



Vegetation: Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften

Autor: Christian Roulier, Auenberatungsstelle

Deutsche Übersetzung: Ariane Hausammann, Auenberatungsstelle
Christine Weber, Eawag



Hintergrund

Die Vegetation widerspiegelt die Funktionsfähigkeit der semi-aquatischen und terrestrischen Ökosysteme (Ellenberg 1996). Damit gibt sie Aufschluss über die Entstehung von Standorten (Landolt 1977), die Besiedlung neu entstandener Flächen und ihre Weiterentwicklung. Diese zeitliche Dynamik lässt sich in Sukzessionsreihen abbilden (Roulier 1998).

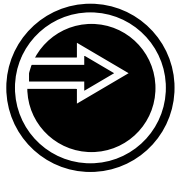
Der Indikator misst die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften und ihre zeitliche Entwicklung (Sukzession) in Dauerflächen, die in verschiedenen Standorten des Hauptgerinnes und der umgebenden Aue liegen.

Der Indikator ist für die Beurteilung der in Tabelle 1 gekennzeichneten Projektziele geeignet.

Tabelle 1: Eignung des Indikators für die Beurteilung der Projektziele.

Nutzen für Gesellschaft	Umwelt und Ökologie	Wirtschaft	Umsetzung
nachhaltige Trinkwasserversorgung	morphologische und hydraulische Variabilität	Budgeteinhaltung	politische Akzeptanz
hoher Erholungswert	naturnahe Geschiebehaushalt		Stakeholder-Partizipation
	naturnahe Temperaturregime		
	longitudinale Vernetzung		
	• laterale Vernetzung		
	vertikale Vernetzung		
	♦ naturnahe Diversität und Abundanz Flora		
	naturnahe Diversität und Abundanz Fauna		
	funktionierende organische Kreisläufe		

- ♦ = direkte Messgrößen: Indikatoren, welche das Projektziel direkt messen
- = indirekte Messgrößen: Indikatoren, die eine Gegebenheit messen, die sekundär vom Projektziel beeinflusst wird.



Erhebung

Messgrösse:

Die Pflanzengesellschaften werden mittels phytosoziologischer Aufnahmen beschrieben. Eine Aufnahme besteht aus einer vollständigen Liste der Arten, die auf der Dauerfläche vorkommen. Die Daten werden in einer Datenbank (Phytobase) erfasst und gespeichert. Jeder Art wird ein semi-quantitativer Koeffizient zugewiesen, der ihre Abundanz in der Aufnahmefläche beschreibt (Gillet et al. 1991).

Aufnahmeverfahren:

Die Untersuchungsflächen für die phytosoziologischen Aufnahmen werden in den wichtigsten Pflanzengesellschaften der Aue, im Hauptgerinne und, falls nötig, im Auenwald angelegt (Dauerflächen).

Um einen Untersuchungsstandort von 3-5 ha zu beschreiben, sind mindestens 2-3 isolierte Aufnahmen nötig.

Die Untersuchungsflächen sind kreisförmig. Die Grösse des Kreises wird durch das Vorhandensein unterschiedlicher Vegetationsschichten bestimmt (Tabelle 2):

Tabelle 2 : Einteilung in verschiedene Vegetationsschichten.

	Eigenschaften Vegetation		Eigenschaften Untersuchungsfläche	
	Typ	Höhe der Vegetation	Fläche	Kreisradius
A	Baumschicht hoch	≥ 15 m	125 m ²	6.31 m
a	Baumschicht niedrig	8 - 15 m	125 m ²	6.31 m
B	Strauchschicht hoch	2- 8 m	75 m ²	4.88 m
b	Strauchschicht niedrig	0.25 - 2 m	75 m ²	4.88 m
H	Krautschicht hoch	≥ 0.25 m	25 m ²	2.82 m
h	Krautschicht niedrig	0 - 0.25 m	25 m ²	2.82 m

Die Flächen werden mittels eines Pflocks in der Kreismitte dauerhaft markiert.



Abbildung 3. Zur Charakterisierung der abgebildeten Phytozoenose sind zwei Aufnahmen nötig: eine Aufnahme der niedrigen Strauchschicht (b) und eine Aufnahme der niedrigen Krautschicht (h).

Sekundäre Erhebungen:

Installation der dauerhaften Bezugspunkte, GPS Messungen

Zeitlicher und personeller Aufwand: (Tabelle 4)

Aufwandstufe A

Tabelle 4: Geschätzter zeitlicher und personeller Aufwand der Erhebung.

Arbeitsschritt	Spezialisten		Helfer	
	Personen	Dauer pro Person (h)	Personen	Dauer pro Person (h)
Installation Dauerfläche. Phytosoz. Aufnahmen. (1 Dauerfläche)	1	3		
Dateneingabe und - auswertung (1 Dauerfläche)	1	2		
Total Personenstunden (P-h)	5			

Materialeinsatz:

Metall- oder Holzpfähle, Messband 30 m, Bestimmungsliteratur, Standard-Aufnahmeformular (Anhang II: „Fiche relevés synusial.doc“), „Instructions pratiques pour la mise en place des transects et les relevés phytosociologiques sur le terrain“ (Anhang II: „Instructions pratiques.doc“), Lupe

Zeitpunkt und Häufigkeit der Erhebung:

Es soll eine Erhebung pro Jahr erfolgen, sowohl vor als auch nach der Projektumsetzung. Die Erhebungen werden während der Vegetationsperiode durchgeführt (Wald: Mai-Juli, krautige Pioniergesellschaften: Juni-September).

Ideales Beispiel: Erste Aufnahme im Jahr vor der Massnahme (Jahr -1). Weitere Aufnahmen in den Jahren 1, 3 und 5 nach der Massnahme. Im Jahr 0 (Jahr der Umsetzung der Massnahme) erfolgen keine Aufnahmen.

Besonderes:

Da man während der Vegetationsperiode arbeitet, können die Vegetationsdaten über eine längere Zeitspanne hinweg erhoben werden. Ausserordentliche Hochwasser vermögen diesen Lebensraum umzuwandeln und die Auenvegetation kurzfristig zu ändern oder zu zerstören.

Die hier eingesetzte Methodik der Phytosoziologie (Gillet et al. 1991) weicht vom klassischen Ansatz nach Braun-Blanquet (1964) ab. Dennoch sind die Resultate mit den Daten aus der schweizerischen und europäischen Literatur vergleichbar.



Analyse der Resultate

Die phytoökologische Datenbank „Phytobase“ (Anhang II: „PhytobaseS“) erlaubt das Speichern der Daten, die Identifizierung der Gesellschaften in einem Referenzsystem und das Anfertigen von Vegetationstabellen und Statistiken (Ökologischer Index, Biodiversitäts-Index).

Die Aufnahmen werden mit einem Referenzzustand verglichen: Die Ähnlichkeit von Aufnahme und Referenz wird mit dem Jaccard-Ähnlichkeitskoeffizient ausgedrückt (Legendre & Legendre 1984). Die Referenz ist dabei eine abstrakte Vorgabe der Datenbank Phytobase. Sie widerspiegelt die mittlere Zusammensetzung der Gesellschaft (relevé centroïde).

Der Jaccard-Ähnlichkeitskoeffizient wird in Phytobase automatisch wie folgt berechnet:

$$SJ_{ij} = \frac{a}{a + b + c}$$

wobei

a = Zahl der gemeinsamen Arten in Aufnahmen i und j

b = Zahl der Arten, die nur in der Aufnahme i vorkommen

c = Zahl der Arten, die nur in der Aufnahme j vorkommen

i = Aktuelle Aufnahme

j = Referenzzustand

Die Werte des Jaccard-Ähnlichkeitskoeffizienten werden zu dimensionslosen Grössen zwischen 0 und 1 standardisiert. Dabei gilt:

Richtwerte: Jaccard-Ähnlichkeitskoeffizient

0-Richtwert: ≤ 0.1

1-Richtwert: ≥ 0.5

Zwischen den beiden Richtwerten verläuft die Kurve linear (Abbildung 5).

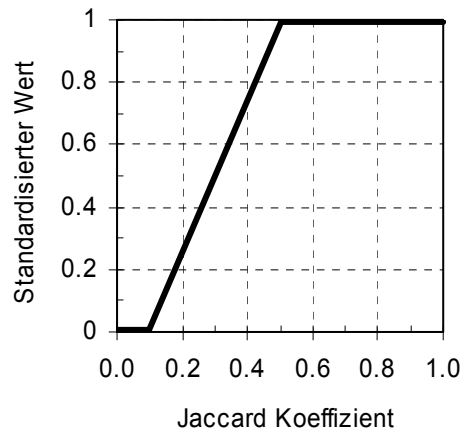


Abbildung 5: Graphik zur Standardisierung der Jaccard-Ähnlichkeitskoeffizienten.

Beispiel

In Tabelle 6 ist die Entwicklung der Auenvegetation in einer Aufweitung der Rhone auf der Ile Falcon bei Sierre (VS) zwischen 2001 und 2004 angegeben. Dabei handelt es sich nicht um die oben beschriebenen Kreisflächen, sondern um ein Kompartiment (15-20 m) eines Dauertransekts (siehe Indikator Nr. 48 „Sukzession und Verjüngung“). Dieses ist durch die Assoziation Coe 1056 „Festuco arundinaceae - Calamagrostiocoenetum pseudophragmiti myricariocoenetosum germanicae“ besiedelt, welche für dieses Beispiel auch die Zielgesellschaft darstellt.

Tabelle 6: Die zwischen 2001 und 2004 erhobenen Phytozönosen des Kompartiments 15-20 m des Dauertransekts auf der Ile de Falcon an der Rhone (Sierre, VS). In der Kolonne ganz rechts ist die Referenzgesellschaft angegeben. Die Häufigkeiten der einzelnen elementaren Syntaxa ist in römischen Ziffern vermerkt.

N°	Elementare Syntaxa	2001	2002	2003	2004	Coe 1056 (Referenz)
105	B*Salici elaeagni - Myricarietum germanicae	.	.	5	5	V
106	B*Salicetum albae	.	.	2	.	.
108	B*Salicetum elaeagno - daphnoidis populetosum nigrae	4	4	.	.	.
115	B*Larici deciduae - Salicetum daphnoidis	1	.	.	.	r
117	B*Salicetum appendiculato - daphnoidis	.	4	.	.	.
279	H*Calamagrostietum pseudophragmitis typicum	.	2	2	.	l
281	H*Tussilago farfarae - Agrostietum stoloniferae	.	.	.	1	.
286	H*Calamagrostietum pseudophragmitis galietosum albi	1	2	+	2	V
101	B*Alnetum incanae	.	.	.	.	r
102	B*Salicetum elaeagni	.	.	.	.	r
129	B*Ribo rubri - Loniceretum xylostei rubetosum idaei	.	.	.	.	r
248	H*Equiseto variegati - Typhetum minimae	.	.	.	.	r
259	H*Impatienti glanduliferae - Solidagetum serotinae	.	.	.	.	r
271	H*Peucedano oreoselini - Artemisietum campestris	.	.	.	.	ll
	Ähnlichkeit mit Coe 1056 (Jaccard-Koeffizient)	0,042	0,134	0,382	0,514	1
	Zufriedenheit mit Coe 1056 (Wertefunktion)	0	0,09	0,71	1	1



Verbindung zu anderen Indikatoren

Die anhand des Indikators „Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften“ erstellten Vegetationstabellen können mit folgenden Indikatoren verglichen werden:

- Nr. 13: Hydraulik: Überflutungsdynamik: Dauer, Häufigkeit und Ausmass von Überflutungen
- Nr. 21: Makroinvertebraten: Artenzahl und Dichte der terrestrischen Uferarthropoden
- Nr. 39: Übergangszonen: nahrungsspezifische energetische Kopplung zwischen Land und Wasser
- Nr. 41: Übergangszonen: Zusammensetzung und Dichte von Kleinsäugetern in Übergangszonen
- Nr. 42: Ufer: Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches

Eine noch umfassendere Bewertung wird durch die Beobachtung von Dauertransekten anhand des Vegetationsindikators Nr. 48 „Sukzession und Verjüngung „gewonnen.



Anwendungsbeispiele

Diese Methode wurde vom Laboratorium für Pflanzenökologie der Universität Neuenburg im Rahmen der Erfolgskontrolle der Auen von nationaler Bedeutung entwickelt. Sie wurde in der Aue 55 (Senseauen FR/BE) eingesetzt (Kohler et al 2000).



Literatur

- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Springer Verlag, Wien. 865 pp.
- Ellenberg, H. 1996. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 1095 pp.
- Gillet, F. 2004. Guide d'utilisation de Phytobase 7, base de données phytosociologiques. Documents du Laboratoire d'Ecologie végétale, Institut de Botanique, Université de Neuchâtel. 39 pp.
- Gillet, F., B. De Foucault & P. Julve. 1991. La phytosociologie synusiale intégrée: objets et concepts. *Candollea* 46: 315-340.
- Kohler, F., F. Gillet, C. Roulier & F. Teuscher. 2000. Dynamique de la végétation des zones alluviales: exploration de différentes méthodes pour le suivi. *Société Botanique de Genève. Saussurea* 31: 85-100.
- Landolt, E. 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröffentlichung des Geobotanischen Institutes, ETH Zürich, Stiftung Rübel, 64 : 1-208.
- Legendre, L. & P. Legendre. 1984. *Ecologie numérique*. Vol. 1 et 2. Masson, Paris. 595 pp.
- Roulier, C. 1998. Typologie et dynamique de la végétation des zones alluviales de Suisse. Volume I: texte, tableaux, figures. Volume II: annexes (tableaux de végétation). *Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse*, 72. 138 pp. et annexes.
- Service conseil zones alluviales. 2004. Suivi des zones alluviales. Instructions pratiques pour la mise en place de transects et les relevés phytosociologiques sur le terrain. Document interne. 9 pp.
- Wasser Fisch Natur und Auenberatungsstelle. 2003. Auenrevitalisierung Kander-Augand. Bericht im Auftrag des Renaturierungsfonds des Kantons Bern. 59 pp.