Bestimmung des hydrologischen Moortyps

(für weitere Details siehe den technischen Bericht "*Bestimmung des hydrologischen Typs von Moorkomplexen - Methode*")

Ziel ist es, die Funktionsweise des Moores während seiner Entstehung und Entwicklung zu definieren. Die Bestimmung des hydrologischen Moortyps eines Objekts gibt wertvolle Hinweise auf die Wasserversorgung des Moorkomplexes oder eines Teils davon (der Arbeitsmassstab kann nach Bedarf verfeinert werden), wie die folgenden beiden Beispiele zeigen.

So wird ein Moorbiotop, das sich an einem Hang befindet, als Hangmoor betrachtet und gehört *a priori* zum Hydrotyp soligen. Wenn dieses Moor aber z.B. von einem Bach durchquert wird, stellt sich die Frage, welche Rolle dieser Bach für die Wasserversorgung spielt. Die geologischen Karten zeigen, ob das Moor auf dem Schwemmland oder -kegel des jeweiligen Baches liegt. In diesem Fall bedeutet dies, dass der Teil des Moores, der sich auf solchen Ablagerungen befindet, nach und nach im Verhältnis zum Wasserzufluss des Baches gebildet worden ist. Dies zeigt sich im Gelände durch wechselnde Schichten von organischem und mineralischem Material, welches durchaufeinanderfolgende Hoch- resp. Niedrigwasser entstanden ist. Das betreffende Moor hat also **eine fluviogene Komponente, die berücksichtigt werden muss, so dass die Art der Wasserversorgung des Moores und damit die Einzugsgebiete, die seine korrekte hydrologische Funktion bestimmen, richtig verstanden werden kann**.

Es kann in der Tat sein, dass der betreffende Wasserverlauf heute nicht mehr die alluviale Dynamik aufweist, die ihn ausgezeichnet hat, und dass er nicht mehr zur Versorgung des Moores beiträgt, wie es die Analyse rein topographischer Kriterien nahelegen würde. Eine Wiederherstellung günstigerer hydrologischer Verhältnisse im Sinne von Art. 5 der Verordnungen zum Schutz der Moore, wonach "*der Gebietswasserhaushalt erhalten und, soweit es der Moorregeneration dient, verbessert wird*", muss jedoch zwingend die fluviogene Komponente des betreffenden Moores berücksichtigen, sonst wird es nicht gelingen, die fortschreitende Austrocknung des Moores zu verhindern. Darüber hinaus liefern historische Karten wertvolle Informationen über die Entwicklung des Verlaufs der Fliessgewässer und deren Korrekturmassnahmen, denen sie im Laufe der Zeit unterzogen worden sind. Sie bestätigen die fluviogene Komponente des Moores, durch welches ein Bach fliesst, und geben Hinweise, wie der Bach revitalisiert werden kann, um die hydrologische Funktion des Moorkomplexes wiederherzustellen.

Ein weiteres Beispiel für die Bedeutung der korrekten Bestimmung des hydrologischen Moortyps ist die Unterscheidung zwischen einem Durchströmungsmoor und einem Überrieselungsmoor. Beide gehören zu den hydrologischen Typen der Hangmoore, die als soligen bezeichnet werden.
Ein Überrieselungsmoor benötigt per Definition eine **konstante Wasserversorgung, die** normalerweise durch Quellen oder Sicherwasser bereitgestellt wird. Letztere befinden sich meist am hangaufwärts gelegenen Rand des Moorkomplexes, z.B. am Fuss von Hängen oder Moränenhügeln, wo aus geologischen oder geomorphologischen Gründen das Grundwasser an die Oberfläche drängt. Der Wassereintrag durch Versickerung führt im Laufe der Zeit zu einer sehr grossen Anhäufung von Torf eines Übergangsmoores. **Diese Komponente zu ignorieren und nicht zu versuchen, sie wiederherzustellen, würde jeden Versuch einer hydrologischen Wiederherstellung des Moores zum Scheitern verurteilen**.
Die Kombination von geologischen oder geomorphologischen Informationen mit einer bänderartigen Moorvegetation entlang dem Gefälle, ermöglicht eine Bestimmung eines Durchströmungsmoores, wobei die Vegetation zu den phytosoziologischen Gruppierungen der *Sphagno-Utricularion*, *Magnocaricion*, *Caricion lasiocarpae, Scheuchzerio-Caricetum limosae* und *Salicion cinereae* (in Kombination mit den vorherigen Einheiten) oder zu Rüllengesellschaften bzw. Schlenkengesellschaften gemäss Bundesinventar der Hoch- und Übergangsmoore gehören sollte.

Gelegentlich kann es auch im Zentrum des Moorkomplexes zu einem Grundwasseraufstoss kommen, der lokal Bedingungen für eine dauerhafte Staunässe und Versickerung durch die Torfschicht schafft. Dies ist zum Beispiel der Fall beim Hochmoor Vraconnaz im Waadtländer Jura, das infolge des Torfabbaus in seiner unteren Hälfte schliesslich einen Erdrutsch erlitt. Während eines aussergewöhnlichen Regenereignisses hob das Grundwasser das Moor buchstäblich von seinem geomorphologischen Untergrund ab. Da der flussabwärts gelegene Teil des Moores vollständig abgebaut war und der flussaufwärts gelegene Teil dieses Hangmoores nicht mehr auf seinem unteren Teil anlehnte, rutschte das übrig gebliebene Moor mehrere hundert Meter ab!

Die Bestimmung des hydrologischen Moortyps basiert auf den folgenden Kriterien:

- **topographische Lage**: Biotop am Hang, auf einem Pass, Hügel oder Grat, in einer Ebene oder einem Becken;
- **hydrologische Situation**: Biotop, das sich am Rande eines Gewässers, in einer Schwemmebene befindet;
- **Struktur und Art der Vegetation**: Entwicklung der für die Versickerung oder Verlandung charakteristischen Vegetation, Entwicklung von Vegetationseinheiten in Form von schmalen Streifen hangabwärts;
- **historischer Kontext**: Biotop im ehemaligen Flussbett oder einem ehemaligen Gewässer;
- **Geomorphologische Situation**: Biotop auf Sedimenten oder in einem Moränenkomplex.

In diesem Projekt konnten wir diese Kriterien priorisieren und in Form eines Schlüssels darstellen, um den hydrologischen Typ eines Moorkomplexes auf vereinfachte Weise zu bestimmen. Die Details sind im technischen Bericht "*Bestimmung des hydrologischen Typs von Moorkomplexen - Methodik*" dargestellt. Das Ergebnis nach diesem Ansatz ist beispielhaft in Abbildung 1 dargestellt.

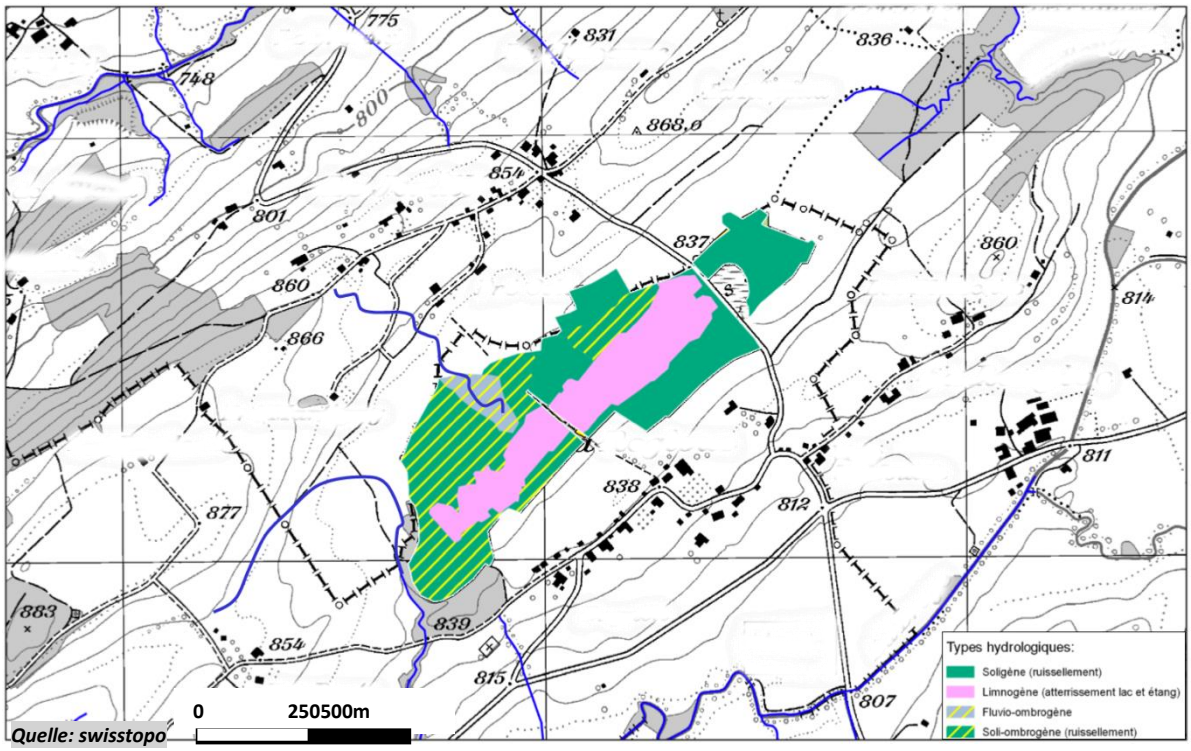

Abbildung 1: Bestimmung der hydrologischen Moortypen für die verschiedenen Teile des Moorkomplexes.

In diesem Beispiel, das *a priori* als einfaches Hangmoor (soligen: Überrieselungsmoor) hätte angesehen werden können, erlaubt die Bestimmung des hydrologischen Moortyps für die unterschiedliche Teile des Moorkomplexes:

- Ein zentrales mehr oder weniger geschlossenes Becken (rosa), in dem sich Wasser ansammelt und sich das Moor durch die Verlandung eines periglazialen Sees gebildet hat; der Torfabbau hat die ombrogene Komponente (Hochmoor, das nur mit Regenwasser versorgt wird) aus

diesem Gebiet verschwinden lassen, so dass sich das Moor nun wieder durch einen Verlandungsprozess entwickelt.

- Ein Bereich rund um das zentrale Becken angrenzende Hänge (dunkelgrün), in denen sich dank des abfliessenden Wassers Flachmoore bilden (Vermoorungsprozess).
- Dort, wo der Torfabbau die in der Vergangenheit gebildete Torfschicht nicht vollständig zerstört hat, ist die ombrogene Komponente (Regenwasserversorgung) noch vorhanden (gelbschraffiert).
- Schliesslich ermöglicht ein kleiner Bach mit Mäander, welche sich in der Nähe des zentralen Beckens verlieren, die Identifizierung eines Teils des Moores, der nicht nur Wasser während Regenperioden, sondern auch permanent durch den mit dem Bach verbundenen Grundwasserspiegel Wasser erhält. Dieser Bereich enthält also eine fluviogene (grau-grüne) Komponente. Auch hier ist die ombrogene Komponente (Regenwasserzufuhr) des Hochmoores, das sich über dem fluviogenen Moor gebildet hat, noch vorhanden (gelb schraffiert).

Andere Beispiele:

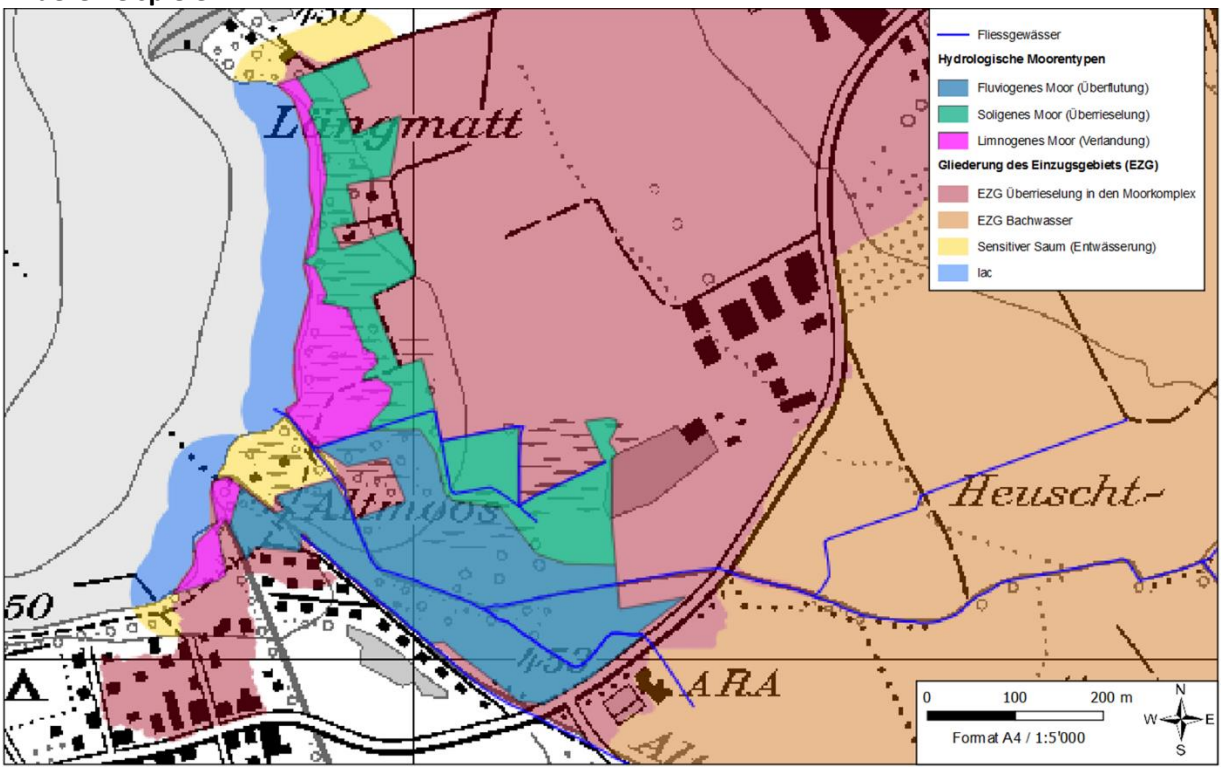

Abbildung 2: Moor mit drei hydrologischen Moortypen: limnogen, fluviogen und soligen.

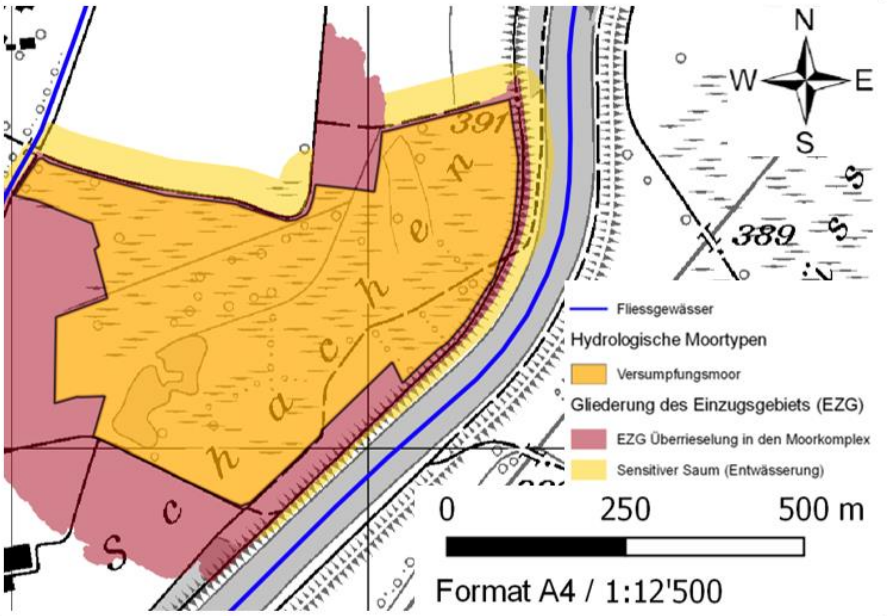

Abbildung 3: *Moore, die sich im Zusammenhang mit einem jetzt kanalisierten Fluss entwickelt haben: Entstehung als fluviogener Typ, aktuell als topogener Typ funktionierend. Diese Informationen sind für das Management und für einen fundierten Ansatz zur Wiederherstellung des Standorts unerlässlich.*

Durch eine solche Analyse wird es möglich, **Ziele für das Management und, falls erforderlich, die Regeneration des Moores in Übereinstimmung mit der tatsächlichen hydrologischen Funktion für jeden Moorteil separat festzulegen.** Auch wenn dieses Objekt z.B. teilweise als Hochmoor inventarisiert wurde, führte der Torfabbau zu hydrologischen Verhältnissen, die der Entstehung von Flachmooren näherkommen. Es ist daher illusorisch, in naher Zukunft zu versuchen, charakteristische Hochmoor-Elemente zu finden. Werden hingegen die limnogenen, soligenen oder fluviogenen Komponenten der verschiedenen Teile des Moorkomplexes berücksichtigt, werden sich die zu definierenden hydrologischen Sanierungsziele und -massnahmen als wesentlich konsistenter mit den Standortfaktoren erweisen.

Für die Bestimmung der hydrologischen Moortypen sind mehrere Informationen erforderlich, von denen einige in den Berichten und Bewirtschaftungsplänen für die Untersuchungsgebiete zu finden sind. Quellen sind u. a. die folgenden:

- Kommentare zu den Objektblättern des Inventars der Hochmoore von nationaler Bedeutung, erhältlich beim BAFU.
- Früh, J., & Schröter, C. 1904. Die Moore der Schweiz: mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage. Stiftung Schnyder von Wartensee.
- Viele nützliche Informationen sind auf dem Geoportal des Bundes und auf den kantonalen Geoportalen verfügbar (z.B. hydrographisches Netz, hydrologische Karten, geologische und geomorphologische Karten, Bodenkarten, historische Karten, ...).

Produkt: Der hydrologische Moortyp jedes homogenen Teils eines Moorobjektes (siehe Katalog der hydrologischen Moortypen nach Steiner & Grünig 1997) wird in Form von georeferenzierten Karten und Vektoren bereitgestellt.

Bei der Definition der hydrologischen Moortypen ist die Nummer (schwarze Zahl im roten Kreis) zu beachten, welche dem Pfad im Schlüssel entspricht. Anhand dieser Nummer sind die Entscheidungen, mit denen die hydrologischen Typen bestimmen wurden, nachvollziehbar.

Bibliographie

Steiner, G. M. & Grünig, A. 1997. Die hydrologischen Moortypen der Schweiz. *Handbuch Moorschutz in der Schweiz, Bd. 1,* **3.1.1**. BUWAL, Bern. 21pp.

Ringler, A., & Dingler, B. 2005. Moorentwicklungskonzept Bayern (MEK). Moortypen in Bayern. *Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz*, 180, 103.

Steiner, G. M. 2005. Moortypen. *Stapfia 85, zugleich Kataloge der OÖ. Landesmuseen Neue Serie 35 :* 5-26.