

Abflussmonitoring auf Moorstandorten

im Nationalpark Hunsrück-Hochwald

Hangmoore gehören zu den typischen und schützenswerten Landschaftseinheiten im Nationalpark Hunsrück-Hochwald. Sie entstehen natürlicherweise dort, wo eine Sperrschicht die Versickerung des Wassers im Untergrund hemmt und das im Bodenkörper hangabwärts fließende Wasser, der sogenannte Interflow, bis in Oberflächennähe aufgestaut wird. Die Staunässe führt zur Ansiedlung von Torfmoosen und zu einer stark verlangsamten Zersetzung des abgestorbenen Pflanzenmaterials. So entsteht sukzessive eine Torfauflage, welche den Moorkörper bildet. Begünstigt wird die Entstehung von Hangmooren durch schlecht wasserdurchlässiges Gestein in Verbindung mit hohen Jahresniederschlagssummen - Standortfaktoren, die im Nationalpark Hunsrück-Hochwald gegeben sind.



Abb. 1: Hangmoor im Nationalpark Hunsrück-Hochwald

Hangmoore erfüllen mehrere Ökosystemfunktionen: Neben der Habitatfunktion für seltene Tier- und Pflanzenarten, die sich an die feuchten und nährstoffarmen Standorte angepasst haben, sorgen Hangmoore durch ihre wasserspeichernde Wirkung für eine Abflussverzögerung. Hierdurch kann in Trockenphasen nicht nur länger Wasser in der Fläche zurückgehalten werden, auch der Scheitelabfluss und damit die Entstehung von Hochwasserereignissen in niederschlagsreichen Perioden wird in intakten Mooren vermindert.

Die Moore im Gebiet des Nationalparks sind jedoch durch anthropogene Entwässerungsmaßnahmen entweder stark gefährdet oder bereits nahezu vollständig trockengelegt. Eine Moorrenaturierung durch Rückbau der entwässernden Strukturen soll den ursprünglichen Zustand wiederherstellen. Der vorliegende Beitrag zeigt, wie das von Mitarbeitern der Universität Koblenz-Landau südlich des Erbeskopfes durchgeführte Abflussmonitoring zur Beurteilung des Ist-Zustandes und zur Evaluierung der durchgeführten Maßnahmen beitragen kann.

Hangmoore im Nationalpark Hunsrück-Hochwald: aktuelle Situation

Aktuell sind viele der Hangmoore im Hochwald, die lokal auch als (Hang-) Brücher bezeichnet werden, erheblich durch den Menschen beeinflusst und mitunter sogar stark degradiert. Grund dafür sind umfangreiche Entwässerungsmaßnahmen, die bereits seit napoleonischer Zeit im Gebiet des heutigen Nationalparks vorangetrieben wurden.

Hangmoore sind aufgrund ihres hohen Wasserstandes im Boden für eine forstwirtschaftliche Nutzung ungünstig bis völlig ungeeignet. Mit Beginn der modernen Forstwirtschaft im frühen 19. Jahrhundert entstand daher ein dichtes Netzwerk von Entwässerungsgräben, um die staunassen Flächen zu entwässern. Auf den trockengelegten Flächen wurden vor allem Fichtenmonokulturen angelegt. Mit Unterbrechungen, vor allem während der beiden Weltkriege, wurden bis Ende der 1980er Jahre mehr oder minder aktiv Gräben angefertigt oder instand gehalten. Heute beträgt die Länge aller Entwässerungsgräben im Nationalpark weit mehr als 100 km. Abbildung 2 zeigt die im Untersuchungsgebiet kartierten Gräben vor dem Hintergrund der Daten zur Verbreitung staunasser Bereiche, die von den Landesforsten Rheinland-Pfalz erhoben wurden. Die Passung zwischen Gräben und staunassen Bereichen ist klar erkennbar.

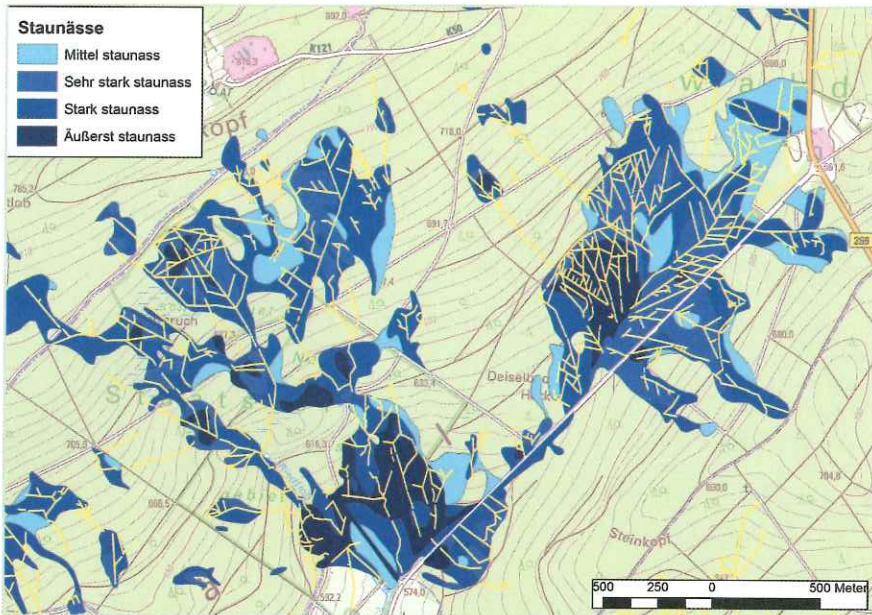


Abb. 2: Heutige Verteilung der Entwässerungsgräben (gelb) am Südhang des Erbeskopfes in Abhängigkeit von der Staunässe (Kartenhintergrund: DTK25 und DGM1 des LVermGeo RLP. Quelle der Staunässedaten: Landesforsten Rheinland-Pfalz).

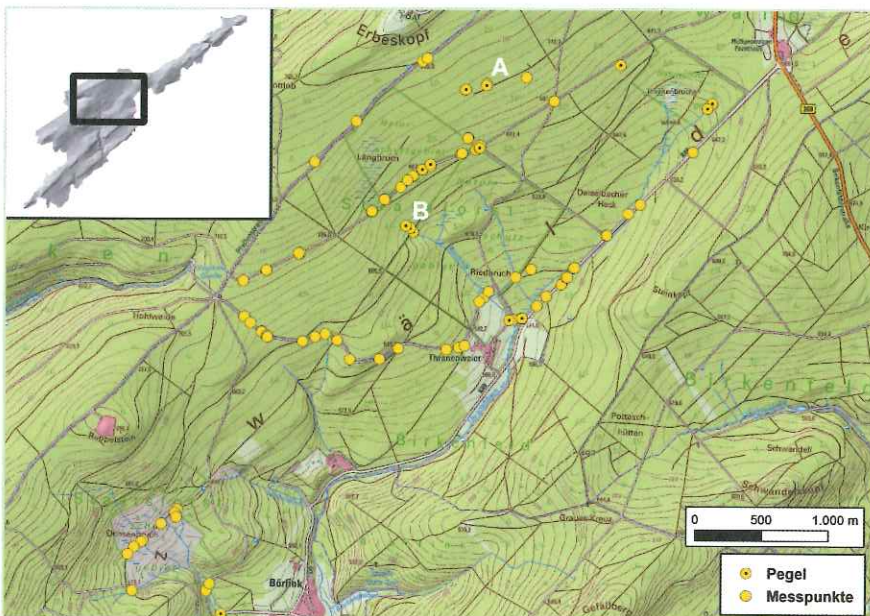


Abb. 3: Abflussmessstellen im Untersuchungsgebiet. Die Positionen der in Abbildung 4 exemplarisch dargestellten Pegel Casparsbruch und Tierchbruch sind mit (A) und (B) angegeben. (Kartenhintergrund: DTK25 und DGM1 des LVermGeo RLP).

Neben diesen Gräben existiert zusätzlich ein dichtes Netz von Wegseitengräben und unterirdischen Wiesendrainagen, die ebenfalls eine entwässernde Funktion aufweisen. Zusammengenommen sorgen diese Strukturen dafür, dass eigentlich im Boden gestaut Wasser schnell oberflächlich abgeführt wird.

Abflussmonitoring: eine wichtige Methode zur Beurteilung des Wasserrückhalts

Um den aktuellen Zustand bestehender und potentieller Moorflächen zu erfassen, wird neben einer umfassenden bodenkundlichen Kartierung der Moore seit Anfang des Jahres 2015 auch ein detailliertes Abflussmonitoring betrieben. Hierzu wurde ein Messnetz von 90 diskontinuierlichen Messstellen, meist direkt in Gräben gelegen, und derzeit 15 Dauerpegeln im Untersuchungsgebiet eingerichtet. Abbildung 3 zeigt die Verteilung der Messpunkte im Untersuchungsgebiet, die vor allem am Südosthang des Erbeskopfes gelegen sind.

Die Messung des Abflusses an möglichst vielen Messpunkten im Einzugsgebiet soll einen Einblick in die derzeitigen Abflussprozesse ermöglichen. In Verbindung mit zeitlich hoch aufgelösten Klimadaten der Wetterstation Hüttgeswasen, betrieben vom Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland-Pfalz, kann spezifisch für jeden Messpunkt die Abflussreaktion auf Niederschlagsereignisse ermittelt werden. Dies erlaubt eine Aussage darüber, wie schnell das Niederschlagswasser aus dem Gebiet geleitet wird. Die Latenzzeit zwischen Niederschlag und dem Anstieg des Abflusses ermöglicht einen Rückschluss auf den dezentralen Wasserrückhalt und den Zustand der im Gebiet vorhandenen Feuchflächen und Moore. Auch kann genau beurteilt werden, welche der Gräben besonders viel Abfluss generieren und daher im Zuge von Renaturierungsmaßnahmen prioritär verschlossen oder zurückgebaut werden sollten.

Dezentraler Wasserrückhalt im Nationalpark Hunsrück-Hochwald

Alle Abflussmesspunkte, die in potentiellen Hangmoorgebieten liegen, zeigen während der Messungen eine schnelle Reaktion auf Niederschläge. Abbildung 4 zeigt die Reaktion des Abflusses an zwei Dauermessstellen auf Niederschlagsereignisse im Winterhalbjahr 2015/16. Die Position der Pegel ist Abbildung 3 zu entnehmen.

Während ausgeprägter Niederschlags- und Trockenphasen lässt sich gut nachvollziehen, wie wirksam die Grabenstrukturen das Wasser aus dem Gebiet leiten: Punkt (1) zeigt einen sehr niederschlagsreichen Tag (09.02.2016) mit einer Niederschlagssumme von 33,9 mm. Beide Pegel reagieren auf diesen Input extrem schnell. Während der Pegel Tierchbruch 1 am Folgetag sein höchstes Abflussmittel zeigt (34,5 l/s), weist Pegel Casparsbruch Ost dieses schon am 09.02.2016 auf (10,2 l/s). Punkt (2) zeigt, dass der Abfluss bereits am 11.2.2016 merklich abnimmt, um nach einem weiteren Niederschlagsinput am 13.02.2016 von 12,73 mm ebenso schnell wieder anzusteigen. Hieran lässt sich das enorm sensitive und schnelle Ansprechverhalten der entwässerten Flächen erkennen. Das beschriebene Muster wiederholt sich danach - wenngleich auch aufgrund des geringeren Niederschlags auf niedrigerem Abflussniveau (Punkt 3).

Einen weiteren deutlichsten Hinweis darauf, welche Folgen die schnelle Ableitung des Wassers aus dem Gebiet hat, gibt die vergleichsweise lange Trockenphase bei Punkt (4). Hier fallen die Abflusswerte an beiden Pegeln deutlich ab und erreichen ein sehr niedriges Basisniveau. Pegel Casparsbruch Ost weist in diesem Zeitraum nur noch Abflusswerte zwischen 0,5 und 1 l/s auf. Es ist anzunehmen, dass der Gebietsspeicher nahezu vollständig geleert wurde. Dieser Befund ist im Hinblick auf den Erhalt der Hangmoore recht dramatisch, da der betrachtete

Zeitraum im März liegt - also zu einem Zeitpunkt, zu dem am Ende des Winters die maximale Wassersättigung der Flächen zu erwarten wäre. Die Dauerbeobachtungen werden in den kommenden Sommermonaten wertvolle Ergebnisse zu der Frage liefern, wie sich die Flächen unter Trockenstress verhalten. Diskontinuierliche Messungen, die seit April 2015 durchgeführt wurden, zeigten bereits ein Trockenfallen zahlreicher Messstellen von Juni bis September 2015. Auch an anderen Dauerpegel lassen sich ähnliche Beobachtungen machen - dies lässt den Schluss zu, dass die beobachteten Effekte nicht singulärer Natur, sondern vielmehr allgemeingültig für das Untersuchungsgebiet sind.

Rückbau und Deaktivierung der entwässernden Strukturen: Schritte in Richtung einer Moornaturierung

Die gemessenen Werte belegen, dass die Grabensysteme eine schnelle und nachhaltige Entwässerung potentieller Hangmoorstandorte bewirken und zu hohen Abflussspitzen nach Starkregenereignissen beitragen.

Im Zuge einer wirksamen Renaturierung der Moorflächen sollen möglichst viele der Entwässerungsgräben verschlossen und Wege zurückgebaut werden. Das sich langsam wieder im Gebiet rückstauende Wasser soll die Bildung eines Moorkörpers begünstigen, Restflächen sollen wieder an den Stauwasserkörper angeschlossen werden. Bereits die derzeit vorliegenden Ergebnisse liefern schon Erkenntnisse darüber, welche Gräben prioritär deaktiviert werden sollten, um den Wasserrückhalt im Nationalpark zu verbessern.

Ob die durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen wirksam und nachhaltig erfolgversprechend sind, soll in Zukunft ebenfalls durch kontinuierliche und diskontinuierliche Messungen evaluiert werden. In Verbindung mit gleichzeitig durchgeführten Bodenuntersuchungen lässt sich so dokumentieren, inwieweit die sukzessive Wiederherstellung ehemaliger Moorstandorte im Nationalpark Hunsrück-Hochwald gelingt.

Tagesmittelwerte des Abflusses

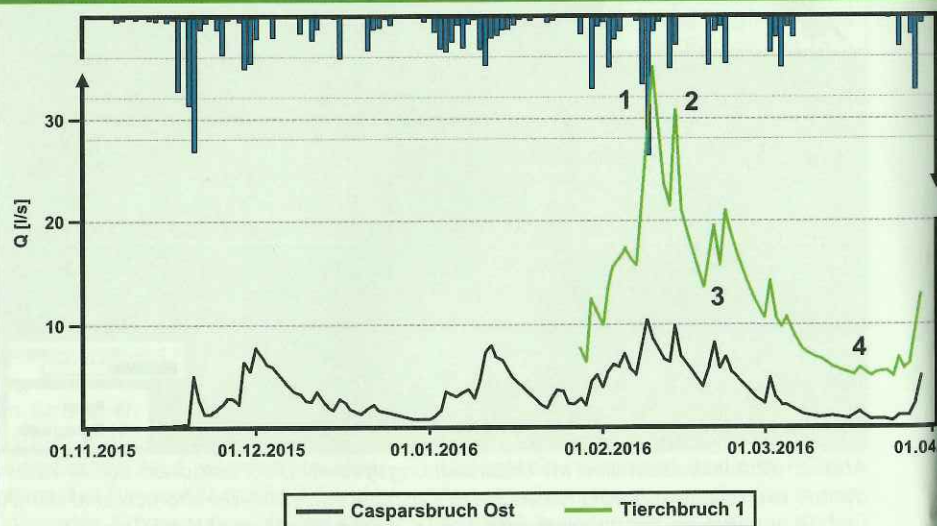


Abb. 4: Tagesmittelwerte des Abflusses (Q) an den Dauerpegeln Casparsbruch Ost und Tierchbruch 1 und tägliche Niederschlagssummen (P) an der Weiterstation Hüttgeswasen der DLR RLP.



Im Ochsenbruch Foto: Konrad Funk



Julian Zemke ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Geographie des Instituts für Integrierte Naturwissenschaften am Campus Koblenz der Universität Koblenz-Landau. Er untersucht seit 2011 den Einfluss der forstwirtschaftlichen Nutzung auf Abflussentstehung und Bodenerosion in bewaldeten Einzugsgebieten. Seine 2015 abgeschlossene Dissertation behandelt insbesondere den Einfluss von Forstwegen und Rückegassen.



Dieter König ist Professor für Physische Geographie und Geschäftsführender Leiter der Abteilung Geographie des Instituts für Integrierte Naturwissenschaften am Campus Koblenz der Universität Koblenz-Landau. Er arbeitet seit 1985 auf dem Gebiet „Bodenerosion und Bodenschutz“ und untersucht seit 1998 Abflussprozesse und Möglichkeiten zur Verbesserung des dezentralen Hochwasserschutzes in bewaldeten Einzugsgebieten.



Michael Tempel ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Geographie des Instituts für Integrierte Naturwissenschaften am Campus Koblenz der Universität Koblenz-Landau. Er beschäftigt sich seit 1999 mit Abflussprozessen und dezentralem Hochwasserschutz in bewaldeten Einzugsgebieten, insbesondere mit der abflussmodifizierenden Wirkung anthropogener Entwässerungsgräben auf forstlich genutzten Mittelgebirgsstandorten.