

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Riedel, Johannes; Schönwälder, William

Ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässern

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/103308>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Riedel, Johannes; Schönwälder, William (2016): Ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässern. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Gewässerentwicklung & Hochwasserrisikomanagement - Synergien, Konflikte und Lösungen aus EU-WRRL und EU-HWRM-RL. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 57. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 27-36.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässern

Johannes Riedel
William Schönwälder

In der Diplomarbeit zum Thema "Ökologische Durchgängigkeit - Theorie und Praxis am Beispiel des Lockwitzbaches" wurde am Beispiel eines sächsischen Fließgewässers aufgezeigt, wie Natur- und Hochwasserschutz in Verbindung mit einer landschaftsästhetischen Erholungssteigerung eine nachhaltige und zukunftsorientierte Strategie zur Fließgewässerentwicklung bilden kann.

Dabei stellt der zum Teil stark anthropogen überformte Lockwitzbach die Grundlage zur Analyse und Bewertung von Gewässerstruktur und -güte sowie der ökologischen Durchgängigkeit eines heutzutage typisch überformten Fließgewässers.

Durch die bewertungsgestützte Ausformulierung konkreter Maßnahmen, welche sowohl Erhalt und Entwicklung einer guten Gewässerstruktur und -güte als auch die Vernetzung des Gewässersystems incl. der Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit berücksichtigen, wird ein gesamtheitliches Gewässerentwicklungskonzept geschaffen, welches sowohl den Bedürfnissen des Menschen, als auch den Ansprüchen der Natur ausreichend Möglichkeiten zu freier Entfaltung bietet.

1 Einleitung

Schon seit seiner Sesshaftwerdung ist der Mensch bestrebt, in unmittelbarer Nähe der Ufer unserer Fließgewässer zu siedeln und hat dabei Möglichkeiten entwickelt, sich die vielseitigen Eigenschaften der selbigen zu Nutze zu machen.

Kontinuierlich wurde dabei das Gesicht der Fließgewässer überformt, um sie zur Trinkwasserversorgung, Energieerzeugung durch Wasserkraftwerke und als Transportweg für die Binnenschifffahrt nutzbar zu machen. Unsere Wasserstraßen wurden verrohrt, begradigt und ihre Uferstrukturen durch Stützmauern und Deiche verbaut, um die natürlichen Ressourcen besser nutzen und kontrollieren zu können. Ein weiterer erheblicher Eingriff in die komplexen Bestandteile der Fließgewässerdynamik war und ist das Anstauen des Wassers mit Hilfe von Querbauwerken unterschiedlichster Art. Diese massive Veränderung des Längsprofils stellt gerade für die die Fließgewässer bewandernden Arten der Fische und wirbellosen Kleinstlebewesen der Gewässersohle einen großen Einschnitt in ihren natürlichen Lebenszyklus dar.

1.1 Zielstellung

Ziel dieser Arbeit ist es, am Beispiel des Lockwitzbaches ein Gewässerentwicklungskonzept mit besonderem Fokus auf die ökologische Durchgängigkeit des Gewässers zu erarbeiten. Aufbauend auf einer zielbezogenen theoretischen Grundlagenermittlung soll überprüft werden, in welchem strukturellen und ökologischen Zustand sich der Lockwitzbach aktuell befindet, um artenspezifisch angepasste Ziele und Maßnahmen zu entwickeln.

Bereits erarbeitete Kartiermethoden zur Gewässerstruktur und -güte sollen mit den jeweiligen lebensraumtypischen Anforderungen von Flora und Fauna verknüpft, und so in ein zielartenbezogenes Gesamtkonzept für den Lockwitzbach integriert werden.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet entspricht dem Einzugsgebiet des Lockwitzbaches, welcher oberhalb der Ortschaft Frauendorf als Gewässer 2. Ordnung in einer Höhe von 560 m ü. NN entspringt und nach 28,5 km Fließlänge im Dresdner Stadtteil Kleinzschachwitz linksseitig in die Elbe mündet, wobei er ab dem Durchfließen des Regenrückhaltebeckens Reinhardtsgrimma im anschließenden Verlauf als Gewässer 1. Ordnung charakterisiert wird (s. Abbildung 1).

3 Methodik und Bewertung

Die Struktur des Lockwitzbaches ist von einem stetigen Wechsel der ihn umgebenden Landnutzungen bestimmt, die die Erscheinung des Lockwitzbaches im jeweiligen Abschnitt entscheidend verändern bzw. den natürlichen Zustand nahezu unberührt gelassen haben. Dieses heutige äußere Erscheinungsbild bildet im Vergleich mit dem naturraumtypischen Aussehen des Fließgewässers die Grundlage zur Bewertung der Struktur des Baches.

In einer Leitbildfindung, welche den ersten Schritt zur Bewertung des natürlichen Erscheinungsbildes des Lockwitzbaches inklusive seiner anthropogenen, teilweise irreversiblen Veränderungen des Gewässerbildes darstellt, werden die abiotischen, biotischen und chemischen Komponenten des Fließgewässers analysiert und anschließend bewertet. Die Einteilung des Lockwitzbaches in insgesamt 23 strukturelle Abschnitte bildet die Basis dieser Herleitung, wobei mittels Feldkartierungen sowohl die Gewässerstruktur als auch Gewässergüte ermittelt wurden. Durch die Auswertung aktueller Befischungsdaten und der historischen Fischbesiedlung wurde die für den Lockwitzbach charakteristische aquati-

sche Fauna in artenspezifischen Steckbriefen dargestellt, um so einen gebiets-spezifischen Bewertungsmaßstab für die ökologische Durchgängigkeit zu erhalten. Dieser war erforderlich, damit im anschließenden Schritt die bestehenden Wanderhindernisse in ihrer Einzel- als auch kumulierenden Wirkung aufgenommen und bewertet werden konnten.

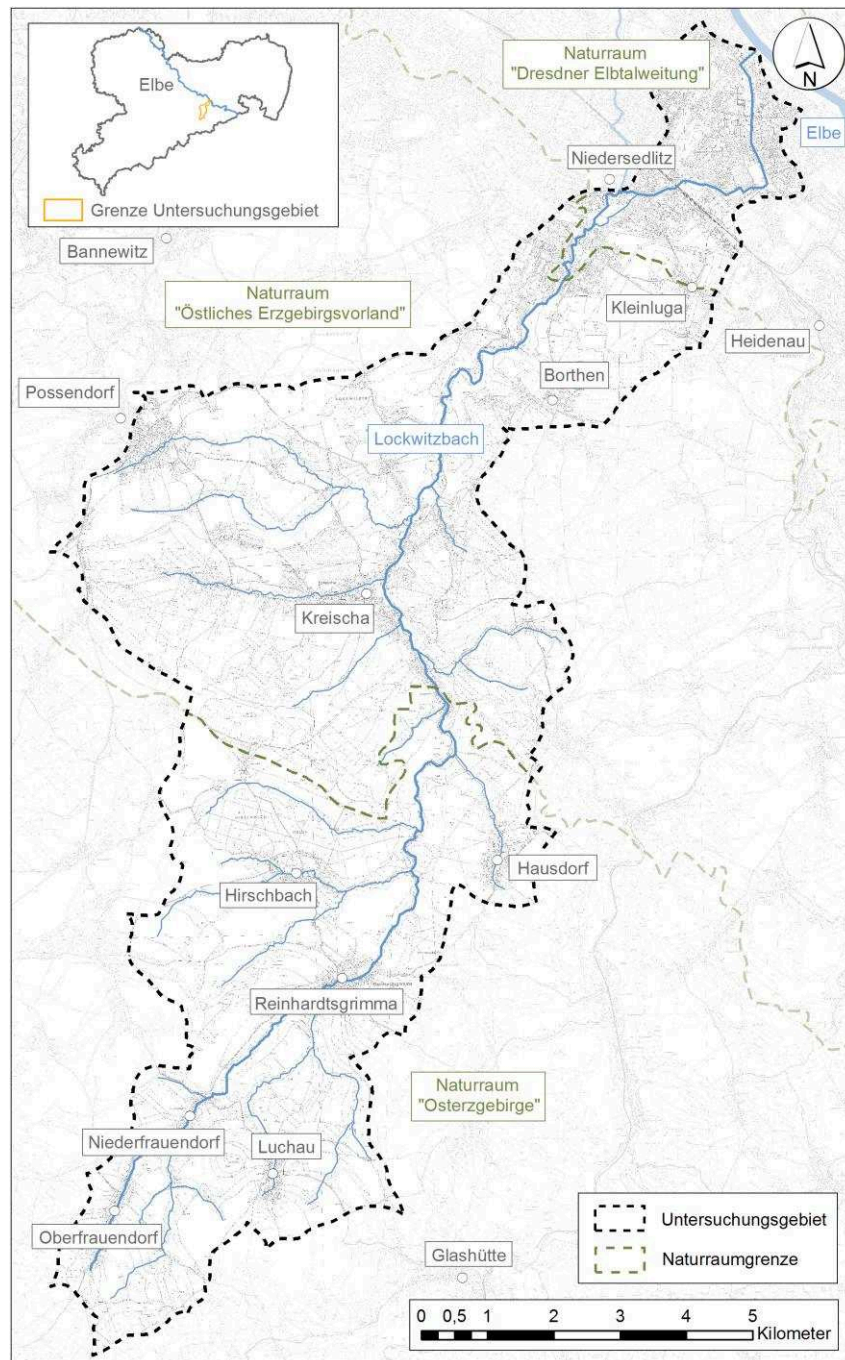


Abbildung 1: Übersicht zur Lage des Untersuchungsgebietes

3.1 Leitbild und Gewässerstruktur

Der Lockwitzbach ist von seiner Quelle südlich von Oberfrauendorf bis zu seiner 28,5 km entfernten Mündung in die Elbe entsprechend der Fließgewässerstrukturkartierung des LfULG als Typ 5: Grobmaterialreicher, silikatischer Mittelgebirgsbach eingeordnet. Die von der Bund- und Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erarbeiteten Fließgewässersteckbriefe in der von *Pottgiesser & Sommerhäuser* überarbeiteten Auflage von 2008 stellen die Grundlage dieses Bewertungsschlüssels dar. Die Parameter der erstellten Bewertungsmatrix wurden nach der Methodik Fließgewässer nach *Schmidt* erweitert, und zusätzlich in Wald, Offenland und Siedlung unterteilt.

Bei der Auswertung zeigte sich ein deutliches Bild. Die Bereiche außerhalb von Ortschaften wurden ausschließlich als „leitbildgerecht“ oder „überwiegend leitbildgerecht“ eingestuft. Abschnitte des Lockwitzbaches, welche einen geschlossenen oder leicht lückenhaften Gehölzsaum besitzen, entsprechen häufig dem naturraumtypischen Erscheinungsbild eines Mittelgebirgsbaches.

3.2 Biologische Gewässergüte / Saprobienindex

Für die Ermittlung der Gewässergüte wurde auf Grundlage einer Feldmethode nach *Baur* (1998) kartiert, welche auf Bioindikatoren zurückgreift, die zum einen ohne Mikroskop sichtbar sind und sich zum anderen durch ihr vermehrtes Vorkommen auszeichnen.

Dabei wurden das in der Gewässersohle lebende sogenannte Makrozoobenthos für jeden Abschnitt des Lockwitzbaches in Vor-Ort-Begehungen aufgenommen und nach ihrem jeweiligen Indikatorwert für die vorherrschende Wasserqualität bewertet. Durchschnittlich wurden 80 Wirbellose Organismen je Teilabschnitt des Fließgewässers aufgenommen, so dass insgesamt 1.800 Organismen gezählt und bestimmt wurden.

Die insgesamt 23 Abschnitte des Lockwitzbaches beherbergen eine Vielzahl an unterschiedlichen Arten des Makrozoobenthos. Dabei wurden 18 verschiedene Organismen der Güteklassen I - III aufgenommen. Der Saprobienindex des Lockwitzbaches ist nur relativ geringen Schwankungen ausgesetzt. So werden Werte von 1,3 (unbelastet bis sehr gering belastet) bis 2,2 (mäßig belastet) erreicht. Die Homogenität der ermittelten Werte sowie die im Durchschnitt gering belastete Gewässergüte lässt u. a. auf das gute Selbstreinigungsvermögen des Fließgewässers schließen.

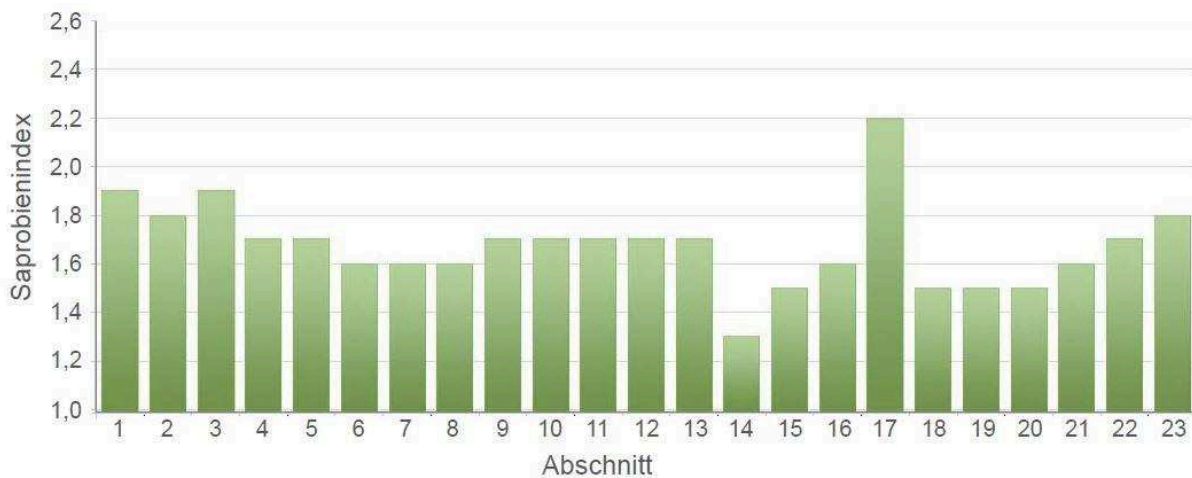


Abbildung 2: Saprobienindex je Abschnitt des Lockwitzbaches

4 Ökologische Durchgängigkeit am Lockwitzbach

Die Aufstellung eines Bewertungsmaßstabes zur ökologischen Durchgängigkeit ist von zahlreichen Parametern abhängig und muss vielfach differenziert werden. So kann in erster Instanz die Durchgängigkeit eines Wanderhindernisses nach flussaufwärts und flussabwärts gerichteter Bewegung klassifiziert werden, wobei die Anforderungen zur Herstellung zweiter Kategorie deutlich geringer ausfallen. Eine andere Einteilung erfolgt bei der Unterscheidung von Fischen und Makrozoobenthos. Da die benthalen Wirbellosen gerade zum Aufstieg ein durchgehendes Interstitial (Lückensystem im Substrat) benötigen, kann bei der Bewertung der Wanderbarrieren von einer Ja-Nein-Entscheidung ausgegangen werden. Deutlich komplexer ist die Kategorisierung der Durchgängigkeit bei der Fischfauna. Hier muss nicht nur auf die artenspezifischen Parameter, wie z. B. Sprint- und Sprungvermögen, eingegangen, sondern zusätzlich zwischen juvenilen und adulten Organismen differenziert werden. Um die Durchgängigkeit aller Fischarten zu gewährleisten muss die gesamte Amplitude von schwimm- und sprungstarken sowie sprungschwachen Arten berücksichtigt werden. Beispielsweise kann ein 20 cm hoher Absturz von einer ausgewachsenen Bachforelle problemlos überwunden werden, während dies einer Groppe unmöglich ist. In diesem Fall muss das Bauwerk als eingeschränkt passierbar eingestuft werden.

Basierend auf methodischen Bewertungsschlüsseln von *Strohmeier* (2007) und *Kolbinger* (2002) wurde ein eigenständiger Bewertungsmaßstab zur ökologischen Durchgängigkeit erarbeitet (s. Abbildung 4).

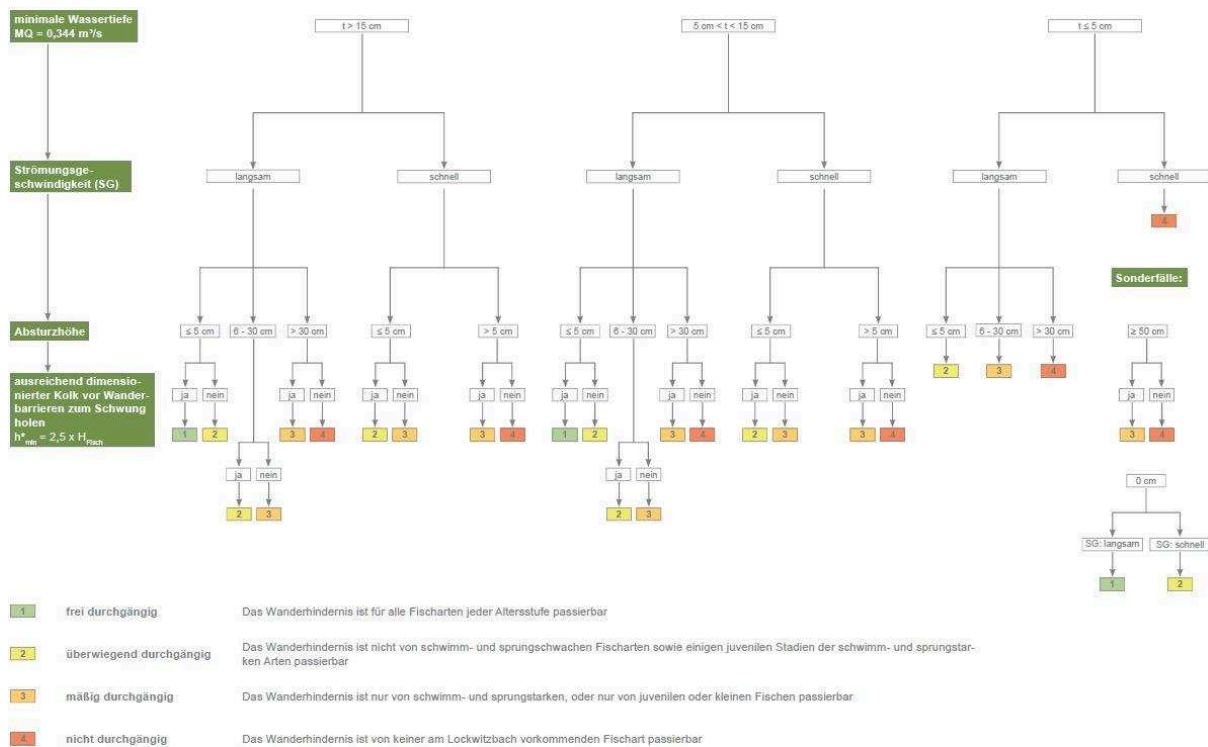


Abbildung 3: Aufgenommenes Makrozoobenthos im Tellerwasser

Mit Hilfe eines Baumdiagramms wird im ersten Schritt die Wassertiefe am Wanderhindernis eingeteilt, um auf die verschiedenen Größenordnungen und Altersstadien der Arten näher eingehen zu können. Anschließend wird auf die vereinfachte Unterteilung der Strömungsgeschwindigkeit („langsam“ oder „schnell“) Bezug genommen. Die Angabe der Strömungsgeschwindigkeit im Wanderhindernis ist bei *Kolbinger* (2002) ebenfalls ein Teilaspekt zur näheren Einordnung in die einzelnen Gruppen. Die Angabe wird zur genaueren Bestimmung numerisch genau beziffert (z. B.: $1,0 \text{ m/s} \leq v \leq 2,0 \text{ m/s}$). Im Rahmen der Diplomarbeit konnte jedoch nur an ausgewählten Quer- und Kreuzungsbauwerken die auftretende Geschwindigkeit gemessen werden. Somit wird an dieser Stelle eine vereinfachte Unterteilung dieses Parameters, ähnlich der Methodik von *Strohmeier* (2007), herangezogen. Weiterhin erfolgt die Einteilung der Absturzhöhen in drei Kategorien ($\leq 5 \text{ cm}$; $6 - 30 \text{ cm}$; $> 30 \text{ cm}$), um auf die artenspezifischen Unterschiede im Schwimm- und Sprungverhalten der am Lockwitzbach vorkommenden Fische näher einzugehen. Hier fächern sich zusätzlich zwei Sonderkategorien auf. Zum Einen ist bei einer Absturzhöhe von 0 cm lediglich die Strömungsgeschwindigkeit von Bedeutung und zum Anderen ist bei der ohnehin stark eingeschränkten Durchgängigkeit von Abstürzen $> 50 \text{ cm}$ für sprungstarke Fischarten wie der Bachforelle die Möglichkeit des Anlaufnehmens aus einem ausreichend großen Kolk unterhalb des Wanderhindernisses ausschlaggebend. Im letzten Schritt entscheidet das jeweilige Vorhandensein eines ausreichend dimensionierten Kolkes über die Einstufung der einzelnen

Bewertungsstufen. Gerade für Abstürze größeren Höhenunterschieds ist die Möglichkeit des Anlaufnehmens für schwimm- und sprungstarke Fischarten maßgebend für das mögliche Überwinden von Wanderhindernissen.

Aus der Kartierung ging eine Gesamtzahl von 241 Wanderhindernissen hervor, wobei 134 auf Quer- und 107 auf Kreuzungsbauwerke entfielen. Darauf aufbauend konnte mit Hilfe des Bewertungsmaßstabes die ökologische Durchgängigkeit jedes einzelnen Bauwerks für Fischarten und Makrozoobenthos ermittelt werden (s. Abbildung 4).

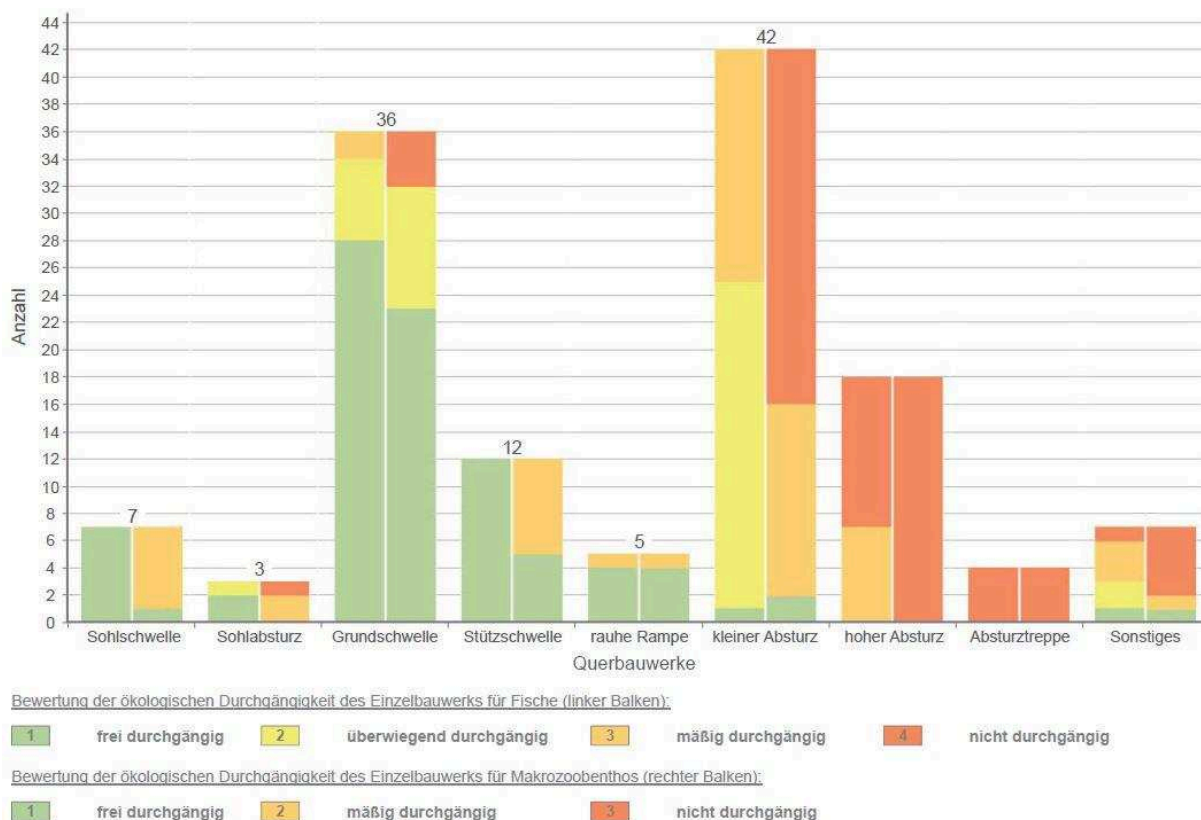


Abbildung 4: Bewertung der ökologischen Durchgängigkeit der Querbauwerke am Lockwitzbach

Ebenfalls wurden mit der Bewertung der ökologischen Durchgängigkeit auf renaturierte und umgestaltete Querbauwerke eingegangen. Einen weiteren entscheidenden Faktor zur Ermittlung der Durchwanderbarkeit des Lockwitzbaches stellte die kumulierende Wirkung der Einzelanlagen dar.

5 Landschaftsplanerisches Entwicklungskonzept

Mit Hilfe der Analyse des Einzugsgebietes und den nachfolgenden Bewertungen konnten Potentiale und Defizite des Lockwitzbaches herausgestellt werden.

Eben diese Handlungsschwerpunkte gilt es durch Formulierung geeigneter Ziele und Maßnahmen in Richtung des Leitbildes zu entwickeln. Hierbei wird besonderer Wert auf eine starke funktionale Vernetzung von Maßnahmen, welche der Verbesserung der ökologischen Situation am Lockwitzbach dienen und jenen, die den Ansprüchen zur Herstellung der Durchgängigkeit für wandernde Organismen gerecht werden, Wert gelegt. Durch die bewusste Kombination von Maßnahmen kann der ökonomische Aufwand als auch der funktionale Nutzwert optimiert werden.

Mit Hilfe eines Initialprojektes wird schlussendlich an einem konkreten Beispiel gezeigt, wie sowohl die Interessen des Natur- und Hochwasserschutzes integriert werden und diese in Verbindung mit einer gesteigerten Naherholungsfunktion für die Bevölkerung ein nachhaltiges und landschaftsästhetisches Gesamtkonzept ergeben können.



Abbildung 5: Initialprojekt "Grüne Mündung"

6 Fazit

Anhand des Lockwitzbaches wurde ein Gewässerentwicklungskonzept mit besonderem Fokus auf die ökologische Durchgängigkeit erstellt. Die Ausarbeitung ethohydraulischer, gesetzlich-planerischer und naturschutzfachlicher Kenntnisse diente dabei als Grundlage für die gebietsspezifische Bewertung der Verhältnisse im Untersuchungsgebiet. In eigenständigen Vor-Ort-Begehungen wurde der Lockwitzbach über seine gesamte Länge kartiert und in seinem heutigen Er-

scheinungsbild hinsichtlich der Gewässergüte und -struktur sowie der Durchwanderbarkeit für aquatische Lebewesen analysiert. Zusammen mit einer, auf aktuellen und historischen Befischungsdaten basierten, Zielartenauswahl in Form von artenspezifischen Steckbriefen wurden abschließend Ziele und Maßnahmen entwickelt, die dem Lockwitzbach nachhaltige Möglichkeiten für eine zukunftsorientierte Gewässerentwicklung bieten.

Gesamtbetrachtend lässt sich sagen, dass der Lockwitzbach speziell in den Siedlungsgebieten zahlreiche Defizite aber auch diverse Potentiale und Chancen zur Verbesserung der Bestandssituation vorzuweisen hat. Es gilt daher, ökologisch nachhaltige und ökonomisch sinnvolle Strategien zu entwickeln, die sowohl den Bedürfnissen des Menschen, als auch den Ansprüchen der Natur ausreichend Möglichkeiten zur freien Entfaltung bieten.

7 Literatur

- Baur, W.H. (1998): Gewässergüte bestimmen und beurteilen - 3., neubearbeitete Auflage, Parey Buchverlag Berlin. Wien 1998.
- Kolbinger, A. (2002): Fischbiologische Kartierung der Durchgängigkeit niederbayrischer Fließgewässer. Dissertation an der Technischen Universität München, Department für Tierwissenschaften, Arbeitsgruppe Fischbiologie. Freising 2002.
- Pottgiesser, T., Sommerhäuser, M. (2008): Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen - Aktualisierung der Steckbriefe des bundesdeutschen Fließgewässertypen, Teil A. Essen 2008.
- Riedel, J., Schönwälder, W. (2015): Ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässern - Theorie und Praxis am Beispiel des Lockwitzbaches. TU Dresden. Fakultät Architektur. Institut für Landschaftsarchitektur. Lehr- und Forschungsgebiet Landschaftsplanung. Diplomarbeit. Unveröffentlicht. Dresden 2015.
- Schmidt, C. (2012): Methodensammlung Landschaftsplanung - Analyse, Bewertung und Zielentwicklung in der Landschaftsplanung. Unveröffentlicht. Dresden 2012.
- Strohmeier, P. (2007): Kartierung und Bewertung der Durchgängigkeit von Fließgewässern I. und II. Ordnung in Unterfranken. Abschlussbericht Juni 2007, Bayreuth.

Autoren:

Dipl.-Ing. Johannes Riedel

Stowasserplan GmbH & Co. KG
Abt. Objektplanung Naturnaher Wasserbau
Hauptstraße 47f
01445 Radebeul

Tel.: +49 351 32300464
Fax: +49 351 32300469
E-Mail: riedel@stowasserplan.de

Dipl.-Ing. William Schönwälder

Planungsgruppe Plan T
Abt. Umwelt und Landschaftsplanung
Wichernstraße 1b
01445 Radebeul

Tel.: +49 351 89200715
Fax: +49 351 8920079
E-Mail: schoenwaelder@plan-t.de