

Charakterisierung des Einzugsgebiets

(siehe technischer Bericht "[Vorsorgeperimeter zum Wasserhaushalt der Flachmoore des Kantons Bern](#)" für weitere Details)

Um die langfristige hydrologische Funktion der verschiedenen Komponenten des Moorkomplexes zu gewährleisten, ist es notwendig, die Herkunft des Wassers zu betrachten, das jeden Teil des Moores versorgt. Dies verlangt Art. 5 der Verordnung zum Schutz der Moore, der sich auf den "Gebietswasserhaushalt" bezieht, der erhalten oder sogar verbessert werden muss, wenn dies die Regeneration des Moores fördert.

Dazu muss eine "ökologisch ausreichende Pufferzone" (Art. 3 der Verordnung zum Schutz der Moore) definiert werden, die eine hydrologische Funktion beinhaltet. Laut BG-Beschluss 124 II 19 von 1997: **"Die hydrologische Pufferzone umfasst die an Moorbiotope angrenzenden Flächen, in denen keine Veränderung des Wasserregimes geduldet wird, die den für die Erhaltung des Moorbiotope erforderlichen Wasserhaushalt beeinträchtigen können"**.

Solche hydrologischen Pufferzonen müssen noch definiert werden, und das ist **die zentrale Frage, die unser Projekt zu beantworten versucht hat**.

Zu diesem Zweck nutzten wir die Möglichkeiten, die geografische Informationssysteme bieten. Die Einzugsgebiete (EG) und ihre Grenzen werden aus dem digitalen Geländemodell (DGM) berechnet, das in der Regel durch LIDAR-Bilder (*Light detection and ranging*) gewonnen wird. DGMs ermöglichen es, die Topografie zu modellieren und sie in Bezug auf die Oberflächenwasserzirkulation und die Wasserscheiden für einen bestimmten Punkt oder einen Teil des Gebiets zu interpretieren. Diese Einzugsgebiete müssen auf der Grundlage der Informationen der geologischen Landeskarte korrigiert (reduziert, modifiziert) werden, insbesondere in Gebieten mit Kalksteincharakter und mit Karstformen wie Dolinen. **Darüber hinaus sind die Einzugsgebiete so zu modifizieren, dass die Auswirkungen der anthropogenen Veränderungen und Störungen berücksichtigt werden und die hydrologische Funktion der Einzugsgebiete wieder so hergestellt wird, wie sie vor diesen Störungen bestanden hat.**

Je nachdem, welche hydrologischen Moortypen für ein bestimmtes Objekt identifiziert wurden, können die Wasserressourcen, die zur Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung erforderlich sind, sehr unterschiedlich sein: Es können Quellen, einfache Oberflächenabflüsse, mehr oder weniger dauerhafte Versickerungen, Fließgewässer, Seen oder Grundwasseraufstösse sein.

Daher ist es wichtig, die Typen von Einzugsgebieten abgrenzen zu können, die den verschiedenen Arten der Wasserversorgung eines Moorgebietsbiotops entsprechen.

Nicht alle Arten von Einzugsgebieten haben den gleichen Wert oder die gleiche Rolle bei der Aufrechterhaltung des lokalen Wasserregimes und der Wasserversorgung, die für die Erhaltung der Moore notwendig sind. Aus diesem Grund haben wir neben dem eigentlichen Moorkomplex sechs verschiedene Typen von Einzugsgebieten und einen empfindlichen Saum unterschieden, deren Details in Tabelle 1 erläutert werden.

Typen (Codes)	Beschreibung	Handhabung in der Umsetzung
MK	Moorkomplex	Es gilt die in den entsprechenden Verordnungen des Bundes [3,4] festgelegte Handhabung. Vorhandene Drainagen entfernen, keine neuen Drainagen dulden, Geländeänderungen vermeiden.

Typen (Codes)	Beschreibung	Handhabung in der Umsetzung
EM	Wasser aus dieser Fläche strömt oberflächlich oder oberflächennah in den Moorkomplex ohne Ausprägung von Gerinnen.	Menge, Qualität und flächiger Abfluss des Wassers sichern. Ableitung und Drainage von Wasser aus der Fläche EM vermeiden. Disperse Verteilung des Wassers fördern, örtliche und zeitliche Konzentration des Abflusses verhindern.
EBW	Wasser aus dieser Fläche strömt gerinnegebunden in den Moorkomplex. Das zuströmende Wasser speist den Moorkomplex und dessen Grundwasserspiegel.	Gerinnegebundenen Zustrom des Wassers sichern. Natürliche Entwicklung des Gerinnes zulassen. Ableitung von Wasser aus dem Gerinne vermeiden. Ableitung und Drainage von Wasser aus der Fläche EBW vermeiden.
INF	Bereich, in dem Wasser versickert und dann über Quellen, Durchströmung, Flüsse, Seen oder durch Grundwasseraufstöße den Moorkomplex versorgt.	Die Handhabung hängt davon ab, wie das Wasser aus diesen Bereichen den Moorkomplex erreicht.
LAC	Der Seewasserspiegel ist massgebend, weil dieser direkt mit dem Grundwasserspiegel der Moorbiotope verbunden ist bzw. die Absenkung dieses Grundwasserspiegels eine entwässernde Wirkung auf die Moorbiotope hätte.	Vermeidung einer Absenkung des Seespiegels und Begrenzung von saisonalen Schwankungen.
lac_reg	Künstlich regulierter Seewasserspiegel (limnogen).	Vermeidung von künstlich verursachten Schwankungen.
SA	Drainagen und Terrainveränderungen in diesen Flächen können den Wasserhaushalt und das Relief beeinträchtigen, welches den Erhalt des Moorkomplexes ermöglichen.	Bestehende Drainagen nach Möglichkeit aufheben, keine neuen Drainagen tolerieren, bauliche Terrainveränderungen vermeiden.
EBE	Wasser aus dieser Fläche strömt als Fliessgewässer randlich am Moorkomplex vorbei oder durch den Moorkomplex hindurch. Veränderungen der Gerinnesohle oder des Wasserhaushalts im Einzugsgebiet können zur Erosion des Moorkomplexes oder zur Absenkung des für den Moorkomplex relevanten Grundwasserspiegels führen.	Bei möglicher Eintiefung des Gerinnes die Gerinnesohle im Bereich des Moorkomplexes stabilisieren. Den Moorkomplex vor Seitenerosion schützen. Realisierung eines integrierten Einzugsgebietsmanagement im gesamten Einzugsgebiet.

Tabelle 1: Beschreibung der Typen von Einzugsgebieten, welche die notwendige Wasserversorgung für die Erhaltung von Moorbiotopen gewährleisten.

Während die Grenzen des Moorkomplexes mehr oder weniger genau definiert werden können, z.B. auf der Grundlage detaillierter Vegetationskartierungsdaten, gilt dies nicht für die Einzugsgebiete um den Moorkomplex. In diesem Fall geht es darum, die Daten, die ein digitales Geländemodell liefert, mit Hilfe der GIS-Modellierung zu interpretieren. Die Grenzen dieser Einzugsgebiete sind daher nur indikativ und werden demzufolge in der Karte in Abbildung 1 nicht schwarz dargestellt.

Die Größenordnungen dieser Einzugsgebiete stimmen jedoch mit den Messungen des Zentrums für Hydrogeologie der Universität Neuenburg (siehe Fachbericht "[Dynamique hydrogéologique et bilans hydriques de marais](#)") **und den Modellierungen der WSL zur Abschätzung der Distanzen überein, ab denen die Auswirkungen einer Störung des lokalen Wasserregimes auf ein Moorbiotop eintreten**

können (siehe Fachbericht «[Effekte von Erschliessungen und Gehölzen auf Zustand und Entwicklung der Vegetation in Schweizer Mooren](#)»).

Produkt: Die wie oben beschrieben charakterisierten Einzugsgebiete werden in Form von georeferenzierten Karten und Vektoren bereitgestellt.

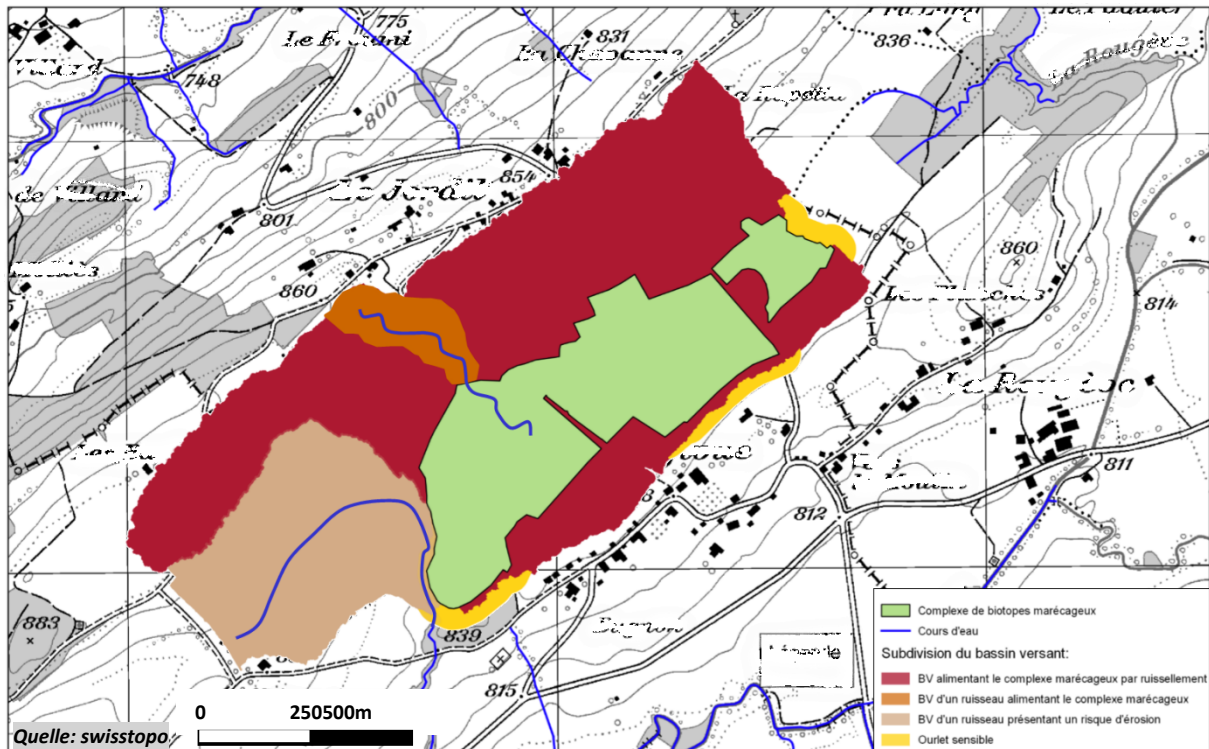


Abbildung 4. Bestimmung von Einzugsgebietstypen zur Bereitstellung der für den Erhalt von Moorbiotopen erforderlichen Wasserversorgung.

Die in Abbildung 4 dargestellte Karte zeigt ein Beispiel für die mögliche Verteilung der vier Einzugsgebietstypen eines Moorkomplexes.

Bei den meisten Flächen handelt es sich um Teile von Einzugsgebieten, bei welchen das Wasser oberflächlich oder oberflächennah abfließt (rot). Diese Flächen versorgen die Hangmoore (soligen) oder Verlandungsmoore (limnogen). Sie tragen auch zur Stützung des piezometrischen Pegels des Grundwasserspiegels in den Bereichen der Hochmoore bei, die sich sekundär auf den Flachmooren entwickelt haben (soliombrogen). Jeder Eingriff, der zu einer Konzentration der Oberflächenströme in kleinen Bächen anstelle der derzeitigen sehr diffusen Zirkulation über ein sehr grosses Gebiet führen könnte, birgt die Gefahr der Erosion und des Einschneidens der Rinnen, was zu einer Entwässerung des Moores führt.

Das Einzugsgebiet des kleinen Baches, der zum Zentrum des Moorkomplexes führt, ist durch einen eigenen Typ dargestellt (ocker). Da der Grundwasserspiegel des Fliessgewässers im Gleichgewicht mit dem von ihm versorgten Mooregebiet steht, muss jeder Eingriff in dieses Einzugsgebiet vermieden werden, der das Regime des Fliessgewässers verändern könnte.

Einige Säume zeigen eine vom Moorkomplex nach aussen abfallende Topographie (dunkelgelb). In diesen Gebieten sollten Entwässerungs- und Landveränderungen, die dem Moor Wasser entziehen oder ableiten und zur Austrocknung des Moores beitragen können, vermieden werden.

Das Wasser aus dem Einzugsgebiet des Baches, der direkt am Rande des Moorkomplexes verläuft (beige), versorgt das Moor nicht mit Wasser. Eine Veränderung des hydrologischen Regimes dieses Fliessgewässers durch Massnahmen wie z.B. die Begradigung des Gewässerverlaufs, die Absenkung

des Bettes oder die Entwässerung des Geländes (mit einer damit einhergehenden Erhöhung der Hochwasserabflüsse), birgt jedoch die Gefahr, dass das Fließgewässer beginnt, die torfigen Lockerböden des Moorkomplexes zu erodieren. Ein Einschnitt im Bett könnte auch den hydraulischen Gradienten zwischen den Moorbiotopen und dem Wasserlauf verändern, was zu einer Austrocknung des Moores führt.

Interpretationsschlüssel der Einzugsgebietstypen

