

Artenschutz auf Äckern: Das Kugel-Hornmoos (*Notothylas orbicularis*) in Hessen – Schutzkonzept und erste Monitoringergebnisse

Emmi Frahm-Jaundes, Matthias Kuprian, Uwe Drehwald, Mathias Ernst, Joachim Schönfeld, Martina Rudolf, Helmut Zeh, Katja Preusche & Jürgen Busse

Einleitung

In den Anhängen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der europäischen Gemeinschaft sind nur wenige in Hessen heimische Pflanzenarten aufgeführt. Als eine von nur zwei in Hessen vorkommenden Moosarten ist das seltene Kugel-Hornmoos (*Notothylas orbicularis*) bei diesen Schutzgütern gelistet. Der Erhaltungszustand dieser Arten soll günstig gehalten beziehungsweise entwickelt werden, um das Naturerbe Europas zu bewahren. Dem Auftrag, den Lebensraum des Kugel-Hornmooses in Hessen zu sichern, dienen umfangreiche Erhebungen, Konzeptionen und Vertragsabschlüsse.

Biologie, Ökologie und Gefährdung

Das Kugel-Hornmoos besiedelt in Hessen Getreideäcker auf Basaltverwitterungsböden. Es benötigt für seine Entwicklung nicht umgebrochene Stoppelfelder. Die Art keimt bei geeigneter Witterung im Frühsommer, bevorzugt im Sommer-

getreidefeld. Aus den Sporen entwickelt sich ein lappiges, flaches Moos von dunkelbraungrüner Farbe mit einem Durchmesser von ca. 0,5 – 1 cm. Das Kugel-Hornmoos bildet charakteristisch liegende Sporophyten aus, die die recht großen, schweren Sporen erst bei der Zersetzung des Gewebes im Spätherbst auf dem Stoppelfeld freigeben. Aus den Sporen keimt dann bei geeigneter Witterung und günstiger Nutzung des Standortes erneut der eigentliche Mooskörper (Gametophyt). Der einjährige Lebenszyklus kann dann wieder von vorne beginnen. Die Sporen des Kugel-Hornmooses können aber auch im Boden über eine gewisse Zeitspanne überdauern, die Art bildet wie viele Ackerbewohner eine Diasporenbank aus, die ihr ermöglicht, einen trockenen Sommer oder ungeeignete Nutzungsverhältnisse zu überstehen. Kugel-Hornmoos benötigt eine erhöhte Bodenfeuchte, sodass Massenvorkommen nur nach niederschlagsreichen Sommern aufkommen können. Teils wächst die Art nicht flächig auf einem Stoppelfeld, sondern nur beschränkt auf einem Ackerbereich, der die Standortansprüche an die

Feuchte mikroklimatisch, beispielsweise durch Beschattung oder in einer Mulde, erfüllt. Teils besiedelt das Kugel-Hornmoos aber auch ganze Ackerschläge, hunderte bis tausende Exemplare können dann bei geeigneter Witterung auf einem Acker gefunden werden.

In Deutschland ist das Kugel-Hornmoos „stark gefährdet“ (Rote Liste 2; LUDWIG et al. 1996), auch in Hessen ist die Art als „stark gefährdet“ eingestuft (DREHWALD 2012). In Europa gilt die Art als „endangered“ (ECCB 1995).

Die Suche nach dem kleinen, unscheinbaren und farblich an den Standort angepassten Kugel-Hornmoos ist allerdings nicht einfach und äußerst zeitaufwändig. Ein Anhaltspunkt bei der Suche ist das Vorkommen von auffälligeren Begleitarten, vor allem den farblich leichter kenntlichen Moosen aus den Gattungen Sternlebermoos (*Riccia*) und Acker-Hornmoos (*Anthoceros*). Vergesellschaftet ist das Kugel-Hornmoos daneben mit seltenen, weiteren Moosarten, wie dem Einhäusigen Braun-Hornmoos (*Phaeoceros carolinianus*; RL H Entwurf 3) oder dem Bewimpertem Sternlebermoos (*Riccia ciliata*; RL D 2). Besonders hervorzuheben ist das Nees'sche Hornmoos (*Anthoceros neesii*): Die Art ist in Deutschland „vom Aussterben bedroht“ (LUDWIG et al. 1996). In Europa gilt das Nees'sche Hornmoos als „endangered“ (ECCB 1995), auch weltweit wird eine Gefährdung festgestellt („endangered“, IUCN 2000). Von der Art sind weltweit aktuell außer den Vorkommen in Hessen nur wenige weitere Vorkommen in Niederösterreich und Rheinland-Pfalz bekannt (DREHWALD 2011). Hessen trägt daher einen bedeutenden Anteil der Verantwortung zum weltweiten Erhalt des Nees'schen Hornmooses. Das Kugel-Hornmoos stellt somit den europäisch geschützten Vertreter für eine Lebensgemeinschaft dar, die eine ganze Reihe von stark gefährdeten heimischen Moosarten beherbergt.



Kugel-Hornmoos (Notothylas) Habitus

Foto: Uwe Drehwald



Mit Kugel-Hornmoos besiedelter Acker bei Waldernbach. Foto: Emmi Frahm-Jaudes

Verbreitung des Kugel-Hornmooses

Das Kugel-Hornmoos ist in Europa sehr selten und nur von wenigen Fundorten bekannt. Mittelgebirgslagen im Vogelsberg und Westerwald sowie Oberbayern und Österreich sind für die Art belegt (DREHWALD 2009). Die bekannten Funde in Hessen beschränken sich auf die Höhenlagen von zirka 200 m bis 530 m ü. NN. Das Ausfallen in tieferen Lagen ist vermutlich auf den erhöhten Niederschlagsbedarf der Art zurückzuführen, das Ausbleiben in den noch höheren und damit niederschlagsreicheren Gegenden basiert wahrscheinlich auf den Wärmeansprüchen des Kugel-Hornmooses.

1980 fand J. Futschig als Erster in Hessen die Art bei Gedern (KELLNER 1987). Nach Inkrafttreten der FFH-Richtlinie gelangen Manzke weitere Funde im Vogelsberg (MANZKE 2002; MANZKE & WENTZEL 2003; MANZKE 2004; MANZKE 2005; MANZKE et al. 2011). Inzwischen sind nach intensiven Nachsuchen rund 50 Standorte des Kugel-Hornmooses im Vogelsberg bekannt (DREHWALD 2011). In den Jahren 2010 und 2011 gelang Drehwald auch erstmals der Nachweis der Art im hessischen Teil des Westerwaldes (vgl. FISCHER 2008), er konnte ein umfangreiches Vorkommen rund um Waldernbach, das 13 Äcker umfasst, kartieren. Im Rahmen des Monitoring-Programmes des Bundes und des Landes Hessen im Jahr 2011 stellte Drehwald

fest, dass aktuell 44 der bekannten 63 Standorte in Hessen von *Notothylas* besiedelt waren. Die Erfassungsarbeiten in diesem Bereich werden bei geeigneter Witterung in den nächsten Jahren fortgeführt. Die Verbreitung gerade im Westerwald kann nicht als abschließend geklärt angesehen werden. Einzelne besiedelte Äcker könnten wahrscheinlich auch noch im Vogelsberg entdeckt werden, das Vorkommen im Vogelsberg gilt bereits als das größte innerhalb Europas (DREHWALD 2010).

FFH-Gebietsausweisung

Die FFH-Richtlinie sieht Gebietsausweisungen für die im Anhang II gelisteten Arten vor. Zum Schutz der damals bekannten Kugel-Hornmoos-Standorte wurde das FFH-Gebiet „Kugelhornmoosflächen im Vogelsberg“ 5521-303 im Jahr 2004 gemeldet und anschließend durch Verordnung vom 16. Januar 2008 rechtsförmlich als besonderes Erhaltungsgebiet im Netz Natura 2000 ausgewiesen. Als Schutzgebietsziele wurden eine bestands-erhaltende, ackerbauliche Bewirtschaftung, die sich an der traditionellen Nutzung orientiert und die Erhaltung eines für die Art günstigen Wasser- und Nährstoffhaushaltes festgesetzt (siehe Natura 2000-Verordnung: <http://natura2000-verordnung.hessen.de/>). Als Grundlage für die Ausweisung lag ein Gutachten vor (MANZKE 2002), das vom zustän-

digen Regierungspräsidium Darmstadt in Auftrag gegeben worden war und die Verbreitung, Ökologie und Gefährdung der Moosarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie in Hessen umfasste. Das FFH-Gebiet 5521-303 „Kugelhornmoosflächen im Vogelsberg“ ist 16,8 ha groß und umfasst die 2003 im Jahr bekannten Wuchsorte. Das Gebiet besteht aus drei Teilflächen: Äcker südwestlich Burkhardts (Stadt Schotten im Vogelsbergkreis), Ackerbereich bei Wettges (Gemeinde Birstein im Main-Kinzig-Kreis) und Teilgebiet Geigersberg bei Merkenfritz (Hirzenhain im Wetteraukreis) mit insgesamt sieben von Kugel-Hornmoos besiedelten Acker-schlägen.

Vertragsnaturschutz als Umsetzungsinstrument

Das zentrale Instrument zur Umsetzung der Maßnahmen in den FFH-Gebieten stellt in Hessen der Vertragsnaturschutz dar (KUPRIAN 2006). Sowohl auf landwirtschaftlichen Flächen als auch im Wald sichern vertraglich geregelte Vereinbarungen zwischen den Flächeneigentümern beziehungsweise den Nutzern und den zuständigen hessischen Ämtern eine erhaltende Nutzung oder Pflege. Da beispielsweise der Lebensraumtyp Magere Flachlandmähwiese durch eine Mahd mit geringer oder keiner Düngung entstanden ist und die Biozönose an eine derartige Nutzung angepasst ist, wird der Fortbestand dieses Lebensraumes durch den Abschluss von Vertragsnaturschutz auf den entsprechenden Flächen gesichert.

Auch im Falle der Umsetzung des Schutzes der Kugelhornmoos-Äcker ist der Vertragsnaturschutz das Standardinstrument. Angesichts der Seltenheit des Kugel-Hornmooses und ausgehend von den Empfehlungen zum Schutz der Art im oben genannten Gutachten (MANZKE 2002) wurde von den zuständigen Behörden beschlossen, nicht nur die besiedelten Ackerstandorte innerhalb des FFH-Gebietes vertraglich zu sichern, sondern auch diejenigen Äcker, die sich außerhalb der Natura 2000-Kulisse befinden. Die Mitarbeiter der Ämter für den ländlichen Raum in den Kreisen Vogelsberg, Main-Kinzig und Wetterau



Der hessische behördliche Arbeitskreis Kugel-Hornmoos besucht einen Standort (2007)

Foto: Maria Weißbecker

führen seit dem Jahr 2003 das zeitintensive Verfahren durch, die Landwirte aller bekannten Kugel-Hornmoosäcker zu informieren und für einen Vertragsabschluss zu gewinnen. Seit 2011 stehen auch die ersten Äcker im Westerwald unter Vertrag. In den vergangenen Jahren (2008 – 2011) wurden Verträge mit Landwirten mit einem Gesamtvolumen von 47.634,40 Euro abgeschlossen. Das Modul im Hessischen Integrierten Agrarumweltprogramm (HIAP) zur Förderung der „Kugel-Hornmoos freundlichen“ Bewirtschaftung B6 „Bewirtschaftung von besonderen Lebensräumen und Habitaten“ ermöglicht ein- oder mehrjährige Vertragslaufzeiten.

Maßnahmenblatt

Federführend von der Oberen Naturschutzbehörde Darmstadt wurde für den Vertragsabschluss zum HIAP B 6-Modul ein Maßnahmenblatt erstellt, das die fachliche Grundlage für die Vertragsabschlüsse darlegt. Bei einjährigen Verträgen ist verbindlich geregelt, dass jeweils bis zum Jahresende keine Stoppel- und Bodenbearbeitung stattfinden darf, um dem Kugel-Hornmoos-Lebensraum zu sichern und der Art genügend Zeit zur Sporentwicklung zu geben. Auch der

Anbau einer Zwischenfrucht verhindert die Entwicklung des Mooses bis zur Sporenreife und ist deshalb untersagt. Unmittelbar nach der Getreideernte ist das Stroh sobald als möglich abzufahren, da die Strohaufgabe der Entwicklung des Mooses entgegensteht. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, organische oder mineralische Düngemittelausbringung ist am Jahresende, also während der Wachstumszeit und Sporenreife des Kugel-Hornmooses, nicht erlaubt. Auch eine Standpferchung auf den besiedelten Äckern ist unerwünscht. Alle Änderungen gegenüber der traditionellen Nutzung können ebenso eine Beeinträchtigung für die geschützte Art darstellen und sind absprachebedürftig. Im Gegenzug erhält der Landwirt eine Ausgleichszahlung, die ca. 400 Euro je Hektar bei einjährigem Vertrag und 400 bis 660 Euro je Hektar bei mehrjährigem Abschluss beträgt.

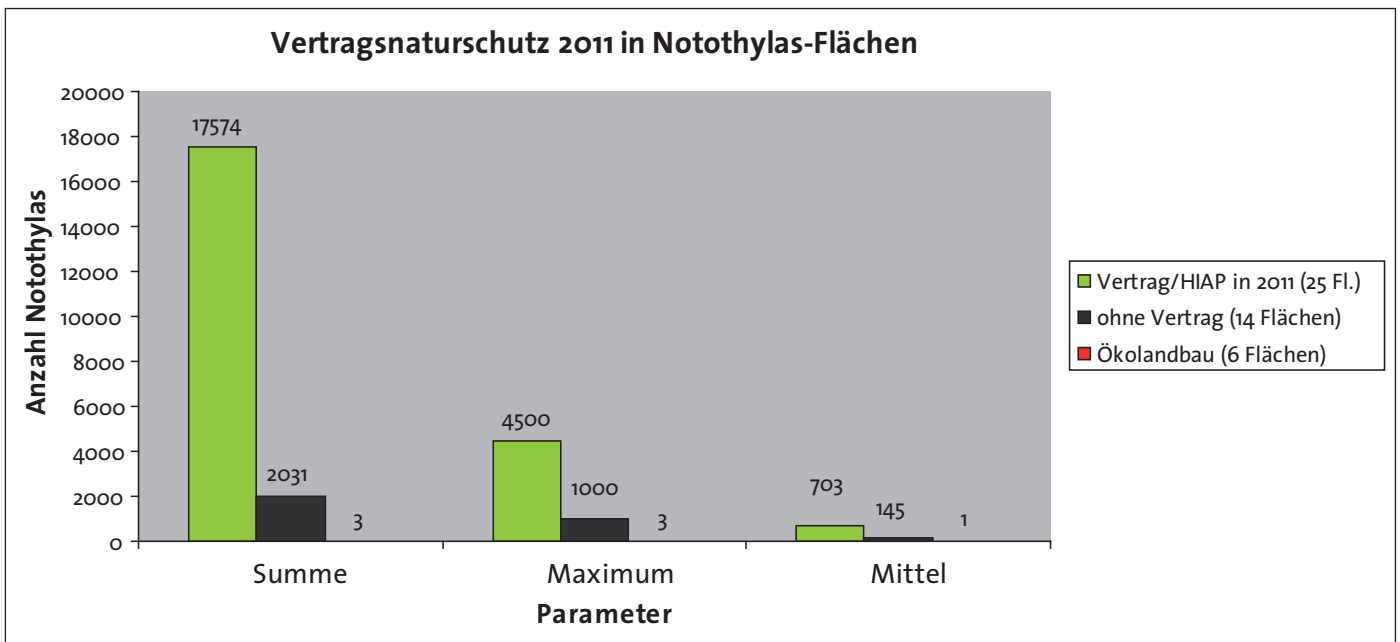
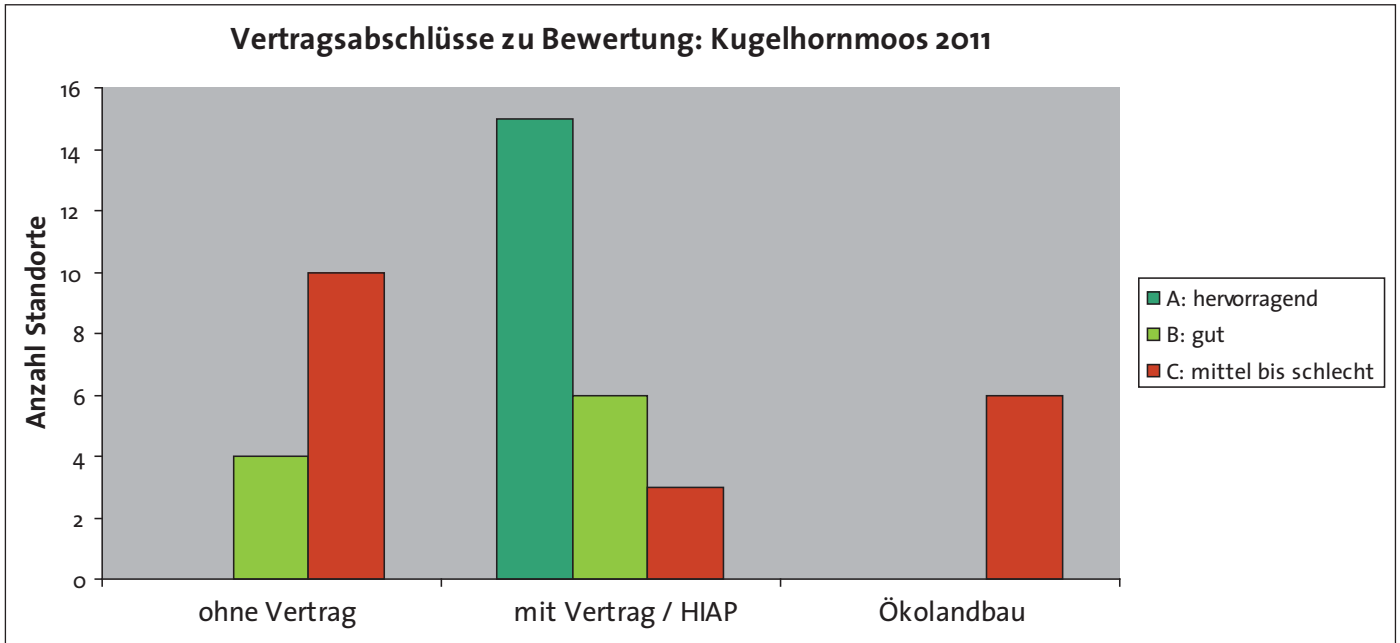
Fruchtwechsel

Da beim Sommergetreideanbau die Frucht erst im Frühjahr gesät wird, bleibt für das Kugel-Hornmoos im Herbst genügend Zeit zur Entwicklung und Sporenreife. Der Sommergetreideanbau fördert die

Art. Um dem übermäßigen Aufkommen von Ackerunkräutern entgegenzuwirken, zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und der Vermeidung von Bodenmüdigkeit, ist aber ein Fruchtwechsel auf den Kugel-Hornmoosäckern sinnvoll. Im Übergang zwischen den Anbauarten sind frühe Umbrüche unvermeidbar. Dies führt in der Praxis dazu, dass es auch auf Notothylas-Flächen, auch wenn sie im FFH-Gebiet 5521-303 gelegen sind, turnusgemäß Jahre gibt, in denen eine Hackfrucht oder ein Wintergetreide angebaut wird, um die dauerhafte Ackernutzung zu sichern. Das Kugel-Hornmoos kann dank seiner Diasporenbank diese „ungünstigen Jahre“ überstehen. Das hessische Vertragsnaturschutz-Programm trägt diesem Umstand Rechnung, indem im Rahmen des 5-jährigen Vertragsnaturschutzes nach mehreren Jahren Sommergetreideanbau ein Jahr Rapsanbau zwischengeschaltet werden kann.

Monitoring des Kugel-Hornmooses

In Hessen fand für alle FFH-Gebiete eine Grunddatenerhebung statt, ein standardisiertes Kartier- und Auswertungsverfahren, bei dem das jeweilige Schutz-



gut, flächendeckend die Biotoptypen und Nutzungen sowie die Beeinträchtigungen erfasst wurden. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt wurde im Jahr 2007 nicht nur eine Grunddatenerhebung innerhalb des FFH-Gebietes „Kugelhornmoosflächen im Vogelsberg“ (5521-303) durchgeführt (DREHWALD 2007B), sondern auch die Äcker außerhalb der Gebietskulisse wurden untersucht (DREHWALD 2007A). Diese Kartierungen stellen den Ausgangspunkt für das weitere Monitoring der Art dar. Als Anhangsart der FFH-Richtlinie unterliegt das Kugel-Hornmoos der Beobachtung nach Artikel 11. Das Monito-

ring, das im Auftrag von HESSEN-FORST FENA durchgeführt wird, ist auf eine Erfassung aller bekannten Standorte mindestens alle 3 Jahre ausgelegt. Um konkrete Werte für die nutzungsunabhängigen, natürlichen Populationschwankungen der Art zu erhalten, wurde sowohl 2010 als auch 2011 das Monitoringprogramm durchgeführt. Das Monitoring umfasst je Standort die kartografische Erfassung der Ackerschläge und der genauen Wuchsorte der Moospflanzen. Zur Überwachung der FFH-Anhangsarten werden bundesweit die Parameter Populationsgröße, Habitatqualität und Beeinträchtigungen erfasst

und in einer jeweils dreistufigen Skala bewertet (SACHTELEBEN et al. 2009). Die Populationsgröße wird beim Kugel-Hornmoos in kleineren Vorkommen gezählt, in größeren geschätzt oder hochgerechnet. Vorkommen von 10 bis 100 Moospflanzen je Hektar werden als „gut“ (B) gewertet, darunter wird das Vorkommen mit „mittel bis schlecht“ (C), bei einer Dichte größer als 100 je Hektar Ackerfläche als „hervorragend“ (A) eingestuft. Die Habitatqualität wird anhand der Vergesellschaftung und Ackernutzung beurteilt, während unter Beeinträchtigungen zu frühes Pflügen, Einsaat einer Zwischenfrucht und Ähnliches ge-

fasst ist. Der Erhaltungszustand des einzelnen Kugel-Hornmoos-Standorts wird abschließend mittels Verrechnungsschema als „sehr gut“, „gut“ oder „mittel bis schlecht“ bewertet. Genutzt werden die Erhebungen als eine Grundlage für den Vertragsnaturschutz, für die Kontrolle des Maßnahmenerfolges und für den Bericht an die EU-Kommission nach Artikel 17 der FFH-Richtlinie.

Erste Monitoringergebnisse

Nach einem für das Kugel-Hornmoos eher schlechten Jahr 2010 hatte die Art 2011 ein Massenaufreten, das neben dem direkten Monitoring auch für eine weitere landesweite Nachsuche genutzt wurde. Die Unterschiede in den erfassten Populationen 2010 zu 2011 konnten mittels statistisch abgesicherter Analyse überwiegend der stark unterschiedlichen Witterung zugesprochen werden. 2011 folgte auf einen warmen und frühen Frühling ein relativ nasser (Früh-)Sommer, was den Artansprüchen des Kugel-Hornmooses entspricht. Im Jahr 2011 wurden 21 Ackerschläge (33 %) der Kategorie A (hervorragender Erhaltungszustand), 16 Ackerschläge (25 %) der Kategorie B (guter Erhaltungszustand) und 27 Ackerschläge (42 %) der Kategorie C (mittel bis schlechter Erhaltungszustand) zugeordnet.

Interessante Rückschlüsse ließen sich auf die Nutzungsart ziehen. Ausgewertet wurden hierfür die bereits 2010 bekannten Standorte im Vogelsberg für das Jahr 2011: Alle sehr gut erhaltenen Kugel-Hornmooshabitate im Naturraum Vogelsberg standen unter Vertragsnaturschutz (s. Abb. 4). Alle Flächen, die im Ökolandbau gefördert wurden, befinden sich für das Kugel-Hornmoos in einem ungeeigneten Zustand, hier entwickelten sich auch nur vereinzelte Individuen. Die meisten Individuen (90 %) wuchsen in vertraglich gesicherten Äckern (s. Abb. 5).

Problem Ökolandbau

Wie bereits (HACHTEL et al. 2003) betonen, gilt besonders die Einsaat einer Zwischenfrucht oder einer Gründüngung nach der Getreideernte als Hauptgefähr-

dungsursache, da dies im relevanten Zeitfenster für die Entwicklung von Kugel-Hornmoos geschieht. Gerade die schnelle Einsaat einer Zwischenfrucht nach der Getreideernte und die Gründüngung stellen Prinzipien der ökologischen Landbewirtschaftung dar und sind durch Vorgaben des Ökolandbaus zwecks Förderung der Bodenfruchtbarkeit vorgeschrieben. Ökoäcker kennen nach den Regeln des ökologischen Landbaus keine lang andauernden Stoppelbrachen. Damit ist der Ökolandbau vom Grundsatz her wenig verträglich gegenüber den ökologischen Anforderungen des Kugel-Hornmooses.

Um einen Ausweg aus diesen strukturellen Widersprüchen zu finden, wird zur Zeit ein separates Maßnahmenblatt unter Einbeziehung von Experten des Ökolandbaus entwickelt, in dem die Möglichkeiten eines Notothylas-freundlichen ökologischen Ackerbaus herausgearbeitet werden sollen, ohne dass die Anerkennung als „Ökoflächen“ aberkannt wird.

Erfolgreicher Vertragsnaturschutz

Insgesamt gesehen kann für das hessische Schutzkonzept, den Erhalt des Kugel-Hornmooses über Vertragsnaturschutz zu regeln, eine positive Bilanz gezogen werden. Zwar kann die Art auch auf Nicht-Vertragsnaturschutz-Flächen überleben, teils sogar in gutem Erhaltungszustand, überwiegend sind jedoch die Monitoring-Ergebnisse auf diesen Flächen unbefriedigend.

Deshalb ist geplant, auch weiterhin möglichst alle mit Kugel-Hornmoos besiedelten Äcker im Vogelsberg und im Westerwald unter Vertragsnaturschutz zu nehmen.

Ausblick, weiterer Forschungsbedarf

Die vertragliche Sicherung der Äcker stellt auch weiterhin eine Herausforderung dar. Jährlich fällt eine hohe Arbeitsbelastung der Ämter für den ländlichen Raum an, weil die meisten geschlossenen Verträge auf die Laufzeit von nur einem Jahr geschlossen wurden. Viele Landwirte

wollten sich nicht längerfristig binden, da die Kugel-Hornmoos freundliche Bewirtschaftung zum einen größeren Arbeitsaufwand insbesondere für kleine landwirtschaftliche Betriebe bedeutet und zum anderen heute nicht mehr überall in die betrieblichen Abläufe passt. Regelungen zur Optimierung der Fruchtfolge im Spannungsfeld zwischen dem Vorkommen von Kugel-Hornmoos und „Verunkrautung“ mit stark expansiven Gräsern und Kräutern stehen ebenso noch an wie die Kugel-Hornmoosverträgliche Bewirtschaftung der Ökolandbauflächen.

Als Grundlage fehlen zum Teil wissenschaftliche Studien und Experimente. Um die genauen ökologischen Ansprüche des Kugel-Hornmooses besser kennen zu lernen, müssen die Keimbedingungen, die Populationsbiologie, die Genetik der Art und die traditionelle Nutzung der Ackerstandorte erforscht werden. 2011 schloss das Land Hessen, vertreten durch HESSEN-FORST FENA, dazu einen Kooperationsvertrag mit dem Interdisziplinären Forschungszentrum der Universität Gießen ab. In den nächsten Jahren ist bei geeigneter Witterung außerdem eine gezielte Suche nach weiteren Kugel-Hornmoos-Äckern geplant. Die weitere Suche basiert auf einer GIS-gestützten Analyse zu Bodensubtypen, Klimadaten zu Temperatur und Niederschlag sowie Ackernutzung. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleituntersuchungen dienen dazu, die Managementmaßnahmen noch besser an die Bedürfnisse des Kugel-Hornmooses anzupassen.

Ein flächengenaue Maßnahmenplan, der die Nutzungen der betroffenen Ackerschläge über die nächsten Jahre regelt, wird zurzeit im Auftrag des Regierungspräsidiums Gießen erarbeitet. Das Monitoring dieser bedeutenden Art und ihres Habitats findet darüber hinaus mindestens alle drei Jahre statt, damit die Aktivitäten in Hessen zum Erhalt und zur Förderung dieses bedeutenden Moos-Lebensraumes in Europa optimiert werden können.

Literatur

- DREHWALD, U. 2007A:
Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management von *Notothylas orbicularis* (Kugel-Hornmoos) im Vogelsberg. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt.
- DREHWALD, U. 2007B:
Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Kugelhornmoosflächen im Vogelsberg“ (5521 – 303). – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt.
- DREHWALD, U. 2010:
Bundes- und Landesmonitoring 2010 des Kugel-Hornmooses (*Notothylas orbicularis*) in Hessen (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) sowie Nachuntersuchungen zur Verbreitung der Art in Hessen. – Unveröff. Gutachten im Auftrag von HESSEN FORST FENA.
- DREHWALD, U. 2011:
Bundes- und Landesmonitoring 2011 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 von HESSEN FORST FENA.
- DREHWALD, U. 2012:
Rote Liste der Moose Hessens (Entwurf, Stand März 2012). – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landes Hessen, vertreten von HESSEN FORST FENA.
- ECCB – EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES 1995:
Red Data Book of Europe an Bryophytes. – Trondheim (ECCB), 291 S.
- FISCHER, E., KILLMANN, D. & BUCHBENDER, V. 2008:
Zum Status von *Notothylas orbicularis* und *Anthoceros neesii* (Anthocerotopsida) im Westerwald/Rheinland-Pfalz. – Decheniana 161: 33 – 39.
- HACHTEL, M., LUDWIG, G. & WEDDELING, K. 2003:
Notothylas orbicularis (Schwein.) Sull. In: Bundesamt für Naturschutz (2003): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1 Pflanzen und Wirbellose. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 69.
- 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.
- KUPRIAN, M. 2006:
Die Natura 2000-Maßnahmenplanung in Hessen. In: Management von Natura 2000-Gebieten. Erfahrungen aus Deutschland und ausgewählten anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union; Band 26: Naturschutz und Biologische Vielfalt. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. – Bad Godesberg.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & G. SCHWAB 1996:
Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. – Schr.-R. f. Vegetationskde. 28: 189 – 306.
- MANZKE, W. 2002:
Zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung von *Dicranum viride*, *Notothylas orbicularis*, *Hamatocaulis vernicosus* und *Buxbaumia viridis* in Hessen. – 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. & WENTZEL, M. 2011:
Notothylas orbicularis in Hessen: Das von den Umweltbehörden deklarierte Schutzgebiet „Kugel-Hornmoosflächen im Vogelsberg“ (FFH-Gebiet 5521-303) ist eine umweltpolitische Mogelpackung. – Archive for Bryology: 83.
- MANZKE, W. & WENTZEL, M. 2003:
Zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung des Kugel-Hornmooses *Notothylas orbicularis* im Südlichen Unteren Vogelsberges (Hessen). – Hess. Flor. Briefe 52: 21 – 39.
- SACHTELEBEN, J., BEHRENS, M. et al., 2009:
Konzept zum Monitoring des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. – Ergebnisse des F + E-Vorhabens „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“ (Stand: November 2008) im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz.

Kontakt

Emmi Frahm-Jaudes
HESSEN-FORST FENA,
Forsteinrichtung und Naturschutz
Europastraße 10
35394 Gießen
E-Mail: Naturschutzdaten@forst.hessen.de

Dr. Matthias Kuprian
Katja Preusche
Hessisches Ministerium für Umwelt,
Energie, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz
Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden
E-Mail:
matthias.kuprian@hmuenv.hessen.de
katja.preusche@hmuenv.hessen.de

Dr. Uwe Drehwald
Wacholderweg 24
37079 Göttingen

Dr. Mathias Ernst
Regierungspräsidium Darmstadt
Luisenplatz 2
64283 Darmstadt
E-Mail: mathias.ernst@rpda.hessen.de

Martina Rudolf
Joachim Schönfeld
Vogelsbergkreis
Amt für den ländlichen Raum
Sachgebiet Landschaftspflege,
Forsten, Naturschutz
Adolf-Spieß-Straße 34
36341 Lauterbach
E-Mail:
martina.rudolf@vogelsbergkreis.de
joachim.schoenfeld@vogelsbergkreis.de

Helmut Zeh
Main-Kinzig-Kreis
Amt für Umwelt und ländlichen Raum
Barbarossastraße 16 – 24
63517 Gelnhausen

Jürgen Busse
Regierungspräsidium Gießen
Dezernat 53.3
Schanzenfeldstraße 12
35578 Wetzlar
E-Mail: Juergen.Busse@rpgi.hessen.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Frahm-Jaudes Brigitte Emmi, Kuprian Matthias, Drehwald Uwe, Ernst Mathias, Schönfeld Joachim, Rudolf Martina, Zeh Helmut, Preusche Katja, Busse Jürgen

Artikel/Article: [Artenschutz auf Äckern: Das Kugel-Hornmoos \(*Notothylas orbicularis*\) in Hessen – Schutzkonzept und erste Monitoringergebnisse 26-31](#)