

UWE JUEG, HOLGER MENZEL-HARLOFF & VOLKER WACHLIN; verändert nach COLLING & SCHRÖDER (2003)

Beschreibung

Die Vierzählige Windelschnecke ist 1,6-1,9 (2,1) mm lang und 0,9-1,2 (1,9) mm breit. Die Umgänge sind etwas bauchiger und mit tieferer Naht als bei der aus Mecklenburg-Vorpommern nur aus subfossilen Ablagerungen bekannten *Vertigo genesii*. Die Mündung weist meist vier Zähne auf (1 parietal, 1 columellar, 2 palatal), es gibt aber auch selten Gehäuse mit weniger Zähnen. Die Zähne sind klein, pflockartig und nicht durch einen Kallus verbunden. Im Unterschied zu *V. genesii* ist *Vertigo geyeri* besonders auf den mittleren Umgängen fein und regelmäßig gestreift. Die Gehäusefarbe ist rötlich-braun. Aus mehreren Ländern (Schweiz, Skandinavien, Österreich) werden morphologische Varianten gemeldet.

Verwechslungen treten oft mit Nasswiesenformen von *Vertigo pygmaea* auf.

Areal und Verbreitung

Die Art gehört zum boreo-alpinen Verbreitungstyp (KERNEY et al. 1983, POKRYSZKO 1990, ZETTLER et al. 2006). Vorkommen sind hauptsächlich aus Schweden gemeldet. Weitere Vorkommen liegen im übrigen Skandinavien, in Großbritannien, den Alpen sowie im bayerischen und baden-württembergischen Alpenvorland. Wenige weitere isolierte Nachweise sind aus dem südbaltischen Raum bekannt (KERNEY et al. 1983, POKRYSZKO 1990, ZETTLER et al. 2006). Die rezente Hauptverbreitung der Art liegt in der borealen biogeografischen Region.

Aus Mecklenburg-Vorpommern sind aktuell drei Lebendnachweise gemeldet. Sie finden sich im NSG „Kalkflachmoor Degtow“ (Krs. Nordwestmecklenburg), im „Quaßliner Moor“ (Krs. Parchim) und im Kalkflachmoor bei Franzburg (Krs. Nordvorpommern). Die Vorkommen stellen nur noch Reliktpopulationen dar, die jeweils auf ca. 1 ha Fläche begrenzt sind. Subfossil wurde *V. geyeri* zerstreut noch in anderen Landesteilen nachgewiesen (Abb. 1).

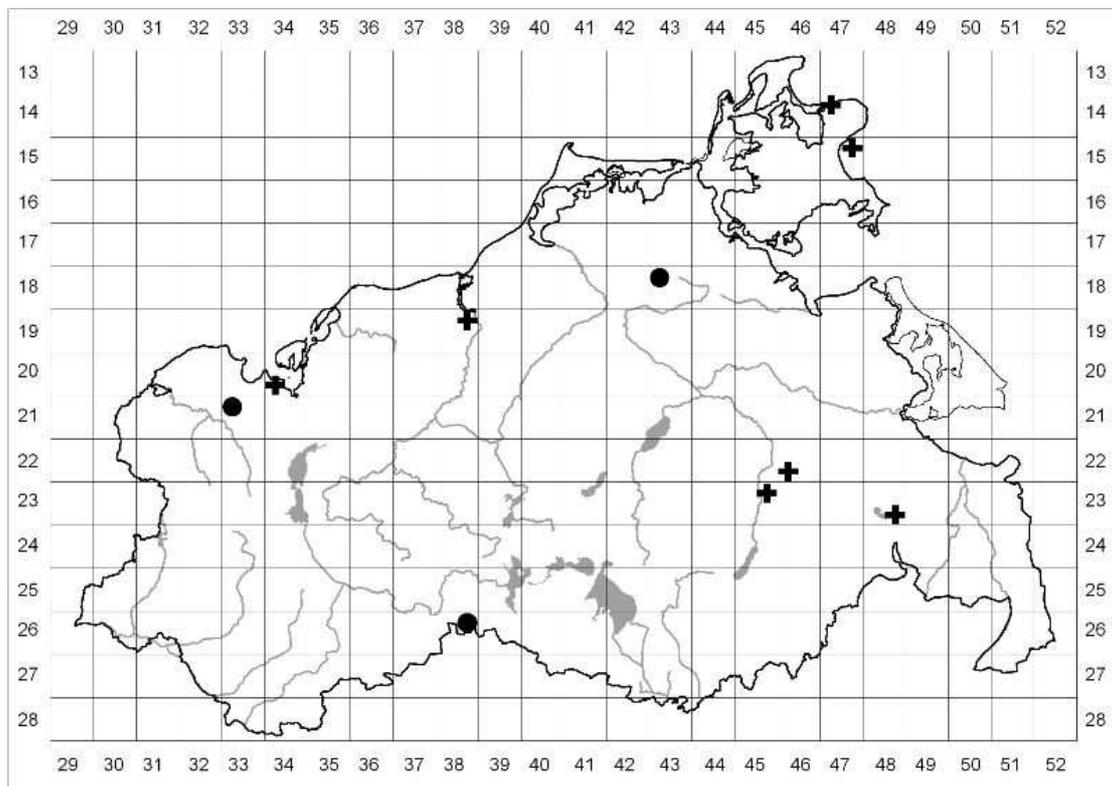


Abb. 1: Verbreitung von *Vertigo geyeri* in Mecklenburg-Vorpommern, Stand 2010.

Für den Erhalt der Art in Deutschland und in der kontinentalen biogeografischen Region der EU hat Mecklenburg-Vorpommern eine hohe Verantwortung.

Angaben zur Biologie

Zur Biologie von *V. geyeri* liegen nur relativ wenige Angaben vor. Die Reproduktion findet hauptsächlich in der Zeit von März/April bis Mai/Juni statt. Die Fortpflanzung erfolgt vor allem durch Selbstbefruchtung der zwittrigen Tiere, seltener auch durch wechselseitige Befruchtung. Es treten wie bei anderen *Vertigo*-Arten ebenfalls Tiere ohne männliche Geschlechtsorgane auf (POKRYSZKO 1987). Es werden 1-10 weichschalige Eier einzeln abgelegt, die weniger als 2 Wochen zur Entwicklung benötigen. Die Generationszeit (bis zur Geschlechtsreife) beträgt bis zu einem Jahr.

Adulte und juvenile Tiere können das ganze Jahr gefunden werden. SHARLAND (2001) gibt an, dass bei seinen Untersuchungen in Großbritannien ältere Jungtiere im Juni/Juli erwachsen wurden und im September/Oktobre ein Maximum an frühen Jugendstadien auftrat, wobei ein eindeutiger Zusammenhang mit den Witterungsbedingungen festzustellen war.

Individuenreiche *V. geyeri*-Populationen treten in Mitteleuropa eher selten auf. Im Rahmen quantitativer Erhebungen wurden in der Regel Dichten von wenigen bis einigen Exemplaren/m² registriert, nur vereinzelt konnten 100 bis 200 Ind./m² beobachtet werden (COLLING 2004, DAHL 1995, CAMERON et al. 2003). Allerdings schwankten die Individuendichten innerhalb der jeweiligen Fläche stark.

Die Lebensdauer von *V. geyeri* beträgt 1-2 Jahre. Als Nahrung werden mikroskopische organische Substanzen vermutet. Nach CAMERON et al. (2003) weidet die Art epiphytische Algen und Bakterien auf lebenden und abgestorbenen Pflanzen sowie auf Humus ab.

Angaben zur Ökologie

V. geyeri ist eine typische Art der offenen, oligo- bis mesotrophen Kalksümpfe und Kalkmoore mit konstant hohem Grundwasserspiegel. Trotz ihres hohen Kalkbedürfnisses ist die Art gelegentlich auch noch in Zwischenmooren anzutreffen, nutzt im dortigen Kleinhabitat-Mosaik aber offensichtlich Bereiche mit höherem Kalkangebot aus. Sie lebt v. a. in lichter niedrigwüchsiger Vegetation (Kleinseggen, Laubmoose, krautige Feuchstauden) und in der Streu. Bei Erhebungen in Kalkflachmooren des Voralpenlands wurde die Art besonders häufig an der Basis von Kleinseggenbüscheln oder Seggenhalmen registriert, vor allem solchen, die über Kleinstgewässer innerhalb der Moore (Schlenken, wassergefüllte Trittsiegel) ragten. Ähnliche Beobachtungen liegen aus dem Quaßliner Moor und dem Kalkflachmoor bei Franzburg in Mecklenburg-Vorpommern vor (JUEG & MENZEL-HARLOFF 1996). Im NSG „Kalkflachmoor Degtow“ wurden die meisten Tiere (und auch Gehäuse) im Bereich eines feuchten Randgrabens gefunden, der ein ähnliches Mikrohabitat aufweist.

Die charakteristische Pflanzengesellschaft bildet das Juncetum subnodulosi. Die drei Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern lassen sich eindeutig dieser Pflanzengesellschaft zuordnen.

In anderen Regionen Europas, besonders in Schweden und auf den britischen Inseln, ist die Art oft in Mooren mit Rostrotem Kopfried (*Schoenus ferrugineus*) gefunden worden. Ähnliche Moore gibt es in Mecklenburg-Vorpommern kaum noch. Allen Vorkommen in Europa ist im Wesentlichen gemeinsam, dass es sich um sehr nasse Moore mit stabilem Wasserspiegel handelt. Ein reicher Bewuchs an schmalblättrigen Pflanzen muss vorhanden sein, z. B. Gräser, Seggen oder Binsen, oder eine Mischung davon, und frei von Torfmoosen. Die Angabe calciphil bzw. stenotop calcicol für *V. geyeri* gilt wohl für alle Vorkommen.

Die Verbreitungsmechanismen sind nicht näher bekannt, vermutet werden passiver Transport durch Watvögel oder Weidetiere, je nach den örtlichen Gegebenheiten.

In der Regel bildet eine ganze Reihe von typischen Feuchtgebietsarten das Begleitspektrum, darunter weitere Vertreter der Gattung *Vertigo* (z. B. *V. angustior*, *V. antivertigo*, *V. moulinsiana*, *V. substriata*) (JUEG & MENZEL-HARLOFF 1996, CAMERON 2003, POKRYSZKO 2003).

Für die Identifizierung der für den Erhalt bzw. die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes maßgeblichen Bestandteile (Gesamtheit des ökologischen Arten-, Strukturen-, Standortfaktoren- und Beziehungsgefüges) werden folgende Lebensraumsprüche besonders hervorgehoben: offene, oligo- bis mesotrophe Kalksümpfe und Kalkmoore mit konstant hohem Grundwasserspiegel, lichte niedrigwüchsige Vegetation (Kleinseggen, Laubmoose, krautige Feuchstauden) und eine Streuschicht, hoher Wasserstand und ein stabiles hydrologisches Regimes (kein Trockenfallen, kein Überstau) sowie dauerhaft wasserführende kleine Schlenken und Moorsenken, Pufferzonen zur Verhinderung von Nähr- und Schadstoffeinträgen sowie eine Streuwiesennutzung alle 1 oder 2 Jahre.

Bestandsentwicklung

Rote Listen: D: IUCN: (-); (1); MV: (1).

Schutzstatus: - .

Auf Grund der extremen Seltenheit und der nur wenigen lebend nachgewiesenen Individuen ist *V. geyeri* sowohl bundesweit als auch in Mecklenburg-Vorpommern akut vom Aussterben droht. Es ist davon auszugehen, dass die Art im Frühholozän wesentlich häufiger war, wie die subfossilen Funde belegen. Die gegenwärtigen mitteleuropäischen Vorkommen stellen Relikte einer ehemals weiteren Verbreitung dar. Dieser Bestandsrückgang und die Zersplitterung des Gesamtareals mit einer Einengung bzw. Verinselung des Verbreitungsgebietes setzen sich offenbar bis in die jüngste Zeit fort. Die gravierendsten Bestandsverluste erfolgten wahrscheinlich im Gefolge der großräumigen Entwässerungen und intensiven Nutzung der Moore.

Die drei rezenten Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern müssen als Relikte angesehen werden, die zudem nur sehr geringe Individuendichten (maximal 12 Ind./ m²) und Bestände aufweisen. Insgesamt wurden in allen drei Kalkflachmooren bei zahlreichen Exkursionen (einschließlich der im Rahmen des Art-Monitorings bisher quantitativ bearbeiteten 20 Probeflächen á 0,25 m²) nur 11 lebende Tiere nachgewiesen. Allerdings konnten auch 95 Leergehäuse erfasst werden, darunter ca. 2/3 lebendfrisch. Nach vorsichtiger Hochrechnung auf der Basis der lebend gefundenen Exemplare lässt sich eine Populationsgröße von maximal 5.000 Individuen für das Quaßliner Moor und von ca. 42.000 Individuen für das Kalkflachmoor Degtow schätzen. Für das Franzburger Kalkflachmoor erfolgte bisher keine quantitative Erfassung.

Wie sich die Bestände entwickeln werden, kann nur vermutet werden. Die geringe Individuendichte im Quaßliner Moor belegt, dass *V. geyeri*, zumindest mittelfristig, suboptimale Bedingungen tolerieren kann. Ob dies aber für den Erhalt ausreicht, ist unklar.

Gefährdungsursachen

Kaum eine andere Art reagiert empfindlicher auf sich verändernde ökologische Parameter ihres Lebensraumes wie *V. geyeri* (ZETTLER et al. 2006). Die Art kann nur wenige Tage in Trockenheit überleben, deshalb führt jede Grundwasserabsenkung oder Trockenlegung zur Vernichtung der betroffenen Population. Daher haben die großen Entwässerungen der Moore in der Vergangenheit zu der drastischen Reduzierung der Vorkommen geführt. Im Einzelnen sind folgende Ursachen anzuführen:

- Grundwasserabsenkung, Entwässerung und Trockenlegung von mesotroph-kalkreichen Niedermooren und Kalksümpfen im Zuge der großen Meliorationsprojekte (z. B. Friedländer Große Wiese, Flusstalmoore),
- Störung des Wasserhaushaltes der Lebensräume durch direkte oder indirekte Eingriffe,
- Nährstoffeinträge aus angrenzend, intensiver genutzten Bereichen,
- Schädigung der Streu- und unteren Vegetationsschicht durch Tritt und Eutrophierung von Weidetieren,
- Schädigung der Vegetationszusammensetzung sowie des Feuchtigkeitshaushaltes der bodennahen Vegetationsschicht und der Streuschicht durch zu intensive Mahdregimes,
- Ausdunkelung der unteren Vegetationsschichten und Verbuschung nach Nutzungsauflassung,
- zunehmende Versauerung in schlecht gepufferten (z. B. Quaßliner Moor), ohnehin im unteren pH-Toleranzbereich liegenden Gebieten,
- mechanische Schäden durch einseitige und falsche Kultivierungs- und Pflegemaßnahmen (z. B. Mulchen).

Maßnahmen

Absolute Schwerpunkte von Schutzmaßnahmen sind der Erhalt des hydrologischen Regimes, des offenen Charakters und der typischen Vegetation der von *V. geyeri* besiedelten Biotope. Folgende Maßnahmen zum Erhalt der Art sind dazu notwendig:

- Erhalt und konsequenter Schutz der letzten von *V. geyeri* besiedelten Lebensstätten,
- Erstellung von Managementplänen für die noch von der Art besiedelten Flächen,
- Sicherung eines konstant hohen Grundwasserspiegels, bei erkennbaren Defiziten (Austrocknungstendenzen) allmähliche Anhebung des Grundwasserspiegels ohne Überstau und nur mit ortseigenem (nicht nährstoffüberlastetem) Wasser,
- Sicherung einer offenen Vegetationsstruktur durch Pflegemahd,
- Beseitigung von zu starkem Röhrichtaufwuchs durch Sommermahd, insbesondere in den ersten Jahren nach Einführung eines Pflegeregimes,
- Verhinderung der Verbuschung zur Wiederherstellung und Offenhaltung der Kalkflachmoore, Randsäume zu angrenzenden Wald sollten dabei aber erhalten bleiben,

- Sofern möglich, Wiederherstellung von potenziell geeigneten Habitaten in unmittelbarer Nähe der letzten Vorkommen,
- Einbeziehung aller Populationen von *V. geyeri* in ein Monitoringprogramm.

Erfassungsmethoden und Monitoring

Bei Verdacht auf Vorkommen von *V. geyeri* sollten Experten hinzugezogen werden, da Verwechslungsgefahr besteht und nur Fachleute in der Lage sind, die Art korrekt zu bestimmen.

Zum Erstdnachweis dienen Übersichtshandfänge, meist über einen bestimmten Zeitraum (ca. 30-60 min pro Untersuchungsfläche). Die untere Vegetationsschicht, Bodenstreu, oberste Bodenschicht und gegebenenfalls vorhandene Sonderstrukturen (z. B. größere Totholzstücke) werden intensiv abgesucht. Zu empfehlen ist das Ausklopfen der Vegetation (insbesondere der Laubmoose) und der Streu über einer flachen Auffangschale. Besondere Beachtung sollten dabei Bereiche mit der Kalk-Binse (*Juncus subnodulosus*), einer gut entwickelten Mooschicht und dem Rostroten oder Schwarzen Kopfried (*Schoenus ferrugineus et nigricans*) finden. Bei zu erwartenden geringen Individuendichten (in Norddeutschland üblich) ist das Entnehmen von Substratproben, insbesondere in laubmoosreichen Abschnitten, unerlässlich.

Im Rahmen des Monitorings werden auf repräsentativen Teilflächen (in der Regel mehrmals 0,25 m²) im vermuteten Optimalbereich des Habitats Lockersubstratsiebungen vorgenommen. Das Material muss komplett im Labor durchgeseiht und aussortiert werden. Diese Untersuchungen sollten alle 6 Jahre bzw. bei erkennbaren Lebensraumveränderungen auch in kürzeren Abständen erfolgen.

Substratproben, bei denen gegenüber dem eben genannten Verfahren auch eine bestimmte Schicht des Oberbodens mit abgetragen wird (i. d. R. 5-10 cm), zählen ebenfalls zu den gängigen Methoden, weil dabei auch ältere Leergehäuse erfasst werden und so eine Beurteilung der Entwicklung des Gebietes möglich ist. Der Bearbeitungsaufwand ist allerdings wesentlich höher.

Alle drei bekannten Vorkommen von *V. geyeri* werden im Rahmen des Art-Monitorings Mecklenburg-Vorpommerns quantitativ mit je 4 Flächen á 0,25 m² beprobt. Sollten weitere Vorkommen im Land bekannt werden, so sind diese ebenfalls in das Monitoring einzubeziehen.

Kenntnisstand und Forschungsbedarf

Die Biologie und Ökologie der Art sollte verstärkt erforscht werden, zumal Mecklenburg-Vorpommern eine hohe Verantwortung für ihren Erhalt in der kontinentalen biogeografischen Region hat.

Verbreitungskarte

Quelle: Nationaler Bericht der FFH-Arten,

http://www.bfn.de/0316_bewertung_arten.html

Aufgrund zukünftig möglicher weiterer Funde stellt die deutsche Rangekarte nur einen Zeitstand dar.

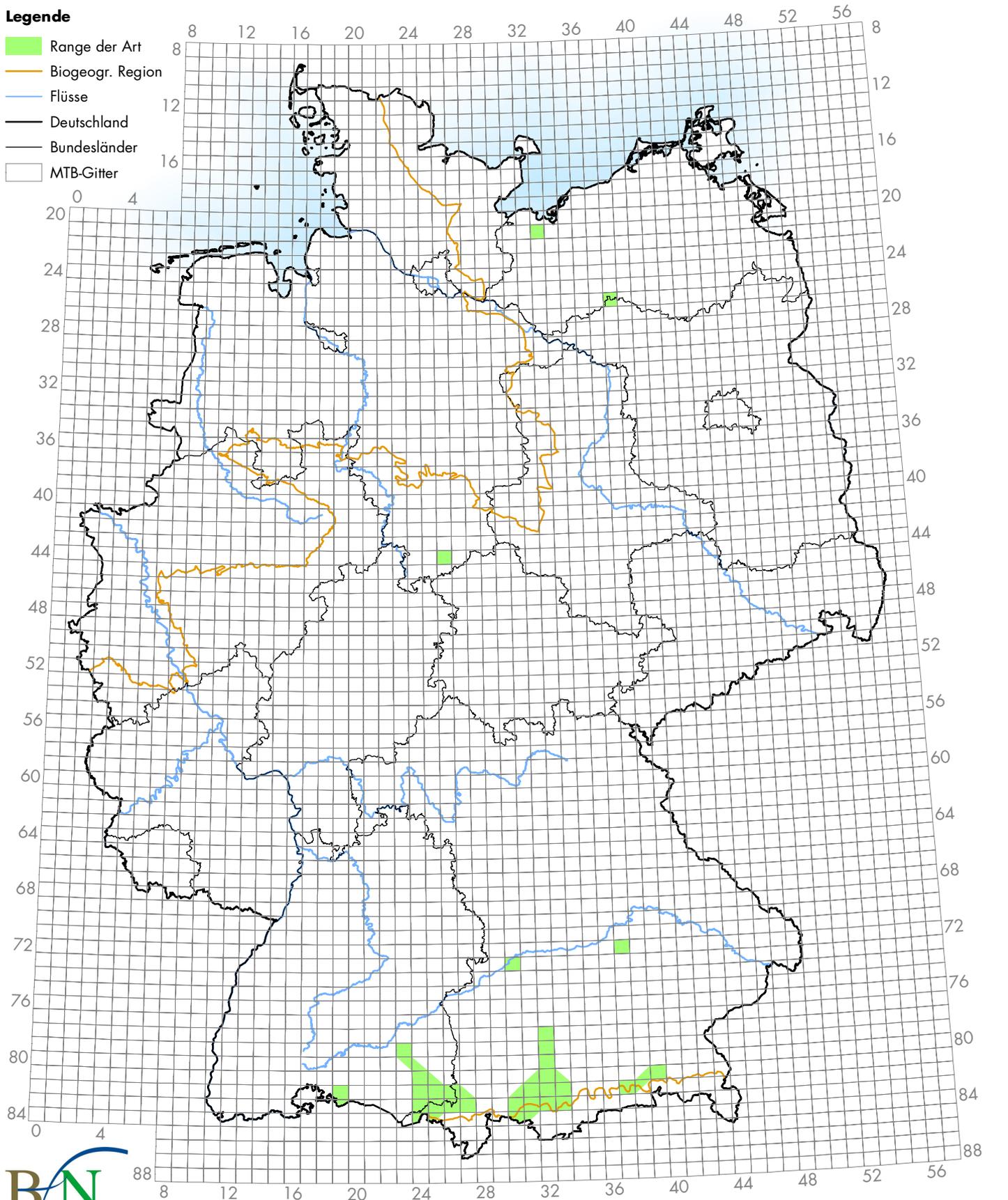
Verbreitungsgebiete der Pflanzen- und Tierarten der FFH-Richtlinie

1013 *Vertigo geyeri* (Vierzählige Windelschnecke)

Stand: Oktober 2007

Legende

- Range der Art
- Biogeogr. Region
- Flüsse
- Deutschland
- Bundesländer
- MTB-Gitter



Bundesweite Vorgaben zum Monitoring und Kriterien für die Bewertung des Erhaltungszustandes

(nach PAN & ILÖK 2010)

Bezugsraum: Die Population wird auf Probeflächen (4 • 0,25 m²) bewertet, das Habitat auf eine durch Habitatgrenzen abgrenzbare Population (Vorkommen).

Untersuchungsjahre pro Berichtszeitraum: 1 (6-Jahres-Intervall), mit je einer Begehung / einem Durchgang

Methode Populationsgröße: Qualitative Vorerhebung: Das gesamte Habitat der Art sollte durch eine qualitative Voruntersuchung (Scan) als Vorbereitung der Auswahl einer Probefläche abgegrenzt werden und die Flächengröße festgehalten werden. Quantitative Erhebung: Die Populationsdichte wird im vermuteten Optimalbereich der Art erhoben. Grundsätzlich sind mind. 1 m² zu beproben, der auf 4 Teilflächen verteilt werden sollte. Es ist die gesamte Vegetation, die Streu und soweit vorhanden weiteres Lockersubstrat abzusammeln und zu sieben. Die Abtragung von Boden ist nicht erforderlich und im Rahmen des FFH-Monitorings nicht praktikabel. Zur einheitlichen Erfassung der juvenilen Vertigonen ist ein 0,7-mm-Sieb zu verwenden. Alle Individuen unterhalb dieser Maschenweite werden nicht erfasst. Die vier Teilflächen sollten getrennt ausgewählt und ausgewertet werden. Im Rahmen der Bewertung werden sie addiert. Es muss nicht die exakte Probefläche (1 m²) innerhalb des Monitorings wiederholt aufgesucht werden, bearbeitet werden kann auch eine benachbarte vergleichbar strukturierte Fläche. Pro Untersuchungsfläche sollte jeweils das gleiche Zeitfenster für die Bestandserfassung gewählt werden; die Erfassung sollte in den Sommermonaten erfolgen, ist generell aber von Anfang Mai bis Anfang November durchführbar (COLLING in FARTMANN et al. 2001).

Vierzählige Windelschnecke – <i>Vertigo geyeri</i>			
Kriterien / Wertstufe	A	B	C
Zustand der Population	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Populationsdichte	> 30 lebende Tiere/m ²	10–30 lebende Tiere/m ²	< 10 lebende Tiere/m ²
Populationsstruktur / Reproduktionsrate	Anteil lebender Jungtiere > 25 %	Anteil lebender Jungtiere < 25 %	keine lebenden Jungtiere
Flächenausdehnung der (einzelnen) Population (gesamtes Vorkommen)	die Art besiedelt eine Fläche von größerer Ausdehnung (> 0,25 ha) und Nachweis in allen Probeflächen	die Art besiedelt eine Fläche geringer Ausdehnung (< 0,25 ha) und Nachweis in allen Probeflächen	die Art ist in der Fläche nur punktuell verbreitet (Nachweis nicht in allen Probeflächen)
Habitatqualität	hervorragend	gut	mittel bis schlecht
Vegetationshöhe (mittlere obere Höhe in cm angeben)	niedrigwüchsig (mittlere Wuchshöhe < 30 cm)	höher wüchsig, aber noch lichtdurchflutet (mittlere Wuchshöhe 30–60 cm)	dicht wüchsig (mittlere Wuchshöhe > 60 cm)
Wasserhaushalt (als Schätzwert [%-Flächenanteil] angeben: a) (zeitweise) austrocknend, b) gleichmäßig feucht, c) (zeitweilig) überstaut	Gleichmäßige Feuchtigkeit ohne Austrocknung und ohne Überstauung	große Teilflächen (> 50 %) mit gleichmäßiger Feuchtigkeit und ohne Austrocknung; kurzzeitige bzw. kleinräumige (< 20 %) Überstauung möglich	kleinere Teilflächen ohne Austrocknung und mit gleichmäßiger Feuchtigkeit oder: längerfristige bzw. großräumige Überstauung
Beeinträchtigungen	keine bis gering	mittel	stark
Nährstoffeintrag (Eutrophierung) (gutachterlich mit Begründung)	Nährstoffeinträge aus angrenzenden Flächen sind nicht erkennbar	Nährstoffeinträge aus angrenzenden Flächen sind gering oder nur auf Teilflächen erkennbar (vereinzelt Auftreten nitrophytischer Vegetation am Rand der Fläche)	erhebliche Nährstoffeinträge aus angrenzenden Flächen sind erkennbar (dominantes Auftreten nitrophytischer Vegetation bereits in der Fläche, Veralgung der Streuschicht)
Flächennutzung: Mahdregime, Abtransport des Mähgutes, Schnitthöhe, Intensität der Beweidung, Walzen des Grünlandes (gutachterlich mit Begründung)	keine nutzungsbedingte B. erkennbar	leichte B. erkennbar	starke B. erkennbar

Literatur:

- CAMERON, R. A. D., COLVILLE, B., FALKNER, G., HOLYOAK, G. A., HORNUNG, E., KILLEEN, I. J., MOORKENS, E. A., POKRYSZKO, B. M., PROSCHWITZ, T. VON., TATTERSFIELD, P. & VALOVIRTA, I. (2003): Species accounts for snails of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V. angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana* (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). - *Heldia* 5 (Sonderheft 7): 151-170.
- KOBIALKA, H. & COLLING, M. (2006): 8 Weichtiere (Mollusca). Kriterien zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Populationen der Vierzähligen Windelschnecke *Vertigo geyeri* LINDHOLM, 1925. – In: SCHNITZER, P., EICHEN, C., ELLWANGER, G., NEUKIRCHEN, M. & SCHRÖDER, E. (Bearb.): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle), Sonderheft 2: 108–109.
- COLLING, M. & SCHRÖDER, E. (2003): *Vertigo geyeri* (DUPUY, 1849). – In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (Bearb.): 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, **69/1**: 683-693.
- DAHL, A. (1995): Ein Beitrag zur Molluskenfauna des Naturschutzgebietes Federsee. – Veröff. Natursch. Landschaftspf. Bad. Württ., **70**: 291-338. Karlsruhe.
- JUEG, U. & MENZEL-HARLOFF, H. (1996): *Vertigo geyeri* LINDHOLM 1925 in Mecklenburg-Vorpommern (subfossil und rezent) (Gastropoda: Stylommatophora: Vertiginidae). - *Malak. Abh. Mus. Tierk. Dresden* 18 (11): 125-131.
- JUEG, U., MENZEL-HARLOFF, H., SEEMANN, R., ZETTLER, M. L. (2002): Rote Liste der gefährdeten Schnecken und Muscheln des Binnenlandes Mecklenburg-Vorpommerns, 2. Fassung. - Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern, 32 S.
- KERNEY, M. P., CAMERON, R.A.D. & JUNGBLUTH, J.H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas: ein Bestimmungsbuch für Biologen und Naturfreunde - Parey-Verlag, Hamburg/Berlin, 384 S.
- PAN & ILÖK (PLANUNGSBÜRO FÜR ANGEWANDTEN NATURSCHUTZ GMBH MÜNCHEN & INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE MÜNSTER, 2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie in Deutschland; Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring, Stand August 2010. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des BfN, FKZ 805 82 013.
- POKRYSZKO, B. M. (1987): On the aphally in the Vertiginidae (Gastropoda: Pulmonata: Orthurethra). - *J. Conch.* 32: 365-375. POKRYSZKO, B. M. (1990): The Vertiginidae of Poland (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) - a systematic monograph *Annales Zoologici* 43 (8): 133-257.
- POKRYSZKO, B. M. (2003): *Vertigo* of continental Europa – autecology, threats and conservation status (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). – *Heldia*, **5** (Sonderheft 7): 13-25, München.
- SHARLAND, E. C. (2001): Autecology of *Vertigo angustior* and *Vertigo geyeri* in Wales. - Ph.D. Thesis, University of Sheffield, UK.
- ZETTLER, M. L., JUEG, U., MENZEL-HARLOFF, H., GÖLLNITZ, U., PETRICK, S., WEBER, E. & SEEMANN, R. (2006): Die Land- und Süßwassermollusken Mecklenburg-Vorpommerns. Obotritendruck Schwerin, 318 S.

Anschriften der Autoren:

Holger Menzel-Harloff
Goethe-Straße 24
23970 Wismar
holger.menzel-harloff@web.de

Uwe Jueg
Schlossgarten 5
19288 Ludwigslust
uwejueg@googlemail.com

Dipl.-Math. Volker Wachlin
I.L.N. Greifswald
Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz
Am St. Georgsfeld 12
17489 Greifswald
volker.wachlin@iln-greifswald.de

Verantwortliche Bearbeiterin im LUNG:

Dipl.-Biologin Katrin Runze

Tel.: 03843 777214

katrin.runze@lung.mv-regierung.de

Stand der Bearbeitung: 25.11.2010