

# Kalkreiche Niedermoore am Westabfall des Meißners

Karin Menzler-Henze, Cornelia Becker & Uwe Drehwald

## Anlass

2020 wurden im Rahmen von Kartierarbeiten in den von Kalk geprägten Abschnitten des Meißner-Westabfalls Verdachtsflächen von Kalkreichen Niedermooren (LRT 7230) entdeckt, die in vorherigen Gutachten und landesweiten Kartierungen der letzten 25 bis 30 Jahre nicht als solche aufgeführt sind. Anzeichen für ein solches Potential waren:

- Auftreten von Kleinseggen Sümpfen saurer Standorte im Bereich des Muschelkalks nach Erhebungsdaten von Hessischer Lebensraum- und Biotopkartierung (HLBK), Hessischer Biotopkartierung (HB) und FFH-Grunddatenerhebung (GDE) als potentielle Hinweise auf degradierte Kalkreiche Niedermoore
- Vorkommen von nutzungsbedingt teilweise stark beeinträchtigten Quelltöpfen im Bereich des Muschelkalks ohne bisherigen Eingang in landesweite Kartierungen (HB, GDE, HLBK) als potentiell neue Standorte Kalkreicher Niedermoore.

Alle diese Verdachtsflächen haben eines gemeinsam: Die allgegenwärtigen, konkurrierenden Nutzungsansprüche von Landwirtschaft, Jagd und auch Wasserwirtschaft haben teilweise zu einer Entstellung der Kalkreichen Niedermoore bis hin zur Unkenntlichkeit geführt. Oftmals ist lediglich eine Rumpfvegetation verblieben, die pflanzensoziologisch nur noch der übergeordneten Klasse der Kleinseggenesellschaften, Nieder- und Zwischenmoore und Hochmoorschlenken (*Scheuchzerio-Caricetea nigrae*) angeschlossen werden kann.

Aufgrund ihres hohen, nutzungsbedingten Optimierungspotentials wurde daher 2021 im Auftrag der Oberen Naturschutzbehörde des RP Kassel eine Untersuchung mit dem Ziel durchgeführt, systematisch Potentialflächen Kalkreicher Niedermoore und deren Relikte am kalkgeprägten Westhang des Meißners zu überprüfen.

Darauf aufbauend wurden Aufwertungsmaßnahmen für diese höchst schutzwürdigen Biotope erarbeitet, die einen dauerhaften Erhalt ermöglichen sollen (MENZLER-HENZE et al. 2021).

## Biotopverbund Kalkreicher Niedermoore im Klimawandel

Auch vor dem Hintergrund eines in jüngerer Zeit viel diskutierten Biotopverbundes als Anpassungsstrategie in Zeiten des Klimawandels ist die Erhebung von besonderer Bedeutung. Durch den stetig fortschreitenden Klimawandel wird perspektivisch mit zunehmenden Temperaturen und einer Veränderung des Niederschlagsregimes zu rechnen sein. Beides wirkt sich über die zugunsten der Verdunstung verschobene klimatische Wasserbilanz negativ auf die Standortbedingungen Kalkreicher Niedermoore aus, weswegen sie in Hessen zu den Klimaverlierern gerechnet werden (HLNUG 2019a). Zu den potentiellen Klimaverlierern zählen zwangsläufig auch einige ihrer charakteristischen Arten, wie Plattthalm-Quellried (*Blysmus compressus*), Wenigblütige Sumpfsimse (*Eleocharis quinqueflora*) und Breitblättriges Wollgras (*Eriophorum latifolium*).

## Historie Kalkreicher Niedermoore am Westabfall des Meißners

Die Vorkommen Kalkreicher Niedermoore im Quellgebiet der Weißen Gelster sowie am Meinetsberg sind schon länger bekannt. So wurde das „Quellgebiet der Weißen Gelster“ im Jahr 1991 als Naturschutzgebiet vor allem mit dem Ziel des Erhalts und der Entwicklung der Kalkquellsümpfe mit den dort vorhandenen stark gefährdeten Arten ausgewiesen (HESSISCHER STAATSANZEIGER 14/1991).

Weitere Bekanntheit erfuhren die Bestände mit den Veröffentlichungen und Untersuchungen von FLINTROP (1994). Vorkommen auf den Noll'schen Wiesen, den Bransröder Wiesen und der Lotzewiese sind seit der Hessischen Biotopkartierung (JAUDES & MAIWEG 2002) belegt. In den FFH-Grunddatenerhebungen (BÖF 2008) konnten die bekannten Vorkommen auf den Bransröder Wiesen, den Noll'schen Wiesen, im NSG „Quellgebiet der Weißen Gelster“ und am Meinetsberg bestätigt werden. Zusätzliche Kalkreiche Niedermoore traten auf den Bransröder Wiesen und am Hang des NSG „Weiße Gelster“ hinzu; neue Vorkommen stellten ein Bestand am Eichenberg sowie drei Bestände auf der Großen Bergwiese dar.

Bei genauerem Studium der Flora des Meißners (BAIER et al. 2005) bezüglich empfindlicher Kennarten der Kalkreichen Niedermoore wie Davall-Segge (*Carex davalliana*), Breitblättriges Wollgras (*Eriophorum latifolium*), Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*), Echte Gelb-Segge (*Carex flava* s. str.) und Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustris*) fallen darüber hinaus der Eichenberg südöstlich Laudenschbach und die Struthwiese als weitere historische Standorte Kalkreicher Niedermoore auf.

## Systematische Erhebung Kalkreicher Niedermoore durch hydrogeologische Ableitung von Untersuchungsräumen

Für die systematische Inventarisierung des Meißner-Westabfalls erfolgte im ersten Schritt die Zusammenstellung bereits bekannter Kalkreicher Niedermoore unter Auswertung früherer Kartierungen. Parallel wurden Potentialbereiche als Untersuchungsteilräume definiert: Da Kalkreiche Niedermoore einerseits an das Vorkommen

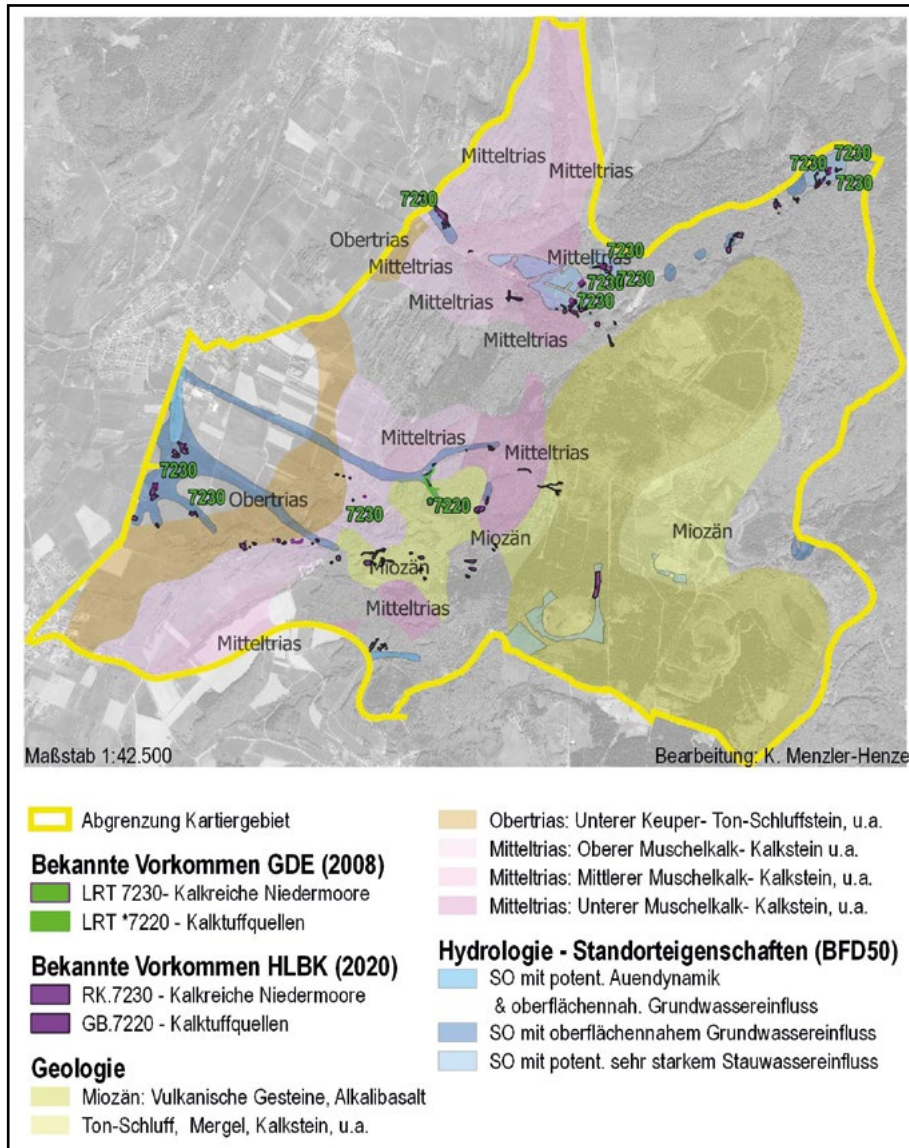


Abb. 1: Ableitung der Untersuchungsteilräume aus Geologie, Hydrologie und bekannten Vorkommen (Bearbeitung: K. Menzler-Henze)

von Kalk bzw. kalkführenden Schichten im Untergrund und andererseits an den Austritt von Grundwasser in Form von Quellen und quelligen Bereichen gebunden sind, wurden die Potentialbereiche nach Geologie und Hydrologie abgegrenzt (Abb. 1).

Vor dem Hintergrund der Vielzahl potentieller Standorte und dem Umstand, dass viele Flächen im Offenland aktuell starke Beeinträchtigungen aufweisen, wurde im Weiteren auf nutzungsabhängige Flächen fokussiert, so dass Vorkommen im Wald nicht weiter betrachtet wurden. Im Ergebnis fanden 21 Teilräume Eingang in die Untersuchung. Abgesehen von fünf Sonderflächen handelte es sich um 16 Teilräume für Potentialflächen des LRT 7230. Unter den Sonderflächen

werden bekannte Bestände mit sehr gutem Erhaltungszustand und deren Umgebung, die beispielgebend für eine LRT-konforme Nutzung stehen, sowie eine Verdachtsfläche für ein Vorkommen des Plathalm-Quellrieds (*Blysmus compressus*) zusammengefasst.

Die hydrogeologisch herausgearbeiteten Teilräume gemäß Abb. 2 wurden vegetationskundlich und floristisch intensiv untersucht. Zusätzlich wurden Messungen des pH-Wertes mittels pH-Meter und des Grundwasserstandes mittels Pegelrohren durchgeführt. Zur Dokumentation der Entwicklung in bekannten Beständen wurden im Rahmen der Grunddatenerhebung angelegte und markierte Daueruntersuchungsflächen aus den Jahren 2003 und 2006 wiederholt vegetationskundlich

aufgenommen. Unter anderem in diesem Zusammenhang wurde festgestellt, dass sich bei einigen Beständen die Quellaustritte natürlicherweise um einige Meter verlagert haben und sich die Niedermoorvegetation dabei zumindest in Teilen mitverlagert hat, während im Bereich der Dauerfläche Kalkmagerrasen entstanden sind. Dies konnte auch bei Wiederholungsuntersuchungen Kalkreicher Niedermoore in der Vorderrhön beobachtet werden (NECKERMANN & NECKERMANN-ACHTERHOLT 2021a).

### Eine Fülle an Vorkommen mit floristischem und vegetationskundlichem Reichtum

In zwölf Teilräumen konnten gegenüber den vorangegangenen Kartierungen insgesamt zehn „neue“ Vorkommen Kalkreicher Niedermoore mit einer Gesamtfläche von rund 2200 m<sup>2</sup> und 28 „neue“ Flächen mit einer fragmentarischen Vegetation der Kalk-Kleinseggenriede und einem hohen Entwicklungspotential nachgewiesen werden.

Die Vegetation der Kalkreichen Niedermoore im Untersuchungsgebiet entspricht pflanzensoziologisch den Davallseggen-Riedern (*Caricetum davallianae* KLIKA 1934) und entsprechenden *Caricion davallianae*-Basal- bzw. Fragmentgesellschaften. Das Davallseggen-Ried ist eine konkurrenzschwache Quellmoor-Gesellschaft, die nach OBERDORFER (1992) nördlich der Schwäbischen Alb nur noch selten in Form einer verarmten Ausbildung vorkommt. Im Untersuchungsraum befindet sich die namensgebende Davall-Segge (*Carex davalliana*) an der Nordgrenze ihrer Verbreitung. Die Vorkommen sind daher auch aus arealgeografischer Sicht höchst schützenswert. In der Aue südlich Laudenschbach sind im Bereich dauerhaft überstauter Schlenken sehr seltene und vom Aussterben bedrohte Rieder der Wenigblütigen Sumpfsimse (*Eleocharietum quinqueflorae* LUEDI 1926) ausgebildet. Herausragendes floristisches Ergebnis der Untersuchungen 2021 am Meißner-Westabfall sind sieben neue Wuchsorte des Sumpf-Dreizacks (*Triglochin palustris*), sechs neue Nachweise des Breitblättrigen Wollgrases (*Eriophorum latifolium*), ein neues Vorkommen des Sumpf-Herzblattes

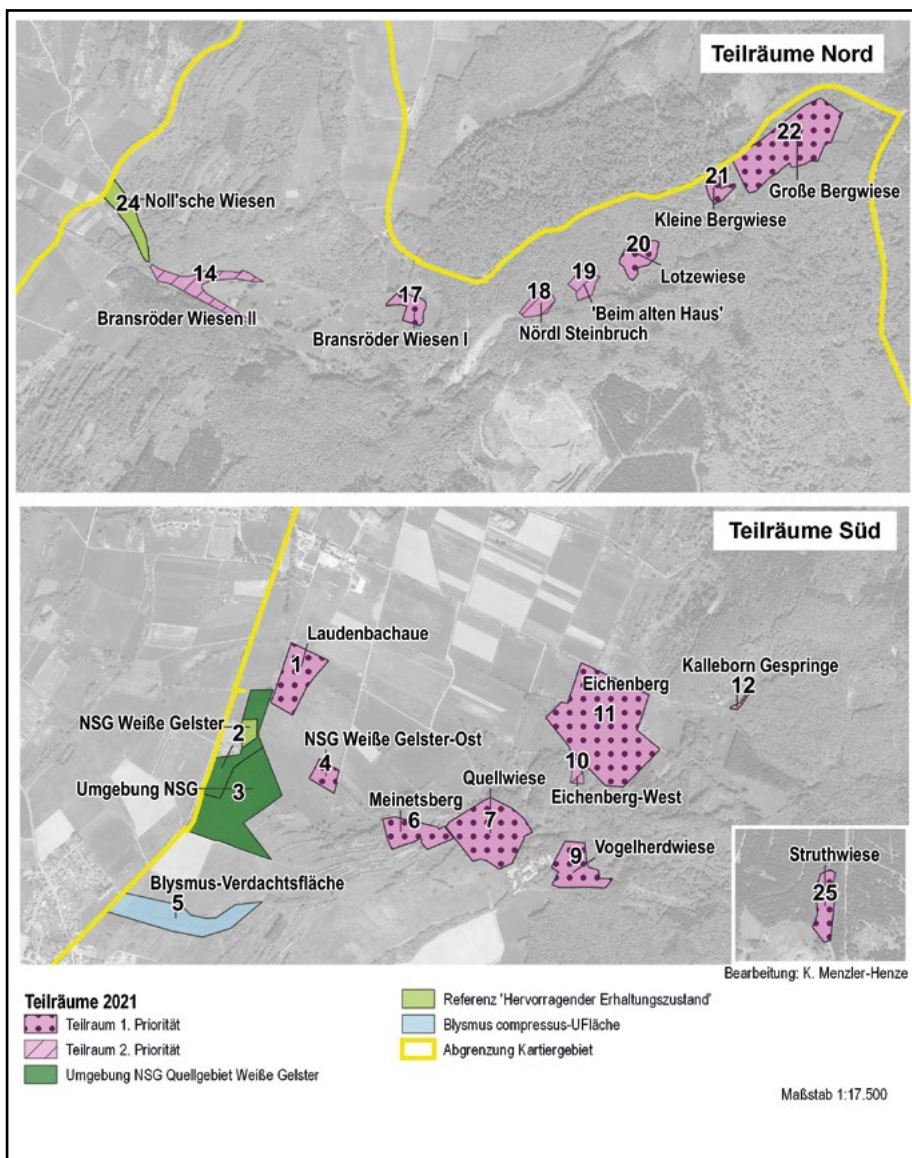


Abb. 2: Übersicht der hydrogeologisch herausgearbeiteten Teilräume am Westabfall des Meißners (Bearbeitung: K. Menzler-Henze)

(*Parnassia palustris*), ein noch nicht bekannter Wuchsort der Gelb-Segge (*Carex flava* s. str.) und je ein Wiederfund der Davall-Segge (*Carex davalliana*) und des in Hessen vom Aussterben bedrohten Plathalm-Quellrieds (*Blasmus compressus*). Nicht unerwähnt bleiben soll die starke Ausbreitung des Sumpf-Läusekrautes (*Pedicularis palustris*, Abb. 3) im Kalkflachmoor des NSG „Quellgebiet der Weißen Gelster“, das dort 2021 mit rund 100 blühenden Individuen vertreten war. 2020 war die Art dort nur noch mit ca. 15 sterilen Individuen vertreten. Durch nicht LRT-konforme Nutzung gefährdet sind je ein Wuchsort des Plathalm-Quellrieds, der Wenigblütigen Sumpfsimse und des Sumpf-Herzblattes, je zwei Vorkommen der Davall-Segge

und der Gelb-Segge i. e. S. sowie einige Standorte des Breitblättrigen Wollgrases und mehrere stark durch Weidevieh zertretene Vorkommen des Sumpf-Dreizacks. Als verschollen müssen aktuell das Sumpf-Läusekraut auf der Struthwiese, das Sumpf-Herzblatt am Meinetsberg sowie die Sumpf-Ständelwurz auf der Vogelherdwiese gelten.

Eine Gegenüberstellung des floristischen Reichtums der Kalkreichen Niedermoore am Meißner-Westhang 2021 mit den Angaben aus der Flora von BAIER et al. (2005) ist in Tab. 1 dargestellt.

Zum Vergleich: Für den basaltgeprägten Vogelsberg waren nach 1985 nur noch drei Standorte von *Epipactis palustris* und noch ein Standort von *Eriophorum latifolium* bekannt (GREGOR 1994). Von

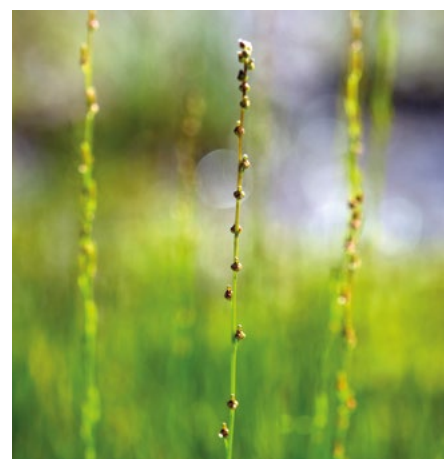


Abb. 3: Beispiele stark gefährdeter, vom Aussterben bedrohter und in Hessen als ausgestorben geltender Kennarten Kalkreicher Niedermoore im Untersuchungsraum 2021. Oben: Sumpf-Läusekraut und Wenigblütige Sumpfsimse; unten: Sumpf-Dreizack (Fotos: K. Menzler-Henze)

*Epipactis palustris* waren 1993 noch zwei Standorte verblieben, *Eriophorum latifolium* ist ebenso wie *Pedicularis palustris* und *Polygala amarella* verschwunden. Einzelne Vorkommen des Sumpf-Herzblattes (*Parnassia palustris*) verbleiben, von *Triglochin palustris* entstammen die letzten Angaben aus dem Jahre 1979. Für den Main-Kinzig-Kreis stellen GREGOR et al. (2022) nach 30 Jahren eine Verlustrate von über 45% der Standorte von Kalkquellsümpfen fest. Besonders kleinwüchsige Arten sind vom Aussterben betroffen. Dies betrifft dort interessanterweise auch *Triglochin palustris*. In Waldeck-Frankenberg finden sich nur noch vier Fundstellen von *Eriophorum latifolium* und lediglich ein Standort von *Carex davalliana* (BECKER et al. 1996).

Tab. 1: Floristischer Reichtum der Kalkreichen Niedermoore am Meißner-Westhang, Stand 2021. Rote Schrift: Wuchsorte der Art teilweise gefährdet; RL Hessen: Rote Liste Hessen (HLNUG 2019b); Verluste beziehen sich auf Angaben aus der Flora von Baier et al. (2005).

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RL Hessen	Anzahl Vorkommen	Verluste
Platthalm-Quellried	<i>Blysmus compressus</i>	1	2	
Davall-Segge	<i>Carex davalliana</i>	2	8	
Gelb-Segge	<i>Carex flava s. str.</i>	2	6	
Floh-Segge	<i>Carex pulicaris</i>	2	1	Struthwiese
Wenigblütige Sumpfsimse	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	1	2	
Sumpf-Ständelwurz	<i>Epipactis palustris</i>	2	2	Vogelherdwiese
Breitblättriges Wollgras	<i>Eriophorum latifolium</i>	2	14	Große Bergwiese
Sumpf-Herzblatt	<i>Parnassia palustris</i>	2	4	Meinetsberg
Sumpf-Läusekraut	<i>Pedicularis palustris</i>	0	1	Struthwiese
Sumpf-Kreuzblümchen	<i>Polygala amarella</i>	3	1	
Sumpf-Dreizack	<i>Triglochin palustris</i>	2	11	Struthwiese, Große Bergwiese-Ost

## Artenreiche Braunmoosteppiche und uhrglasförmige Aufwölbung

Innerhalb der untersuchten Kalkquellsümpfe und Potentialflächen wurden dreizehn charakteristische Braunmoose festgestellt, von denen allein sechs in Hessen als stark gefährdet gelten (DREHWALD 2013). Als Braunmoose werden Moose kalk- und basenreicher Moore bezeichnet. Die Braunmoose bilden hier zusammen mit den Sauergräsern Torfschichten, die meist nur geringmächtig sind, sich jedoch nur langsam zersetzen und zusammen mit dem Quellwasser uhrglasförmige Aufwölbungen bilden können.

Einige der festgestellten Moose siedeln typischerweise in Quellmooren mit hohem Kalkgehalt. Hierzu zählen *Cratoneuron commutatum*, *Drepanocladus cossonii*, *Philonotis calcarea*, *Plagiomnium elatum* sowie *Tomenthypnum nitens*. Unter den nachgewiesenen Braunmoosen findet sich auch das in Hessen sehr seltene und zudem stark zurückgegangene Wiesen-Schlafmoos (*Hypnum pratense*). Aktuell sind in Hessen nur wenige Vorkommen aus dem Vogelsberg bekannt.

## Entwicklung von LRT-Beständen

Die vegetationskundlichen und floristischen Untersuchungen zeigen, dass die

innerhalb der Naturschutzgebiete liegenden Bestände im Quellgebiet der Weißen Gelster und auf der Noll'schen Wiese eine positive Entwicklung erfahren haben. Hier haben sich unter einer an die LRT-Bedürfnisse angepassten Nutzung durch den Geo-Naturpark Frau-Holle-Land in Form einer einmaligen Mahd ab Ende August/Anfang September hervorragend ausgebildete und artenreiche Kalkreiche Niedermoore erhalten und positiv entwickeln können. Die nicht in den NSG gelegenen LRT-Bestände zeigen hingegen ein gegenläufiges Ergebnis: Viele der Bestände konnten aufgrund von Unternutzung, Überbeweidung oder Austrocknungserscheinungen nur noch als untere Schwelle eines Lebensraumtyps bestätigt werden. Dies zeigt, wie wichtig und erfolgversprechend eine gezielt an die Bedürfnisse der Kalkreichen Niedermoore angepasste Pflege ist. Vergleichbare Ergebnisse werden aus Waldeck-Frankenberg (Schönmüller mdl.) und aus der Vorderrhön (NECKERMANN & NECKERMANN-ACHTERHOLT 2021b) berichtet.

In Waldeck-Frankenberg konnte zudem im FFH-Gebiet „Kalkflachmoor bei Vasbeck“ in den letzten 12 Jahren eine beachtliche und kontinuierliche flächige Erweiterung der Kalkflachmoor-Formationen beobachtet werden. Durch konsequente, jährliche Handmahd ab Oktober mit Austragen des Schnittgutes konnten die dort vorhandenen Kontaktbiotope des Flachmoores (Pfeifengraswiesen, Kleinseg-

genriede und Nasse Hochstaudenfluren) stabilisiert und durch das Zulassen einer sehr moderaten Trittbeeinflussung durch gelegentliche Öffnung der Bereiche für Rinder (Abb. 5) die Ausweitung der LRT-7230-Formationen gefördert werden, was sich in der Entstehung vormals nicht vorhandener Flachmoorkerne äußerte. Der Tritteinfluss wird im Vasbecker Moor grundsätzlich auf einen kurzen Zeitraum nach der Mahd der Bestände beschränkt und in mehrjährigem Abstand praktiziert (Schönmüller mdl.).

## Quellwiese – ein unerkanntes Kleinod

Die Quellwiese mit ihren perlenkettenartig aufgereihten Hangquellmooren stellt eine der erfreulichen Entdeckungen dar, die hier beispielhaft für weitere Flächen, z. B. am Eichenberg, dargestellt werden soll. Bei früheren Kartierungen war im westlichen Teil der Fläche lediglich ein Rispenseggen-Ried (*Caricetum paniculatae*) dokumentiert worden. Im Jahr 2020 wurden stark von Rindern zertretene Quelltöpfe angetroffen, deren verbliebene Vegetation nur noch unzureichend erfasst werden konnte.

2021 konnten dann im Rahmen dieser Untersuchung durch mehrmalige Begehungen im Zentrum der von Binsen umgebenen Hangquellmoore noch mehr oder minder kleine, niedrigwüchsige, moos- und kleinseggenreiche Moorkerne

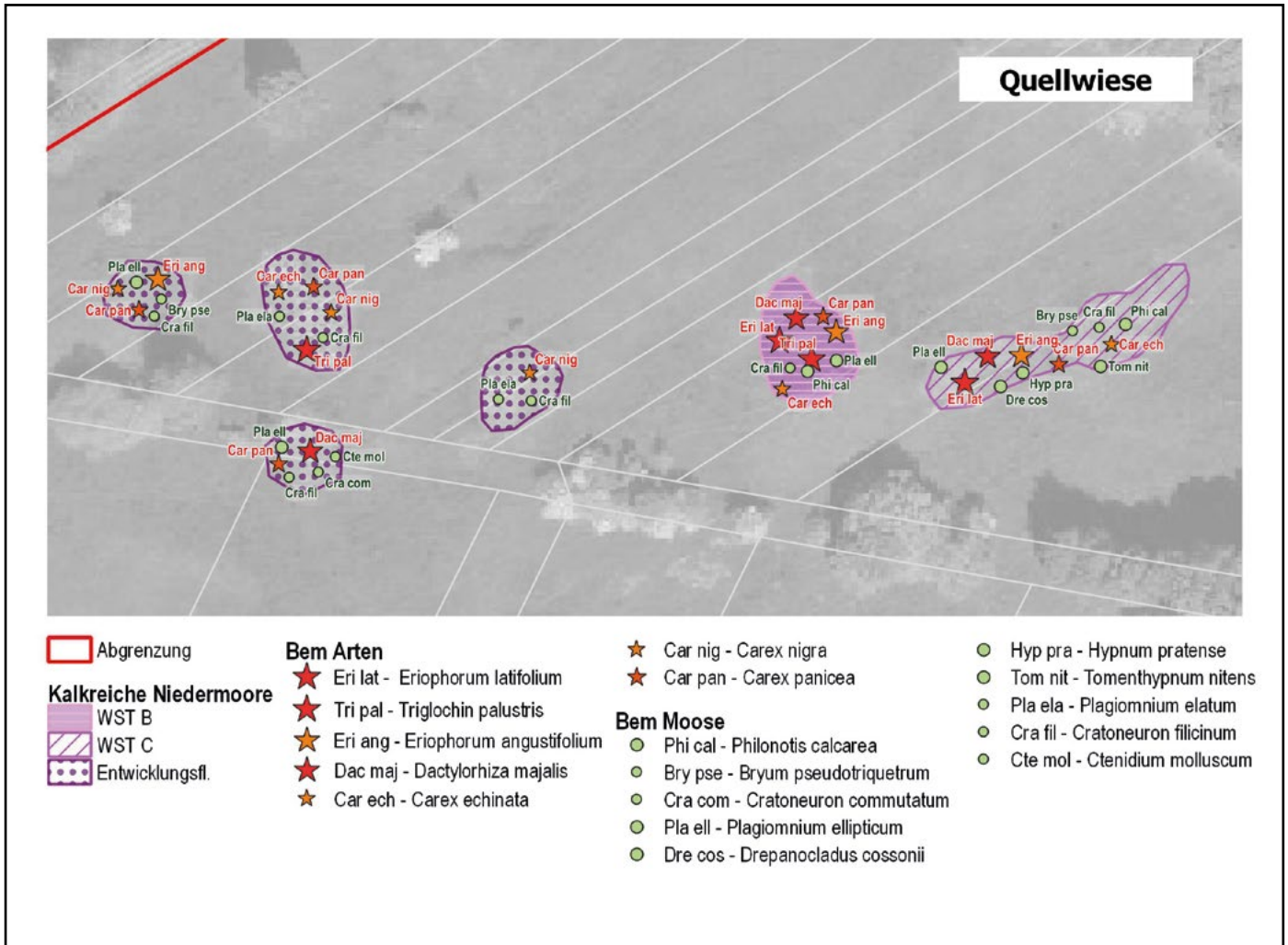


Abb. 4: Darstellung der Kalkreichen Niedermoore (LRT 7230) und ihrer kennzeichnenden und gefährdeten Pflanzenarten auf der Quellwiese 2021 (Bearbeitung: K. Menzler-Henze)



Abb. 5: Uhrglasförmig aufgewölbtes, beweidetes Kalkreiches Hangquellmoor auf der Quellwiese mit charakteristischem ringförmigem Kranz aus binsendominierter Vegetation der Feuchtwiesen. Im Vordergrund Trampelpfade der Rinder (Foto: K. Menzler-Henze)

ausgemacht werden, in denen floristische Besonderheiten wie das Breitblättrige Wollgras (*Eriophorum latifolium*), Sumpf-Dreizack (*Triglochin palustris*) sowie das Kalk-Quellmoos (*Philonotis calcarea*), das Wiesen-Schlafmoos (*Hypnum pratense*) oder das Gelbgrüne Skorpionsmoos (*Drepanocladus cossonii*) auftreten. Besonders die Rinderbeweidung des östlichen Abschnitts hat hier zwar zu starken Beeinträchtigungen, aber auch zu einem – wenn auch suboptimalen – Erhalt der Kalkreichen Niedermoore beigetragen.

### pH-Wert zur Diagnose degenerierter Bestände

Im Untersuchungsgebiet wurden mittels pH-Meter insgesamt 86 pH-Wert-Messungen mit einem Mittelwert von pH 7,5 durchgeführt. Die Messungen erfolgten nach Grabung einer kleinen Vertiefung

direkt in dem sich sammelnden Bodenwasser, so dass der pH-Wert ohne weitere Zwischenschritte direkt gemessen werden konnte. Die mittleren pH-Werte der untersuchten Lokalitäten liegen zwischen 6,4 und 8,2, so dass alle untersuchten Bereiche eindeutig als potentielle Standorte kalkreicher Niedermoore einzuordnen sind. Nach FLINTROP (1994) differenzieren sich basen- und kalkreiche Niedermoore von sauren Kleinseggenstümpfen bei einem pH-Wert von 6,1. Nach Untersuchungen von BAUMANN (2000) ist die *Carex flava-Carex panicea*-Gesellschaft ab einem pH-Wert von 6,2 und das Davallseggen-Ried (*Caricetum davallianae*) ab einem pH-Wert von 6,5 zu finden.

Ein Vorkommen von Kleinseggenstümpfen saurer Standorte kann in den untersuchten Teilräumen daher allein aufgrund der pH-Werte ausgeschlossen werden, womit die im Gebiet zuvor erhobenen Kleinseggenstümpfe saurer Standorte in ihrem reduzierten Arteninventar degenerierten kalkreichen Niedermooren entsprechen. Die Zuordnung zu Kleinseggenstümpfen saurer Standorte wurde sowohl in HB, GDE und HLBK (HLNUG 2019c) in Einzelfällen vorgenommen. Hierbei handelt es sich durchgehend um stark beeinträchtigte Bestände, deren verbliebene, schwach charakterisierte Vegetation mit Igel-Segge (*Carex echinata*), Wiesen-Segge (*Carex nigra*) und Hirse-Segge (*Carex panicea*) nur noch den Sauren Kleinseggenstümpfen (Klasse *Scheuchzerio-Caricetea*) zugeordnet werden kann. Nur die Hirse-Segge gibt hier noch einen undeutlichen Hinweis auf den Standort eines kalkreichen Niedermoors. Im Ergebnis müssen diese Bestände zukünftig entsprechend der geologischen Ausgangsbedingungen als Entwicklungsflächen zum LRT 7230 eingestuft werden.

## Fazit

In der Quintessenz muss festgehalten werden, dass kalkreiche Niedermoore nicht nur eines speziellen Augenmerks zur Identifizierung im Rahmen von Geländeerfassungen bedürfen, das sich stark an Geologie und Hydrologie orientieren sollte, sondern dass sie zudem für ihren Erhalt hochgradig auf eine spezielle und biotopgerechte Pflege angewiesen sind.

Diese sollte sich auch auf ihre Umgebung erstrecken, um Nähr- und Schadstoffeinträge im Wassereinzugsbereich der Moorstandorte auszuschließen und die räumlichen Effekte einer dynamischen Quellverlagerung aufzufangen. Eine gezielte Pflege der kalkreichen Niedermoore zeigt sehr gute Ergebnisse, während eine reine Mitnutzung im Zusammenhang mit den umliegenden Flächen im besten Fall zum Erhalt von Rumpf-Gesellschaften führt.

Zukünftig kann nur ein funktionierender Biotopverbund vernetzter Lebensräume die notwendigen Ausweichbewegungen und Arealverschiebungen ermöglichen und den Erhalt kalkreicher Niedermoore sowie der in ihnen lebenden Pflanzen- und Tierarten langfristig unter den sich ändernden Umweltbedingungen sichern. Der Westabfall des Meißners bietet aufgrund der räumlichen Dichte und geringen Entfernung seiner kalkreichen Quellmoore zueinander sowie des guten Kennarteninventars optimale Voraussetzungen für die Einrichtung eines solchen Biotopverbundes.

## Kontakt

Dipl.-Biol. Karin Menzler-Henze  
FaGuS Fachbüro für Gutachten und ökologische Studien  
Reichardtstr. 10, 34537 Bad Wildungen  
mail@buero-fagus.de

Dipl.-Biol. Cornelia Becker  
Brüder-Grimm-Str. 149, 34134 Kassel  
Cornelia.Becker1@gmx.de

Dr. Uwe Drehwald  
Wacholderweg 24, 37079 Göttingen  
Drehwald@t-online.de

## Literatur

BAIER, E.; PEPLER-LISBACH, C.; SAHLFRANK, V. (2005): Die Pflanzenwelt des Altkreises Witzhausen mit Meißner und Kaufunger Wald. 2. Aufl. Schr. Wehratalvereins Witzhausen 39: 1-460.

BAUMANN, K. (2000): Vegetation und Ökologie der Kleinseggenriede des Harzes. Wissenschaftliche Grundlagen und Anwendungen im Naturschutz. Göttingen. 219 S.

BECKER, W.; FREDE, A.; LEHMANN, W.; EGER, W.; KUBOSCH, R.; LUCAN, V.; NIESCHALK, C. (1996): Pflanzenwelt zwischen Eder und Diemel: Flora des Landkreises Waldeck-Frankenberg; mit Verbreitung-

atlas. Naturschutz in Waldeck-Frankenberg 5: 1-510.

BÖF (BÜRO FÜR ÖKOLOGIE UND FORSTPLANUNG) (2008): Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet DE 4725-306 „Meißner und Meißner Vorland“. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel. 245 S.

DREHWALD, U. (2013): Rote Liste der Moose Hessens. Wiesbaden. 78 S.

FLINTROP, T. (1994): Ökologische Charakterisierung des *Caricetum davallianae* durch Grundwasserstands- und pH-Messungen. Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 6: 83-100.

GREGOR, T. (1994): Zum Vorkommen von Kennarten des Verbandes *Caricion davallianae* Klika 1934 im Vogelsbergkreis. Bot. Natursch. Hessen 7: 65-83.

GREGOR, T.; HEMM, K.; WEDRA, C. (2022): Kalkstümpfe im Main-Kinzig-Kreis – erneute Aufnahme nach 30 Jahren. Bot. Natursch. Hessen 34: 163-178.

HESSISCHER STAATSANZEIGER NR. 14 (1991): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Quellgebiet der Weißen Gelster“ vom 19. März 1991. S. 884-888.

HLNUG (HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE) (2019a): Auswirkungen des Klimawandels auf hessische Arten und Lebensräume. Liste potentieller Klimaverlierer. Naturschutzskripte 3: 1-42.

HLNUG (HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE) (2019b): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens 5. Fassung. Wiesbaden. 271 S.

HLNUG (HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE) (2019c): Kartiermethodik und Kartiereinheitenbeschreibung zur Hessischen Lebensraum- und Biotopkartierung. 496 S

JAUDES, E.; MAIWEG, S. (2002): Durchführung der Hessischen Biotopkartierung auf TK25 Nr. 4725 Bad Sooden-Allendorf.

MENZLER-HENZE, K.; BECKER, C.; DREHWALD, U. (2021): Inventarisierung der kalkreichen Niedermoore – LRT 7230 – und Kalktuffquellen – LRT \*7220 und Ableitung eines Pflege- und Entwicklungskonzeptes – Meinets- und Eichenberg sowie am Westabfall der Kasseler Kuppe im FFH-Gebiet „Meißner und Meißner Vorland“ – unter Berücksichtigung der Hydrogeologie. Unveröff. Gutachten im Auftrag des RP Kassel. 155 S.

NECKERMANN, C.; NECKERMANN-ACHTERHOLT, B. (2021a): Kalkreiche Niedermoore (LRT 7230) der Rhön – Zustand, Bewertung, Maßnahmen zum Erhalt, Teilprojekt 2021. Unveröff. Gutachten im Auftrag des RP Kassel. 17 S.

NECKERMANN, C.; NECKERMANN-ACHTERHOLT, B. (2021b): Kalkstümpfe in Hessen – Zustand, Gefährdung und Pflege. Jahrb. Natursch. Hessen 20: 22-29.

OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 1: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. 3. Aufl., Jena. 314 S.