

Moor- und Fließgewässer-Renaturierung im Oberen Lempetal (Reinhardswald)

Maria Aljes, Jakob Gruber, Christian Henschke, Philipp Küchler, Lutz Rohland, Thomas Schmidt & Marcus Schmidt

Einführung

Der Reinhardswald in Nordhessen ist den meisten Menschen vor allem durch seine ausgedehnten Hutewaldreliktstandorte und als Wiege von Märchen und Sagen bekannt. Doch fernab von knorrigen Eichen und Dornröschenschloss gibt es im Reinhardswald auch eine große Zahl sehr unterschiedlicher Moor- und Anmoorstandorte, an deren Erfassung und Wiederherstellung seit 2011 kontinuierlich gearbeitet wird. Durch drei von HessenForst in Auftrag gegebene Gutachten (KÜCHLER 2011, 2013, 2018) wurde eine umfangreiche Datengrundlage geschaffen. Sie belegen die große Bedeutung der Moore und der Vorkommen seltener Moorpflanzen im Reinhardswald für Hessen. Mit dem Gutachten für einen Biotopverbund für moorgebundene Arten im südlichen Reinhardswald (KÜCHLER 2020) wurden die Ergebnisse der vorangegangenen Gutachten in einen übergeordneten Kontext gestellt, indem für spezifische klimasensible Moorarten und Moorstandorte Empfehlungen zur Ver-

besserung und Vernetzung der Standorte gegeben wurden. Dabei wird die qualitative und quantitative Verbesserung der Biotopkernflächen als entscheidend für den Erfolg der Sicherung moortypischer Lebensgemeinschaften herausgestellt. Mit der hydrologischen Sanierung des Lempequellmoores im Naturschutzgebiet „Oberes Lempetal bei Hombressen“, die als kombinierte Moor- und Bachrenaturierung durchgeführt wurde, wird einem der bedeutendsten Moorstandorte im Reinhardswald wieder Raum für eine eisdynamische Entwicklung gegeben.

Das Obere Lempetal

Die Lempe entspringt im südwestlichen Reinhardswald auf knapp 400 m über Meereshöhe aus zwei südlich des Lempe-moors gelegenen Quellbereichen sowie aus zwei von Südosten her kommenden periodisch wasserführenden Quellbächen und den im Lempequellmoor befindlichen Quellen. So ist sie in trockenen Sommern erst ab dem Moor wasser-

führend. Der Bach verläuft zunächst in nordwestliche Richtung, biegt vor Hombressen scharf nach Südwesten ab und mündet nach etwa 16 Kilometern bei Hofgeismar in die Esse, einen Zufluss der Diemel. Im Bereich ihres Oberlaufs befindet sich das 1998 ausgewiesene, rund 155 ha große Naturschutzgebiet „Oberes Lempetal bei Hombressen“. Der obere Teil des Schutzgebiets besteht aus Feuchtwiesenbrachen und ehemaligen Eichen-Hutewäldern, der untere aus großflächigen genutzten Grünlandflächen sowie Laubwald.

Die historische Landnutzung des Oberen Lempetals war im Wesentlichen durch Waldweide, Wiesennutzung und Jagd geprägt. Im Bereich des Oberen Lempetals stießen mehrere Hutebezirke aneinander. Die Lempe diente der Viehtränke. Eine Wiesennutzung ist im Oberen Lempetal auf der Rüstmeister-Karte 1724 bereits kleinflächig erkennbar. NITSCHKE & NITSCHKE (2003) beschreiben aus dem Oberen Lempetal eine große Vielfalt von Grünlandtypen, zu denen Borstgrasrasen, Rotschwengel-Rotstrauß-



Abb. 1: Blick auf den südlichen, bereits im Jahr 2008/2009 von Fichten freigestellten Teil des Lempemoores im Jahr 2019 (Foto: P. Küchler)

gras-Wiesen, Braunseggen- und Waldsimmsen-Sümpfe sowie Dominanzbestände der Spitzblütigen Binse (*Juncus acuti florus*) gehören. Seltene und gefährdete Pflanzenarten in diesen Beständen sind Grau-Segge (*Carex canescens*), Echte Gelb-Segge und Schnabel-Segge (*Carex flava*, *C. rostrata*), Sparrige und Stumpfbliätige Binse (*Juncus squarrosus*, *J. subnodulosus*), das Schmalblättrige Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), der Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), die Kriech-Weide (*Salix repens*) sowie der Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) (NITSCHKE & NITSCHKE 2003).

Über die floristische Vielfalt auf den moorigen Quellwiesen der Lempe berichtet Apotheker T. Sander aus Hofgeismar bereits um 1900. Er schreibt, dass die Trockenlegung des Torfmooses schon begonnen wurde (SANDER 1905). Ziel dieser Maßnahme war vermutlich eine Intensivierung der Wiesennutzung. Anhand von Luftbildern aus den 1950er Jahren lässt sich schlussfolgern, dass eine Aufforstung mit Fichten, die mit einer Erweiterung des Grabennetzes einherging, etwa Ende der 1930er Jahre stattgefunden haben muss.

Waldmoore im Klimawandel

Moorlebensräume können generell als Klimawandelverlierer angesehen werden, da durch längere Trockenperioden im Sommer tendenziell niedrigere Wasserstände im Moorkörper zu erwarten sind. Dies führt zu einer Belüftung der oberen Torfschichten und setzt Mineralisierungsprozesse in Gang, die wiederum die Wasserspeichereigenschaften der Torfe verändern sowie Treibhausgase und Nährstoffe freisetzen (LUTHARDT & ZEITZ 2018). Es kommt zu Verschiebungen in der Vegetationszusammensetzung und zu einem sich selbst verstärkenden Mechanismus der Torfdegradation. Im Vergleich zu den häufig landwirtschaftlich genutzten Mooren im Offenland sind Waldmoorbiootope grundsätzlich weniger durch Interessenskonflikte bedroht. Vielfach sind sie wegen der geringeren Wuchleistung der Bestände und der schwierigen Befahrbarkeit schon lange aus der forstlichen Nutzung genommen. Dennoch sorgen (meist nicht mehr

unterhaltene) Grabensysteme und standortfremde Bestockung dafür, dass die moortypische Artenzusammensetzung nur in Teilbereichen vorhanden ist. Die besten Entwicklungschancen für ein erneutes Moorwachstum nach Wiedervernässung haben quellwassergespeiste Moore. Da der Wasserhaushalt von Waldmooren von einem bewaldeten Einzugsgebiet abhängig ist, kann über die Baumartenwahl und/oder den Bestockungsgrad Einfluss auf die Grundwasserneubildung und somit die Wasserversorgung der Moore genommen werden. Die ebenfalls im Reinhardswald verbreiteten anmoorigen Hochflächen haben dagegen eine deutlich schlechtere Prognose. Die von Natur aus bereits stärker zersetzten und teilweise mit höheren Mineralbodenanteilen durchsetzten Anmoortorfe sind in den letzten Jahren bis in Tiefen von über 50 cm unter Geländeoberfläche, also bis weit in den Mineralbodenbereich hinein, ausgetrocknet (KÜCHLER 2020). Moortypische, feuchteliebende Arten sind daher auf diesen Standorten besonders gefährdet, insbesondere wenn es sich bereits um sehr kleine Inselpopulationen handelt.

Andererseits tragen intakte Waldmoore auf vielfältige Weise dazu bei, in trockenwarmen Perioden Wasser in der Landschaft zu halten und durch Verdunstung die Umgebung zu kühlen: Die oberste Vegetationsschicht aus überwiegend kleinwüchsigen Seggen und Torfmoosen wirkt in Hangmooren minerotroph-saurer Ausprägung wie ein Schwamm und kann so das einströmende Wasser speichern, filtern und langsam wieder an die Landschaft abgeben.

Das Lempe-Quellmoor

Das knapp vier Hektar große Lempe-moor (Abb. 1) gehört zu den ganzjährig mit Quellwasser versorgten Mooren und ist neben dem Federbruch (SCHMIDT et al. 2020) das zweitgrößte Moor im Reinhardswald. Aufgrund seiner Größe, der zahlreichen Quellbereiche und des Vorkommens von Arten feuchter Hochstaudenfluren, wie der Spitzblütigen Binse oder des Gewöhnlichen Gilbweiderichs (*Lysimachia vulgaris*), von Torfmoosdecken sowie von Seggen feuchter Stand-

orte (z. B. Schnabel-Segge), wurden die Aussichten auf eine erfolgreiche hydrologische Selbstregulation nach einer initialen Wiedervernässung als sehr gut eingestuft.

Die Entwässerung von Quellmooren erfolgte in der Regel durch Ableitung des Wassers direkt am Quellaustritt über einen Hauptgraben, der wiederum fischgrätenartig einmündende Seitengräben besitzt. Dies gilt auch für das Lempe-moor. Zudem wurde ein schnurgerader, bis auf den Buntsandstein eingetiefter Graben angelegt. Ziel war es, das aus dem am südwestlichen Rand des Moores liegenden permanent schüttenden Quellen sowie dem temporär wasserführenden Quellbach aus dem Bereich der „Faulen Brache“ zufließende Wasser abzuführen. Der Graben wirkte ferner als Vorfluter für etwa 20 den Torfkörper entwässernde Stichgräben (Abb. 2). In Folge dieser Maßnahme waren die vormals am westlichen Rand des Moores verlaufenden natürlichen Bachschleifen der Lempe und deren Erlenbruchwaldsaum von den Quellregionen abgeschnitten und fielen in niederschlagsarmen Perioden weitgehend trocken. Daher wurde eine kombinierte Revitalisierung des alten Bachlaufs und der Moorhydrologie vorgeschlagen (KÜCHLER 2018). Mit der Revitalisierung sollten folgende Ziele erreicht werden:

- Anhebung der durchschnittlichen Wasserstände im Moor auf ein Niveau, welches auf großer Fläche Torfwachstum ermöglicht
- Wiederherstellung des für Quellmoore natürlichen Überrieselungsregimes
- Wiederherstellung der natürlichen moortypischen Artengemeinschaften
- Ausbildung der Lempe als natürlich mäandrierender Bachlauf organischer Prägung auf der Länge des Moores inklusive der natürlichen bachbegleitenden Vegetation.

Revitalisierung des Moores

Die ersten Revitalisierungsmaßnahmen im Moor wurden im Winter 2008/2009 als Naturschutzmaßnahme auf Initiative des Forstamtes Reinhardshagen durchgeführt und bestanden in einer partiellen Fichtenentnahme auf 0,8 ha im südli-

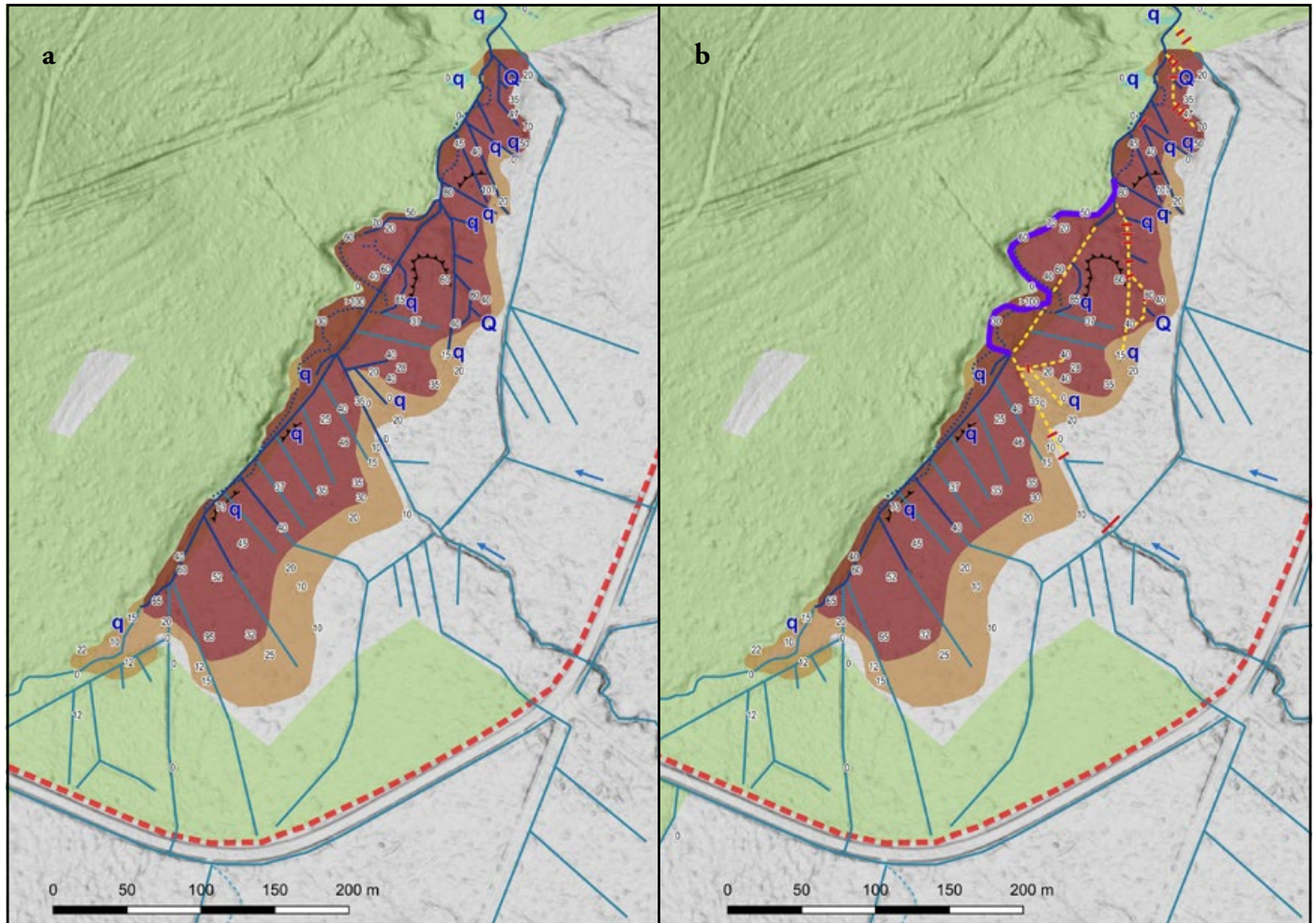
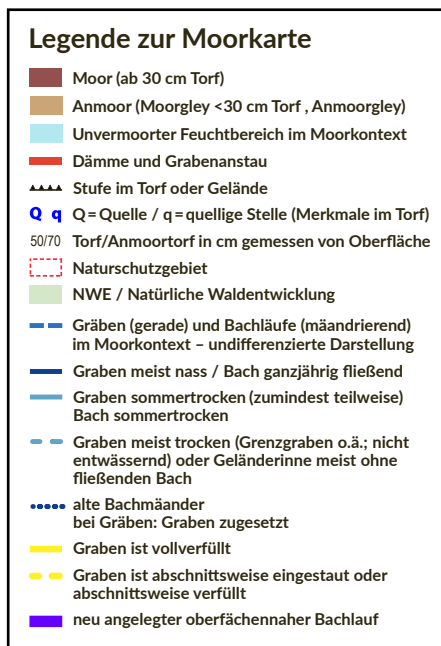


Abb. 2: Darstellung der im Moor kartierten Torfmächtigkeiten und Gräben als Planungsgrundlage (a) und Darstellung der geänderten Wasserführung der Lempe sowie der verfüllten Grabenabschnitte nach Durchführung der Bachreaktivierung und Moorrevitalisierung (b) (Darstellung: P. Küchler)



chen Teil des Moores. Für diesen Bereich konnte nach Entnahme der Fichten eine positive Entwicklung hin zu einer nassen

Hochstaudenflur beobachtet werden (KÜCHLER 2018). Aus dem Gutachten von KÜCHLER (2018) ging weiterhin die Empfehlung hervor, den noch vorhandenen Fichtenbestand mittels Seilkran zu entnehmen, die Hauptgräben zu verschließen und eine Rückverlegung des Bachlaufes der Lempe in das ursprüngliche Bachbett zu prüfen. Die Trockenjahre 2018 und 2019 und die damit einhergehende Zunahme von Kalamitätsschäden in den Fichtenbeständen des Reinhardswaldes betrafen auch die an das Lempemoor angrenzenden Bestände. Um einem Zusammenbrechen des noch auf dem Moor stockenden Fichtenbestands zuvorzukommen, musste schnell gehandelt werden. Verbleiben die Fichten im Moor und sterben dort ab, kann die Arbeitssicherheit während der Bearbeitung der Gräben im Moor nicht gewährleistet werden. Grundsätzlich ist es vorteilhaft, einzelne Bäume auf dem

Moorkörper als wandernden Schatten und Windbremse zu belassen. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass einzelne Fichten selten den nächsten Sturm überdauern, ohne geworfen zu werden, so dass in reinen Fichtenbeständen in der Regel eine vollständige Entnahme erforderlich ist. Die Entnahme der Bäume erfolgte im Januar/Februar 2021. Um den Sameneintrag der Fichten in das Moor zukünftig zu minimieren, wurden auch randständige, noch vitale Bäume entnommen.

Für die Bearbeitung der Entwässerungsgräben wurde mit dem Bergwaldprojekt e. V. (www.bergwaldprojekt.de) zusammengearbeitet. Die langjährige Erfahrung der Projektleitenden in der Moorwiedervernässung garantiert dabei eine hohe Qualität sowohl der Staubauwerke als auch der Grabenverfüllungen bei gleichzeitig die sensiblen Moorbodenbereiche schonender Arbeitsweise. Zu-



Abb. 3: Einbau einer Bohlenwand mit Freiwilligen während einer Projektwoche des Bergwaldprojekts e. V. in einem der breit verfallenen Gräben, die austretendes Quellwasser direkt am Austritt in den Lempegraben ableiteten
(Foto: M. Aljes)

nächst werden von den Freiwilligen Bohlenwege zu den zu bearbeitenden Grabenabschnitten angelegt. Dann wird vom Grabenbeginn an abwärts gearbeitet, um den Wasserandrang im jeweiligen Grabenabschnitt so gering wie möglich zu halten. Die Grabensohle wird von der Vegetation gesäubert und der Aushub einschließlich der entnommenen Pflanzen auf Planen neben dem Graben abgelegt. Dies ist wichtig, da die Vegetation nach dem Verfüllen des Grabens als Initialvegetation auf die Verfüllung gesetzt wird. In den gesäuberten Grabenabschnitt wird nun an geeigneter Stelle ein Staubauwerk gesetzt (Abb. 3). Es dient sowohl der Erhöhung des Durchflusswiderstands als auch der Sicherung der Grabenverfüllung gegen Erosion bei starkem Wasseranstrom. Der Einbau der Sperren erfolgt so, dass die Holzbohlen nicht über die Oberfläche hinausragen und somit dauerhaft in wassergesättigter

Umgebung liegen und nicht verrotten. Zur Sicherung der Dammkrone werden Bulten der Flatterbinse (*Juncus effusus*) verwendet, da sie dank einer schnellen Durchwurzelung der Oberfläche für Stabilität sorgen und so ein Abschwemmen des Materials verhindern. Die Grabenverfüllung kann als Mischung aus Sägespänen und Holzhackschnitzeln im Verhältnis von 2:1 ausgeführt werden. Die Sägespäne wirken dabei funktionell als torfähnliches Material, das zwar einen geringeren Durchflusswiderstand als der in Quellmooren übliche höher zersetzte Torf aufweist, aber dennoch in der Lage ist, den hydrologischen Zusammenhang zwischen den durch einen Graben zerschnittenen Moorbereichen wiederherzustellen, indem kapillarer Aufstieg gewährleistet ist und das Wasser nach der Verfüllung möglichst oberflächlich den Torfkörper überrieseln kann. Die Holzhackschnitzel erfüllen

eine stabilisierende Funktion (ROHLAND et al. 2021).

Renaturierung der Lempe im Bereich des Quellmoores

Gemäß der amtlichen Gewässerstationierungskarte ist ein aus südöstlicher Richtung von der Bundesstraße her kommender Graben mit periodischer Wasserführung als „Lempe“ ausgewiesen. Tatsächlich hat die Lempe ihren natürlichen Ursprung in den Quellarmen, die aus dem südwestlich des Moores gelegenen Schwarzerlen-Bruchwald entspringen, sowie in mehreren Quellen im Lempemoor selbst. Zur Entwässerung des Lempemoores wurden die Quellarme bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts an ihrem Eintritt in den Moorkörper in eine Rinne verlegt und reguliert. Dadurch ergab sich zum Zeit-



Abb. 4: Knapp fünf Monate nach Umsetzung der Maßnahmen fließt die Lempe oberflächennah und reich an Strukturelementen als dynamischer Bach in ihren alten Mäandern. (Foto: M. Schmidt)



Abb. 5: Ansicht des Rückstaus in den Bereich des quelligen Erlenbruchwaldes, der in Folge der Verplombung des Lempegrabens und der Verfüllung von Grabenabschnitten durch das Bergwaldprojekt im südlichen Moorteil entstanden ist (Foto: T. Schmidt)

punkt der Maßnahmenplanung über weite Strecken ein gerades Gewässerbett mit einem ungünstigen morphologischen Zustand durch ein kastenförmiges und unnatürlich tiefes Querprofil sowie eine geringe Breiten- und Tiefenvarianz. Die ehemaligen Lempeschleifen, die im Gelände gut sichtbar und auch im Digitalen Geländemodell (DGM1) deutlich

erkennbar die westliche Moorgrenze markieren, waren lediglich periodisch wasserführend und weitgehend inaktiv. Somit waren Teile des Moorkörpers von der natürlichen Wasserzufuhr abgeschnitten und in Degradation begriffen. Durch die Reaktivierung der alten Bachschleifen in Verbindung mit der Moorrevitalisierung soll mehreren ökologi-

schen Funktionen des Moorökosystems mit seinem Vorfluter, der Lempe, wieder zu ihrem natürlichen Gleichgewicht verholfen werden. Zum einen wird durch die Laufverlängerung von 130 auf 215 m eine Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit erreicht, die eigendynamische Entwicklung der Gewässerstruktur durch Totholzeinbau unterstützt und eine Verbesserung der Habitatstruktur für Fische und Benthosorganismen eingeleitet. Zum anderen sorgt die Rückführung des über den Graben abfließenden Wassers in das ursprüngliche Lempebett dafür, dass der westliche Moorteil hydrologisch wieder an den quellgespeisten östlichen Moorteil angebunden ist und als lokale Wasserretentionsfläche zur Verfügung steht (Abb. 4).

Die Umsetzung erfolgte außerhalb der Brut- und Setzzeit von Ende September bis Mitte Oktober 2022 und umfasste die Herstellung und Profilierung einer Geländemulde im Bereich der Einmündung der Quellarme in das alte Bachbett, das Einbringen mineralischer Plomben im Hauptgraben, dessen Verfüllung mit organischem Material sowie die Anlage einer rauen Sohlgleite zur Reduzierung des Höhenunterschieds am nördlichen Grabenende. Das Bachbett wurde an einigen Stellen leicht vertieft und nachprofiliert; an den meisten Stellen genügte eine Räumung des Bachbetts. Dabei mussten teilweise Fichtenstubben vom Bachufer entfernt werden, an anderen Stellen konnten Stubben gezielt als Strukturelemente belassen werden. Als geländegleicher Verschluss des Lempegrabens wurden zwei jeweils 15 m lange Plomben aus verlehmttem Sandsteinschotter eingebracht (Abb. 5). Zum Schutz des empfindlichen Niedermoorbodens erfolgten die Arbeiten unter Einsatz eines Kettenbaggers und von Dumpfern mit Raupenlaufwerken sowie unter Verwendung von Baggermatratzen (WAGU 2022). Im Gegensatz zu der zwischen den Plomben eingebrachten organischen Verfüllung hielten die mineralischen Plomben den Starkregenereignissen stand, die Anfang August 2024 über dem Reinhardswald niedergingen. Die auf einer Länge von knapp 70 m ohne zusätzliche Querbauwerke eingebrachte organische Verfüllung war jedoch noch nicht ausreichend durchwur-

zelt und wurde zu großen Teilen ausgespült.

In einem zweiten Bauabschnitt wurde im Herbst 2023 der von unterhalb der Bundesstraße in das Moor einmündende Graben ebenfalls mit einer mineralischen Plombe versehen, um so das anströmende Wasser nach Nordosten und Südwesten hin um- und letztendlich an anderer Stelle diffus dem Torfkörper zuzuleiten. Der darunter liegende Grabenabschnitt wurde innerhalb des Torfkörpers mit organischem Material verfüllt und die Verfüllung mit einer weiteren Plombe aus Sandsteinschotter gesichert (WAGU 2023).

Ausblick

Die kombinierte Bach- und Moorrenaturierung wurde mit Mitteln des Klimaplanes Hessen finanziert. Sie war nicht nur im Hinblick auf die gute Zusammenarbeit der beteiligten Akteure des Landesbetriebs HessenForst (Forstamt Reinhardshagen), des Regierungspräsidiums Kassel (Obere Naturschutzbehörde), der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) und des mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen beauftragten Ingenieurbüros WAGU GmbH (Kassel) sowie der engagierten ehrenamtlichen und hauptamtlichen Mitarbeitenden des Bergwaldprojekts e. V. ein voller Erfolg. Bereits zwei Jahre nach Beginn der Maßnahmenumsetzung hat in vielen Bereichen des Lempemoores eine deutliche Vernässung eingesetzt. Die bisher relativ ergiebigen Niederschläge im Herbst/Winter 2023 und im ersten Halbjahr 2024 begünstigten eine rasche Ausbreitung der standorttypischen Vegetation im Bereich der alten Bachschleifen. Im Frühjahr 2023 konnte ein verstärktes Algenwachstum im Fließgewässer und in den durch Grabenverfüllungen entstandenen offenen Wasserflächen festgestellt werden. Eine Gewässeruntersuchung der NW-FVA ergab jedoch keine auffälligen Nitratkonzentrationen, die auf eine erhöhte Nährstoffauswaschung im Zusammenhang mit der Wiedervernässung hindeuten würden. Zum jetzigen Zeitpunkt wartet der umgestaltete Lempelauf mit einer für saure Moorgewässer typischen huminstoff- und eisenhaltigen bräunlich-roten Färbung auf. Der prognostizierte Rückstau im süd-

lichen und nördlichen Erlenbruchbereich wurde ebenfalls erreicht und auch die per Hand sowie mit Bagger und Dumper verfüllten Grabenabschnitte erfüllen ihre Funktion. Lediglich das nahezu vollständige Ausspülen der organischen Verfüllung des ehemaligen Hauptgrabens bis auf den Sandsteinschotter hat gezeigt, dass bei Auftreten von Starkregen eine stärkere Sicherung (in diesem Fall z. B. durch Einbringen zusätzlicher mineralischer Plomben) erforderlich ist. Die bisherige positive Entwicklung des Lempemoors bestätigt die Annahme, dass sich quellwassergespeiste Moore durch Initialmaßnahmen zur Wiederherstellung der Moorhydrologie regenerieren können. Nach dem erfolgreichen Abschluss dieser Maßnahmen ist eine natürliche Wiederausbreitung oder eine künstliche Wiederansiedlung der ehemals im Gebiet nachgewiesenen Moorpflanzen (SANDER 1905) aussichtsreich.

Kontakt

Maria Aljes, Philipp Küchler,
Dr. Marcus Schmidt
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Waldnaturschutz,
Sachgebiet Arten- und Biotopschutz
Professor-Oelkers-Str. 6
34346 Hann. Münden
Waldmoore@nw-fva.de
www.nw-fva.de

Jakob Gruber
HessenForst, Forstamt Reinhardshagen
Naturschutzmanagement
Jakob.Gruber@forst.hessen.de

Dr. Christian Henschke
Regierungspräsidium Kassel,
Obere Naturschutzbehörde
Christian.Henschke@rpks.hessen.de

Lutz Rohland
Projektleitung Moor
BERGWALDPROJEKT e.V.
LR@bergwaldprojekt.de

Thomas Schmidt
WAGU GmbH (Gesellschaft für Wasserwirtschaft, Gewässerökologie und Umweltplanung)
Schmidt@wagu-kassel.de

Literatur

KÜCHLER, P. (2011): Erfassung und Entwicklung von potenziellen Moorflächen im Reinhardswald. Moorkundliche Studie im Auftrag von HessenForst. Göttingen.

KÜCHLER, P. (2013): Erfassung und Entwicklung von potenziellen Moorflächen im Reinhardswald – 2. Teil // Vorerkundung weiterer ausgewählter Nassstandorte in den Revieren Wilhelmshausen, Reinhardshagen, Mariendorf, Ziegelhütte, Waldhaus im Jahr 2013. Moorkundliche Studie im Auftrag von HessenForst. Göttingen.

KÜCHLER, P. (2018): Moore im Reinhardswald. Erfassung der Moore und Anmoorbereiche, Bewertung des Renaturierungsbedarfs, Maßnahmenvorschläge für die Vermoорungen und ihre Wassereinzugsgebiete. Moorkundliche Studie im Auftrag von HessenForst. Göttingen.

KÜCHLER, P. (2020): Biotopverbund für moorgebundene Arten im südlichen Reinhardswald. Gutachten im Auftrag der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt. Göttingen.

LUTHARDT, V.; ZEITZ, J. (Hrsg.) (2018): Moore in Berlin und Brandenburg. 2. korrigierte Aufl. Berlin. 384 S.

NITSCHKE, S.; NITSCHKE, L. (2003): Naturschutzgebiete in Hessen schützen-erleben-pflegen. Band 2. Stadt Kassel, Landkreis Kassel und Schwalm-Eder-Kreis. Zierenberg. 256 S.

ROHLAND, L.; STEINHARDT, U.; EWENDER, U.; VELTMANN, K.; HELMS, A.; SELZER, T. (2021): Handbuch der Moorwiedervernässung. 100 S.

SANDER, T. (1905): Pflanzen auf den sumpfigen und moorigen Quellwiesen der Lempe. Abh. Ber. Vereins Naturk. Kassel 49: 103-104.

SCHMIDT M., KÜCHLER P., HENSCHKE C., ZIEGELER M., KAHL K., WALTER P. (2020): Der Federbruch im Reinhardswald - Wiederentdeckung und Renaturierung eines herausragenden Mooregebiets. Jahrb. Natursch. Hessen 19: 73-77.

WAGU (GESELLSCHAFT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, GEWÄSSERÖKOLOGIE & UMWELTPLANUNG) (2022): Reaktivierung eines Abschnittes der oberen Lempe im Waldmoor bei Mariendorf. Gutachten im Auftrag von HessenForst. Kassel.

WAGU (GESELLSCHAFT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, GEWÄSSERÖKOLOGIE & UMWELTPLANUNG) (2023): Renaturierung der oberen Lempe bei Mariendorf, 2. Bauabschnitt. Gutachten im Auftrag von HessenForst. Kassel.