

Carla Michels, Dorothee Levacher, Daniela Berger

Das Further Moor trocknet aus

Ursachen, Vegetationsentwicklung und Wassermanagement

Im Naturschutz- und FFH-Gebiet Further Moor hat sich die Vegetation des Moorbirkenbruchs durch zunehmende Trockenheit sukzessive verschlechtert, sodass über kurz oder lang mit dem Verlust dieses Lebensraumtyps zu rechnen ist. Nach den Klimaprognosen sind auch die Übergangsmoorgesellschaften im Moorzentrum langfristig bedroht. Die Ursachen der Veränderungen werden hier diskutiert und Vorschläge zur Verbesserung des Wasserhaushalts beschrieben.

Das Further Moor ist heute nach der Wahner Heide das größte offene Heidemoor der Bergischen Heideterrasse. Es liegt zwischen Langenfeld und Leichlingen im Kreis Mettmann. Wertgebend ist ein Übergangsmoor im Zentrum mit Moorschlenken-Pioniergesellschaften, dystrophen Heidegewässern und Feuchtheiden. Westlich schließt sich ein Bereich mit Moorbirkenbruch an. Kleinere Anteile sind von trockener Heide bedeckt und werden wie die Feuchtheiden von Schafen beweidet.

Kurze Historie des Further Moores

Das Further Moor wurde 1936 erstmals als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Das Luft-

bild aus der Befliegung von 1951 zeigt ein baumfreies Moorgebiet. In der Vergrößerung sind feine Linienstrukturen zu erkennen, die auf junge Aufforstungen hindeuten (Abb. 2). Parallel zu den Nachkriegsaufforstungen wurde der Blockbach, der das Gebiet durchfließt, begradigt und Entwässerungsgräben angelegt.

In einem in der Schriftenreihe Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Nordrhein-Westfalen veröffentlichten Aufsatz schreibt Jochen Hild 1968 über die hydrologische Situation des Further Moores: „Die in kleineren Randzonen liegenden Heidemoore sind echte Versumpfungsmoore über zu- und abflusslosen Mineralböden. Schon geringe Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt dieser Standorte können hier zu einer völligen Umstellung

der Vegetationsverhältnisse führen und ein Massenwachstum des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*) auslösen. Eine solche Entwicklung bahnt sich im östlichen Gebiets- teil bereits an.“ In den 70er-Jahren erfolgte die erste Wiedervernässungsplanung. 1979 wurde der Bau von gestaffelten Torfwällen im Blockbach genehmigt. Der Moorkernbereich wurde 1981 entbuscht und abgeplaggt. 1982 wurden die Blockbach-Staue in soliderer Bauart ersetzt; auch die zum Blockbach entwässernden Gräben wurden angestaut.

Eine Vegetationskartierung der Firma IVÖR Düsseldorf im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW von 1994 zeigt einen Rückgang der Hochmoor-Bultgesellschaft (*Oxyococco-Sphagnetea*) im Kernbereich



Abb. 1: Östlicher offener Kernbereich des Further Moores

Foto: M. Schulze

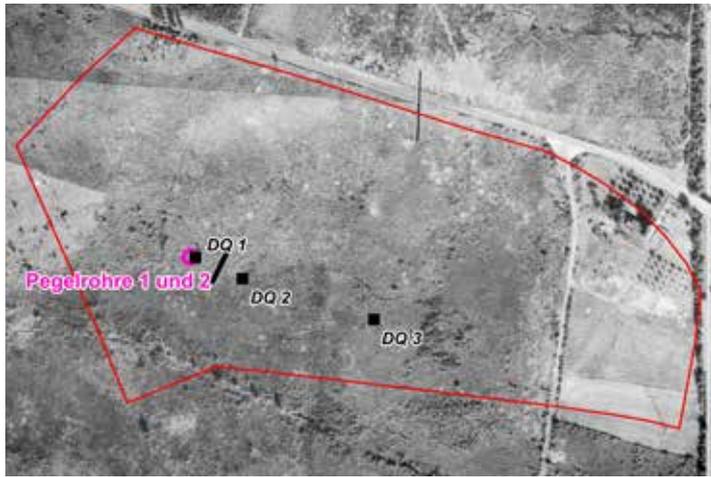


Abb. 2: Further Moor, Befliegung 1951
Luftbild: LAV NRW R, RW 0230 Nr. 690, Ausschnitt; Urheber: Hansa Luftbild AG und LAV NRW R, RW 0230 Nr. 693, Ausschnitt; Urheber: Hansa Luftbild AG



Abb. 3: Naturschutzgebiet Further Moor mit Lage der Vegetationsdauerquadrate, des Transekts, der Grundwasserpegel
Luftbild: Land NRW (2019), Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

des Further Moores gegenüber dem Stand der 1980er-Jahre. Während sich verschiedene Maßnahmen, die ab 2002 durch die Biologische Station Haus Bürgel und die Untere Naturschutzbehörde des Kreises Mettmann im offenen Moorzentrum geplant und umgesetzt wurden, stellenweise positiv auf die moortypische Vegetation und Fauna ausgewirkt haben, sind in den bestockten Bereichen westlich des offenen Moores schleichende negative Vegetationsveränderungen zu erkennen, die bei einer Dauerbeobachtung der Vegetation festgestellt wurden. Entlang des Blockbachs und der Stauschwellen haben sich Rohrkolben, Schilf und Schwarzerlen ausgebreitet, die eine bessere Nährstoffversorgung anzeigen und die in die Moorkernfläche vordringen. Ausgehend von den umgebenden Wäldern, breitet sich der Adlerfarn randlich in die offene Moorfläche aus. Seit dem Jahr 2000 wird das Further Moor als Referenzgebiet im Rahmen des Monitorings zum Tagebau Garzweiler II hinsichtlich Vegetation und Grundwasser regelmäßig untersucht. Das Monitoring Garzweiler II umfasst den gesamten Einflussbereich des Tagebaus sowie zwei außerhalb des Einflussbereichs liegende Referenzgebiete. Um mögliche negative Folgen der Tagebausümpfung auf die Moore und Feuchtwälder im Schwalm-Nette-Gebiet oder an den nördlichen Rur-Zuflüssen auszuschließen, werden in 13 Feuchtgebietskomplexen 17 fest markierte Vegetationstransecte und rund 400 Vegetationsdauerquadrate regelmäßig untersucht.

Entwicklung der Vegetation seit 2000

Das Further Moor dient als Referenzgebiet für nährstoffarme Moorbirnenwälder au-

ßerhalb des Tagebau-Einflussbereichs und wird jeweils parallel und mit identischen Methoden zu den Garzweiler-II-Feuchtgebieten untersucht. Ein 75 Meter langes Vegetationstransect befindet sich in einem Moorbirnenbruchwald westlich des Moorkernbereichs quer zum Blockbach. Zwei Dauerquadrate liegen ebenfalls im Moorbirnenbruch, ein drittes liegt im offenen Moorbereich (Abb. 3). Die Vegetationsaufnahmen erfolgen nach Braun-Blanquet. Die Dauerquadrate werden im Zweijahresturnus, die Transectmeter im Vierjahresturnus aufgenommen. Die Vegetationsaufnahmen werden mittels Zeigerarten hinsichtlich der Feuchteverhältnisse und der Trophie ausgewertet.

Im Vegetationstransect, das in einem torfmoosreichen Moorbirnenbruch (*Betuletum pubescentis*, Abb. 4) angelegt wurde, sind die Vegetationsveränderungen besonders anschaulich dokumentiert: Seit 2000 sind zunehmende Austrocknungserscheinungen festzustellen, die sich in der Zunahme der Adlerfarn- (*Pteridium aquilinum*), Waldgeißblatt- (*Lonicera periclymenum*) und Pfeifengras-Deckung (*Molinia caerulea*) manifestieren. Gleichzeitig nimmt der Feuchtezeiger Walzen-Segge (*Carex elongata*) ab. Auch das Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*), das Kleine Helmkraut (*Scutellaria minor*) (Abb. 5) und die Torfmoose (*Sphagnum* spp.) (Abb. 6) gehen in der Deckung stark zurück oder verschwinden. Letztere werden im Monitoring Garzweiler II nicht als Feuchtezeiger, sondern als Zeiger relativer Nährstoffarmut ausgewertet. Neben Veränderungen in der Trophie markiert der Rückgang dieser Arten aber auch Austrocknung, die in Bruchwaldgesellschaften mit Eutrophierung einhergeht. Auch in den Dauerquadraten 1 und 2, beide ebenfalls im Moorbirnenbruch gelegen, nehmen die Torfmoosdeckungen

ab. Im Dauerquadrat 2 ging außerdem das Sumpf-Veilchen zurück. Wie im Transect nahmen im Dauerquadrat 2 die Störzeiger Pfeifengras, und Sauerklee (*Oxalis acetosella*) zu. Der Moorbirnenbruch zählt zu den prioritären Natura-2000-Lebensraumtypen, für die ein strenges Schutzregime gilt. Sollte sich der Rückgang der Torfmoose und der Moorarten fortsetzen, ist mit der Entwicklung zu einem Birken-Eichenwald (*Betulo-Quercetum*) und dem Verschwinden des Moorbirnenbruchs zu rechnen. Lediglich im Dauerquadrat 3, welches weiter östlich im offenen Moorzentrum liegt und seit 2002 von Schafen beweidet wird, blieb die Vegetation bis 2016 stabil.

Im Vegetationsmonitoring des Tagebaus Garzweiler II werden die Veränderungen der Feuchte durch Verrechnung der Deckungsgrad-Zu- und -Abnahmen von Zeigerarten in Bezug auf die Erstaufnahme im Jahr 2000 dargestellt. Die Abnahme eines Feuchtezeigers über zwei Deckungsgradklassen gegenüber dem Basisjahr 2000 schlägt mit



Abb. 4: Moorbirnenbruch westlich des Moorkerns
Foto: M. Schulze

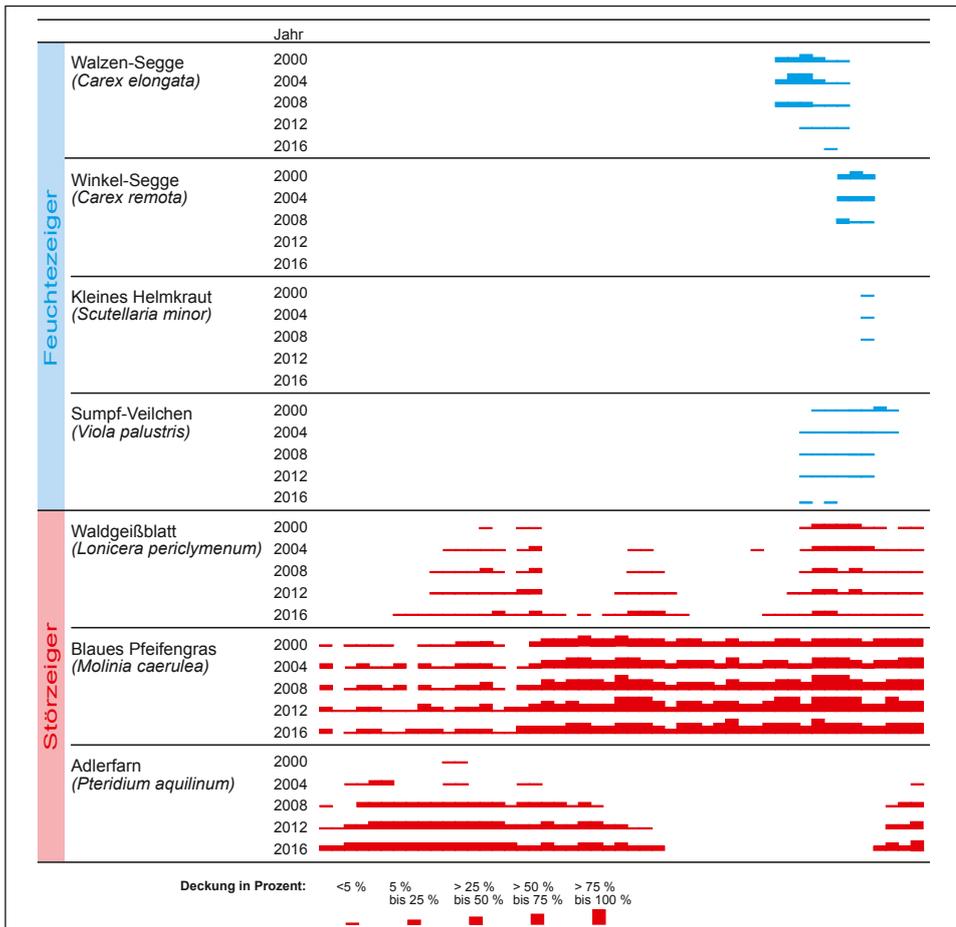


Abb. 5: Deckung der Feuchtezeiger (blau) und Störzeiger (rot) in den Vegetationsaufnahmen der Transektmeter 9 bis 57 im Transekt Further Moor

-1 negativ zu Buche; ebenso wird die Zunahme der Trockenheit anzeigenden Arten (= Störzeiger) Pfeifengras, Adlerfarn und Waldgeißblatt bewertet. Negative Werte der Deckungsgrad-Berechnung sind ein Maß für trockener werdende Vegetation, umgekehrt bedeuten positive Werte feuchtere Vegetationsverhältnisse (Abb. 7).

Die Transektaufnahmen der 17 Transekte in den Garzweiler-II-Feuchtgebieten zeigen bei der Feuchte-/Störzeigerauswertung 2016 gegenüber 2000 eine annähernde Gleichverteilung positiver und negativer Werte. Das Transekt im Further Moor fällt dagegen mit zunehmend linksschiefer Verteilung und deutlich negativen Werten in den Feuchte-/Störzeigerbewertungen 2016/2000 auf (Abb. 7), sodass eine nähere Betrachtung der möglichen Ursachen der Austrocknung geboten war. Veränderte Entnahmen oder andere Eingriffe in den Wasserhaushalt hat es nach Auskunft der Wasserbehörde des Kreises Mettmann im betrachteten Zeitraum im Umfeld des Moores nicht gegeben.

Grundwassermessungen

Zum Zweck der Grundwasserbeobachtung wurden von der RWE Power AG im Jahr 2000 zwei Grundwassermessstellen ein-

oberen Grundwasserhorizont der Niederterrasse befindet sich eine mehrere Dezimeter mächtige Tonschicht.

In der Abbildung 8 sind die Wasserstände der beiden Pegel dargestellt. Die Ganglinie des Pegels 2 weicht vom Verlauf der Ganglinie des Bodenpegels 1 deutlich ab. Das bedeutet, dass das oberflächennahe Moorwasser nicht mit dem darunter befindlichen gespannten Grundwasser in Verbindung steht, sondern durch die mineralische Tonschicht von diesem getrennt ist. Trotz intakter und gespannter Grundwasserhältnisse wird das Moor also fast ausschließlich von den Niederschlägen gespeist, die im Einzugsgebiet des Blockbaches fallen und dem Moorkerngebiet zuströmen. Pegel 2 kann für die Betrachtung der Moorhydrologie im Weiteren also vernachlässigt werden (Abb. 8).

Der bodennahe Pegel 1 zeigt einen deutlich negativen Trend (Abb. 9). Zwischen 2000 und 2016 ist der Moorwasserstand um 15 Zentimeter abgesunken.

Die vom Erfntverband ermittelte Grundwasserneubildung zeigt für die Jahre zwischen 2000 und 2016 (Abb. 10) überwiegend unterdurchschnittliche Grundwasserneubildungsraten. Die trockenen Jahre schlagen sich im regenwasserabhängigen Further Moor wesentlich deutlicher nieder als in den grundwassergeprägten Durchströmungsniedermooren der Garzweiler-II-Feuchtgebiete. Hier sind stabile Grundwasserhältnisse oder nur geringe negative Abweichungen zum Jahr 2000 zu beobachten gewesen. Der Grundwasserzustrom sorgt auch in Zeiten geringer Niederschläge und hoher Verdunstung für oberflächennahe Grundwasserstände. Witterungseinflüsse sind an den Grundwasserganglinien teilweise ebenfalls erkennbar, aber längst nicht so ausgeprägt wie im Further Moor.

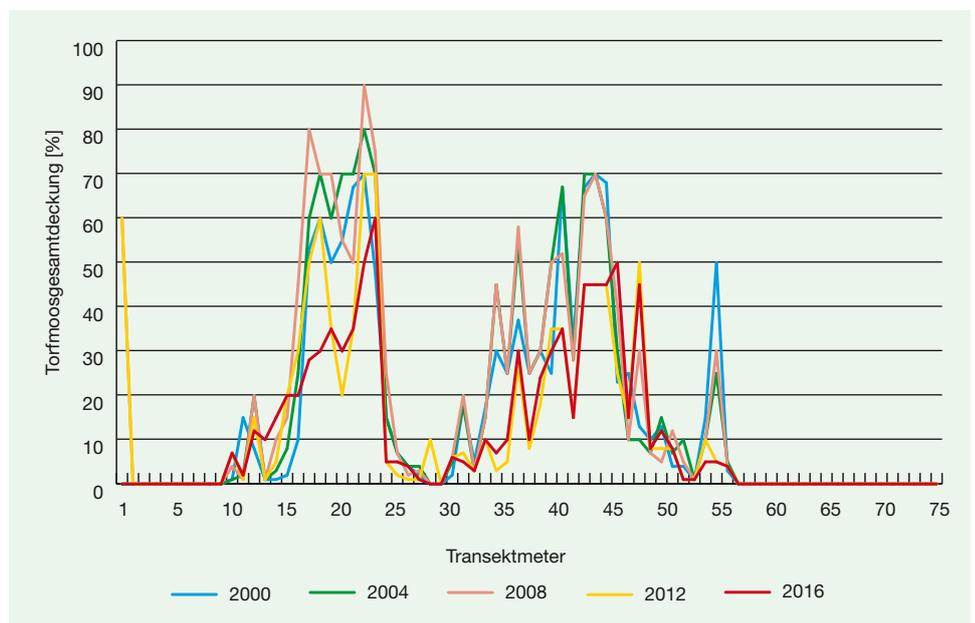


Abb. 6: Torfmoosgesamtdeckung im Transekt Further Moor 2000 bis 2016

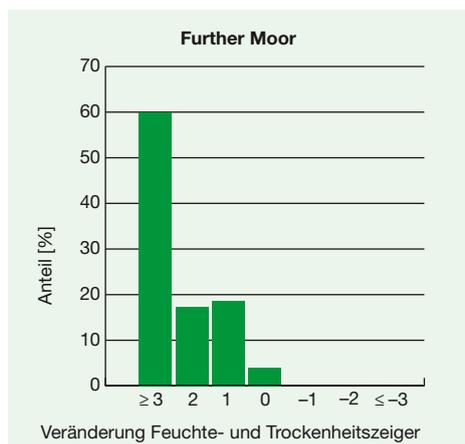
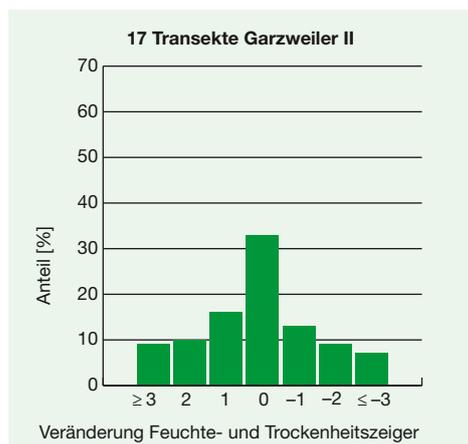


Abb. 7: Feuchte-/Störzeigerauswertung der Vegetationsaufnahmen des Jahres 2016 in Bezug zu 2000 von 2.476 Transektmetern in 17 Transekten der Garzweiler-II-Feuchtgebiete und der 75 Transektmeter des Further-Moor-Transekts, Erläuterung siehe Text

Böden und Topographie

Das Further Moor ist als relativ junges Heidemoor über einem mineralischen Stauwasserleiter der Bergischen Heideterrasse entstanden. Im Zentrum ist ein Anmoorgley mit einer ein bis zwei Dezimeter mächtigen, zum Teil lückigen Torfauflage entwickelt (Abb. 11). Darin eingebettet liegen zwei Niedermoorlinsen mit Torfmächtigkeiten von maximal fünf Dezimetern. Der mineralische Stauwasserleiter formt eine flach ausgezogene Mulde. Die Mulde wird von einem kleinen Fließgewässer, dem Blockbach, entwässert, das östlich der A 3 knapp außerhalb des Gebietes mit einem System aus verkehrsbegleitenden Gräben beginnt. Zu den Rändern geht der Anmoorgley in den staunassen Stagnogley und schließlich in den Pseudogley über. Die höher gelegenen Bereiche der Niederterrasse sind von Pseudogley-Braunerden bedeckt. In den geringer staunassen Pseudogley-Braunerden der Moor-Peripherie liegt der Stauwasserhorizont zwischen sechs und neun Dezimetern unter Flur.

Entscheidend für die Hydrologie des Further Moores ist die geringe Größe des Blockbach-Einzugsgebiets, das nur im Süden etwas über die Grenzen des bestehenden Naturschutzgebiets hinausgeht (Abb. 12). Es ist bis auf den etwa sechs Hektar großen offenen Moorbereich fast vollständig bewaldet. Die Bestockung trägt zu einem wesentlichen Teil zu dem sommerlichen Wasserdefizit im Moor bei. Dieses vergrößert sich, wenn die Temperaturen steigen und die Niederschläge während der Vegetationsperiode abnehmen, unabhängig von der Gesamtniederschlagssumme über den Jahreslauf.

Auswirkungen des Klimawandels

Für die Entwicklung der Temperatur gibt es bereits seit einigen Jahren belastbare Modelle, die den Anstieg der Temperatur unter der Annahme bestimmter Bedingungen abbilden.

Demgegenüber sind die Prognosen der Niederschlagsentwicklung und der Grundwasserneubildung für konkrete Landschaftsausschnitte mit viel größeren Unsicherheiten behaftet. Die verschiedenen Modelle projizieren Niederschlagswerte von großer Bandbreite, die von der Abnahme der Niederschläge bis zur Zunahme reichen. Die Mehrzahl der Klimaprojektionen für die Niederrheinische Bucht simuliert aber für den Sommer in der nahen Zukunft geringe Niederschlagsabnahmen (LANUV 2018a). In den übrigen Jahreszeiten und im Jahresdurchschnitt ist eher mit moderaten Zunahmen der Niederschläge zu rechnen.

Klimatische Wasserbilanz

Die klimatische Wasserbilanz ist die Differenz aus Niederschlag und Verdunstung. In dem 70 Hektar großen Further Moor besteht ein Ost-West-Niederschlagsgefälle mit höheren Werten nahe dem östlichen Mittelgebirgsrand und niedrigeren Werten im Westen zur Rheinebene hin (LANUV 2018b). Abbildung 13 stellt die Monatsmittelwerte der klimatischen Wasserbilanz zwischen dem westlichen und östlichen Gebietsrand für den Zeitraum 1981 bis 2010 dar. In den Sommermonaten wird dem Moor durch die Verdunstung mehr Wasser entzogen, als durch Niederschläge ergänzt wird, und es strömt kein Wasser von den Rändern zu. Die klimatische Wasserbilanz des Further Moores ist in den Monaten April bis August negativ. Die übrigen Monate sind durch Wasserüberschüsse gekennzeichnet. Die Überschüsse sind jedoch nicht für das Moor nutzbar, da die geringmächtigen Niedermoor torfe nur eine sehr begrenzte Speicherfähigkeit besitzen. Sie werden vom Blockbach abgeführt. Eine Verschlechterung der Wasserversorgung für das Further Moor während der Vegetationszeit ist bei steigenden Temperaturen und gleich blei-

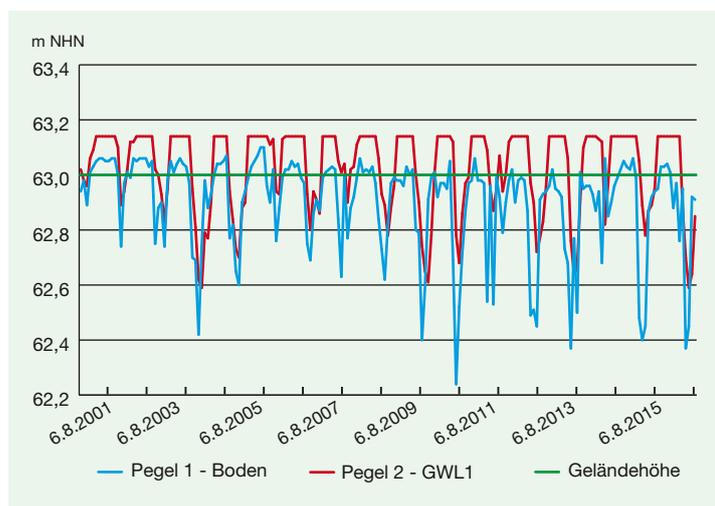


Abb. 8: Grundwasserganglinien der Pegel 1 und 2 im Further Moor (GWL 1 = Grundwasserleiter 1) (Datenquelle: RWE Power AG)

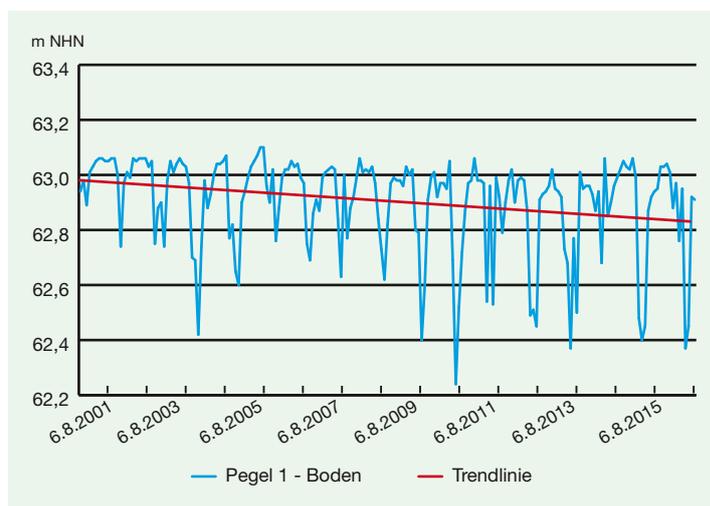


Abb. 9: Grundwasserganglinie des oberflächennahen Moorwasserpegels Pegel 1 mit Trendlinie (Datenquelle: RWE Power AG)

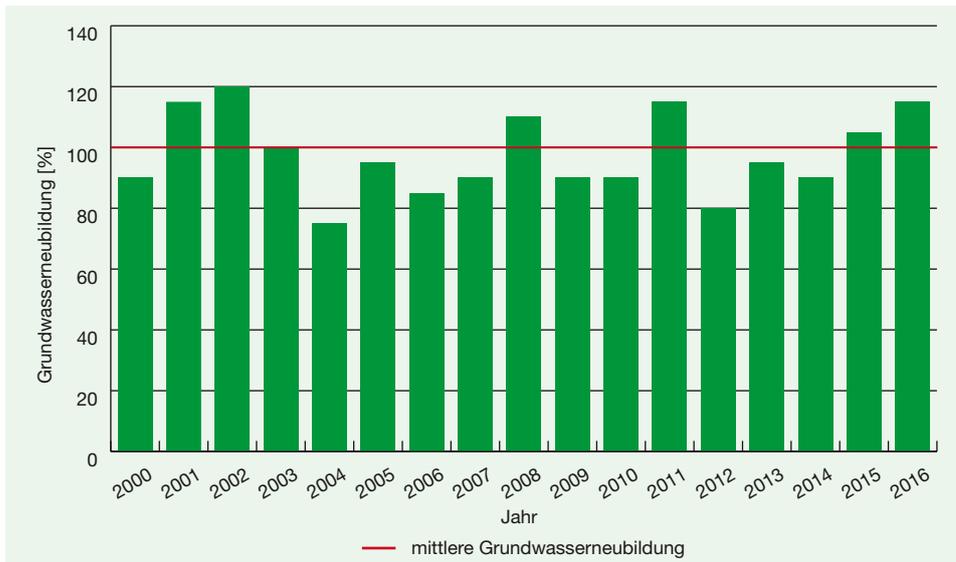


Abb. 10: Grundwasserneubildung im Erftverbandsgebiet 2000 bis 2016 im Vergleich zum langjährigen Mittel (rote Linie $\hat{=}$ 100 %) (Datenquelle: Erftverband)

benden oder gar abnehmenden Niederschlägen in Zukunft zu erwarten.

Die Rolle der Bäume

Das Blockbach-Einzugsgebiet ist bis auf den etwa sechs Hektar großen offenen Moorbereich nahezu vollständig bewaldet. Die Bestockung trägt zu einem wesentlichen Teil zu den sommerlichen Wasserdefiziten im Moor bei. Trifft das Regenwasser auf die Krone von Bäumen, verdunstet ein Teil davon auf den Blättern (Interzeption), ohne den Boden zu erreichen, ein Teil tropft von den Blättern auf den Boden oder läuft – insbesondere bei glattborkigen Bäumen – am Stamm zum Boden herab. Das Regenwasser, welches den Boden erreicht, wird zum Teil von den Wurzeln aufgenommen und über die Spaltöffnungen der Blätter wieder verdunstet (Transpiration); ein geringerer Teil verdunstet direkt von der Bodenoberfläche (Evaporation).

Ein Teil des Sickerwassers passiert den durchwurzelten Bodenhorizont und füllt den (Grund-)Wasserspeicher auf.

Bedingt durch die große verdunstungsaktive Oberfläche der belaubten Baumkronen erreichen in Wäldern nur geringe Mengen der jährlichen Niederschläge das Grundwasser unter dem Wurzelraum. Im Laubholz nimmt die Verdunstung kontinuierlich mit dem Bestandsalter zu. In Nadelforsten wird das Maximum der Verdunstung im Stangenholzalter erreicht. Es beträgt in den Kiefernforsten Brandenburgs nach ANDERS et al. (1999) 100 Prozent des Gesamtfreiländniederschlags, während es im 135-jährigen Kiefernwald nur 87 Prozent sind. Neben der Baumart ist die Verdunstung abhängig vom Baumalter. Die geringsten Wassermengen werden naturgemäß von Jungwuchs und Dickungen verdunstet.

Will man die lokale Grundwasserneubildung ermitteln, geht neben der Hangex-

position und der Hangneigung auch die Landnutzung in die Berechnung ein. Die Verdunstung von Wäldern liegt in den verdunstungsintensiven Sommermonaten ein Viertel bis ein Drittel über der Grasreferenzverdunstung (Landnutzungsfaktor 1,24 pauschal für Laubwald und 1,33 für Nadelwald). Der Landnutzungsfaktor der Kategorie „Flächen ohne beziehungsweise mit nur geringer Vegetation, Strauch- oder Krautbewuchs“, zu denen auch die Heiden zählen, liegt dagegen mit 0,86 deutlich unter der Grasreferenzverdunstung (ATV-DVWK, 2002). Nach Untersuchungen von LEUSCHNER (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010) zur ökosystemaren Wasserbilanz von Heide-Sukzessionsflächen in der Lüneburger Heide ist die jährliche Versickerung in über 100-jährigen Eichen-Buchenhäusern 200 Millimeter geringer, in unter 40-jährigen Birken-Kiefernwäldern 300 Millimeter geringer als die in Calluna-Heiden. Die Grundwasserspeisung von Calluna-Heide, die durch niedrigen und lückigen Wuchs sowie xeromorphen Blattbau charakterisiert ist, übertrifft nach ELLENBERG & LEUSCHNER (2010) die der Wälder um 30 bis 50 Prozent.

Verbesserung des Wasserhaushalts

Durch verschiedene Maßnahmen ab 2002 konnte der Zustand der moortypischen Vegetation und Fauna im Kernbereich des Further Moores deutlich verbessert werden. Das offene Moorzentrum wurde von Gehölzen freigestellt und das Moorgewässer entschlammt. Die offenen Flächen werden mit Schafen in Hüttehaltung beweidet. Auf einzelnen Flächen in der Peripherie des Moores wurden Nadelbäume entfernt und Stieleichen wiederaufgeforstet. Die positiven Entwicklungen durch die Managementmaßnahmen im offenen Moorbe-

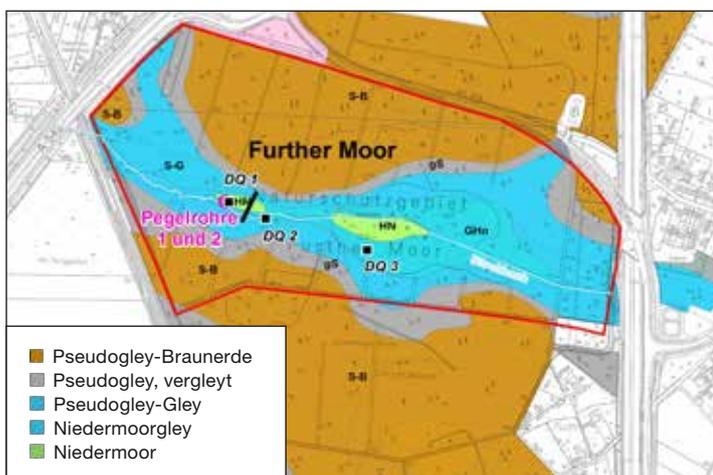


Abb. 11: Bodenkarte zur forstlichen Standorterkundung NRW; IS BK 5 – WMS auf www.wms.nrw.de, Geologischer Dienst NRW, 09.02.2019

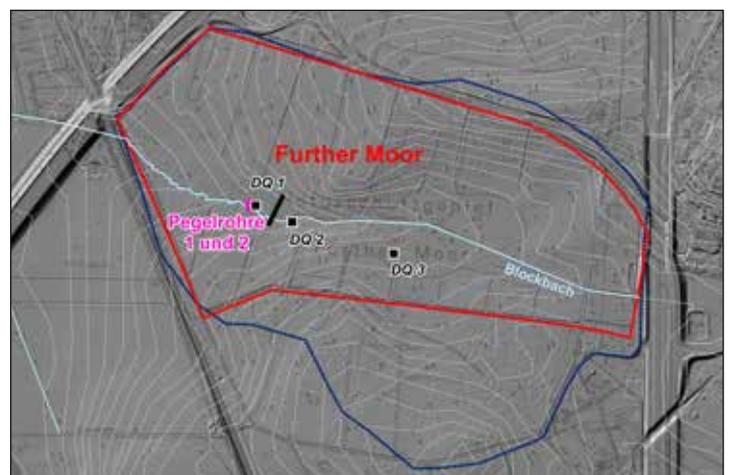


Abb. 12: Topografie und Blockbach-Einzugsgebiet (blaue Linie) Luftbild: Land NRW (2019), Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0

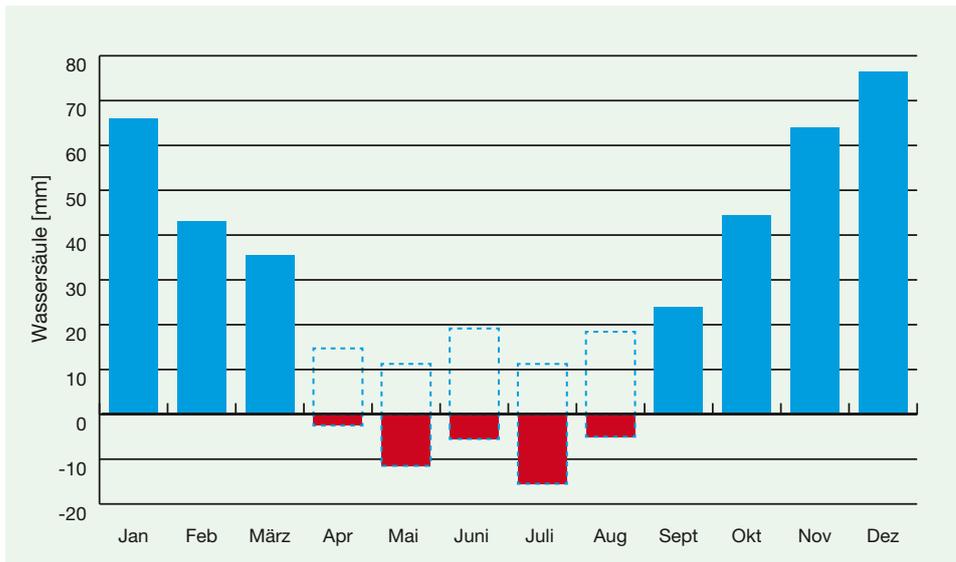


Abb. 13: Monatsmittelwerte der klimatischen Wasserbilanz für das Naturschutzgebiet Further Moor; blau gestrichelte Säulen: potenzielle Wasserspende durch die Umwandlung von Wald in Calluna-Heide auf Basis der lokalen Niederschlags-Monatsmittelwerte 1981 bis 2010 (Quelle: LANUV-Klimaatlas NRW, heruntergeladen am 24.01.2019)

reich täuschen über die Austrocknungstendenzen am Niedermoorrand hinweg: Die umgebenden Waldflächen zeichnen sich fast ausnahmslos durch eine Krautschicht mit Pfeifengras- oder Adlerfarn-Dominanz aus, die eine Störung des Wasserhaushalts anzeigen. Die entwässernde Wirkung der quer zum Blockbach gezogenen Gräben wurde inzwischen durch Staumaßnahmen weitestgehend unwirksam gemacht. Der Abfluss im Blockbach wurde durch Sohlschwellen verlangsamt. Ein höherer Anstieg des Blockbachs ist nicht erwünscht. Im Gegenteil ist eine vorsichtige Rücknahme der Stauhöhe anzustreben, um die Eutrophierung durch belastetes Blockbachwasser und die dadurch bedingte Röhrichtsukzession wieder rückgängig zu machen, wie es auch der Entwurf des Maßnahmenkonzepts Further Moor (2019) der Unteren Naturschutzbehörde und der Biologischen Station des Kreises Mettmann vorsieht. Die Umsetzung der weiteren erforderlichen Maßnahmen soll im Rahmen des integrierten EU-Life-Projekts „Atlantische Sandlandschaften“ erfolgen. Entscheidend für die Moorhydrologie ist die Verringerung des sommerlichen Wasserdefizits. Der Waldsaum sollte an den Rändern der beiden Niedermoorkerne um 60 bis 100 Meter zurückgenommen und als Heidefläche entwickelt werden. Hierdurch wäre auf zehn bis zwölf Hektar eine zusätzliche Wasserspende zu erzielen. Unter der konservativen Annahme, dass in den zur Heide umgewandelten Waldflächen nur 30 Prozent der aktuellen Verdunstung eingespart werden, lassen sich die durchschnittlichen sommerlichen Niederschlagsdefizite ausgleichen. Die zusätzlichen Wasserspenden belaufen sich in den

verdunstungsintensiven Monaten April bis August auf 17 bis 25 Millimeter Wassersäule monatlich. Sie sind in Abbildung 13 als blau gestrichelte Säulen dargestellt. Das sommerliche Defizit wandelt sich hierdurch in einen Wasserüberschuss von zehn bis 20 Millimeter Wassersäule, der ausreichen sollte, um die Niedermoorkerne im Sommer feucht zu halten. Den Projektionen verschiedener Klimamodelle nach ist in Zukunft wahrscheinlich mit einer moderaten Erhöhung der sommerlichen Wasserdefizite zu rechnen. Belastbare Zahlen aus regionalen Klimamodellen für die klimatische Wasserbilanz der Zukunft liegen derzeit nicht vor. Das Monitoring Garzweiler II liefert Daten zur Vegetations- und Grundwasserentwicklung, die eine Bewertung von Waldumwandlungsmaßnahmen hinsichtlich der Verbesserung der hydrologischen Situation des Further Moores erlauben.

Literatur

ANDERS et al. (1999): Wasserhaushalt von Kiefern- und Buchenbeständen unterschiedlicher Wuchsstadien. In: Schlösser, B., Waldmoore und Landschaftswasserhaushalt. Vortrag. Link: http://www.dss-wamos.de/downloads/Schlösser_Waldmoore%20und%20Landschaftswasserhaushalt.pdf, heruntergeladen am 02.01.2019.
 ATV-DVWK (2002): Verdunstung in Bezug zu Landnutzung, Bewuchs und Boden. Merkblatt ATV-DVWK-M, 504. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
 ELLENBERG, H. & C. LEUSCHNER (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und histori-

scher Sicht. 6., vollst. neu bearb. Aufl. von C. Leuschner, 1.334 S.
 HILD, J. (1968): Die Naturschutzgebiete im nördlichen Rheinland – Schriftenreihe Landesstelle Nat.schutz Landschaftspflege in Nordrhein-Westfalen, Band 3, S. 71 ff.: Das Further Moor, Rhein-Wupper-Kreis.
 LANUV [LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW] (2018a): Daten und Fakten zum Klimawandel – Niederrheinische Bucht. – Recklinghausen. Link: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/1_infolbaetter/LANUV_Klima_Datenblatt_03_Niederrheinische_Bucht_WEB.pdf.
 LANUV (2018b): Klimaatlas. Link: <http://www.klimaatlas.nrw.de/karte-klimaatlas>, abgerufen am 18.01.2019.

Zusammenfassung

Im Rahmen der vegetationskundlichen Dauerbeobachtungen für das Feuchtgebiets-Monitoring Garzweiler II wurden Austrocknungserscheinungen im Monitoring-Referenzgebiet Further Moor, Kreis Mettmann, festgestellt. Zwischen 2000 und 2016 ist der Moorwasserspiegel um 15 Zentimeter gefallen. Die vegetationskundlichen Befunde werden vor dem Hintergrund der Garzweiler-Feuchtgebiete dargestellt. Verursacht wird die Austrocknung durch die Sommertrockenheit der letzten Jahre, die sich unter den gegebenen orographischen und bodenkundlichen Bedingungen besonders stark ausgewirkt hat. Angesichts der Prognose einer zukünftig eher zunehmend negativen klimatischen Wasserbilanz in den Sommermonaten wird für das Management eine Rücknahme der Bewaldung im Umfeld des offenen Moores und des Moorbirkenbruchs empfohlen.

Autorinnen

Carla Michels
 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)
 Fachbereich 23: Biotopschutz, Vertragsnaturschutz
carla.michels@lanuv.nrw.de

Dorothee Levacher
 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)
 Fachbereich 52: Grundwasser, Wasserversorgung, Trinkwasser, Lagerstättenabbau
dorothee.levacher@lanuv.nrw.de

Daniela Berger
 Erftverband – Bereich Grundwasser
 Braunkohlentagebau – Monitoring Garzweiler
daniela.berger@Erftverband.de