





 Schweizerische Eidgenossenschaft  
 Confédération suisse  
 Confederaziun Svizra  
 Confederaziun svizra  
 Confederaziun svizra

## Modul-Stufen-Konzept

Methoden zur  
integralen Untersuchung und Bewertung  
der Fließgewässer in der Schweiz

SGHL 21. Jahresversammlung  
 9. November 2007  
 Simone D. Langhans  
 Eawag, Dübendorf

### Ein Blick zurück ...



Rhein unterhalb von  
Basel  
Gemälde von Peter Birrman  
(1758 -1844)  
Kunstmuseum Basel

Aare unterhalb  
Thun  
ca. 1825, Karte J.J.  
Oppikofer



### Defizite der Schweizer Flüsse

Struktur



Hydrologie



Wasserqualität



Biozönosen



### Reaktion des Bundes: Gesetzliche Grundlagen zum Gewässerschutz

GEWASSERSCHUTZGESETZ GSchG (1991)

Art. 1: Zweck (Auszug)  
c. Erhaltung natürlicher Lebensräume

GEWASSERSCHUTZVERORDNUNG GSchV (1998)

Anhang 1: Ökologische Ziele für Gewässer

- 1) Lebensgemeinschaften (...) sollen naturnah und standortgerecht sein ...
- 2) Naturnahe Verhältnisse von Hydrodynamik und Morphologie
- 3) Die Wasserqualität soll so beschaffen sein, dass (...) Stoffe keine nachteiligen Einwirkungen auf Lebensgemeinschaften und die Nutzung der Gewässer haben (...).

Anhang 2: Anforderungen an die Wasserqualität

Zuständigkeit der Gewässerüberwachung: Bund und Kantone

### Das Modul-Stufen-Konzept (MSK)

**Ziele:** Entwicklung von Methoden für die Untersuchung und Bewertung der Schweizer Fließgewässer als Vollzugshilfen für die kantonalen Fachstellen.

**Anforderungen an die Methoden:**

- o wissenschaftlich fundiert, aktueller Stand des Wissens
- o von allen Beteiligten in der ganzen CH akzeptiert
- o praktikabel als Vollzugshilfen
- o verlässliche Resultate mit vernünftigem Aufwand
- o kurz und präzise
- o Resultate: reproduzierbar einfach und klar zu kommunizieren klare Differenzierung des Zustandes

**Partner:**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederaziun Svizra  
Confederaziun svizra  
Confederaziun svizra



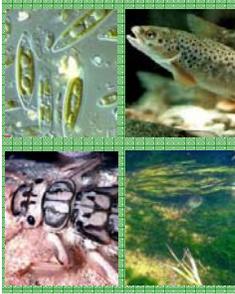
Kantonale  
Fachstellen  
(Gewässerschutz,  
Fischerei,  
Wasserbau, ...)

### Entwicklung der Methoden in 3 Bereichen

Morphologie /  
Hydrologie



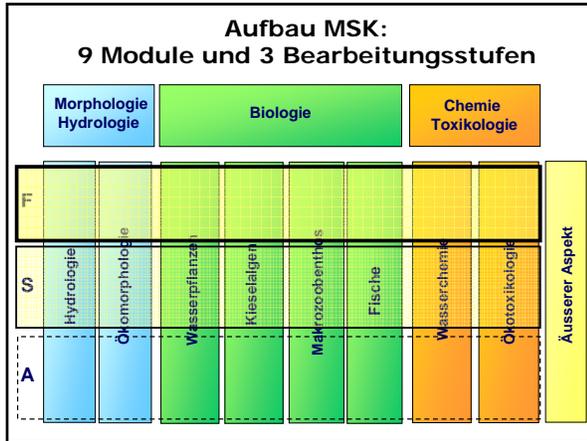
Biologie



Chemie /  
Ökotoxikologie



Fotos: Eawag, AWEL, ZH



### Die Bearbeitungsstufen: F, S und A

Stufe	F	S	A
Raum	flächendeckend (Kanton/Region)	Gewässersystem	Gewässerabschnitt
Ziel	Übersicht über den ökologischen Zustand und Defizite der Gewässer	Differenzierte Erfassung und Analyse ökologischer Defizite, Massnahmen- konzept	Problemanalyse für spezifische Fragestellungen
Aufwand (pro Gewässer- strecke)	gering	mittel	gross

### Wie entwickelt man Module?

Module	Konzept	Erarbeitung	Erprobung	Überarbeitung	Publ.
Ökomorphologie F					
Fische F					
Äusserer Aspekt					
Diatomeen F					
Wasserchemie F + S					
Makrozoobenthos F					
Ökomorphologie S					
Hydrologie F					
Fische S					
Makrophyten					
Ökotoxikologie					

Hydromorphologie      Biologie      Chemie/Toxikologie

### Modul Ökomorphologie F

ZIEL: flächendeckende Beurteilung der Naturnähe

WIE:

- Bewertung der Naturnähe
  - Variabilität der Wasserspiegelbreite
  - Breite und Beschaffenheit des Uferbereichs
  - Verbauung der Sohle (Art, Ausmass)
  - Verbauung des Böschungsfusses

Ergänzend:

- Durchgängigkeitsstörungen (Schwelle, Wehre)
- Andere Bauwerke, Kolmation

### Modul Ökomorphologie F Bewertung der Naturnähe

**Natürlich, naturnah**  
Schwarzwasser, Rossgrabenbrücke:  
Unverbaut, natürlicher Verlauf.

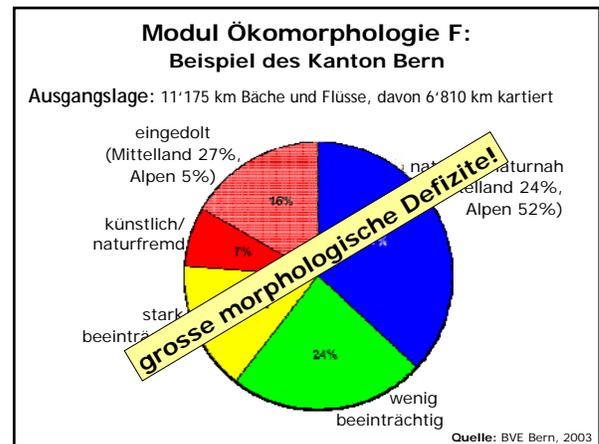
**Wenig beeinträchtigt**  
Onz, Heimenhausen:  
Teilweise befestigte Ufer, nur schmaler Streifen mit Ufervegetation.

**Stark beeinträchtigt**  
Hauptkanal, Flugplatz Meiringen:  
Weitgehend verbaut und gehölzfrei.

**Naturfremd, künstlich**  
Worbli, Ittigen:  
Kanalisiert, kein Uferbereich.

**Eingedolt**  
Lötchenbach, Ostermündigen

Quelle:  
Ökomorphologie der  
Fließgewässer im Kt.  
Bern 1997 - 2002.  
Schlussbericht



### Modul Ökomorphologie F

#### Darstellung der Resultate: Übersichtskarte

Klasse	Bezeichnung	Darstellung
I	Natürlich / naturnah	Blau
II	Wenig beeinträchtigt	Grün
III	Stark beeinträchtigt	Gelb
IV	Naturfern / künstlich	Orange
	Eingedolt	Rot gestrichelt

Quelle: Sigmaphan Bern

Interpretationsmöglichkeiten:

- 1) Defizitanalyse
- 2) Durchgängigkeitsstörungen
- 3) Minimaler Raumbedarf gemäss BWG

### Modul Makrozoobenthos F

ZIEL: Beurteilung des biologischen Zustandes der Fliessgewässer anhand des Makrozoobenthos (= wirbellose Kleinlebewesen der Gewässersohle)

Gratik: Pro Natura, Fotos: Leuen

### Modul Makrozoobenthos F

WARUM: Makroinvertebraten reagieren auf chemische Belastung und Beeinträchtigung des Lebensraums (v.a. kleinräumig)

WIE:

- o Bestimmung der Artenkomposition
- o je mehr Arten desto besser
- o je weniger EPT-Arten desto schlechter

Ökologischer Zustand	Makroindex	IBGN	Farbe
sehr gut	1 bis 2	17 bis 20	blau
gut	3	13 - 16	grün
mässig	4	9 bis 12	gelb
unbefriedigend	5 bis 6	5 bis 8	orange
schlecht	7 bis 8	0 bis 4	rot

### Modul Makrozoobenthos F: Schwierigkeiten

ZIEL: Harmonisierung der Methoden

WARUM:

- 1) Vergleichbarkeit der Untersuchungen in der ganzen Schweiz
- 2) Langfristige Vergleichbarkeit der Untersuchungen (Datenreihen)

Karte: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/KARTE\\_schweiz\\_verwaltungsgliederung.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/KARTE_schweiz_verwaltungsgliederung.png)

### Übergreifende Projekte / Zukunft MSK

**SYNTHESE**

- o Gesamtschau des Gewässernetzes Schweiz
- o Zusammenhänge zwischen Ergebnissen verschiedener Methoden

**DATENMODELL**

- o ganzheitlicher Datensatz auf nationaler Ebene
- o Koordination der EDV

**ZUKÜNFTIGE AKTIVITÄTEN**

- o Stufe S: Typspezifische Bewertung (Charakterisierung der Gewässer, Kenntnis des unbelasteten Zustands)
- o Koordination mit EU (Entwicklung neuer Bewertungsansätze mit der Umsetzung der WRRL)
- o Ausbildung / Qualitätssicherung / Weiterbildung

### Zusammenfassung: Modul-Stufen-Konzept

Ziel: Standardisierte Methoden als Vollzugshilfe für die kantonalen Fachstellen

Module:

- Hydromorphologie
- Biologie
- Chemie / Toxikologie

Partner: Kantonale Behörden

[www.modul-stufen-konzept.ch](http://www.modul-stufen-konzept.ch)



**DANK**

Werner Göggel  
Christine Weber  
Peter Reichert  
Bundesamt für Umwelt BAFU  
Eawag