Ermittlung des ökologischen Mindestwasserabflusses

an zwei Gewässern 2. Ordnung nach LAWA 2020

1 Hintergrund und Zielstellung

Die jahrzehntelange anthropogene Überprägung des Wasserhaushalts durch den aktiven Braunkohlenbergbau stellt eine wesentliche Beeinträchtigung für die wasserwirtschaftliche Entwicklung der sächsischen Braunkohlereviere dar. Gleichzeitig prägen Teichwirtschaften als traditionelle Nutzungsform die Kulturlandschaft und weisen einen hohen Wasserbedarf auf. Im Strukturwandel gilt Wasser als essenzielle Ressource. Durch die zukünftige Ansiedlung neuer Industrien und die Entwicklung wasserbezogener Nutzungen (wie Aquathermie, Wasserkraft und Teichwirtschaft), ist mit einem zunehmenden Interesse an Wasserentnahmen aus Fließgewässern zu rechnen. Daraus ergibt sich ein Spannungsfeld zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung und den Anforderungen des Gewässerschutzes, vor allem unter dem Einbezug der Auswirkungen des Klimawandels.

Vor diesem Hintergrund besteht insbesondere für die Wasserbehörden (in Bezug auf wasserrechtliche Anträge auf Wasserentnahme) ein wachsender Bedarf an fachlich fundierten und ortskonkreten Grenz- bzw. Bemessungswerten für den Mindestwasserabfluss (Q_{min}), der im Gewässer verbleiben muss, damit seine ökologische Funktion als Lebensraum für die aquatische Biozönose auch unter veränderten hydrologischen Bedingungen langfristig erhalten bleibt. Die Ermittlung des Mindestwasserabflusses basiert auf § 33 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) als rechtliche Grundlage. Für den wasserrechtlichen Vollzug konkretisiert die Verwaltungsvorschrift Mindestwasserabfluss Wasserkraftanlagen (VwV 2003) die Anforderungen und nimmt Bezug auf die LAWA-Empfehlungen (2001) zur Ermittlung von Mindestabflüssen in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen. Daraufhin wurde im Jahr 2020 die LAWA-Empfehlung hinsichtlich Veränderungen im Wasserrecht, Natur-, und Klimaschutz aktualisiert und ein mehrstufiges Verfahren für die Anwendung im Vollzug zur Genehmigung von Wasserkraftanlagen aktualisiert und präzisiert.

Im Rahmen der bearbeiteten Studie wurde geprüft, inwieweit das LAWA-Verfahren von 2020 auf Fließgewässer übertragen werden kann. Während Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen räumlich begrenzt sind und das ausgeleitete Wasser nach der Passage durch die Turbinen in das Gewässerbett zurückgeführt wird, erstrecken sich Fließgewässer über lange Strecken, in denen der Abfluss häufig nicht kontinuierlich beobachtet wird. Diese Unterschiede stellen besondere Anforderungen an die Anwendbarkeit, Praktikabilität und Übertragbarkeit des LAWA-Verfahrens. Die in Auftrag gegebene Studie konzentriert sich auf zwei Fließgewässer 2. Ordnung, um die Übertragbarkeit der LAWA auf Gewässer mit begrenzt vorhandenen Datengrundlagen, wie Durchflusspegel oder Gewässertypisierung nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu untersuchen. Es handelt sich um den Göselbach im Mitteldeutschen Revier und das Weigersdorfer Fließ im Lausitzer Revier. Anhand dieser Untersuchungsgewässer werden

methodische Herausforderungen und Anwendungsgrenzen identifiziert sowie mögliche Anpassungen und Vereinfachungen für eine praxistaugliche Umsetzung abgeleitet.

Übergeordnetes Ziel der im Rahmen von RegioNet Wasser Boden durchgeführten Untersuchung ist es, eine fachliche Grundlage für die Festlegung belastbarer Werte der ökologischen Mindestwasserführung zu schaffen. Ergänzend soll eine Arbeitshilfe zur Ermittlung von Qmin entwickelt werden, die die unteren Wasserbehörden im wasserrechtlichen Vollzug unterstützt und eine nachvollziehbare, gewässerspezifische Beurteilung von Wasserentnahmen ermöglicht.

2 Methodik

Die Studie erprobt die Übertragung der Bearbeitungsschritte der LAWA-Empfehlung (2020) zur Bestimmung ökologisch begründeter Q_{min} für Wasserkraft-Ausleitungsstrecken auf Wasserentnahmen, die ganze Fließgewässerabschnitte betreffen. Zur Übertragung wurden zwei Gewässer 2. Ordnung in den sächsischen Braunkohlerevieren ausgesucht. Die für das Verfahren benötigten Grundlagenparameter wurden in Messkampagnen messtechnisch ermittelt.

2.1 Untersuchungsgewässer

Die beiden Untersuchungsgewässer Göselbach (Landkreis Leipzig, Mitteldeutsches Revier) und Weigersdorfer Fließ (Landkreis Görlitz, Lausitzer Revier) stellen Gewässer 2. Ordnung und gemäß EG-WRRL berichtspflichtige Gewässer dar und umfassen jeweils zwei WRRL-Wasserkörper (Tabelle 1). Sie sind dem LAWA-Fließgewässertyp 14, sandgeprägte Tieflandbäche zugeordnet. Neben charakteristischen hydraulischen Wechselwirkungen zwischen Oberflächen- und Grundwasser, ist die anthropogene Überprägung durch ehemaligen Bergbau sowie bestehende Teichwirtschaften zu nennen. Der chemische Zustand der betrachteten Wasserkörper ist nicht gut, der ökologische Zustand unbefriedigend bis schlecht. Die Durchgängigkeit ist bei allen OWK nicht gegeben (schlechter als gut) und die Morphologie sehr stark verändert, wobei der Göselbach-2 als stark verändert klassifiziert ist. Der Wasserhaushalt ist im Oberlauf jeweils mäßig und im Unterlauf stark verändert.

Im Rahmen der Studie wurde das **Weigersdorfer Fließ** beginnend von der Quelle bis zur Einmündung in den Bärwalder See betrachtet. Der Mündungsbereich in den Schwarzen Schöps wurde ausgelassen. Über die Hälfte der Einzugsgebietsfläche ist Teil des Biosphärenreservats „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“, welches eines der größten zusammenhängende Teichgebiete Mitteleuropas darstellt. So liegen auch am Weigersdorfer Fließ zahlreiche bewirtschaftete Teiche, die als Kulturgut schützenswert sind, jedoch das Abflussregime durch Bespannung, Ablass und Querbauwerke und damit den Lebensraum der aquatischen Biozönose beeinflussen.

Vom **Göselbach** wurde der gesamte Verlauf in die Studie einbezogen. Entlang des Göselbaches befinden sich ebenfalls einzelne Teichwirtschaften, welche die Struktur und die Abflussverhältnisse anthropogen überprägen. Hinzu kommt, dass der Bereich unterhalb Oelzschau im Bereich des Hanggrabens einen bergbaubedingt stark veränderten Verlauf bis zur Mündung in die Pleiße aufweist. Dieser Abschnitt ist auch unter der Bezeichnung Neue Gösel bekannt. In den Göselbach leitet u. a. eine Kläranlage ein. Zum Teil ist der Gewässerverlauf verbaut, aufgeweitet und während der Vegetationszeit stark verkrautet. Im Bereich der Bundesautobahn 72 befindet sich die sogenannte Gösellache, welche eine sumpfige Wasserfläche darstellt.

Tabelle 1: Kurzcharakterisierung der OWK der Untersuchungsgewässer (Auszug)

Charakteristik OWK	Weigersd. Fließ DESN_582494-1	Weigersd. Fließ DESN_582494-2	Göselbach DESN_566692-1	Göselbach DESN_566692-2
Makrophyten[1]	nicht anwendbar	mäßig	unbefriedigend	mäßig
Benth. Wirbellose[1]	mäßig	mäßig	schlecht	unbefriedigend
Fischfauna[1]	unbefriedigend	unbefriedigend	mäßig	mäßig
Fließgewässertyp[2]	Typ 14	Typ 14	Typ 14	Typ 14
Fischgemeinschaft[3]	Metapotamal, Rhithral	Metapotamal	Epipotamal	Epipotamal
Fischregion[4]	Äschenregion	Barbenregion	Barbenregion	Barbenregion
erm. fischökolog. Bedeutung[5]	mittel	hoch	gering	gering
standortspezifische Faktoren[3]	keine ökologische Durchgängigkeit, Teichwirtschaft, Biosphärenreservat	keine ökologische Durchgängigkeit, Teichwirtschaft, Biosphärenreservat	keine ökologische Durchgängigkeit, Teichwirtschaft, trockenfallende Abschnitte	keine ökologische Durchgängigkeit, Teichwirtschaft, Bergbaubedingte Veränderungen

[1] Angaben gem. Oberflächenwasserkörper Steckbriefe 2022-2027 (LfULG 2026)

[2] Angaben gemäß Pottgiesser 2018

[3] Angabe nach OGewV (Anlage 7, Tabelle 1.1.1.)

[4] Fischregion nach Huet (LfULG 2014)

[5] Ermittlung nach LAWA (2020) mittels Länge der unbeeinträchtigten Gewässerstrecke (L_{UBS})

2.2 Anwendung Verfahren nach LAWA-Empfehlung 2020

Das Verfahren gliedert sich in sechs einzelne Schritte. Nachfolgend werden die angewandten Verfahrensschritte kurz erläutert. Die je Verfahrensschritt ermittelten Q_{min} werden im Kapitel 3.2 dargestellt. Die beiden Untersuchungsgewässer Göselbach und Weigersdorfer und deren Einzugsgebiete wurden anhand vorhandener Datengrundlagen hinsichtlich Hydrologie, Hydromorphologie, Nutzung sowie fischfaunistische Daten charakterisiert (1).

Angewandte Verfahrensschritte nach LAWA (2020)

(1) Ermittlung allgemeiner Voraussetzungen für die standortkonkrete Anwendung der Verfahren
(2) Ermittlung Q_{minE}
(3) Plausibilisierung Q_{minE} und Ermittlung Q_{min} in Bezug auf die Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit mittels Biotop-Abfluss-Verfahren
(4) Staffelung Q_{min} in Abhängigkeit der fischökologischen Bedeutung der Ausleitungsstrecke als Lebensraum oder als Wanderkorridor (Methode A und B)
(5) Plausibilisierung Q_{min} in Bezug auf weitere Randbedingungen am Standort
(6) Ermittelte standortspezifische Q_{min} aus gewässerökologischer Sicht

Der in Schritt (2) zu ermittelnde Einstiegswert ist der auf Basis des Mindestwasserorientierungswertes (MOW, statistisch hergeleitete Abflussspende aus LAWA-Projekt 2019) ermittelter Wert für die Abflussmenge an einem Standort, der benötigt wird, damit voraussichtlich ein guter ökologischer Zustand bzgl. der Fische und/ oder des Makrozoobenthos erreicht wird. Konnte für einen Gewässertypen kein

MOW abgeleitet werden, gilt in einigen Fällen den mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) als Einstiegswert zu nutzen. Im Projekt RegioNet Wasser Boden wurde nach LAWA-Vorgehen auf Basis von Fließgewässertypen, regionalisierten Durchflusskennwerten, MOW und Teileinzugsgebietsflächen Einstiegswerte für die Mindestwasserführung (Q_{minE}) ermittelt und in einem QGIS-Projekt hinterlegt. Dieses wurde im Rahmen der Studie verwendet und kann auf Anfrage weiteren Nutzern zur Verfügung gestellt werden. Die Werte sind ein erster rechnerischer Ansatz, sind in jedem Fall zu plausibilisieren und stellen nicht automatisch den endgültigen Q_{min} dar.

Unter Berücksichtigung der in der LAWA-Empfehlung (2020) genannten Kriterien wurden am Weigersdorfer Fließ elf und am Göselbach acht Messstellen jeweils an hydrometrisch geeigneten Gewässerabschnitten mit repräsentativem Durchfluss und Fließgeschwindigkeit festgelegt. Zunächst erfolgte die Planung im Büro und wurde anschließend durch eine vor Ort Begehung konkretisiert. Die Messstellen dienen der Erfassung der Parameter Durchfluss, Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten über den jeweiligen Gewässerquerschnitt. An jeder dritten Messstelle wurden darüber hinaus die physiko-chemischen Parameter Wassertemperatur, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung und pH-Wert ermittelt. Es wurden drei Messkampagnen durchgeführt, die unter MNQ-, MQ-Verhältnis und unter Bedingungen, die den ökologischen Mindestabfluss im Normalzustand und während der Reproduktionszeiten standorttypischer Fischarten gewährleisten durchgeführt werden sollten. Um die Abflussverhältnisse der jeweiligen Messkampagne möglichst einhalten zu können, wurde das amtliche Pegelmessnetz zur Hilfe genommen und nahegelegene Pegel von Gewässern mit ähnlichen Gebietseigenschaften sowie die amtlichen Wetterstationen betrachtet.

Zur Plausibilisierung des Q_{minE} nach dem Biotop-Abfluss-Verfahren (3) wurden die in der LAWA (2020) angegebenen Mindestansprüche (Tabelle 2) der standorttypischen Fischfauna der Referenzgewässer mit den Messwerten verglichen. Diese Ansprüche beziehen sich auf die Mindestwassertiefe (T_{min}), mittlere Querschnittsfließgeschwindigkeit (v_{mQ}) und mittlere Wassertiefe im Talweg (T_{LR}). Für das Weigersdorfer Fließ sind die zwei fischfaunistischen Referenzen Gewässer des Metapotamals (MP) und cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals (RT) angegeben, während es beim Göselbach nur eine, Gewässer des Epipotamals (EP), ist.

Tabelle 2: Anforderungen zur Bestimmung Q_{min} in Abhängigkeit der fischfaunistischen Referenz

Parameter	Weigersdorfer Fließ	Göselbach
fischfaunistische Referenz	(a) MP-Gewässer (b) RT-Gewässer	EP-Gewässer
T_{min}	(a) 0,4 m (b) 0,2 m	0,3 m
V_{mQ}	(a) ≥ 0,3 m/s (b) ≥ 0,3 m/s	≥ 0,3 m/s
T_{LR}	(a) > 0,6 m (b) > 0,5 m	> 0,6 m

Eine weitere Möglichkeit der Plausibilisierung des Q_{minE} erfolgt nach LAWA (2020) nicht durch Messverfahren, sondern auf Basis hydrologischer Verhältnisse und Kennwerte (ökohydrologische Betrachtung

unter Einbeziehung von MNQ). Des Weiteren sind standortspezifische Besonderheiten mit zu betrachten, sodass spezifische Zu- und/ oder Abschläge in Betracht gezogen werden müssen (5). Auch saisonale Staffelungen je nach Reproduktions-, Entwicklungs- oder Wanderzeitraum der Leitfischarten sind einzubeziehen (4). Hier kann nach Methode A oder B vorgegangen werden. Zur Beachtung der erhöhten Anforderungen der Fische während der Reproduktionszeit werden u.a. die notwendigen, temporär höheren Mindestwassertiefen gemäß LAWA (2020) als Zielwerte hinzugezogen (Tabelle 2, T_{LR}). Als Ergebnis der Verfahrensschritte wird unter Einbezug der Plausibilisierung abschließend ein Q_{min} ermittelt (6).

3 Ergebnisse

3.1 Messkampagnen

Es wurden drei Messkampagnen durchgeführt, jedoch konnten die unterschiedlichen hydrologischen MNQ- und MQ-Verhältnisse je Kampagne nicht eingehalten werden. Auch die Messergebnisse der Messkampagnen beider Untersuchungsgewässer erreichen im allgemeinen die angestrebten hydrologischen Verhältnisse bzw. Zielwerte der LAWA-Empfehlung und damit die Mindestanforderungen der aquatischen Biozönose (Tabelle 2) **nicht**. Die für die jeweilige fischfaunistische Referenz angegebene Mindestwassertiefen von 0,2 bis 0,5 m wurde sowohl an der Gösel als auch am Weigersdorfer Fließ nur an einzelnen Messstellen eingehalten. Die gemäß Fischreferenz einzuhaltenden mittleren Fließgeschwindigkeiten von 0,3 m/s wurden in keinem der beiden untersuchten Fließgewässer erreicht. Unnatürlich erhöhte und reduzierte Durchflussmengen einzelner Messkampagnen bzw. Messstellen lassen auf Aktivitäten bezüglich Bespannungs- oder Ablasszeiten der Teiche schlussfolgern.

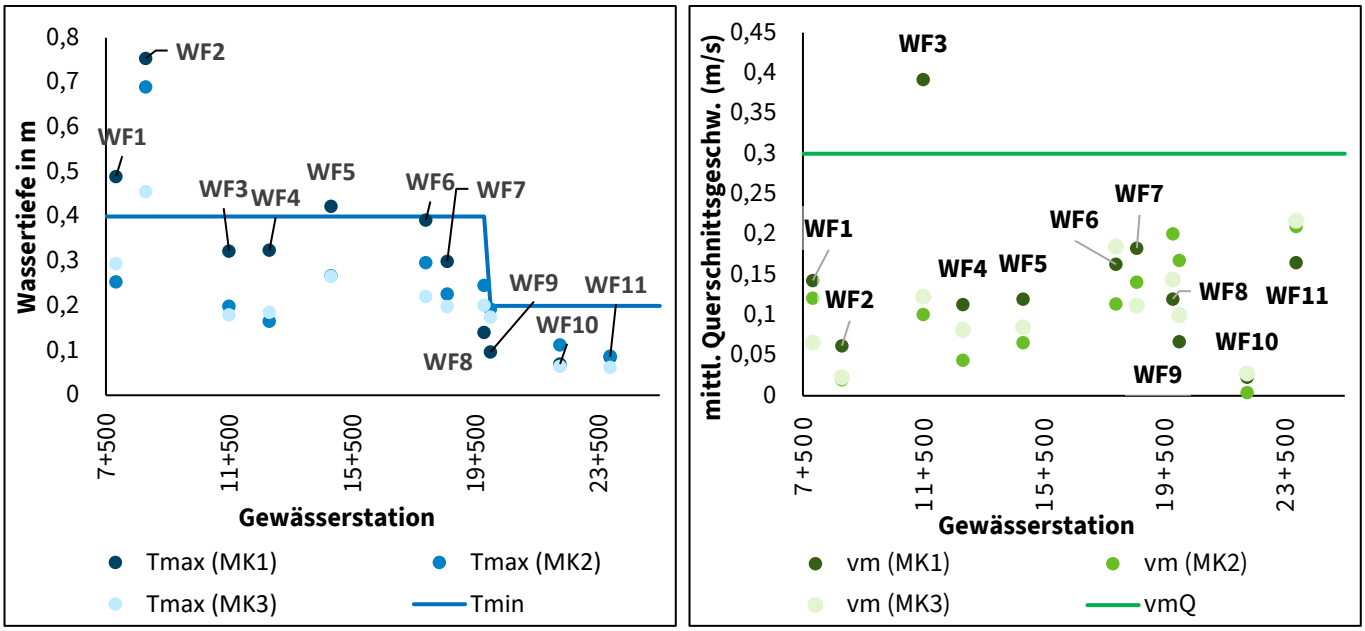


Abbildung 1: Messergebnisse der drei Messkampagnen (MK1-3) an den Messstellen des Weigersdorfer Fließes (WF1-WF11) im Längsprofil. Links: Gemessene maximale Wassertiefen (T_{max}) gegenüber der geforderten Mindesttiefe (T_{min}) nach LAWA (2020). Rechts: Gemessene mittlere (v_m) gegenüber geforderter Querschnittsgeschwindigkeit (v_{mQ}).

Die gemessenen maximalen Wassertiefen der Messstellen-Fließquerschnitte des Weigersdorfer Fließes nehmen von der Quelle zur Mündung hin zu (Abbildung 1, links). Die verhältnismäßig tiefsten Querprofile befinden sich im Unterlauf in der Nähe der Mündung (WF1, WF2) und erreichen zum Teil die nach LAWA (2020) erforderliche Mindestwassertiefe von 0,4 m. Hier ist das Querprofil allerdings aufgeweitet, sodass geringe mittlere Fließgeschwindigkeiten auftreten (Abbildung 1, rechts). Die mittlere Fließgeschwindigkeit erreicht im Gewässerlauf und im Rahmen der Messkampagnen lediglich im Rahmen der ersten Messkampagne einen Wert über 0,3 m/s an WF3. Dieser Wert ist auf Teichablasszeiten sowie eine glatte Betonsohle (sprunghafte Abflüsse) an dieser Stelle zu begründen.

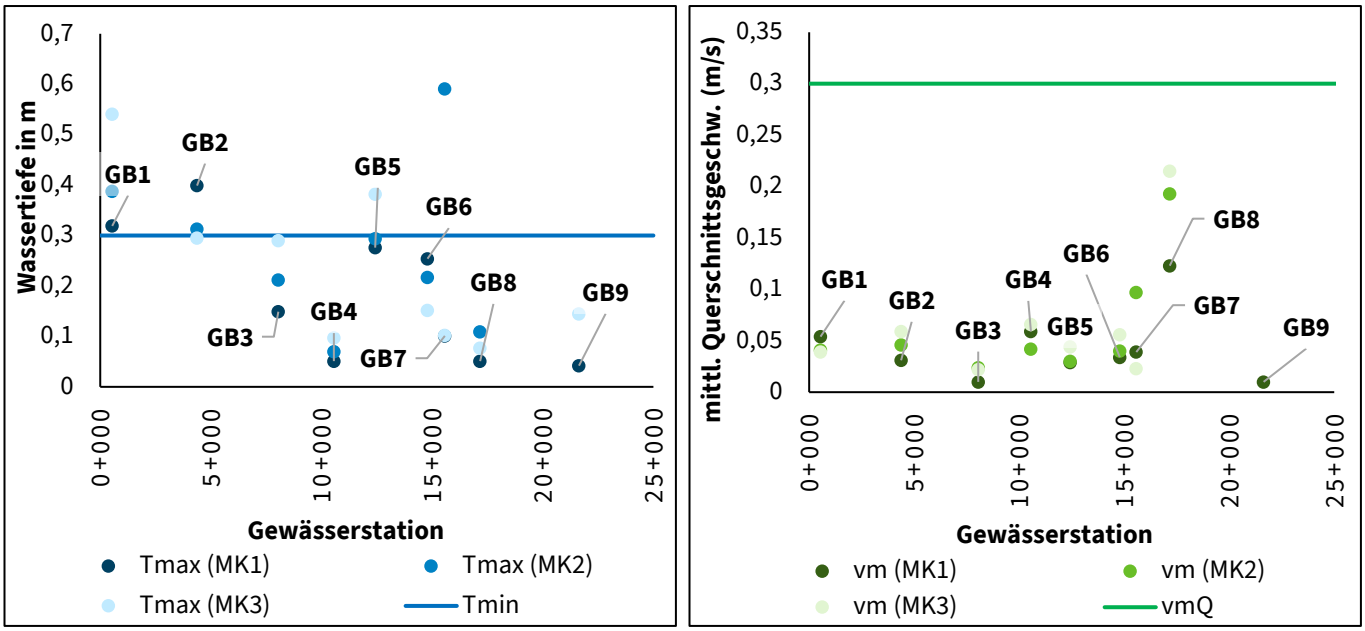


Abbildung 2: Messergebnisse der drei Messkampagnen (MK1-3) an den Messstellen des Göselbaches (GB1-GB9) im Längsprofil. Links: Gemessene maximale Wassertiefen (T_{max}) gegenüber der geforderten Mindesttiefe (T_{min}) nach LAWA (2020). Rechts: Gemessene mittlere (v_m) gegenüber geforderter Querschnittsgeschwindigkeit (v_{mQ}) nach LAWA (2020).

Die Messungen am Göselbach zeigen überwiegend sehr geringe Durchflussmengen. Zwischen den Messstellen GB8 und GB3 nahmen die Wassermengen abschnittsweise ab, sodass der langjährige MNQ hier teils deutlich unterschritten wurde. Als Ursache wurden Wasserentnahmen für Fischteiche festgestellt. Eine Ausnahme bildete die Entleerung des Mühlteichs bei Otterwisch während der zweiten Messkampagne. Unterhalb der Kläranlage Espenhain stieg der Durchfluss durch deren Einleitung an GB2 deutlich an. Bis zur untersten Messstelle GB1 nahm er wieder ab, möglicherweise aufgrund von Wasserverlusten über die Gösellache.

Auch die maximalen Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten unterschieden sich entlang des Gewässers deutlich (Abbildung 2). Die gemessenen Werte erreichen eine maximale Tiefe von bis 0,38 m, sodass die Mindestanforderung von 0,3 m teilweise erreicht wird. Die höchsten Fließgeschwindigkeiten wurden mit 0,215 m/s an der Messstelle GB8 gemessen. Das Erreichen der geforderten mittleren Fließgeschwindigkeit von 0,3 m/s erwies sich daher für den Göselbach als unrealistisch. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die gemessenen Abflussverhältnisse durch die Gewässernutzung beeinflusst waren und daher nicht als natürlich einzustufen sind.

3.2 Ermittlung des ökologischen Mindestwasserabflusses

Die Ermittlung von Q_{min} basiert auf den Messergebnissen (Durchfluss, maximalen Wassertiefe und mittlere Querschnittsgeschwindigkeit) der drei Messkampagnen, wobei die in der LAWA (2020) festgelegten Mindestanforderungen an den meisten Messstellen nicht erreicht wurden. Eine Ableitung der erforderlichen Durchflüsse musste aus diesem Grund mittels linearer Regressionsbeziehungen und Extrapolationen durchgeführt werden. Diese Methodik ist mit Unsicherheiten verbunden. Nachfolgend werden die Berechnungsschritte und die daraus abgeleiteten standortspezifischen Q_{min} in Kurzfassung erläutert.

Plausibilisierung des Einstiegswertes und Ermittlung der Mindestwasserführung in Bezug auf die Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit mittels Biotop-Abfluss-Verfahren

Mit Hilfe des Biotop-Abfluss-Verfahrens wurde Q_{min} im Weigersdorfer Fließ und im Göselbach anhand der Mindestwassertiefe (T_{min}) und mittleren Fließgeschwindigkeit (v_m) ermittelt. Er variiert je nach Gewässer, Messstelle und Zielgröße. Eng beieinanderliegende Messwerte der Parameter führen zu unplausiblen Regressionsbeziehungen und zu unsicheren Ergebnissen mit geringer Belastbarkeit. Die Plausibilisierung zeigt, dass die verwendeten Einstiegswerte Q_{minE} die Q_{min} zur Gewährleistung von T_{min} insbesondere im Weigersdorfer Fließ unterschätzen. Für den Göselbach erwiesen sie sich die Einstiegswerte als verlässlicher. Beispiele für die angewandten Regressionsbeziehungen sind in Abbildung 3 dargestellt.

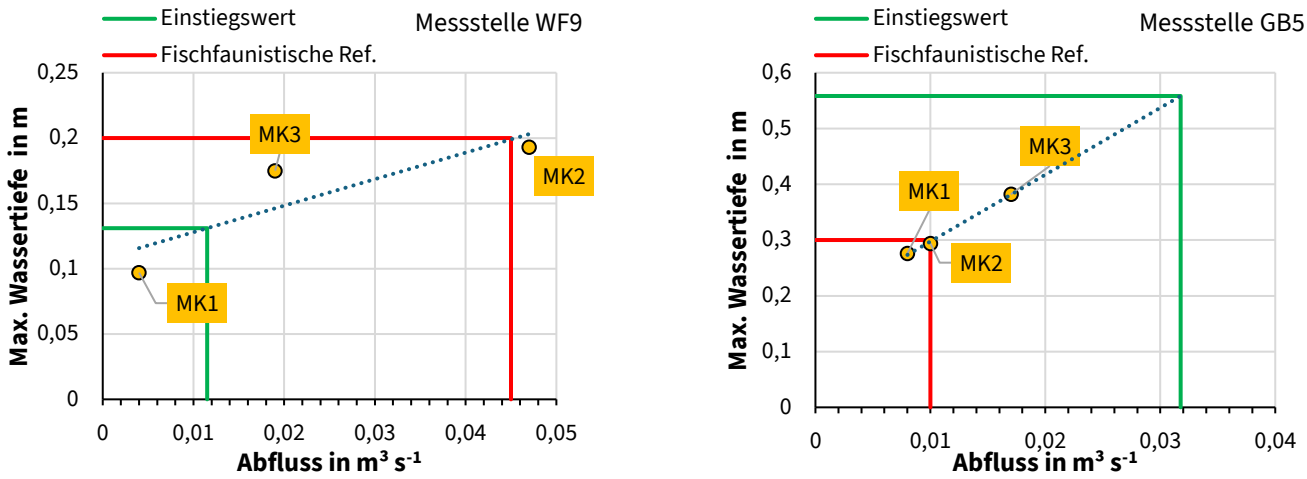


Abbildung 3: Anwendung der linearen Regressionsbeziehung zur Ermittlung von Q_{min} in Abhängigkeit von T_{max} und T_{min} der fischfaunistischen Referenz (rot) zur Messstelle zugehöriger Q_{minE} (grün) für die Messstellen 9 des Weigersdorfer Fließ (links) und 5 des Göselbachs (rechts)

Die V_m-Werte schwanken in beiden Gewässern stark. Extrapolationen, jahreszeitlich unterschiedliche Messungen und mögliche Sedimentverlagerungen aufgrund von Teichablasszeiten schränken die Belastbarkeit einzelner Berechnungen ein.

Im Kapitel 3.3 werden die ermittelten Mindestwasserabflüsse an den Untersuchungsgewässern untereinander verglichen.

Staffelung der Mindestwasserführung in Abhängigkeit der fischökologischen Bedeutung der Ausleitungsstrecke als Lebensraum oder als Wanderkorridor

Die saisonale Staffelung der Mindestwasserführung ($Q_{min/saisonal}$) berücksichtigt den jahreszeitlich unterschiedlichen Wasserbedarf aquatischer Lebensräume. Der Zeitraum orientiert sich am Reproduktionszeitraum der Leitfischart. Für das Weigersdorfer Fließ reicht er je nach Gewässerabschnitt von März bis Mai (Äsche) beziehungsweise von Mai bis August (Barbe). Für den Göselbach wurde der Zeitraum Mai bis August angesetzt (Barbe). Nachfolgend werden die beiden Methoden A und B der Staffelung nach LAWA beschrieben. Die methodisch ermittelten $Q_{min/saisonal}$ werden zusammenfassend in Kapitel 3.3 dargestellt.

Methode A (Biotop-Abfluss-Ansatz) berücksichtigt die örtlichen hydraulischen Verhältnisse und leitet den erforderlichen Abfluss aus gemessenen Wassertiefen im Talweg T_{LR} (Betrachtung von fünf Kolken sowie Schnellen) ab. Da diese Strukturtypen an den Untersuchungsgewässern nicht eindeutig abgrenzbar waren, wurde in der Studie nur jeweils eine weitere ergänzende Referenzwassertiefe als T_{LR} aufgenommen. Lokale Maxima des so ermittelten $Q_{min/saisonal}$ treten beispielsweise am Weigersdorfer Fließ bei WF3 (0,717 m^3/s) und WF4 (0,538 m^3/s) sowie am Göselbach bei GB8 (1,749 m^3/s) auf (Kapitel 3.3, Tabelle 3 und Tabelle 4).

Die saisonale Erhöhung nach Methode B wird rechnerisch aus einem bereits ermittelten Q_{min}-Wert, bzw. unter den vorgesehenen Bedingungen, aus Q_{minE} und einem saisonalen hydrologischen Zuschlag (Unterschied zwischen saisonalen MNQ und ganzjährigen MNQ) in Abhängigkeit von der fischökologischen Bedeutung abgeleitet. Für die Untersuchungsgewässer wurde in der Studie grundsätzlich eine hohe Bedeutung angesetzt und als der saisonale Kennwert MNQ_{Winter} für die Äschenregion angewandt. $Q_{min/saisonal}$ wurde nach dieser Methode messstellenbezogen also durch die Summe von Q_{minE} und der Differenz zwischen MNQ_{Winter} und MNQ ermittelt.

Die Ergebnisse hängen wesentlich von der gewählten Methode ab. Methode A bildet örtliche Unterschiede detaillierter ab, ist jedoch stärker von den Messdaten und den daraus abgeleiteten Regressionsbeziehungen abhängig. Einzelne Werte, darunter ein rechnerisch negativer Wert am Göselbach, verdeutlichen die Grenzen dieser Berechnung. Methode B liefert gleichmäßigere Ergebnisse, bildet lokale hydraulische Besonderheiten jedoch weniger stark ab. Die Ergebnisse des ermittelten Mindestwasserabflusses unterscheiden sich daher zwischen den beiden Methoden (Kapitel 3.3, Tabelle 3 und Tabelle 4). Eine abschnittsweise Mittelung der Ergebnisse aus Methode A reduziert kleinräumige Schwankungen. Die so ermittelten Werte liegen überwiegend über denen der Methode B. Keine der beiden Methoden führt grundsätzlich zu höheren Mindestwasserabflüssen. Die Ergebnisse sind daher im Kontext der jeweiligen Berechnungsgrundlage zu bewerten.

3.3 Ermittelte Mindestwasserabflüsse

Die ermittelten Mindestwasserabflüsse der beiden Untersuchungsgewässer werden nachfolgend kurz zusammenfassend gegenübergestellt.

Weigersdorfer Fließ

Die ermittelten Mindestwasserabflüsse der Messstellen am Weigersdorfer Fließ unterscheiden sich zum Teil sehr stark voneinander. Während die saisonalen Mindestwasserabflüsse der Methode B im Gewässerlauf zunehmen, treten bei anderen Ansätzen messstellenspezifische Schwankungen auf.

Tabelle 3: Gegenüberstellung der ermittelten Q_{min} am Weigersdorfer Fließ

Mess-stelle	MNQ [$m^3 s^{-1}$]	Q_{minE} [$m^3 s^{-1}$]	$Q_{min, Tmin}$ [$m^3 s^{-1}$]	$Q_{min, vmQ}$ [$m^3 s^{-1}$]	Methode A $Q_{min,saisonal}$ [$m^3 s^{-1}$]	Methode B $Q_{min,saisonal}$ [$m^3 s^{-1}$]
WF1	0,049	0,050	0,125	0,487	0,207	0,085
WF2	0,049	0,050	-0,084	1,138	0,075	0,084
WF3	0,046	0,047	0,395	0,200	0,717	0,079
WF4	0,044	0,045	0,269	0,711	0,538	0,075
WF5	0,041	0,042	0,133	0,504	0,282	0,071
WF6	0,023	0,023	0,108	-154,3	0,169	0,039
WF7	0,022	0,023	0,171	0,216	0,262	0,038
WF8	0,016	0,016	0,088	0,082	0,184	0,027
WF9	0,013	0,014	0,045	0,103	0,171	0,023
WF10	0,009	0,009	-0,002	0,014	-0,009	0,015
WF11	0,005	0,005	0,046	0,032	0,135	0,009

Negativ ermittelte Werte weisen auf eine mangelnde Regression hin und gelten als nicht ökologisch interpretierbar. Alle ermittelten Werte, die negativen ausgenommen, sind größer als der regionalisierte MNQ. Die Werte erlauben keine abschließende Aussage über die Erfüllung der ökologischen Anforderungen oder die Erreichbarkeit der Werte bei Niedrigwasser. Eine standortspezifische Prüfung hinsichtlich standortspezifischer hydraulischer Bedingungen und dem Wasserdargebot muss immer vor einer finalen Festlegung von Mindestwasserabflüssen durchgeführt werden.

Göselbach

Auch am Göselbach unterscheiden sich die ermittelten Mindestwasserabflüsse der Messstellen am zum Teil sehr stark voneinander. Wie beim Weigersdorfer Fließ, treten an allen Ansätzen messstellenbezogene Schwankungen auf, während bei nur die ermittelten saisonalen Mindestwasserabflüsse der Methode B im Gewässerlauf zunehmen.

Es überschreiten alle ermittelten Werte die MNQ-Werte der regionalisierten Abflüsse, mit Ausnahme der Messstellen GB3 und GB5 in Bezug auf die Mindestwassertiefe. Die Werte erlauben keine abschließende Aussage über die Erfüllung der ökologischen Anforderungen oder die Erreichbarkeit der Werte bei Niedrigwasser. Eine standortspezifische Prüfung hinsichtlich standortspezifischer hydraulischer Bedingungen und dem Wasserdargebot muss immer vor einer finalen Festlegung von Mindestwasserabflüssen durchgeführt werden.

Tabelle 4: Gegenüberstellung der ermittelten Q_{min} am Göselbach

Mess-stelle	MNQ [$m^3 s^{-1}$]	Q_{minE} [$m^3 s^{-1}$]	$Q_{min, Tmin}$ [$m^3 s^{-1}$]	$Q_{min, vmQ}$ [$m^3 s^{-1}$]	Methode A $Q_{min,saisonal}$ [$m^3 s^{-1}$]	Methode B $Q_{min,saisonal}$ [$m^3 s^{-1}$]
GB1	0,025	0,073	0,064	-0,331	0,081	0,094
GB2	0,022	0,067	0,104	0,366	0,006	0,086
GB3	0,020	0,061	0,013	0,255	0,037	0,077
GB4	0,013	0,039	0,073	0,191	0,177	0,049
GB5	0,011	0,032	0,010	0,163	0,065	0,037
GB6	0,007	0,020	0,015	-0,043	-0,004	0,024
GB7	0,006	0,018	0,080	0,765	0,229	0,021
GB8	0,004	0,011	0,066	0,027	1,749	0,014
GB9	0,004	0,011	-0,003	0,015	0,009	0,014

4 Anwendbarkeit und Probleme

Das LAWA-Verfahren kann u. a. aufgrund von Datendefiziten bei kleineren Fließgewässern 2. Ordnung nicht oder nur bedingt angewendet werden. So stehen beispielsweise keine Referenzpegel zur Verfügung, sodass die ermittelten Q_{minE} lediglich auf Basis regionalisierter Durchflusswerte ermittelt wurden. Durch (temporäre) anthropogene Einflüsse, wie Teichwirtschaften, die mit Durchflussschwankungen im Jahresverlauf einhergehen, wird zudem die Plausibilisierung des Wertes vor Ort erschwert.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass, anders als in Fließgewässern, in einer Ausleitungsstrecke ein individuell einstellbarer, ausreichender Durchfluss besteht. Die statistisch hergeleiteten MOW zur Ermittlung von Q_{minE} nach LAWA basieren auf Daten aus Rheinland-Pfalz (LAWA 2019), sodass die Übertragbarkeit auf sächsische Fließgewässer fraglich ist. Der in der LAWA 2020 festgelegte Grenzwert von > 0,3 m/s ist für alle Fischgemeinschaften und alle Fließgewässer Deutschlands festgelegt, unabhängig der Lage, des Typs oder der Größe. Die in der Studie betrachteten Gewässer sind jedoch kleiner, gefällearm und weisen geringe Fließgeschwindigkeiten sowie eine niedrige Abflussspende im Einzugsgebiet auf, sodass die Anwendung dieses Grenzwertes ebenfalls kritisch zu betrachten ist. Das Auffinden von jeweils fünf ausgeprägten Kolken und Flachstellen als Messstellen in der näheren Umgebung von 200 m um eine pessimale Stelle erwies sich zudem in beiden Untersuchungsgewässern aufgrund hoher Unsicherheit und schwankende Durchflüsse als unpraktikabel. Daher war die Ausweisung von T_{LR} schwer möglich.

Die Bestimmung von Q_{min} in Abhängigkeit der Mindestwassertiefe (T_{min}) sowie der Fließgeschwindigkeit (v_m) im Gewässerprofil erforderte in der Auswertung der Studie eine starke Extrapolation, sodass die Belastbarkeit der Ergebnisse gering ist. Dies ist für andere Gewässer 2. Ordnung ebenso zu erwarten. Die Einhaltung der geforderten Zielwerte aus LAWA (2020) ist für kleine, gefällearme Fließgewässer aus den genannten Gründen unrealistisch. Dementsprechend sind auch die Grenzwerte einer möglichen saisonalen Anpassung der Mindestwasserführung mit hoher Wahrscheinlichkeit für viele kleinere Gewässer nicht erreichbar. Hinzu kommen künftig zu erwartende Niedrigwasserszenarien oder temporäres Trockenfallen.

Die Anwendbarkeit des Verfahrens ist bereits jetzt durch anthropogene Einflüsse (Teichwirtschaften, Wegfall von Sümpfungswasser) und seltener vollständiger Durchgängigkeit der Gewässer zu hinterfragen und wird aufgrund sich verändernder Bedingungen durch den Klimawandel zukünftig noch schwieriger. Die Verbesserung der Datenlage durch Installation eines flächendeckenden Messnetzes bzw. eines Pegelmessnetzes mit Durchflusspegeln in Sachsen oder die Durchführung von detaillierten Messkampagnen ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht wirtschaftlich.

Eine in LAWA (2020) vorgegebene Orientierung an statistisch hergeleiteten erforderlichen Abflussspenden kann ein weiterer Ansatzpunkt zur Ermittlung des Mindestwasserabflusses sein, jedoch ist eine Plausibilisierung der Ergebnisse und Festlegungen durch Messungen vor Ort unumgänglich. Werte könnten zunächst unter Vorbehalt festgesetzt und bei Bedarf vor Ort mit Messungen unterlegt werden. Das Verfahren nach LAWA (2020) kann daher als grobe Orientierung zur Ermittlung des Mindestwasserabflusses herangezogen werden, jeder Anwendungsfall muss jedoch gewässer- und standortspezifisch betrachtet werden.

5 Lösungsansätze

Im Rahmen von RegioNet WasserBoden wurde ein QGIS-Projekt mit Q_{minE}-Werten erstellt, welches auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden kann. Zudem ist eine Arbeitshilfe zur Ermittlung des Q_{min} an Gewässern 2. Ordnung in Bearbeitung und wird bis zum Projektende veröffentlicht. Nachfolgende Lösungsansätze basieren auf den Ergebnissen der Studie und bilden die Grundlage künftiger Diskussionen. Sie sollen nicht als Festlegung, sondern als Ansatz fungieren.

Zunächst ist als rechtliche Grundlage die Erweiterung der sächsischen VwV 2003 zum Mindestwasserabfluss Wasserkraftanlagen um weitere Entnahmen zu erwähnen. Der Erlass zur Ermittlung der Mindestwasserführung des Hessischen Mindesteriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV 2023) liefert beispielsweise einen Ansatzpunkt, in welchem Teichwirtschaften und Wasserentnahmen ohne Wiedereinleitung mit in die Betrachtung einfließen. Er sieht vor, die Mindestwassermenge im Einzelfall zu überprüfen, wenn sie den grundrechtlich geschützten Bestand eines gewerblichen Betriebs (nach Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) gefährdet. Dies kann beispielsweise auch Teichwirtschaften betreffen. Ob auf die Berufung des Grundgesetzes allerdings ein Anspruch auf weitergehende Wasserentnahmen abgeleitet werden kann und juristischen Bestand hätte, ist rechtlich im Einzelfall zu prüfen.

Die Studie schlägt für Gewässer 2. Ordnung eine Reduzierung der in der Betrachtung des Biotop-Abfluss-Verfahrens notwendigen Parameter vor, da voraussichtlich die vorgegebenen Grenzwerte nicht oder nur selten in kleineren, gefällearmen Fließgewässern einzuhalten sind. Da der ermittelte Mindestwasserabfluss anhand der Mindestwassertiefe eher erreicht werden kann, und die Fließgeschwindigkeit bei sehr geringer Wasserführung oder temporärem Trockenfallen des Gewässers keine Rolle mehr spielt, sollte für kleinere Gewässer die Einhaltung der Mindestwassertiefe an pessimalen Flachstellen als Hauptparameter dienen und bei Erfordernis überwacht werden. Wenn allerdings die Durchgängigkeit im Fließgewässer nicht gegeben ist, stellt diese den ohnehin limitierenden Faktor dar.

Um den Grenzen des Biotop-Abfluss-Verfahrens bei Einzugsgebieten mit sehr geringen Abflussspenden und geringem Gefälle zu begegnen, wird in der Studie das Vorgehen nach dem ökohydrologischen Ansatz nach LAWA 2001, also der Vorgängerversion der LAWA 2020, vorgeschlagen, obwohl dieser in der

aktuellen Version nicht mehr enthalten ist. Zur ersten Orientierung können demnach die Daten des MNQ (aus der landesweiten Regionalisierung) sowie des Q_{minE} herangezogen werden, sofern diese Daten vorhanden sind. Um eine Verzerrung der Q_{minE} zu vermeiden und eine Übertragung auf festgelegte(n) Messstelle(n) zu gewährleisten, sind die Werte im Längsverlauf zu interpolieren. Bei Erfordernis sollte analog mit den anderen regionalisierten hydrologischen Kenngrößen verfahren werden. Anschließend ist durch Messungen zu überprüfen, ob die Mindestwassertiefen eingehalten werden. Die Messungen in Fließgewässern sollten aufgrund der Praktikabilität auf pessimale Stellen sowie jeweils eine weitere Tiefenmessung im Talweg, statt fünf reduziert werden. Zur Vereinfachung von Messverfahren während der Durchführung von Messkampagnen wird zudem eine Bildung von Abschnitten entlang des Fließgewässers vorgeschlagen, die ähnliche Eigenschaften in Hydrologie und -morphologie aufweisen. Gegebenenfalls können Messungen im Quellgebiet aufgrund sehr geringer Wasserstände oder keiner gegebenen Durchgängigkeit ausgelassen werden. Die Entscheidung ist jedoch in jedem Fall zu überprüfen. Die Messstellen und der Aufwand können durch die beschriebenen Schritte insgesamt reduziert werden. Eine allgemeine Festlegung der Anzahl und Dichte der Messstellen je Fließgewässer kann aufgrund verschiedener Randbedingungen (wie Ein- und Ausleitungen oder Querbauwerke) nicht getroffen werden. Für die Einhaltung und Kontrolle der Vorgaben zur Mindestwassertiefe kann beispielsweise auch eine Installation von Pegellatten an zu betrachtenden Gewässern genutzt werden.

Es sollten darüber hinaus weitere Bedingungen, wie Gefälle, Wassertemperatur oder Sauerstoffgehalt in die fachliche Ermittlung des erforderlichen Mindestwasserabflusses mit einbezogen werden, da diese Parameter durch die Höhe des Mindestwasserabflusses beeinflusst werden und für die Funktionsfähigkeit des Fließgewässerökosystems eine wichtige Rolle einnehmen. Für Gewässer 1. Ordnung liegen dazu häufig Daten vor. Je kleiner die Gewässer sind, desto schwieriger ist die Risikoabschätzung von Wasserentnahmen. Es sollte geprüft werden, inwiefern weitere Datenerhebungen an kleinen Gewässern, auch hinsichtlich des Eintretens von Niedrigwasserabflüssen und des Austrocknens von gewässerabschnitten, zukünftig realisiert werden können.

Um einen Konsens zwischen dem Schutz vor Trockenfallen des Gewässers und der Wirtschaftlichkeit von Fischteichen gewährleisten zu können, sollten Teichwirte zusammen mit unteren Wasserbehörden arbeiten und Zeiten zur Einspeisung und zum Ablass der Teiche nicht nur untereinander klären, sondern koordiniert werden. Dies könnte durch digitale Medien, wie Apps zur Datenübermittlung und -veranschaulichung realisiert werden. Ein Testprojekt wird derzeit von der LTV durchgeführt.

Aufgrund der Kostenlimitation sollten pragmatische Lösungen gefunden werden. Genehmigungen zur Wasserentnahme sollten auf eine Zeitspanne von wenigen Jahren limitiert werden. Das Trockenfallen von Gewässern ist zu vermeiden.

Autor: Sina-Vaness Berg; Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Abteilung 4; Referat 44; Telefon: 0351 8928 4413; E-Mail: sina-vaness.berg@lfulg.sachsen.de; Redaktionsschluss: 28.10.2026. www.regionet.sachsen.de

Quellen:

HMUKLV (2023): Regelung zur Ermittlung der Mindestwasserführung in Ausleitungsstrecken hessischer Fließgewässer. In: Staatsanzeiger für das Land Hessen (StAnz.), 2023, S. 267.

LAWA (2001): Empfehlungen zur Ermittlung von Mindestabflüssen in Ausleitungsstrecke n von Wasserkraftanlagen und zur Festsetzung im wasserrechtlichen Vollzug. ISBN-Nr. 3-88961-236-9. Schwerin, Juli 2001.

LAWA (2019): Herleitung von ökologisch begründeten Orientierungswerten für die Mindestwasserführung von Fließgewässern. Projekt O 8.17 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“. Auftragnehmer Projektteam „umweltbüro essen–chromgruen–Senckenberg“. Essen/Velbert/Gelnhausen. 2019.

LAWA (2020): Empfehlung zur Ermittlung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen. Produkt-Datenblatt PDB AO19, Beschlüsse der 144-149 LAWA VV, beschlossen im Rahmen der Telefonkonferenz zur 159. LAWA-Vollversammlung am 19./20.03.2020 in München.

LfULG (2014): Die Fischregionen in sächsischen Fließgewässer OWK. Fischregionen nach HUET – Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Stand 2026. – https://www.fischerei.sachsen.de/download/Karte_Fischregionen_nach_HUET_2014.pdf (letzter Zugriff: 16.07.2026)

LfULG (2026): Steckbriefe der Oberflächenwasserkörper Weigersdorfer Fließ-1 (DESN_582494-1) und Weigersdorfer Fließ-2 (DESN_582494-2) sowie Göselbach-1 (DESN_566692-1) und Göselbach-2 (DESN_566692-2). Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027. Stand: 22.06.2026.

OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer. Ausfertigungsdatum: 20.06.2016. Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).

Pottgiesser T. (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie - Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. FE-Vorhaben des Umweltbundesamtes „Gewässertypenatlas mit Steckbriefen“ (FKZ 3714 24 221 0). https://www.gewaesser-bewertung.de/.

VwV (2003): Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Ermittlung und Festsetzung von Mindestwasserabflüssen bei Wasserkraftanlagen in sächsischen Fließgewässern vom 15. Januar 2003.

WHG (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 12 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1408).