



Gewässerentwicklung und Gewässerbewirtschaftung in Baden-Württemberg

 Teil 2 – Referenzstrecken



Baden-Württemberg

Gewässerentwicklung und Gewässerbewirtschaftung in Baden-Württemberg

 Teil 2 - Referenzstrecken



Baden-Württemberg

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe
BEARBEITUNG	Büro am Fluss e.V. Schillerstraße 27, 73240 Wendlingen am Neckar Bianca Arnold, Johannes Reiss AG Gewässerentwicklung / Gewässerunterhaltung: Thorsten Kowalke, Dietmar Klopfer, Carolin Meier; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg Karin Deventer, Verena Friske, Bernd Karolus; Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Sandra Röck, Harald Miksch; WBW Fortbildungsgesellschaft Simon Spinner, Bernd Walser; Regierungspräsidium Freiburg Berthold Kappus, Axel Pälchen; Regierungspräsidium Karlsruhe Alois Hilsenbek; Regierungspräsidium Stuttgart Bianca Dubnitzki, Katja Fleckenstein; Regierungspräsidium Tübingen Angelika Groß; Landratsamt Enzkreis Michael Reuschenbach; Landratsamt Karlsruhe Jan Höfler; Landratsamt Hohenlohekreis Jens Schaper; Landratsamt Rastatt Stefan Tony; Landratsamt Sigmaringen
GESTALTUNG & SATZ	Büro am Fluss e.V.
BEZUG	https://pd.lubw.de/83313
STAND	September 2019

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung der LUBW unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.



1	ZIELE UND NUTZEN	6
2	FACHLICHE ANFORDERUNGEN	8
2.1	Übersicht	8
2.2	Fließgewässertypen	9
2.3	Referenzmerkmale	9
2.4	Hydromorphologie	10
2.5	Vernetzung mit weiteren Projekten	11
3	METHODISCHES VORGEHEN	12
3.1	Arbeitsschritte	12
3.1.1	Überprüfung der bestehenden Referenzabschnitte	12
3.1.2	Landesweite Prüfung der morphologischen Naturnähe	12
3.1.3	Beteiligung der Wasserwirtschaftsverwaltung	16
3.1.4	Vor-Ort-Erhebung	16
3.2	Datengrundlagen	18
4	ERGEBNISSE	20
4.1	Darstellung der Ergebnisse	20
4.2	Morphologische Referenzstrecken	20
4.2.1	Steckbriefe	22
4.2.2	Habitatskizze mit Fotodokumentation	26
4.3	Morphologisch naturnahe Fließgewässerstrecken	26
5	LITERATURVERZEICHNIS	28
6	ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	29

1 Ziele und Nutzen

Fließende wie stehende Gewässer sind wichtige Bestandteile von Naturhaushalt, Landschaftsbild und Lebensraum einer großen Vielfalt heimischer Tier- und Pflanzenarten. Zugleich unterliegen sie in der Kulturlandschaft einer vielfältigen, oft intensiven Nutzung durch den Menschen. Um ihre wasserwirtschaftlichen, ökologischen und wirtschaftlichen Funktionen zu erhalten oder wiederherzustellen, sollen die Gewässer durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung geschützt und entwickelt werden.

Aus der in deutsches Recht (Wasserhaushaltsgesetz - WHG und Wassergesetz für Baden-Württemberg - WG) umgesetzten Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) resultieren die zentralen Bewirtschaftungsziele eines guten ökologischen und guten chemischen Zustands für die Oberflächengewässer bzw. eines guten ökologischen Potenzials für Gewässer als Bestandteil erheblich veränderter oder künstlicher Wasserkörper. Zugleich sind Verschlechterungen des Zustands zu vermeiden sowie wasserabhängige Landökosysteme zu schützen und in ihrer Funktionsfähigkeit zu verbessern. Im Zuge notwendiger Rechtsverfahren sind weitere einschlägige Vorschriften, vor allem des Arten- und Biotopschutzes sowie des Bodenschutzes, zu beachten.

Neben der stofflichen Beschaffenheit und der Naturnähe des Wasserhaushalts stellt eine möglichst naturnahe Morphologie (unterstützende Komponente) eine zentrale Voraussetzung für das Erreichen der Bewirtschaftungsziele dar. Die natürlicherweise im Gewässer beheimateten Tiere und Pflanzen müssen die von ihnen benötigten Strukturen in ausreichender Qualität, Quantität und räumlicher Anordnung vorfinden, damit sich Lebensgemeinschaften einstellen können, die einen guten oder sehr guten ökologischen Zustand anzeigen. Die detaillierte Kenntnis der natürlichen morphologischen Ausprägung der Gewässer ist deshalb für eine zielgerichtete Gewässerentwicklung unabdingbare Voraussetzung.

Im Leitfaden „Naturnahe Fließgewässer in Baden-Württemberg - Referenzstrecken“ [LfU 2005.01] wurde erstmals eine landesweite Auswahl repräsentativer Fließgewässerstrecken zusammengestellt. Mit dem vorliegenden Teil 2 der Reihe Handreichung „Gewässerentwicklung und Gewässerbewirtschaftung in Baden-Württemberg“ soll diese Beschreibung unter Nutzung umfangreicher, seit 2005 gewonnener Informationen über die Fließgewässer in Baden-Württemberg fortgeschrieben werden. Neben der Darstellung des typspezifischen Referenzzustands als Grundlage für die hydromorphologische Bewertung im Sinne der WRRL soll die Handreichung eine wichtige Arbeitsgrundlage bei der Konzeption und Planung typspezifischer Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur, aber auch bei der Konzeption von Unterhaltungsmaßnahmen zur Entwicklung oder zur Pflege naturnaher Gewässer sein. Sie richtet sich an die mit der naturnahen Gewässerentwicklung und Umsetzung der WRRL befasste Wasserwirtschaftsverwaltung, an Ingenieurbüros und an die Fachöffentlichkeit.

Der für die meisten baden-württembergischen Gewässertypen beschriebene Referenzzustand stellt nicht das Ziel der naturnahen Gewässerentwicklung dar. Allerdings sind die Ausprägungen der wesentlichen Strukturparameter im naturnahen Zustand und die hiermit verbundenen Habitatfunktionen, vor allem für die Fließgewässerfauna (Makrozoobenthos, Fische), im Zuge jeder Planung zur Strukturverbesserung der Fließgewässer zu analysieren. Ihre Verbesserung ist wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Maßnahmenplanung.

Neben dem vorliegenden Teil 2 besteht die Reihe „Gewässerentwicklung und Gewässerbewirtschaftung in Baden-Württemberg“ aus zwei weiteren Teilen:

- In Teil 1 werden die allgemeinen Grundlagen und das prinzipielle Vorgehen dargestellt. Es werden die Planungsinstrumente, die Möglichkeiten der Realisierung, das Vorgehen bei der Gewässerentwicklungsplanung sowie die Einbindung und Beteiligung von Partnern und Institutionen erläutert [LUBW 2018.01].
- Teil 3 der Handreichung stellt wichtige Grundsätze und Leitlinien für die Planung konkreter Maßnahmen und ihre bauliche Umsetzung an Fließgewässern dar. Die notwendigen Schritte werden anhand der Leistungsphasen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) im Einzelnen beschrieben. Ergänzt werden diese durch Hinweise auf ggf. notwendige Maßnahmen der Pflege und Unterhaltung naturnaher Gewässerstrukturen und Checklisten zur Unterstützung der Schritte von Planung und Umsetzung [LUBW 2019.01].

2 Fachliche Anforderungen

2.1 ÜBERSICHT

Der ökologische Zustand der Fließgewässer wird nach der WRRL anhand der Besiedelung der Gewässer mit den biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Fische, Makrophyten und Phytobenthos sowie – in planktongepprägten größeren Flüssen – Phytoplankton bewertet. Als wesentliche Grundlage hierfür sind gewässertypspezifische biologische Referenzzustände zu beschreiben, die die Ausprägung der Biozönosen bei weitgehendem Fehlen anthropogener Störungen darstellen.

Die hydromorphologischen Parameter Gewässerstruktur, Durchgängigkeit und Wasserhaushalt werden als unterstützende Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands herangezogen.

Zugleich ist die Kenntnis der typenbezogenen Referenzzustände und der für naturnahe, ökologisch funktionsfähige Gewässer charakteristischen Strukturen und Prozesse eine zentrale Voraussetzung für die Analyse struktureller Defizite, die in Baden-Württemberg eine wesentliche Ursache dafür sind, dass bislang in weiten Teilen des Landes ein guter ökologischer Zustand der Fließgewässer verfehlt wird.

Die Fortschreibung des Leitfadens „Naturnahe Fließgewässer in Baden-Württemberg – Referenzstrecken“ [LfU 2005.01] soll daher folgende fachliche Anforderungen erfüllen:

- Ermittlung besonders geeigneter morphologisch naturnaher Gewässerstrecken auf der Basis der landesweiten Kartierung der Gewässerstruktur mit dem Feinverfahren Baden-Württemberg; dies unter Berücksichtigung weiterer Informationen zu biologischer Besiedelung, stofflichen Belastungen, Wasserhaushalt und Landnutzung
- Erfassung und Beschreibung aller wichtigen Kennzeichen der morphologisch naturnahen Referenzgewässer

Auf diese Weise sollen die durch die Gewässerstrukturkartierung gewonnenen Informationen über die in Baden-Württemberg erhaltenen natürlichen und naturnahen Fließgewässer für die folgenden Ziele nutzbar gemacht werden:

- Defizitanalyse der Gewässerstruktur im Zuge von konkreten Objektplanungen zur Revitalisierung von Fließgewässern
- Zielgerichtete Planung typspezifischer Gewässerstrukturen oder der diese hervorbringenden morphologischen Prozesse zur Wiederherstellung vitaler Fließgewässer als Lebensraum der potenziell natürlichen Fauna und Flora
- Zukünftige Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur mit dem Feinverfahren Baden-Württemberg durch typspezifische Beschreibung der morphologischen Referenzzustände als Maßstab für die bestmögliche Ausprägung der Gewässerstrukturparameter

2.2 FLIESSGEWÄSSERTYPEN

In der Bundesrepublik Deutschland erfolgte die Definition der Fließgewässertypen zentral im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Das abgestimmte System zur Typisierung der deutschen Fließgewässer wurde erstmals 2003 aufgestellt und letztmals 2018 aktualisiert und überarbeitet [Pottgießer 2018]. Die Ableitung der deutschen Fließgewässertypen erfolgte vor allem unter Berücksichtigung von Ökoregion, Höhenlage, Geologie und Größe des Einzugsgebiets sowie hilfsweise den Gewässerlandschaften nach [Briem 2003].

Aktuell wird in Deutschland zwischen 25 sogenannten biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen zuzüglich sieben Subtypen, sogenannten LAWA-Typen, unterschieden, von denen 15 Typen und 4 Subtypen in Baden-Württemberg vertreten sind [LUBW 2015.01].

Tabelle 2-1: Biozönotisch bedeutsame Fließgewässertypen in Baden-Württemberg

Typ	Bezeichnung
Typ 2.1	Bäche des Alpenvorlandes
Typ 2.2	Kleine Flüsse des Alpenvorlandes
Typ 3.1	Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes
Typ 3.2	Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes
Typ 4	Große Flüsse des Alpenvorlandes
Typ 5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
Typ 5.1	Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
Typ 6	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
Typ 6_K	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers
Typ 7	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
Typ 9	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
Typ 9.1	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
Typ 9.1_K	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse des Keupers
Typ 9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges
Typ 10	Kiesgeprägte Ströme
Typ 11	Organisch geprägte Bäche
Typ 12	Organisch geprägte Flüsse
Typ 19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
Typ 21_S	Seeausflussgeprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes (Süd)

Die Zuordnung der in Baden-Württemberg vorkommenden Gewässertypen kann dem Daten- und Kartendienst der LUBW im Ordner Fließgewässer entnommen werden:

<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>

2.3 REFERENZMERKMALE

Die formale Beschreibung der Referenzmerkmale von Fließgewässern ist in Anhang 4, Tabelle 1 der Oberflächengewässerverordnung [OGewV 2016] wiedergegeben. Demnach sind beim jeweiligen Oberflächengewässertyp im Referenzzustand „keine oder nur sehr geringfügige anthropogene Änderungen der Werte für die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten gegenüber den Werten zu verzeichnen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit diesem Typ einhergehen.“

Für die aquatischen Lebensgemeinschaften gilt entsprechend, dass „die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässers denen entsprechen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Typ einhergehen, und keine oder nur sehr geringfügige Abweichungen anzeigen.“ Ein Fließgewässer im Referenzzustand zeichnet sich daher durch praktisch weitgehend natürliche Verhältnisse sowohl im Hinblick auf seine stoffliche Beschaffenheit und die Hydromorphologie als auch auf seine Besiedelung mit Tieren und Pflanzen aus.

2.4 HYDROMORPHOLOGIE

Gemäß WRRL bzw. der Oberflächengewässerverordnung wird die Hydromorphologie durch die drei Teilkomponenten Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie beschrieben.

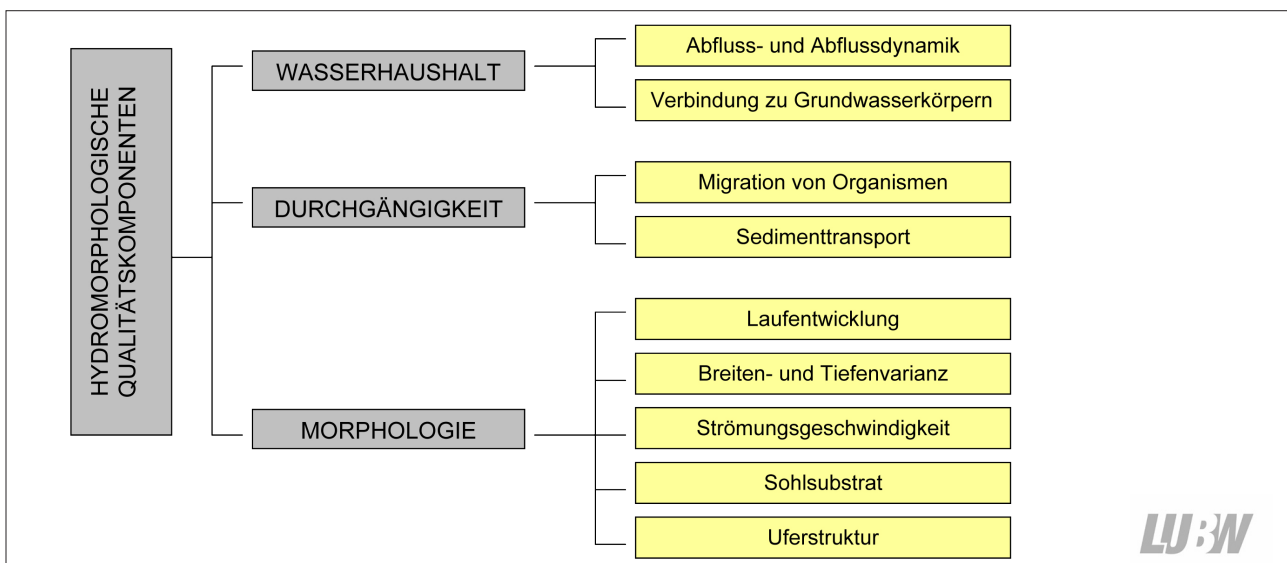


Abbildung 2-1: Bestandteile der hydromorphologischen Qualitätskomponenten [aus LfU 2005.01]

Der vorliegende Teil 2 der Handreichung „Gewässerentwicklung und Gewässerbewirtschaftung in Baden-Württemberg“ behandelt die in Baden-Württemberg noch vorhandenen morphologisch naturnahen Fließgewässer. Die Kriterien eines natürlichen oder naturnahen Wasserhaushalts sowie einer durch menschliche Eingriffe möglichst uneingeschränkten Durchgängigkeit für die Fauna und Sedimente wurden bei der Auswahl der beschriebenen Referenzstrecken jedoch berücksichtigt (siehe Abschnitt 3.1.2 und 3.2). Sie besitzen eine zentrale Bedeutung für die Morphodynamik der Gewässer, die die Grundlage des dauerhaften Erhalts der naturnahen Morphologie ist.

Stoffliche Veränderungen der Gewässerbeschaffenheit wurden für Gewässeroberläufe im Einzelnen abgeschätzt. Für die Gewässertypengruppe Flüsse muss im dicht besiedelten Baden-Württemberg aufgrund der Einzugsgebietsgröße immer davon ausgegangen werden, dass stoffliche Veränderungen im Vergleich zum Referenzzustand vorliegen.

Renaturierte Gewässerabschnitte, die sekundär wieder eine naturnahe Gewässerstruktur aufweisen, wurden nicht berücksichtigt. Ausnahmen stellen wenige Gewässerstrecken dar, die vor längerer Zeit (i. d. R. > 20 Jahren) umgestaltet wurden und in denen die naturnahe Morphologie nicht mehr vorrangig durch die gestaltende Hand des Menschen, sondern durch die wiedergewonnene Eigendynamik des Gewässers geprägt ist.

2.5 VERNETZUNG MIT WEITEREN PROJEKTEN

Teil 2 der Handreichung „Gewässerentwicklung und Gewässerbewirtschaftung in Baden-Württemberg“ ist in eine Reihe weiterer Projekte und Publikationen eingebunden, die dazu dienen sollen, gewässerökologische und wasserwirtschaftliche Daten, Erfahrungen und Erkenntnisse der vergangenen Jahre in Beziehung zu setzen und für die Bewirtschaftung unserer Gewässer nutzbar zu machen.

Im Rahmen der „Landesstudie Gewässerökologie“ wurden zunächst für die Gewässer erster Ordnung eine landesweite Methodik zur Ermittlung des notwendigen Umfangs an Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur sowie planerische Grundlagen für die Ableitung von Art und Verortung dieser Maßnahmen auf der Basis des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzepts erarbeitet [RP Tübingen 2019.01]. Als wesentliche Grundlage der „Landesstudie Gewässerökologie“ erfolgte eine landesweite statistische Analyse des Zusammenhangs zwischen dem Zustand des Makrozoobenthos und den Einzelparametern der Gewässerstruktur nach dem Feinverfahren Baden-Württemberg sowie der Landnutzung. Derzeit erfolgt die Übertragung der „Landesstudie Gewässerökologie“ auf die Gewässer zweiter Ordnung und die Umsetzung der fachlichen Grundlagen in 102 abgegrenzten Betrachtungsräumen an den Gewässern erster Ordnung. Bestandteil der „Landesstudie Gewässerökologie“ ist auch eine Methodik zur Ermittlung notwendiger Gewässerstrukturen für die potenziell natürliche Fischfauna und deren Planung in strukturell defizitären Gewässern [RP Tübingen 2019.02].

3 Methodisches Vorgehen

3.1 ARBEITSSCHRITTE

Die Auswahl der Referenzgewässerstrecken erfolgt aufgrund der Naturnähe der bestehenden morphologischen Strukturen. Sie wurde nach einem aufeinander aufbauenden methodischen Vorgehen durchgeführt. Dieses wird in den nachfolgenden Arbeitsschritten erläutert.

3.1.1 ÜBERPRÜFUNG DER BESTEHENDEN REFERENZABSCHNITTE

Im ersten Schritt wurden die im Leitfaden „Naturnahe Fließgewässer in Baden-Württemberg – Referenzstrecken“ [LfU 2005.01] in Steckbriefen beschriebenen 55 naturnahen Referenzgewässerabschnitte validiert. Diese wurden zunächst auf der Basis der aktuellen Daten, vor allem der Gewässerstrukturkartierung nach dem Feinverfahren Baden-Württemberg, überprüft. Insbesondere wurden folgende Fragestellungen betrachtet:

- Liegt für den Referenzabschnitt von 2005 eine Kartierung der Gewässerstruktur nach dem Feinverfahren Baden-Württemberg vor und wie naturnah wird der Referenzabschnitt von 2005 nach dem Feinverfahren Baden-Württemberg aktuell eingestuft?
- Hat sich seit 2005 die Gewässertypenzuordnung für den Referenzabschnitt geändert?

Alle 55 Referenzabschnitte liegen am Fließgewässerteilnetz der WRRL und wurden daher nach dem Feinverfahren Baden-Württemberg kartiert. Die einzelnen Referenzabschnitte aus dem Jahr 2005 umfassen mehrere Strukturkartierabschnitte des Feinverfahrens (bis zu 21 Strukturkartierabschnitte). Die gemittelte Gesamtstrukturbewertung im siebenstufigen System bewegte sich zwischen 1,0 und 4,2. Daher wurden nur 29 strukturell gute Gewässerabschnitte in der weiteren Bearbeitung berücksichtigt.

Aufgrund der überarbeiteten Fließgewässertypologie erfuhren 15 Referenzabschnitte einen Typwechsel. Der häufigste Typwechsel betraf den Übergang vom Gewässertyp 6 in den Gewässertyp 6_K.

3.1.2 LANDESWEITE PRÜFUNG DER MORPHOLOGISCHEN NATURNÄHE

Im zweiten Schritt wurde die gesamte aktuelle Gewässerstrukturkartierung nach dem Feinverfahren Baden-Württemberg ausgewertet. Hierzu wurden zunächst in Anlehnung an das Vorgehen in 2005 die in den sechs baden-württembergischen Bearbeitungsgebieten vertretenen biozönotisch bedeutsamen Gewässertypen auf das Vorkommen naturnaher Gewässerabschnitte analysiert [LfU 2005.01]. Getrennt für jeden Gewässertyp und jedes Bearbeitungsgebiet wurden die morphologisch naturnahen Gewässerabschnitte mittels geographischen Informationssysteme ermittelt. Berücksichtigt wurden in einem ersten Schritt alle Gewässerabschnitte, die im siebenstufigen System mit der Gewässerstrukturklasse „1 unverändert“ bzw. „2 gering verändert“ bewertet sind. Konnten für einen Gewässertyp keine oder nur sehr wenige Abschnitte der Strukturklassen 1 und 2 identifiziert werden, wurden auch Abschnitte der Bewertung „3 mäßig verändert“ in die Vorauswahl übernommen. Lagen auch keine Abschnitte der Klasse 3 im Bearbeitungsgebiet vor, musste davon ausgegangen werden, dass keine naturnahen referenzgeeigneten Gewässerabschnitte dieses Typs vorhanden sind.

Tabelle 3-1: Übersicht über das Vorkommen der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen in den baden-württembergischen Bearbeitungsgebieten

Typ/BG	Alpenrhein/ Bodensee	Hochrhein	Oberrhein	Neckar	Main	Donau
Typ 2.1	X	X				X
Typ 2.2		X				X
Typ 3.1	X	X				X
Typ 3.2	X					
Typ 4						X
Typ 5		X	X	X		X
Typ 5.1		X	X	X	X	X
Typ 6			X	X	X	
Typ 6_K		X	X	X	X	X
Typ 7	X	X	X	X	X	X
Typ 9		X	X	X	X	X
Typ 9.1	X	X	X	X	X	X
Typ 9.1_K			X	X	X	
Typ 9.2		X	X	X	X	X
Typ 10		X	X	X	X	
Typ 11	X	X	X			X
Typ 12	X					X
Typ 19			X	X		
Typ 21_S	X					X

Landesweit konnten auf diese Weise 7.304 Strukturabschnitte mit Klasse 1, 12.021 Strukturabschnitte mit Klasse 2 und 432 Strukturabschnitte mit Klasse 3 ermittelt werden.

Im nächsten Teilschritt erfolgte die Aggregation der ermittelten Strukturabschnitte zu längeren naturnahen Gewässerstrecken. Prinzipiell wurden im ersten Ansatz innerhalb der Gewässertypengruppe Bäche Gewässerstrecken berücksichtigt, die mindestens 300 m Länge erreichen. Innerhalb der Gewässertypengruppe Flüsse wurden Gewässerstrecken mit einer Mindestlänge von 700 m ausgewählt.

Im Zuge der landesweiten Betrachtung wurde das Vorgehen in folgenden Fällen modifiziert:

- Bei einigen Gewässertypen (5, 5.1, 6_K, 7) gibt es in Baden-Württemberg noch eine Vielzahl naturnaher Gewässerstrecken mit deutlich größerer Länge. In diesem Fall wurden nur zusammenhängende naturnahe Gewässerstrecken von mindestens 1.000 m Länge in die weitere Bearbeitung übernommen.
- Zusätzlich wurden kürzere Strecken übernommen, wenn die Besiedelung an den Untersuchungsstellen der biologischen Gewässerüberwachung einen guten oder sehr guten Zustand indiziert.
- Liegen für einen Gewässertyp nur sehr wenige fragmentierte naturnahe Gewässerabschnitte vor, wurden auch kürzere Gewässerstrecken in die weitere Auswahl übernommen.

Für alle auf diese Weise ermittelten naturnahen Gewässerstrecken wurden weitere Fachinformationen ausgewertet, die zur Beschreibung des Gewässers und Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit dienen:

- **Taltp**
 Aus den Datensätzen der Gewässerstrukturkartierung wurde der (dominierende) Taltp der naturnahen Gewässerstrecke ermittelt. Die Information zum Taltp diente auch dazu, für die Aufarbeitung morphologisch naturnaher Gewässerstrecken in Form von Steckbriefen ggf. unterschiedliche Ausprägungen des Gewässertyps in Baden-Württemberg zu beschreiben.

- **Kontinuität**
 Neben Gewässerstrecken, die ausschließlich aus Gewässerabschnitten mit Gewässerstrukturklasse 1 und Gewässerstrukturklasse 2 bestehen, wurden auch solche erfasst, in denen einzelne Abschnitte mit Gewässerstrukturklasse 3 oder Gewässerstrukturklasse 4 enthalten sind. Diesem Vorgehen liegt die Annahme zugrunde, dass lange Gewässerstrecken mit insgesamt sehr naturnaher Ausprägung auch über eine naturnahe Morphodynamik verfügen, die durch kurze Abschnitte mit lokaler Beeinträchtigung der Morphologie nicht wesentlich beeinträchtigt ist, sofern keine Barrieren für Sediment und/oder Organismen vorliegen.
 Zur Beurteilung der Kontinuität wurden auch Daten des Anlagenkatasters Wasserbau (AKWB) ausgewertet. Für jede naturnahe Gewässerstrecke wurde die Anzahl an Regelungsbauwerken und Sohlenbauwerken/Abstürzen vermerkt, deren Durchgängigkeit Aufstieg laut AKWB mit „nein“ bewertet ist.

- **Hydrologie/Wasserhaushalt**
 Zur Beurteilung der Naturnähe des Wasserhaushalts der morphologisch naturnahen Gewässerstrecken wurden die Daten der Regionalisierung Baden-Württembergs [LUBW 2015.05] herangezogen. Insbesondere wurde das im Datensatz zu mittleren Abflüssen und mittleren Niedrigwasserabflüssen angegebene Verhältnis zwischen natürlichem mittlerem Abfluss (MQ) und realem MQ betrachtet, um wesentliche Veränderungen der Abflussverhältnisse durch menschliche Nutzungen, z. B. Ableitungen der Schluchseewerke im Bearbeitungsgebiet Hochrhein, zu erkennen.
 Aus den Daten des Anlagenkataster Wasserbau (AKWB), Objektart Regelungsbauwerk bzw. Wasserkraftanlage, wurden auch Informationen zu Mindestabflüssen in Ausleitungsstrecken entnommen. Hilfsweise wurde ggf. auf Informationen aus der landesweiten Wasserkraftpotenzialstudie zurückgegriffen. Aufgrund der stark veränderten Hydrodynamik ist in Ausleitungsstrecken auch mit einer veränderten Morphodynamik zu rechnen.

- **Stoffliche Belastung/Einleitungen**
 Bei naturnahen Gewässerstrecken im Oberlauf von Bächen wurde das Vorliegen stofflicher Belastungen aus Einleitungen anhand des Datensatzes Einleitungsstellen (insb. Kläranlagen, Regenüberlaufbecken - RÜB, Regenüberlauf - RÜ) qualitativ beurteilt. Bei naturnahen Gewässerstrecken an Flüssen muss grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass eine stoffliche Vorbelastung aus dem Einzugsgebiet vorhanden ist.

- **Biologische Besiedelung**
 Für jede morphologisch naturnahe Gewässerstrecke wurde ermittelt, ob sich innerhalb der Strecke oder in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft Untersuchungsstellen des Landesüberwachungsnetzes für die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos bzw. Fische befinden.

Als Grundlage der weiteren Arbeitsschritte wurde die Vorauswahl naturnaher Referenzstrecken mit der Auswertung der beschriebenen weiteren Fachdaten als Excel-Tabelle zur Abstimmung mit der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes zusammengestellt. Die enthaltenen Informationen sind in Tabelle 3-2 beschrieben.

Tabelle 3-2: Fachinformationen der Vorauswahl morphologisch naturnaher Fließgewässerstrecken in Baden-Württemberg

Spaltenbezeichnung	Feld-Inhalt
ID	Nummer der morphologisch naturnahen Fließgewässerstrecke
BG	Bearbeitungsgebiet: 1=Alpenrhein/Bodensee, 2=Hochrhein, 3=Oberrhein, 4=Neckar, 5=Main, 6=Donau
Typ	Biozönotisch bedeutsamer Gewässertyp
Taltyp (überw.)	(überwiegender) Taltyp aus Daten GSK; wechselt der Taltyp, ohne dass ein Taltyp dominiert, ist "k.A." eingetragen
WK	Wasserkörpernummer
UWB	Zuständige untere Wasserbehörde
GewID	Gewässer-ID aus AWGN
Name	Gewässername laut AWGN
Anzahl	Anzahl der in der morphologisch naturnahen Gewässerstrecke enthaltenen Abschnitte der Gewässerstrukturkartierung, Feinverfahren Baden-Württemberg
Von km	Basisstationierung des Anfangs der naturnahen Gewässerstrecke
Bis km	Basisstationierung des Endes der naturnahen Gewässerstrecke
Länge	Länge der erfassten naturnahen Gewässerabschnitte in km
MitWert	Arithmetisches Mittel der Gesamtbewertung der Gewässerstruktur, siebenstufig
Zus-hänge	Besteht die morphologisch naturnahe Gewässerstrecke unterbrechungsfrei aus Abschnitten der GSK 1 und 2? ja/nein
SBW n.d.	Anzahl der Sohlenbauwerke mit Fischaufstieg = nein in der morphologisch naturnahen Gewässerstrecke
RBW n.d.	Anzahl der Regelbauwerke mit Fischaufstieg = nein in der morphologisch naturnahen Gewässerstrecke
Ausl-Strecke	Anzahl der Ausleitungsstrecken für die Wasserkraft innerhalb der morphologisch naturnahen Gewässerstrecke
Einleitungen	Vorhandensein von Einleitungsstellen im Einzugsgebiet der morphologisch naturnahen Gewässerstrecke laut Objektart Einleitungsstelle: ja = Einleitungen vorhanden; nein = keine Einleitungen vorhanden; (ja) = Einleitungen beeinflussen nur den unteren Teil der morphologisch naturnahen Gewässerstrecke; (nein) = auch wenn keine Einleitungen im Datensatz vorhanden sind, besteht Anlass zur Annahme, dass stoffliche Einleitungen existieren
MZB	GCODE einer Untersuchungsstelle des biologischen Landesüberwachungsnetzes Makrozoobenthos, die in der naturnahen Gewässerstrecke liegt oder ihr benachbart ist
Stationierung	Basisstationierung der MZB-Untersuchungsstelle
MonSt Nr	ID einer Untersuchungsstelle des biologischen Landesüberwachungsnetzes Fische, die in der naturnahen Gewässerstrecke liegt oder ihr benachbart ist
MQ [m³/s]	Mittlerer Abfluss laut Regionalisierung 2016
Bemerkungen	Sonstige fachliche Anmerkungen

In die Vorauswahl der naturnahen Fließgewässerstrecken wurden auch revitalisierte, sekundär naturnahe Gewässerabschnitte aufgenommen. Sie umfasst damit insgesamt 461 morphologisch naturnahe Gewässerstrecken. In Tabelle 3-3 sind die wichtigsten Kenndaten der Vorauswahl zusammengestellt.

Tabelle 3-3: Vorauswahl morphologisch naturnaher Gewässerstrecken in Baden-Württemberg auf Basis der Gewässerstrukturkartierung nach dem Feinverfahren Baden-Württemberg

Gewässertyp	Anzahl Auswahl	Länge gesamt [km]	durchschn. Länge [km]	max. Länge [km]	längste naturnahe Gewässerstrecke Gew-Name (Stadt- bzw. Landkreis)
2.1	30	60,3	2,0	5,0	Feuertobelbach (RV)
2.2	2	4,9	2,5	4,1	Rot (BC)
3.1	37	81,1	2,2	12,1	Seefeldler Aach (BOK)
3.2	7	28,0	4,0	6,6	Argen (RV)
4	0	0,0	0,0	0,0	-
5	90	181,8	2,0	6,0	Klemmbach (BGH)
5.1	50	85,7	1,7	6,9	Reisenbach (NOK, RNK)
6	9	8,0	0,9	2,8	Rheinseitenkanal (OG)

Gewässertyp	Anzahl Auswahl	Länge gesamt [km]	durchschn. Länge [km]	max. Länge [km]	längste naturnahe Gewässerstrecke Gew-Name (Stadt- bzw. Landkreis)
6_K	75	165,1	2,2	9,4	Schweizerbach (OAK)
7	70	153,6	2,2	7,7	Tiefenbach (ES)
9	12	32,4	2,7	9,1	Hauensteiner Alb (WT)
9.1	30	53,8	1,8	15,2	Wutach (WT)
9.1_K	6	7,4	1,2	1,9	Lein (OAK)
9.2	20	27,4	1,4	3,8	Donau (BC)
10	2	4,4	2,2	2,5	Elz (OG)
11	15	14,9	1,0	4,0	Aitrach (RV)
12	2	1,3	0,7	0,9	Radolfzeller Aach (KN)
19	2	3,4	1,7	2,1	Hanfreezbach (FR)
21_S	2	1,3	0,7	0,8	Mühlenbach (KN)

3.1.3 BETEILIGUNG DER WASSERWIRTSCHAFTSVERWALTUNG

Im Herbst 2018 erhielt die Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Baden-Württemberg (Landesbetriebe Gewässer und Flussgebietsbehörden bei den Regierungspräsidien, untere Wasserbehörden bei den Stadt- und Landkreisen) die Gelegenheit, die erstellte Vorauswahl auf der Grundlage ihrer Vor-Ort-Kenntnisse zu überprüfen. Im Rahmen dieser Überprüfung wurden das fachliche Vorgehen und die beschriebene Fortschreibung der Darstellungsform in einem ganztägigen Workshop abgestimmt. Hierbei wurde die Bedeutung der unterschiedlichen biologischen, hydromorphologischen sowie stofflichen Referenzmerkmale hervorgehoben und beschlossen, dass revitalisierte, sekundär naturnahe Gewässer nicht Bestandteil der Zusammenstellung morphologisch naturnaher Fließgewässer sein sollen.

Auf der Basis der Rückmeldungen der Wasserbehörden wurden 59 morphologisch naturnahe Gewässerstrecken aus der Vorauswahl entnommen, wobei neben mangelhafter Gewässerstruktur auch eine Beeinträchtigung durch stoffliche Belastungen oder veränderte Abflussbedingungen von den Wasserbehörden als Grund für die fehlende Eignung als Fließgewässer-Referenzstrecke genannt wurden.

Sechs naturnahe Gewässerstrecken wurden aufgrund des Hinweises der Wasserbehörden neu in die Auswahl morphologisch naturnaher Gewässer aufgenommen.

3.1.4 VOR-ORT-ERHEBUNG

Es wurden insgesamt 41 Gewässerstrecken (siehe Anhang 1) ausgewählt, an denen die strukturelle Ausprägung durch Vor-Ort-Erhebungen und Dokumentation im Gelände erfasst wurden. Kriterien für die Auswahl waren:

- Grad der Naturnähe gemäß Strukturkartierung nach dem Feinverfahren Baden-Württemberg
- Zusammenhängende Länge der naturnahen Gewässerstrecke als Maß einer naturnahen Morphodynamik
- Sofern möglich, Vorhandensein von Informationen zur biologischen Besiedelung aufgrund in der Referenzstrecke gelegener oder benachbarter Untersuchungsstellen der biologischen Gewässerüberwachung
- Naturnaher Wasserhaushalt
- Positive Beurteilung durch die zuständige Wasserbehörde

In Vorbereitung auf die Vor-Ort-Erhebung wurden zu jeder Gewässerstrecke die Referenz-Fischzönosen [FFS 2019.01] sowie die Leitfischarten und deren Habitatansprüche [RP Tübingen 2019.02] ermittelt. Bereits im Vorfeld der Kartierung konnten anhand orthografischer Luftbilder und der Laufform aus den teilweise sehr langen zusammenhängenden naturnahen Gewässerstrecken kürzere Abschnitte ermittelt werden, die ein besonders hohes Potenzial als Referenz zur Darstellung im Steckbrief besitzen. Innerhalb dieser wurde dann vor Ort der Gewässerabschnitt ausgesucht, der die größte Vielfalt naturnaher Strukturen aufweist und dem Leitbild am ehesten entspricht. Die vor Ort aufgenommene Abschnittslänge lag dabei in Abhängigkeit von der Größe des Gewässers zwischen 30 m und 250 m. Mithilfe einer Handskizze wurden die in Tabelle 3-4 dargestellten Strukturen in Form einer Draufsicht und eines Schnitts erfasst. Des Weiteren erfolgte eine umfassende Fotodokumentation.

Tabelle 3-4: Vor Ort mithilfe einer Skizze dokumentierte Strukturen (eigene Festlegungen) – siehe auch Masterlegende in Anhang 2

Struktur	Beschreibung	Funktion
Überströmter Kies	Kies (2 mm – 70 mm), der meist flach von Wasser bedeckt und gut mit Sauerstoff versorgt wird	u. a. Laichhabitat für rheophile Arten wie z. B. Bachforelle und Äsche
Kiesbank	Kies, nicht überströmt und nicht bewachsen	Bildet ein morphologisches Strukturelement und wird bei Hochwasserereignissen umgelagert
Schotterbank	Schotter (60 mm – 120 mm), nicht überströmt und nicht bewachsen	Bildet ein morphologisches Strukturelement
Bewachsene Längsbank	Bewachsenes, abgelagertes Material aus z. B. Kies oder Schotter	Längsbank wird in der Regel nicht mehr umgelagert
Überströmtes Feinsediment	Feinsediment bestehend aus Sand, Schlack oder Schlamm, das von Wasser bedeckt ist; die Fließgeschwindigkeit ist meist gering	u. a. Laich- und Juvenilhäbitat für das Bachneunauge
Feinsedimentbank	Feinsediment, nicht überströmt und nicht bewachsen	Bildet ein morphologisches Strukturelement und wird bei Hochwasser früh mobilisiert
Organisches Material	Fallaub, feine Äste, Detritus	Lebensraum u. a. für Makrozoobenthos
Schnelle	Entspricht dem Begriff „Rauschen“ – meist kurze Teilstrecke mit einem hohen Längsgefälle und sehr flachem, schnell fließendem Wasser ²	Sauerstoffreich – dienen u. a. rheophilen Fischarten wie Barben und Nasen zur Nahrungssuche; Groppen und Lachse finden hier geeignete Lebensräume ¹
Strömungsberuhigter Bereich	Bei Mittelwasser nicht oder nur wenig durchströmt; der Wasserspiegel ist überwiegend glatt ²	Lebensraum für Stillwasserarten und Ruhezone sowie Überwinterungsorte
Flachwasser	Flach abfallende, angeströmte Bereiche	Lebensraum für juvenile Fischarten
Kehrwasser	Liegt meist seitlich des Gerinnestroms; das Wasser ist ständig in Rotation, das sich entgegengesetzt zur Stromrichtung bewegt ²	Bildet ein Fließstrukturelement
Kolk	Örtliche sehr tiefe Stelle im Gewässerbett; die Wassertiefe ist bei Mittelwasser mehr als dreimal so groß wie die durchschnittliche Gewässertiefe ²	Ruhezone sowie Überwinterungsorte
Tiefenrinne	Verlaufen in Längsrichtung und sind meist gut durchströmt; die Sohle liegt im Bereich der Tiefenrinne mind. zweimal so tief wie die durchschnittliche Wassertiefe ²	Dienen rheophilen Arten zur Nahrungssuche bzw. bei geringerer Durchströmung auch als Ruhezone ¹
Fischunterstand	Können u. a. sein: Totholz, Wurzeln, Baumstümpfe, überhängende Ufer, überhängende Gehölze, Makrophyten, Geschwemmsel	Dienen den Fischarten als Ruheplätze, Rückzugsräume vor Prädatoren, Hochwasserrefugien und Überwinterungsorte ¹
Makrophyten	Flutender Hahnenfuß, Wasserpflanzenpolstern usw.	Dienen teilweise als Fischunterstand
Schwimblattpflanzen	Teichrosen usw.	Dienen als Fischunterstand
Binsen/Schilf	Vegetation in der Wasserwechselzone oder der Ufer- und Auenvegetation	Dienen als Fischunterstand
Steine/Blöcke/Felsen	> 120 mm	u. a. Laichhabitat von Groppen; Fließstrukturbildner durch Strömungsumlenkung
Natürliche Schwelle	Durch Wurzeln, Geschwemmsel oder Steine verursachte natürliche Sohlenstufe	Sauerstoffeintrag durch Turbulenz
Ufererosion	Sowohl Seiten- als auch Krümmungserosion. Die Ufer sind steilwandig oder überhängend und bis zur Oberkante vegetationslos ²	Quelle von Geschiebe; ggf. kann die Ufererosion ein Nisthäbitat z. B. für verschiedene Vogelarten darstellen (Eisvogel, Uferschwalbe)

Struktur	Beschreibung	Funktion
Altarm	Durchströmter oder teilweise trocken gefallener Altarm	Rückzugsraum bei Hochwasser, Jungfischhabitat
Baumstümpfe	Baumstumpf von abgestorbenen Bäumen meist mit Wurzelwerk	Dienen als Fischunterstand
Totholz	Äste oder ganze Bäume liegen im Wasser oder über dem Wasser	Nahrungshabitat fürs Makrozoobenthos, Fischunterstand und Strukturbildner durch Strömungsablenkung
Wurzeln	Wurzeln lebender Bäume, die durch Hochwasser freigespült wurden	Dienen als Fischunterstand
Prallbaum	Ein wasserseitig weit vorgerückter Baum auf den die Strömung vor allem bei Hochwasser prallt und dann abgelenkt wird.	Strukturbildner durch Strömungsablenkung
Laubgehölz	Laubbäume oder Galerien entlang der Ufer	
Laub-/Misch-/ Nadelwald	Teil der Ufer- und Auenvegetation	Puffer gegen Nährstoffeintrag

¹ RP Tübingen 2019.02

² LAWA 1999.01

Die erfassten Strukturen können sich räumlich überschneiden. So umfassten überströmte Kiesflächen meist auch flach abfallende angeströmte Bereiche, die als solche nicht explizit dargestellt wurden. Flachwasser entlang von Ufern wurde nur dann dargestellt, wenn dieses eine besondere Ausprägung besaß. Auch strömungsberuhigte Bereiche in Kolken wurden nicht getrennt dargestellt. Eine Vermessung fand nicht statt. Alle angegebenen Maßeinheiten wurden vor Ort geschätzt oder mithilfe der Luftbilder ermittelt.

Soweit möglich, wurde die Aufnahme der Strukturen mithilfe eines Drohnenflugs ergänzt. Insgesamt konnten 11 Referenzabschnitte befliegen werden. Eine Befliegung erfolgte nicht

- bei kleineren Gewässern,
- im Wald, außer bei sehr großen Gewässern,
- in Schluchten aufgrund der engen Platzverhältnisse,
- bei starkem Wind oder bei Regen.

Im Rahmen der Vor-Ort-Arbeiten fand auch eine vereinfachte Plausibilisierung der Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung mit dem Feinverfahren Baden-Württemberg statt. Hierbei wurde besonderer Wert auf die Einzelparameter Durchgängigkeit, Rückstau, Strömungsdiversität, Tiefenvarianz, Breitenvarianz, Substratdiversität, Uferzustand und Flächennutzung gelegt.

Zusätzlich wurden aufgrund ihrer wichtigen ökologischen Funktion Informationen zur Beschattung und Vorkommen von Totholzstrukturen erfasst. Der Beschattungsgrad wurde in Prozent der Gewässerfläche geschätzt und eingeteilt in die Klassen 0-25 %, 25-50 % und 50-100 %. Der Totholzanteil bezieht sich auf die Gewässersole und wurde geschätzt in Klassen 0-5 %, 5-10 % und 10-25 %. Des Weiteren erfolgte eine kurze textliche Beschreibung des Referenzabschnitts unter besonderer Beachtung von Strömungsbild und Sohlensubstrat sowie die Erfassung fischökologisch bedeutsamer Strukturen.

3.2 DATENGRUNDLAGEN

Die Ermittlung der morphologisch naturnahen Fließgewässer-Referenzstrecken in Baden-Württemberg basiert auf umfangreichen Datengrundlagen, die in Tabelle 3-5 zusammengestellt sind.

Tabelle 3-5: Im Rahmen der Auswahl und Darstellung morphologisch naturnaher Fließgewässerstrecken verwendete Datengrundlagen

Datensatz	Herkunft	Stand
Shape „biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp“	UDO (LUBW)	2015
Shape „Gewässerstruktur Feinverfahren BW“	LUBW	2017
Shape „WRRL Wasserkörper“	LUBW	2019
Shape „amtliches digitales wasserwirtschaftliches Gewässernetz“	UDO (LUBW)	2018
Anlagenkataster Wasserbau (AKWB); Auszug der Objektarten Sohlenbauwerk (inkl. Absturz), Regelungsbauwerk, Wasserkraftanlage, Stauanlage (Hochwasserrückhaltebecken), Einleitungsstelle	LUBW	2016
WMS-Dienst Digitale orthografische Luftbilder (farbig)	LGL	2018/2019
Shape „Landnutzung Corine Land Cover“	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie	2012
Excel-Datei und abgeleiteter Shape „Ergebnisse der biologischen Gewässerüberwachung Qualitätskomponente Makrozoobenthos“	LUBW	2012/2013
Excel-Datei Artenlisten ausgewählter Untersuchungsstellen der landesweiten biologischen Gewässerüberwachung Qualitätskomponente Makrozoobenthos	LUBW	2012/2013
Excel-Datei und abgeleiteter Shape „Ergebnisse der biologischen Gewässerüberwachung Qualitätskomponente Fische“	LUBW/FFS	2006-2014
Excel-Datei und Shape: Auszüge aus dem Fischartenkataster Baden-Württemberg zu Befischungsergebnissen in ausgewählten morphologisch naturnahen Fließgewässern	FFS	2019
Regionalisierte Abfluss-Kennwerte Baden-Württemberg – mittlere Abflüsse und mittlere Niedrigwasserabflüsse	LUBW	2016
Regionalisierte Abfluss-Kennwerte Baden-Württemberg – Hochwasserabflüsse	LUBW	2015
Geodatenbank (FGDB) digitales Geländemodell 1m	LGL	2018

4 Ergebnisse

4.1 DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Neben der vorliegenden Handreichung mit Erläuterungen der fachlichen Anforderungen und zum methodischen Vorgehen erfolgt die Darstellung der naturnahen Fließgewässer-Referenzstrecken in georeferenzierten Informationen. Die räumliche Lage und Ausprägung der ermittelten Referenzstrecken sind im Daten- und Kartendienst der LUBW (UDO) unter dem Thema „Fließgewässer“ mit zwei Fachthemen veröffentlicht: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>

Das erste Fachthema „Morphologische Referenzstrecken“ umfasst die Darstellung besonders geeigneter (derzeit 41) naturnaher Gewässerabschnitte in Form von Steckbriefen mit umfangreichen Informationen zu ihrer strukturellen Ausprägung, wichtigen Habitatfunktionen und weiteren hydromorphologischen Verhältnissen.

Das zweite Fachthema „Morphologisch naturnahe Fließgewässerstrecken in Baden-Württemberg“ stellt die räumliche Lage von 347 naturnahen Fließgewässerstrecken in Baden-Württemberg mit den wichtigsten Kenndaten dar. Hierdurch wird ein landesweiter Überblick über naturnahe Fließgewässerstrecken vermittelt. Den Vor-Ort-Verantwortlichen (Träger der Ausbaulast und Wasserbehörden) sowie den mit Revitalisierungsplänen befassten Ingenieurbüros wird so die Möglichkeit eröffnet, regional beispielhafte naturnahe Gewässerstrecken als Grundlage zur Ableitung angepasster Leitbilder zu nutzen. Die Darstellung der Fließgewässer-Referenzstrecken im Daten- und Kartendienst der LUBW erlaubt auch eine Fortschreibung durch sukzessive Aufnahme weiterer geeigneter Gewässerstrecken.

4.2 MORPHOLOGISCHE REFERENZSTRECKEN

Die durch die Vor-Ort-Aufnahmen detailliert beschriebenen Referenzabschnitte liegen in UDO georeferenziert vor. Durch Anklicken eines der Referenzabschnitte können zunächst wichtige Stammdaten abgerufen werden:

- Steckbrief-Nr.
- Gewässername
- Gewässer-ID aus AWGN
- Gemeinde
- Gewässertyp-Nr.
- Gewässertyp-Name
- Taltyp
- Fischzönotische Grundausprägung

Des Weiteren können die Detailinformationen zur Referenzstrecke über zwei zugeordnete PDF-Dateien aufgerufen werden. Im Folgenden sind die im **Steckbrief** und im **Lageplan** enthaltenen Informationen im Einzelnen beschrieben. Abbildung 4-1 zeigt Lage und Gewässertyp der Referenzstrecken im Landesüberblick.

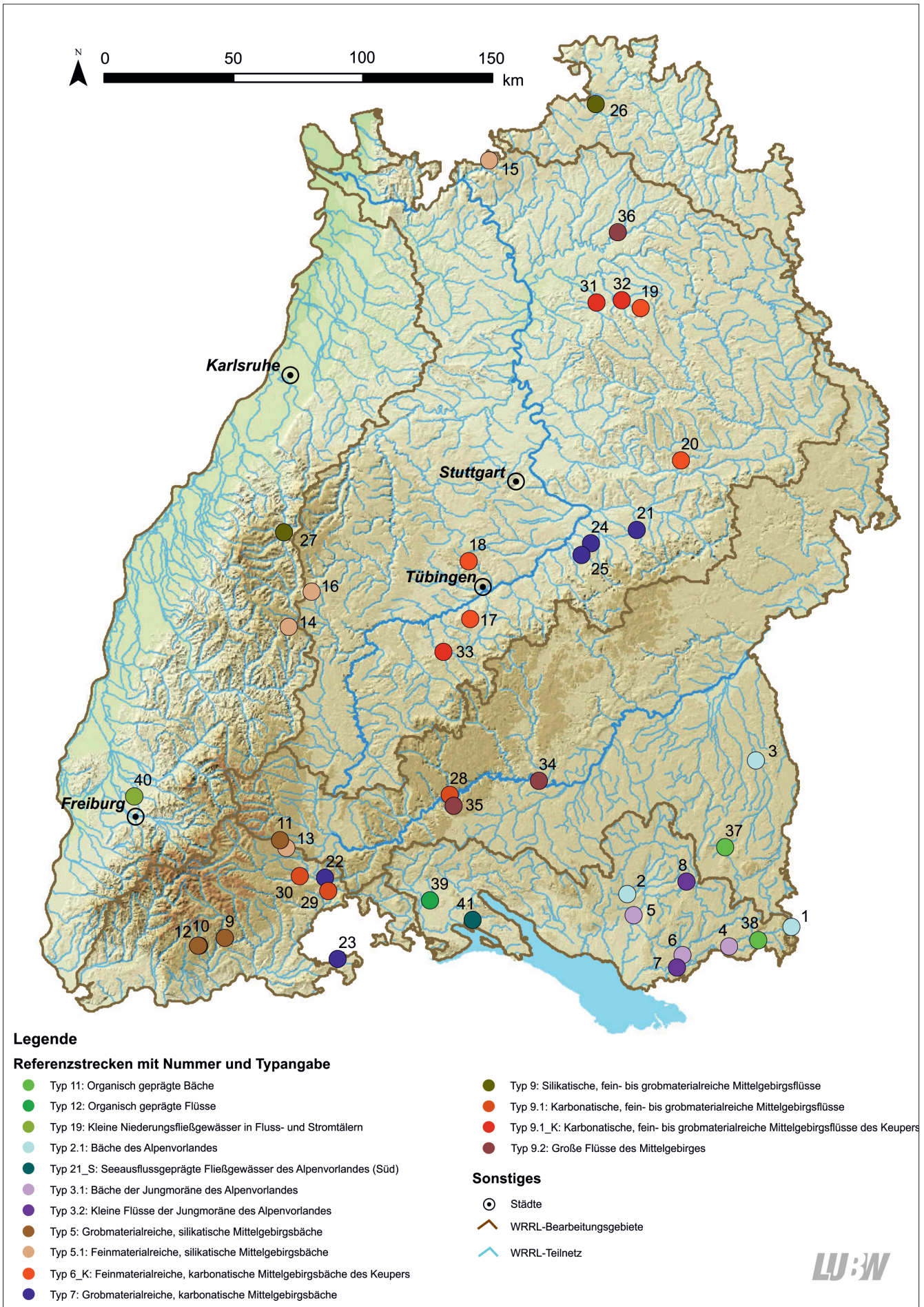


Abbildung 4-1: Überblick über die Lage und den Gewässertyp der Referenzstrecken

4.2.1 STECKBRIEFE

Die Steckbriefe der morphologischen Fließgewässer-Referenzstrecken in Baden-Württemberg gliedern sich in:

- Allgemeine Informationen zur Lage der Referenzstrecke inkl. der Kenndaten zu Gewässertyp, Hydrologie und Bewertung der Gewässerstruktur mit dem Feinverfahren Baden-Württemberg
- Detailinformationen zur Hydromorphologie und zu Abflussverhältnissen
- Informationen zu den biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Fische und Makrophyten und Phytobenthos aus dem Landesüberwachungsprogramm Fließgewässer bzw. dem Fischartenkataster Baden-Württemberg
- Lageplan mit Habitatskizze
- Ggf. Darstellung im Luftbild aus Drohnenbefliegung
- Repräsentativer Querschnitt
- Fotodokumentation

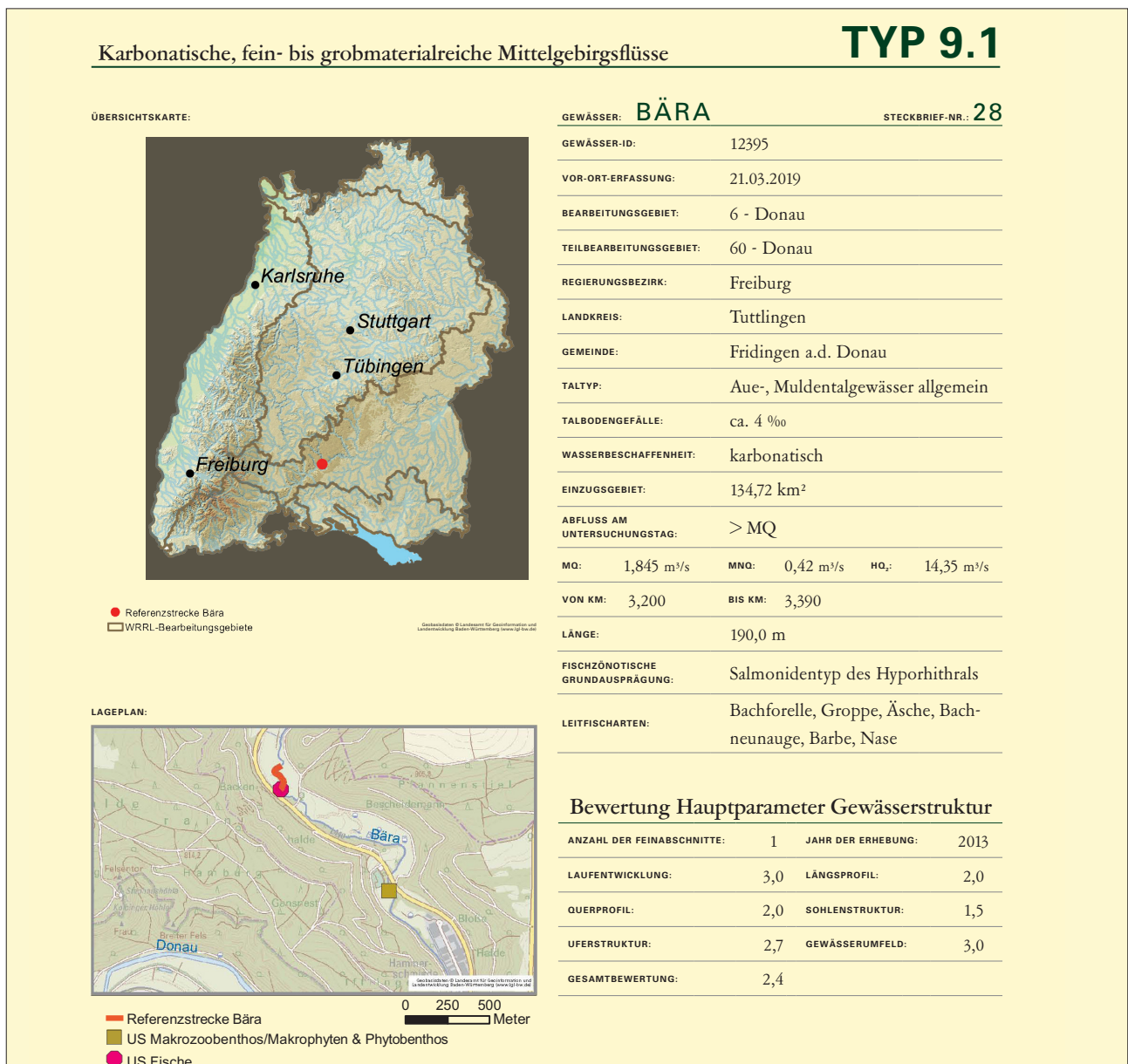


Abbildung 4-2: Allgemeine Informationen

Hydromorphologie (aus Vor-Ort-Erfassung 2019)

LAUFFORM:	gewunden, unverzweigt	
STRÖMUNGS DIVERSITÄT:	groß	
STRÖMUNGSBILD:	überwiegend schnell fließend, bei einer Aufweitung großer strömungsberuhigter Bereich	
TIEFENVARIANZ:	groß	
BREITENVARIANZ:	groß	
SOHLSUBSTRATE:	hauptsächlich kiesgeprägt, teilweise flächige Feinsedimentablagerungen, Steine eingestreut	
SUBSTRATDIVERSITÄT:	sehr groß	
TOTHOLZANTEIL:	0-5 %	
UFERSTRUKTUR:	LINKS Galerie natürliche Uferstruktur	RECHTS Gebüsch/ Einzelgehölz natürliche Uferstruktur
BESCHATTUNGSGRAD:	0-25 %	
GEWÄSSERUMFELD:	LINKS Grünland	RECHTS Grünland
DURCHGÄNGIGKEIT:	kein Hindernis, frei fließend	
RÜCKSTAU:	kein (anthropogener) Rückstau	

Abbildung 4-3: Hydromorphologische Informationen

Informationen zu den biologischen Qualitätskomponenten (bQk)

FISCHE	ARTNACHWEISE LAUT FISCHARTEN-KATASTER BW (MIND. 5 % ABUNDANZ):	Bachforelle, Groppe, Elritze
	FISCHÖKOLOGISCH RELEVANTE STRUKTUREN (AUS VOR-ORT-KARTIERUNG 2019):	überströmte Kiesflächen; flache, strömungsarme Uferbereiche; Unterstände; Kolk; Kehrwasser; Schnellen; Tiefenrinne; Große Steine; Blöcke v. a. plattig, überströmtes Feinsediment
MAKROZOOBENTHOS	GCODE DER UNTERSUCHUNGSSTELLE:	BA010.000
	BEWERTUNG SAPROBIE (2012/2013):	gut
	BEWERTUNG ALLGEMEINE DEGRADATION (2012/2013):	sehr gut
	ARTNACHWEISE: UNTERSTRICHEN: NACHGEWIESENE CHARAKTERISTISCHE ARTEN NACH POTTGIESSER 2018 ORANGE: MIND. 5 % ABUNDANZ	<i>Anomalopterygella chauviniana</i> , <i>Atherix ibis</i> , <i>Baetis rhodani</i> , <i>Ephemera ignita</i> , <i>Odontocerum albicorne</i> , <i>Sericostoma spec.</i> , <i>Simulium spec.</i> , <i>Stylodrilus heringianus</i>
MAKROPHYTEN UND PHYTOBENTHOS	GCODE DER UNTERSUCHUNGSSTELLE:	BA010.00
	BEWERTUNG (2012):	gut
	NACHGEWIESENE MAKROPHYTEN-ARTEN:	<i>Ranunculus fluitans</i> , <i>Platyhypnidium riparioides</i> , <i>Fontinalis antipyretica</i> , <i>Cinclidotus fontinaloides</i> , <i>Amblystegium tenax</i> , <i>Fissidens crassipes</i>

Stand: September 2019, erarbeitet durch: Büro am Fluss, Wendlingen

Abbildung 4-4: Informationen zur biologischen Besiedelung

Habitatskizze

Auf Seite 3 des Steckbriefs findet sich die auf den Vor-Ort-Aufnahmen basierende Habitatskizze der Referenzstrecke. In ihr sind die für das Gewässer typischen Strukturen in ihrer Dimension und räumlichen Verteilung dargestellt, die aufgrund ihrer Habitatfunktion eine wesentliche Grundlage der ökologischen Funktionsfähigkeit darstellen.

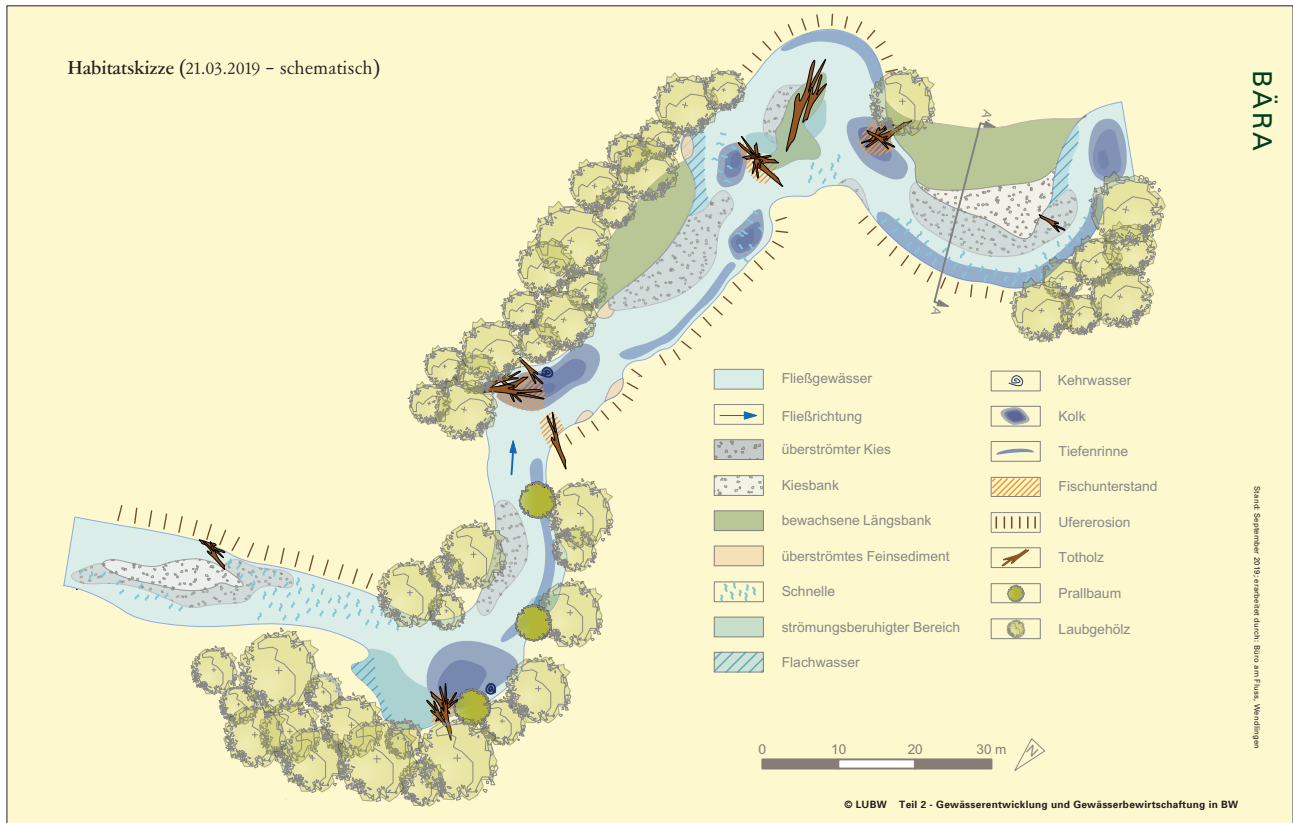


Abbildung 4-5: Beispielhafte Habitatskizze

In der Legende sind jeweils nur die im konkreten Gewässerabschnitt beschriebenen Strukturen enthalten. Anhang 2 zeigt die Übersicht über alle verwendeten Signaturen. Bei kleineren Gewässern wurden teilweise zur Verbesserung der Darstellung Länge und Breite des Gewässers in verschiedenen Maßstäben dargestellt.

Ergänzend zur Habitatskizze ist auf Seite 5 des Steckbriefs eine durch Drohnenbefliegung erstellte Luftaufnahme der Referenzstrecke wiedergegeben, soweit die Geländebedingungen vor Ort eine Befliegung zuließen.

Luftbild (21.03.2019 - Drohne)



BÄRA

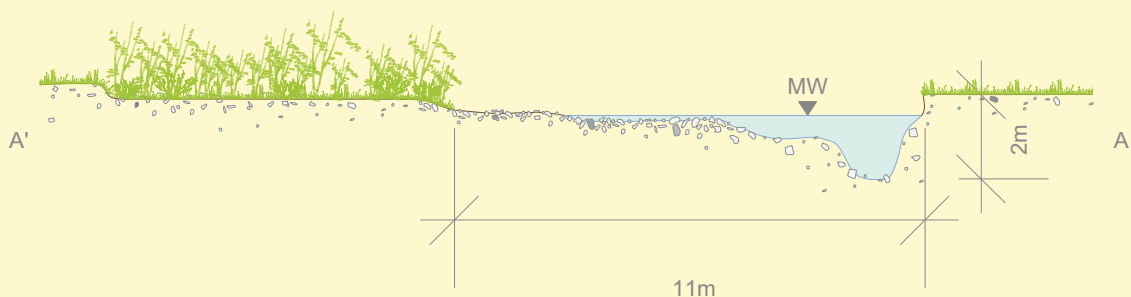
Stand: September 2019, verändert durch Büro am Fluss, Weidlingau

© LUBW Teil 2 - Gewässerentwicklung und Gewässerbewirtschaftung in BW

Abbildung 4-6: Luftbild aus Drohnenbefliegung

Den Abschluss des Steckbriefs bilden ein repräsentativer Gewässerquerschnitt und ausgewählte Fotografien charakteristischer Gewässerstrukturen. Teilweise sind die Querschnitte zur besseren Darstellung überhöht gezeichnet.

Querschnitt (21.03.2019 - schematisch)



BÄRA

Abbildung 4-7: Beispiel eines repräsentativen Gewässerquerschnitts

4.2.2 HABITATSKIZZE MIT FOTODOKUMENTATION

Zur besseren Veranschaulichung der Referenzgewässerstrukturen wurden in die Habitatskizzen der Referenzstrecken ausgewählte Fotos (rote Nummern) aus der Vor-Ort-Begehung integriert. Auch dieses Dokument ist der Referenzstrecke in UDO zugeordnet. Die Fotos lassen sich durch Anklicken im PDF-Dokument öffnen. Da nicht jeder Browser diese Funktionalität unterstützt, kann das Dokument heruntergeladen werden.



Abbildung 4-8: Habitatskizze mit integrierter Fotodokumentation

4.3 MORPHOLOGISCH NATURNAHE FLIESSGEWÄSSERSTRECKEN

Das Fachthema „Morphologisch naturnahe Fließgewässerstrecken in Baden-Württemberg“ stellt die räumliche Lage von 345 naturnahen Fließgewässerstrecken (Datenstand 2019) in Baden-Württemberg mit den wichtigsten Kenndaten als interaktive Karte dar. Zu jeder naturnahen Fließgewässerstrecke sind die folgenden Informationen abrufbar:

- Name des Gewässers laut Amtlichem Digitalem Wasserwirtschaftlichen Gewässernetz (AWGN)
- Gewässer-ID aus dem Amtlichen Digitalen Wasserwirtschaftlichen Gewässernetz (AWGN)
- Biozönotisch bedeutsamer Gewässertyp
- Prägender Taltyp laut Gewässerstrukturkartierung

- Stadt-/Landkreis
- Von km (Stationierung Anfang der morphologisch naturnahen Gewässerstrecke)
- Bis km (Stationierung Ende der morphologisch naturnahen Gewässerstrecke)
- Fischzönotische Grundausrprägung

Über den Kartendienst UDO lässt sich die räumliche Lage und Ausdehnung der naturnahen Gewässerstrecken erkennen, was insbesondere die Nutzbarkeit als regionales Anschauungsmaterial bei der Gewässerentwicklungsplanung ermöglicht.

5 Literaturverzeichnis

Briem 2003	„Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland“, ATV-DWWK Arbeitsbericht. Mappe mit Textband, Steckbriefen, Kurzbericht und Karten
FFS 2019.01	„Referenz-Fischzönosen für Baden-Württemberg“; excelbasierte Anwendung, Überarbeitungsstand Januar 2019; download unter http://www.lazbw.de/pb/Lde/Startseite/Themen/Referenz-Fischzoenosen
LAWA 1999.01	„Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer – Empfehlung“, Januar 1999
LfU 2005.01	„Naturnahe Fließgewässer in Baden-Württemberg – Referenzstrecken“, Landesanstalt für Umweltschutz BW, November 2005
LUBW 2015.01	„Überprüfung der Fließgewässertypologie in Baden-Württemberg – Vorgehensweise und Ergebnisse“, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Januar 2015
LUBW 2015.02	„Überwachungsergebnisse Makrozoobenthos 2012-2013 – biologisches Monitoring der Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie“, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Dezember 2015
LUBW 2015.03	„Überwachungsergebnisse Fische 2006 bis 2014 – biologisches Monitoring der Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie“, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Dezember 2015
LUBW 2015.04	„Überwachungsergebnisse Makrophyten und Phytobenthos 2012 – biologisches Monitoring der Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie“, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Dezember 2015
LUBW 2015.05	„Abfluss-BW - Regionalisierte Abfluss-Kennwerte Baden-Württemberg“, mittlere Abflüsse und mittlere Niedrigwasserabflüsse, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Oktober 2015
LUBW 2017.01	„Gewässerstrukturkartierung in Baden-Württemberg – Feinverfahren“, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Februar 2017
LUBW 2018.01	„Gewässerentwicklung und Gewässerbewirtschaftung in Baden-Württemberg – Teil 1 Grundlagen und Vorgehen“, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Mai 2018
LUBW 2019.01	„Gewässerentwicklung und Gewässerbewirtschaftung in Baden-Württemberg – Teil 3 Maßnahmenplanung, -umsetzung, -unterhaltung“, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Oktober 2019
OGewV 2016	„Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV)“ vom 20.06.2016 (BGBl. I S. 1373)
Pottgiesser & Sommerhäuser 2008	Begleittext „Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B)“, T. Pottgiesser & M. Sommerhäuser, April 2008
Pottgiesser 2018	„Die deutsche Fließgewässertypologie – zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen“, Umweltbundesamt, Dezember 2018
RP Tübingen 2019.01	Landesstudie Gewässerökologie Baden-Württemberg: Landesweite Grundlagen und Methodik zu Planung und Priorisierung hydromorphologischer Maßnahmen im Gewässernetz in Zuständigkeit der Landesbetriebe Gewässer (G.I.O./G.II.O. in Zuständigkeit des Landes) - Kurzbericht
RP Tübingen 2019.02	Fischökologisch funktionsfähige Strukturen in Fließgewässern; Methodik zur Herleitung des notwendigen Maßnahmenbedarfs zur Schaffung von funktionsfähigen Lebensräumen für die Fischfauna in den Gewässern Baden-Württembergs, Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen, Geschäftsstelle Gewässerökologie
RP Tübingen 2019.01	Landesstudie Gewässerökologie Baden-Württemberg: Landesweite Grundlagen und Methodik zu Planung und Priorisierung hydromorphologischer Maßnahmen im Gewässernetz in Zuständigkeit der Landesbetriebe Gewässer (G.I.O./G.II.O. in Zuständigkeit des Landes) - Kurzbericht
RP Tübingen 2019.02	Fischökologisch funktionsfähige Strukturen in Fließgewässern; Methodik zur Herleitung des notwendigen Maßnahmenbedarfs zur Schaffung von funktionsfähigen Lebensräumen für die Fischfauna in den Gewässern Baden-Württembergs, Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen, Geschäftsstelle Gewässerökologie

6 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Nummer	Bezeichnung	Quelle	Seitenzahl
Titelbild	-	Büro am Fluss	Deckblatt
Abb. 2-1	Bestandteile der hydromorphologischen Qualitätskomponenten	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	10
Abb. 4-1	Überblick über die Lage und den Gewässertyp der Referenzstrecken		21
Abb. 4-2,	Allgemeine Informationen		22
Abb. 4-3	Hydromorphologische Informationen		23
Abb. 4-4	Informationen zur biologischen Besiedelung		23
Abb. 4-5	Beispielhafte Habitatskizze		24
Abb. 4-6	Luftbild aus Drohnenbefliegung		25
Abb. 4-7	Beispiel eines repräsentativen Gewässerquerschnitts		25
Abb. 4-8	Habitatskizze mit integrierter Fotodokumentation		26

Tabellenverzeichnis

Nummer	Bezeichnung	Seitenzahl
Tabelle 2-1	Biozönotisch bedeutsame Fließgewässertypen in Baden-Württemberg	9
Tabelle 3-1	Übersicht über das Vorkommen der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen in den baden-württembergischen Bearbeitungsgebieten	13
Tabelle 3-2	Fachinformationen der Vorauswahl morphologisch naturnaher Fließgewässerstrecken in Baden-Württemberg	15
Tabelle 3-3	Vorauswahl morphologisch naturnaher Gewässerstrecken in Baden-Württemberg auf Basis der Gewässerstrukturkartierung nach dem Feinverfahren BW	15
Tabelle 3-4	Vor Ort mithilfe einer Skizze dokumentierte Strukturen (eigene Festlegungen) – siehe auch Masterlegende in Anhang 2	17
Tabelle 3-5	Im Rahmen der Auswahl und Darstellung morphologisch naturnaher Fließgewässerstrecken verwendete Datengrundlagen	19

Anhang 1

Übersicht über die in Steckbriefen dargestellten Referenzstrecken

Steckbrief-Nr.	Gewässername	Gewässer ID aus AWGN	Gemeinde	Gewässertyp Nr.	Gewässertyp Name	Taltyp	Fischzönotische Grundausrüstung
1	Eschach	13046	Isny im Allgäu	2.1	Bäche des Alpenvorlandes	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Salmonidentyp des Meta- und Hyporhithrals
2	Ettishofer Aach	5778	Ravensburg	2.1	Bäche des Alpenvorlandes	Sohlenkerbtalgewässer	k.A.
3	Rot	13051	Gutzell-Hürbel	2.2	Kleine Flüsse des Alpenvorlandes	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Salmonidentyp des Meta- und Hyporhithrals
4	Gießbach	14901	Argenbühl	3.1	Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Salmonidentyp des Meta- und Hyporhithrals
5	Güllenbach	5738	Ravensburg	3.1	Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes	Kerb-, Klammthalgewässer	k.A.
6	Haslach	14953	Wangen im Allgäu	3.1	Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Salmonidentyp des Hyporhithrals
7	Argen	15022	Achberg	3.2	Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes	Sohlenkerbtalgewässer	Cyprinidengeprägter Mischtyp
8	Wolfegger Aach	5809	Bergatreute/Wolfegg	3.2	Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Salmonidengeprägter Mischtyp
9	Fohrenbach	4895	Höchenschwand	5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	k.A.
10	Ibach	4813	Dachsberg (Görwihl)	5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	Kerb-, Klammthalgewässer	k.A.
11	Röthenbach	7128	Bräunlingen/Löffingen	5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Grobmaterialreicher Salmonidentyp des Epirhithrals
12	Schwarzenbach	4732	Görwihl	5	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	Sohlenkerbtalgewässer	k.A.
13	Gauchach	5108	Löffingen	5.1	Feinmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Grobmaterialreicher Salmonidentyp des Epirhithrals
14	Kleine Kinzig	11058	Alpirsbach/Freudenstadt	5.1	Feinmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche	Kerb-, Klammthalgewässer	Grobmaterialreicher Salmonidentyp des Epirhithrals
15	Reisenbach	7720	Eberbach	5.1	Feinmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche	Sohlenkerbtalgewässer	k.A.
16	Stockerbach	2117	Freudenstadt	5.1	Feinmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche	Sohlenkerbtalgewässer	k.A.
17	Bühlertalbach	1908	Rottenburg a. N./Tübingen	6_K	Feinmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche	Sohlenkerbtalgewässer	k.A.
18	Goldersbach	10154	Ammerbuch	6_K	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Feinmaterialgeprägter Salmonidentyp des Epirhithrals
19	Michelbach	8868	Öhringen	6_K	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers	Kerb-, Klammthalgewässer	k.A.

Steckbrief-Nr.	Gewässername	Gewässer ID aus AWGN	Gemeinde	Gewässertyp Nr.	Gewässertyp Name	Taltyp	Fischzönotische Grundausrüstung
20	Schweizerbach	1196	Alfdorf/ Schwäbisch Gmünd	6_K	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelge- birgsbäche des Keupers	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	k.A.
21	Butzbach	9920	Hattenhofen	7	Grobmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Grobmaterialreicher Salmoni- dentyp des Epirhithrals
22	Krottenbach	4999	Blumberg	7	Grobmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche	Sohlenkerbtalgewässer	k.A.
23	Seegraben	11705	Jestetten	7	Grobmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche	Kerb-, Klammthalgewässer	k.A.
24	Talbach	1524	Kirchheim un- ter Teck	7	Grobmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche	Sohlenkerbtalgewässer	k.A.
25	Tiefenbach	10016	Nürtingen	7	Grobmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche	Sohlenkerbtalgewässer	k.A.
26	Erfa	14252	Hardheim	9	Silikatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	Sohlenkerbtalgewässer	Salmonidentyp des Meta- und Hyporhithrals
27	Murg	2954	Forbach	9	Silikatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	Kerb-, Klammthalgewässer	Elritzen-Schmerlen-geprägter Mischtyp
28	Bära	12395	Fridingen a.d. Donau	9.1	Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	Sohlenkerbtalgewässer	Salmonidentyp des Hyporhithrals
29	Wutach	11774	Stühlingen/ Blumberg	9.1	Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	Kerb-, Klammthalgewässer	Salmonidentyp des Meta- und Hyporhithrals
30	Wutach	11774	Löffingen/ Wutach	9.1	Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	Kerb-, Klammthalgewässer	Salmonidentyp des Meta- und Hyporhithrals
31	Brettach	13638	Bretzfeld	9.1_K	Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse des Keupers	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Salmonidentyp des Meta- und Hyporhithrals
32	Ohrn	8902	Pfedelbach	9.1_K	Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse des Keupers	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Salmonidentyp des Meta- und Hyporhithrals
33	Starzel	2014	Hechingen/ Rangendingen	9.1_K	Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse des Keupers	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Salmonidentyp des Hyporhithrals
34	Donau	8427	Sigmaringen/ Sigmaringen- dorf	9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Cyprinidengeprägter Mischtyp
35	Donau	8427	Buchheim/ Fri- dingen a.d. Donau	9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges	Sohlenkerbtalgewässer	Cyprinidengeprägter Mischtyp
36	Jagst	13791	Schöntal	9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Cyprinidentyp des Epipotamals
37	Aitrach	13015	Bad Wurzach	11	Organisch geprägte Bäche	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Salmonidentyp des Meta- und Hyporhithrals
38	Isnyer Aach	14905	Argenbühl/ Isny i. A.	11	Organisch geprägte Bäche	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	k.A.

Steckbrief-Nr.	Gewässername	Gewässer ID aus AWGN	Gemeinde	Gewässertyp Nr.	Gewässertyp Name	Taltyp	Fischzönotische Grundausrprägung
39	Radolfzeller Aach	5296	Singen (Hohentwiel)	12	Organisch geprägte Flüsse	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	Salmonidentyp des Hyporhithrals
40	Hanfreeszbach	3845	Freiburg im Breisgau	19	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	Flachlandgewässer	k.A.
41	Mühlenbach	5307	Radolfzell am Bodensee	21_S	Seeausflussgeprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes (Süd)	Aue-, Muldentalgewässer allgemein	k.A.

Anhang 2

Masterlegende der Habitatskizzen

In der folgenden Abbildung sind alle in den Habitatskizzen verwendeten Strukturen wiedergegeben. Der einzelnen Habitatskizze sind jeweils nur die Signaturen beigelegt, die Strukturen entsprechen, die im konkreten Gewässerabschnitt vorkommen.
































Masterlegende	
	Fotonummer
	Fließgewässer
	Fließrichtung
	überströmter Kies
	Kiesbank
	Schotterbank
	bewachsene Längsbank
	überströmtes Feinsediment
	Feinsedimentbank
	organisches Material
	Schnelle
	strömungsberuhigter Bereich
	Flachwasser
	Kehrwasser
	Kolk
	Tiefenrinne
	Fischunterstand
	Makrophyten
	Schwimblattpflanzen
	Binsen/Schilf
	Steine/Blöcke/Felsen
	natürliche Schwelle
	Ufererosion
	Altarm
	Baumstümpfe
	Totholz
	Wurzeln
	Prallbaum
	Laubgehölz
	Mischwald
	Nadelwald

Abbildung A-1: Übersicht über die in den Habitatskizzen verwendeten Signaturen

