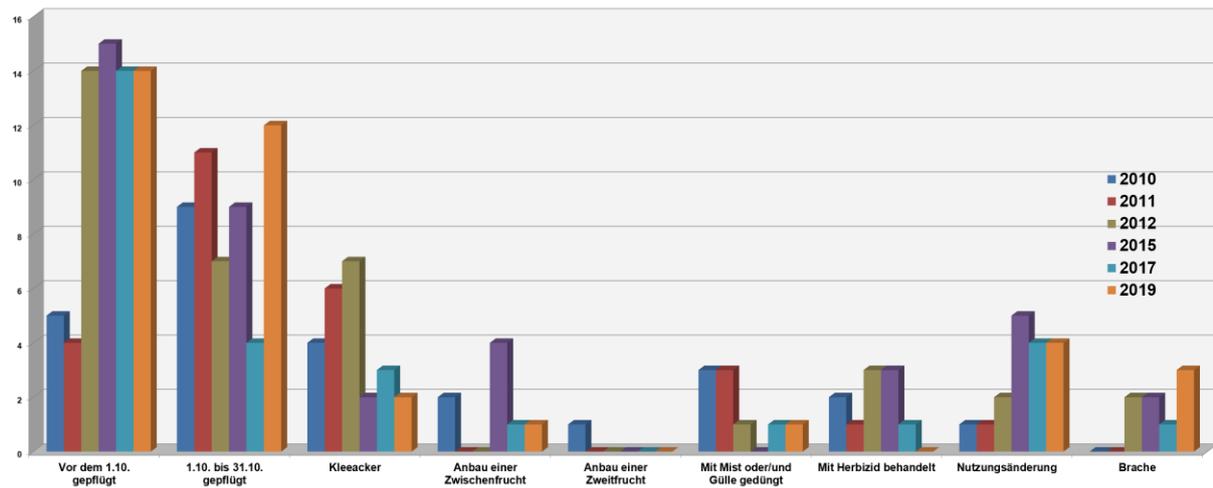


Abb. 8: Häufigkeit der einzelnen Beeinträchtigungen in den Monitoring-Durchgängen von 2010 bis 2019

5.2 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

5.2.1 Ergebnisse des Monitorings

Die Ergebnisse des Monitorings 2019 sind gekennzeichnet durch die Trockenheit in den Sommern 2018 und 2019, die dazu geführt hat, dass die Böden auf vielen Äckern noch Anfang September tiefgründig ausgetrocknet waren und auf fast allen Äckern keine Moose oder nur sehr spärlich Laubmoose entwickelt waren.

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 Trockenheit werden jedoch auch die für die Habitatqualität bewertungsrelevanten Horn- und Lebermoose beeinträchtigt, so dass nicht nur die Populationsgröße, sondern auch die Habitatqualität schlechter ausfällt.

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. Inzwischen stehen die HALM-geförderten Maßnahmen (z.B. bienenfreundliche Einsaaten mit blühenden Pflanzen) in Konkurrenz zu den *Notothylas*-Verträgen, zumal die HALM-Förderungen zum Teil höher sind als die für die *Notothylas*-Verträge.

Insgesamt ist die Akzeptanz der Verträge im Westerwald noch immer geringer als im Vogelsberg, denn in 2019 waren lediglich zwei Äcker im Westerwald ohne Beeinträchtigungen und Ende Oktober noch nicht gepflügt.

Herbizideinsatz

Das Breitbandherbizid Glyphosat (Roundup) wurde in diesem Herbst auf keiner der Monitoring-Flächen und auch nicht auf benachbarten Äckern eingesetzt. Durch die Trockenheit der Sommer 2018 und 2019 war die Entwicklung von Ackerunkräutern sicherlich reduziert. Eventuell führt auch die Diskussion um den Einsatz des Mittels zu einer geringeren Anwendung.

Nutzungsänderungen

Wie bereits in 2017 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. 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 Fläche Nr. 46, am Ortsrand von Waldernbach, sind in dem ausgewiesenen Baugebiet seit 2017 weitere Häuser gebaut worden. Inzwischen ist bereits in der dritten Reihe das erste Haus entstanden und eine Straße wurde gebaut. Die Reduzierung der Gesamtgröße liegt derzeit bei ca. 40 %. Der aktuelle Stand wurde daher ins GIS übernommen und die Flächengröße in Tab. 4 angepasst.

5.3 Maßnahmen

Maßnahmen 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 auf mehreren Äckern bei Eschenrod getestet. Dabei hat sich jedoch gezeigt, dass die Klee gras-Einsaat in den Entwicklungsfenstern trotz weniger dichter Einsaat und häufigeren Striegeln so dicht wird, dass kaum Moose vorhanden sind. Daher wird dieses Konzept nicht weiter verfolgt.

Nach Frau Rudolf vom AIR Lauterbach (mündl. Mitteilung) sollen stattdessen, wie auf konventionellen Äckern, einjährige Verträge für den Anbau von Sommergetreide geschlossen werden. Dadurch, dass aktuell Klee gras nur noch maximal für fünf aufeinander folgende Jahre auf einem Acker angebaut werden darf, ohne den Ackerstatus zu verlieren, sind Landwirte bereit, diese Verträge abzuschließen.

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

6.1 Diskussion der Methodik

Aus dem *Notothylas*-Monitoring 2019 ergaben sich keine Themen für eine Diskussion der Methodik.

Literatur

- BFN & BLAK (2016). Bewertungsbögen der Pflanzen und Moose als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring.
- CASPARI, S., DÜRHAMMER, O., SAUER, M. & C. SCHMIDT (2018). Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (Anthocerotophyta, Marchantiophyta und Bryophyta) Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (7): 361-489.
- 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.
- DREHWALD, U. (2017). Bundesmonitoring 2017 zur Verbreitung des Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*) (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) in Hessen. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des HLNUG.
- 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 (Anthoceroophyta 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

Twitter: https://twitter.com/hlnug_hessen

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des HLNUG

Ansprechpartner Dezernat N2, Arten

Dr. Andreas Opitz 0641 / 200095 11

Dezernatsleitung (i.V.), Gefäßpflanzen, Moose, Flechten

Susanne Jokisch 0641 / 200095 15

Säugetiere (inkl. Fledermäuse)

Michael Jünemann 0641 / 200095 14

Beraterverträge, Reptilien, Amphibien

Tanja Berg 0641 / 200095 19

Fische, dekapode Krebse, Mollusken, Schmetterlinge

Yvonne Henky 0641 / 200095 18

Artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigungen, Wildkatze, Biber, Käfer, Iltis

Niklas Krummel 0641 / 200095 20

Hirschkäfermeldenetz, Libellen, Insektenmonitoring

Vera Samel-Gondesen 0641 / 200095 13

Rote Listen, Hessischer Biodiversitätsforschungsfonds, Leistungspakete

Lisa Schwenkmezger 0641 / 200095 12

Klimawandel und biologische Vielfalt, Integrierter Klimaschutzplan Hessen (IKSP)

Lars Möller 0641 / 200095 21

Ausstellungen, Veröffentlichungen, Öffentlichkeitsarbeit