



Artgutachten 2020

Bundesmonitoring 2020 des Grünen Koboldmooses
(*Buxbaumia viridis*; Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie)
und Nachsuche



**Bundesmonitoring 2020 des
Grünen Koboldmooses (*Buxbaumia viridis*;
Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie)
und Nachsuche**



Auftraggeber:

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Europastraße 10-12
35394 Gießen

Dr. Uwe Drehwald
Göttingen, November 2020

Inhalt

1. Zusammenfassung	3
2. Aufgabenstellung	3
3. Material und Methoden	3
3.1 Auswahl der Untersuchungsgebiete.....	3
3.2 Methodik der Abgrenzung der Untersuchungsgebiete und Habitate.....	4
3.3 Erfassungsmethodik von <i>Buxbaumia viridis</i>	5
4. Ergebnisse	7
4.1 Ergebnisse im Überblick	7
4.2 Bewertungen der Einzelvorkommen.....	8
4.3 Bewertungen der Vorkommen im Überblick	9
5. Auswertung und Diskussion	10
5.1 Vergleiche des aktuellen Zustandes mit älteren Erhebungen.....	10
5.2 Diskussion der Untersuchungsergebnisse	13
5.2.1 Ergebnisse der Nachsuche.....	13
5.2.2 Auswirkung der Trockenheit	13
5.2.3 Protonemagennen bei <i>Buxbaumia viridis</i>	13
5.3 Maßnahmen.....	14
6. Offene Fragen und Anregungen	14
7. Literatur	15
8 Anhang	16
8.1 Landesweite Übersichtskarte der Untersuchungsgebiete.....	16
8.2 Landesweite Übersichtskarte der Untersuchungsergebnisse	16
8.3 Fotodokumentation	16
8.4 Dokumentation der Geländeerfassung je Untersuchungsgebiet.....	16
8.5 Tabellarische Ergebnistabelle	16

Titelbild: Drei Sporophyten von *Buxbaumia viridis* südlich des Roten Moores in der Rhön. Die kleineren Sporenkapseln auf den langen, gebogenen Seten gehören zu *Herzogiella seligeri*. Foto: U. Drehwald

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1. Gesamtbewertung der <i>Buxbaumia viridis</i> -Vorkommen in 2020.....	9
Abb. 2. Verbreitung von <i>Buxbaumia viridis</i> in Hessen.....	11

Tabellenverzeichnis

Tab. 1. Bewertungsrahmen für <i>Buxbaumia viridis</i> (aus BfN & BLAK 2016)	6
Tab. 2. Übersicht der Erfassungen	7
Tab. 3. Übersicht über die Einzelbewertungen	8
Tab. 4. Übersicht über die Bewertungen der Einzelvorkommen	9
Tab. 5. Die Bewertung der von Populationsgröße, Habitatqualität und Beeinträchtigungen ..	9
Tab. 6. Vergleich der Bewertung 2015 und 2016.....	10
Tab. 7. Bewertungsrahmen für <i>Buxbaumia viridis</i> (aus PAN & ILÖK 2010).....	12

1. Zusammenfassung

Buxbaumia viridis wurde im September 2013 nach fast 100 Jahren erstmals wieder in Hessen gefunden und 2014 an zwei weiteren Stellen entdeckt. Diese drei aktuell bekannten Vorkommen, davon zwei im Nationalpark Kellerwald-Edersee und eines im Odenwald, wurden im Rahmen dieses Monitorings nach 2014/15 und 2015/16 zum dritten Mal untersucht und bewertet. Bei allen drei Vorkommen war *Buxbaumia viridis* im Frühjahr 2020 wieder vorhanden.

In zwei weiteren Gebieten, in denen Herr Bernd Haynold (schriftl. Mitteilung) in den Jahren 2015-2017 *Buxbaumia viridis* gefunden hatte, wurde die Art wiedergefunden. Diese Gebiete wurden ebenfalls dem Monitoring unterzogen.

Bei der Gesamtbewertung wurde ein Vorkommen der Kategorie A (hervorragend), drei Vorkommen der Kategorie B (gut) und ein Gebiet der Kategorie C (mittel bis schlecht) zugeordnet. Die Bewertung der Untersuchungsgebiete hat sich in einem Gebiet (Kellerwald, Keßbachtal) verschlechtert, da 2020 nur ein Totholzstück von *Buxbaumia* besiedelt war.

Im Rahmen einer Nachsuche wurden zudem Flächen auf dem Meißner, in der Rhön, im südlichen Vogelsberg und im Sauerland untersucht, dabei wurde die Art nicht gefunden.

2. Aufgabenstellung

Im Rahmen der Umsetzung der FFH-Richtlinie in Hessen sollen alle bekannten Standorte des Grünen Koboldmooses (*Buxbaumia viridis*) in Hessen begangen werden (Totalzensus). Die Daten dienen zur Ermittlung der natürlichen Populationsschwankungen, des langjährigen Trends der Art und der Feststellung aktueller Gefährdungen. Ziel der Erhebungen 2020 ist, dass das Grüne Koboldmoos in allen bekannten Gebieten in Hessen erfasst wird. Zusätzlich werden weitere geeignet erscheinende Standorte in bestimmten Suchräumen erarbeitet und im Gelände aufgesucht. Die Ergebnisse des Gutachtens gehen in den Bericht an die EU im Jahr 2025 ein.

3. Material und Methoden

3.1 Auswahl der Untersuchungsgebiete

Das Monitoring von *Buxbaumia viridis* erfolgt im Totalzensus. Die Untersuchung erfolgt zweimal pro Berichtszeitraum (6 Jahre). Da die Art in Hessen bisher von drei Fundorten bekannt war (Drehwald 2016), wurden diese dem Monitoring unterzogen. Da weitere Verdachtsflächen im Rahmen des Monitorings untersucht werden sollten, wurden drei Flächen, in denen B. Haynold zwischen 2015 und 2017 *Buxbaumia viridis* beobachtet hatte, überprüft. Zudem wurden Flächen auf dem Meißner, im Sauerland sowie in der Rhön untersucht, so dass insgesamt neun Gebiete untersucht wurden.

In zwei dieser Verdachtsflächen wurde *Buxbaumia viridis* gefunden. Diese Flächen wurden ebenfalls dem Monitoring unterzogen. Damit ist *Buxbaumia viridis* aktuell in Hessen von fünf Fundorten bekannt.

Übersicht der Untersuchungsgebiete mit Angabe der UG-Nr.:

1	0001	Kellerwald, Kleine Küche
2	0002	Kellerwald, Keßbachtal
3	0003	Kailbach, Galmbachtal
4	0016	Rotes Moor, Fichtenforst südlich
5	0017	Goddelsheim, Langes Rad
6	0018	Steinaubachtal
7	0019	Meißner, Fichtenforste um Weiberhemdmoor
8	0020	Stirnberg (Rhön)
9	0021	Stryck, Jägers Weinberg

3.2 Methodik der Abgrenzung der Untersuchungsgebiete und Habitate

Buxbaumia viridis wird aufgrund der Vorgabe im Bewertungsrahmen (s. Tab. 1) in einem 1000 m langen Transekt mit 10 m Breite oder als anders geformtes Polygon mit 1 ha Fläche erfasst.

Dafür wird zunächst die geeignete Waldfläche als Untersuchungsgebiet nach aktuellen Vorkommen abgesucht. Innerhalb des Untersuchungsgebietes wird ein Transekt oder anders geformte Fläche mit 1 ha Größe als Habitat abgegrenzt.

Ausgehend von dem *Buxbaumia*-Vorkommen, ein oder mehrere aktuell besiedelte Totholz-Stücke sowie Totholz, auf dem die Art bei vorherigen Untersuchungen vorhanden war, wurde der Transekt so gelegt, dass dabei ausschließlich oder weitgehend geeignete Waldfläche (Vorkommen von Nadelholz, ausreichende Feuchte) erfasst wird.

Bei Vorkommen in unmittelbarer Bachnähe, wie im Kellerwald, ist daher das Untersuchungsgebiet nur geringfügig größer als der abgegrenzte Transekt. Bei flächigen Vorkommen, wie z.B. bei den Fichtenforsten südlich des Roten Moores, kann das Untersuchungsgebiet, je nach Struktur des Vorkommens, deutlich größer als der Transekt sein. Bei der geringen Größe der Vorkommen war es bisher stets möglich, die aktuellen und aus den Voruntersuchungen bekannten Vorkommen in einem Habitat von 1 ha Größe zu erfassen.

Nach neueren Beobachtungen von WOLF (2016) und KORSCH (2020) bildet *Buxbaumia viridis* Protonemagenen aus, die auch längere ungünstige Perioden überdauern können. Daher ist davon auszugehen, dass Totholzstücke, die bei früheren Untersuchungen besiedelt waren, jedoch bei der aktuellen Untersuchung keine Sporophyten aufweisen, immer noch von *Buxbaumia* besiedelt sind. Das gilt auch für Totholzstücke in der unmittelbaren Umgebung der besiedelten Totholzstücke, auch wenn dort keine Sporophyten vorhanden sind. Daher ist das Habitat von *Buxbaumia viridis* in der Regel größer als die Totholzstücke, auf denen Sporophyten vorhanden sind.

Bei den drei bisher bekannten Vorkommen konnte ein Transekt vollständig durch geeignete Waldbestände in Bachnähe gelegt werden. Bei einem Untersuchungsgebiet im Kellerwald (Kleine Küche, UG-Nr. 0001) war nur ein ca. 500 m langer Streifen für *Buxbaumia* geeignet. Da jedoch die geeignete Fläche im Tal relativ breit war, wurde auf beiden Seiten des Baches ein 500 m langer Streifen untersucht, wodurch sich ein 500 m langer Transekt von 20 m Breite

ergibt. Bei der Fläche bei Goddelsheim (UG-Nr. 0017) konnte aufgrund der Lage des Vorkommens und der Struktur der umliegenden Wälder nur eine rechteckige Fläche von 10000 m² gewählt werden. Südlich des Roten Moores in der Rhön (UG-Nr. 0016) wurde die Form des Habitats relativ eng in unregelmäßiger Form um die bekannten Vorkommen gelegt.

Die Lage der Untersuchungsgebiete und Habitate ist im Anhang dokumentiert.

3.3 Erfassungsmethodik von *Buxbaumia viridis*

Innerhalb der abgegrenzten 1 ha großen Fläche werden alle stärkeren (ab ca. 10 cm Durchmesser) und stärker zersetzten Totholzstücke nach Sporophyten (Kapseln) von *Buxbaumia viridis* abgesucht. Die Gametophyten sind aufgrund ihrer geringen Größe im Gelände kaum zu finden und sterben zudem nach der Entwicklung des Sporophyten ab. Protonemagenen wurden nicht berücksichtigt, da sonst keine Vergleichbarkeit mit vergangenen Untersuchungen gewährleistet ist und hierzu auch keine Angabe im Bewertungsschema vorhanden ist.

Entscheidend für die Bewertung der **Populationsgröße** ist die Zahl der besiedelten Totholzstücke. Die Zahl der Sporogone (Sporenkapseln) von *Buxbaumia viridis* geht nicht in die Bewertung ein.

Die Parameter für die Bewertung der **Habitatqualität** sind:

- Anzahl Totholz-Stücke mit ≥ 20 cm Durchmesser an der dicksten Stelle
- die Luftfeuchte anhand Geländeform, Höhenlage und Exposition
- der Nadelholzanteil im Wald

Die Parameter für die Bewertung der **Beeinträchtigungen** sind:

- die Deckung von Eutrophierungszeigern
- die Intensität der Bewirtschaftung
- eventuell vorhandene Entwässerung
- weitere Beeinträchtigungen

Tab. 1. Bewertungsrahmen für *Buxbaumia viridis* (aus BfN & BLAK 2016)

Grünes Koboldmoos – <i>Buxbaumia viridis</i>			
Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Zustand der Population	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Anzahl der besiedelten Wuchsstellen (Baumstümpfe/ Baumstämme, Waldboden etc.)	≥ 7 Wuchsstellen	≥ 3 bis < 7 Wuchsstellen	< 3 Wuchsstellen
Habitatqualität	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Anzahl Totholz-Stücke (=entweder liegende oder stehende Stücke oder Stümpfe; jeweils mit ≥ 20 cm Durchmesser an der dicksten Stelle)	≥ 40 Stücke	≥ 10 bis < 40 Stücke	< 10 Stücke
Luftfeuchte (anhand Geländeform, Höhenlage und Exposition abschätzen) (Expertenvotum)	Dauerhaft hohe Luftfeuchte, Anschluss an Gewässer oder Nord-/Osthang	Hohe Luftfeuchte, Tallage ohne Gewässer oder Nord-/Osthang	Stark schwankende Luftfeuchte, flach gelegen ohne Gewässer oder süd-/west-exponiert
Nadelholzanteil	≥ 10 %	< 10 %	Kein Nadelholz
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	stark
Deckung Eutrophierungszeiger (Arten nennen, Anteil angeben, Schätzung in 5 %-Schritten)	0 %	≥ 5 bis < 10 %	≥ 10 %
Bewirtschaftung (Expertenvotum mit Begründung)	Plenterartige Bewirtschaftung oder ohne Nutzung	Probefläche grenzt an Kahlschlag- oder Schirmschlagflächen	(Anteile von) Kahlschlag- oder Schirmschlagflächen im Transekt
Entwässerung (Expertenvotum)	Keine	In sehr geringem Umfang	Vorhanden
Weitere Beeinträchtigungen für <i>Buxbaumia viridis</i> (Gutachterliche Bewertung, Beeinträchtigungen nennen)	Keine	Mittlere bis geringe	Starke

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse im Überblick

Die drei in den Jahren 2013 und 2014 entdeckten Vorkommen von *Buxbaumia viridis* in Hessen wurden zwischen dem 06.04. und dem 17.04.2020 dem Monitoring unterzogen. Die weiteren Untersuchungsgebiete wurden zwischen dem 18.04. und dem 15.05.2020 untersucht. Die Geländeuntersuchungen wurden alle vom Verfasser durchgeführt.

Tab. 2. Übersicht der Erfassungen

Nr.	UG-Nr.	Untersuchungsgebiet	Datum	Ergebnis (Funde <i>Buxbaumia viridis</i>)
1	0001	Kellerwald, Kleine Küche	06.04.2020	1 Totholzstück, 2 Sporophyten, Protonemagammen
2	0002	Kellerwald, Keßbachtal	06.04.2020	1 Totholzstück, 1 Seta
3	0003	Kailbach, Galmbachtal	17.04.2020	1 Totholzstück, 1 Sporophyt, 1 Seta
4	0016	Rotes Moor, Fichtenforst südlich	25.04.2020	6 Totholzstücke, 24 Sporophyten, Protonemagammen
5	0017	Goddelsheim, Langes Rad	05.05.2020	1 Totholzstück, 1 Sporophyt
6	0018	Steinaubachtal	18.04.2020	<i>Buxbaumia viridis</i> nicht gefunden
7	0019	Meißner, Fichtenforste um das Weiberhemdmoor	15.05.2020	<i>Buxbaumia viridis</i> nicht gefunden
8	0020	Stirnberg (Rhön)	09.05.2020	<i>Buxbaumia viridis</i> nicht gefunden
9	0021	Stryck, Jägers Weinberg	05.05.2020	<i>Buxbaumia viridis</i> nicht gefunden

In den Untersuchungsgebieten Nr. 6-9 (0018, 0019, 0020, 0021) wurde *Buxbaumia viridis* nicht gefunden. Diese Gebiete wurden daher nicht dem Monitoring unterzogen, werden aber als potentiell Habitat eingestuft. Hierbei handelt es sich um Habitate, in denen *Buxbaumia viridis* nicht gefunden wurde, in denen die Art jedoch aufgrund der ökologischen Bedingungen und der Habitatausstattung vorkommen könnte.

4.2 Bewertungen der Einzelvorkommen

Die Bewertung der einzelnen Untersuchungsgebiete, die dem Monitoring unterzogen wurden, ist in Tab. 3 aufgeführt. Die Zahl der Sporophyten geht nicht in die Bewertung ein.

Tab. 3. Übersicht über die Einzelbewertungen

Nr.	UG-Nr.	UG	Anzahl besiedelter Stämme	Anzahl Totholz-Stücke	Luftfeuchte	Nadelholz-anteil [%]	Deckung Eutrophierungszeiger [%]	Nutzung	Entwässerung	Weitere Beeinträchtigungen
1	0001	Kellerwald, Kleine Küche	1	>40	dauerhaft hoch	5-10	0	ohne Nutzung	keine	keine
2	0002	Kellerwald, Keßbachtal	1	>40	dauerhaft hoch	>10	0	ohne Nutzung	keine	keine
3	0003	Kailbach, Galmbach	1	30	dauerhaft hoch	>10	0	plenterartig	keine	keine
4	0016	Rotes Moor, Fichtenforste südlich	6	>100	dauerhaft hoch	100	0	plenterartig	keine (nicht mehr funktional)	keine
5	0017	Goddelsheim, Langes Rad	1	25	stark schwankend	100	6 (<i>Urtica, Rubus idaeus</i>)	Kahlschlag auf Probe-fläche	keine	keine

4.3 Bewertungen der Vorkommen im Überblick

Tab. 4. Übersicht über die Bewertungen der Einzelvorkommen

UG-Nr.	Untersuchungsgebiet	TK	besiedelte Totholzstücke	Population	Habitatqualität	Beeinträchtigungen	Bewertung Gesamt
0001	Kellerwald, Kleine Küche	5819/4	1	C	B	A	B
0002	Kellerwald, Keßbachtal	4820/1	1	C	A	A	B
0003	Kailbach, Galmbachtal	6420/4	1	C	B	A	B
0016	Rotes Moor	5525/2	6	B	A	A	A
0017	Goddelsheim	4818/2	1	C	C	C	C

Bei der Gesamtbewertung wird ein Vorkommen (20,0 %) der Kategorie A (hervorragend), drei Vorkommen (60,0%) werden der Kategorie B (gut) zugeordnet und ein Vorkommen (20 %) wird der Kategorie C (mittel bis schlecht) zugeordnet (s. Abb. 1). Die Bewertungen von Populationsgröße, Habitatqualität und Beeinträchtigungen sind in Tab. 4 aufgeführt. Für die Bewertung wurde der aktuelle bundesdeutsche Bewertungsrahmen verwendet (s. Tab. 1).

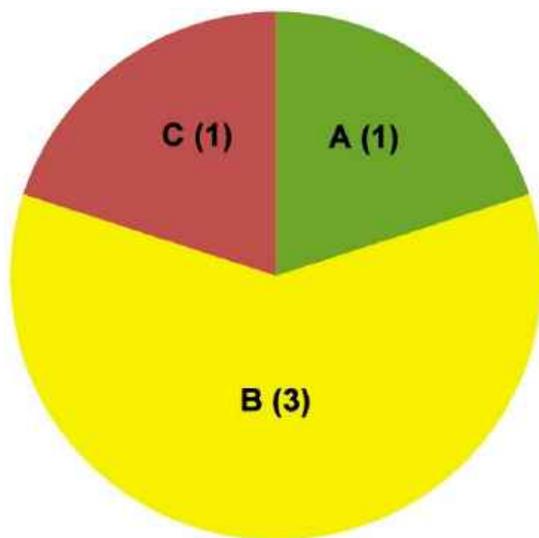


Abb. 1. Gesamtbewertung der *Buxbaumia viridis*-Vorkommen in 2020

Tab. 5. Die Bewertung der von Populationsgröße, Habitatqualität und Beeinträchtigungen

	A hervorragend	B gut	C mittel-schlecht
Populationsgröße	0	1 (20,0 %)	4 (80,0 %)
Habitatqualität	2 (40,0 %)	2 (40,0 %)	1 (20,0 %)
Beeinträchtigungen	4 (80,0 %)	0	1 (20,0 %)
Gesamtbewertung	1 (20,0 %)	3 (60,0 %)	1 (20,0 %)

Hinsichtlich der Populationsgröße wurde ein Untersuchungsgebiet mit B bewertet und vier Untersuchungsgebiete wurden mit C bewertet.

Die Habitatqualität wurde bei zwei Untersuchungsgebieten mit A, bei zwei mit B und bei einem mit C eingestuft.

Bei den Beeinträchtigungen erreichten vier Untersuchungsgebiete die Einstufung A, ein Gebiet wurde mit C eingestuft.

Die Bewertung von Populationsgröße, Habitatqualität und Beeinträchtigungen sind in Tab. 4 dargestellt.

5. Auswertung und Diskussion

5.1 Vergleiche des aktuellen Zustandes mit älteren Erhebungen

Da das *Buxbaumia*-Monitoring 2020 zum dritten Mal durchgeführt wurde ist ein Vergleich mit den Monitoringjahren 2015 und 2016 möglich.

Tab. 6. Vergleich der Bewertung 2015 und 2016

UG-Nr.	Untersuchungsgebiet	2015		2016		2020	
		Zahl der Totholzstücke	Bewertung Gesamt	Zahl der Totholzstücke	Bewertung Gesamt	Zahl der Totholzstücke	Bewertung Gesamt
0001	Kellerwald, Kleine Küche	3	B	1	B	1	B
0002	Kellerwald, Keßbachtal	1	C	3	A	1	B
0003	Odenwald, Galmbach	1	C	1	B	1	B
0016	Rotes Moor, Rhön	-	-	-	-	6	A
0017	Goddelsheim, Langes Rad	-	-	-	-	1	C

Der Vergleich zeigt bei den drei seit 2015 untersuchten Vorkommen, dass sich die Gesamtbewertung in 2016 gegenüber dem Monitoring 2015 insgesamt deutlich verbessert hat (von BCC auf BAB). Dies ist jedoch ausschließlich auf den geänderten Bewertungsrahmen zurückzuführen. Der Zustand der Habitatqualität sowie der Beeinträchtigungen hat sich in dem kurzen Zeitraum nicht verändert. Die Gesamtbewertungen in 2020 haben sich gegenüber 2016 auf BBB verschlechtert. Die Ursache hierfür ist die kleinere Populationsgröße im Untersuchungsgebiet Kellerwald, Kleine Küche.

Auch die Größe der Population hat sich nicht verändert, da bei beiden Untersuchungen in zwei Gebieten ein und in einem Gebiet drei Totholzstücke besiedelt waren. Die Zahl der Sporophyten geht nicht in die Bewertung ein. Der aktuelle Bewertungsrahmen ist in Tab. 1, der alte Bewertungsrahmen ist in Tab. 7 dargestellt.

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Bewertungsrahmen (s. Tab. 1 und Tab. 7) sind:

- Bei der **Populationsgröße** wird nicht mehr zwischen Hauptverbreitungsareal/ außerhalb Hauptverbreitungsareal unterschieden. Gleichzeitig wurde die erforderliche Zahl der besiedelten Totholzstücke gesenkt.
- Bei der **Habitatqualität** wurde die Zahl der erforderlichen Totholzstücke im Transekt deutlich erhöht, wobei allerdings die erforderliche Größe (Länge und Durchmesser) deutlich reduziert wurde, wodurch sich in allen Transekten die Zahl der gewerteten Totholzstücke vervielfacht hat. Zudem wird nun der Anteil der Nadelgehölze im Wald bewertet.
- Bei den **Beeinträchtigungen** wurde die Bewertung der Waldkalkung sowie der zusammenhängenden Waldfläche entfernt.

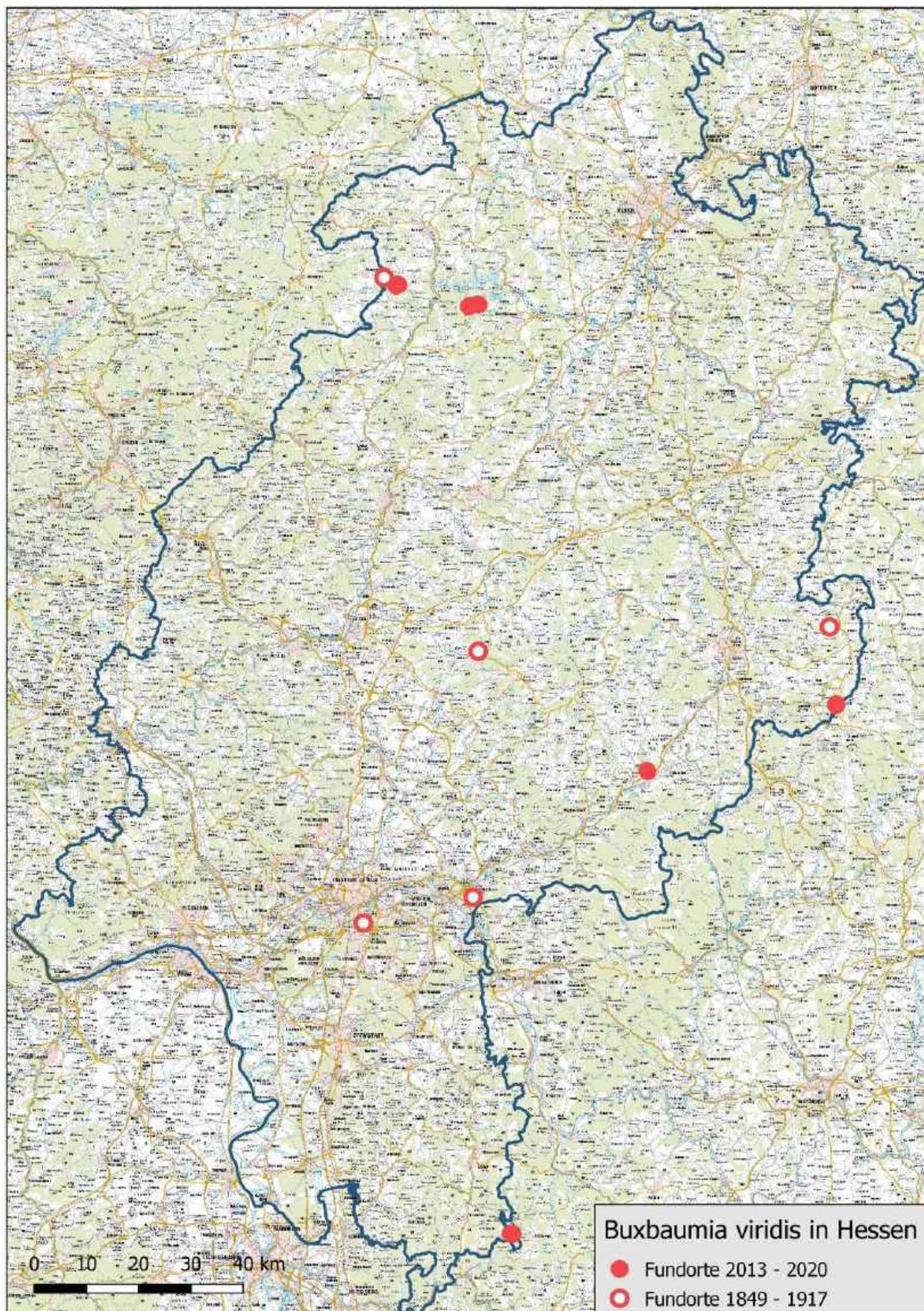


Abb. 2. Verbreitung von *Buxbaumia viridis* in Hessen

Tab. 7. Bewertungsrahmen für *Buxbaumia viridis* (aus PAN & ILÖK 2010)

Grünes Koboldmoos – <i>Buxbaumia viridis</i>			
Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Zustand der Population	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Anzahl der besiedelten Baumstümpfe/ Baumstämme pro 1 km Transekt, Schwellenwerte gelten für das Hauptverbreitungsgebiet und sind regional anzupassen	> 10	4-10	< 4
Habitatqualität	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Anzahl Totholz-Stücke (= entweder liegende oder stehende Stücke von ≥ 3 m Länge oder Stümpfe; jeweils mit ≥ 30 cm Durchmesser an der dicksten Stelle) je 1000 m Transektlänge	≥ 4	1-3	0
Anteil Bäume in der Altersphase (= BHD ≥ 50 cm) [%] (Schätzung in 5-%-Schritten)	> 40 und weitere Altersklassen vorhanden	20–40	< 20 oder Altersklassenbestand
Luftfeuchte (anhand Geländeform, Höhenlage und Exposition abschätzen)	dauerhaft hohe Luftfeuchte (Expertenvotum mit Begründung)		starke Schwankungen in der Luftfeuchte (Expertenvotum mit Begründung)
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	stark
Waldkalkung in den letzten zwei Berichtsperioden sofern bekannt, evtl. Forstämter befragen	keine	1-mal	≥ 2 -mal
Deckung Eutrophierungszeiger [%] (Schätzung in 5-%-Schritten)	0	> 0 - 10	> 10
Zerschneidung (Ermittlung der zusammenhängenden Waldfläche, in der der Transekt liegt)	> 10 km ² zusammenhängender Wald	1–10 km ² zusammenhängender Wald	< 1 km ² zusammenhängender Wald
Nutzung	Transekt mit plenterartiger Bewirtschaftung oder ohne Nutzung	Transekt grenzt an Kahlschlag- oder Schirmschlagflächen	(Anteile von) Kahlschlag- oder Schirmschlagflächen im Transekt
Entwässerung	keine	in sehr geringem Umfang	vorhanden
Lichthaushalt (Erfassung über Deckungsgrad der Baumschicht(en) [%] Schätzung in 5-%-Schritten)	... bis %	über % oder ... bis %	< %

5.2 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

5.2.1 Ergebnisse der Nachsuche

Im Rahmen der Nachsuche wurde in sechs Gebieten nach *Buxbaumia viridis* gesucht, darunter in drei Gebieten, in denen Bernd Haynold (schriftl. Mitteilung) in den Jahren 2015 bis 2017 die Art gefunden hatte. In zwei dieser Gebiete wurde *Buxbaumia* wiedergefunden, darunter südlich des Roten Moores in der Rhön das größte Vorkommen Hessens. Diese beiden Gebiete wurden dem Monitoring unterzogen.

Die Übersichtskarten und die Fotodokumentationen der Untersuchungsgebiete sind im Anhang dargestellt.

5.2.2 Auswirkung der Trockenheit

Buxbaumia viridis benötigt zur Entwicklung feuchtes Totholz. Infolge der Niederschlagsarmut in 2019 und den vorhergehenden Jahren war in vielen Untersuchungsgebieten der überwiegende Teil des Totholzes völlig ausgetrocknet und für die Entwicklung der Art ungeeignet. Dennoch wurde in allen Untersuchungsgebieten, in denen bei den vorhergehenden Monitoringjahren *Buxbaumia* gefunden wurde, die Art wiedergefunden, wenn auch in zum Teil deutlich geringeren Mengen. Dieses Verhalten wurde auch von KORSCH (2020) in Thüringen beobachtet.

Da *Buxbaumia viridis* bevorzugt in bodenfeuchten Gebieten vorkommt, spielen Trockenschäden an Fichten bisher noch keine größere Rolle. Lediglich in dem von B. Haynold 2015 gefundenen *Buxbaumia*-Vorkommen im Steinaubachtal, in dem 2020 *Buxbaumia* nicht vorhanden war, wurden größere Mengen von Fichten entnommen, wobei nicht mehr feststellbar war, ob Trockenschäden hierfür verantwortlich waren.

5.2.3 Protonemagennen bei *Buxbaumia viridis*

Auf das Vorkommen von Protonemagennen und ihre Funktion bei *Buxbaumia viridis* geht erstmals WOLF (2015) ausführlich ein. Diese wurden 2020 in den Untersuchungsgebieten Kleine Küche im Kellerwald und südlich des Roten Moores gefunden, sind aber in den anderen Untersuchungsgebieten sicher ebenfalls vorhanden.

Die mehrzelligen Gemmen sind 40 bis 70 µm groß, besitzen eine warzige Oberfläche und können zuweilen gehäuft auftreten. Die Gemmen ertragen eine längere Austrocknung als das Protonema und können daher eine effektive Ausbreitung, zumindest über kurze Distanzen, ermöglichen. Da *Buxbaumia* diözisch ist, müssen für die Bildung von Sporophyten männliche und weibliche Pflanzen sehr nahe zusammenstehen.

Weitere Angaben zu den Protonemagennen finden sich bei KORSCH (2020). Bemerkenswert ist die Beobachtung, dass in einem Gebiet in vier aufeinanderfolgenden Jahren trotz unterschiedlicher klimatischer Bedingungen Sporophyten beobachtet wurden, aber nicht immer an den gleichen Totholzstücken und in der gleichen Menge. In trockenen Jahren war die Zahl der Sporophyten um bis zu 90 % geringer als in feuchten Jahren. Dieses Verhalten wurde in den bisherigen Monitoringjahren auch im Kellerwald beobachtet, wo in den einzelnen Jahren an unterschiedlichen Totholzstücken Sporophyten gefunden wurden.

Weiterhin sind nach KORSCH (2020) in Thüringen zahlreiche Vorkommen vorhanden, in denen nur Protonemagennen, jedoch keine Sporophyten, bekannt sind. Insgesamt ist *Buxbaumia viridis* in Thüringen vor allem in den Kalkgebieten des Thüringer Waldes häufig. In

Silikatgebieten ist sie deutlich seltener und die Zahl der Individuen ebenfalls deutlich geringer. Zudem sind hier oft nur Vorkommen aus Protonemagammen vorhanden. Dieses Verhalten sollte bei der Nachsuche nach *Buxbaumia* in Hessen in Zukunft berücksichtigt werden.

Daher ist davon auszugehen, dass einmal besiedelte Totholzstücke über die Protonemagammen solange von *Buxbaumia* besiedelt bleiben, wie die Holzstruktur dies erlaubt. Zudem dürften in der Umgebung der besiedelten Totholzstücke noch weitere geeignete Totholzstücke besiedelt sein, auch wenn auf diesen über mehrere Jahre keine Sporophyten gebildet werden.

5.3 Maßnahmen

Auf die Maßnahmen für *Buxbaumia viridis* wurde beim Monitoring 2014 eingegangen. Hier haben sich bisher keine neuen Erkenntnisse ergeben.

6. Offene Fragen und Anregungen

Die Behandlung der Protonemagammen sollte in der nächsten Version des Bewertungsschemas geregelt werden. Unklar ist, ob Vorkommen, in denen nur Gemmen vorhanden sind, als Vorkommen bewertet werden. Auch sollte geklärt werden, ob Totholzstücke ohne Sporophyten aber mit Gemmen als besiedelt gelten.

7. Literatur

BFN & BLAK (2016). Bewertungsbögen der Pflanzen und Moose als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring.

CASPARI, S.; DÜRHAMMER, O.; SAUER, M. & SCHMIDT, C. (2018). Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (*Anthocerotophyta*, *Marchantiophyta* und *Bryophyta*) Deutschlands. – In: METZING, D.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 361-489.

DREHWALD, U. (2013). Rote Liste der Moose Hessens – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). 78 S.

DREHWALD, U. (2015). Erstellung eines landesweiten Artgutachtens des Grünen Koboldmooses (*Buxbaumia viridis*) (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) in Hessen. – Gutachten im Auftrag von Hessen-Forst FENA.

DREHWALD, U. (2016). Bundesmonitoring 2016 des Grünen Koboldmooses (*Buxbaumia viridis*); (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) und Nachsuche. - Gutachten im Auftrag des Hessisches Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie.

ECKSTEIN, J., U. DREHWALD, D. TEUBER & A. OPITZ (2014): Die Laubmoose *Orthotrichum rogeri* Brid. und *Buxbaumia viridis* (Lam. ex DC.) Moug. & Nestl. in Hessen 2013. – Hessische floristische Briefe 62 (2): 17-24.

HACHTEL, M.; LUDWIG, G. UND WEDDELING, K. (2003): *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. und DC.) Brid. In: Petersen, B., Ellwanger, G., Biewald, G., Hauke, U., Ludwig, G., Pretschner, P., Schröder, E., und Ssymank, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH - Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Bonn-Bad Godesberg (Landwirtschaftsverlag)- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69(1): 221-232.

KORSCH, H. (2020). Das Grüne Koboldmoos *Buxbaumia viridis* – In Thüringen viel häufiger als gedacht. – Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 56: 113-116.

MANZKE, W. (2002). Zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung von *Dicranum viride*, *Notothylas orbicularis*, *Hamatocaulis vernicosus* und *Buxbaumia viridis* in Hessen. – Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt. 53 S.

MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007). Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. Band 1-3. – Regensburg: Regensburgische Botanische Gesellschaft.

PAN & ILÖK (2010). Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring.

WIKLUND, K. (2002). Substratum preference, spore output and temporal variation in sporophyte production of the epixylic moss *Buxbaumia viridis*. - *Journal of Bryology* 24, 187–195.

WOLF, T. (2015). Untersuchungen zu den Entwicklungsstadien von *Buxbaumia viridis* (Lam. & DC.) Moug. & Nestl. (Grünes Koboldmoos). – *Carolinea* 73: 5-15.

8 Anhang

8.1 Landesweite Übersichtskarte der Untersuchungsgebiete

8.2 Landesweite Übersichtskarte der Untersuchungsergebnisse

8.3 Fotodokumentation

8.4 Dokumentation der Geländeerfassung je Untersuchungsgebiet

8.5 Tabellarische Ergebnistabelle

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, Gefäßpflanzen, Moose, Flechten, Neobiota

Katharina Albert 0641 / 200095 17

Gefäßpflanzen, Moose, Flechten, Neobiota