

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen

**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen

**Band:** 47 (2003)

**Artikel:** Ökomorphologie und Raumbedarf der Schaffhauser Fliessgewässer

**Autor:** Hörler, Johannes

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-585477>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Ökomorphologie und Raumbedarf der Schaffhauser Fliessgewässer

von

Johannes Hörler

**Zusammenfassung:** Im ersten Halbjahr 2002 wurden alle 320 km Schaffhauser Fliessgewässer in Bezug auf ihren physikalischen Zustand beurteilt. Der Ist-Zustand wurde mit einer natürlichen Morphologie resp. Gewässergrösse verglichen. Die Ergebnisse beider Untersuchungen sind sehr ähnlich und auch vergleichbar mit anderen Mittelrandkantonen: Etwa  $\frac{1}{3}$  aller Fliessgewässer sind noch natürlich, gut 50% zumindest naturnah, etwa  $\frac{1}{4}$  ist eingedolt. Je nach Umfeld ist jedoch die Verteilung ganz unterschiedlich: Während im Wald über 85% natürlich sind, so sind im Siedlungsraum  $\frac{2}{3}$  der Gewässer eingedolt. In der Flur sind noch knapp 50% zumindest naturnah, aber bereits  $\frac{1}{4}$  eingedolt. Die Untersuchung soll vor allem zu Verbesserungen anregen; 6 Beispiele dazu finden sich am Schluss des Berichts.

## 1 Einleitung

Für den ökologischen Zustand der Fliessgewässer spielen heute neben der chemisch-biologischen Belastung (durch Abwasser und durch diffuse Stoffeinträge) die physischen Nutzungen wie zum Beispiel Wasserkraft, Siedlungsentwässerung, Melioration und Hochwasserschutz eine wichtige Rolle. Verfahren zur Beurteilung der Gewässer in Bezug auf ihren physischen Zustand gewinnen daher an Bedeutung. Dabei ist die Erhebung und Beurteilung derjenigen Kenngrössen notwendig, welche die morphologischen und hydrologischen Bedingungen sowie die Dynamik im Gewässer als Lebensraum charakterisieren.

## **2 Methodik**

### **2.1 Ökomorphologie**

Durch Zusammenarbeit von BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft), EAWAG (Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz), BWG (Bundesamt für Wasser und Geologie), AWEL (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich) und anderen kantonalen Fachstellen ist ein Verfahren zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer in der Schweiz aufgebaut worden. Dabei werden Daten zur Gewässerbreite und Breitenvariabilität des Wasserspiegels, Verbauung der Sohle und des Böschungsfusses, Beschaffenheit und Breite des Uferbereiches sowie Durchgängigkeitsstörungen (Abstürze, Wehre etc.) erfasst. Anhand eines Punktesystems werden die Merkmale bewertet. Aufgrund der Summe der Bewertung werden die Gewässerabschnitte in 5 Klassen (natürlich/natural, wenig beeinträchtigt, stark beeinträchtigt, naturfremd/künstlich, eingedolt) eingeteilt, welche auf Übersichtskarten blau, grün, gelb, rot sowie rot gestrichelt dargestellt sind.

### **2.2 Raumbedarf**

Das BWG (Bundesamt für Wasser und Geologie), BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft), BLW (Bundesamt für Landwirtschaft) und ARE (Bundesamt für Raumentwicklung) haben zudem eine Methode entwickelt, den Raumbedarf der Gewässer zu bestimmen. Dieser orientiert sich an einem sicheren Abfluss des Hochwassers und an den ökomorphologischen Bedürfnissen. Er setzt sich aus der natürlichen Gewässersohle und den beidseitigen Uferbereichen zusammen, und der minimale Bedarf lässt sich mit einer Schlüsselkurve aus Sohlenbreite und Breitenvariabilität festlegen. Dabei wurde für die Berechnung festgelegt: Die natürliche Gerinnesohlenbreite ist gleich der gemessenen mittleren Sohlenbreite bei ausgeprägter Variabilität des Wasserspiegels, gleich der 1.5-fachen gemessenen mittleren Sohlenbreite bei eingeschränkter Variabilität und gleich der doppelten gemessenen mittleren Sohlenbreite bei fehlender Variabilität. Der Ist-Zustand wurde sodann mit der Sollgröße verglichen und wiederum in 5 Klassen eingeteilt: Raumbedarf vollständig abgedeckt, zu 50% bis 100% abgedeckt, zu 20% bis 50% abgedeckt, fast oder ganz fehlender Uferbereich, Gewässer eingedolt. Die Klassen sind in der Karte ebenfalls blau, grün, gelb, rot sowie rot gestrichelt dargestellt.

## Zusammenstellung der Klassen

Farbgebung	Ökomorphologie	Raumbedarf
blau	natürlich / naturnah	vollständig abgedeckt
grün	wenig beeinträchtigt	zu 50% bis 100% abgedeckt
gelb	stark beeinträchtigt	zu 20% bis 50% abgedeckt
rot	naturfremd / künstlich	fast oder ganz fehlender Uferbereich
rot gestrichelt	eingedolt	eingedolt

## 3 Aufnahmen im Kanton Schaffhausen

Als Grundlage dienten die gepixelten Karten 1:5'000, welche beim kantonalen Vermessungsamt verfügbar sind. Auf dieser Basis wurden alle Fliessgewässer des Kantons digitalisiert, um so die spezifische Bearbeitung zu ermöglichen.

Die Feldaufnahmen erfolgten im Frühjahr und Sommer 2002 gemäss Anleitung des BUWAL (1998). Die Daten wurden dabei in einer Access-Datenbank gespeichert. Letztere berechnet auch gleich die ökomorphologische Klassierung. Für die Auswertung des Raumbedarfs wurde ein Zusatzprogramm erstellt. Ein erster Ausdruck wurde auf Plausibilität hin überprüft und mit dem bestehenden Wasserbaukataster verglichen.

Pläne können grundsätzlich mit beliebigem Massstab hergestellt werden. Für die kantonalen Übersichten wurde der Massstab 1:100'000 gewählt und mit der Landeskarte hinterlegt. Für Gemeindepläne eignet sich der Massstab 1:10'000 oder 1:5'000 am besten. Sie können mit der Pixelkarte hinterlegt werden. In den Gemeindeplänen sind auch alle Zusatzinformationen enthalten: natürliche und künstliche Abstürze, Brücken, Durchlässe und Einleitungen.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Gewässernetz

Das Gewässernetz des Kantons Schaffhausen umfasst (inklusive Grenzgewässer) 320.3 km. Es ist gemäss Wasserwirtschaftsgesetz vom 18. Mai 1998 aufgeteilt in 3 Klassen: Die 1. Klasse umfasst den Rhein, die Wutach und die Biber und wird vom Kanton betreut. Die 2. Klasse, 10 zumeist ausgemarkte, grössere Bäche, ist in der Obhut der Gemeinden. Für die 3. Klasse, die Kleingewässer hat primär der Grundeigentümer zu sorgen. In Zahlen sieht das wie folgt aus:

Schaffhauser		
Fliessgewässer	km	%
1. Klasse	45.1	14.1
2. Klasse	63.5	19.8
3. Klasse	211.7	66.1
	320.3	100.0

Bei einer Kantonsfläche von 298.5 km<sup>2</sup> ergibt das 1'083 m Gewässer je km<sup>2</sup>.

In den ausgewiesenen Gewässerlängen eingeschlossen sind auch die nur zeitweise Wasser führenden Bäche, welche in den Karstgebieten des Randen und des Reiat, aber auch in der Klettgau-Ebene recht zahlreich sind. Ebenso mit eingeschlossen sind alle Weiher und Stauhaltungen im Zuge eines Fliessgewässers, während die etwa 12 Schaffhauser Weiher ohne sichtbaren Abfluss nicht Teil der vorliegenden Untersuchungen waren.

Während die Gewässer 1. und 2. Klasse im Wasserwirtschaftsgesetz eindeutig definiert sind, besteht bei den Gewässern 3. Klasse eine gewisse Unschärfe vor allem bei den durch Meliorationsleitungen unterirdisch abgeleiteten Wasserläufen. Als eingedolte Gewässer 3. Klasse wurden alle Meliorationsleitungen mit einem Durchmesser grösser/gleich 40 cm und topographisch in Muldenlage eingestuft.

## 4.2 Klassierung

Eine Auswertung des gesamten Gewässernetzes bezüglich Ökomorphologie und Raumbedarf ergibt folgende Zahlen:

Schaffhauser	Ökomorphologie	Raumbedarf
Fliessgewässer	km	%
blau	96.0	30.0
grün	77.9	24.4
gelb	29.3	9.1
rot	35.3	11.0
rot gestrichelt	79.7	24.9
virtuell	2.1	0.6
Total	320.3	100.0

Die beiden Auswertungen ergeben ein sehr ähnliches Bild; einzig im untersten Segment (im gelb/roten Bereich) ist die Hochwassersicherheit weniger häufig unbefriedigend als der ökomorphologische Zustand. Ansonsten sagen diese Zahlen wenig aus. Interessanter wird es jedoch, wenn die Auswertung klassenweise erfolgt:

	km 1. Kl	km 2. Kl	km 3. Kl	% 1. Kl	% 2. Kl	% 3. Kl
blau	10.1	8.3	77.6	22.4	13.1	36.7
grün	23.5	20.0	34.4	52.1	31.5	16.2
gelb	11.1	9.8	8.4	24.6	15.4	4.0
rot	0.3	12.5	22.5	0.7	19.7	10.6
rot gestrichelt	0.0	12.8	66.9	0.0	20.1	31.6
virtuell	0.1	0.1	1.9	0.2	0.2	0.9
Total	45.1	63.5	211.7	100.0	100.0	100.0
	(14.1%)	(19.8%)	(66.1%)			

## 5 Spezialauswertung

### 5.1 Die Verhältnisse in Wald, Flur und Siedlungen

Die ökomorphologische Klassierung lässt sich mit anderen in GIS-Form verfügbaren Daten verschneiden. Eine Verschneidung mit, also Zuordnung zu Waldgebieten und zu Siedlungsgebieten ergibt folgendes Bild:

km	Wald	Flur	Siedlung	Total
blau	66.3	28.6	1.1	96.0
grün	6.8	66.9	4.2	77.9
gelb	1.6	23.7	4.0	29.3
rot	0.5	31.0	3.8	35.3
rot gestrichelt	2.9	49.4	27.4	79.7
virtuell	0.2	1.7	0.2	2.1
Total	78.3	201.3	40.7	320.3
Total %	24.4	62.9	12.7	100.0

Ausgedrückt in % der in den jeweiligen Teilgebieten vorhandenen Gewässerklassen treten die Unterschiede noch klarer hervor.

%	Wald	Flur	Siedlung
blau	84.7	14.2	2.7
grün	8.7	33.2	10.3
gelb	2.0	11.8	9.8
rot	0.6	15.4	9.3
rot gestrichelt	3.7	24.5	67.4
virtuell	0.3	0.9	0.5
Total	100.0	100.0	100.0

## 5.2 Aussagen über einzelne Eigenschaften

Die für die ökomorphologische Klassierung im Feld aufgenommenen Daten lassen sich auch einzeln auswerten, zum Beispiel bezüglich Sohlenbeschaffenheit, Hecken am Ufer etc.

Von den 320.3 km Gewässer weisen 195.3 oder gut 60% keine Sohlenverbauung oder nur einzelne Schwellen auf. Andererseits haben 34.2 km offene Gewässer und die 79.7 km Eindolungen (zusammen 36%) eine vollkommen geschlossene Sohle (Betonrigole, Pflästerung, etc.). Fast Gleiches kann von der Breiten- und der Tiefenvariabilität gesagt werden: etwa 45% weist eine ausgeprägte und weitere 15% eine mässige resp. eingeschränkte Variabilität auf. Bei den restlichen Gewässern fehlt die Variabilität.

Ebenfalls analysiert wurde der Uferbewuchs. Einen beidseits gewässergerechten Bewuchs gibt es auf 166.8 km oder an über der Hälfte der Gewässer. Davon liegen gut 66 km im Wald. Im offenen Land sind somit etwa 100 km Gewässer von beidseitigen Hecken, Schilf oder Krautsaum begleitet. Ein nur einseitig gewässergerechter Uferbewuchs ist relativ selten (16.8 km).

## 6 Beurteilung und Vergleiche

### 6.1 Die Verhältnisse im Kanton Schaffhausen

Das Positive vorweg: über 50% der Schaffhauser Gewässer sind noch natürlich bis wenig beeinträchtigt. Bei diesen Gewässern ist auch der Raumbedarf ganz oder weitgehend abgedeckt. Besonders erfreulich ist die Situation im Wald, wo etwa 85% der Gewässer noch natürlich sind.

Allerdings handelt es sich hierbei meist um kleine Quellbäche. Zu den erfreulichen Ergebnissen darf auch die Klassierung der Gewässer 1. Klasse gezählt werden. Insbesondere Rhein und Wutach sind noch über längere Strecken naturnah oder wenig beeinträchtigt, während die Biber durch die Korrekturen zu Beginn des letzten Jahrhunderts doch stark beeinträchtigt wurde. Entsprechend finden sich 4 Auen- und Naturschutzgebiete an diesen Flüssen, nämlich:

am Rhein: z'Hose, Stein am Rhein und alter Rhein, Rüdlingen;

an der Wutach: Seldenhalde Schleitheim;

an der Biber: Karolli bis Mündung, Ramsen und Hemishofen.

Negativ zu bewerten sind vorab die vielen Eindolungen. Sie konzentrieren sich einerseits auf Quellbäche im Landwirtschaftsgebiet und andererseits auf die Dörfer. Beides ist zwar Entwicklungsgeschichtlich verständlich, wird aber heute aus ökologischer Sicht und vom Landschafts- respektive Ortsbild her als Fehlentwicklung empfunden.

Ein eigentliches Problemgebiet stellt der Klettgau dar. Anlässlich der 2 Meliorationen (1870er und 1940er Jahre) wurden durchwegs künstliche Gerinne geschaffen, die weder ökologisch noch bezüglich Raumbedarf (Hochwassersicherheit) zu befriedigen vermögen. Topographie und Eigentumsverhältnisse machen allfällige Renaturierungen jedoch zu einem schwierigen Unterfangen. So könnte das Entfernen der Pflästerung teilweise zu noch häufigerem Trockenfallen der Bachläufe führen (Seltenbach!). Als Möglichkeit für den unteren Klettgau besteht das konsequente Ableiten der Hochwasserspitzen in Versickerungsmulden. Damit ergäbe sich trotz schmaler Gewässerparzellen Raum für Renaturierungen und mit der Retention wäre man wieder näher an den ursprünglichen hydrologischen Verhältnissen.

Das zweite Problemgebiet ist das Durachtal und die Stadt Schaffhausen. Im städtischen Siedlungsgebiet sind fast alle Gewässer schon seit längerer Zeit eingedolt. Im Durachtal wurden beim Bau der A4 in – aus damaliger Sicht – fortschrittlicher Weise längere Stücke der Durach bis nach Oberbargen hinauf eingedolt. Heute würde man eher von einem Sündenfall sprechen. Der rasche Sinneswandel spiegelt wohl auch die starke Veränderung der Landschaft in den letzten Jahrzehnten.

## **6.2 Vergleich mit andern Kantonen**

Gemäss BUWAL und BWG sollen die ökomorphologischen Aufnahmen flächendeckend in der ganzen Schweiz erfolgen und auch den Raumbedarf sollen die Kantone in ihren Richtplänen ausweisen. Ob mit dem gewählten Klassierungssystem, das ja ursprünglich vom Kanton Zürich, also für das schweizerische Mittelland, entwickelt wurde, ein schlüssiger Quervergleich möglich ist, wird sich erst noch weisen müssen.

Eine Umfrage bei den Nachbarkantonen hat noch nicht viel Vergleichbares ergeben. Im Aargau und Thurgau sind die Erhebungen noch im Gange. In Zürich und Solothurn wie zum Beispiel auch in Uri sind sie abgeschlossen. Aus verschiedensten Gründen scheint aber nur ein sehr grober Vergleich möglich.

---

### **Ökomorphologie**

Fliessgewässer %	SH	ZH	SO	UR
blau	30	32	28	50
grün	25	20	29	30
gelb	9	15	9	12
rot	11	6	15	4
rot gestrichelt	25	27	19	4

---

In den Mittellandkantonen liegen die Verhältnisse demnach etwa ähnlich, während im Gebirgskanton noch mehr natürliche Gewässer vorhanden sind. Eine regionale Analyse des Kantons Uri zeigt allerdings, dass die natürlichen Gewässer vorwiegend in den abgelegenen Hochtälern liegen und die Ökomorphologie in der Ebene des Reusstals genau so viele Defizite aufweist wie im Klettgau.

## **7 Folgerungen und Beispiele**

«Es gibt nichts Gutes, ausser man tut es.» Dieses Motto gilt auch für Gewässerrenaturierungen. Von erfolgreich durchgeföhrten Arbeiten bis zu noch schlummernden Visionen sind im Kanton Schaffhausen alle Stadien zu finden. Dies sollen die nachfolgenden 6 Beispiele illustrieren.

### **Spitzwiesenbach, Stadt Schaffhausen**

Das vollständig eingedolte Kleingewässer mit Quellbächen im Wald wird seit Sommer 1988 in Etappen wieder geöffnet. Heute sind wieder 60% naturnah und weitere 20% nur leicht beeinträchtigt. Die grössere noch zu

lösende Knacknuss stellt eine gute Anbindung an den Mogerweiher respektive die Fulach dar.

### **Durach zwischen Engestieg und Birch, Stadt Schaffhausen**

In einem wenig gestörten Umfeld mit Wald und sumpfigen Wiesen fliesst die Durach hier in einem durchgehend gepflasterten Bett. Eine Renaturierung mit wieder natürlicher Sohle wird neben vielen positiven Folgen auch negative Konsequenzen haben, zum Beispiel Geschiebe in den nachfolgenden Eindolungen.

### **Neppentalbach, Schleitheim**

Die untersten ca. 70 m des Neppentalbaches vor seiner Einmündung in den Zwärenbach sind eingedolt. Eine Öffnung brächte nicht nur 70 m neues Gewässer, sondern zusätzlich die Vernetzung von 2 Bächen, bedingt aber den Verzicht auf ein paar Aren privaten Kulturlandes.

### **Seegraben, Osterfingen**

Die Verbindungen der natürlichen Quellbäche (Ättigraben, Ölbad, Ernstelbach, Lochgraben und Stutzgraben) zum ebenfalls wertvollen Teil des mittleren Seegrabens (Flussmuschel) sind unterbrochen durch Eindolungen, Pflästerungen und Abstürze. Ein wesentlicher Schritt zu wieder naturnahen Gewässern bedeutet das Projekt «Wangental natur pur» mit der Neugestaltung der Gewässer «im See».

### **Strudelbach, Büsingen, Dörflingen, Gailingen**

Das ganze Bachsystem ist entweder eingedolt oder hartverbaut (Betonsohle) und begradigt. Der Bach, der ständig Wasser führt, hätte jedoch ein grosses ökologisches Potenzial. Leider wurde es insbesondere wegen Befürchtungen der Landwirte (verstopfte Drainagen, Erosionen und Auflandungen, Landbedarf) bisher nicht genutzt. Ein kurzes Stück von der Gemeinde geplanter Renaturierung auf Dörflinger Boden und ein Gewässerentwicklungsplan der deutschen Gemeinden, unterstützt vom Kanton Schaffhausen, sind hoffentlich nur erste Schritte zu einem wieder naturnahen Gewässer.

## **Fochtelgraben / Grebengraben bis Wiesenbach, Neunkirch**

Was für die Stadt Schaffhausen wohl immer eine Vision bleiben wird – die Öffnung des Gerberbaches in der Bachstrasse – könnte für Neunkirch realisierbar sein: die durchgehende Öffnung von Fochtelgraben / Greben-graben bis Wiesenbach am südlichen Rand der Altstadt vorbei. Allerdings ist die Gestaltung von Gewässern im überbauten Raum eine sehr anspruchsvolle Aufgabe, die nicht nur nach ökologischen Gesichtspunkten erfolgen kann.

## **8 Literatur**

BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL (1998): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer: Ökomorphologische Stufe F (flächen-deckend). Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27, Ausgabe 1998

Adresse des Autors:

Johannes Hörler  
Kantonales Tiefbauamt Schaffhausen  
Sektion Gewässer  
Rosengasse 8  
8200 Schaffhausen