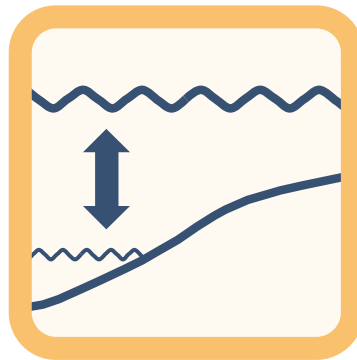




Stand: 1.5.2020; Version 1.02

Steckbrief Indikator-Set 2 Dynamik



- Indikatoren:**
- 2.1 Dynamik Sohlenstruktur (nach Woolsey et al. 2005; Nr. 33)
 - 2.2 Dynamik Uferstruktur (nach Woolsey et al. 2005; Nr. 43)
 - 2.3 Veränderung Sohlenlage (nach Hunzinger et al. 2018)

Impressum

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

Autoren der Originalpublikation (2005/2018): Lukas
Hunzinger (Flussbau AG)

Fachliche Begleitung Aktualisierung (2019):

Beigezogene Experten: Lukas Hunzinger (Flussbau
AG)
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
(Aquabios), Heiko Wehse (Hunziker Betatech),
Christine Weber (Eawag), Hansjürg Wüthrich (BE)

Zitierung: Bundesamt für Umwelt (Hrsg.), 2019:
Indikator-Set 2 – Dynamik. In: Wirkungskontrolle
Revitalisierung – Gemeinsam lernen für die Zukunft.
Bern. Steckbrief 2, V1.02.

Redaktion: Christine Weber, Lucie Sprecher
(Eawag)

Lektorat: Evi Binderheim (Sponsolim
Umweltconsulting)

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

Titelbild: Vinzenz Maurer (BE), Laurence Rickett
(Firstbrand)

PDF-Download:

<https://www.bafu.admin.ch/wirkungskontrolle-revit>
(eine gedruckte Fassung liegt nicht vor)
Diese Publikation ist auch in Französisch verfügbar.
© BAFU 2019

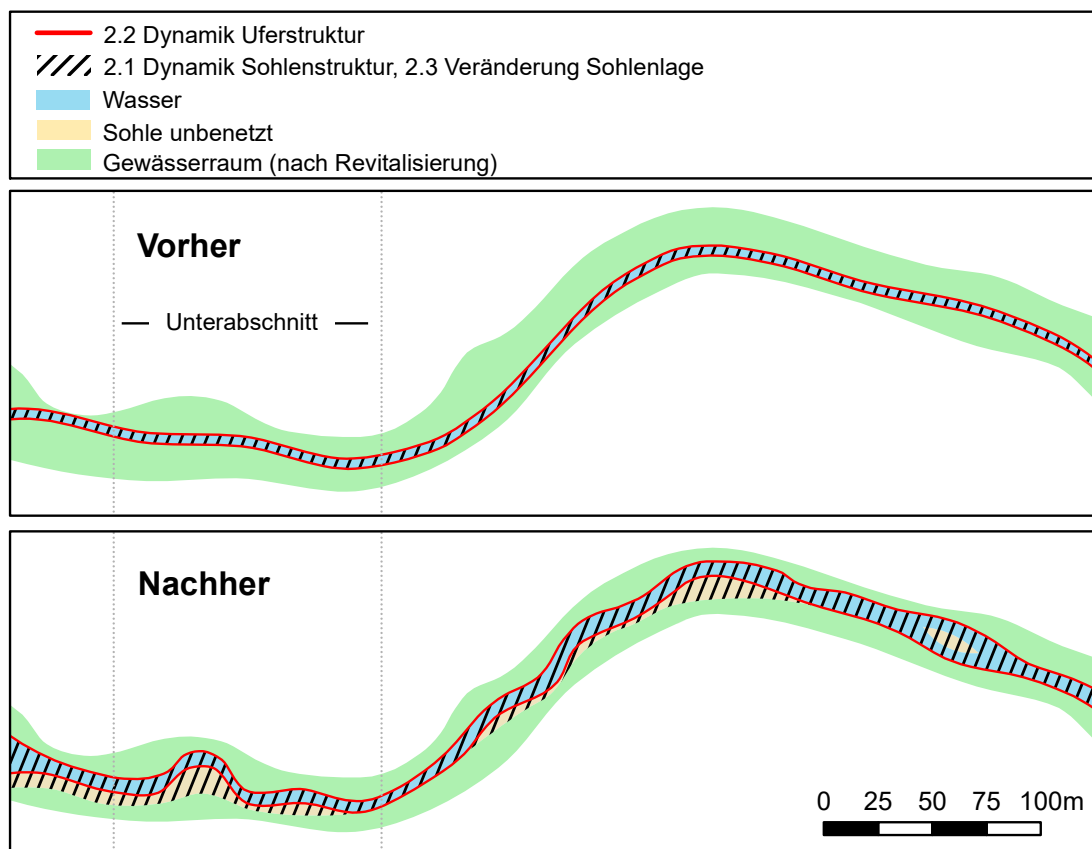
Dieses Indikator-Set ist Bestandteil der schweizweiten Wirkungskontrolle STANDARD und muss zusammen mit der Praxisdokumentation «Wirkungskontrolle Revitalisierung: Lernen für die Zukunft» (BAFU 2019) angewendet werden. Die im Indikator-Set enthaltenen Indikatoren stammen aus unterschiedlichen Quellen (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

In natürlichen Fließgewässern bilden sich morphologische Strukturen an Sohle und Ufer im Hochwasserfall immer wieder neu, da die Sohle umgelagert und Kies oder Holz weggeschwemmt oder abgelagert werden. Die Veränderung der Strukturen mit der Zeit ist ein Indikator für die morphologische Dynamik des Gewässers und für die Regenerationsfähigkeit des Ökosystems. Indikator-Set 2 baut auf den Erhebungen in Indikator-Set 1 auf. Es wird bestimmt, wie und wie stark sich die morphologischen Strukturen an Sohle und Ufer sowie die Sohlenlage verändert haben.

Messgrößen	Anteil der Flussbetfläche mit veränderter Sohlenstruktur (%) Anteil der unverbauten Uferlänge mit veränderter Uferstruktur (%) Lage der mittleren Sohle (m.ü.M)
Anwendbarkeit	Für die Projektgrößen Gross und Einzelprojekt.
Besonderheiten	Die Sohlen- und Uferstruktur wird im Rahmen von Indikator-Set 1 einmal vor und zweimal nach der Revitalisierung erhoben und für Indikator-Set 2 durch eine zusätzliche Vorher-Erhebung anhand von Luftbildern/ Querprofilen ergänzt. Bei der Auswertung muss die Grösse der zwischen zwei Aufnahmen abgeflossenen Hochwassern berücksichtigt werden.
Erhebungsort	Revitalisierungsabschnitt (siehe Abb. 2.1)
Zeitpunkt	Eine Vorher- und zwei Nachher-Erhebungen der Ufer- und Sohlenstruktur werden im Rahmen von Indikator-Set 1 bereits durchgeführt. Im Rahmen von Indikator-Set 2 ist eine zusätzliche Vorher-Erhebung anhand von Luftbildern oder Querprofilen nötig, um die Dynamik vor der Revitalisierung bestimmen zu können. Die Aufnahme der Luftbilder oder Querprofile sollte 5-10 Jahre zurückliegen, was dem zeitlichen Abstand zwischen den beiden Nachher-Erhebungen entspricht. Die Aufnahmen erfolgen bei Niederwasser. Zwischen 2 Aufnahmen muss ein Abfluss von mindestens HQ ₂ stattgefunden haben.
Material	Feldkarte aus Indikator-Set 1. Luftbilder oder Querprofile von 5-10 Jahren vor der Revitalisierung. Indikator 2.3 – Sohlenlage: Ausrüstung für die geodätische Vermessung.

Abbildung 2.1: Erhebungsort der Indikatoren aus Indikator-Set 2.



Erhebung

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

Schritt	Beschreibung	Indikator
Erhebung der Strukturen	<ul style="list-style-type: none"> Identifizierung der Sohlenstrukturen (Tabelle 1.1, Set 1) und Uferstrukturen (Tabelle 1.2, Set 1) anhand eines grossmassstäblichen Luftbilds und/ oder anhand von Querprofilen, die 5-10 Jahre vor der Revitalisierung erstellt wurden. Kartierung der Lage und Grösse der Strukturen 	2.1, 2.2
Auswertung der Strukturen	<ul style="list-style-type: none"> Verschnitt der Sohlenstrukturen und der Uferstrukturen zweier zeitlich versetzter Aufnahmen. Die Methodik hierzu ist dem Anwender überlassen. Ermittlung jener Flächen, auf welchen zu den beiden Zeitpunkten unterschiedliche Sohlenstrukturen beobachtet wurden. Ermittlung jener Uferabschnitte, auf welchen zu den beiden Zeitpunkten unterschiedliche Uferstrukturen beobachtet wurden oder auf welchen sich die Uferlinie verschoben hat. Das Ausmass der Verschiebung der Uferlinie wird bestimmt. 	2.1, 2.2
Vermessen von Querprofilen	<ul style="list-style-type: none"> Geodätische Vermessung von 12 Querprofilen entlang des gesamten Revitalisierungsabschnitts. Die Distanz zwischen zwei Querprofilen sollte > 1 Flussbettbreite betragen. Die Querprofile werden von Böschungsoberkante zu Böschungsoberkante gemessen. Die Form der Sohle wird mit mindestens 5 Punkten abgebildet. Zusätzlich werden je 2 Querprofile ober- und unterhalb des Revitalisierungsabschnitts erhoben, im gleichen Abstand wie im Revitalisierungsabschnitt. 	2.3
Bestimmen des Längsprofils	<ul style="list-style-type: none"> Pro Querprofil wird die mittlere Sohle bestimmt. Darstellung des Längsprofils der mittleren Sohle. Vergleich des Längsprofils mit dem Längsprofil im Referenzzustand. Dieses wird gemäss Hunzinger et al. (2018), Kapitel 3.2.3, bestimmt. 	2.3

Bewertung

Die unten aufgeführten Bewertungsansätze stammen aus den Originalindikatorsteckbriefen 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									
2.1 Dynamik Sohlenstruktur	<p>Die Summe der Flächen mit einer Veränderung der Sohlenstruktur wird durch die gesamte Fläche der Sohle geteilt:</p> $p = \frac{\text{Fläche mit Veränderung der Sohlenstruktur (m}^2\text{)}}{\text{Gesamte Fläche der Sohle (m}^2\text{)}}$ <p>Dieser Wert (p) wird anhand von Abbildung 2.2 standardisiert.</p>									
2.2 Dynamik Uferstruktur	<p>Die Summe der Uferlänge mit einer Veränderung der Struktur bzw. einer Verschiebung der Uferlinie wird durch die Gesamtlänge des unverbauten Ufers geteilt und dieser Wert (p) anhand von Abbildung 2.3 standardisiert.</p> $p = \frac{\text{Uferlänge mit veränderter Uferstruktur (m)} + \sum k_i \times \text{Uferlänge}_i \text{ mit Verschiebung Uferlinie (m)}}{\text{Gesamtlänge des unverbauten Ufers (m)}}$									
Ausmass der Verschiebung der Uferlinie:	<table> <tr> <td>k = 1</td> <td>geringe Verschiebung der Uferlinie</td> <td>$\Delta Y \leq h$</td> </tr> <tr> <td>k = 2</td> <td>mittlere Verschiebung der Uferlinie</td> <td>$h < \Delta Y \leq 10 h$</td> </tr> <tr> <td>k = 3</td> <td>Gerinneverlagerung</td> <td>$10 h < \Delta Y$</td> </tr> </table>	k = 1	geringe Verschiebung der Uferlinie	$\Delta Y \leq h$	k = 2	mittlere Verschiebung der Uferlinie	$h < \Delta Y \leq 10 h$	k = 3	Gerinneverlagerung	$10 h < \Delta Y$
k = 1	geringe Verschiebung der Uferlinie	$\Delta Y \leq h$								
k = 2	mittlere Verschiebung der Uferlinie	$h < \Delta Y \leq 10 h$								
k = 3	Gerinneverlagerung	$10 h < \Delta Y$								

ΔY = Betrag der Verschiebung der Uferlinie [m] entlang der Achse des Querprofils, d.h. senkrecht zur Flussachse.
 h = mittlere Abflusstiefe im Querschnitt bei HQ₂ [m]

2.3 Veränderung Sohlenlage	Die Standardisierung des Indikators 2.3 erfolgt wie folgt:								
	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Standardisierter Wert</i></td> <td><i>Längsprofil der mittleren Sohlenlage im Revitalisierungsabschnitt</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>≈ Längsgefälle im Referenzzustand</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td>< Längsgefälle im Referenzzustand</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td><< Längsgefälle im Referenzzustand</td> </tr> </table>	<i>Standardisierter Wert</i>	<i>Längsprofil der mittleren Sohlenlage im Revitalisierungsabschnitt</i>	1	≈ Längsgefälle im Referenzzustand	0.5	< Längsgefälle im Referenzzustand	0	<< Längsgefälle im Referenzzustand
<i>Standardisierter Wert</i>	<i>Längsprofil der mittleren Sohlenlage im Revitalisierungsabschnitt</i>								
1	≈ Längsgefälle im Referenzzustand								
0.5	< Längsgefälle im Referenzzustand								
0	<< Längsgefälle im Referenzzustand								

Abbildung 2.2: Standardisierung des Indikators Dynamik Sohlenstruktur (2.1).

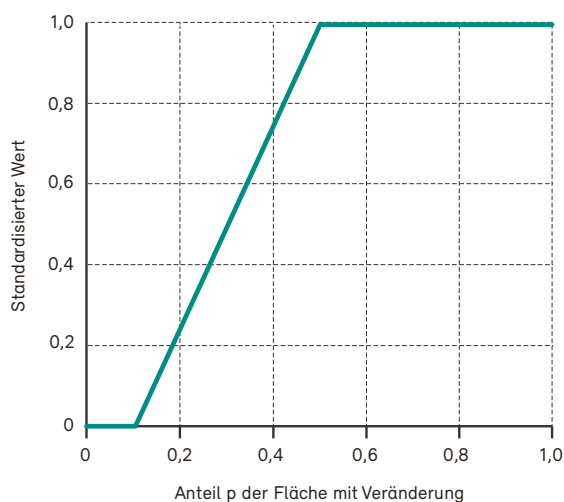
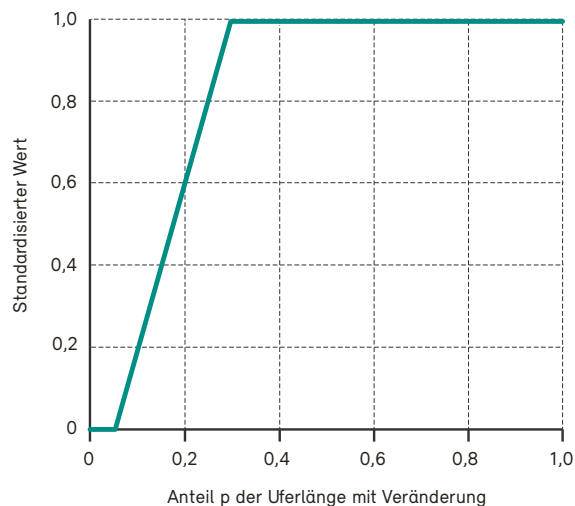


Abbildung 2.3: Standardisierung des Indikators Dynamik Uferstruktur (2.2).



<i>p</i>	<i>standardisierter Wert</i>
≤ 0.1 (innerhalb Messgenauigkeit)	0
0.1 < p < 0.50	2.5 p – 0.25
> 0.50	1

<i>p</i>	<i>standardisierter Wert</i>
≤ 0.05 (innerhalb Messgenauigkeit)	0
0.05 < p < 0.30	4 p – 0.2
> 0.30	1.0

Zeitaufwand

Tabelle 2.1: Zusammenfassung des Zeitaufwands in Personenstunden für die Erhebung und Bewertung von Indikator-Set 2. Genereller Aufwand (z.B. Anfahrt) ist nicht einbezogen. Eine grobe Kostenschätzung findet sich in Tabelle 2.1 in Merkblatt 2.

Arbeitsschritt	Spezialisten		Helfer	
	Personen	Dauer pro Person (h)	Personen	Dauer pro Person (h)
Vorbereitung (Beschaffen Luftbilder, frühere Querprofile)			1	2-4
Aufnahme Ufer- und Sohlenstrukturen aus Luftbildern/ Querprofilen	1	8		
Verschnitt der Situationspläne			1	8
Bestimmung mittlere Sohlenlage, Auswertung Vermessung Querprofile			1	8
Referenzbestimmung Sohlenlage, Auswertung	1	4		
Total Personenstunden (h)	12		18-20	

Bemerkungen: Die Kosten für eine geodätische Vermessung der Querprofile belaufen sich in einem bis 5m breiten Bach auf ca. 200 CHF/ Querprofil, in einem grösseren Gewässer auf ca. 400 CHF/ Querprofil. Es können auch die periodischen Querprofil-Vermessungen des BAFU verwendet werden.

Weitere Informationen

Anfallende Daten	<ul style="list-style-type: none"> • Eingabeformular Indikator-Set 2: «KT_ProCode_ERHEBUNG_Set2_V#.xls» • Sohlenstruktur zum Zeitpunkt 5-10 Jahre vor Revitalisierung als Polygon-Shapefile: «KT_ProCode_ERHEBUNG_Set2_Ind2_1.shp» • Uferstruktur zum Zeitpunkt 5-10 Jahre vor Revitalisierung als Linien-Shapefile: «KT_ProCode_ERHEBUNG_Set2_Ind2_2.shp» <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 Eingabeformulars
Beilagen	Das Feldprotokoll, Eingabeformular sowie weitere Hilfsmittel finden sich unter: https://www.bafu.admin.ch/wirkungskontrolle-revit

Änderungsverzeichnis

Relevante Änderungen 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