

Ingenieurbiologisches Gutachten Untere Iller Untersuchungen zum ökologischen Abfluss - Kurzbericht

Stuttgart, 08.12.2021

Auftraggeber: Regierungspräsidium Tübingen Referat 53.1 – Gewässer I. Ordnung, Hochwasserschutz und Gewässerökologie Donau - Iller

Autoren:



Dr.-Ing. Matthias Schneider, Dr.-Ing. Iana Kopecki, Tobias Hägele M.Sc.
sje - Ecohydraulic Engineering GmbH
Viereichenweg 12, D-70569 Stuttgart
URL: www.sjewe.de
Email: mailbox@sjewe.de



Dipl.-Biol. Johannes Ortlepp
Büro für Gewässerökologie Mürle und Ortlepp
Mühlweg 17, D - 75223 Öschelbronn
Email: ortleppj@gmail.com

weitere Bearbeiter:

Geitz & Partner GbR

Dipl.- Ing. (FH) Peter Geitz, Dipl.-Ing. Andreas Eisner, Verena Petnehazi M.Sc
Landschaftsarchitekturbüro Geitz & Partner GbR
Sigmaringer Straße 49, D-70567 Stuttgart – Möhringen
Email: info@geitz-partner.de



Dipl.-Ing. Stefan Sattler, Dipl.-Ing. Elisabeth Los
flussbau IC GesmbH
Schönbrunner Str. 297, A-1120 Wien
Email: flussbau-wien@ic-group.org



I AM HYDRO GmbH
Märtishofweg 2, 78112 St. Georgen
Email: kontakt@iamhydro.com

Mitglieder der Begleitgruppe

Born, Dr. Oliver	Fischereifachberatung Schwaben, Salgen
Clermont, Philipp	Wasserwirtschaftsamt Kempten
Faigle, Peter	Regierungspräsidium Tübingen, Ref. 53.1 Riedlingen
Gallasch, Steve	Regierung von Schwaben, Augsburg
Heinle, Dr. Franz-Xaver	Regierung von Schwaben, Augsburg
Horst, Bernd	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth
Linde, Piet	Wasserwirtschaftsamt Kempten
Lutz, Armin	Regierungspräsidium Tübingen, Ref. 53.1 Riedlingen
Meinzer, Jonas	Wasserwirtschaftsamt Kempten
Neumeier, Ralph	Regierung von Schwaben, Augsburg
Reiss, Johannes	Büro am Fluss GmbH, Wendlingen am Neckar
Rimböck, Dr. Andreas	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth
Schindele, Karl	Wasserwirtschaftsamt Kempten
Schumann-Beck, Sophie	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth
Schynawa, Laura	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth
Stegmaier, Andreas	Regierungspräsidium Tübingen, Ref. 53.1 Riedlingen
Wölfle, Gunther	Wasserwirtschaftsamt Donauwörth

Gastmitglieder

EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Stuttgart

UIG Untere Iller GmbH, Landshut (ehemals UIAG)

Der vorliegende Bericht ist eine Kurzfassung des ausführlichen Gutachtens:

Schneider M., Ortlepp J., Hägele T., Sattler S., Eisner A., Los E., Geitz P. (2021): Ingenieurbiologisches Gutachten Iller – Untersuchungen zum ökologischen Abfluss für die Untere Iller. Auftraggeber: Regierungspräsidium Tübingen, Referat 53.1, Projekt „Agile Iller“

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Zusammenfassung und Empfehlungen	1
1 Anlass und Aufgabenstellung	2
1.1 Hintergrund	2
1.2 „Agile Iller“ und Ziel der Studie	3
2 Methodisches Vorgehen	4
2.1 Untersuchungsansatz	4
2.2 Untersuchungsschritte	4
3 Ergebnisse	6
3.1 Istzustand	6
3.1.1 Habitatangebot	6
3.1.2 Bewertung des Habitatangebots und Verbesserungsmaßnahmen	6
3.2 Referenzmaßnahmen	9
3.2.1 Referenzmaßnahme M33 Strömungsverbesserung/Stauabsenkung	9
3.2.2 Referenzmaßnahme M42 Seitenarm	10
3.2.3 Referenzmaßnahme M46 Aufweitung	11
3.2.4 Vergleich der Referenzmaßnahmen	12
3.3 Planzustand nach Maßnahmenumsetzung	13
3.3.1 Habitatangebot	13
3.3.2 Bewertung auf Wasserkörper-Ebene	14
3.3.3 Zielerreichung	15
3.4 Ökologisch begründete Mindestabflussregelungen	17
3.4.1 Ökologisch erforderlicher Abfluss	17
3.4.2 Abgaberegelungen und extreme Niedrigwasser-Abflusssituationen	18
4 Risikoanalyse und ergänzende Maßnahmen	19

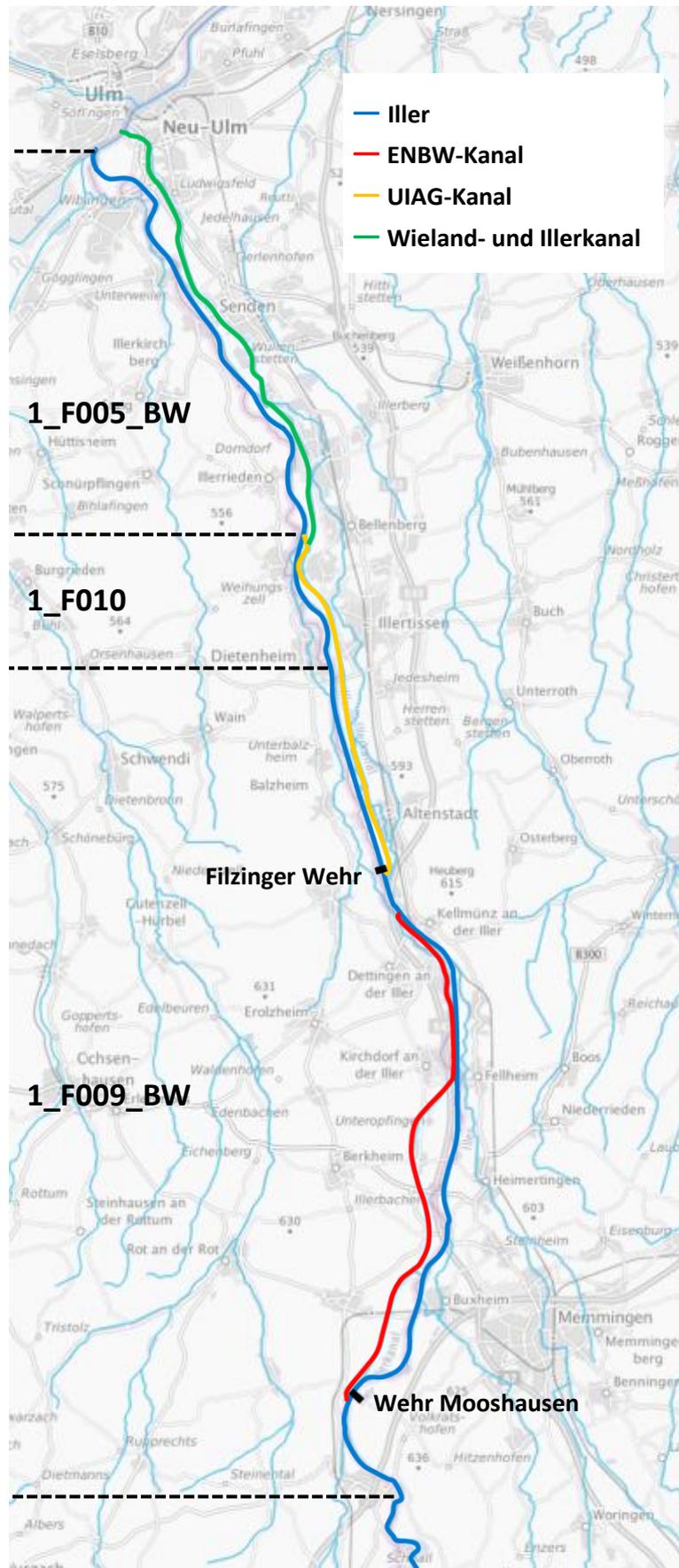


Abbildung 1 Untersuchungsgebiet Untere Iller, Fkm 0,0 – 56,725 mit den wichtigsten Kanälen, Ausleitungswehren und Grenzen der Flusswasserkörper [www.geoportal.de - Datenlizenz Deutschland – TopPlusOpen – Version 2.0]

Zusammenfassung und Empfehlungen

Das Projekt "Agile Iller", ein Gemeinschaftsprojekt der Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg, sieht in seinem Arbeitsprogramm 59 hydromorphologische Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Unteren Iller zwischen Aitrach und Neu-Ulm vor. Dieser Flussabschnitt ist in drei Flusswasserkörper (FWK) eingeteilt: den mündungsnahen FWK 1_F005_BW mit (nahezu) vollem Abfluss sowie die zwei durch Wasserausleitung geprägten FWK 1_F010 und 1_F009_BW, die als "erheblich verändert" eingestuft werden (Abbildung 1).

Die "Agile Iller"- Maßnahmen dienen in erster Linie der Verbesserung des *Strömungsverhaltens*, der *Habitatstrukturen*, des *Geschiebehaushalts*, der *Durchgängigkeit*, der *Aueanbindung* und des *Temperaturhaushalts*. Durch die Maßnahmen sollen die drei betroffenen FWK den nach EU-Wasserrahmenrichtlinie angestrebten "Guten ökologischen Zustand" (GÖZ, 1_F005_BW) bzw. das "Gute ökologische Potential" (GÖP, 1_F010 und 1_F009_BW) erreichen.

Die hier in zusammenfassender Form dargestellte Studie hatte zum Ziel, die Erfolgsaussichten des Arbeitsprogrammes abzuschätzen und die hierzu erforderlichen Mindestabflüsse zu ermitteln.

Mittels hydromorphologischer Habitatmodellierung mit dem Modell CASiMiR wurden der *aktuelle ökologische Zustand* der Unteren Iller beschrieben, wesentliche defizitäre Strukturen und Prozesse lokalisiert sowie quantifiziert und mit Zielwerten verglichen, die aus der Landesstudie Gewässerökologie (LSGÖ 2021) abgeleitet wurden. Die stark genutzte und verbaute Iller weist ausgeprägte Defizite hinsichtlich der meisten biologisch relevanten Gewässerstrukturen auf. Aufgrund der massiven Verbauungen sind diese Strukturen selbst bei höheren Abflüssen kaum vorhanden.

Anhand der drei Maßnahmentypen *Strömungsverbesserung (Stauabsenkung)*, *Aufweitung des Mutterbetts* und *Anlage von Seitenarmen* wurde ermittelt, inwieweit die Defizite durch die geplanten **morphologischen Maßnahmen** verringert werden können, sowie welche **Mindestabflüsse** und, daraus abgeleitet, welche **Mindestwasserabgaben** hierzu erforderlich sind.

Einige Gewässerstrukturen wie flache Uferbereiche, flache angeströmte Hänge und Fließrinnen können durch die Maßnahmen in Kombination mit erhöhten Abflüssen, teilweise in großem Umfang, neu entstehen. Die dafür erforderlichen *Mindestwasserabgaben* in das Mutterbett an den Ausleitungen Wehr Mooshausen und Filzinger Wehr betragen

von März bis Oktober 11 m³/s, davon fließen abschnittsweise 2 m³/s in Seitenarmen,

von November bis Februar 5 m³/s, davon fließen abschnittsweise 2 m³/s in Seitenarmen.

Stark substratabhängige Strukturen wie *Kiesbänke*, aber auch *Hochwasserrefugien* mit hohem Flächenbedarf, sind auch nach der Maßnahmenumsetzung und bei angepassten Mindestabflüssen noch nicht in ausreichendem Maße vorhanden.

Insgesamt werden die „Agile Iller“ – Maßnahmen zu sehr deutlichen Verbesserungen im gesamten Ökosystem der Unteren Iller führen, ohne die das Erreichen bzw. Absichern der Bewirtschaftungsziele für die Wasserkörper nicht denkbar ist. Es bleiben aber Defizite bestehen, welche die ökologische Erholung des Gewässersystems beeinträchtigen.

Die geplanten Maßnahmen reichen trotz weiter bestehender hydromorphologischer Defizite im untersten Wasserkörper aus, um den GÖZ zu ermöglichen. In den beiden erheblich veränderten Wasserkörpern sind für das Erreichen des GÖP jedoch zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die auf den durchgeführten Maßnahmen des "Agile Iller"-Programmes aufbauen. Diese sind, neben weiteren lokalen Maßnahmen zur Förderung der oben genannten Strukturtypen, die folgenden großräumigen Maßnahmen

- ein umfangreiches Kies- und Geschiebemanagement,
- eine ökologisch verträgliche Ableitung von Hochwassern und
- die Schaffung ausgedehnter Hochwasserrefugien für Wasserorganismen.

1 Anlass und Aufgabenstellung

1.1 Hintergrund

Die Untere Iller wie auch ihr ökologischer Zustand werden von zwei großen Wasserausleitungen am Wehr Mooshausen (Fkm 52,925 bis 32,000; EnBW) und am Filzinger Wehr (Fkm 31,000 bis 17,600; UIAG bzw. UIG) geprägt. Wesentliche Ursachen für das Verfehlen eines guten ökologischen Zustands/Potenzials sind das massiv veränderte Abflussregime sowie die morphologische Vereinheitlichung und Begradigung des Iller-Mutterbetts in Verbindung mit insgesamt 34 Querbauwerken (Wehre, Schwellen, Sohlrampen), durch die lange Staubereiche entstehen.

Die Untere Iller wird wasserwirtschaftlich in drei Flusswasserkörper (FWK) unterteilt (Abbildung 1). Nach der WRRL werden natürliche FWK und erheblich beeinträchtigte FWK unterschieden. Für natürliche FWK wird ein guter ökologischer Zustand (GÖZ) angestrebt, für erheblich beeinträchtigte FWK nur ein gutes ökologisches Potenzial (GÖP). Im zweiten Fall sind die Anforderungen deutlich geringer.

Der untere FWK 1_F005_BW weist als natürlicher Flusswasserkörper einen *guten ökologischen Zustand* (Stand 2021) auf. Er führt auf dem größten Teil seines Laufes einen beträchtlichen Teil des Illerabflusses. Der FWK ist zwar begradigt und streckenweise hart verbaut, aber kaum durch Querbauwerke gestört (Abbildung 2). Der Geschiebehalt wird vor allem durch Störungen in den flussauf anschließenden Illerabschnitten beeinträchtigt. Es finden sich jedoch – vor allem im bereits aufgewerteten Abschnitt bei Vöhringen - Strecken mit hohen Grobkiesanteilen. Fein- und Mittelkies werden auch hier durch Hochwässer vergleichsweise schnell nach unterstrom transportiert. Im Vergleich mit den oberen beiden FWK sind Abfluss- und Substratsituation weniger gestört. Auch die Durchgängigkeit zur Donau ist ungestört, so dass sich in diesem Illerabschnitt eine aquatische Besiedlung einstellen konnte, die einen guten ökologischen Zustand anzeigt.



Abbildung 2 Unterer FWK (1_F005_BW). Links: Typischer Abschnitt im oberen Teil des FWK; Rampe bei Fkm 16,850; Übergang in den renaturierten, aufgeweiteten Bereich bei Vöhringen; steile, wenig strukturierte Ufer. Rechts: Typischer Abschnitt im unteren Teil des FWK; Kiesbank am Gleitufer bei Fkm 2,200; kiesiges Substrat und freier Abfluss.

Der mittlere FWK 1_F010 und der obere FWK 1_F009_BW, die als erheblich veränderte Flusswasserkörper eingestuft sind, weisen nur ein *mäßiges ökologisches Potenzial auf* (Stand 2021). Sie sind begradigt und führen den Großteil des Jahres nur einen geringen Restwasserabfluss (Abbildung 3). Der Geschiebehalt ist durch harten Uferverbau, aber auch durch die Abtrennung vom Oberlauf, völlig gestört. Der Flusslauf ist in eine Reihe von Staubereichen gegliedert, einige noch mit längeren Stauwurzeln (1_F009_BW), die meisten aber ohne freifließende Abschnitte. Große Hochwässer werden vollständig im begradigten Flussbett abgeführt, was dort zu extremer hydraulischer Belastung und beträchtlichen Störungen der aquatischen Besiedlung führt.



Abbildung 3 Links: Oberer FWK 1_F009_BW. Begradigter Abschnitt bei Fkm 30,400 im Januar 2021; Blick flussaufwärts zum Filzinger Wehr bei Fkm 31,000; Reste der Kiesbänke aus den in 2018 erfolgten Kiesschüttungen sind sichtbar. Rechts: Mittlerer FWK 1_F010. Typischer begradigter und gestauter Abschnitt; Blick flussaufwärts von der Brücke bei Fkm 19,200; Rampe bei Fkm 19,500 im Oberwasser; Rückstau durch die unterhalb gelegene Rampe bei Fkm 19,100.

1.2 „Agile Iller“ und Ziel der Studie

Das Projekt "Agile Iller" ist ein Gemeinschaftsprojekt der Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Unteren Iller mittels hydromorphologischer Maßnahmen (<https://www.agile-iller.de/>). Im Arbeitsprogramm „Agile Iller“ aus dem Jahr 2017 sind hierzu auf einer Länge von ca. 60 km zwischen Aitrach und Neu-Ulm 59 Maßnahmen vorgesehen. Diese umfassen im Einzelnen Maßnahmen zur Verbesserung

- des *Strömungsverhaltens* (Strömungsstrukturen und Fließgeschwindigkeit) im Mutterbett,
- der *Habitatstrukturen* im Mutterbett,
- des *Geschiebehaushalts* im Mutterbett,
- der *Durchgängigkeit* im Mutterbett,
- der *Aueanbindung*, Regenerierung der Aue und des *Grundwasserkörpers*,
- des *Temperaturhaushalts* im Mutterbett insbesondere in den Staubereichen

und zur Ergänzung und zum Ersatz für die im Mutterbett nicht realisierbaren Lebensräume.

Diese Verbesserungen sollen durch unterschiedliche Maßnahmen erreicht werden, insbesondere

- **Strömungsverbesserungen (Stauabsenkung mit Instream-Maßnahmen),**
- **Aufweitungen des Mutterbetts und**
- **Anlage von Seitenarmen.**

Die hier in zusammenfassender Form dargestellte Studie hat zum Ziel, anhand des Entwurfs geeigneter flussbaulicher Maßnahmen,

- erforderliche ökologisch begründete Mindestabflüsse festzulegen,
- die Erreichbarkeit eines guten ökologischen Zustands (GÖZ) bzw. guten ökologischen Potentials (GÖP) nach EG-WRRL (§27 Wasserhaushaltsgesetz) durch die im Arbeitsprogramm „Agile Iller“ geplanten flussmorphologischen Maßnahmen einzuschätzen

und Hinweise für zusätzliche Maßnahmen zu geben.

Neben hydromorphologischen Gesichtspunkten werden auch Aspekte der Gewässergüte (v.a. Temperatur und Sauerstoff) sowie extreme Abflussszenarien berücksichtigt.

2 Methodisches Vorgehen

2.1 Untersuchungsansatz

Die Abflussabhängigkeit der Auswirkungen der geplanten „Agile Iller“-Maßnahmen auf die Ökologie der Unteren Iller wurde anhand der Fischhabitate analysiert. Deren Eignung für die in der Iller heimischen Fische wurde mittels des Habitatmodells CASiMiR bewertet (¹Noack et al. 2014, www.casimir-software.de). Mit CASiMiR können die Qualität von Gewässerlebensräumen auf Basis eines Strömungsmodells und Informationen zur Gewässermorphologie berechnet und Habitateignungskarten erstellt werden. Damit lässt sich die Veränderung von Gewässerhabitaten bei **Abflussänderungen**, aber auch **morphologischen Veränderungen** darstellen und quantifizieren.

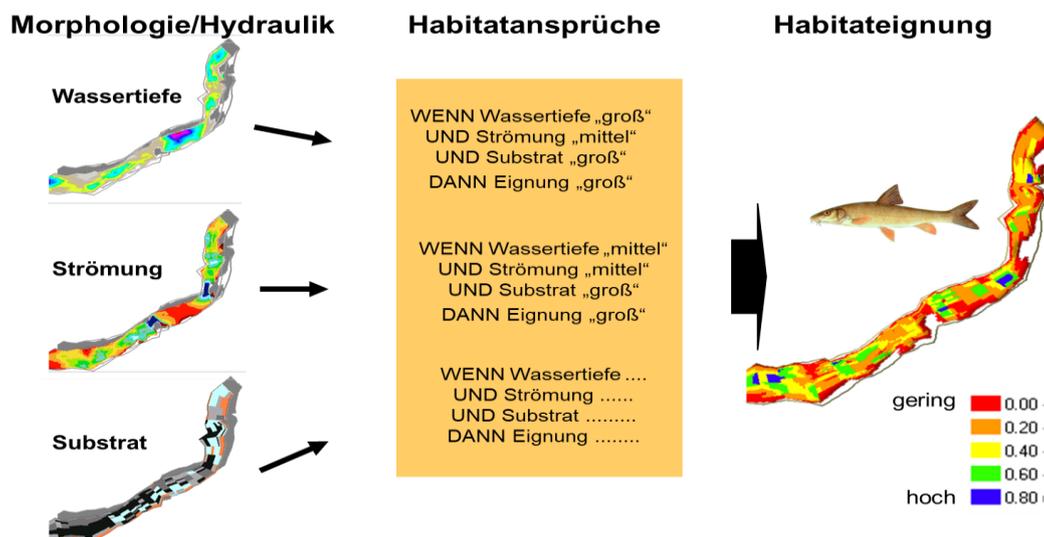


Abbildung 4 Prinzip des regelbasierten Habitatmodells CASiMiR

2.2 Untersuchungsschritte

Modellierung und Bewertung des Istzustandes

Anhand der Modellierung von Fischhabitaten wurde der aktuelle hydromorphologische Zustand für verschiedene Abflussszenarien beschrieben. Fischhabitate besitzen eine hohe Komplexität, zeigen deutliche räumliche Abhängigkeiten und können damit stellvertretend für viele andere Habitattypen (z.B. Makrozoobenthos) betrachtet werden. Bestehende hydromorphologische und ökologische Defizite wurden mittels der Modellierung lokalisiert und quantifiziert. Es wurden Habitat-Längsschnitte erstellt, welche die Verteilung wichtiger Habitattypen entlang der gesamten Unteren Iller wiedergeben. Die anfangs hohe Zahl von 23 modellierten Habitattypen wurde für die Bewertung auf die sechs fischökologisch aussagekräftigsten Habitattypen (Tabelle 1) reduziert.

Tabelle 1 Fischökologisch aussagekräftigste Habitattypen der Unteren Iller und zugeordnete Strukturtypen

	Habitattyp	Strukturtyp
Typ 1:	Larvalhabitate z.B. Äsche larval	Flache, strömungsarme Uferbereiche
Typ 2:	Jungfischhabitate z.B. Nase juvenil	Flach abfallende, angeströmte Hänge
Typ 3:	Kieslaichhabitate z.B. Laichhabitat Äsche	Überströmte Kiesflächen
Typ 4:	Laich-/Refugialhabitat z.B. Laichhabitat Nase	Stark überströmte Kies-/Steinflächen / Furten
Typ 5:	Adulthabitate z.B. Äsche adult	Fließbrinnen
Typ 6:	Wintereinstände z.B. Nase adult	Ausgedehnte Kolke

Diese decken die für die Iller wesentlichen Fischarten bzw. deren Habitate weitgehend ab und sind als Strukturtypen gewässerbaulich definierbar.

Entwicklung von Referenzmaßnahmen und Übertragung auf die Gesamtstrecke

Die im Programm "Agile Iller" geplanten Maßnahmen können weitgehend drei Maßnahmentypen zugeordnet werden: **Strömungsverbesserungen, Aufweitungen des Mutterbettes** und **Anlage von Seitenarmen**. Aus der Vielzahl der geplanten Maßnahmen wurde für jeden Maßnahmentyp jeweils eine Referenzmaßnahme als „Vorbild“ für weitere Maßnahmen ausgearbeitet. Die Planung wurde mit Hilfe von Habitat- und Geschiebmodellierungen auf die Erstellung bislang defizitärer Habitate und deren Dauerhaftigkeit hin optimiert.

Die durch die drei Referenzmaßnahmen erzielten Verbesserungen für das Habitatangebot wurden auf die vergleichbaren geplanten Maßnahmen entlang der gesamten Unteren Iller übertragen.

Bilanzierung und Bewertung der geplanten Maßnahmen

Mittels Modellierungen wurde das Habitatangebot nach Durchführung der „Agile Iller“- Maßnahmen für die 6 wichtigsten Habitattypen bei 10 unterschiedlichen Abflüssen entlang der gesamten Unteren Iller beschrieben und in Form von Habitat-Längsschnitten dargestellt.

Die ermittelten Flächen der neu geschaffenen Habitat-/Strukturtypen (diese beiden Begriffe werden im Folgenden gleichwertig behandelt) wurden verglichen mit Zielwerten, die für verschiedene Fischarten vorliegen (²LSGÖ, 2021). Anhand dieser Werte wurde beurteilt, inwieweit die geschaffenen Strukturtypen ausreichen, eine angestrebte, naturnähere Fischbesiedlung zu ermöglichen. Ergänzt wurde diese Bewertung durch eine Berücksichtigung der Habitatverteilung im Gewässerverlauf sowie des Angebots an Hochwasserrefugien.

Über diese Schritte wurde beurteilt, inwieweit die geplanten Maßnahmen den hydromorphologischen Zustand der Iller so weit verbessern, dass der GÖZ bzw. das GÖP erreicht werden können. Zusätzlich notwendige Maßnahmen wurden diskutiert und ihre Bedeutung für die Iller dargestellt

Ableitung von ökologisch erforderlichen Mindestabflüssen

Die Habitatmodellierungen zeigten auf, inwieweit neue Habitate und Gewässerstrukturen durch morphologische Maßnahmen geschaffen werden können und in welchem Ausmaß ihr Vorkommen und ihre Qualität vom Iller-Abfluss abhängen. Damit war es möglich, die bei optimierten Gewässerstrukturen ökologisch erforderlichen Mindestabflüsse zu bestimmen.

Die Untersuchungen konzentrieren sich auf hydromorphologische Defizite im Habitatangebot für Fische, welche durch wasserbauliche Maßnahmen und geeignete Mindestabflüsse beseitigt werden können. Weitere Faktoren, die den Lebensraum der Fische bestimmen wie klimatische Faktoren, die Wassertemperatur oder Wasserqualität wurden nur ergänzend berücksichtigt. Biotische Faktoren, wie z.B. das Nahrungsangebot und die Konkurrenz zwischen Arten erfordern eigene Untersuchungen.

Das durch Strömung, Wassertiefen und Strukturen definierte **hydromorphologische Habitatangebot** stellt zwar in vieler Hinsicht die *wesentliche, beschränkende Grundlage für die biologische Besiedlung* der Unteren Iller dar. Die Beseitigung oder Verringerung dieser Defizite allein kann allerdings nicht mit absoluter Sicherheit gewährleisten, dass sich ein guter ökologischer Zustand, bzw. ein gutes ökologisches Potenzial einstellen werden.

¹Noack, M., Schneider, M., Wieprecht, S. (2013): The Habitat Modelling System CASiMiR: A Multivariate Fuzzy-Approach and its Applications. In: Ecohydraulics: An integrated approach. John Wiley & Sons, 8/2013

²LSGÖ (2020): Fischökologisch funktionsfähige Strukturen in Fließgewässern.- Landesstudie Gewässerökologie (LSGÖ), Handreichung im Auftrag der Geschäftsstelle Gewässerökologie des Regierungspräsidiums Tübingen, Wiesloch 2020, Bearbeitung: UnterArbeitsgruppe Fische (UAG Fische), Autoren: Becker A. & Ortlepp J.

3 Ergebnisse

3.1 Istzustand

Die Habitatberechnungen für den Istzustand beruhen auf den Abflüssen der aktuellen Mindestwassererregung (Tabelle 2) für das Iller Mutterbett.

Tabelle 2 Aktuelle Mindestwasserregelung für die Untere Iller

November bis Februar	März	April bis Jun	Juli - September	Oktober
3 m ³ /s	6 m ³ /s	9 m ³ /s	8 m ³ /s	5 m ³ /s

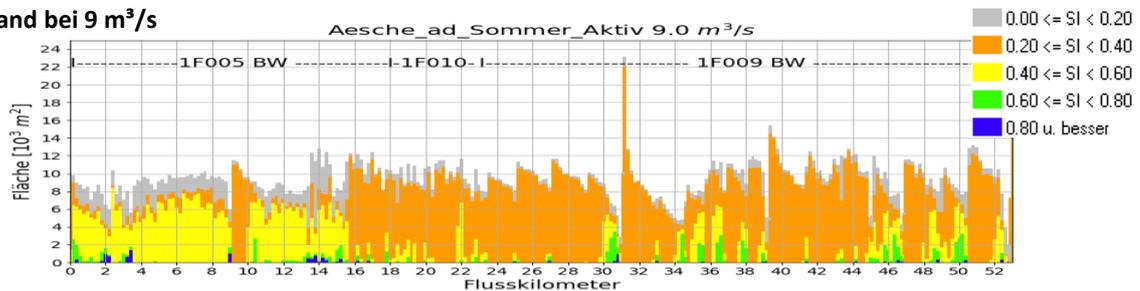
3.1.1 Habitatangebot

Exemplarisch sind in Abbildung 5 zwei Habitat-Längsschnitte für den Strukturtyp „Fließrinnen“ dargestellt, für den aktuellen Frühsommerabfluss 9 m³/s und einen erhöhten Abfluss von 12m³/s.

Fließrinnen (Strukturtyp 5: z.B. Adulthabitate Äsche, Nase, Barbe, Hasel)

Abbildung 5 macht deutlich, dass im unteren FWK 1_F_005_BW die für den Flusstyp kennzeichnenden Fließrinnen zwar vorhanden sind (gelb), in guter Ausprägung (grün, blau) sind sie aber lückenhaft. In den beiden oberen FWK 1_F010 und 1_F_009_BW tritt dieser Habitattyp nur vereinzelt (im Bereich von Stauwurzeln) auf. Insgesamt bleibt der Zuwachs an guten bis sehr guten Fließrinnen bei einer Abflusssteigerung von 9 auf 12 m³/s (ohne morphologische Maßnahmen) gering.

Istzustand bei 9 m³/s



Istzustand bei 12 m³/s

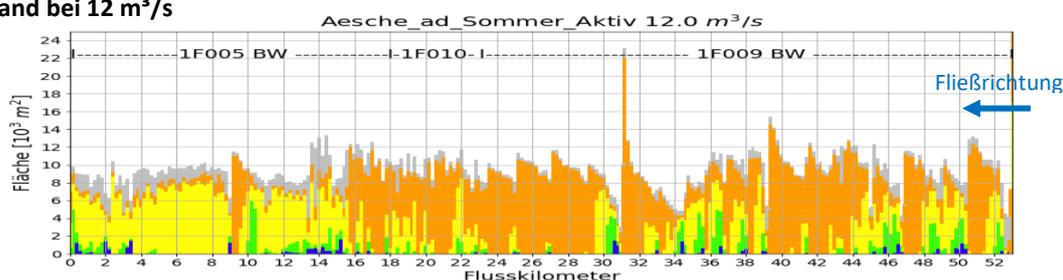


Abbildung 5 Habitat-Längsschnitte über die 3 Flusswasserkörper der Unteren Iller, Strukturtyp 5: Fließrinnen (z.B. adulte Äsche) im Istzustand bei 9 und 12 m³/s, **blau**: sehr gute; **grün**: gute; **gelb**: nutzbare, **orange**: ungünstige, **grau**: gemiedene Habitate, Habitatflächen in 200 m Abschnitten.

Die Auswertungen derartiger Habitat-Längsschnitte für alle 6 Strukturtypen und einen Abflussbereich zwischen 3 und 70 m³/s liegen der folgenden Bewertung zugrunde.

3.1.2 Bewertung des Habitatangebots und Verbesserungsmaßnahmen

Defizite

Mittlerer FWK (1_F010) und Oberer FWK (1_F009_BW)

Diese durch Wasserentnahmen und zahlreiche Querbauwerke beeinflussten Flusswasserkörper zeigen für alle Strukturtypen außer Typ 6 (*ausgedehnte Kolke*) deutliche Defizite. *Flache, strömungsarme Uferbereiche* (Typ 1) und *überströmte Kiesflächen* (Typ 3) sind sehr selten und verschwinden

bei zunehmendem Abfluss fast komplett. *Flach abfallende, angeströmte Hänge* (Typ 2) gehen bei zunehmendem Abfluss ebenfalls zurück. Durch hart verbaute Ufer können diese Strukturen sich bei steigendem Wasserstand und zunehmender Strömung nicht weiter uferwärts verlagern.

Stark überströmte Furten (Typ 4) und vor allem *Fließrinnen* (Typ 5) fehlen über weite Strecken, nehmen aber mit dem Abfluss langsam (Typ 4) bzw. recht deutlich (Typ 5) zu. *Hochwasserrefugien* fehlen in dem kanalisierten Fluss mit seinen verbauten Ufern fast völlig. Nur lokal sind einzelne nutzbare Schutzstrukturen, oftmals im Bereich von Bauwerken, vorhanden.

Unterer FWK (1_F005_BW)

Auch in diesem weitgehend freifließenden Flusswasserkörper sind als Folge der Begradigung, Hochwassersicherung und Uferverbauung vor allem *flache, strömungsarme Uferbereiche* (Typ 1) defizitär. *Flach abfallende, angeströmte Hänge* (Typ 2) finden sich, vor allem bei höheren Abflüssen, kaum noch. *Hochwasserrefugien* sind allenfalls lokal vorhanden. Die substratabhängigen *überströmten Kiesflächen* (Typ 3) sind zwar vorhanden, es fehlen aber eine ausreichende Substratsortierung und eine Stabilisierung durch grobes Gerüstsubstrat. Die verbauten Ufer und fehlende morphologische Differenzierung führen zu einem Habitatrückgang bei zunehmenden Abflüssen.

Einige Defizite sind aufgrund der strukturellen Armut der Iller meist nur **wenig abflussabhängig**, d.h. Abflusserhöhungen wirken sich nur in Kombination mit strukturellen Aufwertungen positiv aus.

Verbesserungsmaßnahmen

Aufgrund der festgestellten Defizite ergibt sich eine Reihe von Elementen, die wesentliche Bestandteile der geplanten Verbesserungsmaßnahmen sein sollten.

- Die **Fließgeschwindigkeiten** müssen erhöht werden.
Ohne diese Maßnahme können sich keine flusstypischen Fließrinnen bilden. Zudem ermöglichen erst hohe Fließgeschwindigkeiten eine Differenzierung in verschiedene Geschwindigkeitszonen und die Ausbildung von Gradienten.
- **Kiesiges Substrat** mittlerer Größe muss zugeführt werden.
Dieses Substrat muss als Korngrößenmischung zugegeben werden, die eine Umlagerung durch Hochwasser erlaubt (Reduktion der Kolmation) ohne sogleich vollständig ausgetragen zu werden. Zudem müssen stabile Strukturen für Strömungsdiversifizierung sorgen, die eine größensortierte Ablagerung des Geschiebematerials ermöglicht.
- **Gewässerbett und Uferbereiche** müssen vielfältig strukturiert werden.
Die monotone Linienführung und Ufergestaltung sowie die Reduktion auf eine Abflussrinne sollten durch eine gewässertypgemäße Gestaltung verbessert werden. Dabei sollte besonders auf eine hohe Diversifizierung der vorhandenen Flusshabitate geachtet werden.
- **Seitenarme** können Ersatzlebensräume schaffen.
In Anlehnung an den früher vielfach und weit verzweigten Illerlauf können durch Schaffung von Ersatzlebensräumen in Seitenarmen wesentliche Habitate bereitgestellt werden. In künstlich gestalteten Seitenarmen können ganzjährig weitgehend stabile Bedingungen für Habitattypen geschaffen werden, welche im Iller-Mutterbett so nicht mehr geschaffen werden können.
- Die **hydraulische Belastung bei Hochwasser** muss reduziert werden.
Die bei Hochwasser extreme hydraulische Belastung stellt für Gewässerstruktur und Besiedlung der Iller ein Hauptproblem dar. Dieses ist nur durch Hochwasserrückhalt und eine flächige Verteilung der Hochwasserabflüsse, nachhaltig zu reduzieren. Lokal kann ein angepasster Gewässerquerschnitt mit auslaufenden Ufern zumindest die Auswirkungen kleinerer Hochwasser mildern. Ohne entsprechende Hochwasserrefugien kann sich in der Iller keine stabile Fischzönose entwickeln. Eine intelligente Hochwasserabflussregulierung kann zusätzlich extreme, biologisch besonders schädliche Abflusanstiege und -rückgänge reduzieren.

Tabelle 3 gibt einen zusammenfassenden Überblick über Defizite der Habitat-/Strukturtypen in den Flusswasserkörpern und mögliche Gegenmaßnahmen.

Tabelle 3 Flächenangebot Ist-Zustand und geeignete Maßnahmentypen für die wichtigsten Strukturtypen

Strukturtyp	1 flache, strömungsarme Uferbereiche	2 flach abfallende, angeströmte Hänge	3 überströmte Kiesflächen	4 stark überströmte Kies-Steinflächen/ Furten	5 Fließrinnen	6 ausgedehnte Kolke
Habitattyp	Larvalhabitate	Juvenilhabitate	Kieslaicher	Laichhabitat Nase Juvenilhabitat	Adulthabitate	Winterein- stand
betroffene Fischarten	Nase, Äsche, Trüsche	Barbe, Nase, Äsche u.v.m.	Barbe, Schneider Äsche, u.v.m.	Nase, Hasel, Huchen, Groppe	Barbe, Hasel, Nase, Äsche	Barbe, Nase, Hasel, Äsche
FWK F005_BW	deutliches Defizit	leichtes Defizit	leichtes Defizit	ausreichend	nahezu ausreichend	ausreichend
fehlende Strukturen / Merkmale	- lange Flachufer - flache Buchten - Anbindung Aue - Verlagern mit Wasserstand	- lange Flachufer - flache Buchten - flache Gradienten	- Strömung		- ausgeprägte Gradienten	
Maßnahmen- typ	Aufweitung, Flachufer	Aufweitung, Flachufer, Strukturierung	Strukturierung		Strukturierung	
Maßnahmen- ort	Mutterbett; Auen	Mutterbett, Auen, Seitenarm	Mutterbett		Mutterbett	
FWK F010	deutliches Defizit	deutliches Defizit	starkes Defizit	starkes Defizit	deutliches Defizit	ausreichend
fehlende Strukturen / Merkmale	- lange Flachufer - flache Buchten - Anbindung Aue - Verlagern mit Wasserstand	- lange Flachufer - flache Buchten - flache Gradienten	- Strömung - lockeres Grob- substrat, ohne Kolmatierung	- Strömung - Strukturierung	- Strömung - Strukturierung - ausgeprägte Gradienten	
Maßnahmen- typ	Aufweitung Flachufer	Aufweitung Flachufer Strukturierung	Wehrabsenkung Strömungs- verbesserung Abflusserhöhung Strukturierung Geschiebe- management	Wehrabsenkung Strömungs- verbesserung Abflusserhöhung Strukturierung	Wehrabsenkung Strömungs- verbesserung Abflusserhöhung Strukturierung	
Maßnahmen- ort	Seitenarm Mutterbett	Seitenarm Mutterbett	Seitenarm Mutterbett	Mutterbett Seitenarm	Mutterbett Seitenarm	
FWK F009_BW	deutliches Defizit	deutliches Defizit	starkes Defizit	deutliches Defizit	deutliches Defizit	ausreichend
fehlende Strukturen / Merkmale	- lange Flachufer - flache Buchten - Anbindung Aue - Verlagern mit Wasserstand	- lange Flachufer - flache Buchten - flache Gradienten	- Strömung - lockeres Grob- substrat, ohne Kolmatierung	- Strömung - Gewässerstruk- tur	- Strömung - ausgeprägte Gradienten - Strukturierung	
Maßnahmen- typ	Aufweitung Flachufer	Aufweitung Flachufer Strukturierung	Wehrabsenkung Strömungs- verbesserung Abflusserhöhung Strukturierung Geschiebe- management	Wehrabsenkung Strömungs- verbesserung Abflusserhöhung Strukturierung	Wehrabsenkung Strömungs- verbesserung Abflusserhöhung Strukturierung	
Maßnahmen- ort	Seitenarm Mutterbett	Seitenarm Mutterbett	Seitenarm Mutterbett	Mutterbett Seitenarm	Mutterbett Seitenarm	
Anmerkung 1	Abflüsse über 12 m³/s kritisch				ab 18 m³/s Verbesserungen	
Anmerkung 2	über den gesamten Bearbeitungsraum fehlen Hochwasserrefugien für Fische jeder Größenklasse					

3.2 Referenzmaßnahmen

3.2.1 Referenzmaßnahme M33 Strömungsverbesserung/Stauabsenkung

Für den Maßnahmentyp "Stauabsenkung" wurde die Maßnahme M33 bei Pless mit Absenkung einer Betonschwelle als Referenzmaßnahme ausgewählt. Erhöhte Strömungs- und Strukturvielfalt sind hier nur in Kombination mit *Instream-Maßnahmen* im vorhandenen Gewässerbett zu erreichen. Besonderer Wert wurde gelegt auf die Herstellung / Initiierung

- dauerhafter Laichhabitate mit Deckungsstrukturen in Laichplatznähe
- von Brütlingshabitaten unterstrom der potenziellen Laichareale
- von Habitaten für Juvenile, z. B. durch Ausbildung von Gleithang(ersatz)strukturen
- von tiefen Fließrinnen mit großer Strömungsdiversität für adulte Fische
- von Hochwasserrückzugshabitaten

Beispiele solcher Instream-Maßnahmen zeigt Abbildung 6.

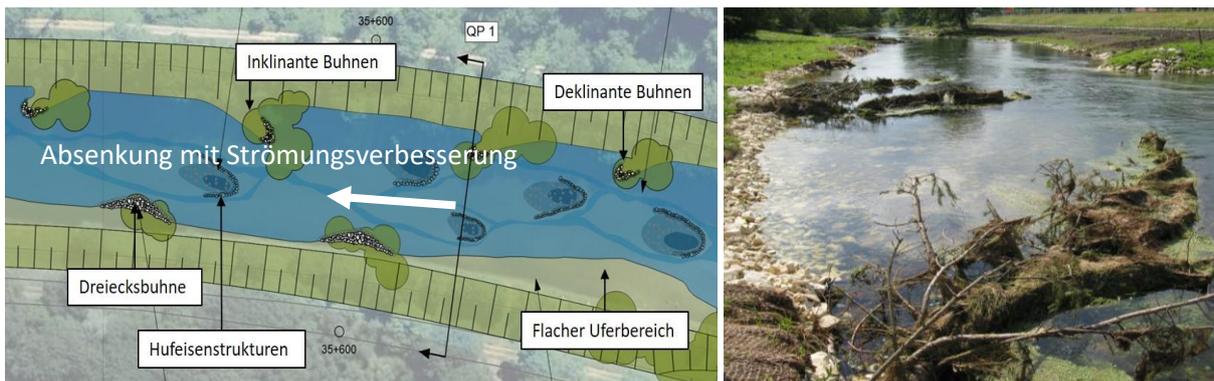


Abbildung 6 Ausschnitt aus der Planung der Maßnahme M33 mit den vorgesehenen Strukturen (li.), Instream-Maßnahmen, die ohne Gewässeraufweitung eine Strömungs- und Strukturvielfalt fördern. Die Wirksamkeit wird durch Gefälleerhöhung gesteigert (Beispiel an der Brenz, re.) © Peter Geitz

Abbildung 7 zeigt die Auswirkungen der konzipierten Maßnahmen. Während im Istzustand beim derzeitigen Sommerabfluss ($9 \text{ m}^3/\text{s}$) Fließrinnen mit „hohen“ Habitateignungen ($SI > 0,6$) nur im obersten Drittel der Strecke (Stauwurzelbereich) vorhanden sind, erstrecken sich diese nach einer Absenkung der Schwelle um $0,5 \text{ m}$ über zwei Drittel der Strecke, wobei nun teilweise auch „sehr hohe“ Eignungen ($SI > 0,8$) vorkommen. Bei einer Abflusserhöhung auf $12 \text{ m}^3/\text{s}$ vergrößern sich die gut und sehr gut geeigneten Habitatflächen nochmals deutlich.

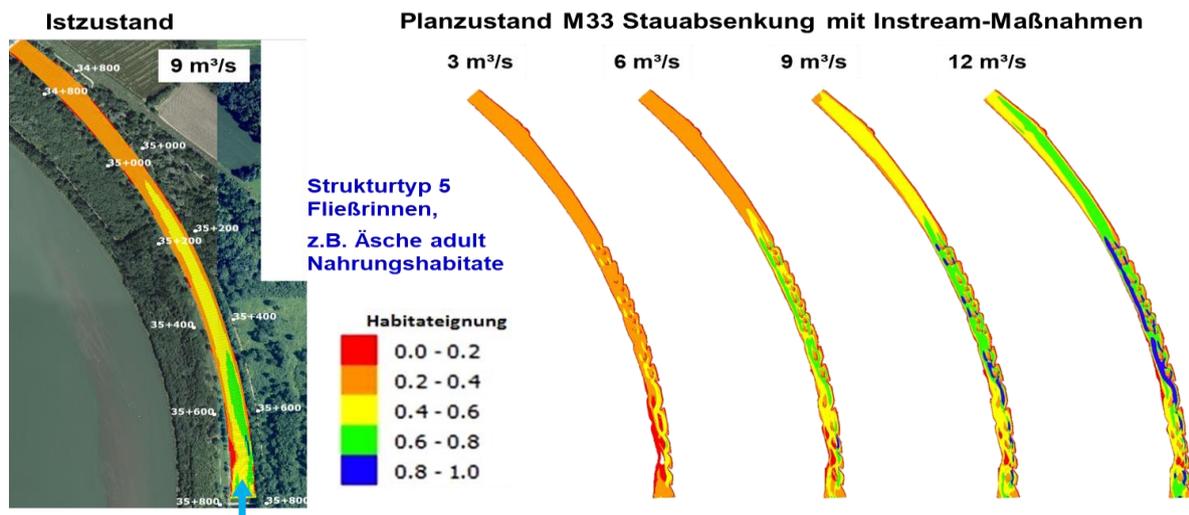


Abbildung 7 Auswirkung Referenzmaßnahme M33 Stauabsenkung + Instream-Maßnahmen auf das Angebot an Fließrinnen (Strukturtyp 5). Istzustand (li.), Planzustand mit Absenkung $0,5 \text{ m}$ (re.)

3.2.2 Referenzmaßnahme M42 Seitenarm

Die Maßnahme M42 stellt einen Seitenarm von ca. 3 km Länge dar, der die beiden Querbauwerke Wehr Oberbalzheim und Wehr Unterbalzheim im rechten Vorland umströmen soll. Bei der Planung waren Habitate zu fördern, die im Iller-Mutterbett nur mit hohem Aufwand herzustellen sind. Eine Reihe von wesentlichen Habitataspekten kann dabei nur in breiten (≥ 8 m) Seitenarmen realisiert werden:

- Flächige Kiesbänke können als *Laichhabitate* für Kieslaicher geschaffen werden. Direkt unterstrom dieser Strukturen können die nötigen strömungsgeschützten *Brütlingshabitate* entstehen.
- Durch ein asymmetrisches Fließprofil entstehen Gleitufer/-hänge mit Juvenilhabitaten und Prallufer mit durchströmten Fließrinnen großer Diversität als Habitate für rheophile Adulte.
- Bei entsprechender Flächenverfügbarkeit können Hochwasserrückzugshabitate entstehen.
- Auf Stein- und Blockstrukturen beruhende, wasserbauliche Elemente wie Bühnen, Sporne oder Hufeiseninseln beinhalten zahlreiche Deckungsstrukturen und bieten günstige Groppenhabitate.

Einen Ausschnitt aus der Planung zeigt Abbildung 8.

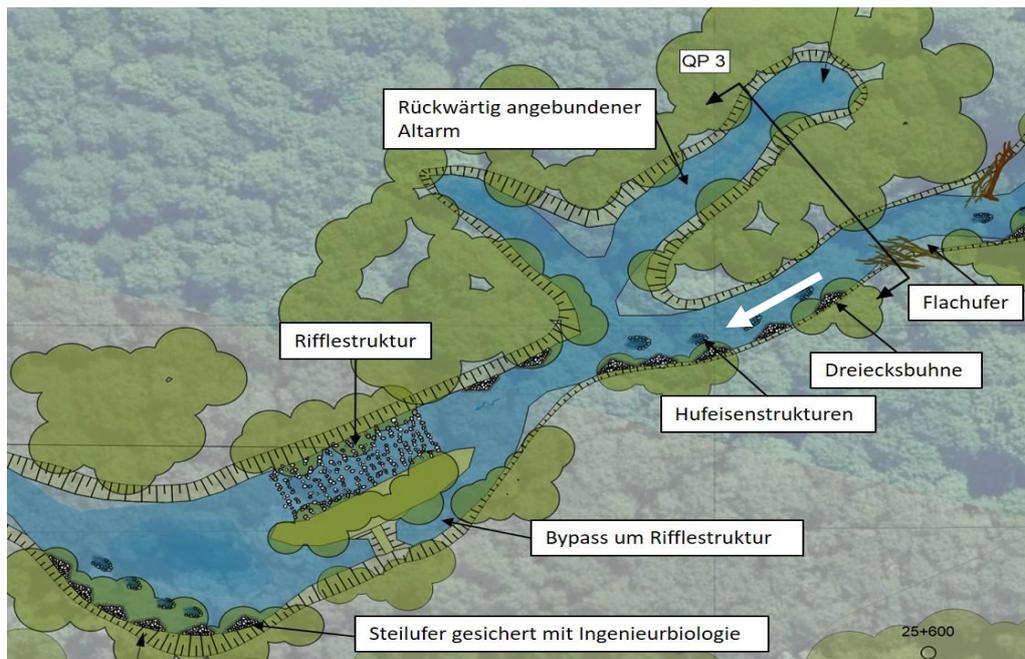


Abbildung 8 Ausschnitt aus dem Lageplan der Maßnahme M42 mit den wichtigsten Strukturen, Seitenarm mit erhöhter Strukturvielfalt und erhöhtem Gefälle

Abbildung 10 zeigt einen Ausschnitt der Habitateignungskarte des gesamten Seitenarms (Abbildung 9) mit Darstellung der entstehenden Habitatflächen und verdeutlicht das große Potenzial dieses Maßnahmentyps bezüglich auf Kieslaicherhabitate, die im Mutterbett der Iller nahezu völlig fehlen.

Seitenarm (Gesamtstrecke)

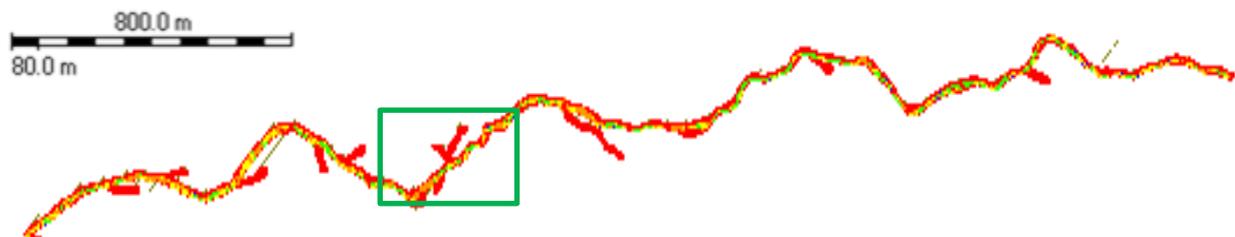


Abbildung 9 Habitateignungskarte Strukturtyp Kiesflächen, gesamter Seitenarm mit Lage des Detailausschnitts (s. Abbildung 10)

Das geschaffene Habitatangebot zeigt eine deutliche Abflussabhängigkeit (Abbildung 11). So führt eine Abflusssteigerung von 1 m³/s auf 2 m³/s bei Kieslaichhabitaten (Strukturtyp 3) zu einer Verfünffachung der guten und sehr guten (SI > 0,6) Habitate.

Seitenarm (Detailausschnitt)

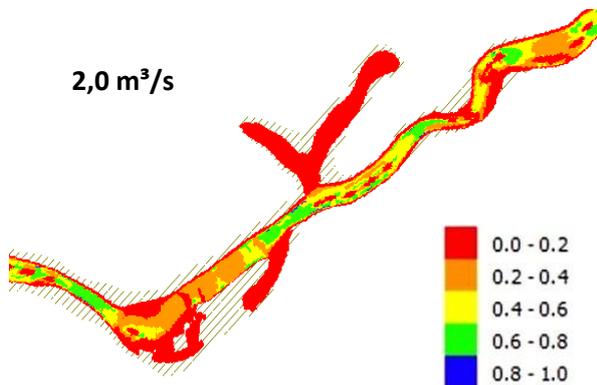


Abbildung 10 Ausschnitt der Habitateignungskarte Seitenarm, Strukturtyp 3 Überströmte Kiesflächen beim empfohlenen Abfluss von 2 m³/s

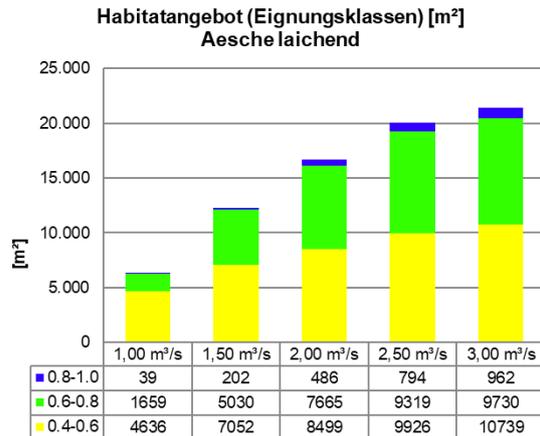


Abbildung 11 Abflussabhängiges Habitatangebot im gesamten Seitenarm: Strukturtyp 3 Überströmte Kiesflächen (z.B. Äsche, Barbe laichend)

3.2.3 Referenzmaßnahme M46 Aufweitung

Die als repräsentativ für den Maßnahmentyp „Aufweitung“ ausgewählte Strecke liegt bei Dietenheim. Zentrale Komponenten der Referenzmaßnahme M46 sind eine Erhöhung der Breiten- und Tiefenvarianz, sowie das Ermöglichen einer begrenzten Eigendynamik. Angestrebt wurde damit die Herstellung / Entwicklung und Initiierung

- von heterogen durchströmten Habitaten für Adultfische
- von Rückzugshabitaten bei Hochwasser,
- von Brütlings- und Jungfischhabitaten in strukturreichen Uferzonen
- von eigendynamischen Prozessen an Erosionsufern.

Einige der zum Erreichen dieser Ziele verwendeten Strukturen zeigt Abbildung 12 im Lageplan.

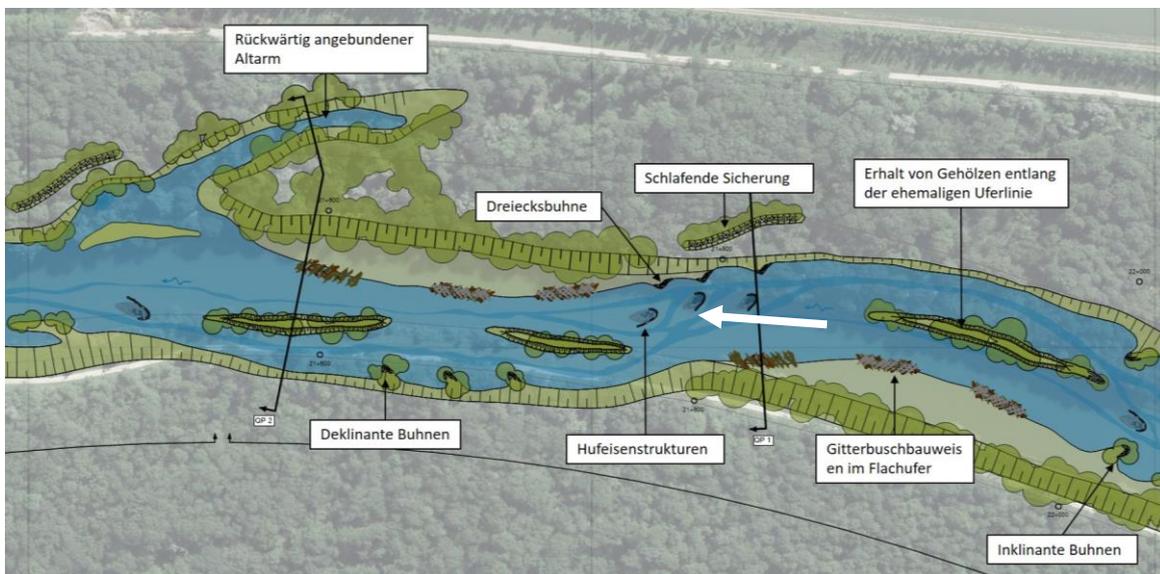


Abbildung 12 Ausschnitt aus dem Lageplan der Maßnahme M46 mit den wichtigsten vorgesehenen Strukturen.

Aufweitungen im Mutterbett sind besonders für die Schaffung von Jungfischhabitaten prädestiniert. Nach durchgeführter Aufweitung sind diese Habitate sowohl entlang der Ufer als auch an Inselstrukturen vorhanden, und bleiben im Gegensatz zum Istzustand auch bei hohen Abflüssen erhalten. (Abbildung 13 bei 70 m³/s). Im Istzustand fehlt dieser Strukturtyp nahezu vollständig.

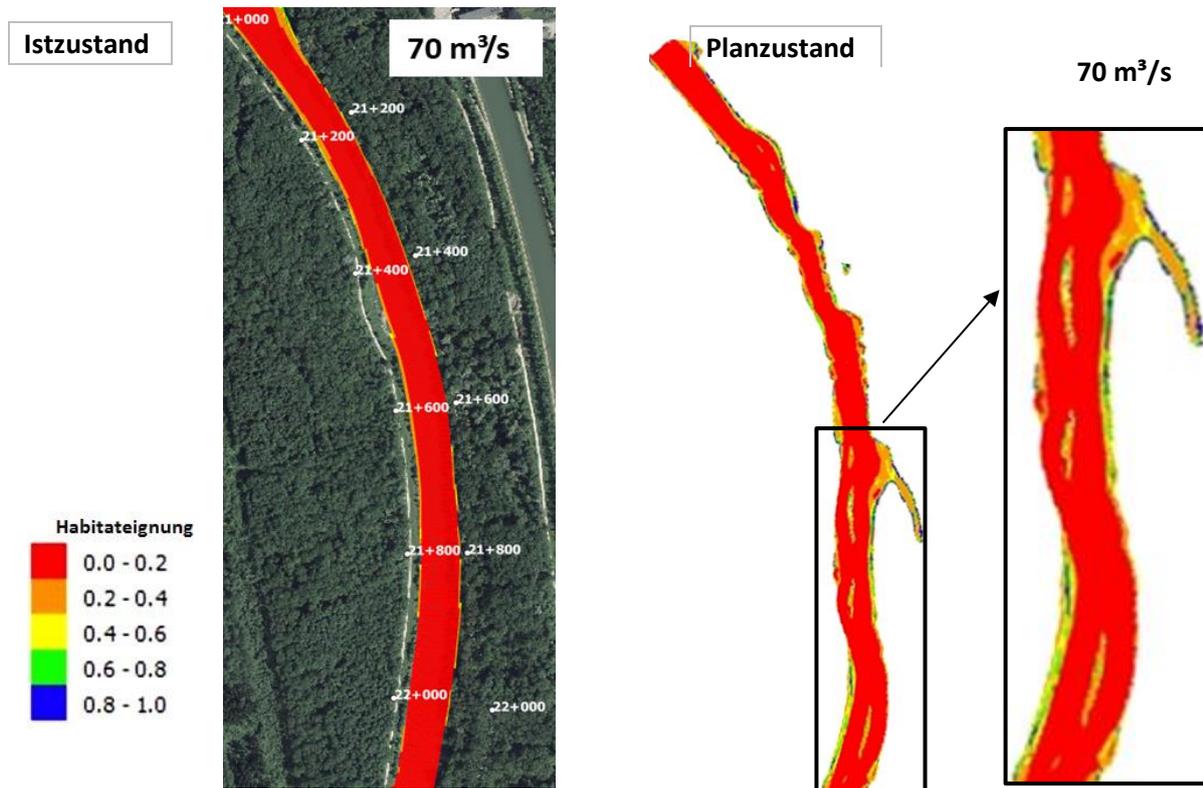


Abbildung 13 Auswirkung der Referenzmaßnahme M46 „Aufweitung“ auf das Angebot an *flach abfallenden, angeströmten Hängen* (Strukturtyp 2) bei 70 m³/s; Istzustands (li.), Planzustands (re.)

3.2.4 Vergleich der Referenzmaßnahmen

Ein Vergleich der Auswirkungen der 3 Referenzmaßnahmentypen auf die 6 untersuchten Struktur-/Habitattypen (Tabelle 4) gibt wichtige Hinweise darauf, welche Verbesserungen bei Durchführung des geplanten Maßnahmenprogramms in der Unteren Iller zu erwarten sind. Es wird deutlich, dass die 3 Maßnahmentypen unterschiedliche Strukturen fördern.

Tabelle 4 Vergleich der Auswirkungen der 3 Referenzmaßnahmen auf die 6 Struktur-/Habitattypen

Typ	Strukturtyp	M33 Stauabsenkung (um 0,5 m)	M42 Seitenarm Seitenarm + Mutterbett	M46 Aufweitung
1	Flache, strömungsarme Ufer			
2	Flach abfallende, angeströmte Hänge			
3	Überströmte Kiesflächen			
4	stark überströmte Furten			
5	gut durchströmte Fließrinnen			
6	ausgedehnte Kolke			

■ < 25% der Zielfläche erreicht ■ 75 bis < 100% der Zielfläche erreicht
■ 25 bis < 50% der Zielfläche erreicht ■ Zielfläche erreicht oder übertroffen
■ 50 bis < 75% der Zielfläche erreicht

Durch **Wehrabsenkungen** wird vor allem das Angebot an strömungsgeprägten Habitaten, insbesondere an Fließrinnen beträchtlich verbessert. Ufergebundene Strukturen werden durch diesen Maß-

nahmentyp nur lokal verbessert und erfordern zusätzliche Maßnahmen. Wehrabsenkungen sind allerdings aufgrund von Restriktionen durch unterschiedliche Nutzungen nur sehr begrenzt durchführbar.

Seitenarme besitzen das größte Spektrum zur Schaffung fehlender Habitattypen, allerdings bleibt das Flächenangebot im Vergleich zu Maßnahmen im Mutterbett begrenzt. Seitenarme können als einzige Maßnahme *überströmte Kiesflächen* (Typ 3) und *stark überströmte Furten* (Typ 4) in deutlichem Umfang zur Verfügung stellen. Auch *gut durchströmte Fließrinnen* (Typ 5) können in merklichem Umfang geschaffen werden. Der größte Vorteil bei der Anlage von Seitenarmen sind die ganzjährig stabilen Abflussverhältnisse. In Seitenarmen können somit Kiesflächen wesentlich einfacher angelegt und bewirtschaftet werden als im Mutterbett mit seinen regelmäßigen Hochwasserabflüssen.

Durch **Aufweitungen** können vor allem an Ufern realisierbare Strukturtypen geschaffen werden, insbesondere Larval- und Jungfischhabitate. Aufweitungen sind die einzige Maßnahme mit einem merklichen Angebot an *Rückzugsräumen*, zumindest bei kleineren Hochwässern.

3.3 Planzustand nach Maßnahmenumsetzung

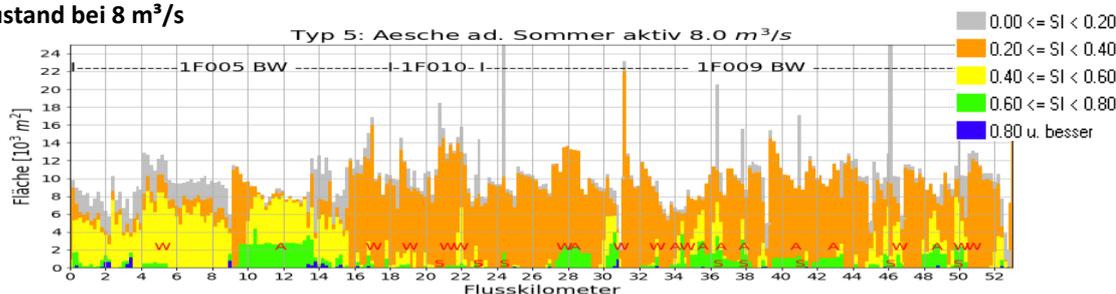
3.3.1 Habitatangebot

Die Flächenanteile der sechs maßgebenden Strukturtypen mit ihren Qualitätsstufen wurden für Abflüsse zwischen 5 und 20 m³/s berechnet und im Gewässerlängsschnitt dargestellt. Die damit vorliegenden Habitat-Längsschnitte stellen die wichtigste Grundlage für die Bewertung der hydro-morphologischen Zielerreichung dar. Die Auswirkungen der Maßnahmen und der unterschiedlichen Abflüsse werden im Folgenden an einem Strukturtyp beispielhaft dargestellt.

Fließrinnen (Strukturtyp 5: z.B. Adulthabitate Äsche, Nase, Barbe, Hasel)

Fließrinnen sind - im Gegensatz zum Istzustand (s. Kap. 3.1, Abbildung 5) - im Planzustand abschnittsweise bereits ab 8 m³/s mit ausreichenden Flächenanteilen vorhanden (Abbildung 14 oben). Ab 11 m³/s sind nur noch in einigen Staubereichen Defizite festzustellen (Abbildung 14 unten). Ohne die Durchführung der geplanten Maßnahmen wäre ein ausreichendes Habitatangebot erst bei Abflüssen von 18 m³/s und mehr gesichert.

Planzustand bei 8 m³/s



Planzustand bei 11 m³/s

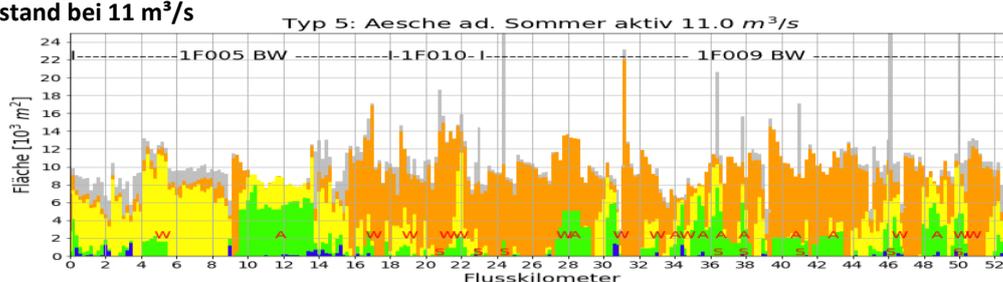


Abbildung 14 Habitat-Längsschnitte über die 3 Flusswasserkörper der Unteren Iller, Strukturtyp 5: Fließrinnen (z.B. Adulthabitate Äsche) im Planzustand bei 8 m³/s (o.) und 11 m³/s (u.), davon abschnittsweise 2 m³/s in den Seitenarmen, **blau**: sehr gute; **grün**: gute; **gelb**: nutzbare, **orange**: ungünstige, **grau**: vermiedene Habitate. **A**: Absenkung (Stauwurzel); **W**: Aufweitung; **S**: Seitenarm (untere Anbindung)

3.3.2 Bewertung auf Wasserkörper-Ebene

Zur Überprüfung der Zielerreichung für die einzelnen Strukturtypen (Tabelle 1) werden für jeden Wasserkörper und alle sechs Strukturtypen die geeigneten Flächen (blau und grün in den Habitat-Längsschnitten) aufsummiert und mit den Zielwerten (s. Kap. 2.2) verglichen (Abbildung 15).

Für die Bewertung des hydromorphologischen Zustands werden neben der Gesamtfläche der Strukturtypen zusätzliche Aspekte wie die Saisonalität der Habitatnutzung, räumliche Lage und Vernetzung sowie lokale Defizite berücksichtigt. Das Gesamtergebnis der Bewertung ist in Tabelle 5 in kondensierter Form dargestellt.

Unterer FWK 1_F005_BW

Der *Gute ökologische Zustand* (GÖZ) wird im FWK 1_F005_BW aktuell bereits erreicht, nicht zuletzt vermutlich durch die Zuwanderung von Fischen aus der Donau. Der hydromorphologische Zustand (Strukturtypen) weist jedoch noch Defizite auf.

Bei einem Abfluss von 11 m³/s sind die meisten Strukturtypen ausreichend vertreten. Defizitär bleiben *überströmte Kiesflächen* (Strukturtyp 3), deren Flächen bei Abflüssen zwischen 8 und 14 m³/s der Zielvorgabe am nächsten kommen. *Rückzugsbereiche bei Hochwasser* fehlen weitgehend, können aber insbesondere durch Aueanbindung geschaffen werden. *Lokal defizitäre Strukturen* im geraden, strukturarmen Flussabschnitt zwischen Fkm 5,5 und 9,0 können nur durch hydromorphologische Maßnahmen optimiert werden, nicht aber durch erhöhte Abflüsse.

Mittlerer FWK 1_F010

Flusswasserkörper 1_F010 ist als *erheblich verändert* eingestuft, das Bewirtschaftungsziel ist das gute ökologische Potenzial.

Bei einem Mindestabfluss von 11 m³/s (im Mutterbett) sind die meisten untersuchten Habitattypen ausreichend vertreten. Der Anteil der gewässertypischen *Fließrinnen* (Strukturtyp 5) könnte durch höhere Abflüsse noch wesentlich verbessert werden. Die defizitären *überströmten Kiesflächen* (Strukturtyp 3) und *stark überströmte Furten* (Strukturtyp 4) können im Mutterbett nur durch ein zusätzliches Geschiebemanagement, Wehrabsenkungen und begleitende Instream-Maßnahmen den Zielwert erreichen. *Hochwasserrefugien* sind ungenügend vorhanden und können vor allem durch Instream-Maßnahmen geschaffen werden. Die lokalen Lücken im Angebot an *flachen, strömungsarmen Uferbereichen* (Strukturtyp 1) können durch weitere Aufweitungen und die Anlage von Seitenarmen weitgehend geschlossen werden.

Oberer FWK 1_F009_BW

Auch Flusswasserkörper 1_F009_BW ist als *erheblich verändert* eingestuft mit dem Bewirtschaftungsziel des guten ökologischen Potenzials.

Bei einem Abfluss von 7 m³/s (davon abschnittsweise 2 m³/s in den Seitenarmen) sind die meisten Strukturtypen mit den geforderten Flächenanteilen vertreten. Lokale Defizite bei den gewässertypischen *Fließrinnen* (Strukturtyp 5) können aber erst durch Abflüsse ab 11 m³/s im Mutterbett wesentlich reduziert werden. *Überströmte Kiesflächen* (Strukturtyp 3) bleiben unabhängig vom Abfluss defizitär, könnten jedoch durch die Anlage weiterer Aufweitungen und Seitenarme den angestrebten Zielwert erreichen. Zahlreiche Strukturen (Strukturtypen 1, 2, 4, 5) erreichen oder übertreffen zwar die Zielwerte für ihre Flächenteile, bleiben jedoch *lokal defizitär*, teilweise konzentriert auf die Seitenarme (Strukturtypen 1 und 4). Ähnliches gilt auch für *Hochwasserrefugien*, deren Angebot vor allem durch weitere Mutterbettaufweitungen und Uferabflachungen verbessert werden sollte.

Winterliche Abflüsse

Ein Rückgang des Strukturangebotes durch eine *winterliche Abflussreduktion* im Mutterbett kann, zumindest hinsichtlich der winterrelevanten Habitate, in allen FWKs durch entsprechende, immer noch großflächig vorhandene Ersatzstrukturen aufgefangen werden. Bei Abflüssen unter 3 m³/s werden allerdings auch diese Ersatzstrukturen deutlich reduziert. Ein Abfluss von 3 m³/s ist darüber hinaus in den Ausleitungsstrecken im Mutterbett der Iller einzuhalten, da ansonsten die Durchgängigkeit, besonders in Stauwurzelzonen, nicht gewährleistet ist.

Wassertemperatur und Sauerstoffgehalt

Geringe Abflüsse und lange Verweilzeiten in sonnenexponierten Gewässerabschnitten können zu starker sommerlicher Erwärmung des Wassers führen. Bei stationären Temperatur- und O₂-Messungen an 15 Stellen über 16 Monate und zusätzlichen Messungen an einigen heißen Tagen im Sommer 2018 wurden entlang des Flussverlaufs weder auffällige Zunahmen der Wassertemperatur noch kritische Sauerstoffsättigungen festgestellt. Vereinzelt lagen die Wassertemperaturen mit 23 bis 24°C allerdings über dem Grenzwert für Cypriniden-geprägte Gewässer des Rhithrals. Solch hohe Temperaturen werden jedoch bereits oberhalb der Ausleitungstrecken gemessen und werden durch Abflusserhöhungen in den Mindestwasserstrecken nur wenig beeinflusst.

3.3.3 Zielerreichung

In allen Wasserkörpern wird durch die „Agile Iller“- Maßnahmen in Kombination mit einem angepassten Mindestabfluss der ökologische Zustand/Potenzial deutlich verbessert. Ohne Zusatzmaßnahmen bleibt jedoch das Erreichen einer besseren Bewertung nach WRRL unsicher (Tabelle 5). Für ausreichende Verbesserungen sind zusätzliche Maßnahmen vor allem zur Schaffung von Hochwasserrefugien und ein umfassendes Geschiebemanagement erforderlich.

Aufbauend auf den morphologischen Maßnahmen kann insbesondere der obere FWK (1_F009_BW) durch Zusatzmaßnahmen das gute ökologische Potential (GÖP) erreichen. In den Flusswasserkörpern 1_F005_BW und 1_F010 wird durch die geplanten Maßnahmen, neben der Erhaltung und Verbesserung des ökologischen Zustands/Potenzials, ihre wichtige Funktion als Verbindungsstrecke von der Donau zum Oberlauf der Iller deutlich gefördert.

Tabelle 5 Zielerreichung der Wasserkörper der Unteren Iller aktuell und nach Maßnahmenumsetzung mit angepasstem Mindestabfluss (*davon teilweise 2 m³/s in den Seitenarmen)

FWK	Aktuell Zustand	Prognose (nach Maßnahmen)				empfohlene Zusatzmaßnahmen
		Zielerreichung Gewässerstruktur	Zielerreichung nach WRRL (biologisch)	Mindestabfluss*		
				Mrz. - Okt.	Nov. - Feb.	
F005_BW	GÖZ 2021 bereits erreicht	fast erreicht <i>Defizit bei überströmten Kiesflächen</i>	positiver Einfluss durch Verbindung mit der Donau	11 m ³ /s	5 m ³ /s	Aufweitungen, Geschiebemanagement (grobe Fraktionen)
F010	GÖP	teilweise erreicht <i>Defizit bei überströmten Kiesflächen & Schnellen</i>	Ein gutes ökologisches Potenzial kann sich ausbilden bei: <ul style="list-style-type: none"> • angepasstem Kies- und Geschiebemanagement • ökologisch verträglicher Hochwasserableitung (HW-Refugien, HW-Glättung) • weiterer gezielter Förderung der Defizitstrukturen 	11 m ³ /s	3 m ³ /s	Absenkungen, Geschiebemanagement (mittlere Fraktionen), Seitenarme
F009_BW	GÖP	größtenteils erreicht <i>Defizit bei überströmten Kiesflächen; kritisch bei strömungsarmen Uferbereichen</i>		11 m ³ /s	5 m ³ /s	Aufweitungen, Geschiebemanagement (mittlere Fraktionen)

■ erreicht/erreichbar ■ mit Zusatzmaßnahmen erreichbar ■ mit umfangreichen Zusatzmaßnahmen erreichbar

Interpretationshilfe für Abbildung 15 (folgende Seite)

Die Kurven geben die Veränderung des Habitatangebots mit zunehmendem Abfluss (Mutterbett + Seitenarme) an.

Der vertikale Abstand (y-Achse) der roten und blauen Kurven gibt den Unterschied im Habitatangebot mit und ohne Maßnahmen an.

Der Schnittpunkt der roten/blauen Linie mit der grünen Gerade gibt den Abfluss an, bei dem das jeweilige Habitatangebot dem Zielwert entspricht.

Der horizontale Abstand (x-Achse) der Schnittpunkte der roten und blauen Kurven mit der grünen Gerade gibt den Abflussunterschied der Zielerreichung ohne und mit Maßnahmen an (bei gleichen Abflüssen).

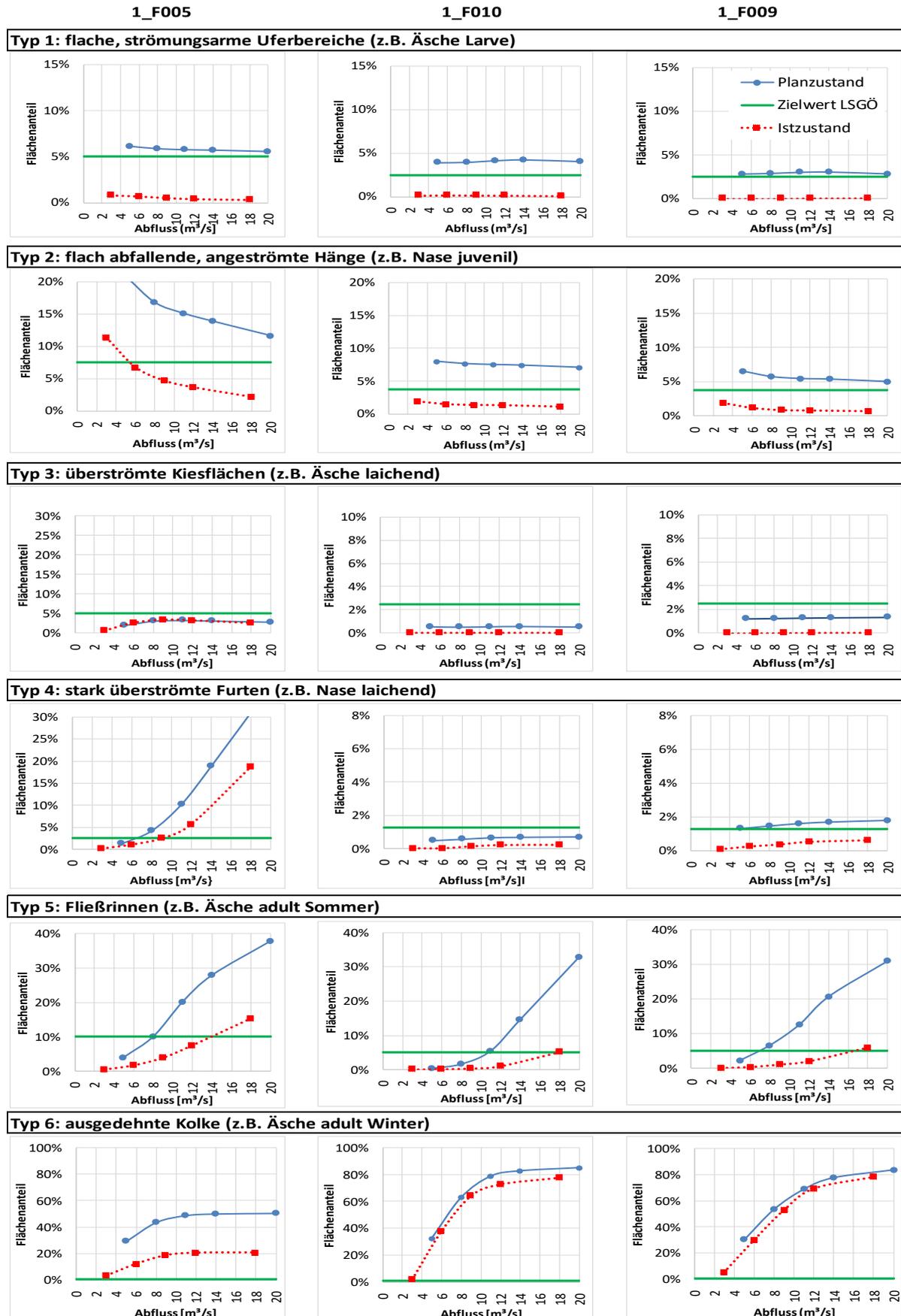


Abbildung 15 Prozentualer Flächenanteil guter und sehr guter Habitate (SI > 0,6) für die 6 Habittypen in den drei Flußwasserkörpern im Ist- und Planzustand, sowie Zielwert (GÖZ bzw. GÖP) in Abhängigkeit vom Gesamtabfluss (im Planzustand davon abschnittsweise 2 m³/s in den Seitenarmen)

3.4 Ökologisch begründete Mindestabflussregelungen

3.4.1 Ökologisch erforderlicher Abfluss

Die Abflussempfehlungen beruhen auf den Habitatsimulationen für den Planzustand nach Umsetzung sämtlicher Maßnahmen des Arbeitsprogramms „Agile Iller“. Berücksichtigt wurden, neben den Habitat-Ablusskurven (Abbildung 15) und den Habitat-Längsschnitten, auch saisonale Aspekte und die räumliche Vernetzung der Habitate.

Mutterbett Iller

Die Mindestabflüsse im Mutterbett der Iller sollen im (erweiterten) **Sommerhalbjahr** vor allem die Funktionalität der wenigen dort vorhandenen guten Laichhabitate und der vorhandenen Adulthabitate gewährleisten. Der relevante Zeitraum erstreckt sich von **1. März bis 31. Oktober**, von der Laichzeit der Frühjahrslaicher über die Aktiv- und Wachstumsphase typischer rheophiler Flussfische bis zum Rückzug in die Winterhabitate. Im Bereich parallel verlaufender Seitenarme dienen $2 \text{ m}^3/\text{s}$ zu deren Dotation.

FWK 1_F009_BW, „Sommer“ (Mrz - Okt):	$Q_{\min} = 11 \text{ m}^3/\text{s}$ (inkl. $2 \text{ m}^3/\text{s}$ Seitenarme)
FWK 1_F010, „Sommer“ (Mrz - Okt):	$Q_{\min} = 11 \text{ m}^3/\text{s}$

In der **Winterphase von 1. November bis 29. Februar** können die saisonalen Habitatansprüche ab $3 \text{ m}^3/\text{s}$ im Mutterbett erfüllt werden. Bei niedrigeren Abflüssen ist die Durchgängigkeit nicht mehr gewährleistet. Die folgenden Abflüsse sollten demnach nicht unterschritten werden:

FWK 1_F009_BW, „Winter“ (Nov - Feb):	$Q_{\min} = 5 \text{ m}^3/\text{s}$ (inkl. $2 \text{ m}^3/\text{s}$ Seitenarme)
FWK 1_F010, „Winter“ (Nov - Feb):	$Q_{\min} = 3 \text{ m}^3/\text{s}$

Seitenarme

Die Seitenarme benötigen für Durchgängigkeit und Habitatfunktionen **ganzjährig** einen Mindestabfluss von $2 \text{ m}^3/\text{s}$:

Seitenarme, ganzjährig	$Q_{\min} = 2 \text{ m}^3/\text{s}$
------------------------	-------------------------------------

Große Kanäle

In den großen Kanälen kann der Abfluss ohne gravierende ökologische Nachteile bis auf $0 \text{ m}^3/\text{s}$ reduziert werden. Als **technisch erforderlicher Mindestabfluss** wird ein Wert von $1 \text{ m}^3/\text{s}$ angenommen (evtl. aufgrund einer nachgewiesenen technischen Notwendigkeit anzupassen).

große Kanäle (techn. erforderlich)	$Q_{\min} = 1 \text{ m}^3/\text{s}$
------------------------------------	-------------------------------------

Kleine Kanäle

In den kleinen Kanälen (Altenstädter, Kaula-, Gießen) sollte zur Sicherung der lokal vorhandenen Habitate ein Durchfluss von $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ nicht unterschritten werden.

kleine Kanäle, ganzjährig	$Q_{\min} = 0,7 \text{ m}^3/\text{s}$
---------------------------	---------------------------------------

Abflusssdynamik

Ein "dynamisierter" Abfluss auf dem Niveau der Mindestabflüsse ist als ökologisch wenig wirksam einzustufen.

3.4.2 Abgaberegelungen und extreme Niedrigwasser-Abflusssituationen

Mindestwasserabgaben in die Iller

Aus den ökologisch erforderlichen Abflüssen (Kap. 3.4.1) ergeben sich folgende Mindestwasserabgaben an den Entnahmestellen der EnBW und der UIAG:

Tabelle 6 Empfohlene Mindestwasserabgaben an der Entnahmestellen der großen Kanäle

Mindestwasserabgaben	März bis Oktober	November bis Februar
EnBW (Wehr Mooshausen)	11 m ³ /s	5 m ³ /s
UIAG (Filzinger Wehr)	11 m ³ /s	5 m ³ /s

Bis zur vollständigen Umsetzung der geplanten Strukturmaßnahmen wird empfohlen, im Sommerhalbjahr die Mindestwasserabgabe auf bis zu 18 m³/s (Wehr Mooshausen) bzw. bis zu 14 m³/s (Filzinger Wehr) zu erhöhen. Die Abgaben können mit fortschreitender Umsetzung der Maßnahmen sukzessive bis auf die oben genannten Werte verringert werden.

Abflussaufteilung bei extremem Niedrigwasser

Für die Abflussregelungen wird zwischen zwei Abflusswerten unterschieden, bei denen ein Regelungsbedarf für die kleinen Kanäle bzw. für die kleinen Kanäle und Seitenarme eintritt. Diese sind

- NQ_{sys} = Systemrelevantes-Niedrigwasser
(im Sommer: Wehr Mooshausen 12,3 m³/s, Filzinger Wehr 15,6 m³/s)
- NNQ_{sys} = Systemrelevantes-Extremniedrigwasser
(im Sommer: Wehr Mooshausen 12,0 m³/s, Filzinger Wehr 13,4 m³/s)

Niedrigwassersituation 1: Die empfohlenen Mindestabflüsse in Mutterbett, Seitenarmen, großen Kanälen und die in Bescheiden zugewiesenen Abflüsse in kleinen Kanälen können eingehalten werden (Gießen, Altenstädter und Kaulakanal).

Niedrigwassersituation 2: Es wird zunächst der Abfluss in den **kleinen Kanälen** (Gießen, Altenstädter und Kaulakanal) reduziert auf **0,7 m³/s**.

- Niedrigwassersituation 3: Es wird
1. zunächst der Abfluss in den kleinen Kanälen reduziert auf den extremen Mindestabfluss **Q_{min_extr} = 0,5 m³/s**.
 2. Wenn der Mutterbettabfluss dennoch nicht gehalten werden kann, wird der Abfluss in den Seitenarmen reduziert auf **Q_{min_extr} = 1,0 m³/s**.
 3. Erst wenn in allen Kanälen und den Seitenarmen der Abfluss auf **Q_{min_extr}** reduziert ist, wird der Abfluss im Mutterbett je nach dem vorhandenen Wasserdargebot reduziert.

Die Situation nach dem Übergang in Niedrigwassersituation 3 ist in Abbildung 16 dargestellt.

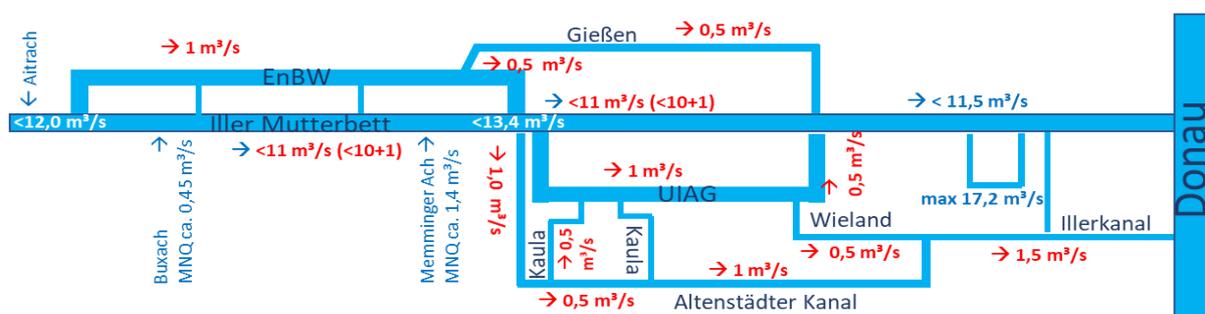


Abbildung 16 Systemplan der Unteren Iller mit Sommerabfluss <11 m³/s im Iller Mutterbett, davon abschnittsweise 1 m³/s in den Seitenarmen, Niedrigwassersituation 3 (Q < NNQ_{sys})

4 Risikoanalyse und ergänzende Maßnahmen

Die geplanten Maßnahmen des Programms "Agile Iller" reichen nur im untersten Wasserkörper 1_F005_BW aus, das Bewirtschaftungsziel GÖZ sicherzustellen. Auch ein Erreichen des GÖP in den beiden oberen Wasserkörpern durch zusätzliche Maßnahmen ist auf Grundlage der „Agile Iller“-Maßnahmen möglich. In der gesamten Unteren Iller bleiben jedoch – meist nutzungsbedingte - Einflüsse bestehen, welche die ökologische Erholung des Gewässersystems gefährden. Vor allem in den erheblich veränderten Flusswasserkörpern 1_F010 und 1_F009_BW bleibt trotz der sehr deutlichen Verbesserungen durch einen angepassten Mindestabfluss in Verbindung mit den „Agile Iller“- Maßnahmen ein großes Potential an weiteren ökologischen Aufwertungsmöglichkeiten.

Nicht berücksichtigte Einflussfaktoren

Neben den untersuchten hydromorphologischen Faktoren sind weitere Faktoren wie die Wasserqualität (Pestizide, Arzneimittel, Nährstoffe) oder biologische Faktoren (Räuber, Konkurrenten, Krankheiten) für die Gewässerbesiedlung von Bedeutung. Für die biologisch relevanten Wassertemperaturen und die Besiedlung sind außer den behandelten Abflussgrößen auch sich ändernde Klimabedingungen von Belang. Diese Faktoren wurden in der vorliegenden Studie nicht eingehender behandelt, müssen aber bei der Bewertung des Erfolgs der durchgeführten Maßnahmen mit bedacht werden.

Verbleibende hydromorphologische Defizite

In der Unteren Iller bleiben vor allem *Kiesstrukturen* und *Hochwasserrefugien* defizitär. Weitere Strukturen sind insgesamt ausreichend vorhanden, weisen jedoch lokal beträchtliche Lücken auf.

Unterer FWK 1_F005_BW

Der *gute ökologische Zustand* (GÖZ) wird 2021 bereits erreicht, der hydromorphologische Zustand weist jedoch noch Defizite auf, vor allem beim Strukturtyp *überströmte Kiesflächen*. *Rückzugsbereiche bei Hochwasser* fehlen weitgehend, können aber insbesondere durch Aueanbindung geschaffen werden.

Mittlerer FWK 1_F010

Die defizitären *überströmten Kiesflächen* und *stark überströmten Furten* können nur durch ein zusätzliches Geschiebemanagement, Wehrabsenkungen und begleitende Instream-Maßnahmen die Zielwerte erreichen. Auch die Anlage weiterer Seitenarme kann diese Habitattypen fördern. Wegen negativer Auswirkungen von Stauabsenkungen auf den Grundwasserstand, bleibt die Zielerreichung für diese beiden Strukturtypen allerdings schwierig. *Hochwasserrefugien* sind ungenügend vorhanden und können vor allem durch Instream-Maßnahmen geschaffen werden.

Oberer FWK 1_F009_BW

Überströmte Kiesflächen bleiben defizitär, können jedoch bei einem angepassten Geschiebemanagement durch die Anlage weiterer Aufweitungen und Seitenarme den angestrebten Mindestflächenanteil erreichen. Zahlreiche Strukturen weisen lokale Defizite auf und ihr Vorkommen bleibt auf die Seitenarme konzentriert. *Hochwasserrefugien* fehlen immer noch über weite Bereiche, können aber durch weitere Flussaufweitungen und Uferabflachungen gefördert werden.

Ergänzende Maßnahmen: Maßnahmentypen des Programms "Agile Iller"

Durch weitere Maßnahmen, wie sie bereits im Programm "Agile Iller" durchgeführt werden, lässt sich das Angebot an erforderlichen Habitatfläche weiter verbessern. Die Eignung der verschiedenen Maßnahmentypen wird bereits in Kapitel 3.2.4 diskutiert. Diese Maßnahmen finden ihre Grenzen in der beschränkten Flächenverfügbarkeit, verschiedenen Nutzungen, Hochwasserschutz und Einflüssen auf den Grundwasserkörper sowie überregional wirkenden Faktoren (Nutzungen und Verbauungen im Oberlauf, klimatische Veränderungen etc.). Bei der Anlage weiterer Seitenarme sind die Auswirkungen auf die Habitate und die Durchgängigkeit im Mutterbett sowie die Notwendigkeit einer Anpassung der Mindestwasserabgabe zu überprüfen.

Ergänzende Maßnahmen: Maßnahmen außerhalb des Programms "Agile Iller"

Monitoring / Erfolgskontrolle

Die Entwicklung der *Maßnahmenbereiche* und die Auswirkung der Maßnahmen auf den Zustand der Unteren Iller (Biologie und Hydromorphologie) sollten systematisch überprüft werden. Ungewollte Entwicklungen müssen rechtzeitig erkannt werden, um gegensteuern zu können.

Geschiebemanagement

Die bestehenden Defizite an *Kiesflächen*, wie auch die Geschiebeverluste im Hochwasserfall, erfordern ein umfangreiches Kies- und Geschiebemanagement. Hierzu muss ein ausreichender Nachschub von kiesigem Material gesichert, ein übermäßiger Austrag von Geschiebe durch Hochwasser verhindert und ein Zusetzen bestehender Kiesflächen durch Feinsedimente unterbunden werden. Lokale Maßnahmen wie Kieszugaben, Erschließung von Kieslagern durch seitliche Erosion, und Reduktion der Schleppkräfte der bislang auf das Mutterbett konzentrierten Hochwasserabflüsse können Geschiebezusammensetzung und –haushalt in vielen Flussabschnitten deutlich verbessern. Flächendeckend und nachhaltig saniert werden kann der Geschiebehaushalt allerdings nur durch die Wiederherstellung der Geschiebedurchgängigkeit bis in die Obere Iller und eine deutliche Erweiterung des hochwasserabführenden Flussraums.

Hochwassermanagement und Hochwasserrefugien

Die auf das Mutterbett *konzentrierten* Hochwasserabflüsse der Iller führen zu einem übermäßigen Austrag von Geschiebe und Wasserorganismen (Katastrophendrift) und zur Gefährdung bestehender Gewässerstrukturen durch Erosion. Maßnahmen zur Reduktion negativer ökologischer Auswirkungen von Hochwasserereignissen umfassen

- das Kappen von Abflussspitzen durch Rückhaltemaßnahmen,
- das Abflachen von Anstieg und Abfall der HW-Ganglinien durch ein angepasstes Wehrreglement,
- die flächige Verteilung der bislang auf ein schmales Flussbett konzentrierten Hochwasserabflüsse oder die Ableitung über mehrere Abflussrinnen.

Über diese Maßnahmen hinaus müssen entlang des gesamten Flusses im Hochwasserfall ausreichend Rückzugsmöglichkeiten für Organismen zur Verfügung stehen.

Wehrsteuerung

Eine *Wehrsteuerung* zur Dämpfung des *Hochwasseranstiegs* und *-rückgangs* kann die derzeitigen, unnatürlich schnellen Abflussänderungen reduzieren, die insbesondere schwimmschwache Jungfische gefährden. Durch die Wehrsteuerung sollten die Änderungsraten an die natürlichen Verhältnisse angepasst werden

Flusskorridor

Ein ausgedehnter Flusskorridor, zumindest aber weiträumig abgestimmte Instream-Maßnahmen, sollten der kanalisierten Iller wieder eine gewisse Dynamisierung der Linienführung und Laufentwicklung zurückgeben. Damit wird der Iller ermöglicht, selbst einen wesentlichen Teil der ökologisch erforderlichen Differenzierung von Strömungs- und Flussbettstrukturen zu schaffen.