



Stand: 31.01.2022; Version 1.04

Steckbrief Indikator-Set 8

Ufervegetation



Indikatoren:

- 8.1 Pflanzenarten (nach Woolsey et al. 2005; N° 47)
- 8.2 Pflanzengesellschaften (nach Woolsey et al. 2005; N° 50)
- 8.3 Zeitliches Mosaik (nach Woolsey et al. 2005; N° 49)

Impressum

Herausgeber: Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autoren der Originalpublikation (2005):
Christian Roulier (Auenberatungsstelle), Sigrun Rohde (WSL)

Fachliche Begleitung Aktualisierung (2019):
Beigezogene Experten: Ariel Bergamini (WSL), Adrian Möhl (Infoflora), Christian Roulier (CSD Ingénieurs SA)
Begleitgruppe national: Ulrika Åberg (Eawag), Marco Baumann (TG), Simone Baumgartner (BAFU), Anna Belser (BAFU), Nanina Blank (AG), Arielle Cordonier (GE), Roger Dürrenmatt (SO), Claudia Eisenring (TG), Martin Huber-Gysi (BAFU), Lukas Hunzinger (Flussbau AG), Manuela Krähenbühl (ZH), Vinzenz Maurer (BE), Nathalie Menetrey (VD), Erik Olbrecht (GR), Eva Schager (NW), Lucie Sprecher (Eawag), Gregor Thomas (BAFU), Pascal Vonlanthen (Aquadios), Heiko Wehse (Hunziker Betatech), Christine Weber (Eawag), Hansjürg Wüthrich (BE)

Zitierung: Bundesamt für Umwelt (Hrsg.) 2019: Indikator-Set 8 – Ufervegetation. In: Wirkungskontrolle Revitalisierung – Gemeinsam lernen für die Zukunft. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. Steckbrief 8, V1.04.

Redaktion: Lucie Sprecher, Christine Weber (Eawag)

Lektorat: Evi Binderheim (Sponsolim Umweltconsulting)

Illustrationen: Laurence Rickett (Firstbrand), Eliane Scharmin, Christine Weber (Eawag)

Titelbild: Vinzenz Maurer (Kanton Bern), Laurence Rickett (Firstbrand)

PDF-Download:

<https://www.bafu.admin.ch/wirkungskontrolle-revit>

(eine gedruckte Fassung liegt nicht vor)

Diese Publikation ist auch in Französisch, Italienisch und English verfügbar.

© BAFU 2019

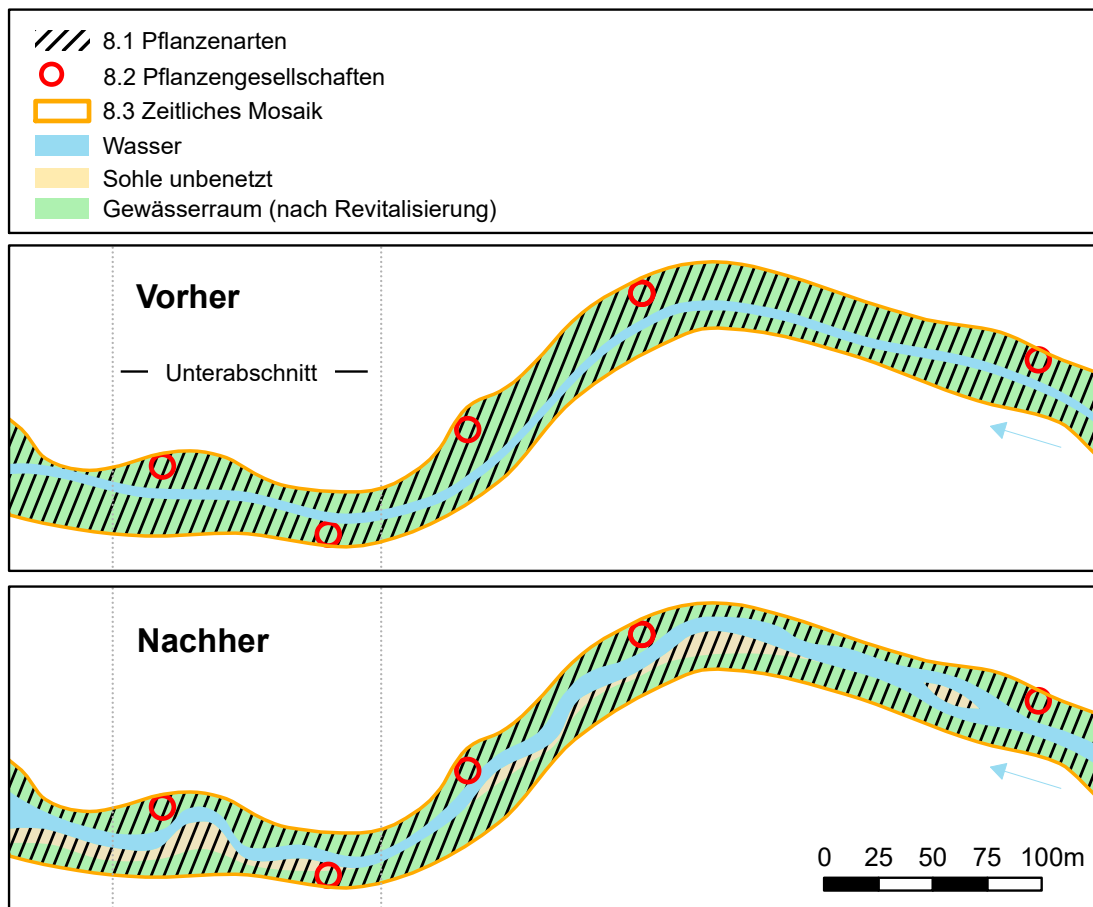
Dieses Indikator-Set ist Bestandteil der schweizweiten Wirkungskontrolle STANDARD und muss zusammen mit der Praxisdokumentation «Wirkungskontrolle Revitalisierung: Lernen für die Zukunft» (BAFU 2019) angewendet werden. Die im Indikator-Set enthaltenen Indikatoren stammen aus unterschiedlichen Quellen (z.B. Woolsey et al. 2005; Modul-Stufen-Konzept) und wurden für die Praxisdokumentation z.T. aktualisiert resp. angepasst. Eine Übersicht über die wichtigsten Änderungen findet sich in Merkblatt 7.

Prinzip

Eine natürliche Ufer- und Auenvegetation ist ökologisch sehr wertvoll: Sie fördert die seitliche Vernetzung, dient vielen Tieren als Lebensraum und Nahrungsquelle, stabilisiert die Ufer und senkt in heissen Sommern die Wassertemperatur durch Beschattung. Damit eine natürliche, vielfältige Ufervegetation entstehen kann, braucht es eine Dynamik des Ökosystems. Doch auch wenn die Dynamik gegeben oder wiederhergestellt wurde, können invasive Arten Ufer- und Auenvegetation beeinträchtigen. Anhand der Indikatoren in diesem Set können sowohl die Dynamik als auch die Beeinträchtigung der Ufer- und Auenvegetation beurteilt werden.

Messgrössen	<ul style="list-style-type: none"> Indikator 8.1 (Pflanzenarten): Für mindestens drei Arten wird die Anzahl Individuen pro Fläche oder die kolonisierte Fläche bestimmt. Es können Zielarten und/oder Neophyten ausgewählt werden. Als Zielarten eignen sich nicht nur seltene, gefährdete oder national prioritäre Arten. Es dürfen auch andere Arten als Zielarten gewählt werden, solange diese einen spezifischen Lebensraum anzeigen, welcher durch die Revitalisierung gefördert oder wiederhergestellt werden soll. Indikator 8.2 (Pflanzengesellschaften): In Dauerflächen werden die Pflanzengesellschaften mittels phytosoziologischer Aufnahmen beschrieben. Eine Aufnahme besteht aus einer vollständigen Liste der Arten. Jeder Art wird ein semi-quantitativer Koeffizient zugewiesen, der ihre Abundanz in der Dauerfläche beschreibt (Gillet et al. 1991). Indikator 8.3 (Zeitliches Mosaik): Basierend auf Luftbildern (wie z.B. Stereo-Luftbildern, gut aufgelöste Orthophotos) wird eine Formations-/Vegetationskarte erstellt und im Feld überprüft. Die Karte besteht aus einem Mosaik von Polygonen, die durch standardisierte Parameter wie Auenformation oder Vegetationseinheit, Höhe, Deckungsgrad der Vegetation und Anteile an Pionierarten beschrieben werden (Gallandat et al. 1993, Cole 2002, Bonnard et al. 2008).
Anwendbarkeit	Die Erhebung dieses Indikator-Sets ist abhängig von der Projektgrösse: Alle Projekte: Erhebung des Indikators 8.1 Mittlere und grosse Projekte sowie Einzelprojekte: Zusätzliche Erhebung des Indikators 8.2 oder 8.3.
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> Die Vegetationsdaten können innerhalb der Vegetationsperiode über eine längere Zeitspanne hinweg erhoben werden. Grössere Hochwasser vermögen den Lebensraum umzuwandeln und die Auenvegetation kurzfristig zu ändern oder zu zerstören. Eine allfällige Bepflanzung der Ufer im Rahmen der Revitalisierung ist in den Rohdaten explizit pro Art zu vermerken (inkl. Art der Bepflanzung z.B. Aussäen, Stecklinge, etc.). Die im Indikator 8.2 eingesetzte Methodik ermöglicht die Bewertung der Rohdaten nach dem Ansatz der WSL im Rahmen der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (Bergamini et al. 2019) sowie der Phytosoziologie nach Gillet et al. 1991.
Erhebungsort	Revitalisierungsabschnitt, im Gewässerraum (siehe Abb. 8.1)
Zeitpunkt	Einmalige Erhebung während der Vegetationsperiode (Wald: Mai-Juli, offene Flächen: Juni-August).
Material	<ul style="list-style-type: none"> Indikator 8.1 (Pflanzenarten): Generelles Erhebungsmaterial (siehe Merkblatt 8), Bestimmungsliteratur, aktuelles Luftbild für die Kartierung. Indikator 8.2 (Pflanzengesellschaften): Generelles Erhebungsmaterial (siehe Merkblatt 8), Metall- oder Holzpfähle, Messband 30 m, Bestimmungsliteratur, Standard Aufnahmeformular, Lupe, aktuelles Luftbild zur Kartierung. Indikator 8.3 (Zeitliches Mosaik): Luftbilder (wie z.B. absolut orientierte Farbinfrarot-Stereo-Luftbilder, gut aufgelöste Orthophotos), (3D-)GIS, generelles Erhebungsmaterial (siehe Merkblatt 8) für das Verifizieren der Karte im Feld.

Abbildung 8.1: Erhebungsort der Indikatoren aus Indikator-Set 8.



Erhebung

Nachfolgend werden die einzelnen Schritte der Erhebung in chronologischer Reihenfolge erläutert.

Schritt	Beschreibung	Indikator
Vorbereitung: Auswählen von Pflanzenarten (Zielarten und/oder Neophyten)	<ul style="list-style-type: none"> Nach einer ersten Begehung des Projektperimeters werden die Zielarten und/oder Neophyten festgelegt. Beispiele zur Auswahl der Arten finden sich im Dokument «Ufervegetation_Artenliste.xls» (siehe Beilage). Das Dokument beinhaltet eine erste Tabelle, welche empfohlene Zielarten und Neophyten nach ihrer biogeografischen Verteilung und Höhenlage darstellt. Die zweite Tabelle ist eine umfassendere Artenliste, welche mehr Informationen zur ökologischen Charakterisierung jeder Art liefert. Beide Tabellen sind nicht abschliessend, und es wird empfohlen, auch lokal relevante Arten auszuwählen. Für jede ausgewählte Art wird festgelegt, ob die Individuenzahl (z.B. <i>Myricaria germanica</i> wenn ausgewachsen, <i>Chondrilla chondrilloides</i>) oder die kolonisierte Fläche (z.B. <i>Calamagrostis pseudophragmites</i>, <i>Impatiens glandulifera</i>) erhoben wird. Weitere Beispiele können in der zweiten Tabelle des Dokuments «Ufervegetation_Artenliste.xls» gefunden werden. Es müssen mindestens drei Arten ausgewählt werden. 	8.1
Erhebung der Pflanzenarten	<ul style="list-style-type: none"> Für jede ausgewählte Art wird der gesamte Projektperimeter begangen und die Individuenzahl oder die kolonisierte Fläche erhoben. Wird für eine Art die kolonisierte Fläche erhoben, so muss sie so präzise wie möglich auf einer Karte eingezeichnet und die Gesamtfläche in m² berechnet werden. 	8.1

- Werden bei einer Art die Individuen gezählt, so müssen auf der Karte auch die Flächen eingezeichnet werden, wo die Art gefunden wurde (diese müssen aber nicht so präzise sein). Ausserdem muss die genaue Individuenzahl des gesamten Projektperimeters angegeben werden.
- Alle Flächen werden anschliessend digitalisiert, z.B. mittels GIS.
- Die Erhebung darf auch anhand einer dafür geeigneten App gemacht werden. In diesem Fall entfällt die Digitalisierung der Flächen.
- In allen Aufnahmen, d.h. vor und nach der Revitalisierung, wird immer der gesamte Projektperimeter untersucht, selbst wenn er zwischen zwei Erhebungen umgestaltet wurde. Dies verlangt, dass der Projektperimeter bei der Vorher-Erhebung genau definiert sein muss.

<p>Phytosoziologische Aufnahme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Im Projektperimeter werden Dauerflächen gesetzt. Diese sind vom Spezialisten so zu setzen, dass sie sich nach der Revitalisierung in den geplanten Auengesellschaften befinden. Pro geplante Auengesellschaft müssen 2-3 Dauerflächen gesetzt werden, mindestens aber fünf insgesamt. • Wichtig ist, dass die Anzahl und Standorte der Dauerflächen vor und nach der Revitalisierung gleich bleiben, damit ein Vergleich gemacht werden kann. Es ist den Anwendern überlassen, wie sie die exakte Lokalisation der Dauerflächen auch nach mehreren Jahren sicherstellen (z.B. exaktes Einmessen der Koordinaten des Zentrums der Dauerfläche (Mittelwertbildung aus wiederholten GPS-Messungen) oder Markierungstechniken wie sie im Biodiversitätsmonitoring verwendet werden). • Die Dauerflächen sind kreisförmig und bestehen aus einem inneren (R1) und einem äusseren Kreis (R2). Die Flächen der Kreise entsprechen jener der WBS-Methode (Abb. 8.2): R1: Fläche = 10 m², Radius = 1.78m R2: Fläche = 200 m², Radius = 7.98m • Im R1 wird eine vollständige Erhebung der Vegetation gemacht. Im R2 werden nur die verholzten Arten erhoben, die höher als 0.5 m sind (ca. Kniehöhe). • Bei der Aufnahme kann für jede Art zusätzlich die Vegetationsschicht gemäss Tabelle 8.1 erhoben werden. Dies ist von Bedeutung, wenn die Bewertung mit der Software Phytobase gemacht wird (Gillet 2004). 	<p>8.2</p>
<p>Bestimmung Auenformationen</p>	<p>Die Erhebung des zeitlichen Mosaiks erfolgt in drei Schritten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnahmen von Luftbildern mit Drohne / Abklären vorhandener Luftbilder (map.geo.admin.ch, frei verfügbar auf Swisstopo seit 01.03.2021) • Im Vorfeld* wird anhand der Luftbilder eine Karte der Auenformationen erstellt, z.B. mit 3D-GIS (Stereointerpretation). Es werden folgende Formationen unterschieden: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wasser 2. nackte oder wenig bewachsene Auensedimente 3. Auenfläche mit Krautvegetation 4. Weichholzaue 5. Hartholzaue 6. andere Wälder 7. übrige Flächen <p>Formationen 1 bis 5 sind auentypisch und damit von besonderer Bedeutung für die Bewertung. Der Arbeitsmassstab wird an die Fragestellung angepasst und liegt zwischen 1: 5'000 bis 1:10'000.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschliessend wird im Feld die Karte verifiziert und allenfalls korrigiert (fakultativ kann eine Karte der Vegetationseinheiten gemacht werden). 	<p>8.3</p>
<p>* Abgrenzungs- und Bestimmungsschlüssel werden im Vorfeld der Arbeit definiert, um eine Beständigkeit und Reproduzierbarkeit der Aufnahmen zu garantieren (Bonnard et al. 2008). Folgende Hilfsmittel (Download unter Hilfsmittel auf BAFU-Webseite) müssen dafür benutzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiche M-1-TGA GIS-gestützte Orthofotointerpretation: Kap.2.3 (p.4-7) • Vom M-8-TGA Feldkartierung die Anhänge: <ul style="list-style-type: none"> • Anhang A4: Tabelle Interpretation • Anhang A8: Plot der Vegetationsformationen • Anhang A1: Legende Vegetationseinheiten 		

Abbildung 8.2: Grösse des R1 und R2 der Dauerflächen

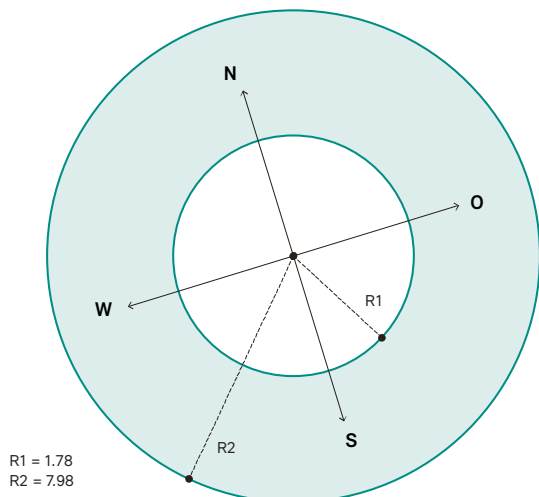


Tabelle 8.1 (fakultativ): Einteilung in verschiedene Vegetationsschichten.

Eigenschaften Vegetation		
Typ	Höhe der Vegetation	
A	Baumschicht hoch	≥ 15 m
a	Baumschicht niedrig	8 – 15 m
B	Strauchschicht hoch	2 – 8 m
b	Strauchschicht niedrig	0.25 – 2 m
H	Krautschicht hoch	≥ 0.25 m
h	Krautschicht niedrig	0 – 0.25 m

Bewertung

Die unten aufgeführten Bewertungsansätze stützen sich auf die Originalindikatorsteckbriefe aus dem «Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen». Sie dienen als Orientierung und werden in den kommenden Jahren überarbeitet, basierend auf den gemachten Erfahrungen im Rahmen der Wirkungskontrolle STANDARD und VERTIEFT.

Indikator	Beschreibung
8.1 Pflanzenarten	<p>Für die Analyse werden die Rohdaten (Individuenzahl, kolonisierte Flächen in m²) in eine dimensionslose Grösse zwischen 0 und 1 standardisiert. Dazu werden für jede Art oder Entwicklungsstadium 0- und 1-Richtwerte definiert, zwischendurch verläuft die Wertefunktion linear.</p> <p>Die 0- und 1-Richtwerte sollen der Art angepasst werden. Zum Beispiel werden einer Art wie <i>Salix elaeagnos</i>, die verbreitet ist und auf verschiedenen Substrattypen vorkommt, höhere Richtwerte zugewiesen als beispielsweise <i>Myricaria germanica</i>: Die Keimung von <i>M. germanica</i> ist ausschliesslich auf Bänken aus feinem, feuchtem Sand möglich. Diese Standortbedingungen treten nicht überall und nicht in jedem Jahr auf.</p> <p>Generell gilt: Für Zielarten ist die Steigung der Wertfunktion positiv (siehe Beispiel Abb. 8.3) und für Neophyten ist sie negativ (siehe Beispiel Abb. 8.4). Grosse Werte können deshalb immer als positiv bewertet werden.</p>
8.2 Pflanzengesellschaften	<p>Nach den Aufnahmen werden die Artenlisten von jeder Dauerfläche mit einem Referenzzustand verglichen. Als Referenzzustand wird jeder Dauerfläche einer der folgenden Lebensräume nach Delarze et al. 2015 zugewiesen (siehe auch «Ufervegetation_Artenliste.xls»):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2.1.2.2 Flusssufer- und Landröhricht • 2.1.4. Bachröhricht • 3.2.1.1. Alluvionen mit krautiger Pioniervegetation • 5.3.6. Auen-Weidengebüsch • 6.1.2. Weichholz-Auenwald • 6.1.3 Grauerlen-Auenwald • 6.1.4. Hartholz-Auenwald <p>Dieser Referenzzustand wird bei der Vorher-Erhebung festgelegt und bleibt für die Nachher-Erhebung(en) gleich. Der gleiche Lebensraum kann für unterschiedliche Dauerflächen ausgewählt werden.</p>

Anschliessend wird die Ähnlichkeit zwischen den Artenlisten der Aufnahme und der Lebensräume von Delarze mit dem Jaccard-Koeffizienten ausgedrückt (Legendre & Legendre 1984). Der Jaccard-Koeffizient (SJ_{ij}) wird 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

Für die automatische Berechnung des Jaccard-Koeffizienten gibt es zwei Möglichkeiten:

Mit VegeDaz oder R: Aufnahmedaten und Referenzzustand müssen manuell eingegeben werden (resp. können aus der Tabelle «Ufervegetation_Artenliste.xls» kopiert werden), aber die Berechnung des Jaccard-Koeffizienten erfolgt dann automatisch.

Mit Phytobase: Nur die Aufnahmedaten müssen eingegeben werden. Phytobase berechnet den Jaccard-Koeffizienten automatisch unter der Bedingung, dass bei der Erhebung der Vegetation auch die Vegetationsschicht (Tab. 8.1) gemäss der sinusialen Phytosoziologie (Gillet et al. 1991) erhoben wird. Auch wenn diese Methode benutzt wird, muss zu jeder Dauerfläche ein Referenzzustand, d.h. einen Lebensraum nach Delarze et al. 2015 angegeben werden.

Die Werte des Jaccard-Koeffizienten werden schliesslich 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 (Abb. 8.5).

8.3 Zeitliches Mosaik

Die produzierten Karten werden im GIS gespeichert; es handelt sich um Zustandskarten (Beispiel in Abb. 8.6). Die Flächen der unterschiedlichen Formationen (oder Einheiten) werden berechnet.

- Analyse 1: Vielfalt der Auenformationen

Die Vielfalt der Auenformationen beschreibt die Komplexität des Mosaiks von Auenlebensräumen. So charakterisiert eine ausgeglichene Verteilung der Auenformationen ein dynamisches System. Die Dominanz von ein oder zwei Formationen dagegen kennzeichnet ein verarmtes Auensystem. Die Vielfalt der vorhandenen Auenformationen wird mittels Shannon-Index (H') wie folgt berechnet:

$$H' = - \sum (\ln p_i \times p_i)$$

wobei:

- p_i = Flächenanteil der vorhandenen Auenformation i an der Gesamtfläche
- i = Auenformationen wie Wasser, Weichenholzaue etc. (siehe Erhebung Ind. 8.3)

Der Wertebereich des Shannon-Index hängt von der Anzahl Auenformationen ab.

Für die Bewertung werden die Werte des Shannon-Index zu einer dimensionslosen Grösse standardisiert (=Zufriedenheitsgrad). Dafür muss vorgängig abgeschätzt werden, wie viele Auenformationen unter natürlichen Bedingungen an diesem Standort vorkommen würden (potenzielle Anzahl an Formationen). Dies hängt unter anderem von der Meereshöhe ab: Liegt ein Fließgewässer unterhalb von 1000 m. ü. M., dann kann von 5 Auenformationen ausgegangen werden. Je nach potenzieller Anzahl an Auenformationen gelten unterschiedliche 0- und 1-Richtwerte für den Shannon-Index (Tab. 8.2).

Zwischen den beiden Richtwerten verläuft die Kurve linear (Abb. 8.7, Beispiel für 5 Formationen).

- Analyse 2: Anteil an Pionierformationen

Im Untersuchungsperimeter wird die von Pionierformationen besiedelte Fläche bestimmt. Als Pionierformationen gelten Krautgesellschaften und Weichholzaunen. In kanalisiert Systemen fehlen diese beiden Formationen weitgehend. Durch die Revitalisierung von Fließgewässern werden sie aber gefördert. Die Wertefunktion verläuft treppenförmig (Abb. 8.8). Ein Anteil an Pionierformationen zwischen 0 und 10 % entspricht dem standardisierten Wert von 0. Mit einem Anteil von 50 bis 60 % wird ein Maximum von 1 erreicht. Für Werte über 80 % verbleibt der standardisierte Wert bei 0.5, aufgrund des erhöhten Wertes und der Seltenheit der Pionierformationen.

Abbildung 8.3: Beispiel-Graphik zur Standardisierung der Resultate für Zielarten - Verbreitung von *Myricaria germanica*; Richtwerte Kolonisierte Fläche bzw. Anzahl Individuen durch Samenverbreitung auf 1 km Ufer: 0-Richtwert: ≤ 10 , 1-Richtwert: ≥ 500 .

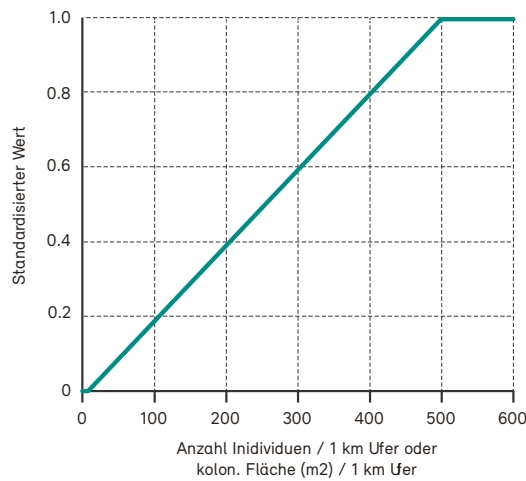


Abbildung 8.4: Beispiel-Graphik zur Standardisierung der Resultate für Neophyten - Verbreitung von *Solidago canadensis*; Richtwerte Kolonisierte Fläche (m²) von Neophyten auf 1 km Ufer: 0-Richtwert: ≥ 1 ha, 1-Richtwert: $\leq 1'000$ m².

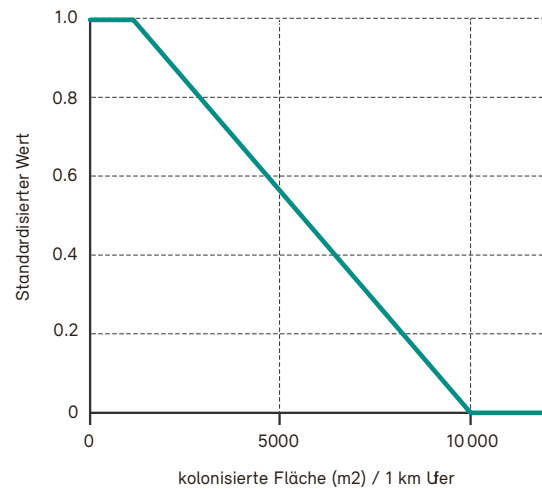


Abbildung 8.5: Graphik zur Standardisierung der Jaccard-Koeffizienten.

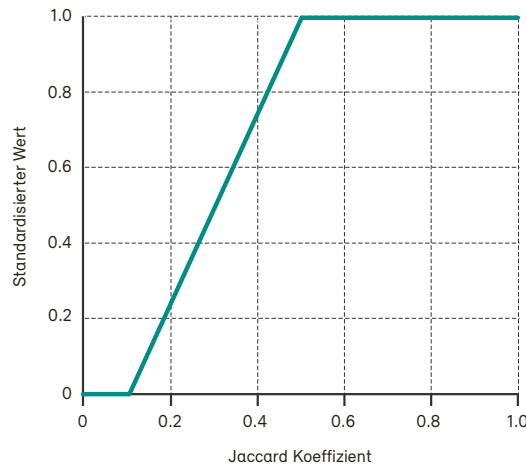


Abbildung 8.7: Graphik zur Standardisierung des Shannon-Indexes: Verlauf bei fünf Formationen.

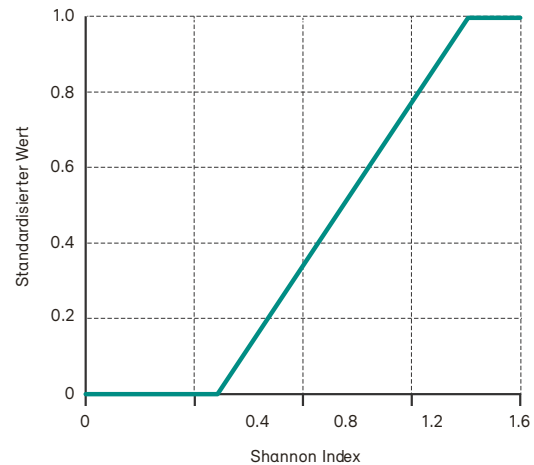


Abbildung 8.6: Beispiel einer Karte der Auenformationen der „Ile Falcon“ (Sierre/Siders, VS). Zustand: 1995-1999-2000-2002). Braun: Nichttauengebiet; Violet: Weichholzaue mehr als 5 m hoch; Rosa: Weichholzaue weniger als 5 m hoch; Gelb: Pionierkrautgesellschaften; Dunkelgrau: künstlich transportierte Sedimente aus der Kiesentnahme; Hellgrau: natürliche Sedimente; Blau: Wasser.

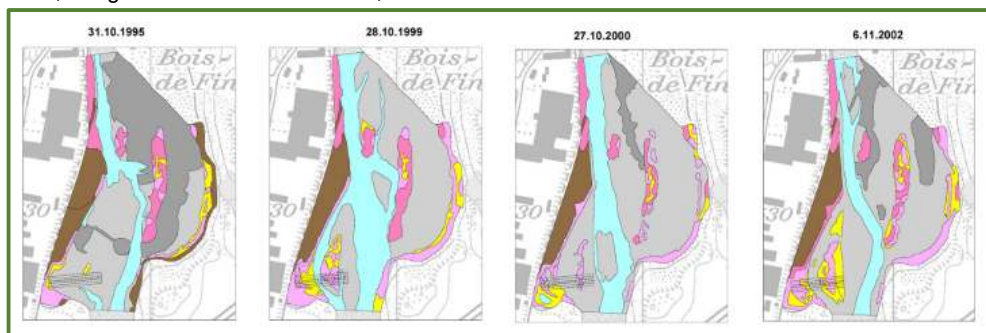
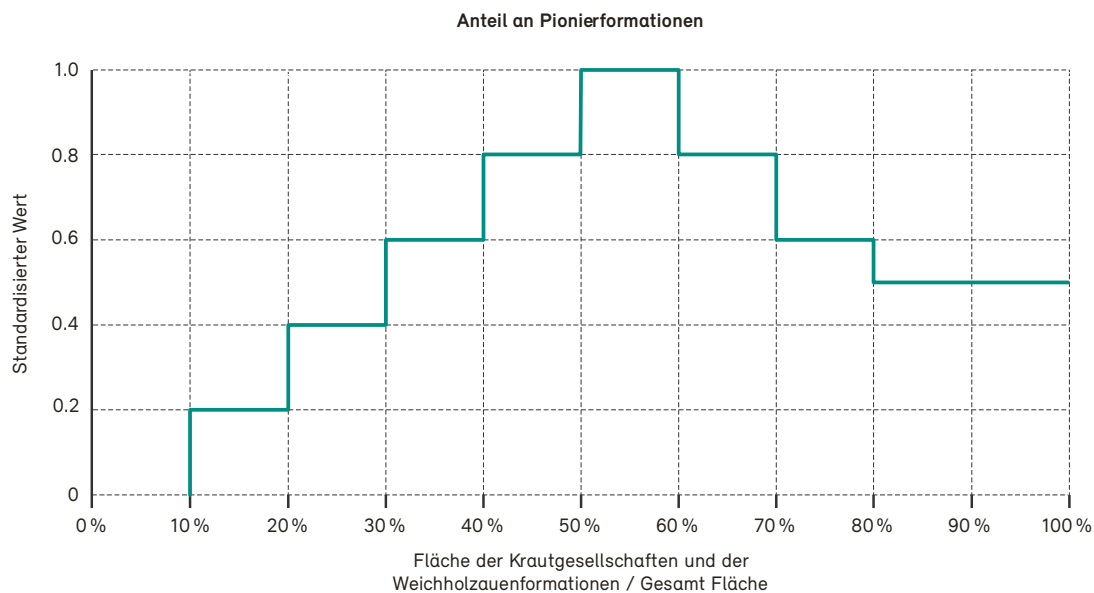


Tabelle 8.2: 0- und 1-Richtwerte für den Shannon-Index in Abhängigkeit der potenziellen Anzahl an Formationen.

Potenzielle Anzahl an Formationen	0-Richtwerte	1-Richtwerte
3	≤ 0.34	≥ 0.95
4	≤ 0.43	≥ 1.20
5	≤ 0.50	≥ 1.40
6	≤ 0.55	≥ 1.55
7	≤ 0.60	≥ 1.70

Abbildung 8.8: Graphik zur Standardisierung der Resultate für die Pionierformationen.



Zeitaufwand

Da die Indikatoren dieses Indikator-Sets je nach Projektgrösse unterschiedlich erhoben werden, wurde bewusst auf die Zusammenführung der Aufwandstunden verzichtet. Eine grobe Kostenschätzung findet sich in Tabelle 2.1 in Merkblatt 2.

Tabelle 8.3: Geschätzter Zeitaufwand in Personenstunden für die Erhebung und Bewertung vom Indikator 8.1 Pflanzenarten. Genereller Aufwand (z.B. Anfahrt bei Feldarbeiten) ist nicht einbezogen.

Arbeitsschritt	Spezialisten		Helfer	
	Personen	Dauer pro Person (h)	Personen	Dauer pro Person (h)
Erhebung an Ufer (1 km, 1 Art)	1	2		
Dateneingabe, Kartierung und Bewertung	1	2		
Total Personenstunden (P-h)	4			
Bemerkungen: -				

Tabelle 8.4: Geschätzter Zeitaufwand in Personenstunden für die Erhebung und Bewertung vom Indikator 8.2 Pflanzengesellschaft. Genereller Aufwand (z.B. Anfahrt bei Feldarbeiten) ist nicht einbezogen.

Arbeitsschritt	Spezialisten		Helfer	
	Personen	Dauer pro Person (h)	Personen	Dauer pro Person (h)
Installation Dauerfläche. Phytosoz. Aufnahmen. (1 Dauerfläche)	1	1.5		
Dateneingabe und – auswertung (1 Dauerfläche)	1	2		
Total Personenstunden (P-h)	3.5			
Bemerkungen: Die Dauer der Aufnahmen hängt stark von der Zugänglichkeit der Dauerflächen ab. Die hier angegebene Dauer wurde für eine gut zugängliche Dauerfläche definiert.				

Tabelle 8.5: Geschätzter Zeitaufwand in Personenstunden für die Erhebung und Bewertung vom Indikator 8.3 Zeitliches Mosaik. Genereller Aufwand (z.B. Anfahrt bei Feldarbeiten) ist nicht einbezogen.

Arbeitsschritt	Spezialisten		Helfer	
	Personen	Dauer pro Person (h)	Personen	Dauer pro Person (h)
Bestellen der Luftbilder (inkl. Orientierung)	1	1		
Abgrenzung, Luftbildinterpretation (20 ha, 1:10'000)	1	8		
Erstellen der Karten der Auenformationen (20 ha, 1:10'000)	1	3		
fakultativ: Feldaufnahmen (20 ha, 1:10'000)	1	(9)		
fakultativ: Erstellen der Karten der Vegetationseinheiten (20 ha, 1:10'000)	1	(5)		
Total Personenstunden (P-h)	12 (26)			
Bemerkungen: -				

Weitere Informationen

Anfallende Daten	<ul style="list-style-type: none"> • Excel-Formular Indikator-Set 8: «KT_ProCode_ERHEBUNG_Set8_V#.xls» • GIS-Dateien, gerne als Shapefile: <ul style="list-style-type: none"> • «KT_ProCode_ERHEBUNG_Set8_Ind8_1» • «KT_ProCode_ERHEBUNG_Set8_Ind8_2» • «KT_ProCode_ERHEBUNG_Set8_Ind8_3» <p>Abkürzungen die zu ersetzen sind (siehe Merkblatt 5):</p> <ul style="list-style-type: none"> • KT = Name des Kantons, in zwei Buchstaben (z.B. BE) • ProCode = Projektcode • ERHEBUNG = Gibt den Erhebungszeitpunkt an. Zu ersetzen mit VORHER, NACHHER1, NACHHER2 oder VERTIEFT • V# = Versionsnummer des Excel-Formulars
Beilagen	Das Feldformular, Excel-Formular mit Datentabelle sowie weitere Hilfsmittel finden sich unter: https://www.bafu.admin.ch/wirkungskontrolle-revit

Änderungsverzeichnis

Relevante Änderungen seit der letzten Version sind grün markiert.

Datum (mm/yy)	Version	Änderung	Verantwortung
4/2020	1.02	Korrektur Schreibfehler, kleine begriffliche Anpassungen	Eawag
4/2020	1.02	Kleine graphische Anpassungen	Eawag
4/2020	1.02	Präzisierung Versicherung Dauerflächen	Eawag
4/2020	1.02	Technische Ergänzungen Luftbild-Interpretation	Eawag
4/2020	1.02	Reduktion Erhebungskosten Indikator 8.3	Eawag
7/2021	1.03	Kleine graphische Anpassungen	Eawag
7/2021	1.03	Präzisierung der Lebensräume von Delarze et al. 2015	Eawag
7/2021	1.03	Stereoluftbilder sind nicht mehr vorausgesetzt	Eawag
1/2022	1.04	Korrektur von Abbildung 8.1 bezgl. Erhebungsort des Indikators 8.3	Eawag