

## Arbeitshilfe Gewässerraum

### Merkblatt B4

#### Natürliche Gerinnesohlenbreite

Als Grundlage für die Dimensionierung der Gewässerräume muss die sogenannte natürliche Gerinnesohlenbreite eines Fließgewässers bekannt sein. Bei Gewässern, die nicht mehr über ein natürliches oder naturnahes Gerinne verfügen, ist diese Breite herzuleiten. Die unterschiedlichen Methoden, wie die natürliche Gerinnesohlenbreite ermittelt werden kann, werden in diesem Merkblatt beschrieben.

Die natürliche Gerinnesohlenbreite ist die natürliche mittlere Breite der Gewässersohle innerhalb eines ausgewählten Gewässerabschnittes. Die Gewässersohle entspricht jenem Bereich, welcher regelmässig umgelaert wird (mittlere Hochwasser mit einer Wiederkehrperiode von zwei bis fünf Jahren) und somit frei von höheren Wasser- und Landpflanzen ist.

Ein naturnahes Fließgewässer weist in seinem Lauf meist unterschiedlich breite Gerinnesohlen auf (sog. Breitenvariabilität). Verbaute, begradigte und eingetieftete Gewässer verfügen nicht mehr über eine natürliche Sohlenbreite. Ihre Sohle ist meist verschmälert und weist eine eingeschränkte oder fehlende Breitenvariabilität auf. Inwiefern die Gewässer noch über eine natürliche Breitenvariabilität verfügen, hat der Kanton

(Amt für Umweltschutz und Energie) nach der Methode des BUWAL (1998) im Datensatz Gewässerzustand > Wasserspiegelbreitenvariabilität festgehalten.

Abgesehen von den Angaben in diesem Datensatz kann auch der heutige Zustand des Gewässers Hinweise darauf geben, ob das Gerinne eingengt wurde. Indizien für ein eingengt Gerinne sind unter anderem:

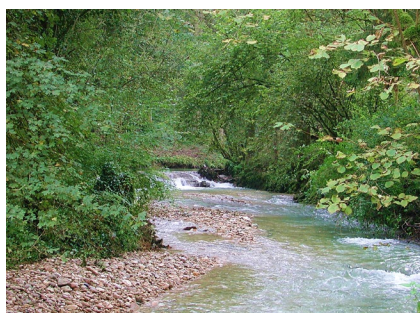
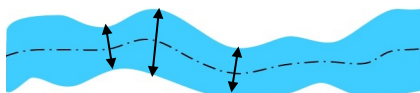
- Schwellen, die der Sohlensicherung dienen,
- Seitenerosionen,
- stellenweise starke Tiefenerosion

Fehlt ein natürliches oder naturnahes Gerinne, ist die natürliche Breite herzuleiten. Im Planungsbericht ist die Herleitung der Breite plausibel und nachvollziehbar aufzuzeigen.

#### Ausgeprägte Breitenvariabilität

natürliche, naturnahe Gewässer, unverbaute Gewässer mit stark wechselnder, dynamischer Wasserspiegelbreite

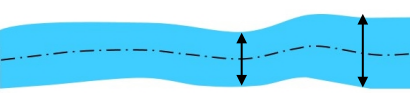
natürliche GSB = effektive GSB



#### Eingeschränkte Breitenvariabilität

beeinträchtigte Gewässer, Ufer nicht parallel, teilweise begradigt, punktuell verbaute, schmale Streifen mit Ufervegetation vorhanden

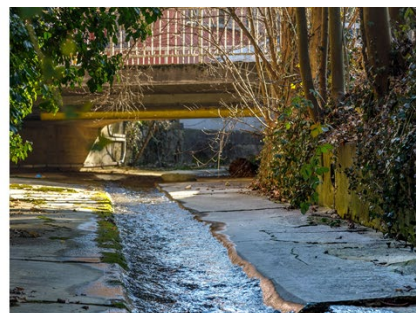
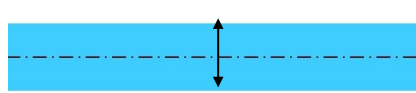
natürliche GSB = 1,5 x effektive GSB



#### Fehlende Breitenvariabilität

stark beeinträchtigte, naturfremde bis künstliche Gewässer; begradigte bis vollständig verbaute Gerinne, Dolen

natürliche GSB = 2 x effektive GSB



## BESCHREIBUNG DER METHODEN

Für die Herleitung der natürlichen Gerinnesohlenbreite haben sich folgende Methoden in der Praxis bewährt:

1. Korrekturfaktor (empfohlen)
2. Natürliche Vergleichsstrecke
3. Historische Dokumente
4. Hydraulische oder empirische Methoden

## KORREKTURFAKTOR

Bei Gerinnen mit einer eingeschränkten oder fehlenden Breitenvariabilität wird die natürliche Sohlenbreite berechnet indem die effektive Gerinnesohlenbreite (GSB) mit einem Korrekturfaktor von 1,5 respektive 2 multipliziert (siehe Abbildung, S. 1).

Sowohl die effektive Breite der Gerinnesohle als auch Angaben zur Breitenvariabilität können dem Datensatz Gewässerzustand entnommen werden. Die Angaben sind generalisiert und bilden den Durchschnittswert über eine Strecke von meist mindestens 50 m ab.

Die Breitenvariabilität bei einer Dole ist generell fehlend (Korrekturfaktor = 2). Wenn die Breite der Dole nicht im Datensatz Gewässerzustand erfasst ist, kann die Dolenbreite ggf. dem Leitungskataster entnommen werden. Für kürzere eingedolte Strecken (bis ca. 50 m) empfehlen wir, die Breite des oberhalb liegenden Abschnitts zu übernehmen. In den übrigen Fällen ist der Gewässerraum im Minimum 11 m breit auszuscheiden.

In einzelnen Fällen, wenn grosse Abweichungen zwischen den Angaben zur Gerinnesohlenbreite bzw. Wasserspiegelbreitenvariabilität und der tatsächlichen Situation vor Ort festgestellt werden, oder Angaben im Datensatz fehlen, kann die Gemeinde einen Fachspezialisten beauftragen, die Daten zum Gewässerzustand zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Falls die Anwendung der Korrekturfaktoren abschnittsweise zu sehr unterschiedliche Breiten führt, kann die Gemeinde die natürliche Sohlenbreite innerhalb des Siedlungsgebiets «glätten». Logischerweise wird bei jedem grösseren Zufluss ein neuer Abschnitt gebildet. Der plausibelste Wert für die geglättete Breite wird meist erreicht, indem die errechneten Werte längengewichtet gemittelt werden.

Die Anwendung der Korrekturfaktoren zur Bestimmung der natürlichen Gerinnesohlenbreite ist weder im Gesetz noch in der Verordnung verankert, wird aber vom Bund (BAFU 2011) explizit genannt und ist zur gefestigten Praxis geworden. Wir empfehlen, diese Faktoren anzuwenden.

Führt die Anwendung der Korrekturfaktoren nicht zu einem plausiblen Resultat, können die nachfolgend aufgelisteten Methoden helfen, die errechnete natürliche Gerinnesohlenbreite zu überprüfen. Dabei sind die Methoden in der aufgeführten Reihenfolge zu priorisieren. Die nächste Methode soll nur dann zur Anwendung kommen, wenn die höher priorisierte Methode im konkreten Fall (begründet) nicht angewendet werden kann.

## NATÜRLICHE VERGLEICHSTRECKE

Natürliche oder naturnahe Vergleichsstrecken sind Gewässerabschnitte, in welchen das Fließgewässer morphologisch nicht eingeschränkt wird. Das heisst, es gibt keine Verbauungen (Sohl- und Ufersicherungen) und der Geschiebeeintrag ist auf einem naturnahen Niveau. Welche Strecken als naturnah oder natürlich gelten, ist im Datensatz Gewässerzustand > Lebensraum Gesamtbewertung ersichtlich.

Damit die Vergleichbarkeit gegeben ist, sollte die Vergleichsstrecke am selben Gewässer, möglichst nah am Untersuchungsabschnitt liegen und eine relevante Länge aufweisen. Eine Strecke eignet sich nur dann als Referenz, wenn die Hydrologie, die Terrainbeschaffenheit und der Geschiebehaushalt mit jenem des Untersuchungsperimeters vergleichbar sind. Im Planungsbericht sind deshalb folgende Aspekte aufzuzeigen:

- Lage der Vergleichsstrecke in Bezug auf den Planungsperimeter
- Ähnliche topografische Verhältnisse (Breite der Tal Ebene, Einengungen und allfällige Erosionstendenzen)
- Ähnliches Gefälle
- Vergleichbare Abflussmengen für bettbildender Abfluss (HQ2 bis HQ5). Hiervon kann ausgegangen werden, wenn keine Seitengewässer dazukommen und die Abschnitte nahe zueinander liegen.
- Ähnliche Korndurchmesser. Davon kann ebenfalls ausgegangen werden, wenn es zwischen betrachtete Strecke und Vergleichsstrecke keine Zuflüsse hat.

Sind die morphologischen Eigenschaften der beiden Abschnitte vergleichbar, kann für die natürliche Breite der betrachteten Strecke jene der Vergleichsstrecke übernommen werden.

## HISTORISCHE DOKUMENTE

Historisches Kartenmaterial oder andere historische Dokumente können Aufschluss darüber geben, wie das Gewässer vor den baulichen Eingriffen bzw. in seinem ursprünglichen, natürlichen Zustand ausgesehen hat.

Als historische Dokumente kommen unter anderem folgende Quellen in Frage:

- Historische Karten: u. a. Baaderkarte, Dufourkarte, Siegfriedkarte
- Historische Luftbilder
- Historische Gemälde und Fotos
- Dokumente von früheren Wasserbauprojekten

Wichtige Fragen bei der Auswertung der historischen Dokumente sind:

- Gibt die Darstellung einen möglichst unbeeinträchtigten, naturnahen Zustand wieder?
- Kann ausgeschlossen werden, dass das Gewässer bereits vor Erstellung der Dokumente verbaut oder beeinflusst wurde?
- Eignet sich der Kartenmassstab bzw. die Genauigkeit der Darstellung, um eine exakte Breite zu ermitteln, oder geben sie in erster Linie Hinweise auf den früheren Verlauf?

## EMPIRISCHE HYDRAULISCHE METHODEN

Bei den empirischen Methoden sind vor allem die Ansätze, welche auf der Regimetheorie beruhen, von Bedeutung (u. a. Yalin, Ashmore, Parker, Millar). Die Regimetheorie geht davon aus, dass die natürliche Sohlenbreite auf Basis der Abflussmengen (HQ2 bis HQ5), des Gefälles und der mittleren Korngrösse des Sohlensediments ermittelt werden kann. Empirische Methoden geben nur eine mögliche Bandbreite der natürlichen Sohlenbreite wieder. Deshalb eignen sich diese Formeln nur dann, wenn sonst keine brauchbaren Grundlagen vorliegen und die oben erwähnten Methoden nicht zu einem schlüssigen Resultat führen.

Sollen empirische Methoden angewendet werden, ist ein Fachspezialist beizuziehen. Dieser soll ein Gutachten erstellen, welches die angewendeten Methoden nachvollziehbar darstellt, ihrer Eignung im konkreten Fall abwägt und daraus ein plausibles Fazit zieht.

## KÜNSTLICH ANGELEGTE GEWÄSSER

Für künstlich angelegte Gewässer ist es nicht möglich, sich auf eine natürliche Gerinnesohlenbreite zu beziehen, da es diese nie gab. In diesen Fällen gilt es, einen zweckmässigen Gewässerraum zu bestimmen. Dieser ist in Abhängigkeit von den konkreten Gewässerraumfunktionen und Zielen zu bestimmen und muss im Mindesten auf der effektiven Gerinnesohlenbreite des Gewässers basieren. Im Minimum beträgt der Gewässerraum 11 m. Mögliche Zielsetzungen können sein: das Kanalbauwerk schützen, den Zugang für Unterhaltsarbeiten freigehalten, bestehende Ufervegetation schützen und fördern, angrenzende Uferbereiche schützen oder aufwerten usw.

### Weiterführende Informationen

- BAFU (2011): *Erläuternder Bericht vom 20. April 2011 zur Parlamentarischen Initiative «Schutz und Nutzung der Gewässer» (07.492) – Änderung der Gewässerschutz-, Wasserbau-, Energie- und Fischereiverordnung.*
- BUWAL (1998): *Vollzugshilfe Ökomorphologie Stufe F*, Bern, S. 10–12
- Zeller J. (1965): *Die Regime Theorie, eine Methode zur Bemessung stabiler Flussgerinne*. Schweizerische Bauzeitung, Band 83, Heft 5.
- Yalin S., da Silva A. (2017): *Fluvial Processes* 2nd Edition, IAHR Monographs, International Association for Hydraulic Engineering and Research, Delft.
- <http://www.zones-alluviales.ch/OutilGCE/fonctiogramme-de.html>

### Bezug zu anderen Merkblättern

- B1 Den erforderlichen Gewässerraum bestimmen

### Rechtliche Grundlagen

- Art. 41a der Gewässerschutzverordnung