

# Gewässerentwicklungskonzept Loisach

FWK 1\_F392 „Loisach vom Kochelsee bis Mündung in die Isar,  
Fkm 0,00 – 46,00“

– Erläuterungsbericht –



Stand: 08.11.2022

Wasserwirtschaftsamt  
Weilheim



**ENTWURF**

## Vorhabensträger

Wasserwirtschaftsamt Weilheim  
Pütrichstr. 15  
82362 Weilheim

## Bearbeitung:

Planungsbüro U-Plan  
Mooseurach 16  
82549 Königsdorf  
Oktober 2011

Wasserwirtschaftsamt Weilheim  
Aktualisierung 2022

## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung .....	1
<b>1.1 Anlass und Zweck des Vorhabens .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Vorhabensträger .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Gebietsübersicht .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Datengrundlagen .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Planungsablauf .....</b>	<b>4</b>
2. Leitbild .....	5
<b>2.1 Hydromorphologie .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Wasserqualität .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Arten und Lebensgemeinschaften .....</b>	<b>10</b>
<b>2.4 Landschaftsbild .....</b>	<b>11</b>
3. Bestandssituation, Bewertungsergebnisse und Defizite .....	13
<b>3.1 Gewässer- und Auenzustand (Ist-Zustand) .....</b>	<b>13</b>
3.1.1 Hydromorphologie .....	13
3.1.2 Wasserqualität .....	15
3.1.3 Arten und Lebensgemeinschaften .....	16
3.1.4 Landschaftsbild .....	19
3.1.5 Nutzung der Gewässer und der Aue .....	19
<b>3.2 Gewässerbettdynamik und Auedynamik (Bewertung) .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Veränderungen und Eingriffe (Defizitanalyse) .....</b>	<b>21</b>
3.3.1 Hydromorphologie .....	22
3.3.2 Wasserqualität .....	26
3.3.3 Arten und Lebensgemeinschaften .....	26
3.3.4 Landschaftsbild .....	27
<b>3.4 Gewässerunterhaltung, Hochwasserschutz und beabsichtigte         Ausbauvorhaben .....</b>	<b>28</b>
4. Entwicklungsziele und Maßnahmenhinweise .....	30
<b>4.1 Restriktionen .....</b>	<b>30</b>
4.1.1 Flächennutzungen bzw. unveränderliche Ist-Zustände .....	30
4.1.2 Rechts- und Besitzverhältnisse .....	30
4.1.3 Übergeordnete Planungen und Programme Dritter .....	31
<b>4.2 Entwicklungsziele .....</b>	<b>36</b>
<b>4.3 Maßnahmenhinweise und Möglichkeiten zur Umsetzung .....</b>	<b>38</b>
4.3.1 Abflussgeschehen und natürlicher Rückhalt .....	39
4.3.2 Morphologie und Feststoffhaushalt .....	41
4.3.3 Arten und Lebensgemeinschaften .....	44
4.3.4 Landschaftsbild .....	47
<b>4.4 Abstimmung .....</b>	<b>48</b>
<b>4.5 Hinweise zur Umsetzung .....</b>	<b>48</b>
4.5.1 Prioritäten .....	49
4.5.2 Flächenbereitstellung .....	49
4.5.3 Förderprogramme/Finanzierung .....	49

<b>4.6 Vorläufige Kostenannahme .....</b>	<b>51</b>
5. Zusammenfassung .....	55
6. Literatur .....	56
Anlagen .....	60
<b>Anlage 1: Fotodokumentation .....</b>	<b>60</b>
<b>Anlage 2: Steckbrief Flusswasserkörper FWK 1_F392 .....</b>	<b>67</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abflussdaten der Loisach (Pegel Schlehdorf) (BayLfU 2020) .....	5
Tabelle 2 Abflussdaten der Loisach (Pegel Kochel) (BayLfU 2020) .....	6
Tabelle 3: Steckbrief 4 – Gewässer der Grundmoränen .....	7
Tabelle 4: Steckbrief 19 – Fließgewässerlandschaft der Grobmaterialauen.....	8
Tabelle 5: Steckbrief 19 – Fließgewässerlandschaft der Moorauen .....	8
Tabelle 6: Übersicht der im Bearbeitungsgebiet vorkommenden Kombinationen der Parameter der Gewässerkategorie gemäß ihrer Einstufung in der Gewässerstrukturkartierung.....	9
Tabelle 7: Geschichte des Ausbaus der Unteren Loisach (MARK 1998).....	13
Tabelle 8: Abflussdaten der Loisach (BayLfU 2020) .....	14
Tabelle 9: Ökologischer Zustand FWK 1_F392 gem. BWP 2022-2027 (BayLfU 2021) .....	16
Tabelle 10: Chemischer Zustand FWK 1_F392 gem. BWP 2022-2027 (BayLfU 2021).....	16
Tabelle 11: Fischarteninventar der Unteren Loisach (BAYLFL 2018).....	18
Tabelle 12: Untersuchung Loisach Längsverlauf, Zusammenfassende Bewertung (ÖKOKART 2002) .....	19
Tabelle 13: Bilanz Gewässerstrukturklassen .....	21
Tabelle 14: Defizitanalyse .....	22
Tabelle 15: Übersicht über geplante und ausgeführte Projekte an der Loisach (Lenhart & Lang 2004, ergänzt und aktualisiert durch WWA 2022) .....	28
Tabelle 16: Maßnahmen gemäß Maßnahmenprogramm 2022-2027 (BayStMUV 2021).....	31
Tabelle 17: Maßnahmen für die in MAYER (1993) untersuchten Altwässer der Unteren Loisach.....	34
Tabelle 18: Aufstellung der Entwicklungsziele und zugeordneten Maßnahmenhinweisen ...	36
Tabelle 19: Kostenschätzung .....	52

## Kartenverzeichnis

- Maßnahmenkarten Pläne Nr. 1-7 (M 1:10.000):
  - Karten-Nr. TÖL-1: Mündung Isar bis Gelting
  - Karten-Nr. TÖL-2: Gelting bis Eurasburg
  - Karten-Nr. TÖL-3: Eurasburg bis Nantesbuch
  - Karten-Nr. TÖL-4: Nantesbuch bis Langau
  - Karten-Nr. TÖL-5: Langau bis Schönmühl
  - Karten-Nr. TÖL-6: Schönmühl bis Sindesbacher Filz
  - Karten-Nr. TÖL-7: Sindelsbacher Filz bis Kochelsee
- Plan Nr. 8: Übersichtlageplan (M 1:50.000)
- Plan Nr. 9: Übersichtskarte – Schutzgebiete (M 1:50.000)

# 1. Einführung

## 1.1 Anlass und Zweck des Vorhabens

Fließgewässer und ihre Auen bilden dynamische und komplexe Wirkungssysteme, die vielfältige Aufgaben im Naturhaushalt erfüllen. An erster Stelle ist hier ihre Bedeutung für den Wasser- und Stoffhaushalt einer Landschaft zu nennen, was v. a. Wasserretention, Grundwasserneubildung, Stoffrückhalt und lokalklimatischen Ausgleich beinhaltet. Darüber hinaus schafft die Verknüpfung aquatischer, amphibischer und terrestrischer Bereiche innerhalb eines Gewässerbiotops ein Mosaik an unterschiedlichsten Standorten, die als Lebensräume für eine Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten dienen. Gleichzeitig bilden Bach- und Flussläufe durchgängige Biotopstrukturen, wodurch sie ein wesentliches Element für den Verbund von Biotopen darstellen. Nicht zuletzt aber haben Fließgewässer auch eine wichtige Bedeutung für den Menschen, die über ihre Nutzungs- und Erholungsfunktion hinaus v. a. Aspekte des Landschaftsbildes und der Heimatgeschichte einschließt.

Insgesamt gehören Flüsse zu den am stärksten von Menschenhand überformten Lebensräumen. Neben wasserbaulichen Eingriffen unmittelbar an den Gewässern (z. B. Verbau von Ufer und/ oder Sohle, Einbringen von Querbauwerken, Energienutzung, Begradigung oder Verrohrung) beeinträchtigen dabei v. a. punktuelle (Abwassereinleitung aus Haushalt, Gewerbe oder Landwirtschaft) und diffuse Stoffeinträge sowie eine nicht angepasste Nutzung von Ufer, Aue und Einzugsgebiet (intensive Land- und Forstwirtschaft, Siedlungs- und Verkehrswegebau) die Funktionsfähigkeit der Gewässer (RINGLER et al. 1994, BayLfU 1998a).

Die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der ökologischen Funktion der Gewässer im Naturhaushalt ist heute Leitlinie der Wasserwirtschaft. Die Ende 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Europäischen Union setzt den Maßstab, nach Möglichkeit bis zum Jahr 2027 - einen „guten Zustand“ für alle Oberflächengewässer und das Grundwasser anzustreben. Fließ- und Stillgewässer sind dabei inklusive ihres Einzugsgebietes nach ihrer biologischen und morphologischen Ausstattung (ökologischer Zustand) und ihrer chemischen Wasserqualität zu beurteilen. Je nach Ausgangssituation sind dann geeignete Maßnahmen einzuleiten, um den Gewässerzustand zu erhalten bzw. aufzuwerten (BAYLFW 2003). Im Rahmen von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen werden für die jeweiligen Flussgebiete Umweltziele und die zur Erreichung erforderlichen Maßnahmen festgelegt.

Im GEK wird auf Basis eines definierten Leitbildes der aktuelle Bestand der Gewässer und ihrer Auen bewertet und Defizite daraus abgeleitet. Unter Berücksichtigung bestehender Zwänge, wie z. B. unveränderbaren Nutzungen (Restriktionen), werden die Entwicklungsziele und zur Umsetzung der Ziele notwendigen Maßnahmen zu Grunderwerb, Gewässergestaltung, Unterhaltung und Bewirtschaftung abgeleitet (Ringler et al. 1994, DVWK 1999, BayStMLU 1997a).

Die Gewässerstrukturkartierung (GSK) bildet die wichtigste Informationsgrundlage für das Gewässerentwicklungskonzept. Sie beinhaltet neben den morphologischen Elementen eines Gewässers auch Vegetationsstrukturen in und am Gewässer und wurde vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (BayLfU) für alle nach EG-WRRL berichtspflichtigen Fließgewässer Bayerns von 2014 bis 2018 flächendeckend erhoben und bewertet.

Das Gewässerentwicklungskonzept ist eine wasserwirtschaftliche Fachplanung mit dem Ziel, die ökologische Funktionsfähigkeit eines Gewässers und seiner Aue mit möglichst wenig steuernden Eingriffen zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Die ausgearbeiteten gewässerspezifischen Daten stellen Grundlageninformationen zur Bewertung des Umweltzustandes dar. Die erarbeiteten Maßnahmen dienen als konzeptionelle Hinweise und Handlungsleitfaden. Sie sind für Eigentümer und Nutzer der Flächen nicht verbindlich. Die entwickelten Leitbilder und Ziele sowie die abgeleiteten Maßnahmenhinweise sind in wasserwirtschaftliche Stellungnahmen und andere flächenbezogene Fachplanungen einzubringen.

## 1.2 Vorhabensträger

Das Gewässerentwicklungskonzept behandelt mit der Loisach FWK 1\_F392, Fkm 0,00 – 46,00 ein Gewässer I. Ordnung, deren Unterhaltung gemäß Art. 22 Bayerisches Wassergesetz (BayWG) in der Verantwortung des Freistaates Bayern liegt. Das vorliegende GEK wurde im Oktober 2011 vom Planungsbüro U-Plan aus Königsdorf im Auftrag vom Wasserwirtschaftsamt (WWA) Weilheim erstellt und 2021 durch das WWA aktualisiert bzw. überarbeitet.

## 1.3 Gebietsübersicht

Das Bearbeitungsgebiet des GEK umfasst den Flusslauf und das Überschwemmungsgebiet (HQ<sub>100</sub>) der Unteren Loisach (Fkm. 0,00 – 46,00) vom Abfluss aus dem Kochelsee im Süden bis zur Mündung in die Isar nördlich von Wolfratshausen mit einer Gesamtließgewässerstrecke von 46 km (vgl. Karte Übersicht - Schutzgebiete).

Die Loisach verläuft im untersuchten Abschnitt auf einer Höhe zwischen 565 m und 600 m ü. NN. Der durchschnittliche jährliche Niederschlag beträgt etwa 1100 – 1500 mm, die mittlere Jahrestemperatur etwa 7 – 8 °C (BayLfU 2019b). Die Flächennutzung im Bearbeitungsgebiet ist sehr inhomogen. Aufgrund der auftretenden Staunässe wird ein großer Teil als Grünland genutzt. Neben einigen ackerbaulich genutzten Bereichen prägen mehrere Moore und Wälder den angrenzenden Auenraum. Im Norden befinden sich die Siedlungsflächen von Wolfratshausen.

### Naturräumliche Zuordnung und Geologie

Das Bearbeitungsgebiet liegt im Naturraum „Ammer-Loisach-Hügelland“ (037), eine glaziale Moränenlandschaft. Die Untereinheiten werden im Norden von den „Loisach-Kochelsee-Mooren“ und im Süden vom „Loisachtal“ gebildet, die durch den jungdiluvialen Isarvorlandgletscher geprägt wurden, der auffällig langgestreckte Zungenbecken geschaffen hat. Nach dem Abschmelzen des Eises wurde der Kochelsee im Norden von einem Molasseriegel bei Frauenrain und Johannsrain begrenzt. Nach dem Durchbruch der Loisach bei Achrain sank der Seewasserspiegel um mehrere Meter. Auf den freigelegten Sedimentschichten des Kochelseebeckens setzte daraufhin eine flächige Vermoorung ein. Die „Loisach-Kochelsee-Moore“ sind somit ein Stammtrichtermeer des Kochelseebeckens.

Die Raumeinheit „Loisachtal“ entstand im Würmspätglazial, als die Loisach den Molasseriegel durchbrochen hat. Die mäandrierende Loisach schnitt sich in ihrem Verlauf durch die Seetonschichten des Wolfratshausener Zungenbeckens. Dieses war im Spätglazial vom Wolfratshausener See bedeckt. Auf Grund dieser Sedimentschicht bildeten sich Moore aus.



Der geologische Untergrund im Tal der Loisach wird vor allem von Torf dominiert. Daneben treten auch Untere Meeresmolasse, ein Konglomerat Oberer Süßwassermolasse (kiesführend) sowie würmzeitliche Schotter und Jungmoränen mit Endmoränenzügen auf, sodass hier vorwiegend Kies und Sand, aber auch Ton und Schluff lagern (BayLfU 2010). Aus der Verwitterung des Ausgangsmaterials haben sich entsprechende Bodentypen entwickelt. In den Tälern finden sich überwiegend alluviale Böden und Moorböden, auf den höher gelegenen Moränenflächen Parabraunerden und Braunerden. Aus den jungeszeitlichen Schotterfluren sind mittel- bis flachgründige Braunerden hervorgegangen.

### Fließgewässerlandschaften (FGL)

Analog der naturräumlichen Aufteilung kann der untersuchte Raum verschiedenen bayerischen Fließgewässerlandschaften (vgl. BAYLFW 2002) zugeordnet werden. Sie dienen als Ausgangsbasis zur Definition der Leitbilder zur Gewässerstruktur (vgl. Kap. 2) und schließlich zur Ableitung geeigneter Maßnahmen. Innerhalb einer FGL werden Fließgewässer mit vergleichbaren naturräumlichen und morphologischen Merkmalen (z. B. Geologie und Klima) zusammengefasst (BAYLFW 2003) sowie die wesentlichen abiotischen Struktur- und Formenmerkmale der Gewässer in ihrem regionalen und landschaftsspezifischen Kontext beschrieben. Für den Planungsraum relevant sind die Fließgewässerlandschaften „Grundmoränen des Alpenvorlandes“, „Grobmaterialauen“ und „Moorauen und Moore“ (vgl. Kap. 2.1).

### Wasserrechtliche Festlegungen (vgl. Karte Übersicht - Schutzgebiete)

In weniger als 1 km Entfernung von der Loisach sind 5 Wasserschutzgebiete (WSG) amtlich festgesetzt. Das WSG „An der Isar“ befindet sich bei Icking, unmittelbar an der Loisachmündung im Norden des Bearbeitungsgebietes. Südlich davon erstrecken sich die WSG „Wolfratshausen – Bergkramerhof“ sowie „Schwaigwall“. Die beiden WSG „Untersteinbach“ und „Urthal“ liegen zwischen Kochelsee und Penzberg.

Entlang des gesamten Laufes der Loisach sind Überschwemmungsgebiete festgesetzt worden, die auch die Unterläufe der einmündenden Fließgewässer III. Ordnung beinhalten.

Im Bearbeitungsgebiet bestehen Wasserrechte, die z. T. seit unbestimmbarer Zeit bestehen (sogenannte „Altrechte“) und z.B. Rechte zur Wasserkraftnutzung und Wasserentnahme betreffen.

### Naturschutzrechtliche Festlegungen (vgl. Karte Übersicht - Schutzgebiete)

Mehrere **Natura 2000-Gebiete** liegen im Bearbeitungsgebiet. Das SPA- und FFH-Gebiet „Loisach-Kochelsee-Moore“ (Nr. 8334-471) reicht vom Kochelsee im Süden bis Fkm 38,0 bzw. 34,5. Daran schließt das FFH-Gebiet „Loisach“ (Nr. 8234-372) an, welches den gesamten weiteren Flusslauf bis zur Mündung in die Isar umfasst. Für dieses Gebiet wird derzeit ein Managementplan erarbeitet, der eng mit dem vorliegenden Gewässerentwicklungskonzept abgestimmt wurde. An der Mündung schließt hier eine Teilfläche des FFH-Gebietes „Oberes Isartal“ (Nr. 8034-371) an. Daneben sind weitere 5 Teilflächen der FFH-Gebiete „Fledermaus-Kolonien im Südwesten Oberbayerns“ (Nr. 8134-303), „Loisachleiten“ (Nr. 8134-372) und „Moore um Penzberg“ (Nr. 8234-371) im Bereich der Loisach ausgewiesen.

Im Bearbeitungsgebiet befinden sich die **Naturschutzgebiete** „Fichtsee im Sindelsbachfilz“ (NSG-00026.01) bei Fkm 40,0 und „Isarauen zwischen Schäftlarn und Bad Tölz“ (NSG-00267.01) (ehemals „Pupplinger und Ascholdingner Au“) an der Mündung im Norden.

Das **Landschaftsschutzgebiet** zum „Schutz der Loisach- und Erlfilze im Gebiet der Stadt Penzberg und der Gemeinde Sindelsdorf“ (LSG-00295.01; WM-14) liegt von Fkm 34,5 bis 38,0 fast vollständig im Bearbeitungsgebiet, während eine Teilfläche des LSG zum „Schutz von Landschaftsteilen im Isartal zwischen Icking und Königsdorf“ (LSG-00155.01; TÖL-09) bis Fkm 1,0 im Norden hineinragt.

Nach Art. 9 BayNatSchG sind mehrere Bäume (Linden, Eichen, Rotbuche) sowie ein Findling (auf einer Waldwiese nördlich von Langau) als **Naturdenkmäler** im Bearbeitungsgebiet unter Schutz gestellt. Als Flächennaturdenkmal ist der „Quellhang an der Obermühle“ (ND-01069) bei Fkm 3,0 geschützt.

Als **Fischschonbezirke** (Nr. 6 und 7) „am Kochelsee und in der Loisach“ ist ein Teil des Kochelsees mit dem Abfluss der Loisach bis zum Fkm 42,0 ausgewiesen.

Die **Amtliche Biotopkartierung Bayern** (BayLfU 2019a) weist innerhalb des Bearbeitungsgebietes eine Vielzahl von Flächen als naturschutzfachlich wertvolle Biotope aus, die zum Teil auch gemäß §30 BNatSchG i.V.m. Art. 23 BayNatSchG geschützt sind.

## 1.4 Datengrundlagen

Die Ausarbeitung des vorliegenden Gewässerentwicklungskonzeptes erfolgte auf Basis der vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (BayLfU) herausgegebenen Unterlage „Gewässerentwicklungskonzepte (GEK)“ (Merkblatt Nr. 5.1/3, Stand 01/2017b).

Für die kartographische Darstellung wurden Datengrundlagen zur Flächennutzung, Vegetation, Gewässer, Biotope, Überschwemmungsgebiete, Schutzgebiete, Naturräume, geologische und klimatische Verhältnisse, Verwaltungsgrenzen und Bauwerke am Gewässer verwendet.

Als wesentliche Datengrundlage des Gewässerentwicklungskonzeptes diente die Gewässerstrukturkartierung des Landesamts für Umwelt (LfU). Außerdem wurden die Artenbiotopschutzprogramme (ABSP) und Biotopkartierungen der Landkreise Bad Tölz-Wolfratshausen (BayStMLU 1997b bzw. BayLfU 2019a) und Weilheim-Schongau (BayStMLU 1997c bzw. BayLfU 2019a), der Regionalplan (RP) Oberland und das Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP) ausgewertet.

Als Abbildungsgrundlage für die Maßnahmenkarten (Nr.1–7) wurden Rasterdaten zur TK 25 des Bayerischen Landesvermessungsamtes verwendet.

## 1.5 Planungsablauf

Auf Grundlage des Merkblatt Nr. 5.1/3 (BayLfU 2017b) wurde für jeden der untersuchten Flussabschnitte ein Leitbild auf Grundlage der im Gebiet bestehenden naturräumlichen Gegebenheiten erstellt, welches den potenziell natürlichen Zustand eines Gewässers und seiner Aue beschreibt. Anhand des Leitbildes wurde der aktuelle Zustand des Gewässers bewertet und vorhandene Defizite und Konfliktpunkte herausgearbeitet. Unter Berücksichtigung vorhandener Restriktionen wurden mögliche Entwicklungsziele und geeignete Maßnahmen zur Umsetzung abgeleitet.

## 2. Leitbild

Die zentrale Grundlage für die Bewertung eines vorhandenen Bestandes, die Ermittlung bestehender Defizite sowie für die Auswahl notwendiger und geeigneter Maßnahmen ist eine eindeutige und klar nachvollziehbare Leitbild- und Zielformulierung. Das Leitbild beschreibt dabei ein allgemein formuliertes, potenziell mögliches Grobziel des Naturschutzes für die umweltgerechte und nachhaltige Entwicklung eines zu untersuchenden Landschaftsausschnittes. Das Leitbild muss sich dabei nach dem aktuellen Stand von Wissen und Technik am jeweiligen Lebensraumtyp mit seinen spezifischen abiotischen und biotischen Eigenschaften und (Entwicklungs-) Potenzialen orientieren (PFADENHAUER & ZEITZ 2001).

Grundlage für die Definition eines Leitbildes ist somit die Kenntnis der naturgemäßen Ausstattung von ungestörten Gewässern. Die einzelnen Leitbildbausteine Hydromorphologie (Abflussgeschehen, Feststoffhaushalt, Morphologie), Wasserqualität, Arten und Lebensgemeinschaften dieser sogenannten Referenzgewässer, dienen als Grundlage für die Ableitung von Gewässertypen und die Aufstellung von typspezifischen Leitbildern (BayLfU 2017b). Dieses Leitbild dient als langfristig beständiger Bewertungsmaßstab und wird als potenziell natürlicher Zustand definiert. Für das Gewässerentwicklungskonzept wird hierunter der Gewässerzustand verstanden, der sich nach Aufgabe sämtlicher Nutzungen und Unterhaltungsmaßnahmen, nach Rückbau jedweder Verbauung und nach Beseitigung von Gewässereintiefungen und Grundwasserabsenkungen in der Aue einstellen würde (BAYLFW 2002).

Das Leitbild kann lediglich als das, aus rein fachlicher Sicht, maximal mögliche Sanierungsziel verstanden werden. Für die Maßnahmenplanung ist es deshalb erforderlich, sogenannte „Entwicklungsziele“ zu definieren. Diese beschreiben einen möglichst naturnahen, zugleich tatsächlich realisierbaren Gewässerzustand der vorherrschende Realisierungsgrenzen sozioökonomischer, zeitlicher, räumlicher, standörtlicher und umweltpolitischer Art sowie eine Kosten-Nutzen-Betrachtung (BAYLFW 2010, PFADENHAUER & ZEITZ 2001).

### 2.1 Hydromorphologie

Das Abflussgeschehen der Oberen Loisach ist stark durch das alpine Einzugsgebiet bzw. durch die Lage am Alpennordrand geprägt. Der Abfluss ist starken Schwankungen unterworfen, mit Abflussminima im Winter (vgl. Tabelle 1). Hochwasserereignisse treten vor allem im Frühjahr durch die Schneeschmelze in Verbindung mit Regen und im Sommer neben gewitterbedingten Starkregen auch durch Nordweststaulagen oder langanhaltenden Starkregen als Folge sogenannter Vb-Wetterlagen auf. Mit den Abflussschwankungen variieren auch die Strömungsverhältnisse.

Tabelle 1: Abflussdaten der Loisach (Pegel Schlehdorf) (BayLfU 2020)

Abflüsse (Jahresreihe 1926 - 2012)	Winter	Sommer
NQ (m <sup>3</sup> /s)	5,0	7,05
MNQ (m <sup>3</sup> /s)	8,6	12,4
MQ (m <sup>3</sup> /s)	16,8	28,7
MHQ (m <sup>3</sup> /s)	67,2	143



Abflüsse (Jahresreihe 1926 - 2012)	Winter	Sommer
HQ (m <sup>3</sup> /s)	173	360

Durch den Kochelsee werden die Abflussschwankungen der alpinen Loisach gedämpft, sodass die Loisach unterhalb des Kochelsees als Seeauslauf natürlicherweise durch deutlich geringere und breitere Wasserstands- und Abflussschwankungen gekennzeichnet ist (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2 Abflussdaten der Loisach (Pegel Kochel) (BayLfU 2020)

Abflüsse (Jahresreihe 1911 - 2012)	Winter	Sommer
NQ (m <sup>3</sup> /s)	8,2	10,02
MNQ (m <sup>3</sup> /s)	18,9	24,4
MQ (m <sup>3</sup> /s)	34,2	52,1
MHQ (m <sup>3</sup> /s)	81,4	139
HQ (m <sup>3</sup> /s)	145	304

In Bezug auf Feststoffhaushalt und Morphologie eines Fließgewässers konnten für die Definition eines leitbildtypischen Zustandes im Wesentlichen die Aussagen zu den im Bearbeitungsgebiet anzutreffenden verschiedenen Fließgewässerlandschaften herangezogen werden (vgl. BAYLFW 2002). Neben der Beachtung der hierin aufgeführten gewässermorphologischen Eigenschaften ist es für das Erreichen eines leitbildkonformen Zustandes wesentlich, dass das Fließgewässer nicht durch technische Bauwerke (Ufer-, Sohl-, Querverbau, Verrohrungen, Durchlässe, Hochwasserschutzbauwerke) in seiner Eigendynamik eingeschränkt wird, was somit ebenfalls in den Begriff des potenziell natürlichen Zustandes einfließt.

Die Abschnitte der Unteren Loisach sind verschiedenen Fließgewässerlandschaften in Bayern zuzuordnen, die nachfolgend anhand der entsprechenden Steckbriefe beschrieben werden (BAYLFW 2002).

- Fließgewässerlandschaft der Grundmoränen des Alpenvorlandes

Im Bearbeitungsgebiet tritt die FGL der Grundmoränen im Bereich zwischen der Loisachschlinge bei Rain und Beuerberg auf (Fkm 16,8 bis 34,1). Die Fließgewässer der Grundmoränen sind den Fließgewässerlandschaften des Jungmoränenlandes zugeordnet. Das Ausgangsmaterial bilden Grund- und Endmoränen, Lockermaterial stark durchmischter Korngrößen, Grobblöcke bis Feinmaterial, auch fluvioglaziale Schotter, Kiese und Sande. Stellenweise treten feinkörnige Molassesedimente an die Oberfläche. Die Fließgewässerlandschaft der Grundmoränen weist folgende Charakteristika auf:

Tabelle 3: Steckbrief 4 – Gewässer der Grundmoränen

<b>Steckbrief 4 - Fließgewässerlandschaft des Jungmoränenlandes</b>	
<b>Gewässer der Grundmoränen</b>	
Kurzbeschreibung	Junge Gewässer in glazialen Relief mit sehr unterschiedlichen Talformen und Strukturen in oft mehrfach gestuften Längsprofilen
Lage/Verbreitung	im Westen 650-> 900 m ü. NN, im Osten 380-> 600 m, Alpenvorland, Allgäu
Talformen	sehr unterschiedlich, fast alle Formen von Schluchten über Kerb-sohlen-, Sohlen- und Muldentäler, auch Fließstrecken ohne begleitende Talformen
Gefälle	in den Quellmulden und Muldentälern 1-3%, meist rasch absinkend auf < 0,3%, in Mooren gegen 0%, bei Querung von Geländestufen, z. B. Terrassenkanten, Zunahme auf 4-5% (Kerben/Kerbtäler)
Linienführung (SI)/ Lauftyp	meist stark gekrümmt (SI 1,3), auch mäandrierenden (SI > 1,5), in Kerben nur leicht gekrümmt (SI 1,1-1,2)
Geschiebe	Steine, Kiese, wenig Sande, streckenweise in Mooren geschiebefrei
Geschiebeführung	wechselnd, in Kerbtälern hoch, sonst gering, in Mooren auch geschiebefrei
Flussbetten	wechselnd, meist flach und breit bei steinigen Substraten, kastenförmig und tief in Mooren
Ufer	wechselnd, meist verzahnt, aber auch glatt und steilwandig
Auen	Grobmaterial, steinig/kiesig, vermoort, aber auch Moorauen

Neben der FGL des Jungmoränenlandes, prägen die FGL der großen Auen das Bearbeitungsgebiet. Diese bilden eigenständige Landschaften, die durch fluviale Sedimente (mitgeführtes, zerkleinertes, oft gerundetes Gestein) gekennzeichnet sind und parallel zu den Fließgewässern verlaufen. Sie werden entsprechend der Körnigkeit der Auensedimente gemäß Steckbrief 19 in vier Hauptautentypen unterteilt (BAYLFW 2002), von denen die Untere Loisach die Grobmaterialauen und die Moorauen durchläuft.

- Fließgewässerlandschaft der Grobmaterialauen

Im Bearbeitungsgebiet tritt die FGL der Grobmaterialaue im Bereich zwischen Beuerberg und der Mündung in die Isar auf (Fkm 0,0 bis 16,8). Die Fließgewässer der Grobmaterialauen sind den Fließgewässerlandschaften der großen Auen über 300 m Breite zugeordnet und weisen folgende Charakteristika auf:

Tabelle 4: Steckbrief 19 – Fließgewässerlandschaft der Grobmaterialauen

<b>Steckbrief 19 - Fließgewässerlandschaften der großen Auen über 300 m Breite</b>	
<b>Fließgewässerlandschaft der (einstromigen Fließgewässer in) Grobmaterialauen</b>	
Kurzbeschreibung	einstromige Gewässer in kiesig/steinigen Substraten mit eher flachen, kastenförmigen Profilen
Lage/Verbreitung	größere und große Gewässer der Grundgebirgsregionen und deren Vorländer, v. a. Böhmisches/ Bayerischer Wald
Gefälle	in den Mittelgebirgen 2-4%, in den Vorländern auf 1%, auch auf 0,5% absinkend
Linienführung (SI)/ Lauftyp	gekrümmt/stark gekrümmt (SI 1,05-1,3), einstromig
Geschiebe	Kiese, Steine, Sande
Geschiebeführung	mittel, Kiese, Sande, Steine
Flussbetten	kastenförmig, flach, Böden unterschiedlich mit ineinandergreifenden, flachen, kiesig/ steinig/ sandigen Schwemmfächern bedeckt, meist auch bei Niedrigwasser überflutet, aber auch Bank- und Inselbildung, wenn genügend Geschiebe vorhanden
Ufer	meist gebuchtet, eher steil, aber auch verzahnt
Auen	kiesig/ steinig/ sandig, sehr durchlässig, gewellte Oberfläche mit bewegtem Kleinrelief

- Fließgewässerlandschaft der Moorauen

Im Bearbeitungsgebiet tritt die FGL der Moorauen im Bereich zwischen dem Kochelseeauslauf und der Loisachschlinge bei Rain auf (Fkm 34,1 bis 45,9). Flussabwärts bis Beuerberg verläuft die Loisach überwiegend durch die FGL des Jungmoränenlandes, tangiert jedoch randlich das Mooregebiet bei Mürnsee (Fkm 28,0 bis 28,6) und das Rosssfilz bei Quarzbichl (Fkm 20,4 bis 22,9). Die Fließgewässer der Moorauen sind den Fließgewässerlandschaften der großen Auen über 300 m Breite zugeordnet und weisen folgende Charakteristika auf:

Tabelle 5: Steckbrief 19 – Fließgewässerlandschaft der Moorauen

<b>Steckbrief 19 - Fließgewässerlandschaften der großen Auen über 300 m Breite</b>	
<b>Fließgewässerlandschaft der Moorauen</b>	
Kurzbeschreibung	meist bordvolle und geschiebefreie Gewässer in überwiegend organogenen Substraten mit sehr steilen, kastenförmigen Profilen

<b>Steckbrief 19 - Fließgewässerlandschaften der großen Auen über 300 m Breite</b>	
<b>Fließgewässerlandschaft der Moorauen</b>	
Lage/Verbreitung	Hoch- und Niedermoore des Alpenvorlandes
Gefälle	< 2%
Linienführung (SI)/ Laufstyp	mäandrierend (SI > 1,5) einstromig
Geschiebe	sehr gering, fehlend
Geschiebeführung	sehr gering
Flussbetten	kastenförmig, sehr tief
Ufer	verzahnt, steilwandig
Auen	organisch (Torf), in Deltabereichen auch gelegentliche Überschüttung mit dünnen, mineralischen Lagen (meist kalkig: „Kalkmoor“)

### Übersicht über die im Gebiet vorkommenden Kombinationen der Parameter der Gewässerkategorie

Die Daten in Tabelle 6 beziehen sich auf die jeweiligen Abschnitte und sind dem entsprechenden natürlichen Leitbild zugeordnet.

Tabelle 6: Übersicht der im Bearbeitungsgebiet vorkommenden Kombinationen der Parameter der Gewässerkategorie gemäß ihrer Einstufung in der Gewässerstrukturkartierung

Talstyp	Krümmungs- typ	Laufstyp	Sedimenttyp	Regimetyyp	Potenziell natürliche Gewässergröße	Abschnitte absolut (%)
Sohlental	gewunden	unverzweigt	Grobsediment	permanent	Breite 40 - 80 m	24 (5,6)
	mäandrierend					378 (88,7)
	schwach gewunden					23 (5,4)
	gewunden				Breite 80 - 160 m	1 (0,2)
					<b>Gesamt</b>	<b>426 (100)</b>

## 2.2 Wasserqualität

Die Eigenschaften der Gesteine des anstehenden Gebirges wirken sich auch auf die geochemische Beschaffenheit der Gewässer des Bearbeitungsgebietes aus. In den großen

Auen finden sich Mischsedimente aus fluvialen bzw. organischen Ablagerungen im Bereich der Moore. Die Fließgewässer des Jungmoränen- und des Alpenvorlandes sind aufgrund der kalkalpinen Sedimente überwiegend karbonatisch. Daher sind sie stärker gegenüber Versauerung gepuffert und gut mit Nährstoffen versorgt (BAYLFW 2002).

### Ökologischer und chemischer Zustand nach WRRL

Unabhängig hiervon wird im Zuge der Wasserrahmenrichtlinie die Qualität eines Fließgewässers nach seinem **ökologischen Zustand** oder ggf. nach seinem **ökologischen Potential** mit einer fünf-stufigen Skala bewertet („sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ oder „schlecht“). Dies erfolgt anhand der biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten, Phytobenthos, Makrozoobenthos sowie der Fischfauna. Die Bewertung der einzelnen Qualitätskomponenten ergibt ein Gesamtbild des ökologischen Zustands eines Gewässers beziehungsweise über die „Entfernung“ von seinem Referenzzustand. Das ökologische Potential wird bei künstlichen und erheblich veränderten Oberflächengewässern anstatt des ökologischen Zustands als Bewertungsrahmen festgelegt. Dies ist erreicht, wenn alle möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur, der Durchgängigkeit sowie des Wasserhaushalts durchgeführt wurden, ohne dabei die Nutzung signifikant zu beeinträchtigen.

Der **chemische Zustand** wird in zwei Klassen eingestuft („gut“ oder „nicht gut“) und wird von sogenannten Umweltqualitätsnormen (Konzentrationen an Schadstoffen im Wasser, die nicht überschritten werden dürfen) bestimmt. Aufgrund der schwer abbaubar, ubiquitär verbreiteten Stoffen, wie zum Beispiel Quecksilber, wurde der chemische Zustand in Bayern für alle Oberflächengewässer als „nicht gut“ bewertet. Würde man die ubiquitären Stoffe nicht in die Bewertung miteinbeziehen, hätten 95 % der Flüsse und Seen eine einwandfreie Gewässerqualität (BayStMUV 2017).

## **2.3 Arten und Lebensgemeinschaften**

Gewässerlebensräume setzen sich natürlicherweise aus aquatischen (Unterwasser- bzw. Laichkrautzone), amphibischen (Wasserwechsel- bzw. Röhricht- und Großseggenzone) und terrestrischen (Überwasserzone) Bereichen zusammen, welche durch intensive Wechselwirkungen miteinander verknüpft sind. Sie schaffen damit Lebensbereiche für unterschiedlichste Vegetationseinheiten, gleichzeitig finden viele Tierarten hier die für ihre verschiedenen Phasen der Entwicklung notwendigen Teillebensräume (BAYLFW 2003).

### Vegetation

Flussauenwälder werden durch eine flussnahe, besonders häufig und im Winter anhaltend überflutete, Weichholzaue und eine flussferne, nur bei außergewöhnlichen Hochwässern überflutete, Hartholzaue zusammengesetzt. In der Weichholzaue wird die Waldgesellschaft hauptsächlich von der Silber-Weide (*Salix alba*) sowie Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) und Silber-Pappel (*Populus alba*) gebildet. Diesen Silber-Weidenwäldern ist flussseitig ein Weidengebüsch mit Purpur-, Korb- und Mandel-Weide (*Salix purpurea*, *Salix viminalis*, *Salix triandra*) vorgelagert. Die Weidenarten setzen durch ihre schmalen Blätter dem strömenden Wasser wenig Widerstand entgegen und sind nach Beschädigungen durch Flussgeschiebe sehr regenerationsfähig. Auf flussferneren Standorten der Hartholzaue am Mittel- und Unterlauf der großen Flüsse führen Feinlehmablagerungen und seltenere Überflutungen zur Ansiedlung von Esche (*Fraxinus excelsior*), Feld-Ulme (*Ulmus minor*), Flatter-Ulme (*Ulmus*



*laevis*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Winter-Linde (*Tilia cordata*) und Traubenkirsche (*Prunus padus*) in der Baumschicht. Diese Eschen-Ulmen-Auenwälder zeichnen sich auch in der Strauchschicht mit Gehölzen wie Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*) und Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*) durch einen großen Artenreichtum aus.

Auf den Aueböden der Loisach ist die potenziell natürliche Vegetation durch den Erlen-Eschen-Auwald gekennzeichnet. Die Auenvegetation wäre mit den Pflanzengesellschaften der Moore und der montanen Mischwälder der Gebirgs- und Hügelausläufer eng verzahnt. Auf den Moorflächen fänden sich Kalk-Flachmoore, Schwarz-Erlen-Bruchwälder, Niedermoore oder Spirken-Latschen-Hochmoore (MARK 1998).

### Fauna

Für den Lebensraum Fließgewässer sind in erster Linie Tierarten kennzeichnend, deren Entwicklungszyklus vollständig bzw. in Teilen an das Wasser gebunden ist (Gewässerfauna). Von der Quelle bis zu seiner Mündung verändern sich die Bedingungen eines Fließgewässers fortlaufend. Strömungsgeschwindigkeit, Breite und Tiefe des Gewässers, Beschaffenheit des Untergrundes, Temperatur und Sauerstoffgehalt entscheiden, welche Tierarten hier leben können. Bei den Fischen sind hierbei entsprechend dem Gefälle und den Laufabschnitten (Ober-, Mittel-, Unterlauf) typische Arten anzutreffen. Man unterscheidet fünf verschiedene Fischregionen, die sich einzelnen Gewässerabschnitten zuordnen lassen. Jeder davon trägt den Namen einer hier besonders typischen Fischart. An die Forellenregion (mit Groppe, Elritze, Bachschmerle, Mühlkoppe) im Oberlauf, schließt sich die Region der Äsche (mit Gründling, Döbel, Gründling, Schneider, Nase) und der Barbe (mit Flussbarsch, Hasel, Rapfen) im Mittellauf an. Danach folgen die Brachsenregion (mit Rotfeder, Rotaugen, Hecht) im Unterlauf und die Kaulbarschregion (mit Flunder, Zährte) im Mündungsbereich der Flüsse ins Meer.

Die Untere Loisach wurde insgesamt dem Fischgewässertyp Epipotamal zugeordnet, was der Barbenregion entspricht.

Darüber hinaus sind verschiedene Krebs- und Muschelarten sowie Wasserkäfer an den Lebensraum Fließgewässer angepasst. Nicht zuletzt nutzen zahlreiche landgebundene Tierarten das Gewässer und ihren Umkreis zur Nahrungssuche oder Fortpflanzung. Bei den Vogelarten sind beispielsweise (neben Enten und Gänsen) Eisvogel und Wasseramsel, bei den Säugetieren Biber, Fischotter und Wasserspitzmaus zu nennen. Ferner bietet die enorme Habitatvielfalt verschiedenen Insektenarten die benötigte Nahrungs- und Entwicklungsgrundlage (z. B. Wildbienen, Laufkäfer, Köcher- und Eintagsfliegen) (RINGLER et al. 1994).

## **2.4 Landschaftsbild**

Die würmeiszeitlichen End- und Grundmoränen des Isarvorlandgletschers haben im Ammer-Loisach-Hügelland eine stark reliefierte Landschaft geschaffen. Es überwiegen Kies- und Schotterböden. Die kleinräumig stark wechselnden Standortbedingungen bedingen eine enge Verzahnung von Feucht- und Trockenbiotopen. Unterschiedliche Höhenlagen mit Hügeln und Senken bestimmen den Landschaftscharakter. Das Tal der Loisach wird im südlichen Teil durch das Kochelseebecken geprägt. Der Kochelsee bildet das Stammbecken des ehemaligen Gletschers. Nachdem die Loisach den Frauenrain/ Johannisrainer Molasseriegel

durchstieß, setzte die flächige Vermoorung des Kochelseebeckens ein, sodass in diesem Bereich eine weit ausgedehnte Moorfläche entstanden ist. Hinter dem Riegel weist das Loisachtal (ab Achrain) eine wechselnde Gesamtbreite von wenigen hundert Metern bis über 1,5 km auf.

### 3. Bestandssituation, Bewertungsergebnisse und Defizite

Die Bewertung der Bestandssituation erfolgte im Wesentlichen durch die Auswertung der Gewässerstrukturkartierung des BayLfU. Darüber hinaus wurden Geländebegehungen zur Konkretisierung der Maßnahmenvorschläge durchgeführt.

#### 3.1 Gewässer- und Auenzustand (Ist-Zustand)

##### 3.1.1 Hydromorphologie

Das heutige Erscheinungsbild der Loisach ist das Resultat vielfältiger Eingriffe der Vergangenheit im Flussbett und in der Umgebung. Tabelle 7 gibt Eckpunkte des Gewässerausbaus der Unteren Loisach wieder.

Tabelle 7: Geschichte des Ausbaus der Unteren Loisach (MARK 1998)

Zeitraum	Baumaßnahme
1712 bis 1714	Bau des Triftkanals von Großweil nach Brunnenbach zum Zwecke der Flößerei
1901 bis 1903	Begradigung und Vertiefung der Loisach zwischen Kochelsee und Loisachbrücke bei Sindelsdorf
1913 bis 1936	mehrmalige Korrekturmaßnahmen der Schönmühler Schleife
1918 bis 1924	Bau des Walchenseekraftwerks, nachfolgend mehrere Korrekturen des Wasserhaushalts des Kochelsees und der Wasserführung und des Gewässerverlaufes der Unteren Loisach Erneute Vertiefung und Verbreitung des Loisachbettes zwischen Kochelsee und Schönmühl zur Aufnahme der zusätzlichen Wassermenge
1922 bis 1924	Ausbaumaßnahmen der Loisach zwischen Schönmühl und Maxkron (u. a. zwei Mäanderdurchstiche)
1924	Verbreiterung und Vertiefung oberhalb Sindelsdorfer Brücke bis Schönmühl Umbau des Kraftwerkes Schönmühl Anlage des Loisach-Isar-Kanals
1930	Hochwasserfreilegung Wolfratshausen
bis 1931	Durchstich von zwei Mäandern bei Schönmühl
1931	Einbau von zwei Stützscharten hinter der Mündung des Reindlbaches (bei Schönmühl)
nach 1931	Ausbaumaßnahmen der Loisach zwischen Maxkron und Beuerberg
1933	Korrekturmaßnahmen oberhalb Wolfratshausen
1934	Korrekturmaßnahmen Zwischen Maxkron und Fletzen (Durchstiche, Bau eines rechtsseitigen Hochwasserschutzdeiches, Ausbaggerungen, Entwässerungsgräben)
1934/35	Korrekturmaßnahmen zwischen Wolfratshausen und Achmühle

Zeitraum	Baumaßnahme
1935	Korrekturmaßnahmen zwischen Achmühle und Eurasburg
1949	Verbreiterung und Vertiefung des Flussbettes zwischen Kochel und Schönmühl (wegen der Rissbach-Überleitung in den Walchensee)
1954	Bau des Loisach-Isar-Kanals bei Beuerberg, um Betriebswasser des Walchensee-Kraftwerkes wieder der Isar zuzuführen
seit 1991	Isarrückleitung, dadurch werden der Loisach ca. 5 m³/s weniger Wasser über das Walchenseekraftwerk zugeführt
2004	Hochwasserschutz Ortsteil Maxkron (Fkm 26,65 – 27,44)

Das natürliche Abflussgeschehen der Loisach ist stark durch das alpine Einzugsgebiet geprägt, mit Abflussminima im Winter und -maxima im Sommer (vgl. Tabelle 1). Durch den Kochelsee werden die Abflussschwankungen der alpinen Loisach stark gedämpft, sodass die Loisach unterhalb des Kochelsees als Seeauslauf natürlicherweise durch deutlich geringere und breitere Wasserstands- und Abflussschwankungen gekennzeichnet wäre. Gleichzeitig werden sie aber seit 1924 durch den Betrieb des Walchensee-Kraftwerkes überlagert, sodass die Loisach am Seeauslauf durch zusätzliche, tägliche Wasserstands- und Abflussschwankungen geprägt ist. An der Stauanlage in Beuerberg wird ein Teil des Abflusses der Loisach in den Loisach-Isar-Kanal ausgeleitet.

Über das Walchensee-Kraftwerk werden max. 84 m³/s aus dem Überleitungssystem der Isar in den Kochelsee eingeleitet. Die Pegel Beuerberg und Bruggen zeigen in Summe die tatsächliche Abflussmenge an, da sie auf gleicher Höhe an der Loisach und am parallel führenden Loisach-Isar-Kanal installiert sind. Der mittlere Abfluss beträgt damit etwa 54 m³/s. Unter der Berücksichtigung, dass der Abfluss durch das zugeführte Wasser aus dem Walchensee um etwa 20 m³/s erhöht ist, ist die Loisach dennoch nach der Amper der zweitgrößte Nebenfluss der Isar.

Tabelle 8: Abflussdaten der Loisach (BayLfU 2020)

Pegel (Jahresreihe)	NQ (m³/s)	MNQ (m³/s)	MQ (m³/s)	MHQ (m³/s)	HQ (m³/s)
<b>Schlehdorf</b> (1926/2012) (vor dem Kochelsee, Obere Loisach)	5,0	8,53	22,8	145	360 (22.05.1999)
<b>Kochel</b> (1911/2012) (nach dem Kochelsee, Untere Loisach)	8,2	18,8	43,2	140	304 (09.07.1946)
<b>Beuerberg</b> (1951/2012)	4,62	17,1	37,5	164	319 (24.05.1999)
<b>Bruggen</b> (Loisach-Isar-Kanal) (1936/2012)	0,7	3,67	16,8	41,2	41,2 (05.08.1967)

Aufgrund des geringen Gefälles der Unteren Loisach und des stark schwankenden Abflusses sind die Voraussetzungen für eine energetische Nutzung relativ ungünstig, daher bestehen nur wenige Wasserkraftanlagen – meist an schon sehr alten Ausleitungsstrecken. Neben nicht durchgängigen Wehranlagen kommen vereinzelt Sohlrampen mit relativ geringen Höhenunterschieden vor, wobei auch hier die Durchgängigkeit nicht immer gewährleistet ist. Wehranlagen und Triebwerke verursachen schwerwiegende Konflikte für alle fünf Ökosystembausteine. Die Errichtung von Aufstiegshilfen im Gewässerbett oder das Anlegen von Umgehungsgerinnen in der Aue kann die Durchgängigkeit von Wehranlagen verbessern und die Sicherung ausreichender Restwassermengen die bestehenden Beeinträchtigungen verringern. Eine Einschränkung der biologischen Durchgängigkeit sowie Veränderung der Abflussdynamik und damit des Feststoffhaushalts und der Struktur bleibt jedoch erhalten. Der Fixpunkt für den Gewässerverlauf bleibt jedoch bestehen, das Zulassen der Eigendynamik ist in diesen Streckenabschnitten nicht möglich.

Schon um 1900 wurden an der Loisach Ufersicherungen errichtet. Diese sind meist als Blocksetzungen ausgestaltet. Darüber hinaus wurde die Loisach streckenweise begradigt. Vor allem der Bereich zwischen Kochelsee und Schönmühl (Fkm 35,0 – 46,0) ist hiervon betroffen. Dieser Abschnitt ist daher in seiner Linienführung besonders stark verändert. Auch im anschließenden Abschnitt wurden ehemalige Flussschleifen abgeschnitten, von denen noch einige als Altwässer erhalten geblieben sind, z. B. östlich von Penzberg. Durch das Durchstechen unterhalb gelegener Flussschleifen konnte die Fallhöhe weiter erhöht werden. In der Schleife wurde wegen des ehemals großen Geschiebeeintrags der einmündeten Bäche bereits vor dem Bau des Kraftwerkes eine Korrektur vorgenommen, da die Floßfahrt verhindert worden war. Bei Beuerberg wird seit 1954 das von der Isar zum Walchensee-Kraftwerk übergeleitete Wasser über den 11 km langen Loisach-Isar-Kanal der Loisach wieder entnommen und vor Wolfratshausen wieder in die Isar geleitet.

Innerhalb der Ortschaften bestehen über weite Strecken Hochwasserdeiche. Zum Schutz vor Hochwasserschäden wurden vor allem in Wolfratshausen Begradigungen und Eintiefungen des Gewässerbettes vorgenommen. Die alten Wehre und der Floßkanal wurden beseitigt und durch ein neues Walzenwerk ersetzt. Bei Maxkron (Fkm 23,9 – 27,6) besteht ein über 3 km langer Hochwasserschutzdeich. Auch im Bereich des parallel führenden Loisach-Isar-Kanals (Fkm 15,2 – 16,6) ist die Auedynamik der Loisach beeinträchtigt, da der Uferdeich des Kanals in der natürlichen Aue der Loisach liegt.

Bis zum Eintritt in den Kochelsee führt die Loisach als Gebirgsfluss viel Grobsediment (v. a. Kies und Steine) mit sich. Beim Durchfließen des Kochelsees lagern sich die mitgeführten Sedimente ab. Im weiteren Verlauf führt die Loisach natürlicherweise kaum Grobsediment mit sich. Zudem haben die in den letzten Jahrzehnten durchgeführten Gewässerregulierungen (Verbauungen und Begradigungen) zu einer Verminderung der eigendynamischen Funktionsfähigkeit geführt. Die Fähigkeit zur Laufverlagerung und der Ausgestaltung von Anlandungen ist daher stark gehemmt. Darüber hinaus werden im Bereich der Loisachslinge bei Rain regelmäßig Anlandungen und störende Vegetation aus dem Gewässerbett der Loisach durch die ortsansässigen Landwirte entfernt. Teilweise wird auch in weiteren Gewässerabschnitten Material aus dem Fluss entnommen.

### 3.1.2 Wasserqualität

In die obere Loisach entwässern auf bayerischem Gebiet sechs Kläranlagen mit einer Gesamtausbaugröße von rund 160.000 Einwohnern. In die Untere Loisach entwässern



insgesamt sechs Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von insgesamt rund 175.000 EW. Noch vor dreißig Jahren war die Loisach deshalb streckenweise erheblich belastet. Wegen Überschreitung der bakteriellen Grenzwerte der Badegewässerrichtlinie kam es wiederholt zu Badeverboten. Mit dem umfassenden Aus- und Neubau der Kläranlagen (z. B. dem Neubau der Kläranlage des Zweckverbandes Penzberg, dem Neubau der Kläranlage Kochel oder dem Neubau der Kläranlage Benediktbeuern-Bichl) sowie der Einrichtung der Phosphorelimination wurde die Gewässerqualität der Loisach deutlich verbessert. Neben den Einleitungen aus Kläranlagen wird die Gewässerqualität auch durch diffuse Stoffeinträge (v. a. durch landwirtschaftliche Nutzung im Umfeld der Loisach) beeinträchtigt. Zusätzlich fungiert der Kochelsee als Senke für eingeschwemmte Nährstoffe und Feinmaterial, sodass die Loisach am Seeauslauf des Kochelsees nur eine geringe Nährstoffbelastung aufweist.

### Ökologischer und chemischer Zustand nach WRRL

Der ökologische und chemische Zustand der Unteren Loisach (FKW 1\_F392) nach Wasserrahmenrichtlinie (siehe hierzu Gliederungspunkt 2.2 oder Flusswasserkörper-Steckbrief gemäß Anlage 2) ist in folgender Tabelle 9 und Tabelle 10 dargestellt. Die ökologische Qualitätskomponente „Fischfauna“ weist demnach einen „mäßigen“ Zustand auf, sodass im Rahmen der Umsetzung der WRRL im 3. Bewirtschaftungsplan ein Maßnahmenprogramm zur Verbesserung des ökologischen Zustandes notwendig ist. Der mit „nicht gut“ bewertete chemische Zustand liegt ohne die ubiquitären Stoffe bei „gut“. (3. Bewirtschaftungsplan WRRL, BayLfU 2021; s. [https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/bwp\\_2227/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/bwp_2227/index.htm))

Tabelle 9: Ökologischer Zustand FWK 1\_F392 gem. BWP 2022-2027 (BayLfU 2021)

<b>Ökologischer Zustand gesamt</b>	<b>Mäßig</b>
Makrozoobenthos	Gut
Makrophyten/Phytobenthos	Gut
Phytoplankton	Nicht klassifiziert
Fischfauna	Mäßig

Tabelle 10: Chemischer Zustand FWK 1\_F392 gem. BWP 2022-2027 (BayLfU 2021)

<b>Chemischer Zustand gesamt</b>	<b>Nicht gut</b>
Chemischer Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)	Gut
Prioritäre Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Quecksilber

### 3.1.3 Arten und Lebensgemeinschaften

#### Vegetation

Verschilfte Feuchtwiesenbrachen, Röhrichte und Großseggenriede sind innerhalb der

Loisachauere reichlich vorhanden. Demgegenüber ist der Bestand an Pfeifengras-, Kleinseggen- und Kopfbinsen-Streuwiesen in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen. Ausbleibendes Mähen kleiner Bestände führte zu Verbuschungen und Verfilzungen der Extensivwiesen, einhergehend mit dem Verschwinden der charakteristischen Tier- und Pflanzenarten.

Die Ufer der Loisach sind über längere Abschnitte von Gehölzreihen, überwiegend aus Schwarz-Erlen und Silber-Weiden, gesäumt. An einigen Abschnitten begleiten Reste von Au- bzw. Feuchtwald das Ufer, z. B. bei Hohenbirken und Baierlach. In den Auen einmündender naturnaher Bachläufe (z. B. bei Quarzbichl, am Breitenbach nordwestlich Schwaigstall, am Zellwieser Mühlbach und am Tegenseebach) sind artenreiche Edellaubholzwälder mit Eschen, Berg-Ahorn, Berg-Ulmen, Stiel-Eiche und Buche ausgebildet. Die ufernahen Feuchtwälder sind meist mit Schilfröhrichtern bzw. Großseggenriedern verzahnt, stellenweise sind Weiden-Feuchtgebüsche eingestreut. V. a. nördlich von Eurasburg sind einige naturschutzbedeutsame, teilweise bereits verlandete Altarme bzw. Altwässer vorhanden. Diese zeichnen sich durch eine Schwimmblattvegetation aus. Uferseitig grenzen Verlandungsröhrichtstreifen mit Hochstauden oder Steifseggenröhrichte an. Unterliegen Altarme schon länger der Verlandung wird der Bestand von Grauerlen-Bruchwäldern oder Hartholzauen mit dichter Strauchschicht gebildet.

Niedermoorbereiche aus artenreichen zumeist bodensauren Pfeifengraswiesen schließen sich in Loisachnähe an die Moore des Loisachtales an. Wie auch auf Uferrehnen dominieren hier wechsellückige Streuwiesen mit Arten der Halbtrockenrasen. Im Überflutungsbereich sind neben Bachdistelwiesen auch Bestände von Duftlauch-Pfeifengraswiesen zu finden. Diese meist extensiv genutzten Überflutungswiesen sind vor allem zwischen Rossfilz und Beuerberg häufig. Dort bilden Sibirische Schwertlilie und Niedrige Schwarzwurzel vereinzelt größere Bestände.

Zahlreiche Streuwiesen liegen lückenhaft entlang des Loisach-Isar-Kanals. Dieser durchschneidet das Geltinger Filz, einen Moorkomplex mit sekundären Moorbirken-Faulbaum-Gebüschen. Auch fichtenreiche Moorwälder sind dort großflächig vorhanden.

Die Vielfalt der Streuwiesen-Standorte bedingt verschiedene Artenzusammensetzungen. In wärmebegünstigten Lagen des Loisachtales sind Vertreter der Stromtalpflanzen, wie die Sumpf-Platterbse, zu finden. Die knollige Kratzdistel oder der Duftlauch sind auf Streuwiesen-Standorte in tieferen Lagen oder auf wechselfeuchte Standorte beschränkt (BayStMLU 1997b & BayStMLU 1997c).

### Fauna

Die Loisach bietet einer Vielzahl von Tierarten Lebensraum. Bezüglich der Fischarten wurden von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft – Institut für Fischerei Daten zum aktuellen Artvorkommen in der Unteren Loisach zur Verfügung gestellt (vgl. Tabelle 11). Die Loisach wurde im Rahmen der WRRL-Umsetzung als fischfaunistisches Vorranggewässer eingestuft.

Tabelle 11: Fischarteninventar der Unteren Loisach (BAYLFL 2018)

<b>Arteninventar Untere Loisach (Fkm. 0,00 - 46,00)</b>		
<b>Fischart</b>	<b>Leitbild (natürlicherweise vorkommend)</b>	<b>BP 3 (2022–2027) Stand 25.08.2016–19.04.2018</b>
Aal		x
Aland, Nerfling	x	
Äsche	x	x
Bachforelle	x	x
Barbe	x	x
Barsch, Flussbarsch	x	x
Brachse, Blei	x	
Döbel, Aitel	x	x
Elritze	x	
Groppe, Mühlkoppe	x	x
Gründling	x	x
Hasel	x	x
Hecht	x	x
Huchen	x	x
Karausche	x	
Karpfen		x
Nase	x	x
Quappe, Rutte	x	x
Regenbogenforelle		x
Rotauge, Plötze	x	x
Rotfeder	x	
Schleie	x	
Schmerle	x	x
Schneider	x	x
Ukelei, Laube		x

Untersuchungen im Längsverlauf der Loisach oberhalb und unterhalb des Kochelsees von ÖKOKART (2002), im Auftrag des WWA Weilheim durchgeführt, zeigten, dass sich die strukturellen Defizite neben der Fischfauna auch deutlich in der Makrozoobenthos-Besiedlung äußern. Während in der leitbildkonformen Strecke der Oberen Loisach nahe der Tiroler Grenze mit mehr als 100 Taxa die höchste Vielfalt registriert wurde, waren die Taxenzahlen in den strukturell verarmten, begradigten und eingeeengten Abschnitten in der Unteren Loisach um 20 – 30 % niedriger. So fehlen typische Kiesbankarten und Arten der Ruhezone, während bei den Sohlbesiedelnden Arten geringere Defizite zu verzeichnen sind. Trotz der insgesamt sehr hohen Gesamtartenzahl von 210 aquatischen Wirbellosen – davon 44 Arten der Roten Liste Bayerns – und zusätzlich 55 nicht auf Artniveau determinierten Taxa, wurden nur drei der dreizehn untersuchten Abschnitte im Hinblick auf das Kriterium Artenvielfalt als mehr oder weniger leitbildkonform beurteilt, und nur zwei als gering beeinträchtigt (s. folgende Tabelle 12 aus dem Ergebnisbericht von ÖKOKART 2002)

Tabelle 12: Untersuchung Loisach Längsverlauf, Zusammenfassende Bewertung (ÖKOKART 2002)

<b>Tab. 2 Zusammenfassende Bewertung der untersuchten Abschnitte der Loisach</b> <small>Erläuterungen: Angegeben sind die Bedeutung aus der Sicht des Artenschutzes sowie Veränderungen, Abweichungen bzw. Beeinträchtigungen von bzw. im Verhältnis zu den Leitbildern. Ecki ge Klammern: [+] Tendenz zur nächstbesseren Stufe, [!] - besonders hervorzuheben.</small>									
Nr	Ab	Fkm	Artenschutz [Bedeutung]	Ökologische Funktionsfähigkeit, auf makrozoobenthischer Basis				Gesamteinstufung [Beeinträchtigung]	Gewässergüte [Abweichung]
				Artenvielfalt	Arten/Dominanz [Veränderung]	Längszonierung [Abweichung]	Ernährungstypen		
L09	B.3.a	45,7	sehr hoch	reduziert	deutlich	mäßig	± Leitbild	<b>2-3</b> , wesentlich	mäßig
L10	B.3.b	34,0	sehr hoch	± Leitbild	mäßig	geringfügig	± Leitbild	<b>2</b> , mäßig	mäßig
L11	B.3.c	13,8	<b>äußerst hoch</b>	gering reduziert	geringfügig	geringfügig	± Leitbild	<b>1-2</b> , geringfügig	mäßig
L12	B.3.c	(6,7)	sehr hoch	stark reduziert	mäßig	geringfügig	± Leitbild	<b>2</b> , mäßig [-]	mäßig
L13	B.3.d	0,0	sehr hoch	reduziert	geringfügig	geringfügig	± Leitbild	<b>2</b> , mäßig	mäßig

In den Untersuchungen zur Makrozoobenthos-Besiedlung hat sich jedoch auch der Erfolg von Renaturierungsmaßnahmen gezeigt, wie sie z. B. im Rahmen der Baumaßnahmen an der Loisach-Schleife bei Schönmühl im Jahr 2002 vorgenommen wurden. Nach dem Umbau wurden im oberen Teil der Ausleitungsstrecke eine Reihe von Arten vorgefunden, die in der Voruntersuchung nicht gefunden wurden. Die erhöhte Strömungsvielfalt spiegelt sich in einer leitbildkonformen deutlichen Dominanz der rheophilen und rheobionten Lithalfauna wider.

### 3.1.4 Landschaftsbild

Die Loisach wird von einem strukturreichen, mehrstufig aufgebauten Gehölzsaum umgeben. Sie ist daher auch aus größerer Entfernung wahrnehmbar und erscheint in dem von landwirtschaftlicher Nutzung geprägten, weiträumigen Tal als wesentlicher Landschaftsbestandteil. Die Landschaft wird durch die Gehölzlinie gegliedert. Naturnah gewundene Abschnitte wirken gegenüber begradigten Abschnitten zusätzlich durch ihre Form. Aus der Nähe erscheinen nicht nur die Gehölze, sondern auch das Gewässer als Landschaftsbildelemente. Dabei ist die Erlebniswirksamkeit eines Gewässers von der Naturnähe abhängig. Abschnitte, die mit möglichst vielfältigen Gewässerstrukturen (Kiesbänke, Totholz und Stromschnellen) ausgestattet und von einem standortgerechten Gehölzsaum bzw. Auwald umgeben sind, sind daher von besonderer Wertigkeit.

### 3.1.5 Nutzung der Gewässer und der Aue

### Nutzung als Vorfluter

An die Loisach sind insgesamt 12 Kläranlagen angeschlossen, innerhalb des Bearbeitungsgebietes sind es 6 Anlagen. Darüber hinaus münden in das Gewässer eine Vielzahl von Entwässerungsgräben und Drainageleitungen.

### Siedlungs- und Verkehrsflächen

Die Loisach fließt durch bzw. entlang von mehreren Ortschaften. In diesen Bereichen ist das Ufer des Gewässers meistens mit Verbauungen gesichert. Zudem führen Verkehrsflächen wie bei Maxkron parallel zum Gewässerlauf, sodass insgesamt ein Großteil der Unteren Loisach zumindest einseitig von befestigten Flächen bzw. von wassergebundene Wegdecken im Uferstreifen begleitet wird. In den meisten Fällen sind hierbei Teile des Uferstreifens, z. B. in Form eines parallelführenden Weges, betroffen.

### Land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen

Außerhalb der Siedlungsbereiche werden die Auen der Gewässer überwiegend landwirtschaftlich genutzt. An die Loisach grenzen überwiegend landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen, meist 3- oder mehrschürige Wiesen, an. In einem geringeren Umfang bestehen auch Weiden, Ackerland sowie extensiv und forstwirtschaftlich genutzte Flächen im direkten Gewässerumfeld der Loisach. Vor allem im Abschnitt vom Kochelsee bis Schönmühl werden umfangreiche Offenlandflächen landwirtschaftlich extensiv, überwiegend als naturschutzfachlich hochwertige einschürige Streuwiesen, bewirtschaftet.

### Triebwerke

Im Bearbeitungsgebiet existieren insgesamt vier Triebwerke. In Wolfratshausen (Fkm 2,0), Eurasburg (Fkm 13,8) und Beuerberg (Fkm 17,6) bestehen Anlagen, die die biologische Durchgängigkeit herstellen sollen und sind damit für Fische nur eingeschränkt bis nicht durchwanderbar. Hier sind Verbesserungen im Hinblick auf die Durchgängigkeit erforderlich. Bei Schönmühl wird ein Teil des Wassers der Loisach über einen etwa 1,2 km langen Kanal, der einen an dieser Stelle liegenden Hügel in einem 300 m langen Stollen unterquert und eine 3,8 km lange Flussschleife der Loisach abkürzt und damit der 1922 eröffneten Wasserkraftanlage zugeführt. Hier besteht eine funktionsfähige Fischwanderhilfe, wobei die Auffindbarkeit eingeschränkt ist.

### Erholungsfunktion

An mehreren Abschnitten (z. B. bei Maxkron oder im Abschnitt Penzberg bis Kochelsee) verlaufen parallel zum Gewässer Wege, die von der ansässigen Bevölkerung und von Touristen für Spaziergänge und Wanderungen aufgesucht werden.

## **3.2 Gewässerbettdynamik und Auedynamik (Bewertung)**

Mit der Gewässerstrukturkartierung des Landesamtes für Umwelt (BayLfU, 2017a) wurde anhand erfasster Parameter die Ausstattung eines Gewässers mit natürlichen Strukturen und damit seine ökologische Funktionsfähigkeit gemäß der Kartieranleitung „Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur“ (BayLfU 2019c) ermittelt. Die Bewertung erfolgte zunächst getrennt für Gewässerbett- und Auedynamik. Die Parameter der Fließgewässerdynamik wurden anschließend in eine Gesamtbewertung, der Strukturklasse, zusammengeführt. Das Bewertungssystem ist 7-stufig aufgebaut. Die einzelnen Strukturklassen zeigen den Grad der



Veränderung der strukturellen Ausstattung des Gewässers und werden innerhalb folgender Spannweite definiert:

#### Strukturklasse 1: unveränderte Fließgewässerdynamik

Diese Strukturklasse erreichen nur solche Bäche, bei denen die beiden Teilsysteme Gewässerbett- und Auedynamik keine Beeinträchtigungen aufweisen und jeweils mit der Bewertungsstufe 1 beurteilt wurden. Die Gewässerabschnitte zeichnen sich durch eine unbeeinträchtigte Linienführung und ein uneingeschränktes Verlagerungspotenzial und Entwicklungsvermögen aus. Das Ausuferungsvermögen ist nicht durch Bauwerke eingeschränkt und die Aue ist überwiegend mit standortgerechtem Gehölzbewuchs bestockt.

#### Strukturklasse 7: vollständig veränderte Fließgewässerdynamik

Eine „vollständig veränderte“ Fließgewässerdynamik ist bereits durch ein durch Begradigung oder Verbau „vollständig verändertes“ Gewässerbett gegeben. Lediglich eine Bewertung der Auendynamik als „unverändert“ ermöglicht eine Aufwertung des Gesamtsystems um eine Stufe.

Nach der Gewässerstrukturkartierung waren die Auendynamik knapp die Hälfte (45 %) und die Gewässerbettdynamik fast vollständig (88 %) mäßig bzw. deutlich verändert (Klasse 3 und 4). Insgesamt ist die Untere Loisach auf 10,7 km (25 %) mäßig, auf 20,8 km (49 %) deutlich und auf 8,7 km (20 %) stark verändert (Strukturklassen 3, 4 und 5). Nur 0,9 km (2 %) des Laufes sind gering verändert. Die nachfolgende Tabelle 13 gibt einen Überblick über die Verteilung der Bewertungsstufen für die untersuchten Gewässerabschnitte. Bei der räumlichen Verteilung ist festzustellen, dass die „stark veränderten“ Abschnitte fast ausschließlich innerhalb der Ortslagen liegen.

Tabelle 13: Bilanz Gewässerstrukturklassen

Strukturklasse	Auedynamik [%]	Gewässerbettdynamik [%]	Strukturklasse gesamt [%]
<b>1 – „unverändert“</b>	3	0	0
<b>2 – „gering verändert“</b>	23	4	2
<b>3 – „mäßig verändert“</b>	32	26	25
<b>4 – „deutlich verändert“</b>	13	62	49
<b>5 – „stark verändert“</b>	6	4	20
<b>6 – „sehr stark verändert“</b>	16	2	2
<b>7 – „vollständig verändert“</b>	7	2	2

Gesamtzahl untersuchter Gewässerkilometer in 100 m-Abschnitten: 42,6 km (=100 %)

### 3.3 Veränderungen und Eingriffe (Defizitanalyse)

Auf Grundlage der Bewertung des strukturellen Zustandes der Gewässer sowie der vor Ort festgestellten Beeinträchtigungen wurden die Defizite der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer herausgearbeitet und analysiert. Die Komplexität des Lebensraumes Fließgewässer bedingt dabei, dass eine vorgenommene Veränderung i. d. R. mehrere

Ökosystembausteine gleichzeitig beeinträchtigt bzw. aufgrund eingeschränkter Entwicklungsfähigkeit weitere negative Auswirkungen nach sich zieht. Umso wichtiger ist es, vordergründig die Ursachen der Beeinträchtigungen auszumachen und zu beheben.

Eine Übersicht über die an der Unteren Loisach auftretenden Defizite gibt Tabelle 14. Defizitschwerpunkte werden in den zusätzlich Karten 1 bis 6 dargestellt und erläutert.

Tabelle 14: Defizitanalyse

Auswirkung		Ursache
Abflussgeschehen Feststoffhaushalt Morphologie	Abflussbeschleunigung	Begradigung
	Einschränkung Verlagerungspotenzial	Ufer- und/ oder Sohlverbau
		Durchlass
		befestigte Flächen im Uferstreifen
	Verlust bzw. Einschränkung Durchgängigkeit	Querbauwerk
	Vermindertes Ausuferungsvermögen	Profileintiefung
		Ausuferungsvermögen beeinträchtigt
Veränderte Wasserführung	Wasserein- und -ausleitung	
Wasserqualität	Nährstoffeintrag	intensive Landwirtschaft im Uferstreifen
Arten und Lebensgemeinschaften	Biotopstruktur	unzureichend ausgebildeter standortgerechter Gehölzsaum
		standortfremde Forste im Uferstreifen

### 3.3.1 Hydromorphologie

#### Laufbegradigung

Die Laufform bildet den Ausgangspunkt für die weitere strukturelle Ausstattung eines Fließgewässers. Je nach Krümmungsverhalten unterscheiden sich z. B. Strömungs- und Substratvielfalt, Querprofil oder Tiefen- und Breitenentwicklung und damit das Angebot an Lebensräumen. Eine Störung dieses dynamischen Gleichgewichtes durch Laufbegradigung hat Auswirkungen auf die gesamte Gewässerstruktur. Die Laufverkürzung des Gewässers führt zur Erhöhung des Gefälles und der Fließgeschwindigkeit. Die Schleppkraftbelastung des Gewässerbettes wird erhöht und es kommt zu einer vermehrten Tiefen- und Ufererosion. Das Gewässer wird zunehmend von seiner Aue getrennt und somit das Retentionsvermögen reduziert. Nicht selten werden in der Folge sohlenstützende Verbaumaßnahmen notwendig.

Entlang des gesamten Flusslaufes wurden in der Vergangenheit Flussregulierungen und Begradigungen durchgeführt. Daher weist die Loisach heute ein ziemlich gleichförmiges, gestrecktes Gewässerbett auf. Besonders stark wirken die durchgeführten Begradigungen im Bereich der Kochelseemoore. Hier fließt der Fluss in einem fast durchgehend geradlinigen Gewässerbett. Naturgemäß wies der Fluss innerhalb von vermoorten Gebieten einen mäandrierenden Verlauf auf.

### Hochwasserschutzbauwerke

Durch Hochwasserschutzbauwerke wird die Aue von dem Gewässer abgetrennt. Ein naturgemäßes Ausufernd und Überfluten der angrenzenden Flächen wird verhindert. Hochwasserschutzbauwerke können u. a. flächige Aufschüttungen, Bebauung, Deiche und Banndeiche sein. Vor allem Anlagen, die das natürliche Überschwemmungsgebiet eines Gewässers stark einengen, vermindern nicht nur das Ausuferungsvermögen, sondern belasten auch das Gewässerprofil. Bei Hochwasserereignissen kommt es zu einer Vergrößerung der hydraulischen Kräfte (Schubspannung) und damit einhergehend zu erhöhter Abdrift für aquatische Organismen sowie zu stärkerer Sohlerosion (Gefahr der Sohleintiefung). Die Breitenentwicklung sowie Ufer- und Sohlendynamik werden nachhaltig gestört. In der Aue wird der Grundwasserstand herabgesetzt, was zu Veränderungen der Lebensraumbedingungen für Tier- und Pflanzenarten führt.

Im Stadtgebiet Wolfratshausen gibt es insgesamt drei Deichabschnitte (Fkm 0,1–1,36, Fkm 1,8–2,6 sowie Fkm 2,4–2,72), welche dem Hochwasserschutz dienen. Von Fkm 6,5 bis 7,5, auf Höhe von Achmühle, besteht ein weiterer Deich. Bei Maxkron begleitet ein über 3 km (Fkm. 23,9–27,6) langer Deich das Fließgewässer. Im Ausleitungsoberlauf des parallelführenden Loisach-Isar-Kanal (Fkm 15,2–16,6) bildet ein Deichbauwerk (gehört zum Walchensee-Kraftwerkssystem) die Wasserscheide, welcher das Ausuferungsvermögen der Loisach stark beeinträchtigt. Ansonsten bestehen Deichabschnitte im Bereich der Schönmühler Schleife (Fkm 29,0–32,4 sowie Fkm 29,04–31,10) sowie direkt bei Schönmühl (Fkm 34,2–34,5), wobei dieser Deich zur Triebwerksanlage Schönmühl gehört. Alle übrigen Geländeauffüllungen an der Loisach sind vermutlich im Rahmen der Regulierung durch seitlich gelagerten Aushub entstanden.

### Querbauwerke

Querbauwerke führen durch ihre Rückstauwirkung i. d. R. zur Veränderung der Strömungsverhältnisse und des Geschiebetransports. Vor dem Querbauwerk kommt es zu einer Erhöhung des Wasserstandes. Mit reduzierter Fließgeschwindigkeit und Schleppkraft des Wassers wird Geschiebe zurückgehalten. Verschlämmungen des Gewässerbodens sind die Folge. Bei größeren Stauanlagen kommt es außerdem zu einem Temperaturanstieg und zu einer Reduktion des Sauerstoffgehalts. Die veränderten Bedingungen führen zu einer Verschlechterung der Lebensraumfunktion für fließgewässertypische Arten. Sie wirken darüber hinaus stabilisierend auf die Gewässersohle und beeinträchtigen die natürliche Sohlendynamik sowie die Tiefenvariabilität. Je nach Höhe stellen Querbauwerke zudem Wanderungs- und Ausbreitungsbarrieren sowohl für Fische als auch für kleine aquatische Organismen dar (Verlust der Gewässerdurchgängigkeit). Für leistungsschwächere Fischarten und bodengebundene Arten sind bereits Höhenunterschiede von 10 cm nicht mehr überwindbar. Höhenunterschiede von über 30 cm können selbst von leistungsstarken Fischarten wie der Bachforelle nicht mehr überwunden werden.

Neben den 4 Triebwerken existieren an der Unteren Loisach 7 weitere Querbauwerke, welche meist als Sohlgleiten bzw. -rampen ausgebildet sind und nach den Kriterien der Kartieranleitung zur Gewässerstruktur (BayLfU 2018) nicht durchgängig sind.

### Uferverbau

Uferverbau dient dazu, das Ufer (und angrenzende Flächen) vor Seitenerosion zu schützen, was die natürliche (seitlich gerichtete) Bettbeweglichkeit zugunsten einer Flusseintiefung behindert und in Kombination mit der zumeist glatten und wasserdichten Bauweise das Retentionsvermögen des Gewässers reduziert. Neben Veränderungen im Geschiebe- und Feststoffhaushalt werden v. a. dynamische Gleichgewichtsprozesse aus Erosion und Anlandung unterbrochen. Gewässertypische Lebensräume wie Prallufer, Unterstände oder Uferabbrüche können sich so in Abhängigkeit von der Stärke des Verbaus nicht oder kaum ausbilden.

Uferverbauungen sind an der Unteren Loisach fast durchgängig zwischen den Städten Wolfratshausen und Eurasburg vorhanden. In den meisten Fällen sichern Blocksetzungen das Ufer. Massiver Betonverbau tritt nur im Bereich von Triebwerken und Straßendurchlässen sowie im Stadtgebiet von Wolfratshausen auf.

### Sohlverbau

Eine flächenhafte Stabilisierung der Gewässersohle durch Verbau verhindert den für eine natürliche Sohldynamik notwendigen Substrataustausch. Hierdurch wird die Tiefenvariabilität beeinträchtigt. Eine geschlossene Bauweise verringert zugleich aufgrund eines fehlenden Lückensystems das Wanderungs- und Ausbreitungsvermögen der bodenbewohnenden Organismen.

Mit Ausnahme der mit den Querbauwerken bestehenden Verbauungen der Gewässersohle sowie in Bereichen von Brücken weist das Gewässerbett der Loisach keine Sohlverbauungen auf.

### Durchlässe

Durchlässe besitzen im Gegensatz zu Verrohrungen eine offene Gewässersohle – mit Ausnahme der Sonderform Düker (im Bearbeitungsgebiet bei Fkm 7 vorhanden) – und stellen damit das für die Wanderung bodengebundener Organismen benötigte Lückensystem zur Verfügung. Eine Gewährleistung der Durchgängigkeit ist jedoch nur gegeben, wenn das Durchlassbauwerk über einen ausreichenden Querschnitt verfügt und die Gewässersohle nicht durch Beton, Mauerwerk oder Steinsatz gesichert ist.

### Profileintiefung

Neben der Tieferlegung eines Gewässers führen die Begradigung des Gewässerlaufes sowie die Befestigung der Ufer zu einer erhöhten Sohlenerosion und damit zu einer Flussbett- bzw. Profileintiefung. Ein eingetiefter Fluss ist in seiner Uferbeweglichkeit und seinem Ausuferungsvermögen stark eingeschränkt. Erhöhte Abflusswerte führen zu weiteren Eintiefungen und zur Reduzierung des Retentionsvermögens. Die Querdurchgängigkeit des Gewässers und seine Wechselbeziehungen mit der Aue werden beeinträchtigt, weshalb dadurch amphibische, wechselfeuchte Lebensräume fehlen.

Vor allem auf der Strecke zwischen Wolfratshausen und Eurasburg weist die Loisach ein stark

eingetieftes Gewässerbett auf. Auch bei Maxkron, Quarzbichl und unterhalb des Schönmühler Wehres ist das Profil eingetieft. Neben der Verkürzung des Flusslaufes führt der Geschieberückhalt der Wehranlagen infolge der reduzierten Bremswirkung zu einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit und bedingt daher weitere Gewässereintiefungen. Die Kiesentnahmen am Kraftwerk Schönmühl sowie an der Schönmühler Schleife wirken sich zusätzlich negativ auf die Gewässerdynamik aus.

#### Wasserein- und -ausleitung

Über das Walchensee-Kraftwerk wird Wasser aus der Oberen Isar in den Kochelsee eingeleitet. Der Wasserabfluss der Loisach aus dem Kochelsee wird dadurch im Mittel um etwa 20 m<sup>3</sup>/s erhöht. Damit wird in das natürliche Abflussgeschehen der Unteren Loisach und auch in die Hydrologie der Aue eingegriffen. Nicht zuletzt bedingte die zusätzliche Wasserzuleitung Maßnahmen zur Vergrößerung des Gewässerquerschnitts einschließlich Laufbegradigung und Tieferlegung des Gewässerbettes.

Das durch das Walchensee-Kraftwerk dem Kochelsee und damit der Unteren Loisach zugeführte Wasser wird über den Loisach-Isar-Kanal der Isar wieder zugeführt. Das Fließregime der nachfolgenden Abschnitte wird dadurch erneut verändert, wobei die zugeführte und wieder entnommene Wassermenge nicht identisch ist. Zusätzlich wird die Wasserführung im Bereich der bestehenden Wasserkraftanlagen verändert. Zur Beschickung der Anlagen wird dem Gewässer Flusswasser entnommen. Die mittlere Abflussmenge wird verringert, Niedrigwasserperioden werden verlängert und die Frequenz und Größe von Abflussspitzen geht zurück. Die Ausleitungsbauwerke behindern den Geschiebetransport und beeinträchtigen die Durchgängigkeit für aquatische Organismen.

Durch die Wasserausleitungen und -einleitungen ist der Wasserabfluss der gesamten Unteren Loisach verändert.

#### Randliche Bebauung/ Befestigte Flächen

Durch die Bebauung der Talräume mit Wohn-, Gewerbe- und Verkehrsflächen wird die Laufentwicklung und Eigendynamik der Gewässer beeinträchtigt. Der in Siedlungen vorrangige Hochwasserschutz hat zur Folge, dass Baumaßnahmen entlang der Gewässerabschnitte nötig werden. Gleichzeitig schafft die Bebauung Zwangspunkte, die einen naturnahen Umbau des Gewässers nicht mehr zulassen oder zumindest einschränken. Die Funktion des Gewässers als Wanderungskorridor wird in bebauten Gebieten beeinträchtigt.

Bei fast der Hälfte aller Gewässerabschnitte bestehen im Uferstreifen des Gewässers befestigte Flächen bzw. wasserdurchlässige Wegdecken. Meist sind es, mitunter im Bereich der Loisach-Kochelsee-Moore, dem Flusslauf begleitende Wege.

#### Zusammenfassung

Die verschiedenen Maßnahmen, die dem Schutz vor Hochwasser dienen sollten, führten durch Verlust von Retentionsvolumen zu einer Beschleunigung des Hochwasserabflusses. Große Hochwasserereignisse führen daher im nicht besiedelten Bereich zu großflächigen Überschwemmungen. Der gleichförmige Ausbau des Gewässerbettes hat zu einer weitgehenden Nivellierung der Strömungsverhältnisse geführt. Eingezwängt in ein geradliniges Flussbett verliert das normalerweise von eigendynamischen Prozessen



(Laufverlagerung und Ausuferung) gekennzeichnete Gewässer seine natürliche Funktionsfähigkeit in Bezug auf Wasser- und Geschiebehalt, Selbstreinigungskraft, Morphologie und Lebensraumfunktion.

### **3.3.2 Wasserqualität**

#### Schmutzwassereinleitung

Innerhalb des Bearbeitungsgebietes wird das Wasser von insgesamt 6 Kläranlagen in die Loisach eingeleitet. Zwar entsprechen sie dem heutigen Stand der Technik in Bezug auf die Stoffeliminierung, dennoch kommt es zu Einleitungen von Nähr- und Schadstoffen.

Auch landwirtschaftliche Drainagen und Abläufe aus Fischteichen sowie sonstigen Tierhaltungen können die Wasserqualität eines Flusses erheblich beeinträchtigen. Neben organischen Stoffen gelangt eine Vielzahl an chemischen Substanzen u. a. aus Straßenabläufen in die Flussläufe (z. B. Tausalze). Solche Gewässerbelastungen wirken sich v. a. im Artenspektrum von Tieren und Pflanzen aus, welches sich zugunsten weniger empfindlicher, anspruchsloser und nährstoffliebender Arten verschiebt.

#### Landwirtschaftliche Nutzung bis ans Gewässer

Neben den punktuellen Stoffeinträgen kommt es über die Luft, das Grundwasser und den Niederschlag zu Einträgen aus fast allen Bereichen. Diese Einträge sind daher im Gegensatz zu den punktuellen Quellen wesentlich schwieriger zu kontrollieren und zu vermindern. Diffuse Einträge gelangen jedoch v. a. durch Abschwemmungen in das Gewässer. Bei landwirtschaftlichen Nutzflächen werden die auf den Boden aufgetragenen Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel ins Gewässer abgespült. Daher ist die Landwirtschaft neben den Einleitungen aus Kläranlagen eine weitere Hauptursache für die Nährstoffbelastung eines Fließgewässers. Kommt es nach dem Ausbringen zu starken Regenfällen, ist der Eintrag besonders hoch. Wenn ein schützender Uferstreifen fehlt und die landwirtschaftliche Nutzung direkt an das Gewässer anschließt, kommt es zum direkten Eintrag von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln mit entsprechenden Auswirkungen auf die Wasserqualität und der Lebensgemeinschaften. Der Einsatz schwerer Maschinen und das Fehlen eines ganzjährigen Bewuchses führen darüber hinaus bei ackerbaulicher Nutzung zu einer erhöhten Ufererosion und zu einer Verminderung der Retentionsfunktion der Aue. Der erosionsbedingte Bodeneintrag kann zur Verschlämzung des Gewässers führen. Aufwändige Unterhaltungsmaßnahmen werden notwendig.

Die Untere Loisach wird fast im gesamten Verlauf von einem mehrere Meter breiten Gehölzsaum umgeben, weshalb landwirtschaftlich genutzte Flächen nur an wenigen Stellen direkt an das Ufer angrenzen. In diesen Bereichen, wie z. B. zwischen Wolfratshausen und Gelting, nördlich Maxkron und bei Beuerberg, kommt es neben Trittschäden von Weidetieren und erhöhten Nährstoffeinträgen auch durch ackerbauliche Nutzung zu erhöhten Sedimenteinträgen. Übrige angrenzende Flächen werden zumeist als 3- oder mehrschürige Wiesen genutzt.

### **3.3.3 Arten und Lebensgemeinschaften**

Durch die verschiedenen Nutzungsansprüche (Land- u. Forstwirtschaft, Siedlung und Verkehr, Torfabbau) sind viele gewässer- und auetypische Vegetationsgesellschaften verloren gegangen. Die verbliebene Restvegetation ist oft zu kleinflächig, um ihrer Biotopfunktion

gerecht zu werden. Die als Folge der Nutzungsansprüche entstandenen Flussverbauungen wirken sich zusätzlich negativ auf die verbliebene Vegetation aus. Mit diesen Verbauungen wurden die Standortfaktoren (z. B. Überflutung, Auflandung, Abtrag, Strömung und Grundwasserstand), welche für die Gewässer- und Auenvegetation von wesentlicher Bedeutung sind, negativ verändert und beeinflusst. Auch die Fauna steht in Abhängigkeit zu den Faktoren Abfluss, Geschiebehaushalt, Morphologie, Wasserqualität und Vegetation. Die bei diesen Einflussgrößen bestehenden Defizite wirken sich daher i. d. R. auch auf Artenspektrum und Individuendichte der betroffenen Tierarten aus. Jegliche Einschränkung der Variabilität führt zu einer Verminderung der Artenvielfalt, bei gleichzeitiger Förderung von Ubiquisten. Typisches Beispiel dafür ist der Rückgang von Spezialisten infolge fehlender bzw. eingeschränkter Hochwasserereignisse, ehemals praktizierter Geschiebeentnahmen größeren Umfanges oder Flussverbauungen und damit verbundener eingeschränkter Gewässereigenentwicklung.

#### Unzureichend ausgebildeter Gehölzsaum

In landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten bilden Fließgewässer für viele Tier- und Pflanzenarten oft die einzigen Rückzugsgebiete und stellen Wanderungskorridore dar. Jedoch wird die Biotopfunktion der Gewässer stark vermindert, wenn unzureichend breite Uferstreifen bestehen. Vor allem auewaldähnliche Gewässerrandstreifen sind nicht nur ökologisch von hoher Wertigkeit, als Lieferant von Tot- und Schwemmholz, Sturzbäumen etc. bereichern Gehölze die strukturelle Ausstattung eines Gewässers. Gleichzeitig wirken standortgerechte Gehölze v. a. Schwarz-Erlen durch ihr tiefes Wurzelwerk bett- und uferstabilisierend. Bestockte Auen weisen ein ausgeprägtes Retentionsvermögen auf und reduzieren den Stoffeintrag in das Gewässer. Demgegenüber sind gehölzarme Flussabschnitte entsprechend strukturärmer ausgestattet.

Die Loisach ist im gesamten Verlauf von einem Gehölzsaum umgeben. Jedoch ist dieser zum Teil nur wenige Meter breit bzw. nicht geschlossen. Außerdem ist der Bestand teilweise durch nicht standortheimische Gehölze (v. a. Fichten) aufgebaut.

#### Standortfremde Böschungs- und Uferbestockung (v. a. Nadelgehölze)

Eine Uferbestockung aus standortfremden Nadelgehölzen (v. a. Fichten) hat Auswirkungen auf die Gewässerstruktur und -ökologie. Durch ihr flaches Wurzelwerk gewährleistet die Fichte keinen wirksamen Böschungs- und Uferschutz. Die anfallende Nadelstreu ist für die gewässerbewohnenden Arten als Nahrung schlecht verwertbar, heimische Lebensgemeinschaften verarmen. Mikroorganismen, die zur Selbstreinigungskraft des Gewässers beitragen, werden verdrängt. Auch der pH-Wert des Wassers kann verringert werden, was sich auf die Fischbesiedelung auswirken kann.

### **3.3.4 Landschaftsbild**

Aufgrund der durchgeführten Begradigungen an der Loisach wurde die positive Wirkung des Gewässers auf das Landschaftsbild durch die fehlende bzw. reduzierte Formvariabilität verringert. In Verbindung mit der Tieferlegung bzw. Eindeichung des Gewässers steht eine vergrößerte Entfernung zwischen dem Flusslauf und dem Betrachter. Die Wahrnehmbarkeit wird dadurch reduziert. Durch den Uferverbau wird das Ausbilden von Uferabbrüchen, Kolken und ähnliches als strukturgebende Bestandteile eines Gewässers verhindert. Die großflächig einheitliche Nutzung der Aue führt ebenfalls zu Beeinträchtigungen der Erlebniswirksamkeit.

Die Geländemodellierungen meist in Form von Deichen wirken in den meisten Fällen aufgrund ihrer Unnatürlichkeit störend. Darüber hinaus wird durch Deiche die Sichtbarkeit der Gewässerlinie reduziert.

### 3.4 Gewässerunterhaltung, Hochwasserschutz und beabsichtigte Ausbauvorhaben

Zuständig für die Unterhaltung und den Ausbau ist in allen Abschnitten der Freistaat Bayern (Art. 22 BayWG). Die Durchführung von Unterhaltungs- und Ausbaumaßnahmen erfolgt durch das Wasserwirtschaftsamt Weilheim.

Seit Jahren werden an der Loisach Querbauwerke in durchgängige Sohlrampen umgestaltet und weite Strecken renaturiert bzw. nach Entfernung der Uferverbauung der Gewässerdynamik überlassen. Die bereits umgesetzten oder geplanten Projekte an der Schönmühler Schleife oder dem Garmischer Wehr können als gelungene Konzepte bezeichnet werden (LENHART & LANG 2004). In Tabelle 15 sind einige geplante bzw. bereits verwirklichte Projekte an der Loisach aufgeführt, die zur Verbesserung der Durchgängigkeit bzw. der strukturellen Ausstattung beitragen sollen.

Tabelle 15: Übersicht über geplante und ausgeführte Projekte an der Loisach (Lenhart & Lang 2004, ergänzt und aktualisiert durch WWA 2022)

Loisachabschnitt	Kurzbeschreibung / Ziel der Maßnahme	Status
Wolfratshausen und Kastenmühlwehr	Änderung der Fischaufstiegsanlage zur Verbesserung der Durchgängigkeit am Kastenmühlwehr und verbesserter Fischschutz mit Neuverbescheidung KW Weidach ab 2023	Planung im Auftrag des WWA vor der Ausschreibung. Baubeginn der Fischaufstiegsanlage Kastenmühlwehr vsl. ab Sommer 2024
Altarme bei Gelting und Eurasburg	Wiederanbindung an das Fließgewässer, Herstellung der Durchgängigkeit des Hauptgewässers	Derzeit liegt keine Planung vor, evtl. Entlandung des bestehenden Altwassers und damit Verbesserung der Anbindung
Stauanlage Beuerberg	Herstellung der Durchgängigkeit im Bereich des Kraftwerks Beuerberg	Zielerreichung bis spätestens 2027 vorgesehen – Planung liegt vor, Antragsunterlagen wurden Ende Oktober 2022 zur Prüfung vorgelegt. Baubeginn vsl. 2024.
Maxkron und Hohenbirken	Hochwasserschutz (Deichneubau, Deichsanierung und Binnenentwässerung)	Maxkron umgesetzt, Hohenbirken in Planung

Loisachabschnitt	Kurzbeschreibung / Ziel der Maßnahme	Status
Schönmühler Schleife	Ersatz von 2 Abstürzen durch Rampen und Steinriegel, Sohlstabilisierung, Förderung der Eigendynamik, Gewässerdurchgängigkeit für Fische, Kleinlebewesen und Bootsfahrer	Im Winter 2022 sollen im Bereich Fkm 31,4 bis 32 Strukturelemente eingebracht werden. Rechtliche Einforderung der Mehrabgabe von Wasser erst mit Neubescheid im WKW-System möglich. Absprachen für eine frühere Mehrwasserabgabe laufen. Die Umsetzung der anderen Maßnahmen sollen durch WWA WM geplant und erbracht werden.
Schönmühler Wehr	Abgabe einer höheren Mindestwassermenge, Verbesserung der Anbindung der FFA an die Leitströmung	Durchgängigkeit ist über FAH funktionsfähig vorhanden, wobei Defizite bei der Auffindbarkeit bestehen. Neugenehmigung des WKW-Systems in 2030 (=Ende des WKW-Bescheides). Mindestwasserführung der Schönmühler Schleife ist gemäß EU-WRRL Maßnahmenprogramm bis 2027 umzusetzen.
Kraftwerk Eurasburg Kraftwerk Eurasburg- Baierlach	Verbesserung der Abwärtsdurchgängigkeit beim Kraftwerk Eurasburg, Herstellung der Durchgängigkeit der Loisach im Rahmen der Planung Restwasserkraftwerk Eurasburg-Baierlach	Begutachtung durch WWA im April 2022 abgeschlossen, Baubeginn vsl. 2024 zu erwarten.

## 4. Entwicklungsziele und Maßnahmenhinweise

Durch den Abgleich des ausgearbeiteten Leitbildes, der Bestandsbewertung und Defizitanalyse wurden unter Berücksichtigung von Realisierungsgrenzen und Restriktionen die Entwicklungsziele abgeleitet. Letztlich wurden den jeweiligen Zielen Maßnahmen zur Umsetzung zugeordnet.

### 4.1 Restriktionen

Unter Restriktionen versteht man alle bestehenden Randbedingungen, die eine Wiederherstellung des potenziell natürlichen Gewässerzustandes (Leitbild) einschränken. Hierunter fallen sowohl unveränderliche Ist-Zustände (vorhandene Bebauung), als auch administrative Grenzen (v. a. rechtliche Vorgaben, reale Eigentums- und Besitzverhältnisse). Darüber hinaus sind übergeordnete Planungen zu berücksichtigen.

#### 4.1.1 Flächennutzungen bzw. unveränderliche Ist-Zustände

Einschränkende Randbedingungen ergeben sich v. a. aus den bänderartigen, gewässernahen Siedlungen und Gewerbeflächen (inkl. neuer Bebauungsvorhaben) sowie parallel zum Gewässer verlaufende, kreuzende Straßen- und Eisenbahntrassen. Auch Leitungstrassen für Wasser, Gas und Strom wirken restriktiv auf die Gewässerentwicklung. Ebenso werden genutzte Triebwerke und Wehre berücksichtigt. So ist im Bereich der Schönmühler Schleife das Gewässer von verschiedenen Baumaßnahmen gekennzeichnet (Sohlenrampen und Dämme), die im Zusammenhang mit der Wasserkraftnutzung stehen. Zur Aufrechterhaltung des Hochwasserschutzes sind der Erhalt von Deichen, Uferschutz- und Sohlstützbauten sowie weitere regulierende Eingriffe unentbehrlich. Bestehende Anlagen zur Wasserkraftnutzung haben bei entsprechender Rechtsgrundlage Bestandsschutz. Aus der Land- und Forstwirtschaft, der Freizeit- und Erholungsnutzung sowie der Fischerei ergeben sich weitere zu berücksichtigende Ansprüche.

Durch die Unveränderlichkeit dieser Zustände fehlt auf weiten Strecken der notwendige Freiraum für eine erwünschte eigendynamische Entwicklung. Strukturbedingte Defizite lassen sich daher nur in Einzelfällen wieder rückgängig machen. Meistens sind nur stark restriktive Maßnahmen möglich. In den Siedlungsbereichen hat der Erhalt oder die Verbesserung der Hochwassersicherheit Vorrang. Durch verbesserten Gewässerrückhalt in oberliegenden Abschnitten, kann sich jedoch auch innerhalb von Ortschaften die Situation soweit entspannen, dass sich für Renaturierungsmaßnahmen größere Spielräume eröffnen.

Eine gewässerunverträgliche landwirtschaftliche Bewirtschaftung der Aue wird nicht als unveränderlicher Zustand angesehen, auch wenn eine Nutzungsumwidmung nicht sofort möglich ist (BayLfU 2017b).

#### 4.1.2 Rechts- und Besitzverhältnisse

Der Flusskörper der Loisach sowie einige Altwasserschlingen sind im Eigentum des Freistaates Bayern. Alle übrigen Flächen in der Aue sind i. d. R. Privateigentum.

Administrative Einschränkungen ergeben sich erstrangig durch die vorherrschenden Eigentumsrechte der anliegenden Grundstücke. Die Fischereirechte befinden sich ebenfalls in der Regel im Besitz von Privateigentümern oder sind an Vereine verpachtet. Darüber hinaus sind v. a. wasserrechtliche Bewilligungen zur Wasserkraftnutzung, wasserrechtliche

Genehmigungen (z. B. zur Abwassereinleitung) und Gewohnheitsrechte zu berücksichtigen. Restriktiv sind nicht zuletzt vorhandene Schutzgebiete des Naturschutzes und der Trinkwasserversorgung.

Bei Eigentums- oder Wasserrechten besteht grundsätzlich die Möglichkeit zu Ablösung, Entschädigung oder Erwerb. In der Praxis ist dies jedoch nur in Ausnahmefällen bzw. punktuell möglich. Soweit private Eigner von der Maßnahmenkonzeption betroffen sind, sind die Vorschläge also in erster Linie als Handlungsempfehlung für Unterhalt und/oder Bewirtschaftung anzusehen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit zu vertraglichen Vereinbarungen.

#### 4.1.3 Übergeordnete Planungen und Programme Dritter

##### Wasserrahmenrichtlinie (WRRL):

Hauptinstrumente zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie sind die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme, die auf Ebene von Flussgebietseinheiten erstellt werden. In den Plänen werden auf Grundlage des in allen Mitgliedsstaaten der EU einheitlich geltende Umweltziels, die Erreichung eines „guten ökologischen Zustandes“ für alle Oberflächengewässer und Grundwasser, für die einzelnen Gewässer und Schutzgebiete zu erreichenden Ziele festgelegt und die dafür zu ergreifenden Maßnahmen dargestellt. Der Bewirtschaftungsplan ist behördenverbindlich und bei allen Planungen zu berücksichtigen. Die entwickelten Maßnahmen sind innerhalb des Bewirtschaftungszeitraumes so umzusetzen, dass die Zielerreichung für den „guten ökologischen Zustand“ bzw. das „gute ökologische Potential“ bis 2027 erreicht sein soll. Zum einen sind in dem Planwerk Grundlegende Maßnahmen festgelegt, die unabhängig vom Zustand des Gewässers generell zur Erreichung der Mindestanforderungen an den Gewässerschutz gelten und sich aus der Umsetzung bestehender gemeinschaftlicher, nationaler oder landesspezifischer Gesetzgebung ableiten. Zum anderen werden Ergänzende Maßnahmen aufgelistet, die je nach Zustand des Gewässers zur Erreichung der Zielsetzung zu ergreifen sind. Falls durch die Umsetzung dieser beiden Maßnahmengruppen, die Ziele wider Erwarten nicht erreicht werden, werden Zusatzmaßnahmen erhoben und in das Maßnahmenprogramm nachträglich aufgenommen.

Die Untere Loisach liegt in der Flussgebietseinheit Donau. Im entsprechenden Bewirtschaftungsplan (BayStMUV 2021) sind die meisten Maßnahmen im Bereich Hydromorphologie vorgesehen, welche gemäß Maßnahmenprogramm 2022–2027 (siehe hierzu auch Anlage 2) in Tabelle 16 dargestellt sind und in das vorliegende Gewässerentwicklungskonzept eingearbeitet wurden. Konkretisiert werden die untenstehenden Maßnahmen im Umsetzungskonzept (UK), welches parallel zum vorliegenden Gewässerentwicklungskonzept vom Wasserwirtschaftsamt Weilheim erstellt wurde.

Tabelle 16: Maßnahmen gemäß Maßnahmenprogramm 2022-2027 (BayStMUV 2021)

Code (lt. LAWA)	Geplante Maßnahme
61	Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses
69	Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der linearen Durchgängigkeit an Staustufen/Flusssperren, Abstürzen, Durchlässen und sonstigen wasserbaulichen Anlagen gemäß DIN 4048 bzw. 19700 Teil 13



Code (lt. LAWA)	Geplante Maßnahme
70	Maßnahmen zur Habitatsverbesserung durch Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung
71	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil
72	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung
74	Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten
75	Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)
76	Technische und betriebliche Maßnahmen vorrangig zum Fischschutz an wasserbaulichen Anlagen
77	Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement
95	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- und Erholungsaktivitäten
512	Abstimmung von Maßnahmen in oberhalb und/oder unterhalb liegenden Wasserkörpern

#### Landesentwicklungsprogramm (LEP) und Regionalplan (RP):

Um das Gewässerentwicklungskonzept als wasserwirtschaftlichen Fachplan in eine Gesamtplanung integrieren zu können, sind auch die Ziele anderer Fachplanungen zu berücksichtigen.

Hervorgehobene Zielsetzung der Raumordnung ist eine nachhaltige Sicherung und Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlage. Darauf aufbauend und nicht zuletzt aus den gesetzlichen Vorgaben (u. a. Wasserrahmenrichtlinie) ergibt sich, dass Gewässer und ihre Auenbereiche möglichst naturnah erhalten bzw. entwickelt werden sollen. Dementsprechend ergeben sich keine konkurrierenden Zielvorstellungen zwischen dem vorliegenden Gewässerentwicklungskonzept und übergeordneten Planungen, wie dem Landesentwicklungsprogramm Bayern (2018) und dem Regionalplan Oberland (2001). Darüber hinaus werden fachliche und räumliche Schwerpunkte gesetzt, die zu berücksichtigen sind.

Das **Landesentwicklungsprogramm Bayern** (BAYSTMWI 2018) stellt heraus, dass naturnahe Gewässer in ihrer Biotopfunktion zu erhalten und zu entwickeln sind. Im Sinne eines nachhaltigen Hochwasserschutzes sind natürliche Rückhalte- und Speicherfunktionen der Auen zu fördern und Rückhalteräume von Bebauung freizuhalten.

Der **Regionalplan Oberland** (PLANUNGSVERBAND REGION OBERLAND 2006) setzt neben der Verbesserung der Gewässerstruktur mit dem Ziel naturraumtypische aquatische Lebensräume langfristig zu erhalten bzw. zu optimieren auch die Sicherung eines intakten Wasserhaushalts im Hinblick auf die Wasserrückhalte- und Speicherfunktion fest. Demnach werden fast der gesamte Flusslauf sowie die beidseitig anschließenden Flächen als „Vorranggebiete Hochwasser“ ausgewiesen. Es ist dargelegt, dass deren Funktion als Rückhalteflächen erhalten werden soll. Innerhalb der Vorranggebiete soll auf landwirtschaftlich

genutzten Flächen Grünlandnutzung angestrebt werden. Zusätzlich ist die Durchgängigkeit der Fließgewässer zu erhalten und zu verbessern. Auch sollen Gehölzsäume, Auwälder und Altwässer erhalten bzw. neu geschaffen werden, damit Fließgewässer in einen naturnahen Zustand zurückversetzt werden und – damit einhergehend – eine intakte Ufervegetation erreicht wird. Besondere Bedeutung für die naturgemäße Entwicklung eines Fließgewässers und für die Reduktion der Nährstoffbelastung wird der Anlage von Gewässerrandstreifen beigemessen. Zusätzlich liegen Teilstrecken des Flusslaufs weiterhin innerhalb von ausgewiesenen landschaftlichen Vorbehaltsgebieten, in denen den Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege besonderes Gewicht zukommt.

#### Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP):

Die **Arten- und Biotopschutzprogramme** für die Landkreise Bad Tölz-Wolfratshausen (BayStMLU 1997b) und Weilheim-Schongau (BayStMLU 1997c) fordern eine Optimierung und Entwicklung der Loisach als Lebensraum-Verbundachse. Durch Beseitigung von Barrieren und Uferrenaturierung soll eine Erhöhung der Auedynamik, die Verbesserung des Retentionsvermögens und die Steigerung der morphologischen Vielfalt des Flussgerinnes erreicht werden. Zudem sollen Altgewässer entlang der Loisach wieder an diese angeschlossen werden. Speziell im Bereich der Loisach-Kochelsee-Moore sollen künstliche Erdaufschüttungen, wie z. B. Deiche entfernt werden, sofern der Objektschutz dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Für den Bereich der Loisach-Kochelsee-Moore fordert das ABSP eine Extensivierung der Grünlandnutzung auf Moor- und Anmoorstandorten, um Stoffeinträge zu reduzieren. Zudem sieht das ABSP die Förderung einer wirtschaftlichen Verwertung von auf Streuwiesen anfallendem Streugut vor. Im Zuge der Umsetzung des ABSP unterhält das „Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern e. V.“ gemeinsam mit der Regierung von Oberbayern mehrere Projekte zur Durchführung landschaftspflegerischer Maßnahmen. Schwerpunkte sind dabei die Extensivierung der Ländereien des Klosters Benediktbeuern in enger Kooperation mit den Landwirten. Neben dem Verzicht auf Düngemittel werden Wiesen wiedervernässt und Dauerbrachen eingerichtet. Für die Wiedereinführung der traditionell üblichen Streuwiesennutzung mit einmaliger Mahd im Herbst wurden Landschaftspflegehöfe eingerichtet. Diese ermöglichen die Einbindung von Streu in eine zeitgemäße Stallhaltung.

#### Sonstige Planungen:

Für die Altwässer der Loisach zwischen Kochelsee und Wolfratshausen wurde im Rahmen einer Diplomarbeit ein Pflegekonzept erarbeitet (MAYER 1993). Im untersuchten Abschnitt wurden insgesamt elf Altwässer bearbeitet. Zur Sicherung der ausgebildeten Strukturen wurde vorgeschlagen, einige der Altwässer als geschützte Landschaftsbestandteile auszuweisen. Weitere Unratablagerungen und Verfüllungen sollen prinzipiell unterbleiben. Zum Schutz vor baulichen Tätigkeiten und Erschließungsmaßnahmen in der Umgebung der Altwässer sollen in den jeweiligen Gemeinden Flächennutzungspläne aufgestellt bzw. überarbeitet werden. Der Nähr- bzw. Schadstoffeintrag soll durch geeignete Maßnahmen unterbunden bzw. zumindest gemildert werden. Von Fichten oder Pappeln dominierte Flächen im Auenbereich sollen durch einen standortgerechten Vegetationsbestand abgelöst werden. Um die Beunruhigung und Schädigung der Flora und Fauna durch die Ausübung des Angelsports zu minimieren, soll eine räumliche und zeitliche Einschränkung festgelegt werden. Da aufgrund der fehlenden Eigendynamik der Loisach neue Altwässer nicht entstehen können, soll an einigen der

Altwässern den Verlandungsvorgängen wirksam begegnet werden. Für sämtliche Altwässer wird die Renaturierungsmaßnahme „Biotopverbund“ angeraten, um einer Verinselung und genetischen Verarmung isolierter Auenbiotope entgegenzuwirken. Dafür soll entlang der Loisach ein mindestens 15 m breiter Gehölzstreifen belassen bzw. mit standortgerechten Gehölzen angepflanzt werden und damit als Verbindungs- und Migrationsband zwischen den einzelnen Altwässern fungieren. Der Gehölzstreifen soll der Sukzession überlassen werden. In einem Loisachabschnitt soll durch die Öffnung und Ausbaggerung des ursprünglichen Laufes die Verlängerung des Fließweges mit positiven Auswirkungen auf das Gewässer und seine Biozönose erreicht werden. Aufbauend auf den Pflege- und Entwicklungszielen wurden für die jeweiligen Altwässer Maßnahmen zur Umsetzung vorgeschlagen, welche in diese in Tabelle 17 dargestellt sind.

Tabelle 17: Maßnahmen für die in MAYER (1993) untersuchten Altwässer der Unteren Loisach

Fkm	Lage	Altwassertyp	Schutz-, Entwicklungs- und Renaturierungsmaßnahmen
5,1	Gelting	Altarm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausweisung als Geschützter Landschaftsbestandteil</li> <li>• Umwandlung des nördlich des Altarms gelegenen Maisackers in Dauergrünland, Anlage eines 20 m breiten Pufferstreifens, der der Sukzession zu überlassen ist</li> <li>• Grünland extensivieren im Inselbereich</li> <li>• Weide abzäunen</li> <li>• Einschränkung des Angelsports (nicht vor Mitte Juli)</li> <li>• Beseitigung des Unrats</li> <li>• teilweise Räumung des Altarms (ca. 6 m breite und 1 m tiefe Rinne)</li> <li>• Absenkung des Deiches im ehemaligen Einlaufbereich der Loisach</li> <li>• Flutmulde für Hochwasser anlegen, nach Vorgabe einer Rinne</li> </ul>
8,7	Achmühl	Altwasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausweisung als Geschützter Landschaftsbestandteil</li> <li>• Umwandlung des Maisackers in Dauergrünland, Anlage eines 10 m breiten Ufergehölzsaum durch Initialpflanzungen mit standortgerechten Gehölzen</li> <li>• Fortführung der Streuwiesennutzung</li> <li>• Grünlandnutzung des Inselbereiches extensivieren</li> <li>• Einschränkung des Angelsports (Ausübung ab Mitte Juli, Unterbindung des übermäßigen Besatzes mit Karpfen)</li> <li>• Beseitigung des Unrats</li> </ul>

Fkm	Lage	Altwassertyp	Schutz-, Entwicklungs- und Renaturierungsmaßnahmen
10,0	Eurasburg	Altarm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwandlung der Fichten- und Pappelpflanzungen in einen standortgerechten Gehölzbestand</li> <li>• Einschränkung des Angelsports</li> <li>• Unrat im südlichen Uferbereich beseitigen</li> <li>• Öffnung und Ausbaggerung des alten Loisachbettes um damit eine Laufverlängerung der Loisach mit positiven Effekten für das Gewässer zu erzielen. Der entstehende Inselbereich soll sich selbst überlassen bzw. als extensives Grünland genutzt werden (Brückenbau erforderlich), im Pralluferbereich ist der Gewässerdynamik soweit wie möglich Spiel einzuräumen</li> </ul>
10,4	Eurasburg	Altwasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschränkung des Angelsports</li> <li>• Möglichkeit der Wiederanbindung an die Loisach nach floristischen und faunistischen Untersuchungen u.U. gegeben</li> </ul>
20,5	Winkl	Altarm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrücken der landwirtschaftlichen Nutzung vom nördlichen Ufer, Anlage eines 10 m breiten Pufferstreifens mit lockerer Gehölzbepflanzung, bisherige Hochstaudenmahd (einmal jährlich) fortführen, keine Mahd der Röhrichtbereiche</li> <li>• Einschränkung des Angelsports</li> </ul>
23,9	Fletzen	Altarm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschränkung des Angelsports, Schönungsteich zur Klärung des eutrophierten Fischteichabwasser hangoberwärts anlegen</li> <li>• Möglichkeit der vorsichtigen Entlandung ist gegeben</li> </ul>
26,1	Maxkron	verlandetes Altwasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschränkung der Siedlungsausbreitung über Fortschreibung des Flächennutzungsplanes</li> <li>• Aufrechterhaltung des Nutzungsverzichtes des Areals und Zulassung der weiteren Sukzession</li> </ul>
27,8	Unterkarpf- see	Altwasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschränkung der Siedlungsausbreitung über Aufstellung eines Flächennutzungsplanes</li> <li>• Umwandlung des Maisackers in Dauergrünland, Anlage eines 20 m breiten Pufferstreifens</li> <li>• Umwandlung des Fichtenforstes in einen standortgerechten Gehölzbestand</li> <li>• Einschränkung des Angelsports</li> </ul>
28,5	Mürnsee	verlandetes Altwasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwandlung des Fichtenforstes in einen standortgerechten Gehölzbestand</li> </ul>
40,0	Benedikt- beuern	verlandetes Altwasser	

Fkm	Lage	Altwassertyp	Schutz-, Entwicklungs- und Renaturierungsmaßnahmen
41,0	Benedikt-beuern	Verlandetes Altwasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umwandlung des Fichtenforstes in einen standortgerechten Gehölzbestand</li> </ul>

## 4.2 Entwicklungsziele

Die Entwicklungsziele beschreiben die unter den gegebenen Randbedingungen mögliche Annäherung an das Leitbild. Übergeordnete Zielsetzung des vorliegenden Gewässerentwicklungskonzeptes ist die möglichst weitreichende Wiederherstellung der natürlichen Funktionsfähigkeit der Gewässer. In der freien Landschaft sollte die Nutzung den Erfordernissen des Gewässers angepasst und vor allem Entwicklungsflächen zur Verfügung gestellt werden. Entlang von Siedlungs- und Verkehrsflächen und im Umfeld von Triebwerken sind die Entwicklungsmöglichkeiten der Gewässer stark eingeschränkt. In diesen Bereichen ist eine Minderung der Beeinträchtigungen und Aufwertung der strukturellen Ausstattung bei gleichzeitiger Gewährleistung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Loisach anzustreben.

In der nachfolgenden Tabelle 18 sind die Entwicklungsziele und für deren Umsetzung geeignete Maßnahmen aufgeführt. Aufgrund des komplexen Wirkungsgefüges können die meisten Maßnahmen mehreren Zielsetzungen zugeordnet werden. Die Spalte „Typ“ differenziert gemäß Maßnahmenplänen zwischen punktuellen (p), linearen (l) und flächigen (f) Maßnahmentypen. Diesbezüglich wird „g“ grundsätzlichen Maßnahmen zugeschrieben, welche in den Maßnahmenplänen nicht verortet, sondern – je nach Handlungsbedarf – entweder den Textkästen der jeweiligen Fließgewässerabschnitte zugeordnet wurden oder Grundsätzlich für das gesamte Bearbeitungsgebiet gelten.

Tabelle 18: Aufstellung der Entwicklungsziele und zugeordneten Maßnahmenhinweisen

Entwicklungsziel	Typ	Maßnahme	Entsprechungen zu LAWA- und Bayern-Maßnahmenkatalog (BayLfU 2015)*
<b>Abflussgeschehen und natürlicher Rückhalt</b>			
Verbesserung des Abflussgeschehens	p	Mindestwasserabfluss abgeben	61
Natürlichen Rückhalt erhalten	g	Überschwemmungsgebiet von Bebauung/Straßen- und Wegebau freihalten – Hochwasserrisikomanagement	
	g	Ausuferungsvermögen erhalten	
Natürlichen Rückhalt reaktivieren	l	Deich rückverlegen (neue Deichlinie)	65.1
	l	Gestaltung von Nebengerinnen prüfen	(65.2)
Potenziellen Rückhalteraum erhalten/sichern	g	Fläche von Bebauung freihalten	

Entwicklungsziel	Typ	Maßnahme	Entsprechungen zu LAWA- und Bayern-Maßnahmenkatalog (BayLfU 2015)*
Förderung einer moor- und gewässerverträglichen Bewirtschaftung	g	Priorisierung NATURA 2000-Schutzgüter/gesetzlicher Biotopschutz und/oder Fließgewässerdynamik klären	
<b>Morphologie und Feststoffhaushalt</b>			
Eigenentwicklung/Laufverlagerung zulassen	l	Gewässerbegleitende Wege verlegen	85.1
	l	Unterhaltung minimieren	
Eigenentwicklung/Laufverlagerung aktivieren	l	Uferverbau entnehmen	(70.2)
	l	Ursprünglichen Gewässerverlauf wiederherstellen prüfen	(72.2)
Gewässerbett und Ufer gestalten	l	Gewässerprofil umgestalten	72.1, 72.4, 70.3
	l/g	Strukturelemente einbringen	71
	p	Geschiebe einbringen	77.3
Wasserqualität	g	Landwirtschaftliche Nutzung anpassen, Extensive Landnutzung	(100)
<b>Arten und Lebensgemeinschaften</b>			
Biologische Durchgängigkeit herstellen/verbessern	p	Querbauwerk umbauen	69.2, 69.3, 69.5
	p	Wanderhilfe umbauen	69.4
	p	Nebengewässer anschließen	(75.2)
	p	Technische und betriebliche Maßnahmen zum Fischschutz	76
Förderung des natürlichen Wasserrückhalts	f	Moorrenaturierung	65.3
Auenlebensgemeinschaften erhalten und verbessern	g	Auwald erhalten	(74.6)
	f	Auwald entwickeln	(74.1)
	g	Ufergehölzsaum entwickeln	(73.1)
	f	Gehölzbestand umbauen	
	g	Invasive Pflanzenarten entfernen	94
	p	Seige/Mulde (Auengewässer) anlegen	
Auengewässer erhalten und verbessern	l	Altgewässer neu anlegen	(74.3)
	l	Altgewässer anbinden prüfen	75.1, 74.4
	l	Altgewässer erhalten	
<b>Landschaftsbild und Erholung</b>			
Erlebniswert verbessern	g	Erlebnisbereich Wasser/Aue gestalten	



\*) Maßnahmen-Code ohne Klammern: identisch mit Maßnahme im LAWA- und Bayernkatalog;  
Maßnahmen-Code in Klammern: entspricht sinngemäß Maßnahmen im LAWA- und Bayernkatalog.  
Maßnahmentypen: p= punktuell, l=linear, f= flächig, g= grundsätzlich (gilt für den gesamten  
Fließgewässerabschnitt)

### 4.3 Maßnahmenhinweise und Möglichkeiten zur Umsetzung

#### Detailierungsgrad der Maßnahmendarstellung

Die vorliegende Maßnahmenplanung erfolgt zwar möglichst flächengenau, ist jedoch wegen des Planungs- und Darstellungsmaßstabes (Maßstab 1:10.000) in ihrem Detaillierungsgrad begrenzt. Die Maßnahmenvorschläge sind daher grundsätzlich rein konzeptioneller Natur und beruhen nicht auf Vermessungsdaten und Abflussmodellierungen. Im Rahmen der Erstellung des Umsetzungskonzeptes nach WRRL werden die Maßnahmen auf Basis des vorliegenden GEK im Maßstab von 1:5.000 räumlich und inhaltlich konkretisiert.

#### Hinweise zum vorbeugenden Hochwasserschutz

Im Zusammenhang mit der globalen Klimaveränderung sind für den Betrachtungsraum häufigere Starkregenereignisse prognostiziert, weshalb es künftig häufiger zu Hochwasserereignissen kommen kann. Maßnahmen zum vorbeugenden Hochwasserschutz gewinnen daher zunehmend an Bedeutung. Entsprechend der Aufgabenstellung des Gewässerentwicklungskonzeptes beschränken sich die Maßnahmen bezüglich des Hochwasserschutzes auf den natürlichen Hochwasserrückhalt. Darunter fallen v. a. Maßnahmen, die das Wiederzulassen eigendynamischer Prozesse (naturgemäßes Ausufernd, Bettverlagerung) ermöglichen und zur Stärkung der Retentionsfunktion beitragen. Technische Hochwasserschutzmaßnahmen wie der Bau von Rückhaltebecken, Poldern, Schutzdeichen, Änderung von Rohrdurchmessern etc. sind nicht Bestandteil des vorliegenden Plans.

Das Bearbeitungsgebiet umfasst ausschließlich das unmittelbare Umfeld der Unteren Loisach (FKW 1\_F392 von Fkm 0,00 bis 46,00 sowie der HQ100-Kulisse). Der anschließende Oberlauf sowie das Einzugsgebiet der Loisach (Stufe 3), welches eine Fläche von insgesamt rd. 1.088 km<sup>2</sup> (Stand 2016) umfasst, werden nicht betrachtet. Um den natürlichen Hochwasserrückhalt zu stärken, ist jedoch eine Betrachtung des gesamten Flusseinzugsgebietes notwendig. V. a. im Oberlauf der Loisach, der von einem weit verzweigten Gewässernetz geprägt war und heute über weite Strecken in einem befestigten und eingetieften Gerinne verläuft, sind Maßnahmen zur Renaturierung für eine Entschärfung der Hochwassergefahren erforderlich.

Für hochwassergefährdete Siedlungsbereiche, zu deren Schutz weitergehende (technische) Maßnahmen erforderlich sind, bietet sich die Erstellung von integralen Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzepten an. In einem solchen Konzept wird das gesamte Einzugsgebiet oberhalb des hochwassergefährdeten Bereichs betrachtet und technische Hochwasserschutzmaßnahmen im unmittelbaren Umfeld der betroffenen Bereiche werden mit Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt im Einzugsgebiet (Rückhaltebecken und Gewässerrenaturierung) kombiniert. Die gemeinsame Betrachtung von Maßnahmenmöglichkeiten der unterschiedlichen Handlungsfelder ermöglicht, dass die technischen Maßnahmen in ihrer Dimension und Intensität und den damit verbundenen Auswirkungen auf den Naturhaushalt vermindert werden können. Sowohl die Erstellung von

integralen Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzepten, als auch die Umsetzung der Maßnahmen zum natürlichen Rückhalt und zum Gewässerausbau sind gemäß RZWas (BayStMUV 2021) förderfähig (vgl. Kap. 4.5.3).

Nachfolgend sind die einzelnen Maßnahmen beschrieben, welche in den Karten 1 bis 7 des vorliegenden Gewässerentwicklungskonzeptes verortet sind.

#### 4.3.1 Abflussgeschehen und natürlicher Rückhalt

➤ Mindestwasserabfluss abgeben

Zur Sicherstellung der ökologisch begründeten Mindestwasserführung müssen Maßnahmen ergriffen werden, die gewährleisten, dass im Bereich von Ausleitungsstrecken genügend Restwasser im Hauptgewässer verbleibt.

➤ Überschwemmungsgebiet von Bebauung/ Straßen- und Wegebau freihalten – Hochwasserrisikomanagement

Ein nicht unerheblicher Teil des natürlichen Retentionsraumes des Gewässers ist in der Vergangenheit für Verkehrsflächen, Siedlung und Gewerbe in Anspruch genommen worden. Im Zusammenhang mit dem globalen Klimawandel kommt Retentionsräumen immer größere Bedeutung zu, da künftig immer häufiger von Starkregenereignissen auszugehen ist, die zu einer erhöhten Hochwassergefährdung führen können.

Die noch nicht verbauten Talauen und Überschwemmungsgebiete der Loisach, aber auch durch Oberflächenabfluss gefährdete Bereiche, sollten daher grundsätzlich von Bebauung und anderen Eingriffen verschont bleiben. Neben baulichen Maßnahmen innerhalb der Gewässeraue können auch Infrastrukturmaßnahmen mit Entwässerungseinrichtungen und Nutzungsänderungen (Umwandlung von Grünland in Acker) im weiteren Umfeld zu erhöhten Hochwasserständen führen. Nicht zuletzt stellen die naturgemäß überfluteten Bereiche zum Teil wertvolle Lebensräume dar, die teilweise nach Art. 3, Abs. 3 BayNatSchG geschützt sind, sodass eine Erhaltung bzw. Entwicklung der Gewässeraue auch aus naturschutzfachlicher Sicht wünschenswert ist.

Auch innerhalb der Ortslagen sollten freiwerdende Flächen (z. B. bei Aufgabe oder Auslagerung von Gewerbebetrieben) in Gewässernähe nicht neu bebaut oder befestigt, sondern als Überschwemmungsbereiche zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich ist eine Umnutzung als innerörtliche Erholungsflächen empfehlenswert.

➤ Ausuferungsvermögen erhalten

Die Loisach wurde überwiegend in ihrem natürlichen Flusslauf verändert. Dadurch wurde auch das natürliche Ausufer des Gewässers eingeschränkt, überwiegend zum Schutz vor Hochwassern. An den Stellen wo ein regelmäßiges Ausufer der Loisach noch stattfindet, soll dieses im Rahmen der Restriktionen erhalten bleiben. Dies ist nicht nur für den Erhalt von Auelebensräumen wichtig, sondern auch für den natürlichen Hochwasserschutz.

➤ Deiche rückverlegen

Entlang des Gewässerufers der Loisach bestehen an mehreren Stellen Deichbauwerke. Die ursprüngliche Flussaue wird dadurch vom Gewässer abgeschnitten und dadurch der Retentionsraum verkleinert. Während Deichbauwerke im Umgriff von Siedlungsbereichen zur Gewährleistung der Hochwassersicherheit oder als Tragwerk für Straßen und Bahnlinien bestehen bleiben müssen, sollten diese, soweit sie nur der Vermeidung der Überflutung land- oder forstwirtschaftlicher Flächen dienen, entfernt werden. Durch das verbesserte Ausuferungsvermögen des Gewässers wird die Hochwasserschutzfunktion der ursprünglichen Aueflächen reaktiviert.

Mit dem Bau des Schöpfwerks bei Fkm 25,70 erfüllt der Deich ab ca. 25,00 bis 23,90 keine nennenswerte Schutzfunktion mehr für den Ortsteil Maxkron und wird aufgrund dessen seit Jahrzehnten nicht mehr unterhalten. Da der bestehende Deich bereits verfällt, ist es ausreichend den Verfall zuzulassen und keine Maßnahmen zum Wiederaufbau zu ergreifen (siehe Abb. 5 gemäß Anlage 1).

➤ Gestaltung von Nebengerinnen prüfen

Die Loisach ist über weite Strecken von einem begradigten Verlauf gekennzeichnet. Durch das Anlegen eines zusätzlichen Gerinnes mit höherer Laufkrümmung wird das Wasseraufnahmevermögen des Gewässers erhöht und damit eine Steigerung des Retentionsvermögens des Gewässers erreicht. Außerdem wird Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten geschaffen.

Das Gewässer soll nur grob angelegt werden. Dabei ist eine vielgestaltige Ausformung mit unterschiedlichen Breiten und Tiefen vorzunehmen. Damit wird dem neuen Lauf die Möglichkeit gegeben, das Gewässerbett durch Eigendynamik selbständig auszugestalten.

➤ Flächen von Bebauung freihalten

Um potenziellen Rückhalteraum zu sichern, sollen auch Flächen, die außerhalb des momentan ermittelten Überschwemmungsgebietes liegen, freigehalten werden. Dadurch können Flächen gesichert werden, die bei Renaturierungen der Loisach zu Retentionsraum zurückentwickelt werden können und so zu einem natürlichen Hochwasserschutz beitragen können.

➤ Priorisierung NATURA 2000-Schutzgüter, gesetzlicher Biotopschutz und/oder Fließgewässerdynamik klären

Das Arten- und Biotopschutzprogramm für den Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen sieht für den gesamten Loisach-Kochelsee-Moorkomplex die Förderung der Streuwiesennutzung vor. Es beinhaltet in diesem Gebiet jedoch auch die Förderung der natürlichen Gewässerdynamik sowie die Prüfung von Möglichkeiten zur Revitalisierung der Loisach.

Naturgemäß wiese die Loisach innerhalb der vermoorten Gebiete einen mäandrierenden, einstromigen Verlauf auf. Durch diverse Begradigungsmaßnahmen in der Vergangenheit wurde neben der Verminderung der eigendynamischen Funktionsfähigkeit der Loisach auch die Möglichkeit der Laufverlagerung gehemmt

sowie durch die Laufverkürzung die Fließgeschwindigkeit erhöht, was eine Tiefenerosion zur Folge hatte. Die starke Eintiefung wirkt sich mittlerweile auch auf den Wasserstand in den Loisach-Kochelsee-Mooren aus und damit auch negativ auf die Streuwiesenbestände, welche auf einen intakten Wasserhaushalt angewiesen sind.

Da die Streuwiesenkomplexe der Loisach-Kochelsee-Moore überregional bedeutsam und naturschutzfachlich höchst wertvoll sind, jedoch auch die Fließgewässerdynamik der Loisach einen Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt des Lebensraums Streuwiese hat, muss hinsichtlich der Loisach im Bereich der Kochelsee-Moore zwischen der Priorisierung NATURA 2000-Schutzgüter, gesetzlicher Biotopschutz und/oder Entwicklung Fließgewässerdynamik priorisiert bzw. abgewogen werden.

#### 4.3.2 Morphologie und Feststoffhaushalt

##### ➤ Gewässerbegleitende Wege verlegen

Die Loisach wird über weite Strecken von Wegen und Straßen begleitet (siehe Abb. 4 gemäß Anlage 1). Während bei größeren Straßen eine Verlegung aus Kostengründen nicht realistisch ist, sollten kleinere Wirtschafts- oder Spazierwege in einem vertretbaren Umfang zumindest abschnittsweise verlegt werden. Das Gewässer erhält damit zusätzlichen Raum für die eigendynamische Entwicklung. Ggf. vorhandene Uferbefestigungen werden überflüssig. Ein neuer, für Spaziergänge genutzter Weg sollte keine dem Gewässerlauf folgende Ausformung erhalten, sondern mit Windungen ausgestattet werden. Damit wird dem Betrachter die Möglichkeit gegeben, den Flusslauf aus verschiedenen Blickwinkeln und Abständen zu erleben. Außerdem wird die umgebende Landschaft besser in das Betrachtungsfeld des Beobachters eingebunden. Mit einer wegbegleitenden Bepflanzung mit Bäumen und Sträuchern (in Bereichen, wo dies anderen Schutzgütern oder dem Wiesenbrüterschutz nicht entgegensteht) kann das Erlebnisempfinden noch weiter erhöht werden. Bepflanzungen in Wiesenbrütergebieten müssen unterbleiben.

##### ➤ Unterhaltung minimieren

Neben den gezielten Gewässerbettaufweitungen und Uferabflachungen kann ein naturgemäßes Ausuferen bzw. eine Aktivierung von Retentionsraum auch durch Zulassen eigendynamischer Entwicklung ohne Fremdeinwirkung durch natürliche Prozesse entstehen (siehe Abb. 4 gemäß Anlage 1).

##### ➤ Uferverbau entnehmen

Im Bearbeitungsgebiet sichern über weitere Strecken Blocksetzungen das Ufer der Loisach. Durch den Verbau wird die Ausbildung von natürlichen Uferstrukturen behindert. Die im Uferbereich bestehenden Gehölze sichern auf natürliche Weise das Ufer, sodass zusätzlicher Verbau nur in den wenigsten Fällen erforderlich ist. Unter Berücksichtigung entgegenstehender Nutzungen bzw. Eigenschaften und Zweckbestimmung angrenzender Baulichkeiten sollte v. a. außerhalb der Siedlungsflächen der Verbau daher möglichst entfernt werden. Oftmals ist es ausreichend, wenn von einer Erneuerung der Verbauung abgesehen wird. Bei befestigter Bauweise ist zumindest ein teilweises Aufbrechen zu erfolgen. Dabei sollten die Blöcke – abhängig vom Material – nicht aus dem Gewässer entnommen, sondern

in das Gewässerbett verlagert werden, um gleichzeitig die strukturelle Ausstattung des Gewässerbettes zu erhöhen. Das anfallende Material kann z. B. auch als Baustoff für die Anlage einer Buhne verwendet werden oder an anderen Stellen in das Gewässerbett eingebracht werden.

➤ Ursprünglichen Gewässerverlauf wiederherstellen prüfen

Die Loisach wurde innerhalb der letzten Jahrzehnte durch zahlreiche Baumaßnahmen begradigt und tiefer gelegt. Im Rahmen der naturnahen Gewässerentwicklung ist es wünschenswert, einen Teil des ursprünglichen Gewässerlaufes wiederherzustellen. Da dies im überwiegenden Teil der Gewässerstrecke nicht möglich ist, sollte an geeigneten Stellen durch Herstellung eines gekrümmteren Gewässerbettes bzw. der Anlage einer Gewässerschlaufe der Lauf der Loisach verlängert werden.

Das neue Gewässerprofil ist grob und möglichst vielgestaltig vorzugeben. Die Ausformung sollte in Eigendynamik geschehen. Entlang der Uferlinie sind einzelne Gehölze zu pflanzen. Die Entwicklung eines gewässerbegleitenden Gehölzsaumes ist der Sukzession zu überlassen. Ufersicherungen sind nur bei Bedarf in ingenieurbioökologischer Bauweisen zu gestalten. Im alten Gewässerbett ist der Wasserdurchfluss mit dem anfallenden Material zu füllen, wobei eine Zuschüttung teilweise ausreichend ist. Im Laufe der Sukzession wird das Gewässerbett selbstständig verlanden.

➤ Gewässerprofil umgestalten

Die Loisach weist über weite Strecken ein vertieftes Gewässerbett mit sehr steilen Uferbereichen auf (siehe Abb. 1 und Abb. 2 gemäß Anlage 1). Zusätzlich verursachen die durchgeführten Begradigungen und Einengungen des Gewässerlaufes eine erhöhte hydraulische Belastung der Gewässersohle, was weitere Eintiefungen zur Folge hat (siehe Abb. 3 gemäß Anlage 1). Das Ausuferungsvermögen und die natürliche Rückhaltefunktion der Flussaue werden immer weiter reduziert.

Durch Gewässerbettaufweitungen können erhebliche Verbesserungen der Laufentwicklung, des Längsprofils und der Sohlenstruktur (Längsbänke, Strömungsdiversität und Tiefenvarianz, Substratdiversität und Sohlenstrukturen) erreicht werden. Eine eigendynamische Entwicklung wird in stärkerem Umfang ermöglicht. In den Aufweitungsbereichen kommt es zu einer verstärkten Ablagerung von Feststoffen (Anlandungen) mit entsprechenden Bank- und Inselbildungen und damit zu einer Anhebung des Flussbettes. Durch das vergrößerte Querprofil wird zudem Retentionsraum geschaffen.

Die Aufweitung des Gewässerbettes sollte einseitig, unter größtmöglicher Schonung bestehender Auenvegetation (insbesondere begleitender Gehölzstreifen) erfolgen. Es wird sich jedoch oftmals nicht verhindern lassen, dass ein Teil der Bäume gerodet werden muss. Bei längeren Strecken in der landwirtschaftlichen Flur ist eine wechselseitige Aufweitung als Entwicklungsanschub für eigendynamische Prozesse geeignet. Gleichzeitig mit der Umsetzung dieser Maßnahme sollten möglicherweise vorhandene Uferverbauungen entfernt werden.

➤ Strukturelemente einbringen



Das Gewässerprofil der Loisach ist über weite Strecken sehr gleichförmig. V. a. die Tiefenvariabilität ist stark eingeschränkt, sodass Anlandungen nur in einem geringen Umfang vorhanden sind. Durch das Einbringen von punktuellen Störstrukturen (z. B. Totholz, Kies oder Buhnen) werden veränderte Strömungs- und Sedimentverhältnisse hervorgerufen, von denen unter anderem vor allem die Fischfauna profitiert. Vor den Elementen ist die Strömungsgeschwindigkeit reduziert und es kommt zur Ablagerung von Kies und Sand.

Die hydraulische Wirkung von Strukturelementen ist stark abhängig von ihrer Position im Gewässer. Je nach Lage wird die Strömung unterschiedlich abgelenkt und es werden unterschiedliche Erosionsprozesse an der Gewässersohle und/ oder im Uferbereich eingeleitet. Bei entsprechender Dimensionierung und Ausrichtung kann die Ausbildung einer Gewässerschlinge oder die Aufspaltung des Flusslaufes eingeleitet werden.

Auch das Initiieren von Ufererosion und Anlandung oder das stellenweise Aufweiten des Gewässerprofils sind geeignete Maßnahmen, um neben der Verbesserung der natürlichen Gewässerentwicklungsfähigkeit auch Habitate für die Fischfauna zu schaffen.

Grundsätzlich sind nur Baumaterialien bzw. Kies zu verwenden, die im Gewässer auch naturgemäß vorkommen. Dimension und Ausrichtung der Strukturelemente ist für jede Stelle vor Ort entsprechend der gewünschten Wirkung individuell festzulegen.

#### ➤ Geschiebe einbringen

Nicht nur durch die Querbauwerke im Gewässerbett der Loisach, sondern auch durch die Begradigungen und der Eintiefung des Flusses, weist die Loisach einen Mangel an Geschiebe und dessen Transportfähigkeit auf. Dies führt zu einem erheblichen Verlust an Lebensraum für Kleinstlebewesen und Fische und zusätzlich zu einer Strukturarmut des Gewässers. Ein Defizit von Kies und anderen Substraten führt u.a. zu einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit, einer geringeren Breiten- und Tiefenvarianz und somit auch zu einer Veränderung der Gewässertemperaturen.

Da ein natürliches Umlagern kaum noch möglich ist, soll Geschiebe umgesetzt bzw. eingebracht werden. In Kombination mit anderen Maßnahmen, wie der Umgestaltung des Gewässerbetts oder das Einbringen von Strukturelementen, können sich so wieder natürliche Strukturen im Gewässer bilden und verlorengegangene Lebensräume wieder neu entwickeln.

#### ➤ Landwirtschaftliche Nutzung anpassen

Außerhalb der Siedlungsflächen wird die Aue überwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt (siehe Abb. 8 gemäß Anlage 1). Zumeist sind es 3- oder mehrschürige Wiesen. Durch den Einsatz von mineralischem Dünger oder das Ausbringen von Gülle kommt es zu einem verstärkten Nährstoffeintrag in das Gewässer. Bei der Nutzung als Weide kann es ebenfalls zu Eutrophierungen und zu einem vermehrten Eintrag von Bodenpartikeln kommen. Vor allem bei der Nutzung als Ackerland kommt es durch die Bodenbearbeitung erosionsbedingt zum verstärkten Sedimenteintrag. Außerdem wird das Gewässer durch die eingesetzten Pflanzenschutzmittel belastet.



Um den Nähr- und Schadstoffeintrag in das Fließgewässer und das Grundwasser möglichst zu minimieren, sollte die landwirtschaftliche Nutzung in der Aue extensiv erfolgen. Auenverträglich sind u. a. bis zu zweischürige Wiesen ohne mineralische Düngung bzw. ohne Gülleeinsatz oder extensiv genutzte Weiden. Mindestens sollte jedoch ein ausreichend breiter und extensiv genutzter Gewässerrandstreifen gemäß Art. 16 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 BayNatSchG eingehalten werden. Vorzugsweise ist er der Sukzession zu überlassen, um den Aufbau bzw. die Verbreiterung des gewässerbegleitenden Gehölzsaumes zu ermöglichen. Auch anderweitige Nutzungen sind gewässerverträglich zu erfolgen.

Die extensive Landnutzung bezieht neben den landwirtschaftlich genutzten Flächen im Auebereich auch die vorhandenen Deichflächen mit ein. Die Bauwerke sollen –soweit der Hochwasserschutz gewährleistet ist – naturnah gepflegt und unterhalten werden.

#### 4.3.3 Arten und Lebensgemeinschaften

##### ➤ Querbauwerk umbauen

Querbauwerke oder andere Barrieren mit einer Höhendifferenz von mehr als 10 cm stellen für Kleinfische und bodengebundene Arten unüberwindbare Hindernisse dar. Ab 30 cm Höhe sind sie auch für die meisten kräftigeren Fischarten nicht mehr überwindbar. Damit können die oberhalb des Querbauwerks liegenden Abschnitte eines Fließgewässers nicht mehr besiedelt werden.

Um die biologische Durchgängigkeit der Gewässer wiederherzustellen, sollten diese an der Loisach (siehe Karten 1 bis 7), soweit sie nicht einen zwingenden Zweck erfüllen, entfernt werden.

##### ➤ Wanderhilfe umbauen

Im Bereich der bestehenden Triebwerke ist eine Staumauer zum Anstauen des Wassers zur Nutzung der Wasserkraft unerlässlich. Sofern in diesen Bereichen eine Tieraufstiegsanlage fehlt, ist die biologische Durchgängigkeit nicht mehr gegeben. Außerdem wird in den Feststoffhaushalt und das Abflussgeschehen des Gewässers eingegriffen. Bei den Kraftwerken bzw. Stauanlagen in Wolfratshausen (Fkm 2,0), Eurasburg (Fkm 13,8) und Beuerberg (Fkm 16,6) ist die biologische Durchgängigkeit nicht gegeben (siehe Abb. 9 bis Abb. 11 gemäß Anlage 1).

Die ökologisch vorteilhafteste Variante zur Gewährleistung der Durchgängigkeit eines Fließgewässers trotz bestehender Querverbauung stellt der Bau eines Umgehungsgerinnes dar. Ein Umgehungsgerinne besteht aus einer Kette von naturnah gestalteten, gumpenartigen Ruhigwasserbereichen, die durch schneller fließende Abschnitte verbunden sind und insgesamt ein geringes Gefälle aufweisen. Damit wird der Absturz in großem Bogen umgangen. Die Ruhigwasserbereiche ermöglichen den Fischen, sich vor dem nächsten steileren Abschnitt zu erholen. Umgehungsgerinne ermöglichen sowohl den Auf- als auch den Abstieg der Fische. Jedoch ist ihr Bau an ausreichend zur Verfügung stehende Fläche gebunden. Kann diese nicht bereitgestellt werden, sind ersatzweise Raue Rampen oder technische Tieraufstiegsanlagen (ehemals Fischtreppe) einzusetzen, die in unterschiedlichen Varianten ausgeführt werden können (z. B. Raugerinnebeckenpass). Bei diesen Anlagen können die Fische und teilweise auch andere Tiere den Höhenunterschied

entlang von Rampen hoher Rauheit oder in sehr kleinen Stufen überwinden. Es ist darauf zu achten, dass der Wasserfilm nicht vom Untergrund abhebt. Insbesondere bei den technischen Anlagen muss darauf geachtet werden, dass Fische die Anlage auch flussabwärts passieren können. Beim Bau der Anlagen ist eine Reihe weiterer Aspekte zu beachten, weshalb die Planung und Ausführung nur durch fachkundige Personen erfolgen sollte (vgl. hierzu einschlägige Regelwerke und Vorgaben, z. B. DWA M-509 (2014)).

Um die Durchgängigkeit der Einrichtungen zu gewährleisten, ist eine Mindestwasserführung des Bachlaufes sicherzustellen. Im Rahmen einer Neugenehmigung der Wasserkraftanlagen ist die Restwassermenge zu überprüfen und ggf. neu festzulegen. Bei Bedarf sind entsprechende technische Änderungen der Ausleitungsvorrichtung vorzunehmen. Für die Festsetzung des Mindestwasserabflusses sollten die Werte der neuen Verwaltungsvorschrift zur gesamtökologischen Beurteilung der Wasserkraftnutzung mit Kriterien für die Zulassung von Wasserkraftanlagen bis 1000 kW (UM BW 2018) zur Anwendung kommen. Die Richtwerte der Empfehlungen der LAWA liegen derzeit nur als Entwurf vor (Stand April 2019).

➤ Nebengewässer anschließen

Die Loisach als Fließgewässer I. Ordnung hat eine Vielzahl von Zuflüssen. Da für viele Gewässerarten sowohl der Flusslauf als auch die Nebengewässer zur Nahrungssuche und Fortpflanzung benötigt werden, ist die Herstellung der Durchgängigkeit zwischen den einzelnen Gewässern von Bedeutung (siehe Abb. 12 gemäß Anlage 1).

➤ Technische und betriebliche Maßnahmen zum Fischschutz

Am Kastenmühlwehr und am Kraftwerk 2 in Wolfratshausen, sowie an der Wasserkraftanlage Eurasburg und dem Wehr in Beuerberg sind technische Maßnahmen für den Fischschutz erforderlich. Durch diese Maßnahme soll gewährleistet werden, dass beim Fischabstieg und allgemein im Bereich der Wasserkraftanlagen und Wehre das Verletzungs- bzw. Tötungspotential von Individuen minimiert wird.

➤ Moorrenaturierung

Im Bereich des „Mauserfilz“ wurden in der Vergangenheit Entwässerungsgräben angelegt, die den Moorkörper nachhaltig verändert haben. Durch Stauwerke und den Verschluss dieser Gräben sollen die Hoch- und Niedermoorstandorte wieder vernässt werden. Durch diese Maßnahmen soll eine intakte Sumpf- und Moorwaldgesellschaft wieder entwickelt werden (Bayerische Staatsforsten 2022).

Im Bereich der Bucher Laichfilz gibt es noch keine konkreten Planungen für eine Moorrenaturierung, dennoch wäre das Ziel eine intakte Moorwaldgesellschaft hier wiederherzustellen wünschenswert. Die Belange des Wiesenbrüterschutzes müssen hierbei berücksichtigt werden.

➤ Auwald erhalten/entwickeln

Nur an wenigen Stellen sind im Bearbeitungsgebiet noch kleine Bestände der ursprünglichen Auwälder vorhanden. Aufgrund der für Auwälder typischen Strukturvielfalt und hohen Anzahl ökologischer Nischen, sind sie Lebensraum für eine

Vielzahl z. T. seltener Tierarten. Wegen der natürlichen Standort- und Lebensraumveränderungen (Erosion, Ablagerungen, Überflutungen und Grundwasserschwankungen) sind sie auch für Pionierarten von besonderer Bedeutung. Daher sollten die noch vorhandenen Restbestände in ihrer Ausdehnung entweder erhalten oder weiterentwickelt werden.

➤ Ufergehölzsaum entwickeln

Die Loisach wird fast im gesamten Verlauf beidseitig von einem Gehölzsaum begleitet. Durch ihn wird das Gewässer auch aus weiterer Entfernung wahrgenommen. Zudem wird der Charakter der Landschaft durch die Gehölzlinie maßgeblich geprägt. Streckenweise besteht der Gehölzsaum jedoch nur aus Einzelgehölzen im Uferbereich (vgl. Abb. 13 in Anlage 1).

Aus der Nähe betrachtet, wirken die verschiedenen Formen und Strukturen der Gehölze und das rascheln der Blätter auf die sinnliche Wahrnehmung des Menschen. Zusätzlich wird das Erlebnisempfinden gesteigert. Der Gehölzsaum hat auch sowohl als Lebensraum von Tieren und Pflanzen als auch als Wanderkorridor zur Lebensraumvernetzung eine hohe Bedeutung. Außerdem trägt das Wurzelwerk der Gehölze als natürlicher Uferschutz zur Stabilität des Gewässerlaufes bei. Durch die erhöhte Strukturvielfalt der Ufer wird nicht zuletzt die Fließgeschwindigkeit des Wassers gebremst und das natürliche Rückhaltevermögen des Gewässers gefördert. Trotz der Vielzahl an positiven Wirkungen eines Gehölzsaumes, der grundsätzlich anzustreben ist, hat auch eine Unterbrechung positive Wirkungen auf die Wahrnehmbarkeit des Gewässers und sollte an geeigneten Stellen erhalten bzw. hergestellt werden. Bepflanzungen in Wiesenbrüteregebieten müssen ohnehin unterbleiben.

➤ Gehölzbestand umbauen

Im Bearbeitungsgebiet bestehen forstwirtschaftlich genutzte Flächen in unterschiedlicher Größenordnung, teilweise grenzen Misch- oder Laubwaldbestände an reine Fichtenforste an. Im Bereich der Loisach-Kochelsee-Moore sind es nur sehr wenige Flächen. Naturgemäß würden in der Fließgewässeraue Bachauwälder stocken. Im Gegensatz zu den naturfernen Fichtenforsten bieten die natürlichen Waldgesellschaften (z. B. Auwälder) einer Vielzahl von bestandsgefährdeten Tierarten Lebensraum und wirken sich positiv auf das Landschaftsbild aus. Die standortheimischen Baumarten wie Silber-Weiden oder Grau-Erlen sind zudem bestens an die Wasserstandsschwankungen und Auendynamik angepasst und kommen ohne Drainagemaßnahmen aus.

Alle nicht-standortgerechten Nadelforste im Bearbeitungsgebiet sollten sobald wie möglich endgenutzt und in naturnahe Laubwälder (Weiden-Weichholzaunenwälder oder sonstige Laubwaldgesellschaften) umgewandelt oder ein Waldumbau im Sinne einer Moorrenaturierung geprüft werden. Die Umwandlung ist als langfristige Zielstellung zu sehen und sollte für die komplette Aue übernommen werden.

➤ Invasive Pflanzenarten entfernen

Soweit es aus Kosten- und Effizienzgründen möglich ist, sollen im gesamten Planungsgebiet invasive Pflanzenarten entfernt, bzw. ihrer Verbreitung

entgegengewirkt werden.

➤ Seige/Mulde (Auengewässer) anlegen

Auengewässer haben in den meisten Fällen eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung. Durch Verlandungsprozesse ist mittelfristig mit dem Verschwinden sämtlicher Gewässer in den Altarmen mit entsprechendem Verlust der Lebensräume zu rechnen. Aufgrund der stark eingeschränkten Eigendynamik der Loisach ist die Neuentstehung von Auengewässern nicht mehr möglich. Die Neuschaffung von sowohl temporären als auch perennierenden Gewässern im Umfeld der Loisach ist daher aus Artenschutzgründen sinnvoll. Zusätzlich wird das Retentionsvolumen der Aue bei Hochwässern verbessert. Für die Gestaltung von entsprechenden Geländemulden sind v. a. Flächen geeignet, die von erhöhtem Feuchtigkeitsgrad gekennzeichnet sind. Neben den in den Karten 1 bis 7 gekennzeichneten Bereichen, sollten an weiteren Stellen Auegewässer angelegt werden. Flächen, die bereits von ökologisch hochwertiger Bedeutung sind, sind nicht zu beanspruchen. Daher sollte die Anlage in jedem Fall in Abstimmung mit den Naturschutzbehörden und nach vorheriger Kartierung und Beurteilung stattfinden.

➤ Altgewässer anbinden prüfen

Zwischen den Ortschaften Langau und Achmühle bestehen mehrere ehemalige Flussschlingen als Altgewässer (siehe Abb. 6 gemäß Anlage 1). Die Flussschleifen sind wegen der Eindeichung und Eintiefung der Loisach vom hydrologischen Geschehen des Flusses teilweise völlig abgekoppelt. Eine Verbindung der Altwässer mit dem Hauptgerinne ist in den meisten Fällen nur noch bei Extremhochwässern gegeben. Diese sollten an den Flusslauf angeschlossen werden.

Gleichzeitig sind ggf. Maßnahmen zur Sohlhebung im Gewässerbett zu ergreifen, um die Durchflussfrequenz der Altarme zu erhöhen und einer Verlandung vorzubeugen. Durch das zusätzliche, entsprechend längere Bachbett wird das Wasseraufnahmevermögen des Gewässers erhöht und es werden Abflussspitzen reduziert. Vor einer Reaktivierung ist jedoch eine Überprüfung hinsichtlich ggf. bestehender Altlasten erforderlich.

➤ Altgewässer erhalten

Sowohl bei Gelting (Fkm 5,1 – 5,3) als auch bei Quarzbichl (Fkm 22,8 – 23,1) ist eine ehemalige Flussschleife noch mit dem Lauf der Loisach verbunden bzw. besteht ein zweiter Gewässerarm (siehe Abb. 6 gemäß Anlage 1). Zwischen Achmühle und Eurasburg (zw. Fkm 8 und 9) gibt es einen einseitig angeschlossenen Gewässerarm (siehe Abb. 7 gemäß Anlage 1). Alle Gewässerzweige sind langfristig zu erhalten oder ggf. zu optimieren. Bei zunehmender Verlandung sind entsprechende Teilräumungen in Absprache mit den Naturschutzbehörden vorzunehmen.

#### 4.3.4 Landschaftsbild

➤ Erlebnisbereich Wasser/Aue gestalten

Die im GEK vorgeschlagenen Maßnahmen dienen der Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit und der Erhöhung der Strukturvielfalt des Gewässers. Durch die

Herstellung naturnaher Landschaftselemente und die gleichzeitige Erhöhung des Strukturreichtums wird der Erlebniswert der Landschaft gesteigert. Durch Neugestaltung der vom Gewässer abzurückenden Wege in Form einer gewundenen Linie kann das Gewässer aus unterschiedlichen Blickwinkeln und unter Einbeziehung seiner Umgebung wahrgenommen werden. Die Aue als Teil des Gewässers anzuerkennen ist gleichzeitig eine Umweltbildungsmaßnahme. Durch die Schaffung von attraktiven Aussichten auf das Gewässer und die Anlage von Zugängen und Aufenthaltsflächen kann die Erlebniswirksamkeit gesteigert und die Erholungsfunktion verbessert werden. Es kann damit beispielsweise eine erhöhte Akzeptanz der Bevölkerung für weitere Renaturierungsmaßnahmen erreicht werden.

Die Maßnahme ist primär innerhalb und im Umfeld der Ortschaften umzusetzen bzw. in Abschnitten, die zur Erholung genutzt werden. Durch Infotafeln kann über die Geschichte der Loisach und die Bedeutung der Moore informiert werden.

#### **4.4 Abstimmung**

Das GEK durchläuft kein förmliches Genehmigungs- bzw. Beteiligungsverfahren (BayLfU 2017b), wobei eine frühzeitige Abstimmung neben der erhöhten Akzeptanz auch eine Optimierung der Maßnahmen schafft. Aus diesem Grund wurde das vorliegende Gewässerentwicklungskonzept im Rahmen der Behördenabstimmung des Umsetzungskonzeptes (WRRL) mit den betroffenen Behörden abgestimmt.

#### **4.5 Hinweise zur Umsetzung**

Das GEK ist für Grundeigentümer und Flächennutzer nicht verbindlich (BayLfU 2017b). Einige der genannten Ziele und Maßnahmen betreffen Grundstücke, die sich im Privatbesitz befinden. Für die Realisierung solcher Ziele und Maßnahmen ist i. d. R. ein Erwerb der entsprechenden Grundstücke vorzusetzen.

Wesentliche Umgestaltungsmaßnahmen bedürfen einer wasserrechtlichen Genehmigung. Vor der Realisierung der Maßnahmen des GEK wird eine Detailplanung durchgeführt, die ggf. einem vorgeschriebenen Rechtsverfahren (Plangenehmigung oder Planfeststellung) unterzogen wird.

Einige der vorgeschlagenen Maßnahmen können im Rahmen der Gewässerunterhaltung umgesetzt werden und bedürfen daher keiner Genehmigung. Diese betreffen beispielsweise das Anpflanzen und Pflege von Ufergehölzen oder die Anlage und Pflege von Uferstreifen. Je nach Einzelfall können auch die Wiederherstellung der Durchgängigkeit sowie der Einbau von Strukturelementen im Rahmen der Gewässerunterhaltung durchgeführt werden.

Bei der Durchführung von erforderlichen Ausbaumaßnahmen sollten im Interesse der Tier- und Pflanzenwelt möglichst große Gewässerabschnitte im Ganzen in Angriff genommen werden, damit nach Abschluss der möglichst zügig durchgeführten Bau- und Renaturierungsmaßnahmen das Gewässer wieder seiner Dynamik überlassen wird und eine naturgemäße Entwicklung einsetzen kann. Aber auch regelmäßige kleinere Schritte über mehrere Jahre sind aufgrund der gegebenen Reaktions- und Anpassungsmöglichkeiten geeignet.

Die Aussagen des Gewässerentwicklungskonzeptes sollten bei allen im Gewässerumfeld anstehenden Planungen und Eingriffen gewürdigt werden, damit die Entwicklungsziele möglichst weitgehend berücksichtigt bzw. ggf. Maßnahmen in die Planung integriert werden



können. Das GEK sollte daher auch den Gemeinden, Straßenbau- und Landwirtschaftsämtern sowie weiteren ggf. berührten Institutionen zur Kenntnis gegeben werden.

#### 4.5.1 Prioritäten

Übergeordnete Zielsetzung des Gewässerentwicklungskonzeptes ist die Verbesserung der strukturellen Ausstattung eines Gewässers. Maßnahmen, die zur Verbesserung des Abflussgeschehens, des Feststoffhaushaltes und der Morphologie beitragen sowie die Wiederherstellung der Durchgängigkeit, haben – unter Berücksichtigung der Aufrechterhaltung und ggf. Optimierung der Sicherheit – höchste Priorität. Maßnahmen, die das natürliche Rückhaltevermögen des Gewässers und der Aue fördern, wirken sich zudem positiv auf den Hochwasserschutz aus.

#### 4.5.2 Flächenbereitstellung

Grundsätzliche Voraussetzung für die Ermöglichung der Entwicklungsfähigkeit ist die Bereitstellung von Flächen entlang eines Gewässers. Das Gewässer kann sich innerhalb des zur Verfügung gestellten Korridors naturgemäß entwickeln. Ständig zu erneuernde Uferbefestigungen und aufwändige Unterhaltungsmaßnahmen werden überflüssig, sodass der Kostenaufwand deutlich reduziert werden kann. Innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Flächen sollte daher ein möglichst großzügiger Gewässerrandstreifen (mind. 40 m) eingehalten werden. Um entstehende Mehrkosten v. a. durch reduzierte Erträge zu decken, können geeignete Förderprogramme des Naturschutzes und der Landwirtschaft (vgl. 4.5.3) in Anspruch genommen werden.

#### 4.5.3 Förderprogramme/Finanzierung

Neben der Umsetzung durch die Wasserwirtschaftsverwaltung können einige Maßnahmen zur Gewässerentwicklung auch durch folgende Fachbehörden und Einrichtungen realisiert bzw. gefördert werden.

- Amt für Ländliche Entwicklung
- Naturschutzbehörden (Artenschutzprogramme, sonstige Naturschutzprojekte)
- Landwirtschaftsämter (Kulturlandschaftsprogramm)
- Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Auwaldentwicklung, Begründung von Auwäldern, Umwandlung von Forst in Auwald, Pflegemaßnahmen im Wald)
- EU-Verwaltung (verschiedene Projekte)

Maßnahmen können im Ökokonto geltend gemacht oder im Rahmen der Bauleitplanung für eigene Vorhaben in Anspruch genommen werden. Ansonsten können diese eine Vielzahl von Förderprogrammen in Anspruch nehmen. Dabei ist die Zuwendungshöhe von den zur Verfügung stehenden Hausmitteln abhängig. Für viele der vorgeschlagenen Maßnahmen können verschiedene Förderprogramme zur Anwendung kommen.

Durch die Richtlinien für wasserwirtschaftliche Vorhaben (RZWAs 2021) werden

- Maßnahmen zum Hochwasserschutz bebauter Gebiete
- Vorhaben zur Schaffung und Verbesserung bzw. Reaktivierung von



#### Rückhalteräumen an Gewässern

- Maßnahmen zur Verbesserung des Boden- und Landschaftswasserhaushalts sowie
- Ausbaumaßnahmen zur naturnahen Entwicklung und Gestaltung von Gewässern und ihrer Auen und
- Gewässerpflege- und Unterhaltungsmaßnahmen, insbesondere zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie gefördert. Auf Basis eines vorliegenden Gewässerentwicklungskonzeptes werden auch Unterhaltungsmaßnahmen unterstützt, soweit sie dem Erhalten bzw. Erreichen eines guten Zustandes dienen.

Für Vorkehrungen zur Verbesserung der Passierbarkeit von Fließgewässern können auf Grundlage der „Richtlinie zur Förderung der Fischerei in Bayern gemäß den gemeinschaftlichen Strukturmaßnahmen im Fischereisektor“ (BayStMELF 2016) und gemäß der „Richtlinie für Zuwendungen aus der Fischereiabgabe“ (BayStMELF 2018) Fördergelder beantragt werden.

In der freien Landschaft kann im Rahmen von Flurbereinigungsverfahren die Finanzierungsrichtlinie Ländliche Entwicklung (FinR-LE) (BayStMELF 2019b) bei der Gestaltung von Gewässern III. Ordnung und der Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Fläche herangezogen werden. Allerdings ist darauf zu achten, dass hier tatsächlich Renaturierungs- und Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Maßnahmen zur Gewässerrenaturierung und zur Verringerung der Hochwassergefahren in Ortslagen können im Rahmen der Dorferneuerungsplanung (Dorferneuerungsrichtlinie DorfR) (BayStMELF 2019a) umgesetzt werden.

Maßnahmen, die im Zusammenhang mit einer Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, was auch die Umwandlung von Acker in Grünland einschließt, stehen, sind über das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) Teil A und das Bayerische Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) förderfähig. Die beiden Programme sind in der Gemeinsamen Richtlinien zur Förderung von Agrarumweltmaßnahmen in Bayern (BayStMELF & BayStMUV 2020) verankert.

Maßnahmen zum Waldumbau und zur Entwicklung von Auwäldern können über die „Richtlinie für Zuwendungen zu waldbaulichen Maßnahmen im Rahmen eines forstlichen Förderprogramms“ (WALDFÖPR) (BayStMELF 2020) bezuschusst werden.

Bei größeren Renaturierungs- bzw. Entwicklungsprojekten besteht die Möglichkeit, eine Förderung gemäß der Leader-Förderrichtlinie 2021 zu beantragen. Hierfür müssen Lokale Aktionsgruppen gebildet werden, die ein Regionales Entwicklungskonzept ausarbeiten. Eine Förderzusage ist von der Entscheidung eines Auswahlgremiums abhängig.

Eine Maßnahmenförderung kann auch über eine Stiftung mit entsprechender Zweckbestimmung erfolgen. Beispielsweise werden mit dem Bayerischen Naturschutzfonds Maßnahmen im Bereich besonders wertvoller Lebensräume und Artvorkommen unterstützt. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) unterstützt Projekte zum Thema Naturschutz und umweltgerechte Landnutzung. Anträge für Zuwendungen sind an den oben genannten, jeweils zuständigen Behörden zu richten.

## 4.6 Vorläufige Kostenannahme

Kosten für die naturnahe Umgestaltung eines Fließgewässers sind schwer kalkulierbar, da sie von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten, der entsprechenden Ausführung und der Flächenverfügbarkeit abhängig sind. Die nachfolgende Kostenschätzung (Tabelle 19) bezieht sich auf wesentliche, geeignete Maßnahmen zur Umsetzung der im GEK formulierten Ziele und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie soll lediglich einen Kostenrahmen aufzeigen, mit dem bei der Umsetzung von Maßnahmen des GEK zu rechnen ist. Eine genaue Kostenermittlung ist im Rahmen weitergehender Entwicklungs- und Ausführungsplanung durchzuführen. Insbesondere Maßnahmen, die individuell umzusetzen sind und stark von den Ausgangsbedingungen abhängen, sind Kosten schwer kalkulierbar. Anfallende Kosten für flächenbezogene Maßnahmen wurden nicht kalkuliert, da die entstehenden Kosten von der Kooperationsbereitschaft der Nutzer und Eigentümer abhängen.

Als wesentliche Quellen für die angewandten Kostensätze wurden verwendet:

- „Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege“ (BayLfU 1998b)
- „Preisspiegel - Kostenübersicht für Ausgleichsmaßnahmen in der verbindlichen Bauleit- und Landschaftsplanung in Anlehnung an das Kostenerstattungsgesetz-KostEG“ (RÜPPEL & PARTNER LANDSCHAFTSPLANUNG 2001)
- „Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie – Handbuch“ (UBA 2004)
- „Die Eingriffsregelung in Thüringen - Kostendateien für Ersatzmaßnahmen“ (TMLNU 2003)
- „Neue Wege der Gewässerunterhaltung - Pflege und Entwicklung kleiner Fließgewässer“, Merkblatt DWA-M (DWA 2010)
- „Arbeitshilfen der Gewässer-Nachbarschaften Bayern (GN-Bayern)“ (BayLfU 2010)
- Erfahrungswerte (von Fachbehörden und aus vorliegenden Kostenschätzungen aus anderen Projekten des Planerstellers) und Kostenansätze bei vergleichbaren Projekten

Die Umsetzung von Maßnahmen, die über eine Unterhaltung hinausgehen und Flächen von anliegenden Eigentümern beanspruchen, bedarf seiner Einwilligung. Im Regelfall ist der Eigentümer mit Nutzungseinschränken nicht einverstanden, sodass der Erwerb der Fläche erforderlich ist. Die dafür anfallenden Kosten sind von den Grundstückspreisen abhängig. Für Grün- und Ackerlandflächen liegen diese im Schnitt bei etwa 3,20 €/m<sup>2</sup>. Der Preis für den Erwerb für Waldflächen liegt bei etwa 1,30 €/m<sup>2</sup> (BayStWBV 2016). Im innerstädtischen Bereich liegen die Grunderwerbskosten wesentlich höher und hängen stark von ihrer Nutzbarkeit als Bauland ab.

Tabelle 19: Kostenschätzung

Maßnahmenbeschreibung	Kostensatz
<b>Gewässerbettaufweitung bzw. Uferabflachung</b>	
Auskoffern bzw. Absenkung eines Ufers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 €/m<sup>3</sup> (BayLfU 1998b)</li> <li>• 3-8 €/m<sup>3</sup> (DWA 2010)</li> <li>• 2,50-11 €/m<sup>3</sup> (RÜPPEL &amp; PARTNER LANDSCHAFTSPLANUNG 2001)</li> </ul>
<b>Rückbau bzw. Auflassen von Deichen</b>	
Beseitigung des Deiches unter möglichst großer Schonung des Gehölzbestandes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 €/m<sup>3</sup> (BayLfU 1998b)</li> <li>• 8-15 €/m<sup>3</sup> (DWA 2010)</li> <li>• 300 €/lfm (WWA Weilheim 2019)</li> </ul>
<b>Verlegen von gewässerbegleitenden Verkehrsflächen</b>	
Entfernen des Wegebelauges: Lösen, Laden und Abkippen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35-160 €/m<sup>3</sup> (DWA 2010: Asphalt, Beton)</li> <li>• 15-30 €/m<sup>3</sup> (DWA 2010: wassergebundene Wegedecke)</li> <li>• 2,60-20 €/m<sup>2</sup> (TMLNU 2003: Asphalt)</li> <li>• 67-145 €/m<sup>2</sup> (TMLNU 2003: Beton)</li> </ul>
Neugestaltung des gewässerfernen Wegeverlaufs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-30 €/m<sup>2</sup> (DWA 2010: wassergebundene Decke)</li> <li>• 30-50 €/m<sup>2</sup> (DWA 2010: Pflasterbelag)</li> <li>• 25-80 €/m<sup>2</sup> (DWA 2010: Beton/Pflaster)</li> </ul>
<b>Gestalten von Nebengerinnen prüfen</b>	
Erdarbeiten zur Modellierung eines Seitenarmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 150-300 €/lfm (DWA 2010: Gewässerbettmodellierung)</li> <li>• 1.600-2.100 €/lfm (DWA 2010: Laufverlängerung)</li> <li>• 19 €/m<sup>3</sup> (RÜPPEL &amp; PARTNER LANDSCHAFTSPLANUNG 2001: Bodenaushub)</li> <li>• 2 €/m<sup>3</sup> (BAYLfU 1998b)</li> <li>• 20-25 €/m<sup>3</sup> (DWA 2010)</li> <li>• 3-26 €/m<sup>3</sup> (TMLNU 2003)</li> <li>• 225-350 €/lfm (UBA 2002)</li> <li>• 105-325 €/m<sup>2</sup> (RÜPPEL &amp; PARTNER LANDSCHAFTSPLANUNG 2001: Naturnahe Gewässerausformung)</li> </ul>
<b>Anschluss Altarm prüfen</b>	
Einfache Erdarbeiten u. naturnahe Profilierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19 €/m<sup>3</sup> (RÜPPEL &amp; PARTNER LANDSCHAFTSPLANUNG 2001: Bodenaushub)</li> <li>• 2 €/m<sup>3</sup> (BayLfU 1998b)</li> <li>• 3-26 €/m<sup>3</sup> (TMLNU 2003)</li> </ul>
<b>Auegewässer anlegen</b>	

Maßnahmenbeschreibung	Kostensatz
Anlage zeitweilig überfluteter Senken durch Lösen, Fördern und geordnetes Lagern von Boden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 €/m<sup>3</sup> (BayLfU 1998b)</li> <li>• 8-45 €/lfm (DWA 2010)</li> <li>• 19 €/m<sup>3</sup> (RÜPPEL &amp; PARTNER LANDSCHAFTSPLANUNG 2001: Bodenaushub)</li> <li>• 27-67 €/m<sup>3</sup> (RÜPPEL &amp; PARTNER LANDSCHAFTSPLANUNG 2001: Schaffung von Gräben und Mulden)</li> <li>• 3-26 €/m<sup>3</sup> (TMLNU 2003)</li> </ul>
<b>Rückbau bzw. Auflassen von Uferbefestigungen</b>	
Uferbefestigung entfernen, mit strukturfördernden Maßnahmen anreichern (Belassen der Sicherung als „Störelemente“ bzw. Bühnen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-25 €/lfm (DWA 2010)</li> <li>• 0-20 €/lfm (BayLfU 2010)</li> </ul>
<b>Wiederherstellung des ursprünglichen Gewässerverlaufes prüfen</b>	
Erdbauarbeiten zur Modellierung des neuen „ursprünglichen“ Gewässerlaufes; unterstützende wasserbauliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 150-300 €/lfm (DWA 2010: Gewässerbettmodellierung)</li> <li>• 1.600-2.100 €/lfm (DWA 2010: Laufverlängerung)</li> <li>• 19 €/m<sup>3</sup> (RÜPPEL &amp; PARTNER LANDSCHAFTSPLANUNG 2001: Bodenaushub)</li> <li>• 2 €/m<sup>3</sup> (BayLfU 1998b)</li> <li>• 20-25 €/m<sup>3</sup> (DWA 2010)</li> <li>• 3-26 €/m<sup>3</sup> (TMLNU 2003)</li> <li>• 225-350 €/lfm (UBA 2002)</li> <li>• 105-325 €/m<sup>2</sup> (RÜPPEL &amp; PARTNER LANDSCHAFTSPLANUNG 2001: Naturnahe Gewässerausformung)</li> </ul>
<b>Einbringen von Strukturelementen</b>	
Einbau von Störsteine, Bühnen oder Totholzkonstruktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-50 €/lfm (DWA 2010)</li> <li>• 5-15 €/lfm (DWA 2010: Totholz einbringen)</li> <li>• 100 €/ Stk. (DWA 2010: Einbringen von Totholz ohne Sicherung)</li> <li>• 400 €/Stk. (DWA 2010: Einbringen von Totholz mit Sicherung)</li> <li>• 50-550 €/Stk. (DWA 2010: Einbau eines Raubaumes)</li> <li>• 50-250 €/Stk. (DWA 2010: Bühnen aus Totholz einbauen)</li> </ul>
<b>Umbau von Querbauwerken</b>	
Entfernung der Materialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-25 €/lfm (DWA 2010: Sicherung aufbrechen und als Störelemente im Gewässer belassen)</li> <li>• 20 €/lfm (Angabe WWA Hof 2005)</li> </ul>

Maßnahmenbeschreibung	Kostensatz
<b>Verbesserung der Durchgängigkeit an bestehenden Querbauwerken</b>	
Bau einer Tieraufstiegsanlage	• 30.000 €/Stk. (WWA Weilheim 2019)

## 5. Zusammenfassung

Die durchgeführten Ausbaumaßnahmen an der Unteren Loisach, die v. a. der zusätzlichen Wasserführung durch die Einleitung des Walchenseekraftwerkes in den Kochelsee geschuldet sind haben dazu geführt, dass die eigendynamische Funktionsfähigkeit der Loisach stark eingeschränkt ist. Eine Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes ist aufgrund der an das Gewässer gestellten Ansprüche keinesfalls möglich. Das Gewässerentwicklungskonzept zeigt jedoch Maßnahmen auf, um die strukturelle Ausstattung des Gewässers zu verbessern und die Entwicklungsfähigkeit des Gewässers möglichst weitgehend zu erhöhen.

Im Sinne einer verbesserten Entwicklungsfähigkeit sind die wichtigsten Ziele für das Gewässer:

- Durchgängigkeit des Gewässers für Lebewesen
- Ermöglichen von Laufverlagerung
- Erhöhung der Strukturvielfalt an Ufer und Sohle
- Gewässertypische Vegetation an Ufer und Randstreifen

Bezüglich der Flächennutzung sind die wichtigsten Ziele:

- Minimierung der diffusen Stoffeinträge aus der Fläche
- Wasserrückhalt in der Fläche
- Sicherung und Wiederherstellung der Überflutungsflächen
- Standortgerechte Auenutzung

In Bezug auf die Umsetzung des Gewässerentwicklungskonzeptes ist hervorzuheben, dass das Bereitstellen ausreichender Fläche nicht nur die ökologisch sinnvollste, sondern auch die kostengünstigste Strategie ist. Das „Gestalten durch Zulassen“ von natürlichen Prozessen, ist zwar mit langen Reaktionszeiten verbunden, es fallen aber keine Kosten für eine entsprechende Gestaltung an. Außerdem wird der Unterhaltungsaufwand deutlich reduziert. Regulierendes Eingreifen wird nur im Bedarfsfall notwendig. In Bereichen, in denen das Gewässer nicht zu stark eingetieft und begradigt ist, sind initiiierende Maßnahmen ausreichend, welche die natürliche Entwicklungsfähigkeit fördern. An Abschnitten, an denen das Gewässer seine Funktionsfähigkeit verloren hat, sind bauliche Maßnahmen erforderlich, wobei auch hier kleinräumige Maßnahmen die Entwicklungsfähigkeit von längeren Abschnitten verbessern können. Aufwändige Gestaltungs- und Pflanzmaßnahmen sind nur in den Bereichen sinnvoll, in denen eine sofortige Wirkung erreicht werden soll bzw. an denen Randbedingungen keine freie Entwicklung zulassen.



## 6. Literatur

### Gesetze

Bayerisches Wassergesetz (BayWG) vom 25. Februar 2010, zuletzt geändert am 21. Februar 2018.

EG - Wasserrahmenrichtlinie Nr. 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000.

Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur (Bayerisches Naturschutzgesetz - BayNatSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Dezember 2011, zuletzt geändert am 24. Juli 2018.

Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009, zuletzt geändert am 4. Dezember 2018.

### Zitierte Quellen

BayLfL (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT INSTITUT FÜR FISCHEREI). (2018). *Fischarteninventar WRRL BP 3*, Stand 19.04.2018

BayLfU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT). (Hrsg. 1998a). *Planungshilfen für die Landschaftsplanung - Schutz des Wassers und der Gewässer durch den Landschaftsplan. Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz 3.4*. München.

BayLfU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT). (Hrsg. 1998b). *Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege*. Januar 2015. München

BayLfU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT). (2010). *Arbeitshilfen der Gewässernachbarschaften Bayern (GN-Bayern)*. Stand 01.10.2010. Augsburg

BayLfU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT). (2015). *LAWA- und Bayern-Maßnahmenkatalog mit Wirkungsabschätzung*. Juli 2015. Augsburg

BayLfU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT). (2017a). *Gewässerstrukturkartierung Fließgewässer. Datenstand 2017*. Augsburg

BayLfU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT). (Hrsg. 2017b). *Gewässerentwicklungskonzepte (GEK). Merkblatt Nr. 5.1/3*. Augsburg.

BayLfU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT). (2018). *Kartierverfahren für die Durchgängigkeit (Fischaufstieg) der Fließgewässer Bayerns – Erläuterungen zur Erfassung und Bewertung von Querbauwerken und Fischaufstiegsanlagen*. Oktober 2018. Augsburg.

BayLfU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT). (2019a). *Biotopkartierung*

BayLfU (BAYERISCHE LANDESAMT FÜR UMWELT). (2019b). *Mittelwerte und Kenntage der Lufttemperatur – LfU Bayern*. Abgerufen am 18.03.2019 von [https://www.lfu.bayern.de/wasser/klima\\_wandel/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/wasser/klima_wandel/index.htm)

BayLfU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT). (2019c). *Gewässerstrukturkartierung von Fließgewässern in Bayern Erläuterung zur Erfassung und Bewertung*. Augsburg.

BayLfU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT). (2020). *Daten zu Wasserstand und -abfluss an Bayerischen Gewässern*. Abgerufen am 06.12.19 von <https://www.hnd.bayern.de>

BayLFW (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT). (Hrsg. 2002). *Fließgewässerlandschaften in Bayern*. Juni 2002. München.

BayLFW (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT). (Hrsg. 2003). *Flüsse und Bäche -*

*Lebensadern Bayerns*. SpektrumWasser 4. München.

BAYERISCHE STAATSFORSTEN. (2022). *Renaturierung des Hoch- und Niedermooses „Mauserfilz“*. Abgerufen am 20. Oktober 2022 von <https://www.baysf.de/de/waldbewirtschaften/oekokonto/mauserfilz.html>

BayStMELF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN). (2016). *Richtlinie zur Förderung der Fischerei in Bayern im Rahmen des Europäischen Meeres- und Fischereifonds EMFF vom 27. Januar 2016, zuletzt geändert durch die Bekanntmachung vom 13. September 2016*. München

BayStMELF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN). (2018). *Richtlinie für Zuwendungen aus der Fischereiabgabe (Fischereiabgeberichtlinie – FiAbgaR) vom 18. Mai 2004, zuletzt geändert durch die Bekanntmachung vom 4. Dezember 2018*. München.

BayStMELF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN). (2019a). *Dorferneuerungsrichtlinien zum Vollzug des Bayerischen Dorfentwicklungsprogramms (DorfR 2019) vom 29. März 2019*. München.

BayStMELF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN). (2019b). *Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten über die Finanzierungsrichtlinien Ländliche Entwicklung (FinR-LE) vom 9. Juli 2019*. München.

BayStMELF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN). (2020). *Richtlinien für Zuwendungen zu waldbaulichen Maßnahmen im Rahmen eines forstlichen Förderprogramms (WALDFÖPR 2020) vom 1. Januar 2020*. München.

BayStMELF & BayStMUV (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN & BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ). (2020). *Gemeinsame Richtlinie der Bayerischen Staatsministerien für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) und für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) zur Förderung von Agrarumwelt-, Klima- und Tierschutzmaßnahmen (AUM) in Bayern vom 01. August 2020*. München.

BayStMELF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN). (2021). *Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten über die LEADER-Förderrichtlinie für den Zeitraum 2014 bis 2022/25 im Rahmen der Maßnahmenbeschreibung LEADER gemäß Art. 32 bis 35 der Verordnung (EU) Nr. 1303/2013*. München

BayStMLU (BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN). (Hrsg. 1997a). *Flüsse, Auen, Täler erhalten und entwickeln*. Schriftenreihe Wasserwirtschaft in Bayern 30. München.

BayStMLU (BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN). (Hrsg. 1997b). *Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern, Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen*. München.

BayStMLU (BAYER. STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN). (Hrsg. 1997c). *Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern, Landkreis Weilheim-Schongau*. München.

BayStMUV (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ). (2017). *Gewässer in Bayern – auf dem Weg zum guten Zustand*. 2017. München

BayStMUV (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ). (2018). *Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2021). Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 09. Dezember 2020, Az. 58g-U4450.2020/1-95*. München

- BayStMUV (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ). (2021). *Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Donau, Bewirtschaftungszeitraum 2022–2027*. Dezember 2021. München
- BayStMUV (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ). (2022). *Maßnahmenprogramm für den bayerischen Anteil der Flussgebiet Donau, Bewirtschaftungszeitraum 2022–2027*. München
- BayStMWi (Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie). (2018). *Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP)*. München.
- BayStWBV (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr). (2016). *Bodenrichtwerte 2015/2016*. Stand: 31.12.2016.
- DVWK (DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURERBE E.V.). (Hrsg. 1999). *Gewässerentwicklungsplanung: Begriffe, Ziele, Systematik. Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. 126, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser. Bonn.*
- DWA (DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V.). (2010). *Merkblatt DWA-M610. Neue Wege der Gewässerunterhaltung - Pflege und Entwicklung kleiner Fließgewässer*. Juni 2010.
- LAWA (BUND-/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER) (Stand April 2019). *Entwurf – Empfehlung zur Ermittlung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen*. Abgerufen am 20.04.2029 von [http://www.wasserkraft-deutschland.de/fileadmin/user\\_upload/Entwurf\\_LAWA-Empfehlung\\_Mindestwasser.pdf](http://www.wasserkraft-deutschland.de/fileadmin/user_upload/Entwurf_LAWA-Empfehlung_Mindestwasser.pdf).
- LENHART, B. & LANG, T. (2004). *Flussgebietsmanagement an der Loisach. Berichte des Lehrstuhls und der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft Nr. 101, S. 229-240*.
- MAYER, S. (1993). *Erarbeitung eines Entwicklungskonzeptes für die Altgewässer der Loisach zwischen Kochelsee und Wolfratshausen*. Unveröffentl. Diplomarbeit an der Fachhochschule Weihenstephan. Freising.
- MARK, J. (1998). *Entwicklungskonzept für das Loisach-Delta am Kochelsee*. Unveröffentl. Diplomarbeit an der Fachhochschule Weihenstephan. Freising.
- ÖKOKART Gesellschaft für ökologische Auftragsforschung. (2002). *Untersuchung Loisach im Längsverlauf (Oberbayern, Lkr. Garmisch-Partenkirchen und Bad Tölz-Wolfratshausen) Makrozoobenthos 2002*
- PFADENHAUER, J. & ZEITZ, J. (2001). *Leitbilder und Ziele für die Renaturierung norddeutscher Niedermoore*. In: KRATZ, R. & PFADENHAUER, J. (Hrsg.): *Ökosystemmanagement für Niedermoore – Strategien und Verfahren zur Renaturierung*. Ulmer, Stuttgart.
- PLANUNGSVERBAND REGION OBERLAND. (2006). *Regionalplan Oberland*. (Kap. B I, in Kraft getreten am 16.12.2006). Garmisch-Partenkirchen.
- RINGLER, A., REHDING, G. & BRÄU, M. (1994). *Lebensraumtyp Bäche und Bachufer. Landschaftspflegekonzept Bayern II.19*. München.
- RÜPPEL & PARTNER LANDSCHAFTSPLANUNG. (2001). *Preisspiegel - Kostenübersicht für Ausgleichsmaßnahmen in der verbindlichen Bauleit- und Landschaftsplanung in Anlehnung an das Kostenerstattungsgesetz–KostEG*.

TMLNU (THÜRINGER MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, NATURSCHUTZ UND UMWELT). (2003). *Die Eingriffsregelung in Thüringen - Kostendateien für Ersatzmaßnahmen.*

UBA (UMWELTBUNDESAMT). (2004). *Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie – Handbuch.* Berlin.

UM BW (MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT). (2018). *Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz zur gesamtökologischen Beurteilung der Wasserkraftnutzung; Kriterien für die Zulassung von Wasserkraftanlagen bis 1000 kW.* Stand 15. Mai 2018



## Anlagen

### Anlage 1: Fotodokumentation



Abb. 1: Eingetieftes Gewässerbett bei Fkm 4,20





Abb. 2: Uferanbruch bei Fkm 28,80



Abb. 3: Begradigung bei Fkm 42,214





Abb. 4: Uferanbruch bei Fkm 42,95



Abb. 5: Deich bei Fkm 25,00





Abb. 6: Altarm bei Fkm 5,20

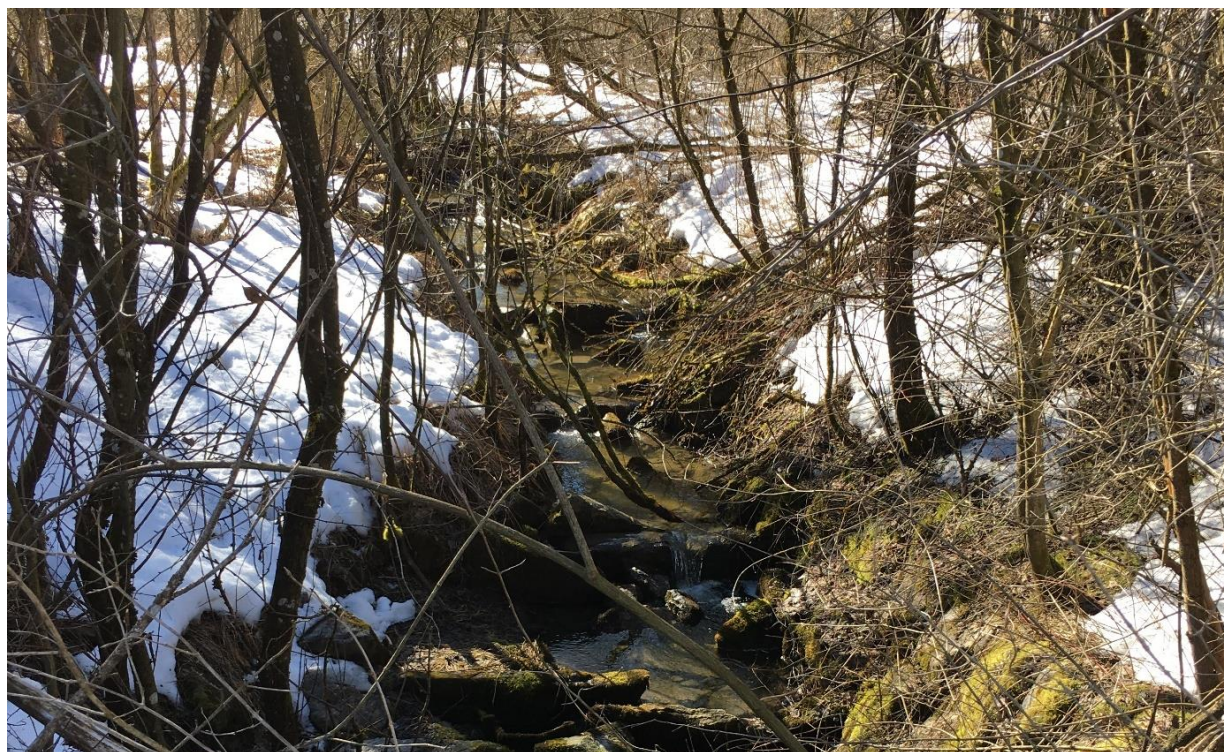


Abb. 7: Einseitig angeschlossener, nicht durchgängiger Gewässerarm bei Fkm 8,60





Abb. 8: Intensiv genutztes Grünland bei Fkm 10,10



Abb. 9: Fehlende Durchgängigkeit bei Stauanlage Wolfratshausen bei Fkm 2,00





Abb. 10: Fehlende Durchgängigkeit bei Stauanlage Eurasburg bei Fkm 13,80



Abb. 11: Fehlende Durchgängigkeit bei Stauanlage Beuerberg bei Fkm 16,60





Abb. 12: Beispiel für nicht angeschlossenes Nebengewässer Kaltenbach bei Fkm 32,60



Abb. 13: Fehlender Gehölzsaum bei Fkm 19,20

## Anlage 2: Steckbrief Flusswasserkörper FWK 1\_F392

### Wasserkörper-Steckbrief Flusswasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021)

#### Flusswasserkörper (FWK)

Datenstand: 22.12.2015

<b>Kennzahl</b>	1_F392
<b>Bezeichnung</b>	Loisach vom Kochelsee bis Mündung in die Isar
<b>Kennzahl Bewirtschaftungsplan 2009 zum Vergleich</b>	IS143

#### Beschreibung des Flusswasserkörpers

<b>Länge* Flusswasserkörper [km]</b>	42,7
<b>- Länge Gewässer 1. Ordnung [km]</b>	42,7
<b>- Länge Gewässer 2. Ordnung [km]</b>	-
<b>- Länge Gewässer 3. Ordnung [km]</b>	-
<b>Größe unmittelbares Einzugsgebiet [km<sup>2</sup>]</b>	221
<b>Einstufung gemäß §28 WHG (HMWB/AWB)</b>	-
<b>Biozönotisch bedeutsamer Gewässertyp</b>	Typ 3.2: Kleine Flüsse der Jungmoränen des Alpenvorlandes

\*Alle Längenangaben sind aus dem Gewässernetz im Maßstab 1:25.000 abgeleitet. Angaben zu Gewässerordnungen erfolgen nur für Gewässerstrecken innerhalb Bayerns.

#### Gebiete, in denen der Flusswasserkörper vollständig oder anteilig liegt

<b>Flussgebietseinheit</b>	Donau
<b>Planungsraum/Flussgebietsanteil</b>	ISR: Isar
<b>Planungseinheit</b>	ISR_PE01: Isar (Staatsgrenze bis Loisach), Loisach, Walchensee, Kochelsee, Eibsee
<b>Gemeinde/Stadt (Länge Gewässer 3. Ordnung mit Unterhaltslast bei der jeweiligen Kommune in km)</b>	Bad Heilbrunn (-), Benediktbeuern (-), Bichl (-), Egling (-), Eurasburg (0), Geretsried (-), Kochel a.See (-), Königsdorf (-), Penzberg (-), Sindelsdorf (-), Wolfratshausen (-)

#### Zuständigkeiten Wasserwirtschaftsverwaltung

<b>Regierung</b>	Oberbayern
<b>Wasserwirtschaftsamt</b>	Weilheim

#### Schutzgebiete (gemäß Art. 6 WRRL)

Natura 2000-Gebiet(e) mit funktionalem Zusammenhang zum Flusswasserkörper		
Gebietsnummer	Bezeichnung	FFH/SPA
8234-372	Loisach	FFH
8034-371	Oberes Isartal	FFH
8334-371	Loisach-Kochelsee-Moore	FFH
8334-471	Loisach-Kochelsee-Moore	SPA

<b>EU-Badestelle(n)</b>	nein
<b>Entnahme von Trinkwasser (Art. 7 WRRL)</b>	nein



## Wasserkörper-Steckbrief Flusswasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021)

### Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)

(Datenstand Dezember 2013)

Risikoabschätzung bzgl. Zielerreichung bis 2021		Ursache bei Zielverfehlung *
Zielerreichung Zustand gesamt	Zielerreichung unwahrscheinlich	Ökologischer und chemischer Zustand
Zielerreichung ökologischer/s Zustand/Potenzial	Zielerreichung unwahrscheinlich	(Flussgebietsspezifische Schadstoffe), Bodeneintrag, Hydromorphologische Veränderungen
Zielerreichung chemischer Zustand	Zielerreichung unwahrscheinlich	Quecksilber und Quecksilberverbindungen
Zielerreichung chemischer Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)	Zielerreichung unklar	unklar

\*Angabe in Klammern: Anhaltspunkte vorhanden, dass genannte(r) Belastung(sbereich) Ursache für Zielverfehlung ist.

### Ökologischer und chemischer Zustand

(Bewertung für den 2. Bewirtschaftungsplan: Datenstand Dezember 2015)

Ökologischer Zustand	Mäßig
Zuverlässigkeit der Bewertung zum ökologischen Zustand	Hoch
<b>Ergebnisse zu Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands</b>	
Makrozoobenthos - Modul Saprobie	Gut
Makrozoobenthos - Modul Allgemeine Degradation	Sehr gut
Makrozoobenthos - Modul Versauerung	Nicht relevant
Makrophyten & Phytobenthos	Gut
Phytoplankton	Nicht relevant
Fischfauna	Mäßig
Flussgebietsspezifische Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Umweltqualitätsnormen erfüllt
Chemischer Zustand*	Nicht gut
<b>Details zum chemischen Zustand</b>	
Chemischer Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)	Gut
Prioritäre Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Quecksilber und Quecksilberverbindungen

\*Flächenhaftes Verfehlen der Umweltqualitätsnormen (UQN) in der EU (insbes. bei Quecksilber). Die UQN wurden als ökotoxikologische Grenzwerte ausschließlich für die aquatische Nahrungskette festgelegt.

Hinweis: In einigen Fällen und sofern fachlich zulässig können Bewertungsergebnisse von einem Wasserkörper auf einen anderen Wasserkörper übertragen werden. In diesen Fällen ist nur an einem der Wasserkörper eine Messstelle vorhanden.

### Bewirtschaftungsziele

Guter chemischer Zustand	Erreichen des Umweltziels voraussichtlich bis 2027
Guter ökologischer Zustand	Erreichen des Umweltziels voraussichtlich bis 2027

## Wasserkörper-Steckbrief Flusswasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021)

### Maßnahmen

#### - gemäß Maßnahmenprogramm 2016–2021

Code (lt. LAWA)	Geplante Maßnahme
<b>Belastung: Punktquellen</b>	
keine	
<b>Belastung: Diffuse Quellen</b>	
N1) Maßnahme mit Synergien für Ziele Natura 2000-Gebiet(e) N2) Maßnahme gemäß Managementplan zur Zielerreichung Natura 2000-Gebiet(e)	
keine	
<b>Belastung: Wasserentnahmen</b>	
N1) Maßnahme mit Synergien für Ziele Natura 2000-Gebiet(e) N2) Maßnahme gemäß Managementplan zur Zielerreichung Natura 2000-Gebiet(e)	
keine	
<b>Belastung: Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen</b>	
N1) Maßnahme mit Synergien für Ziele Natura 2000-Gebiet(e) N2) Maßnahme gemäß Managementplan zur Zielerreichung Natura 2000-Gebiet(e) H) Maßnahme mit Synergien für Hochwasserschutz/Hochwasserrisikomanagement	
69.3	Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und/oder -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen
70.1	Flächenerwerb zur eigendynamischen Entwicklung
70.2	Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren
71	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil
74.3	Auegewässer/Ersatzfließgewässer neu anlegen
74.4	Auegewässer/Ersatzfließgewässer entwickeln
75.1	Altgewässer anbinden
75.2	Durchgängigkeit in die Seitengewässer verbessern
<b>Belastung: Andere anthropogene Auswirkungen</b>	
keine	
<b>Konzeptionelle Maßnahmen</b>	
501.1	Gewässerentwicklungskonzepte erstellen bzw. fortschreiben

#### - nach 2021 zur Zielerreichung geplante Maßnahmen

Geplante Maßnahmen zur Zielerreichung	
	Abflussregulierung und morphologische Veränderungen, Morphologie

#### Nutzungsbedingungen:

© Bayerisches Landesamt für Umwelt

Siehe auch die Nutzungsbedingungen des UmweltAtlas Bayern

#### Haftungsausschluss:

Das Kartenthema „Gewässerbewirtschaftung“ im UmweltAtlas Bayern wird vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) mit Sorgfalt erstellt und gepflegt. Dennoch kann das LfU für die Vollständigkeit, die Richtigkeit und die Aktualität der dargestellten Daten keine Gewähr übernehmen.