

Feldüberprüfung

Ziel ist es, die während der Diagnose nach dem Ansatz "Espace Marais" formulierten Hypothesen mit der Realität im Gelände zu vergleichen (Strömungszirkulation, Torfarten, hydrologische Moortypen, Hauptversorgungsquellen, Hauptauswirkungen). Diese Beobachtungen und Messungen dienen der Konsolidierung der Funktionsdiagnose eines Moorbiotops, insbesondere im Hinblick auf das Verständnis der Wasserversorgung, des hydrologischen Moortyps, der für seine Erhaltung notwendigen Bedingungen und der Störungen seiner hydrologischen Funktion. Auf dieser Grundlage kann der in den vorherigen Schritten definierte hydrologische Vorsorgeperimeter angepasst werden, um die Abgrenzung einer potenziellen hydrologischen Pufferzone vorzuschlagen.

Grundprinzipien

- Die Erkundung vor Ort ist auf 1 Tag begrenzt (1 bis 3 Personen, je nach Komplexität des Standorts).
- Es werden nur die Punkte bzw. Stellen überprüft, die im Hinblick auf die Funktionsdiagnose des Standortes problematisch sind und nicht im Büro geklärt werden können.
- Erweist sich der Standort als zu komplex, so gilt es, zusätzliche Anforderungen an das Fachwissen für weitere Beobachtungen und Messungen zu definieren.

Liste der im Feld durchzuführenden Beobachtungen und Messungen

Die folgende Liste ist ein erster (nicht abschliessender) Katalog von Beobachtungen und Messungen, die entscheidend sein können und die abhängig von den zu überprüfenden Fällen und Hypothesen durchgeführt werden müssen.

Thema	Zu prüfende Objekte / Faktoren	Bereitgestellte Informationen	Verwendung der Ergebnisse
1 Überprüfung der topographischen Eigenschaften des Einzugsgebiets			
Verifizierung der Existenz und der Morphologie bestimmter ober- und unterirdischer Strömungen im Einzugsgebiet	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserläufe - Quellen oder Sickergruben - temporäre Rinnen - Abflüsse und Dolinen 	Informationen über den Zu-/Abfluss von Wasser in und aus dem Moorkomplex sowie über die Beziehung zwischen dem Grundwasserspiegel eines Fließgewässers und dem des Biotops, durch welches das Fließgewässer fließt	Konsolidierung der Einzugsgebietstypen
Verifizierung der für die Wasserversorgung relevanten geomorphologischen Geländeformen	<ul style="list-style-type: none"> - Moränenhügel - Rundhöcker - (Toteis)Kessel - Schwemmkegel - Grobschutthalden - Lehmlagerungen - Lössablagerungen 	Informationen über potenzielle Wasserspeicher für die Wasserversorgung von Moorbiotopen, über hydrologische Barrieren, welche die Bildung eines Moores ermöglicht haben, oder über die Formen des Untergrundes, die eine undurchlässige Grundlage bilden	Konsolidierung sowohl der Einzugsgebietstypen als auch der hydrologischen Moortypen
Nachweis über das Vorhandensein von Drainagen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorhandensein - Tiefe 	Angaben über die Auswirkungen der Kanalisation und Umleitung von Wasserflüssen	Konsolidierung der hydrologischen Störungen
Überprüfung der Existenz von Wasserumleitungen oder Rohrleitungen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorhandensein - Tiefe - Verlaufsänderungen 		
Nachweis des Vorhandenseins von hydrologischen Barrieren	<ul style="list-style-type: none"> - Terrinveränderung - Infrastrukturen 		
Stichprobenkontrolle der Topografie, falls erforderlich			

	Thema	Zu prüfende Objekte / Faktoren	Bereitgestellte Informationen	Verwendung der Ergebnisse
2	Überprüfung der Wasserqualität und Kenntnisse zur Wasserzirkulation			
	Piezometrischer Pegel und Nivellierung von Piezometern	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserstände in Bezug auf die Bodenoberfläche - absolute Höhen - Füllgeschwindigkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> - Bestimmung des Wasserpotenzials - Auswertung der Versickerungsraten - bei Piezometern, die mit einer automatischen Sonde ausgestattet und für einige Tage/Wochen installiert sind: Nachweis einer Grundwasserneubildung durch Giessen von Wasser 	Konsolidierung der Einzugsgebietsarten und hydrologischen Typen, ggf. von angenommenen Störungen
	Punktuelle Messungen, in Gewässern, Gräben, Rohrauslässen, Piezometern, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - pH - Leitfähigkeit - Temperatur 	Angaben zur Fließrichtung und zur Art der Wasserversorgung	
3	Prüfen der Qualität des Torfs und seiner Schichtung			
	Proben mit Torfbohrer	- Torfmächtigkeit	Diagnose zur Bestimmung von bestimmten hydrologischen Moortypen	Konsolidierung der hydrologischen Typen, ggf. der angenommenen Störungen
		- Struktur und Art des Torfes sowie Zustand der Mineralisierung oder Konservierung nach Schichten	Regenerationspotenzial, Eutrophierungsgefahr bei Wiedervernässung	
		- Schichtung und Makroreste	Entstehungsgeschichte	
		- Vorhandensein eines KTH (<i>Kultur-Trocken-Horizont</i>)	Indikator für einen beweideten und undurchlässigen Boden	
		- Vorhandensein von Mineralschichten und Charakterisierung ihres Ursprungs	z.B. Perkolations, Kolluvium, periodische Überflutung durch ein Fließgewässer, Seesedimente	
	Nivellierung von Vermessungspunkten		Darstellung der verschiedenen Schichten in absoluter Höhe entlang eines Transekts durch das Biotop	

	Thema	Zu prüfende Objekte / Faktoren	Bereitgestellte Informationen	Verwendung der Ergebnisse
4	Botanische Beobachtungen			
	Abgrenzung von Hochmoor und Flachmoor	nach charakteristischen Arten	Grenzen des Moorkomplexes	Konsolidierung der Moorkomplexgrenzen (zusätzlich zu den anderen Kriterien)
	Wasserdurchfluss prüfen	Vorhandensein von Indikatorpflanzenarten	z.B. langsame Strömungen, Versickerung von mineralhaltigem Wasser, ...	Konsolidierung der hydrologischen Typen
	Beobachtung in der Nährstoffpufferzone	Vorhandensein von düngeliebenden Pflanzenarten	- Nachweis der Düngung - Bewertung der Wirksamkeit der Pufferzone	Konsolidierung der angenommenen Störungen

Beispiel für die Ergebnisse einer vereinfachten öko-hydrologischen Bewertung im Feld

Das auf den folgenden Seiten dargestellte Beispiel ist einer Studie entnommen, wie sie hier vorgeschlagen wird, bestehend aus einer Vordiagnose und gefolgt von einer Expertise auf der Basis eines Feldtages. Der untersuchte Standort ist ein Hangmoor mit einem kleinen Einzugsgebiet. Der Wunsch des Auftraggebers war es, die Machbarkeit einer Flachmoor-Regeneration nach der Aufhebung einer Deponie zu bestimmen und Richtlinien für die zusätzlich zu treffenden Massnahmen zu formulieren.

Auf den folgenden zwei Seiten werden zwei Abbildungen dargestellt, jeweils mit dem entsprechenden Kommentar aus der Feldexpertise.

Abbildung 1 zeigt ein Profil des Geländehanges, auf dem sich das Flachmoor entwickelt, mit einem befestigten Parkplatz in der Mitte sowie der ehemaligen Mülldeponie, die jetzt geräumt ist und deren Untergrund durch das Gewicht des deponierten Materials stark verdichtet wurde. Die Bodenstichproben gaben Aufschluss über die Topographie des mineralischen Untergrundes sowie die vermutete unterirdische Wasserzirkulation und ermöglichten somit Rückschlüsse auf das Regenerationspotential des Standortes (Flach- oder Hochmoor, mehr oder weniger mineralisierte Wasserversorgung).

Abbildung 2 zeigt ein Profil senkrecht zur Achse des Profils aus Abbildung 1, im hangabwärts gelegenen Teil des Moores. Dieses Profil zeigt eine Anomalie in der Oberflächenvegetation, die für ein Hochmoor charakteristisch ist, während man je nach den hydrologischen Bedingungen stattdessen eine Flachmoorvegetation erwarten sollte. Dies ist von grosser Bedeutung, wenn es darum geht, Regenerationsmassnahmen zu definieren: Durch die Schliessung der Entwässerungskanäle, die für die aktuelle Situation verantwortlich sind, besteht die Gefahr, dass das "Hochmoor" durch ein Flachmoor ersetzt wird, das den Standortfaktoren besser entspricht!

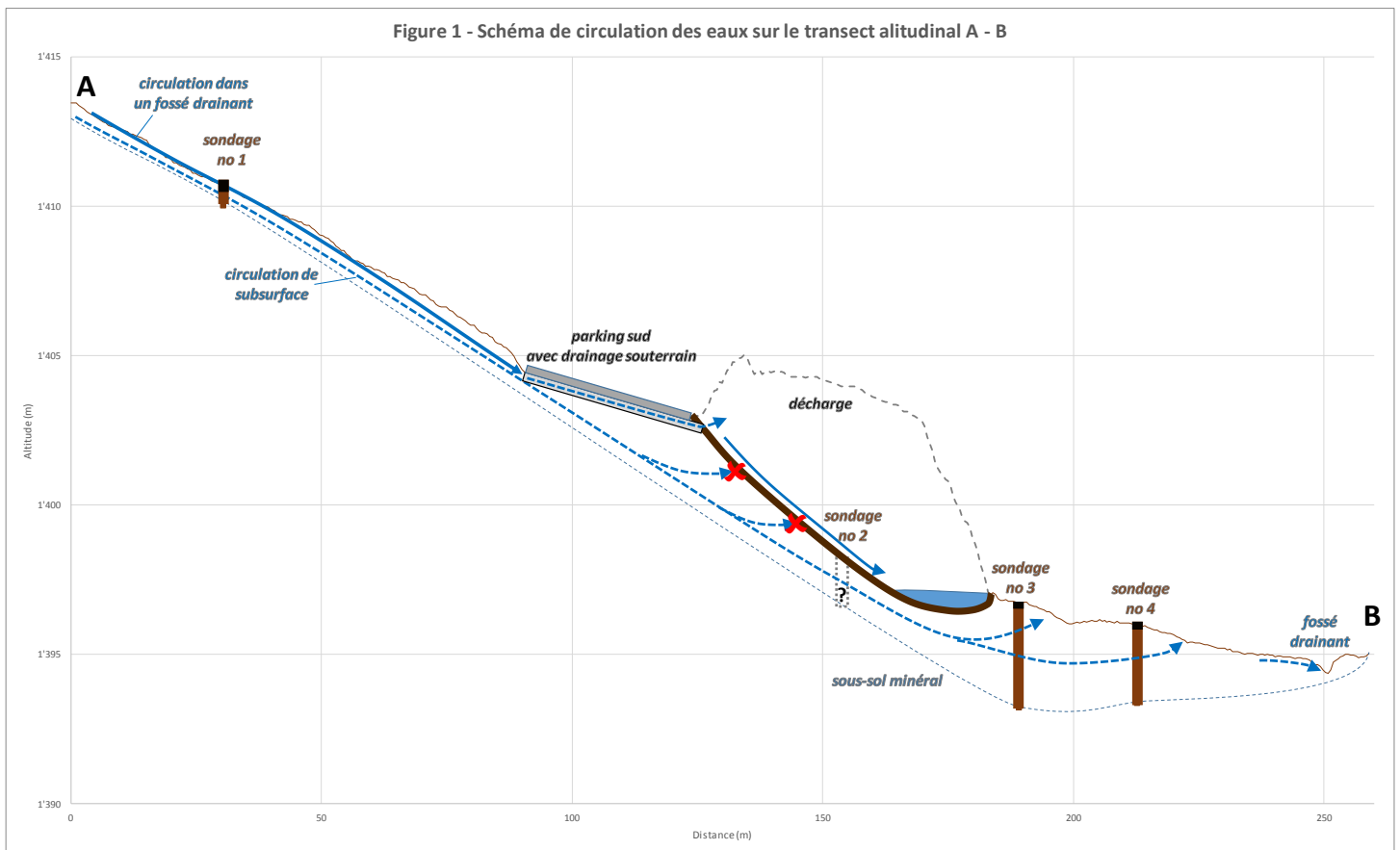


Abbildung 1: Interpretation des Wasserflusses entlang dem Transekt A - B vom oberen zum unteren Ende des untersuchten Einzugsgebietes.

Auszug aus dem Bericht (verlinkt mit Abbildung 1): «All diese Beobachtungen und Messungen erlauben es uns, die folgenden Hypothesen bezüglich der Funktionsweise des Moores zu formulieren:

- Wir befinden uns in einem abfallenden (soligenen) Flachmoor, das durch Überrieselung und unterirdische Zirkulation mit Wasser versorgt wird. Das starke hydraulische Gefälle, das durch die Neigung des Geländes hervorgerufen wird, jedoch in den letzten 50 m des Transekts abnimmt, lässt dort das Wasser an die Oberfläche steigen. So bedingt das mineralreichere Wasser auch im sanft abfallenden unteren Teil noch die Entwicklung einer Flachmoorvegetation.
- Dasselbe gilt für die Deponie, mit dem Unterschied, dass die extreme Verdichtung des Torfes den Aufstoss von Grundwasser vorerst nicht zulässt. Dadurch läuft nur das Regenwasser und das Wasser aus den Entwässerungsrohren, die unter der Strasse/Parkplatz nach Süden verlaufen, auf der Oberfläche ab. Dieses Wasser fließt jedoch konzentriert an ein oder zwei Stellen. Dadurch ist es nicht nur nicht möglich, die gesamte Oberfläche der Deponie wieder zu vernässen, sondern es besteht auch die Gefahr der Erosion durch Einschneiden in den torfigen Boden. Die diffuse Umverteilung von Wasser über die gesamte Oberfläche der Deponie ist ein Schlüsselfaktor bei der Moorregeneration. Dies erfordert eine Umgestaltung der Strasse resp. des Parkplatzes, um einen diffusen Wasserfluss durch das Bauwerk zu ermöglichen.
- Die potenziellen Lebensräume, die sich auf dem Gelände entwickeln können, sind Flachmoore.»

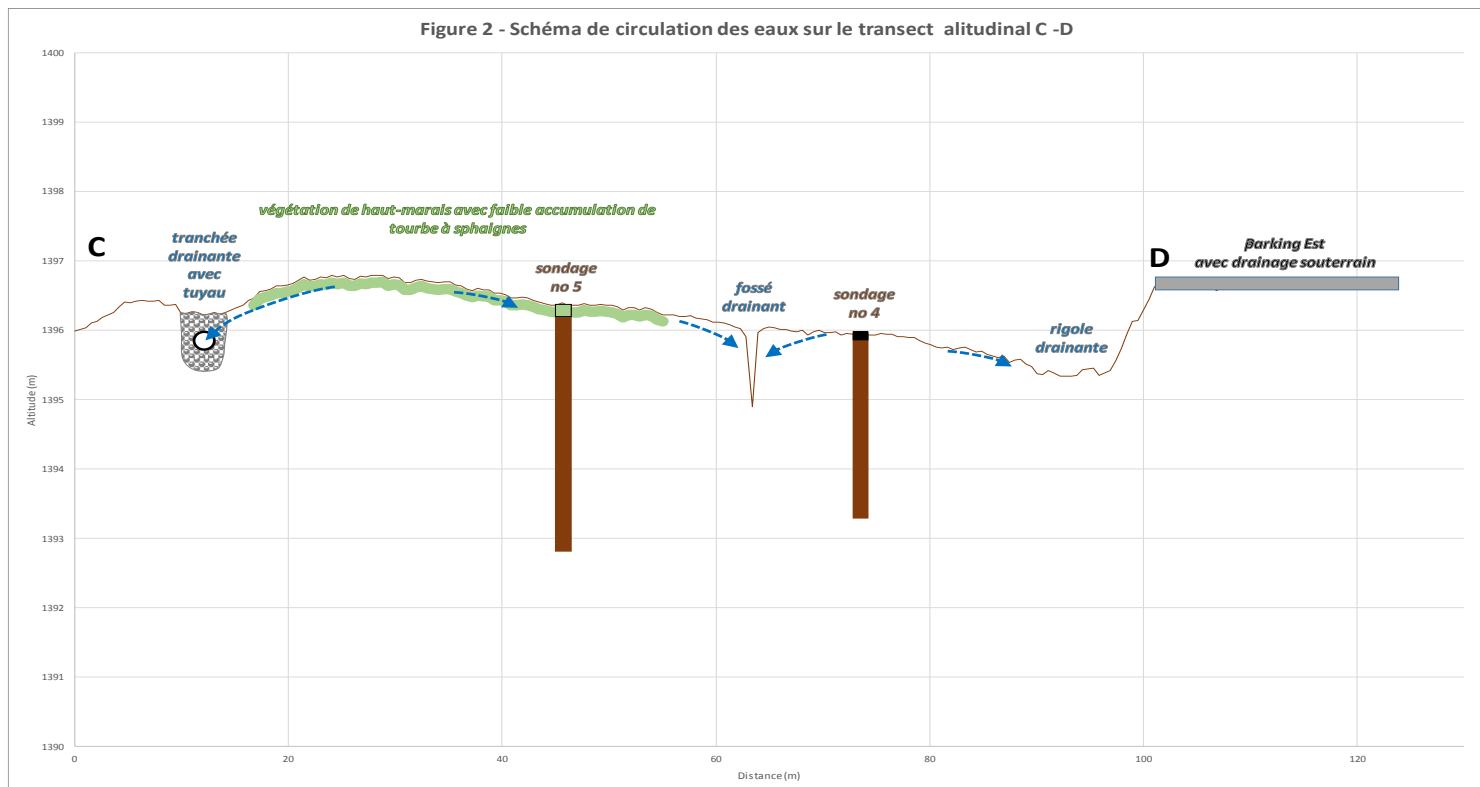


Abbildung 2: Interpretation der Wasserzirkulation entlang einem Transekt durch Hochmoorvegetation.

Auszug aus dem Bericht (verlinkt mit Abbildung 2): "Die Topographie des Geländes zeigt an der Stelle der Hochmoorvegetation eine leichte Wölbung, die für ein Hochmoor normal erscheint! Die Beobachtung des Bodenprofils am Sondierungspunkt 5 zeigt jedoch, dass die für Hochmoore typische Schicht aus Sphagnum-Torfmoos nicht mehr als 20 cm dick ist. Darunter hat der Torf bis zu einer Tiefe von 350 cm die Eigenschaften von Flachmoor-Torfen. Das Hochmoor wäre also eine sehr junge Pflanzenformation, deren Auftreten mit der Entwässerung des Geländes zusammenhängen könnte (...). Die Absenkung des Grundwasserspiegels im Boden führte wahrscheinlich dazu, dass das mit Mineralsalzen beladene Untergrundwasser nicht mehr wie früher an die Oberfläche steigen konnte. Dadurch hat sich das Verhältnis von unterirdischem Mineralwasser zu Regenwasser in der Deckschicht des Bodens zu Gunsten des Regenwassers verändert. Man nimmt an, dass dieses Phänomen, das als Atmotrophie bezeichnet wird, für die Entwicklung der Sphagnum-Hochmoorvegetation verantwortlich ist und das Hochmoor daher anthropogenen Ursprungs ist. »