Gewässerentwicklungskonzept
Stadt Rödental
(Gewässer III. Ordnung)

Lkr. Coburg, Amtsbezirk Wasserwirtschaftsamt Kronach

Erläuterungsbericht **Oktober 2020**

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Max Wehner, Landschaftsplaner

TEAM 4 Bauernschmitt • Wehner
Landschaftsarchitekten + Stadtplaner PartGmbB
90491 nürnberg oedenberger straße 65 tel 0911/39357-0

Gliederung **Seite**

ERLÄUTERUNGSBERICHT

1. EINFÜHRUNG 1

1.1 Anlass, Zweck des Vorhabens 1

1.2 Bearbeitungsgebiet, Lage im Raum 5

1.3 Vorgehensweise - Planungsablauf und Planwerk 7

1.4 Datengrundlage 8

2. LEITBILD 10

2.1 Abflussgeschehen 10

2.2 Feststoffhaushalt 11

2.3 Morphologie 13

2.4 Wasserqualität 13

2.5 Arten- und Lebensgemeinschaften 13

2.6 Zusammenfassung Leitbild 14

3. BESTAND 16

3.1 Gewässer und Auenzustand 16

3.1.1 Abflussregime und -verhalten 16

3.1.2 Feststoffhaushalt / Geschiebesituation - Sedimentation und Erosion 19

3.1.3 Morphologie 19

3.1.4 Wasserqualität 20

3.1.5 Arten und Lebensgemeinschaften 20

3.1.6 Tiergemeinschaften 22

3.2 Gewässerunterhaltung 23

3.3 Nutzungen am Gewässer 24

3.4 Nutzungen in der Aue und im Einzugsgebiet 25

3.5 Planungsvorgaben 27

3.5.1 Zuständigkeiten 27

3.5.2 Eigentumsverhältnisse 27

3.5.3 Wasserrechtliche Festlegungen 27

3.5.4 Naturschutzrechtliche Festlegungen, Biotope 28

3.5.5 Planungen und Programme 30

4. DEFIZITANALYSE UND KONFLIKTERMITTLUNG 32

4.1 Defizite Fließgewässer 32

4.2 Defizite Uferbereich 40

4.3 Defizite Talraum 43

4.4 Gesamtbewertung 44

5. RESTRIKTIONEN 46
5.1 Flächennutzungen 46
5.2 Rechtliche Festsetzungen 47
5.3 Planungen und Programme Dritter 47
5.4 Artenschutz 47

6. ENTWICKLUNGSZIELE UND MAßNAHMENHINWEISE 49
6.1 Fließgewässer 51
6.1.1 Wiederherstellung eines natürlichen Gewässerlaufes 51
6.1.2 Herstellung Durchgängigkeit - Umgehung von Stufen, Rampen 54
6.1.3 Durchgängigkeit bei Verrohrungen 56
6.1.4 Maßnahmen im Siedlungsbereich 56
6.1.5 Gewässerräumung 58
6.2 Uferbereich 60
6.2.1 Verbesserung Gewässerstruktur durch Eigendynamik 60
6.2.2 Erhaltung der Ufergehölzbestände 62
6.2.3 Entwicklung von Ufergehölzen 62
6.2.4 Unterhaltungsmaßnahmen Gehölzpflege, Totholz 63
6.3 Talraum 64
6.3.1 Verbesserung Rückhaltung und Auenmodellierung 64
6.3.2 Erhöhung der Rauigkeit in der Talaue 65
6.3.3 Entwicklung und Begründung von Auwald durch Sukzession 65
6.3.4 Einrichtung von Pufferstreifen, Umwandlung Acker in Grünland 65
6.3.5 Hinweise zum Hochwasserrückhalt 66
6.3.6 Maßnahmen mit Wirkung auf den vorbeugenden Hochwasserschutz 67
6.3.7 Maßnahmen zur Erholungsnutzung 67

7. ABSTIMMUNG 68

8. UMSETZUNGSHINWEISE 69
8.1 Priorität und Akzeptanz bei der Umsetzung - Vorgehensweise 69
8.2 Grunderwerb 69
8.3 Förderprogramme 69
8.4 Erfolgskontrolle 70

9. VORLÄUFIGE KOSTENANNAHME 72
9.1 Grunderwerb 72
9.2 Maßnahmen 72

10. ZUSAMMENFASSUNG 74

11. LITERATURVERZEICHNIS 80

12. ANHANG 81

Abbildungsverzeichnis **Seite**

Abbildung 1: Übersicht Gewässersystem im Untersuchungsraum (maßstabslos) 6
Abbildung 2: Gewässerentwicklungskonzept und Umsetzung (nach Merkblatt 5.1.3 - LfW, 2013) 8
Abbildung 3: Geologie 12
Abbildung 4: Vergleich mit Historische Karte Siedlungs- und Verkehrsentwicklung bei Waldsachsen im Einzugsgebiet des Krebsbaches (Quelle: Bayerische Landesvermessung) 17
Abbildung 5: Vergleich mit Historische Karte – Siedlungsentwicklung Rödental (Quelle: Bayerische Landesvermessung) 18
Abbildung 6: Vergleich Historische mit Karte – veränderter Gewässerlauf am Krebsbach westlich Blumenrod (Quelle: Bayerische Landesvermessung) 20
Abbildung 7: Ehemaliger Mühlgraben der Ziegelmühle 24
Abbildung 8: Bodeneinträge durch geneigte Ackerflächen bzw. Eintiefungen/Ausspülungen, Bsp. Krebsbach/Dännersgraben 25
Abbildung 9: Rabersberggraben und Höllgrund 26
Abbildung 10: Thaugraben Fischteich als Durchlaufteich 26
Abbildung 11: Ausschnitt Regionalplan Oberfranken-West, Karte 3 „Landschaft und Erholung„ 30
Abbildung 12: Gewässerausbau am Krebsbach 33
Abbildung 13: Gewässerausbau am Höllgrund und Mahnberggraben 34
Abbildung 14: Gewässerausbau am Thaugraben und Rögener Hutgraben 34
Abbildung 15: Uferverbau am Krebsbach 35
Abbildung 16: Sohlverbau am Krebsbach und Fornbach 36
Abbildung 17: Rampe und Absturz am Rabersberggraben 37
Abbildung 18: Sohlstufen am Krebsbach 37
Abbildung 19: Mühlwehr am Krebsbach 38
Abbildung 20: Gewässerstrecken am Höllgrund und Rögener Hutgraben 41
Abbildung 21: Gewässerstrecken ohne Gehölzbewuchs an Gräben im Itzgrund 41
Abbildung 22: Ackernutzung bis zum Gewässerrand an den Gräben im Itzgrund 42
Abbildung 23: Einträge durch Hanglagen zum Gewässer am Fornbach 43
Abbildung 24: Konzept Strahlwirkung (DRRL 2007) 50
Abbildung 25: Gestaltungsbeispiel für naturnahe Ausbildung eines geschwungenen Bachlaufes 52
Abbildung 26: Querschnitt zur hydraulischen Entlastung 53
Abbildung 27: Querschnitt Ufergestaltung mit Zu- und Übergängen 53
Abbildung 28: Gestaltungsbeispiel Renaturierung der Volkach in Dingolshausen unmittelbar nach den Erdarbeiten 54
Abbildung 29: Beispiel eines Umgehungsgerinnes bei beengten Verhältnissen zur Bauphase und nach der Bauphase (Röttenbach am Dechsendorfer Weiher) 55
Abbildung 30: Sohlgleite 55
Abbildung 31: Anrampung von Verrohrungen zur Herstellung der Durchgängigkeit 56
Abbildung 32: Sohlgestaltung in beengten Verhältnissen 57
Abbildung 33: Beispiel eines Sandfanges am Steinbach (Gemeinde Petersaurach Landkreis Ansbach Ost) 59
Abbildung 34: Gewässerräumung, verändert nach LPK Bäche und Bachufer 60
Abbildung 35: Ausbildungsformen Uferstreifen je nach Größe und Dynamik des Gewässers 62
Abbildung 36: Naturnahe Gewässerentwicklung durch Ufergehölze 63
Abbildung 37: Gestaltungsbeispiel für den Einbau einer durchgängig gestalteten Drossel 64
Abbildung 38: Ausbildung von Pufferstreifen an Gräben in Hanglagen 66

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Bestandsbewertung im Rahmen der WRRL (Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021).... 4
Tab. 2: Umweltzielerreichung im Rahmen der WRRL.... 4
Tab. 3: Gewässerkategorien 15
Tab. 4: Leitbild für die Bäche im Untersuchungsgebiet (ohne menschlichen Einfluss).... 15
Tab. 5: Wertgebende Pflanzenarten im Untersuchungsgebiet.... 21
Tab. 6: Wertgebende Fischarten im Gewässersystem im Untersuchungsgebiet 22
Tab. 7: Wertgebende Vogelarten im Gewässersystem im Untersuchungsraum 22
Tab. 8: Übersicht Gewässerausbau 33
Tab. 9: Übersicht Sohlstufen 39
Tab. 10: Übersicht Durchlässe / Verrohrungen.... 40
Tab. 11: Restriktionen durch Flächennutzungen 46
Tab. 12: Fördermöglichkeiten.... 70
Tab. 13: Kostenannahme der Gewässer im Bearbeitungsbereich 73
Tab. 14: Bestandsbewertung im Rahmen der WRRL (Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021).. 75
Tab. 15: Umweltzielerreichung im Rahmen der WRRL.... 75

Anhang Pläne und Beilagen

Gewässersteckbriefe Anlage 1

Übersichtspläne M 1 : 25.000

- Übersicht Anlage 2
- Geologie
- Schutzgebiete, Arten- und Biotopschutz

Bewertung Gewässerstruktur Anlage 3

Bestand und Maßnahmen M 1 : 5.000 Anlage 4

1. Einführung

1.1 Anlass, Zweck des Vorhabens

Das Gewässerentwicklungskonzept (GEK) wird für die Gewässer III. Ordnung im Gebiet der Stadt Rödental als wasserwirtschaftliche und landschaftsökologische Fachplanung durch das Büro TEAM 4 auf der Grundlage einer Gewässerstrukturkartierung und örtlichen Bestandsaufnahme erarbeitet. Die Gewässer liegen im Amtsbereich des Wasserwirtschaftsamtes Kronach.

Bearbeitungsraum sind die Gewässer

- Krebsbach mit Thaugraben, Rögener Hutgraben, Dännersgraben, Sauloch, Teufelsbrünnlein, Grundhausgraben
- Kipfendorfer Bach mit Nebengewässer
- Kehlgraben
- Teichgraben
- Geisental
- Happacher Grundgraben
- Häslichgraben
- Stammbachsgraben mit Nebengewässer
- Graben bei Mönchsroden
- Graben östlich Unterwohlsbach (Rabersberggraben und Mahnberggraben)
- Gräben im Itzgrund
- Wohlsbach
- Fornbach/Hirschgraben mit (Nebengewässer Taimbacher Graben)
- Höllgrund
- Weimersgraben
- Fischbach
- Fornbachsgraben mit Nebengewässer
- Pöplholzgraben
- Birkertsbach
- Parnickelsgraben

mit einem Gewässerrandstreifen von 20 m in der Aue. Durch das Gewässerentwicklungskonzept sollen die Grundlagen für eine nachhaltige Entwicklung des Gewässersystems geschaffen werden. Es wird angestrebt, die natürliche Funktionsfähigkeit des Gewässers und seiner Aue zu erhalten oder ggf. mit möglichst geringen Eingriffen wieder herzustellen. Darüber hinaus berücksichtigt das Gewässerentwicklungskonzept die Möglichkeiten zum vorbeugenden Hochwasserschutz.

Grundsätze des Gewässerentwicklungskonzeptes
(nach dem Merkblatt zur Gewässerentwicklungsplanung Nr. 5.1/3)

Die Grundsätze der Gewässerentwicklung sind:

- Planerische Behandlung von Gewässer und Aue als ökologische Einheit.
- Erhalten von naturnahen Gewässerabschnitten.
- Verbessern der longitudinalen und lateralen Durchgängigkeit.
- Bereitstellen ausreichender Flächen für die Gewässerentwicklung in den Bach- und Flussauen.

- Fördern der natürlichen Bettverlagerung durch Zulassen hydromorphologischer Prozesse in der freien Landschaft.
- Reduzieren der Unterhaltungs- und Pflegearbeiten auf das Notwendigste.
- Naturnahes Gestalten von strukturell verarmten Gewässerabschnitten, in denen unveränderbare Randbedingungen (Restriktionen) keine Eigenentwicklung zulassen.
- Annähern an ein natürliches Abflussgeschehen und an einen möglichst natürlichen Wasserhaushalt in den Auen.
- Ausweiten von Rückhalteräumen vorzugsweise durch Rückverlegung von Deichen.
- Freihalten der Überschwemmungsgebiete von wasserwirtschaftlich unverträglichen Nutzungen. Erhalten und Fördern eines natürlichen Hochwasserrückhaltes.
- Minimieren (Nährstoffe) bzw. Verhindern (Schadstoffe) von Stoffeinträgen in das Gewässersystem.
- Erhalten und Wiederherstellen von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere.
- Berücksichtigen der Vielfalt und Eigenart der Landschaft sowie des Landschaftsbildes.
- Beachten von naturschutzfachlichen Vorgaben, insbesondere für Natura-2000-Gebiete.
- Beachten der Vorgaben der EG-WRRL, insbesondere bezogen auf hydromorphologische Maßnahmen, bei der Konzepterarbeitung.

EU-Wasserrahmenrichtlinie
(Richtlinie 2000/CG/EG vom 23.10.2000, Amtsblatt Nr. I 327 vom 22.12.2000)

Alle Gewässer der Europäischen Union sollen bis 2027 in einem "guten Zustand" sein. Dieser Begriff umfasst seine wesentlichen biologischen, strukturellen, physikalischen und chemischen Merkmale. Gem. § 27 Abs. 1 Nr. 2 WHG in einen güten ÖKOLOGISCHEN Zustand bedeutet: Das Gewässer weicht nur wenig vom natürlichen Zustand ab und erfüllt alle EU-Normen zur Wasserqualität.
Leitbild der Richtlinie ist der natürliche Zustand der Gewässer, ihre Vielfalt und Fülle an Pflanzen und Tieren, die unverfälschte Gestalt und Wasserführung der Flüsse und die natürliche Qualität des Oberflächen- und Grundwassers.

Auf den drei Fundamenten Ökologie und Lebensraum, Wasserqualität sowie Wassermenge gründet der ganzheitliche Gewässerschutz der Rahmenrichtlinie. Ihr Ziel ist es, die Gewässer mit ihren Ökosystemen und Wasserressourcen zu erhalten oder belastete Gebiete bis 2027 zu sanieren.

Dem einzelnen Bürger und vielen gesellschaftlichen Interessengruppen räumt die WRRL ein weitgehendes Mitspracherecht ein und sichert ihren Vollzug durch eine Berichts- und Rechenschaftspflicht gegenüber der EU. Die WRRL setzt auf die Eigenverantwortung der Bürger. Jeder Einzelne, aber auch alle Interessengruppen unserer Gesellschaft, sollen während der Planungen und der Umsetzung ausreichend informiert werden sowie Gelegenheit bekommen, daran mitzuwirken.

Die Richtlinie legt nicht nur die Ziele des Gewässerschutzes eindeutig fest, sondern sie schafft außerdem ganz neue Ansätze beim Gewässerschutz. Dazu gehört etwa die Pflicht, die Gewässer künftig über Ländergrenzen hinweg in Flussgebieten zu bewirtschaften. Das Flussgebiet des Rheins erstreckt sich beispielsweise über acht mitteleuropäische Staaten.

- Natürliche Fließgewässer erhalten

  Der Anteil natürlicher Fluss- und Bachabschnitte beträgt heute nur noch wenige Prozente. Es gilt daher, die letzten natürlichen Gewässerabschnitte mit ihren Auen für künftige Generationen zu erhalten. Sie dienen dem natürlichen Wasserrückhalt, bieten Lebensräume für bedrohte und gefährdete Tierarten und Erholungsräume für den Menschen. Als Referenzgewässer sind sie außerdem die Messlatte für den guten ökologischen Zustand, der in der Wasserrahmenrichtlinie gefordert wird.

- Natürlichen Zustand wiederherstellen

  Die intensive Nutzung und Besiedlung auf großen Teilen der Flächen besonders in den Überschwemmungsgebieten führt bei Hochwasser immer häufiger zur Gefährdung von Anwohnern und großen materiellen Schäden. Die Renaturierung von Fließgewässern soll der zunehmenden Gefahr durch Hochwässer entgegenwirken. Ziel dieser Maßnahme ist es, dem Wasser wieder mehr Raum zu geben und gewässertypische Lebensräume für Pflanzen und Tiere wieder herzustellen. Ein erhebliches Potenzial, veränderte Flüsse und Bäche aufzuwerten, bietet darüber hinaus eine ökologisch orientierte Gewässerunterhaltung.

- Künstliche und erheblich veränderte Gewässer verbessern

  In den dicht besiedelten und industrialisierten Ländern haben viele Gewässer ihre natürliche Gestalt und Dynamik verloren: Sie sind eingedeicht, begradigt, eingetieft oder aufgestaut. Für künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper gilt als Bewertungsmaßstab anstelle des ökologischen Zustands das ökologische Potenzial. Das höchste ökologische Potenzial ist der beste ökologische Zustand, den die bestehenden Nutzungen noch zulassen.

- Durchgängigkeit herstellen

  Unsere Fließgewässer bilden von Natur aus miteinander vernetzte Lebensräume. Barrieren wie Abstürze oder Wehranlagen stören jedoch diese ökologische Durchgängigkeit.

  Die Wasserrahmenrichtlinie fordert die Durchgängigkeit der Oberflächengewässer. Dieses Ziel zu erreichen, ist Aufgabe der Unterhaltungspflichtigen, soweit nicht Dritte wie etwa Kraftwerksbetreiber im Rahmen des wasserrechtlichen Bescheids herangezogen werden können.

  Für kleinere Wasserkraftanlagen enthält der Restwasserleitfaden des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Vorgaben für die Bemessung des Restabflusses. Bei großen Wasserkraftanlagen werden für die Bemessung der Restabflüsse ökologische Restwasserstudien erstellt.

- Einleitungen reduzieren

  Um das Ziel "guter chemischer" Zustand zu erreichen, fordert die WRRL, die Freisetzung gefährlicher Stoffe wie vor allem Schwermetalle, einige Pflanzenschutzmittel und Industriechemikalien in die Umwelt schrittweise zu verringern und prioritär gefährliche Stoffe in spätestens 20 Jahren nicht mehr in die Umwelt gelangen zu lassen. Dazu sind vom Europäische Parlament und dem Rat die Oberflächengewässerverordnung – OgewV - 20.06.2016 beschlossen worden.

  Bei der Begrenzung der Schadstoffkonzentrationen in unseren Gewässern kombiniert die Wasserrahmenrichtlinie Emissionsbegrenzungen an den Schadstoffquellen

einerseits mit Qualitätszielen für die Gewässer andererseits. Maßgebend ist stets die jeweils schärfere dieser beiden Anforderungen.

- Diffuse Einträge vermindern

  Zahlreiche Stoffe wie Stickstoff, Phosphor, Schwefel und Stickoxide, Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle und Krankheitskeime gelangen diffus durch Einträge infolge flächiger Bodenabträge (Erosion) in die Gewässer. Quellen dieser Stoffe stammen vor allem aus der Industrie und der Landwirtschaft, aber auch aus dem privaten Haus- und Gartenbereich. Ziel ist es, die diffusen Einträge zu vermindern.

Nach den Unterlagen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt liegen mit Ausnahme des Krebsbaches (Einzugsgebiet 2_F107) keine Gewässer III. Ordnung mit mehr als 10 qkm Einzugsgebiet im Untersuchungsgebiet (http://www.umweltatlas.bayern.de).

Die untersuchten Gewässer liegen im Einzugsgebiet der Gewässersysteme 2-F104 (Itz und Effelder von Landesgrenze BY/TH bis Einmündung Krebsbach) und 2-F107 (Sulzbach; Griesgraben; Nerde; Krebsbach; Füllbach; Wohlbach; Hummerbach)
Alle Gewässer der Europäischen Union sollen bis 2027 in einem "guten Zustand" sein. Zur Zielerreichung sind Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenkonzepte zu entwickeln. Bis zum Jahr 2027 sollen die Maßnahmenkonzepte umgesetzt werden. Das vorliegende Gewässerentwicklungskonzept kann im hiesigen Fall zur Umsetzung eines solchen Bewirtschaftungsplanes als Bestandteil des Gewässersystems 2-F104 (Itz und Effelder von Landesgrenze BY/TH bis Einmündung Krebsbach) beitragen.

Die Bestandsaufnahme im Rahmen der WRRL für das 2-F104 (Itz und Effelder von Landesgrenze BY/TH bis Einmündung Krebsbach) und 2-F107 (Sulzbach; Griesgraben; Nerde; Krebsbach; Füllbach; Wohlbach; Hummerbach) brachte folgende Ergebnisse:

Bewertungskriterien	2 – F 104	2 – F107
Chemischer Zustand	nicht gut	nicht gut
Ökologischer Zustand	unbefriedigend	mäßig
Ergebnisse zu Qualitätskomponenten des ökologischen Potenzials (Auszug)		
Makrophyten und Phytobenthos	mäßig	mäßig
Makrozoobenthos – Modul Saprobie	gut	gut
Makrozoobenthos – Modul allgemeine Degradation	mäßig	gut
Fischfauna	unbefriedigend	mäßig

Tab. 1: Bestandsbewertung im Rahmen der WRRL (Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021)

Für die Umweltzielerreichung besteht folgende Einschätzung:

Umweltzielerreichung für den Flusswasserkörper	Ergebnis
Guter chemischer Zustand	Erreichen des Umweltziels voraussichtlich bis 2027
Gutes ökologisches Potential	Erreichen des Umweltziels voraussichtlich bis 2027

Tab. 2: Umweltzielerreichung im Rahmen der WRRL
Quelle: (http://www.umweltatlas.bayern.de).

Ursache für die Einschätzung sind organische Belastungen (Nährstoffe, Bodeneintrag) sowie hydromorphologische Veränderungen, sowie Belastungen mit Quecksilber und Quecksilberverbindungen.

Auf die hydromorphologischen Veränderungen wird im Folgenden eingegangen (Kap. 3 und 4). Zur Quecksilberbelastung treten neben der Deposition von Quecksilber aus der Luft infolge von Kohleverbrennung, Zementproduktion, Verbrennung von Hausmüll, auch direkte Einträge durch quecksilberhaltige anorganische Düngemittel und Kalke als Verursacher auf. Weitere „agronomische“ Wege in den Boden sind durch quecksilberhaltige Fungizide und Beizmittel verursacht. Durch Auswaschungen und Bodenabträge infolge von Regenereignissen gelangt das Quecksilber in die Gewässer.

Zur Umsetzung der Ziele der WRRL bis voraussichtlich 2027 sind bezogen auf das GEK konzeptionelle Maßnahmen für das Flusssystem 2-F104 (Itz und Effelder von Landesgrenze BY/TH bis Einmündung Krebsbach) und im Einzugsgebiet geplant, die für die Gewässer III. Ordnung relevant sind:

- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen (Code 28)
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft (Code 29)
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft (Code 30)
- Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses (Code 61)
- Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk rückbauen (Code 69.1)
- Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (z.B. Sohlgleite) (Code 69.2)
- Passierbares BW (Umgehungsgewässer, Fischauf- und -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen (Code 69.3)
- Umgehungsgewässer/Fischauf- und/oder -abstiegsanlage an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk umbauen/optimieren (Code 69.4)
- Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren (Code 70.2)
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil (Code 71)
- Gewässerprofil naturnah umgestalten (Code 72.1)
- Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung) (Code 72.2)
- Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln (Code 73.1)
- Primäraue naturnah entwickeln (Code 74.2)

1.2 Bearbeitungsgebiet, Lage im Raum

Der Untersuchungsraum befindet sich im Landkreis Coburg hauptsächlich in der naturräumlichen Einheit „Itz Baunach Hügelland“ (Nr. 117), Südliches Vorland des Thüringer Waldes (390) und Grabfeldgau (138).

Die Quellbereiche der Gewässer, die in die Itz münden entspringen i.d.R. zwischen 370 m - 450 m ü.NN. Nördlich der Röden haben die Gewässer ihren Quellbereich bei 330 m - 380 m ü.NN.

Das Projektgebiet hat eine Flächengröße von insgesamt ca. 228,0 ha. Die zu bearbeitende Gewässerstrecke beträgt insgesamt rund 57 km.

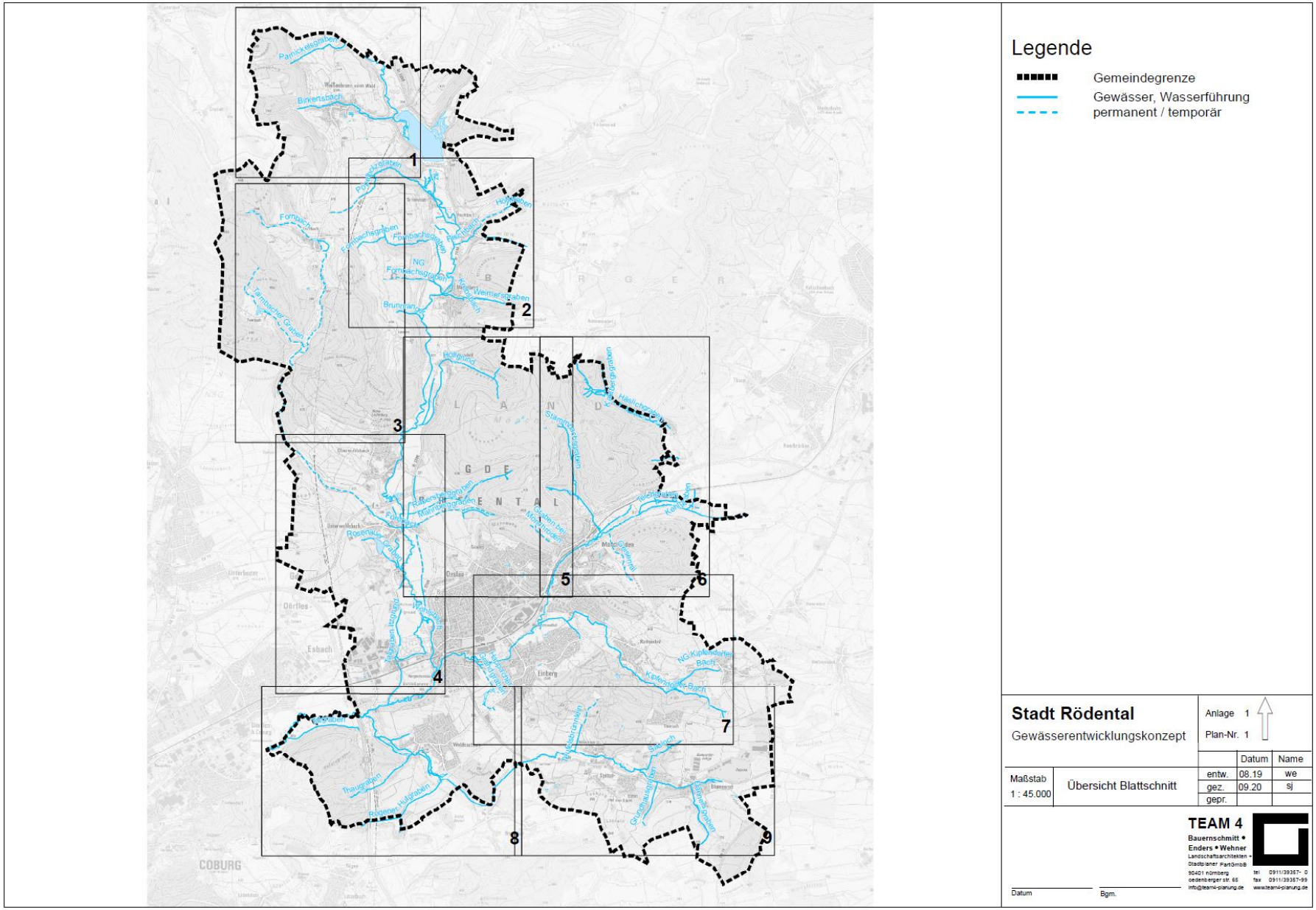


Abbildung 1: Übersicht Gewässersystem im Untersuchungsraum (maßstabslos)

1.3 Vorgehensweise - Planungsablauf und Planwerk

Planungsablauf

Nach den vorbereitenden Arbeiten (Zusammenstellung der planungsrelevanten Unterlagen und Auswertung der Topographischen und Geologischen Karte, der Luftbilder und anderer Daten) und dem Entwickeln eines Leitbildes wurde im Winter/Frühjahr 2018 während einer Mittelwasserphase die Bestandsaufnahme an den Bächen durchgeführt.

Daten zur Gewässerstrukturkartierung liegen für den Krebsbach vor (Bayerisches Landesamt für Umwelt), diese wurden übernommen. Für weitere Gewässer wurde die Gewässerstrukturkartierung ergänzt (Birkertsbach, Fornbachsgraben, Fischbach, Weimersgraben, Fornbach, Pöplholzgraben, Wohlsbach, Kipfendorfer Bach, Krebsbach). Die Daten dienen der Beurteilung des gegenwärtigen Zustandes und zur Ableitung von Maßnahmenhinweisen. Sie bildet auch gleichzeitig den Maßstab für die Kontrolle der Entwicklung des zukünftigen Zustandes. Bei der Gewässerstrukturkartierung wird das untersuchte Gewässer in 100-m-Abschnitte eingeteilt, die nach diversen Kriterien (z.B. Verbau etc.) zur Ermittlung ihrer Naturnähe bewertet werden. Im Folgenden wird die Bezeichnung Gewässerabschnitt verwendet, die dabeistehende Zahl bezieht sich auf die in den Plänen dargestellte Gewässerkilometrierung (z.B. Gewässerabschnitt 12 liegt zwischen Kilometer 1.100 und 1.200).

Anschließend wurde der Bestand ausgewertet und die Entwicklungsziele und Maßnahmen mit dem Wasserwirtschaftsamt Kronach abgestimmt.

Planwerk

Mit dem vorliegenden Planwerk wird der Stadt Rödental ein praxistaugliches Gewässerentwicklungskonzept an die Hand gegeben. Der allgemeine Erläuterungsbericht ist für alle Gewässer gültig. In diesem sind allgemeine Informationen zu den Gewässern, der Bestandsaufnahme, Bewertung und zu Maßnahmen zu finden. In einem speziellen Teil werden die Maßnahmen an den Gewässern dargestellt. Dieser spezielle Teil im Anhang 1 besteht aus Gewässersteckbriefen mit Maßnahmen und Kosten zu den Gewässern und aus Plänen, in denen die Maßnahmen lagemäßig dargestellt sind.

Rechtswirksamkeit, Abstimmung

Das Gewässerentwicklungskonzept ist Grundlage für die Unterhaltungsarbeiten, den ggf. notwendigen Grunderwerb und einen ökologischen Umbau am Gewässer.

Die Inhalte des Gewässerentwicklungskonzeptes sind als fachliche Vorgaben in die gemeindlichen Planungen wie Flächennutzungs- und Landschaftsplan sowie Bebauungs- und Grünordnungspläne einzuarbeiten, sowie bei weiteren Planungen, z.B. Planung von Ver- und Entsorgungsleitungen, zu berücksichtigen.

Für einen über die vorgesehenen Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen hinausgehenden Gewässerausbau ist eine gesonderte Entwurfsplanung nötig. Diese Pläne werden nach WHG planfestgestellt bzw. genehmigt.

Die folgende Abbildung 2 zeigt ein Übersichtsschema des Planungsablaufes.

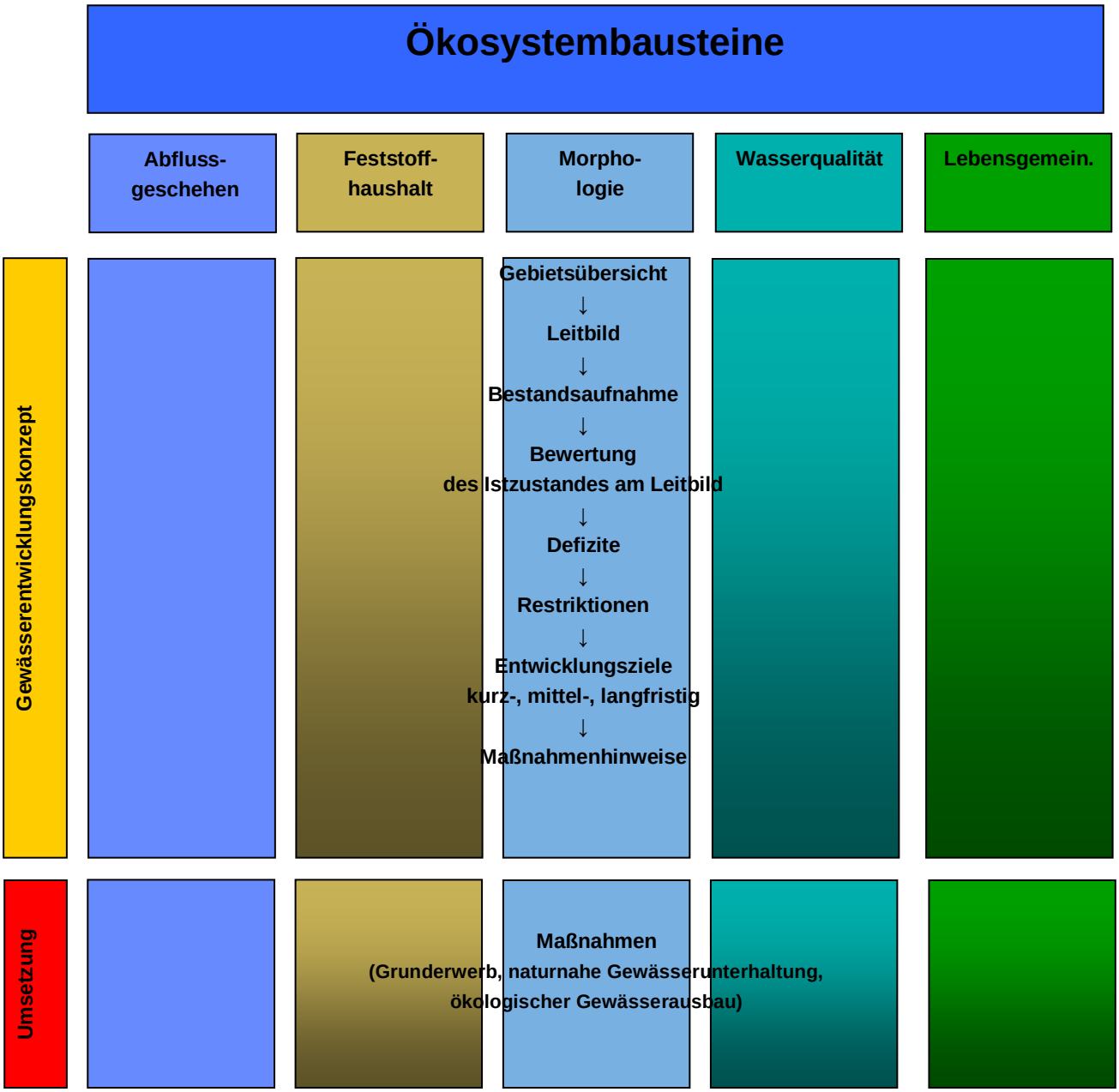


Abbildung 2: Gewässerentwicklungskonzept und Umsetzung (nach Merkblatt 5.1.3 - LfW, 2013)

1.4 Datengrundlage

Grundlage für die Ausarbeitung der Fachplanung waren das vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft herausgegebene Merkblatt zur Gewässerentwicklungsplanung Nr. 5.1/3, Stand 01/2017, sowie die Ergänzung "Hinweise Nr. 5.1/6", Stand 20.11.2002.

Für die Ausarbeitung des Gewässerentwicklungskonzepts wurde ferner auf folgende Datengrundlagen zurückgegriffen:

Planungsgrundlagen

- Regionalplan
- Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan der Stadt Rödental
- Alte Flurkarten
- Natura 2000
- Biotopkartierung
- Artenschutzkartierung
- Arten und Biotopschutzprogramm Landkreis Coburg
- Landschaftspflegekonzept Bayern (LPK), Band II
  Lebensraumtyp Bäche und Bachufer, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (BayStMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (1994)
- Ergebnisse der Artenkartierungen in den Fließgewässern Bayerns:
  Fische, Krebse, Muscheln, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
- Luftbilder (Maßstab 1 : 5.000, entzerrt)
- Geologische Karte von Bayern

2. Leitbild

Auf Grundlage der naturräumlichen Gegebenheiten (v.a. Geologie, Klima, Relief) wird für die Ökosystembausteine Abflussgeschehen, Feststoffhaushalt, Morphologie, Wasserqualität und Lebensgemeinschaften ein gewässerspezifisches Leitbild für die Bäche entwickelt.

Das Leitbild beschreibt den potenziell natürlichen Zustand des Gewässers, d.h. den Zustand, der sich einstellen würde, wenn z.B. sämtliche Regulierungsmaßnahmen (Uferverbau, Querbauwerke u.a.) entfernt werden und kein anthropogener Eingriff mehr stattfindet.

Somit werden keine Nutzungseinflüsse oder -anforderungen, sondern nur die natürlichen Randbedingungen und Gesetzmäßigkeiten sowie in der Landschaftsgeschichte als irreversibel einzustufende Veränderungen, z.B. Auenlehmbildung, berücksichtigt. Das Leitbild dient als Bewertungsmaßstab für den tatsächlichen Gewässerzustand (Bestand, vgl. Kap. 3) und als Orientierungshilfe für die Entwicklungsziele am Gewässer und seiner Aue (vgl. Kap. 6).

Im Folgenden wird das Leitbild, also der potenziell natürliche Zustand, aus den oben genannten Ökosystembausteinen entwickelt.

2.1 Abflussgeschehen

Geologische Ausgangssituation

Der geologische Untergrund im Einzugsgebiet der Bäche ist im Stadtgebiet sehr vielfältig. Der nordwestliche Teil des Stadtgebiets wird durch Ablagerungen des Muschelkalks gekennzeichnet, der nordöstliche Teil durch Ablagerungen des Buntsandsteins. Im Süden wechseln kleinräumig Ablagerungen des Juras (Lias) mit Feuerletten, Sandsteinkeuper und Gipskeuper.
Gewässer mit größeren Lauflängen wie der Fornbach, der Krebsbach und der Graben von Kipfendorf nach Rödental durchfließen mehrere geologische Schichten.

Abflussverhalten

Das Abflussgeschehen an den Gewässern im Untersuchungsraum wird vorwiegend durch den Jahresgang der Niederschläge bestimmt, die bei einem durchschnittlichen Jahresmittel von rund 750 mm überwiegend gleichmäßig über das Jahr verteilt sind mit einem leichten Übergewicht im Sommer und im Winter.
Die mittlere bis geringe Versickerungsfähigkeit und Durchlässigkeit des Unteren Keuper und in den Ablagerungen des Lias und Feuerletten haben eine geringe abflussdämpfende Wirkung (südliches Stadtgebiet).
Im Bereich des Muschelkalkes liegt zwar eine höhere Versickerung vor. Allerdings fallen in den Sommermonaten infolge von ergiebigen Gewitterregen die meisten Niederschläge. Bei größeren Niederschlagsereignissen kann es topographiebedingt an den Kerbtalbächen (Zuflüsse zur Itz und Röden) zu höheren Abflüssen kommen.

Unter natürlichen Bedingungen, ohne Einfluss des Menschen, würden Hochwasserspitzen aufgrund des Waldbestandes im Einzugsgebiet gedämpft werden. Da bei einem natürlichen Landschaftszustand keine Entwässerungsgräben und keine begradigten, ausgebauten Gewässer existieren würden, kommt es zu einer Verstetigung von

Abflüssen, d. h. Abflussextreme im hohen wie im niedrigen Bereich wären gedämpft. Die Abflüsse wären auch deswegen gleichmäßiger und weniger schwankend, da die Niederschlagsmengen in Auwäldern in den Talmulden gespeichert und langsamer abgegeben würden. Der Wasserkreislauf wäre durch etwas stärkere Interzeption (Zurückhaltung von Niederschlägen auf der Oberfläche der Vegetation) und Transpiration (Verdunstung) bestimmt, als dies heute der Fall ist. Die Abflusslinien würden daher langsamer steigen und fallen. Zumindest partiell würden einjährige Hochwässer bei allen Gewässern in Bereichen mit flacher Talmorphologie im Untersuchungsraum über die Ufer treten.

Strömungsbild

Bei den dauerhaft wasserführenden Gewässern würde bis auf Streckenabschnitte mit Bibereinbauten das Strömungsbild "schnell fließend" dominieren, mit **Fließgeschwindigkeiten** von > 0,3 m/sec. In steileren Talpassagen treten auch turbulente Strömungen auf. Infolge geringer Wassermengen ist an den Oberläufen an einigen Gewässern die Fließgeschwindigkeit geringer (Oberlauf Fornbachsgraben, Geisental) bzw. es wären sumpfige, durchnässte Mulden und keine Gewässer vorhanden).
Differenzierend würden Sturzbäume und überhängende Vegetationsbestände wirken.

2.2 Feststoffhaushalt

Geologische Ausgangssituation

Das Einzugsgebiet der Bäche im Untersuchungsgebiet wird durch unterschiedliche geologische Schichten bestimmt. Die Gewässer im östlichen Einzugsgebiet der Itz liegen in den geologischen Schichten des Buntsandsteins, im Substrat der Auen und der Sohle finden sich deshalb überwiegend Sandsteine aus überwiegend Mittelsanden mit Restkiesen, die zu plattigem Schutt und Sand verwittert sind. Die Gewässer im westlichen Einzugsgebiet der Itz und im nördlichen Einzugsgebiet der Röden sind überwiegend durch die Schichten des Muschelkalks bestimmt, Aue und Sohle sind durch plattigem und knotigem Kalkstein mit Mergel und Dolomitschichten durchmischt, die zu kantig plattigem Schutt, Splittschutt und Feinmaterial verwittert sind.
Die Schichten des Gipskeupers, die im Talgrund westlich der Stadt Rödental von der Itz und den Talgräben durchflossen werden weisen toniges Feinmaterial auf.
Die Gewässer im südlichen Einzugsgebiet der Röden durchfließen weiche tonige Schichten des Lias und Feuerletten, entsprechend ist das Substrat der Sohle und Aue feinmaterialreich aus Tone und Lehme. Im südwestlichen Einzugsgebiet der Röden liegen die Schichten des Sandsteinkeupers, der sandig lehmige Schichten in Sohle und Aue mit sich bringt.

Substratvielfalt

Im Gewässerbett der Bäche wäre die Substratvielfalt meist hoch infolge der topographisch bedingt raschen Abflüsse und den vielfältigen geologischen Ablagerungen, mit residualen (aus den eiszeitlichen Abflüssen stammende) Sand / Kiesablagerungen in den Bachsohlen, hinzu kommen skelettreiche Substrate plattige, kantige Kalksteine und plattige Kiese aus dem Muschelkalk.
In strömungsberuhigten Bereichen käme es zu einheitlichen feinen Ablagerungen.

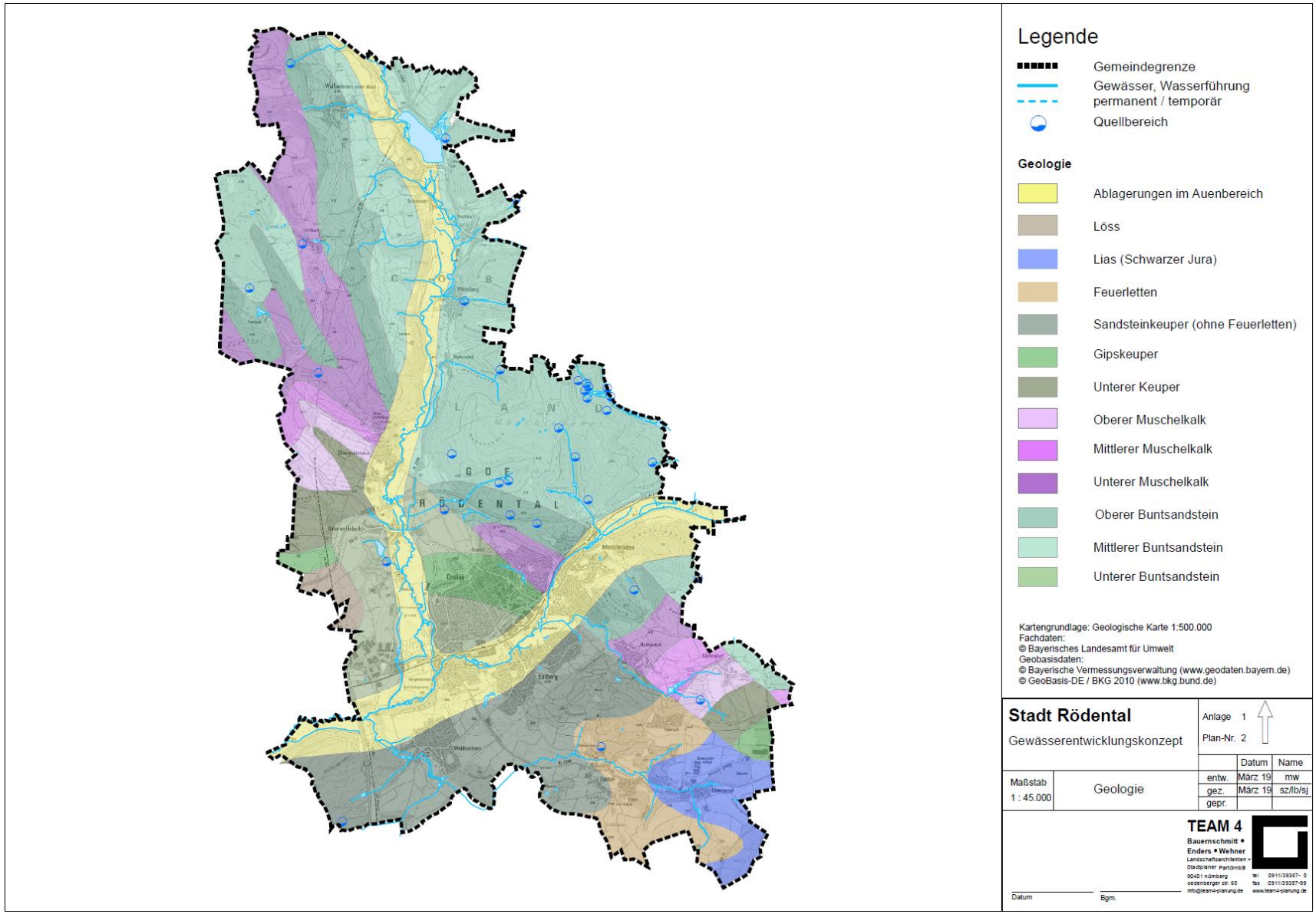


Abbildung 3: Geologie

Geschiebeführung

An den meisten Gewässern im Untersuchungsgebiet überwiegen erosive Prozesse. Ausnahmen bilden die Abschnitte im Talbereich der Itz und Röden, sowie Abschnitte des Krebsbaches (zwischen Blumenrod und Waldsachsen), hier käme es aufgrund des geringeren Talraumgefälles auch zu Anlandungsprozessen.
Die Sedimentfrachten wären je nach der geologischen Ausgangssituation unterschiedlich und differenziert durch die Topographie:

- bei den Gewässern im Unteren Keuper und Feuerletten sowie Lias mittel bis gering,
- im Oberen Muschelkalk mittel bis hoch
- Sandsteinkeuper mittel bis hoch

Schwebstofffführung

Die Schwebstofffführung ist geologisch bedingt insgesamt als mittel bis hoch zu bezeichnen.

2.3 Morphologie

Die Gewässer im Gebiet weisen aufgrund der Topographie unterschiedliche Talmorphologien auf. Die Hochflächen sind von flachen Muldentälern durchzogen, in denen sich keine oder nur sehr flache, nur stellenweise wasserführende Quellbäche gebildet haben. Im Bereich der Hanglagen zur Itz und Röden haben sich überwiegend Kerbtalbäche gebildet, hier bilden Stammbachsgraben und Häslichgraben eine Ausnahme. Im flacheren Krebsbachtal und im Tal des Kipfendorfer Baches herrscht ein mehr oder weniger steiles Kerbsohlental vor.

Die Gewässerläufe der Hauptgewässer wären in Abhängigkeit vom Talraumgefälle überwiegend unverzweigt.

Das Querprofil ist meist flach und kastenförmig mit gebuchteten Uferlinien. Abschnitte mit gröberem Geschiebe wechseln sich mit flachen Kiesbänken aus Plättchenschutt ab. Zur Strukturvielfalt tragen einzelne Blöcke bei, die aus dem Mittelwasser herausragen. Die **Gewässerbreite** variiert an den Gewässern und liegt im Durchschnitt bei etwa 0,5 m – 1 m bzw. 1 m – 2 m beim Krebsbach.

2.4 Wasserqualität

Die Gewässergüte nach dem Saprobiensystem würde ohne menschlichen Einfluss bei I - II (gering belastet) liegen. Die Wassertemperaturen entsprechen einem sommerkalten Fließgewässer.

2.5 Arten- und Lebensgemeinschaften

Die Talauen der Kerbsohlentäler wären ohne menschlichen Einfluss natürlicherweise mit Erlen-Eschen-Auwald bzw. Eschen-Hainbuchenwald oder Eichen-Hainbuchenwald bestanden. In zunehmend frischen bis trockenen Lagen (an den Hängen der Kerbtäler) wären Buchenwald-Gesellschaften vorherrschend.

Fischbiologisch wären die Bäche der Forellenregion zuzuordnen. Ihre tierische Besiedlung bestünde aus mehr oder weniger kälte-, strömungs- und sauerstoffbedürftigen Organismen, oft mit deutlichen Anpassungen der Körperform an die Strömung. Die Zönose der Bodenbewohner wäre dominiert von Weidegängern (Schnecken etc.) und Zerkleinerern (Stein- und Köcherfliegenlarven, Bachflohkrebs etc.), die im Wesentlichen das Makrozoobenthos ausmachen.

Die aquatischen, amphibischen und terrestrischen Lebensräume wären im natürlichen Zustand untereinander vernetzt und stünden in Wechselbeziehung, die biologische Durchgängigkeit für die Lebensgemeinschaften sowie der Austausch bzw. die Wanderung von Arten und Individuen wären gegeben. Durch den Biber würde die natürliche Fließdynamik im Bereich der Hauptgewässer modifiziert werden (Staue, eingestreute Biberwiesen).

2.6 Zusammenfassung Leitbild

In den nachfolgenden Tabellen wird das Leitbild für die größten Bäche im Stadtgebiet nochmals zusammengefasst dargestellt:

Gewässer	Taltyp	Krümmungstyp	Sedimenttyp	Lauftyp	Wasserführung	Gefällle
Krebsbach	Kerbsohlental	gekrümmt bis schwach gekrümmt	Feinsediment gering Grobsediment	unverzweigt	permanent	0,94%
Thaugraben	Kerbtal	schwach gekrümmt	Feinsediment gering Grobsediment	unverzweigt	temporär	3,67%
Rögener Hutgraben	Kerbtal	schwach gekrümmt	Feinsediment gering Grobsediment	unverzweigt	temporär	3,35%
Teufelsbrünnlein	Kerbtal	schwach gekrümmt	Feinsediment gering Grobsediment	unverzweigt	temporär	8,92%
Sauloch	Kerbtal	schwach gekrümmt	Feinsediment gering Grobsediment	unverzweigt	temporär	6,55%
Häslichgraben	Kerbtal Kerbsohlental	schwach gekrümmt	Feinsediment tlw. Grobsediment	unverzweigt	permanent	4,92%
Stammbachsgraben	Kerbtal Kerbsohlental	schwach gekrümmt	Feinsediment tlw. Grobsediment	unverzweigt	permanent	8,75%
Kipfendorfer Bach	Kerbtal Kerbsohlental	gekrümmt bis schwach gekrümmt	Feinsediment gering Grobsediment	unverzweigt	permanent	2,06%
Mahnberggraben	Kerbtal Kerbsohlental	schwach gekrümmt	Feinsediment gering Grobsediment	unverzweigt	permanent/ temporär	4,55%
Rabersberggraben	Kerbtal Kerbsohlental	schwach gekrümmt	Feinsediment gering Grobsediment	unverzweigt	permanent/ temporär	6,81%
Fornbach/ Hirschgraben	Kerbsohlental	gekrümmt bis schwach gekrümmt	Feinsediment tlw. Grobsediment	unverzweigt	temporär	2,03%
Höllgrund	Kerbtal Kerbsohlental	gekrümmt bis schwach gekrümmt	Feinsediment tlw. Grobsediment	unverzweigt	permanent	4,27%

Fornbachsgraben	Kerbtal	gekrümmt bis schwach gekrümmt	Feinsediment tlw. Grobsediment	unverzweigt	permanent/ temporär	3,53%
Weimersgraben	Kerbtal Kerbsohlental	gekrümmt bis schwach gekrümmt	Feinsediment tlw. Grobsediment	unverzweigt	temporär	6,08%
Fischbach	Kerbtal Kerbsohlental	gekrümmt bis schwach gekrümmt	Feinsediment tlw. Grobsediment	unverzweigt	temporär	1,76%
Graben Schönstädt	Kerbtal Kerbsohlental	gekrümmt bis schwach gekrümmt	Feinsediment tlw. Grobsediment	unverzweigt	permanent/ temporär	4,11%
Birkertsbach	Kerbtal Kerbsohlental	gekrümmt bis schwach gekrümmt	Feinsediment und Grobsediment	unverzweigt	permanent/ temporär	5,63%

Tab. 3: Gewässerkategorien

Leitbild Gewässerbettdynamik	
Laufkrümmung	siehe Tabelle 3 "Krümmungstyp"
Verbau	keinerlei Verbau vorhanden
Strömungsbild Strömungsvielfalt	überwiegend schnell, tlw. turbulent fließend durch Biberbauten punktuell träge bis nicht erkennbar fließend
Querprofil	Kastenprofil, tlw. eingetieft in Kerbtälern, flacher im Keuperbereich, glatte Uferlinien, im Muschelkalk gebuchtet
Profiltiefe	< 1 m, in Kerbtälern >1 m
Substratvielfalt	Tone, Lehme, Algen, Makrophyten und Getreibsel, plattige Steine, Kiese,
Tiefenvariabilität Breitenvariabilität	ausgeprägte Breiten- und Tiefenvariabilität, in den Kerbtälern weniger stark ausgeprägt
Ufererosion	überwiegend ausgeprägt in den Kerbtälern
Anlandungen	Geschiebeführung mittel, daher Anlandungen ausgebildet
Böschungsbewuchs	Erlen, vereinzelt Eschen, Buche an den Quellen und Quellbächen
Leitbild Auedynamik	
Aue-Nutzung	überwiegend Wald, mit offenen Vernässungen im Talraum des Itzgrundes und der Röden ferner in Bereichen die durch Entwässerungsgräben entwässert werden
Uferstreifen-Nutzung	überwiegend geschlossene, standortgerechte Gehölzbestände, mit vereinzelten lückigen Stellen bei Uferanbrüchen und Vernässungen
Überschwemmungen	partiell jährlich in den flachen Talbereichen
Gesamtcharakteristik	
Geringe Formenvielfalt hinsichtlich aller Ökosystembausteine	

Tab. 4: Leitbild für die Bäche im Untersuchungsgebiet (ohne menschlichen Einfluss)

3. Bestand

3.1 Gewässer und Auenzustand

3.1.1 Abflussregime und -verhalten

Abflussverhalten, Ausuferung, Retention

Die Abflüsse sind eng mit den Niederschlagsereignissen verbunden, mit den Niederschlägen steigen auch die Abflussmengen sprunghaft an.

Ursachen hierfür sind:

- Schaffung von Entwässerungsgräben (in den Oberläufen) und Dränagen in den Ackerflächen
- fehlende Rauigkeit der Talaue (Acker, Grünlandnutzung),
- Versiegelung durch Siedlung und Verkehr.

Im Vergleich zur historischen Karte sind nur wenige Abschnitte an den Gewässern im Stadtgebiet verändert worden (s. Kap. 3.1.3).

Abflussverschärfungen sind im Wesentlichen durch Versiegelung infolge der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung (hier insbesondere die A 73 und B 4 sowie die Schienenstrecke) entstanden.

Abbildung 4: Vergleich mit Historische Karte Siedlungs- und Verkehrsentwicklung bei Waldsachsen im Einzugsgebiet des Krebsbaches (Quelle: Bayerische Landesvermessung)

Abbildung 5: Vergleich mit Historische Karte – Siedlungsentwicklung Rödental (Quelle: Bayerische Landesvermessung)

Der Gebietswasserhaushalt ist bei allen Gewässern verändert durch die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung – Niederschläge werden rasch abgeführt – rückhaltende, abpuffernde Gewässerabschnitte mit naturnahen Gewässerläufen sind jedoch überwiegend vorhanden.

Strömungsbild

Das Strömungsbild der Gewässer ist nur in den wenigen ausgebauten Abschnitten aufgrund der gleichförmigen Linienführung überwiegend einheitlich und entspricht nicht dem natürlichen Zustand.

3.1.2 Feststoffhaushalt / Geschiebesituation - Sedimentation und Erosion

Das Geschiebematerial entspricht überwiegend den natürlichen Voraussetzungen. Teilweise wurden im Zuge der Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen nach der Wiedervereinigung die Ufer mit Natursteinen ausgesteint (Graben zwischen Kipfendorf und Rödental).
Infolge geringer Fließgeschwindigkeiten und weil unter natürlichen Bedingungen keine Gewässer vorhanden wären kommt es zu Verlandungen an den Gräben in den Talauen der Itz und Röden.

3.1.3 Morphologie

Die Morphologie wurde nur an wenigen Gewässern mit wenigen Abschnitten von geringer Lauflänge vollständig verändert. Neben der Begradigung und Verlegung der Gewässer wurde auch das Querprofil aufgeweitet und eingetieft.

- Krebsbach: wenige Abschnitte im Stadtgebiet (bei Blumenrod und südöstlich Waldsachsen)
- Thaungraben (Verrohrung ICE – Strecke)
- Nebengewässer Waldsachsen (Verrohrung durch Autobahn und ICE Strecke)
- Grundhausgraben (Verrohrung)
- Teufelsbrünnlein (Verrohrung)
- Kipfendorfer Bach: westlich Kipfendorf (Verrohrung) und bei Rothenhof (Verrohrung)
- Waldsachsenbach (Verrohrung B 4)
- Mahnberggraben (vollständige Verlegung und Verrohrung infolge des Ausbaus der B 4)
- Rabersberggraben (Verrohrung B 4)
- Fornbach (Verrohrung in Unterwohlsbach)
- Höllgrund (Verrohrung und Ausbau im Siedlungsbereich)
- Happacher Grundgraben (Verrohrung)
- Pöpelholzgraben (Verrohrung ICE Strecke)
- Birkertsbach (Verrohrung im Siedlungsbereich Weißenbrunn und Aufstau durch Froschgrundsee)

Abbildung 6: Vergleich Historische mit Karte – veränderter Gewässerlauf am Krebsbach westlich Blumenrod (Quelle: Bayerische Landesvermessung)

3.1.4 Wasserqualität

Für die Gewässer im Stadtgebiet liegen keine veröffentlichten Daten vor.

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung teilweise bis zum Gewässerrand ist mit Veränderungen durch Einträge von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer zu rechnen. Dies ergibt sich auch aus dem Protokoll der WRRL Messtelle an der Itz, demnach sind Ammoniak – N und Nitrit – N Werte überschritten.

3.1.5 Arten und Lebensgemeinschaften

In den nachfolgenden Unterkapiteln sind bedeutsame Artnachweise (Artenschutzkartierung, Biotopkartierung, ABSP, sonstige Angaben), getrennt nach Pflanzen- und Tiergruppen, aufgeführt. Hierfür gelten folgende Gefährdungskategorien:

0	=	ausgestorben oder verschollen	2	=	stark gefährdet
1	=	vom Aussterben bedroht	3	=	gefährdet
V	=	Arten der Vorwarnliste			
G	=	Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt			

3.1.5.1 Vegetationsbestände und Flora

Die Talauen der Gewässer werden überwiegend als Grünland genutzt. Bei der Grünlandnutzung dominieren artenarme Fettwiesen. Vereinzelt wird Teichwirtschaft im Talraum betrieben. Die Sohle ist in unbeschatteten Gewässerabschnitten mit Brunnenkresse und Hochstauden bewachsen. Die Uferränder sind tlw. mit Altgras und nitrophytischer Krautflur, tlw. mit Hochstauden und Schilf bestanden. Die meisten Gräben sind mit Ufergehölzen bestanden. Daten zu seltenen und gefährdeten Pflanzenarten in der Talaue liegen nur vereinzelt vor.

Für die gewässerbegleitenden Gras-Krautfluren, Hochstaudenfluren, Feucht- und Nasswiesen sowie Auwälder sind folgende Arten gemeldet:

Artname	RLB	RLD	Vorkommen
Achillea ptarmica (Sumpfschafgarbe)	V		Höllgrund, Weimersgraben, Krebsbach, N56, N61, N66
Aconitum variegatum (Bunter Eisenhut)	3	-	N61
Adoxa moschatellina (Moschuskraut)	V	-	N39
Alopecurus geniculatus (Knick-Fuchsschwanz)	V	-	N61
Aruncus dioicus (Waldgeißbart)	V		Parnickelsgraben, N61
Cardamine pratensis (Wiesenschaumkraut)	V	-	N59, N39, N48
Carex canescens (Grau-Segge)	V		N24, N56
Carex davalliana (Davall-Segge)	3	3	N56
Carex elongata (Walzen-Segge)	3	-	N39
Carex riparia (Ufer-Segge)	3	-	N48
Dactylorhiza majalis (Breitblättriges Knabenkraut)	3	-	N56, westl. Fornbach
Eleochairs palustris agg (Echte Sumpfbinse)	V	-	N61
Nasturtium officinale (Gewöhnliche Brunnenkresse)	V	-	Krebsbach, N66
Nymphaea alba (Weiße Teichrose)	3		Höllgrund
Populus alba (Silber-Pappel)	3	-	N39
Ranunculus auricomus agg. (Gold-Hahnenfuß)	V	-	Höllgrund, N56, N39, N59
Ribes rubrum (Rote Johannisbeere)	V	-	Parnickelsgraben, N66
Rumex aquaticus (Wasser-Ampfer)	3		N24
Sagittaria sagittifolia (Gewöhnliches Pfeilkraut)	V		Höllgrund
Salix alba (Silber-Weide)	V		Parnickelsgraben, N39
Schoenoplectus lacustris agg. (Artengruppe gew. Teichlinse)	V		Höllgrund
Silaum silaus (Wiesensilge)	V	-	N7, N30
Ulmus glabra (Berg-Ulme)	V		N1, N40, N30, Krebsbach, N39, N66
Viola palustris (Sumpf-Veilchen)	V		Höllgrund, N59, N56,
Lemna trisulca (Dreifurchige Wasserlinse)	3	-	Teiche an N12
Dianthus superbus ssp. Superbus (Gew. Prachtnelke)	3	3	Südl. Itz im westl Gemeindegebiet
Ulmus minor (Feld-Ulme)	3	3	westl. Fornbach
Potamogeton lucens (Spiegelndes Laichkraut)	2	*	westl. Fornbach
Epipactis palustris (Sumpf-Stendelwurz)	3	3	Krebsbach
Utricularia australis	3	3	Fornbach

Tab. 5: Wertgebende Pflanzenarten im Untersuchungsgebiet (Daten von 2011, 2005 bzw. ohne Datum)

3.1.6 Tiergemeinschaften

Fische

Für die Gewässer liegt nur ein Datensatz in der Artenschutzkartierung vor.

Artname	RLB	RLD	Vorkommen
Äsche *Thymallus thymallus*	3	3	N43 (Bach im Schweizergrund westl. des Wohlbachs)

Tab. 6: Wertgebende Fischarten im Gewässersystem im Untersuchungsgebiet

Potenziell wahrscheinlich sind folgende Arten nach Angaben des ABSP:

- Schneider,
- Bachneunauge,
- Rutte,
- Nase,
- Nerfling,
- Koppe.

Vögel

Folgende Vogelarten mit Bindung an Gewässer bzw. offene Talauen sind:

Art	Ort	Zeit	Anzahl
Bekassine (Gallinago gallinago)	Östl. Birkertsbach. Parnickelsgraben, Fornbach	2014	k.A.
Beutelmeise (Remiz pendulinus)	Froschgrundsee	1989	2
Braunkehlchen (Saxicola rubetra)	Östl. Birkertsbach, Parnickelsgraben, Fornbach	2014	k.A.
Eisvogel (Alcedo atthis)	Froschgrundsee	1990	1
Flussuferläufer (Actitis hypoleucos)	Froschgrundsee	1990	2
Grauammer (Emberiza calandra)	Östl. Birkertsbach, Parnickelsgraben, Fornbach	2014	k.A.
Graureiher (Ardea cinerea)	Froschgrundsee	1990	25
Großer Brachvogel (Numenius arquata)	Östl. Birkertsbach, Parnickelsgraben ,Fornbach	2014	k.A.
Haubentaucher (Podiceps cristatus)	Froschgrundsee	1990	14
Kiebitz (Vanellus vanellus)	Östl. Birkertsbach, Parnickelsgraben, Fornbach	2014	k.A.
Krickente (Anas crecca)	Froschgrundsee	1990	8
Löffelente (Anas clypeata)	Froschgrundsee	1990	4
Pfeifente (Anas penelope)	Froschgrundsee	1990	4
Reiherente (Aythya fuligula)	Froschgrundsee	1990	2
Rotschenkel (Tringa totanus)	Östl. Birkertsbach, Parnickelsgraben ,Fornbach	2014	k.A.
Schellente (Bucephala clangula)	Froschgrundsee	1990	2
Tafelente (Aythya ferina)	Froschgrundsee	1990	20
Teichhuhn (Gallinula chloropus)	Froschgrundsee	1990	2
Uferschnepfe (Limosa limosa)	Östl. Birkertsbach, Parnickelsgraben, Fornbach	2014	k.A:
Wachtelkönig (Crex crex)	Östl. Birkertsbach, Parnickelsgraben, Fornbach	2014	k.A.
Waldwasserläufer (Tringa ochropus)	Birkertsbach	1990	3
Wasseramsel (Cinclus cinclus)	Birkertsbach	1990	2
Wiesenpieper (Anthus pratensis)	Östl. Birkertsbach, Parnickelsgraben, Fornbach	2014	k.A.

Tab. 7: Wertgebende Vogelarten im Gewässersystem im Untersuchungsraum

Säugetiere

Im Untersuchungsgebiet sind Vorkommen von Fledermäusen festgestellt worden, konkret die Mopsfledermäuse und die kleine Bartfledermaus am Birkertsbach und am Bach durchs Pöpelholz bei Schönstädt (ASK-Daten 2001 bzw. 1994).

Amphibien

Im Auenraum der Gewässer, sowie an Teichen sind Vorkommen von Grasfrosch, Teichmolch, Bergmolch, Kammmolch sowie Grünfrösche und Erdkröte, Knoblauchkröte (1980) und Gelbbauchunke (1980) gemeldet. Am Bach durchs Pöpelholz sowie um die Kaulbergquelle wurden Nachweise vom Feuersalamander gemeldet (ASK-Daten überwiegend 1982 und 2005/11).

Reptilien

Nach der Artenschutzkartierung sind keine Artnachweise von Reptilien vorhanden.

Libellen

Im Untersuchungsraum sind zahlreiche Libellenarten, die an Stillgewässern ihren Lebensraum haben, nachgewiesen. Insbesondere an den Teichen am Thaugraben und am Fornbach wurden zahlreiche Arten gemeldet, darunter Glänzende Binsenjungfer, Schwarze Heidelibelle, Vierfleck, Frühe Adonislibelle, Blaugrüne Mosaikjungfer, Speer-Azurjungfer, Weidenjungfer, Kleine Moosjungfer, Gemeine Becherjungfer, Große Pechlibelle, Glänzende Smaragdlibelle (ASK 56310015, -16, 56320107, -21, 56310017). (ASK 1982, 1992). Nach dem Probenprotokoll an der WRRL-Messtelle an der Itz ist Calopteryx virgo (Blauflügel-Prachtlibelle) nachgewiesen, die ihren Lebensraum auch an den Gewässern III. Ordnung im Stadtgebiet haben wird.

Schmetterlinge

Insbesondere am Fornbach wurden viele Schmetterlingsarten der Feuchtgebiete (feuchte Wälder) gemeldet, darunter Landkärtchen, Schönbär, Blaues Ordensband, Zweifleck-Weißspanner, Heller Sichelflügler, Kleiner Schillerfalter und Rostfarbiger Dickkopffalter (ASK 56320130) (Daten von 1984 und 1992).

Schnecken und Muscheln

Am Fornbach, am Thaugraben und am Bach südlich der Itz zwischen Rödental und Dörfles b. Coburg liegen ältere Nachweise über Schneckenarten vor (Zahnlose Windelschnecke, Kleine Bernsteinschnecke, Gestreifte Windelschnecke, Rötliche Glanzschnecke ASK 57320305, 57320286, 56320130, Daten von 1984 und 1992).

Krebstiere

Am Bach nördlich der Röden am Deutersberg liegt ein alter Fundnachweis zum Edelkrebs *(Astacus astacus)* vor (Daten von 1981).

3.2 Gewässerunterhaltung

Die Gewässerunterhaltung beschränkte sich bisher auf regelmäßige Räumungen im Gewässerbett sowie auf die Ufergehölzpflege, ferner wurden vereinzelt Ufersicherungen vorgenommen.

Für die jährlichen Unterhaltungsmaßnahmen liegen keine Kostenangaben von der Stadt vor.

3.3 Nutzungen am Gewässer

Aufgrund der geringen Wassermenge, bzw. mangels Gefälle lohnt sich keine Wasserkraftnutzung, daher befinden sich keine Mühlen mehr an den Gewässern III. Ordnung im Untersuchungsgebiet, bzw. ihr Betrieb wurde eingestellt (Birkertsbach, Waldsachsen). Am Krebsbach bei Waldsachsen ist der Mühlgraben als trockener Graben erkennbar.
Die Gewässer verlaufen in einigen Abschnitten außerhalb des Taltiefstpunktes (Krebsbach bei Waldsachsen), hier ist das Wehr auch noch vorhanden. An der Itz wird bei Schönstadt (hier fließt auch der Graben durch das Pöppelholz zu), Mittelberg, Oberwohlsbach und in Rödental die Wasserkraft genutzt, ferner an der Röden durch die Happachsmühle.

Abbildung 7: Ehemaliger Mühlgraben der Ziegelmühle

Die Abwasserbeseitigung erfolgt über die Stadtwerke der Stadt Rödental.

Ferner werden die Straßenentwässerungen, u.a. der St 2206, GVS Verbindungen von Rödental nach Kipfendorf und Höhn, GVS Fornbach – Fischbach und Unterwohlsbach Fischbach KT 33 und KT 39 in die Gewässer III. Ordnung eingeleitet. An der B 4 und der Autobahn A 73 sind Rückhaltemaßnahmen vor den Einleitungen in die Gewässer. Die Entwässerung des Gleiskörpers erfolgt ebenfalls in die Gewässer III. Ordnung.

3.4 Nutzungen in der Aue und im Einzugsgebiet

Landwirtschaft

Die Talauen werden überwiegend als Grünland selten als Acker genutzt. Dabei wird nur selten Ackerbau bis unmittelbar an den Uferrand betrieben.

Eintrittspfade für Bodenteilchen in das Gewässersystem im Untersuchungsraum bestehen aus landwirtschaftlichen Flächen durch direkte Einschwemmung, oder über Wegseitengräben in den Hangbereichen, bzw. auch über von Flurwegen abgeschwemmten Bodenteilchen.

Abbildung 8: Bodeneinträge durch geneigte Ackerflächen bzw. Eintiefungen/Ausspülungen, Bsp. Krebsbach/Dännersgraben

Dabei kommt es nicht nur zu direkten Einträgen von Bodenteilchen in die Gewässer, sondern auch zu direkten Einträgen von Düngemitteln.

Aufgrund des niedrigen Grundwasserflurabstands besteht bei Ackernutzung in der Talaue ein hohes Eintragsrisiko.
Der Umbruch von Acker in Grünland in den Talauen führt zu Nährstoff- und Bodeneinträgen in das Gewässersystem.

Neben Einträgen aus Ackerflächen kommt es auch zu punktuellen Einträgen aus randlichen Ablagerungen bzw. über Verkehrsflächen und Wegseitengräben (siehe Abbildung 11).

Forstwirtschaft

Bei den an den Gewässern angrenzenden Wäldern dominieren Laubwaldbestände, tlw. auch Auwälder an grundwassernahen Standorten (z.B. Krebsbach).

Teichwirtschaft

Im Untersuchungsgebiet wird Teichwirtschaft betrieben:

- Krebsbach
- Thaugraben (Hauptschluss)
- Rögener Hutgraben (Hauptschluss)
- Dännersgraben (Nebenschluss)
- Sauloch (Hauptschluss)
- Happacher Grundgraben (Hauptschluss)

- Stammbachsgraben (Hauptschluss)
- Häslichgrund (Haupt- und Nebenschluss)
- Rabersberggraben (Hauptschluss)
- Fornbach (Hauptschluss)
- Taimbacher Graben (Hauptschluss)
- Höllgrund (Hauptschluss)
- Birkertsbach (Nebenschluss)
- Kipfendorfer Bach (Nebenschluss)

Bei Teichen im Hauptschluss werden die Gewässer vollständig in den Teich geleitet und aufgestaut. Durch den Aufstau wird das Gewässer unterbrochen .

Abbildung 9: Rabersberggraben und Höllgrund

Abbildung 10: Thaugraben Fischteich als Durchlaufteich

Siedlungsbereiche und Verkehrsflächen

Durch Verkehrstrassen und Siedlungen wird die Seitenentwicklung an den Gewässern in den Ortsteilen verhindert bzw. Gewässerstrecken sind verrohrt (siehe Kap 3.1:3)

- Birkertsbach in Weißenbrunn,
- Fischbach in Fischbach
- Höllengrund bei Wattersdorf
- Fornbach in Unterwohlsbach
- Krebsbach bei Waldsachsen, Theißenstein und Blumenrod,
- Graben zwischen Kipfendorf und Rödental bei Rothenhof und Mönchroden

I.d.R. liegen in den randlichen Erschließungswegen (Flurwege, Straßen) auch Leitungen.

3.5 Planungsvorgaben

3.5.1 Zuständigkeiten

Nach dem Bayerischen Wassergesetz (Art. 22 auf der Grundlage von § 40.1 WHG) obliegt die Unterhaltung der Gewässer III. Ordnung den jeweiligen Gemeinden.

3.5.2 Eigentumsverhältnisse

Die Stadt verfügt über Eigentumsflächen, die teilweise entlang der Bäche liegen bzw. in deren Nähe sind. Ferner verfügen Dritte (z.B. Bahn, Bund) über Ausgleichsflächen entlang von Gewässerabschnitten (z.B. Fornbach). Einige Maßnahmen des GEK wären daher sofort umsetzbar, einige können nur nach Flächenerwerb am Gewässer oder über Verfahren der ländlichen Entwicklung durch Umlegung als Pufferstreifen eingerichtet werden.

3.5.3 Wasserrechtliche Festlegungen

Im Untersuchungsgebiet liegen **Wasserschutzgebiete im Bereich Gewässer III Ordnung:**

- Stammsbach (StW Rödental, Stammbach TB II).
- Höllgrund bei Wattersdorf (SÜC Mittelberg TB I und II)
- Fornbachsgraben (SÜC Mittelberg TB III und IV)
- Fischbach (SÜC Mittelberg TB V)
- Pöpelholzgraben (SÜC Mittelberg TB VI)

Ein amtlich festgesetztes **Überschwemmungsgebiet** mit Hochwasserlinie für Gewässer III Ordnung existiert im Untersuchungsgebiet bisher nicht. Für die Röden und die Itz liegen **Überschwemmungsgebiete** vor, die vorläufig gesichert sind.

3.5.4 Naturschutzrechtliche Festlegungen, Biotope

Schutzgebiet nach Naturschutzrecht

Natura 2000-Gebiete sind mit Bezug zu Auenlebensräumen ausgewiesen.

- 5632-371 - Östlicher Mönchrödener Forst
- 5632-302 - Tal der oberen Itz
- 5631-371 - Muschelkalkzug von den Langen Bergen bis nach Weißenbrunn v. Wald

Biotope

Entlang der Gewässer und Gräben sind folgende Biotope kartiert:
Im Untersuchungsgebiet unterliegen die Biotope tlw. dem Schutz des § 30 des BNatSchG.
§ 30-Flächen sind ökologisch besonders wertvolle Biotope, die nicht zerstört oder erheblich beeinträchtigt werden dürfen.

Biotop-nummer	Beschreibung
5732-0003	Krebsbach
5732-0001	Thaugraben südwestlich Waldsachsen
5732-0006	Feuchte Wiesenfläche am Krebsbach südöstlich Waldsachsen
5732-0014	Kleiner Seitenbach des Krebsbaches südlich des ND "Sauloch"
5732-0019	Nasswiese nördlich Theißenstein
5732-0013	Feldgehölze um Blumenrod
5732-0012	Gehölzstreifen am Dännersgraben südlich Blumenrod
5732-0039	Kleiner Bachlauf im Einberger Wald südlich des Tonberges
5732-0038	Gewässerbegleitgehölz bei Rothenhof
5732-0260	Röden zwischen Mönchröden und Itz
5732-0024	Bachbegleitender Gehölzsaum am Anfang einer Teichkette südwestlich Einberg
5732-0023	Feuchtes Erlenwäldchen an einer Teichgruppe südwestlich Einberg
5732-0022	Feuchtwiese im Anschluss an Teichkette südwestlich Einberg
5732-0262	Graben südlich der Happachsmühle westlich Einberg
5632-0123	Feuchtfläche östlich Mönchröden
5632-0119	Große Hochstaudenflur nördlich Mönchröden
5632-100	Großseggenried nördlich des Sportplatzes
5632-0019	Gewässerbegleitgehölz entlang zweier Bäche nördlich von Gnail
5632-0013	Gehölzsäume entlang von Teichen nordöstlich von Unterwohlsbach
5732-0247	Itz zwischen Oeslau und Dörfles
5732-1055	Graben im Süden des Parks Rosenau
5632-0007	Fornbach mit begleitendem Gehölzsaum
5632-1117	Hangwald am Fornbach
5632-1058	Fornbach westlich der Bahntrasse südwestlich Oberwohlsbach
5632-1056	Fornbach westlich Oberwohlsbach
5632-1047	Fornbach nordwestlich der Hohen Schwenge südlich der Ortschaft Fornbach
5632-1045	Fornbach unmittelbar südlich von Fornbach westlich des Reutersbergs
5631-0198	Hirschgraben mit angrenzenden Begleitgehölzen und Teichen
5632-1065	Wiesengraben nordöstlich Oberwohlsbach
5632-0046	Seitenbäche der Itz mit angrenzenden Gehölzsäumen westlich von Mittelberg und Waltersdorf
5632-0093	Nasswiese am Nordostrand von Fischbach
5632-0052	Fornbachsgraben mit begleitendem Gehölzsaum
5632-0064	Nasswiesen nordöstlich von Fornbach
5632-0072	Birkertsbach mit Kalktuffterrassen und angrenzendem Gehölzsaum
5632-1016	Parnickelsgraben mit begleitendem Gehölzsaum südlich Almerswind
5632-1014	Großflächige Wiese genau zwischen dem Parnickelsgraben und dem Fernbach nordnordwestlich Weißenbrunn vorm Wald
5632-1019	Extensivwiese am Parnickelsgraben nördlich Weißenbrunn vorm Wald
5632-1017	Gestörte Nasswiese zwischen dem Parnickelsgraben und dem Fernbach nördlich Weißenbrunn vorm Wald

3.5.5 Planungen und Programme

Regionalplan

Gebiete, in denen den Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege besonderes Gewicht zukommt, werden im Regionalplan als landschaftliche Vorbehaltsgebiete ausgewiesen. Ihre Abgrenzung bestimmt sich nach Karte 3 "Landschaft und Erholung“.

Die Talauen der untersuchten Gewässer sind teilweise Bestandteil folgender landschaftlicher Vorbehaltsgebiete:

- Steinachtal bei Mitwitz/Höhenzüge bei Fürth a. Berg (7)
- Lautergrund-Froschgrund-Thanner Grund/Lange Berge (9)
- Coburger Forst (20)

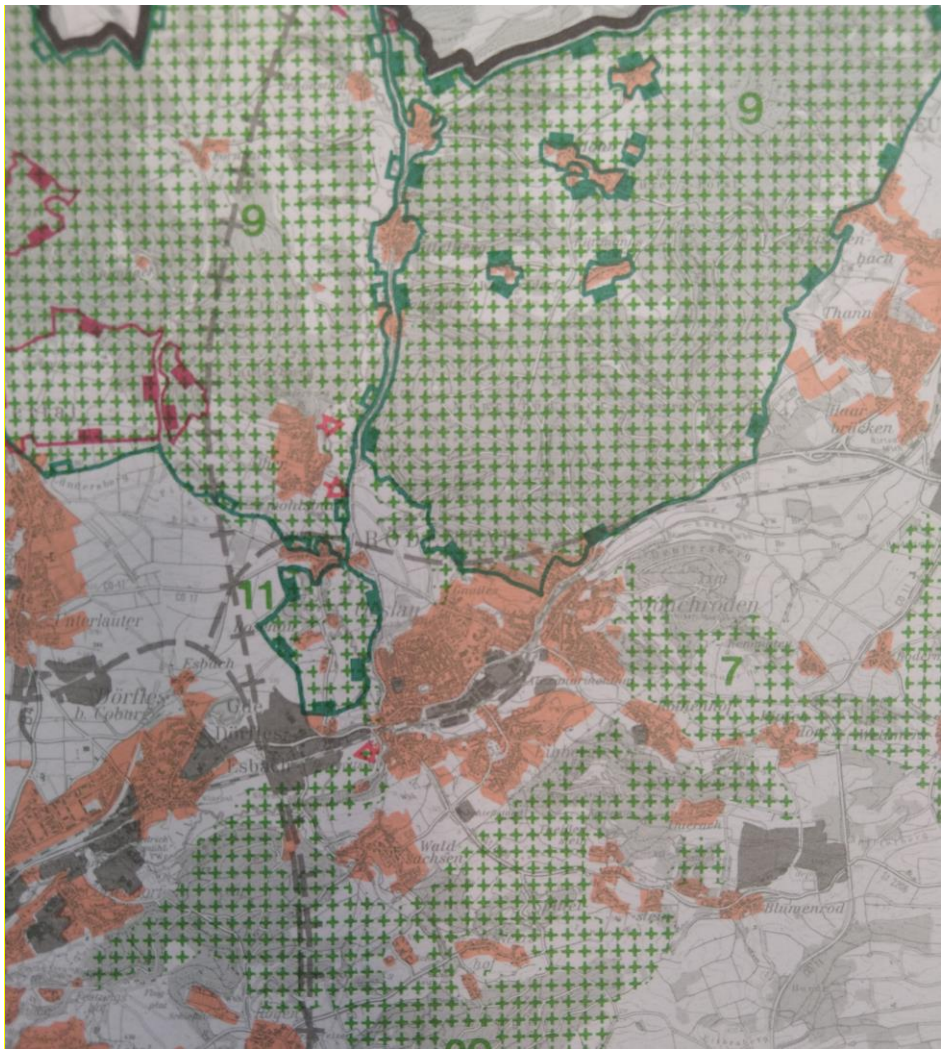


Abbildung 11: Ausschnitt Regionalplan Oberfranken-West, Karte 3 „Landschaft und Erholung„

Flächennutzungsplan mit Landschaftsplan

Die Ziele des Landschaftsplanes im Untersuchungsraum decken sich mit den Aussagen des Gewässerentwicklungskonzeptes (Aussagen zu Pufferstreifen).

Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP)

Der Itzgrund ist im ABSP des Landkreises Coburg als regionale Verbundachse eingestuft. Für die Gewässer Itz und Röden lautet die Zielaussage im ABSP:

- Ausweisung der Überschwemmungsgebiete als qualifiziertes Landschaftsschutzgebiet mit Umbruchsverbot von Grünland,
- Renaturierung begradigter und verbauter Abschnitte,
- Anlage von Retentionsräumen soweit im Rahmen wasserwirtschaftlicher Belange möglich
- Förderung und Optimierung von Gewässer- und Feuchtlebensräumen mit überregionaler bis landesweiter Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz
- Schaffung von Pufferflächen und Durchführung von Pflegemaßnahmen

Als Feuchtkomplex mit überregionaler Bedeutung ist eingestuft:

- die Talaue des Itzgrundes südlich des Froschgrundsees,
- die Talaue des Itzgrundes nördlich von Oberwohlsbach,
- Nasswiesen nordöstlich von Fornbach,
- die Feuchtflächen im Bereich des Fernbaches und Parnickelsgraben,
- die Feuchtbrache nordwestlich von Theißenstein,
- Teich am Sauloch nördlich Blumenrod.

4. Defizitanalyse und Konfliktermittlung

Für den Krebsbach liegt eine Strukturkartierung nach dem "Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur (2014)", erstellt im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt vor. Nach derselben Methodik wurde für die übrigen Gewässer die Gewässerstrukturkartierung ergänzt.

Bei dem genannten Bewertungsverfahren werden mittels einer Reihe von Kriterien die **Gewässerbettdynamik** und die **Auedynamik** bewertet.

Kriterien der **Gewässerbettdynamik** sind:

- Linienführung,
- Verlagerungspotenzial (u.a. Ufer-/Sohlverbau, Querbauwerke, Verrohrungen, Durchlässe, Profiltiefe etc.),
- Entwicklungsanzeichen (Tiefen- und Breitenvariabilität, Anlandungen, Erosionserscheinungen) und
- Strukturausstattung (Böschungsbewuchs, Sohl- und Strömungsvielfalt, Sonderstrukturen wie Uferstrukturen, Buchten, Sturzbäume, überhängende Vegetation, Wurzelgeflecht, Kolmation etc.).

Als Erfassungsparameter der **Auedynamik** werden erhoben:

- Retentionsraum; hier gehen Hochwasserschutzbauwerke und Überschwemmungshäufigkeit in die Bewertung ein,
- Nutzung der Aue; durch Flächennutzungen sollte der auetypische Feststoff- und Wasserrückhalt nicht beeinträchtigt sein (Stoffrückhalt),
- Nutzung des Uferstreifens, der als Teil der Aue die Funktion übernimmt, Raum für die eigene Entwicklung des Gewässers zur Verfügung zu stellen.

Ein Vergleich mit dem in Kapitel 2 aufgestellten Leitbild, als dem naturgegebenen Gewässerzustand ohne menschliche Eingriffe, verdeutlicht die vorhandenen Defizite und Konflikte. Im Folgenden werden die Defizite und Konflikte für das Gewässerbett (Gewässer und Ufer) sowie für die Aue (Uferstreifen und Auenutzung) betrachtet.

4.1 Defizite Fließgewässer

<u>Gewässerausbau</u>

Im Untersuchungsraum sind an den Gewässerläufen teilweise Ausbaumaßnahmen vorgenommen worden (in der folgenden Karte sind nur Hauptgewässer dargestellt, keine Kulturgräben wie beispielsweise die Gräben im Itzgrund oder Entwässerungsgräben (Geisental, Happacher Grundgrabem, Grundhaus, Taimbacher Graben).

Gewässer	Abschnitte	Defizit
Krebsbach	7-13, 19-22 50, 51, 59 – 61 63-65 66 68, 69	Trapezprofil, Uferverbau , tlw. Verlagerung aus dem Taltiefstpunkt (19-22) Trapezprofil, Uferverbau Trapezprofil, Uferverbau Verrohrung Trapezprofil, Ufer- und Sohlverbau
Thaugraben	1,2,8,9 3	verrohrt Teilbereich verrohrt
Rögener Hutgraben	1-8 10-13	Trapezprofil verrohrt
Sauloch	1	Trapezprofil
Dännersgraben	1,2, 3,4,5 (Teilbereich),	Verrohrung Trapezprofil, verbaut

Gewässer	Abschnitte	Defizit
Teufelsbrünnlein	1,5 1-4	Trapezprofil verrohrt
Häslichgraben	2,3,5-9, 10 10	Trapezprofil Teich im Hauptschluss
Stammbachsgraben	1-7	verrohrt
Kipfendorfer Bach	5-8, 20-22 18,19	Trapezprofil, Verbau Teilbereich verrohrt
Nebengewässer Kipfendorfer Bach	1-4 und 7 5-6	Trapezprofil, Verbau verrohrt
Wohlbach (Mühlgraben westl. Rödental)	1-9	Kastenprofil mit Verbau
Rabersberggraben	1-6 7,9,10,12 11	verrohrt Teichanlage im Hauptschluss Verrohrung und Absturz Trapezprofil, Verbau – Sohlschalen (Rasengitter)
Mahnberggraben	1-2 3-9	verrohrt Trapezprofil mit Ufer und tlw. Sohlsicherung mit Schroppen
Fornbach	1-2 3-10 61 65-67	Verbau, tlw. verrohrt Trapezprofil, verbaut, tlw. Sohlschalgen Teich Trapezprofil, Verbau
Hirschgraben	1-2	Trapezprofil
Höllgrund	1-4 und 7-10 10-12 13	Trapezprofil, Verbau und verrohrt im Siedlungsbereich Teich im Hauptschluss
Nebengewässer Fornbachsgraben	1 7	Trapezprofil und verrohrt Extensiv genutzte Teiche
Fornbachsgraben	1-8	Trapezprofil
Weimersgraben	1-3 und 5 4 und 6, 7	verrohrt Trapezprofil
Fischbach	1-5	Trapezprofil, tlw. Verbau
Pöplholzgraben	0-6 18-20	Trapezprofil, Ausbau Verrohrung ICE Strecke
Birkertsbach	gesamter Verlauf mit Ausnahme der Abschnitte 3,11-13	Trapezprofil, Verbau und Verrohrung

Tab. 8: Übersicht Gewässerausbau

Abbildung 12: Gewässerausbau am Krebsbach

Abbildung 13: Gewässerausbau am Höllgrund und Mahnberggraben

Abbildung 14: Gewässerausbau am Thaugraben und Rögener Hutgraben

Folgen

Der Profilausbau hat im Wesentlichen Auswirkungen auf:

- die Morphologie des Gewässers:
  Die Uferlinien verlaufen parallel, typische Lebensräume wie Prall- und Gleithänge fehlen, die Tiefenvariabilität, d.h. der Wechsel zwischen Kolken und Furten ist eingeschränkt oder fehlt. Infolge der erhöhten Abflussgeschwindigkeit tiefen sich gefällestarke Gewässerabschnitte ein, so dass Sohlsicherungsmaßnahmen notwendig werden (Sohlschalen).

- Abflussverhalten:
  Die Strömungsgeschwindigkeit ist gleichmäßig, dadurch fehlen die durch Fließdynamik entstehenden Lebensräume. Die Abflussgeschwindigkeit nimmt aufgrund der Begradigung zu, dadurch tieft sich das Gewässer ein.

Durch häufiges Räumen und Erweiterung des Fließquerschnittes landen die Gewässer wieder auf, da die Schleppkraft in aufgeweiteten Gewässern abnimmt. Durch die entwässernde Wirkung der Talmulden sowie der geringen Rauigkeit der Ufer wird der Abfluss beschleunigt.

- Feststoffhaushalt:
  Durch den gleichmäßigen Abfluss wird Geschiebe weiter über die Nebengewässer in die Hauptgewässer transportiert, es kommt dort zunehmend zu Anlandungen in gefällearmen Abschnitten.
- Arten- und Lebensgemeinschaften:
  Die durch Fließdynamik entstehenden typischen Fließgewässerlebensräume fehlen. Durch Räumungsmaßnahmen wird die Entwicklung von Gräben und Bächen zu wertvollen Lebensräumen immer wieder zerstört. Durch Räumung werden auch wertvolle Sand-Kieslebensräume aus dem Gewässer entfernt. Diese kiesigen Strukturen haben sich nach der Eiszeit gebildet. Aufgrund geänderter Abflussverhältnisse werden sie nicht nachgebildet, da Kiesmaterial im Ufersubstrat fehlt.

Ufer- und Sohlverbau

Außerhalb der Siedlungsbereiche sind die Gewässer überwiegend unverbaut. Ausnahmen sind:

- Krebsbach (siehe Tabelle 10) und auch in den Abschnitten mit naturnahem Verlauf 35 – 56
- Kipfendorfer Bach (Verbaumaßnahmen mit Naturstein im Rahmen der Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen nach der Wende)
- Fornbach (siehe Tabelle 10)
- Mahnberggraben (siehe Tabelle 10)

Neben der Sohle sind Abschnitte am Krebsbach (siehe Tabelle1) und am Fornbach (siehe Tabelle1) mit Sohlschalen befestigt. Der Mahnberggraben wurde mit Wasserbauschroppen gesichert.

Abbildung 15: Uferverbau am Krebsbach

Abbildung 16: Sohlverbau am Krebsbach und Fornbach

Folgen

Der Sohl-/Uferverbau hat Auswirkungen auf:

- den Feststoffhaushalt:
  Durch den Uferbau wird die Seitenerosion unterbunden, dadurch wird die Geschiebeführung gemindert. Durch den Sohlverbau wird die Tiefenvarianz unterbunden.
- die Morphologie des Gewässers:
  Der Uferverbau unterbricht das dynamische Gleichgewicht von Erosion und Anlandung. Typische Fließgewässerstrukturen wie Anlandungen, Gleithänge und Prallhänge gehen verloren.
  Da die Seitenerosion durch den Uferverbau unterbrochen ist, nimmt die Erosion auf der Sohle zu und das Gewässer tieft sich ein.
  Durch den Sohlverbau fehlen typische Fließgewässerelemente wie Furte und Kolke.
- das Abflussverhalten:
  Durch den glatten Verbau kommt es zu Abflussbeschleunigungen.
- die Arten- und Lebensgemeinschaften:
  Der Lebensraum Ufer und Bachsohle geht für an die Fließdynamik angepasste Arten verloren (z. B. Eisvogel, Käferarten).

Querbauwerke

Querbauwerke in Form kleiner Abstürze gibt es insbesondere:

- am ehemaligen Mühlwehr (Krebsbach)
- durch Gewässerausbau in Siedlungsbereich (z.B. Höllgrund, Birkertsbach)
- durch Gewässerausbau im Rahmen Verkehrsstraßen (Rabersberggraben)
- an Ausleitungen für Teichwirtschaft
- durch Rampen am Graben zwischen Kipfendorf und Rödental

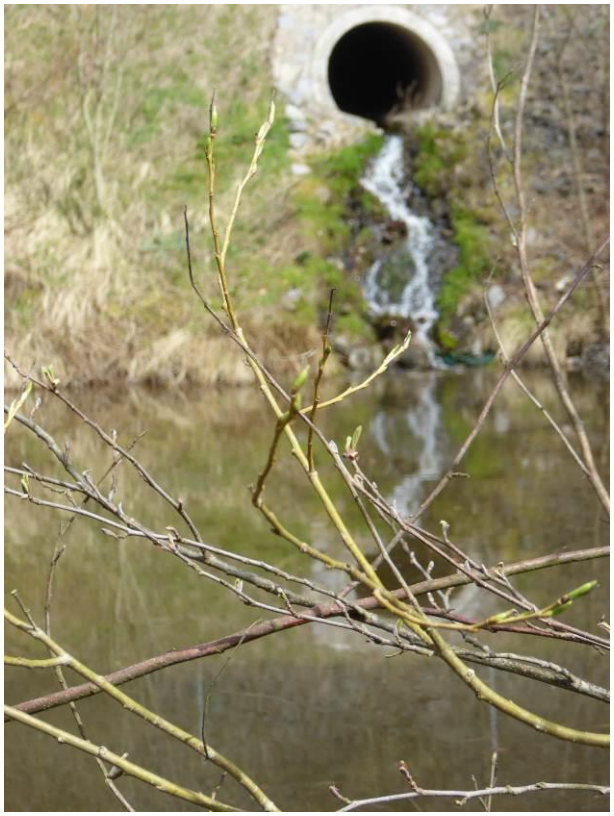


Abbildung 17: Rampe und Absturz am Rabersberggraben

Abbildung 18: Sohlstufen am Krebsbach

Abbildung 19: Mühlwehr am Krebsbach

Gewässer	Abschnitte	Defizit
Krebsbach	17 49 59	Mühlwehr (Abb. 19) Absturz für Gartenbewässerung (Abb. 18) Absturz Abb. 18) und kleiner Absturz
Thaugraben	4	Absturz nach Verrohrung
Rögener Hutgraben	1	Rampe
Sauloch	1	Absturz nach Verrohung
Dännersgraben	2 6 6-8	Rampe vor Verrohrung Rampe Sohlstufen für Ausleitung Fischteich
Teufelsbrünnlein	1	Absturz nach Verrohung
Häslichgraben	3	Sohlstufen für Ausleitung Fischteich
Stammbachsgraben	11	Sohlstufen für Ausleitung Fischteich
Kipfendorfer Bach	5, 11, 13, 19 27, 29	Diverse kleine Rampen Sohlstufe/steile Rampe
Nebengewässer Kipfendorfer Bach	1-3, 7	Diverse kleine Rampen und Absturz nach Verrohrung (3) Sohlstufe/steile Rampe
Mühlgaben westl. Rödental	4	Abstürze Mühle
Graben Rabersberg	7,10,12 11	Absturz Ausleitung Teich Absturz B 4
Fornbach	16 4, 48, 61 60, 63,66 65	Rampe/Absturz ICE Rampen Sohlstufen für Ausleitung Fischteich Absturz nach Rohrleitung
Hirschgraben	1-2	Rampen

Gewässer	Abschnitte	Defizit
Höllgrund	13	Sohlstufen für Ausleitung Fischteich
Fornbachsgraben	8,9 12	Teichmönche (Verlauf im Hauptschluss) Rampe
Weimersgraben	3 und 5,8,9,10	Sohlstufen für Ausleitung Fischteich
Fischbach	2	Rampe
Pöplholzgraben	6 7	Mühlwehr Rampe im Einlaufbereich
Birkertsbach	3, 4, 6	Verschieden kleiner Rampen und Abstürze

Tab. 9: Übersicht Sohlstufen

Folgen

Der Querverbau hat Auswirkungen auf:

- die Arten- und Lebensgemeinschaften:
  Durch die Querbauwerke wird die Durchgängigkeit für wandernde Gewässerorganismen unterbrochen (v.a. Fische).

Profileintiefung

Einige Gewässerabschnitte sind eingetieft als Folge von Verbauung und Korrekturen am Gewässerlauf (Krebsbach, Waimersgraben, im Siedlungsbereich).

Folgen

Die Profileintiefung hat Auswirkungen auf

- die Morphologie des Gewässers:
  Die Ufer sind gleichförmig steilwandig, eine Seitenerosion wirkt sich geringer aus, so dass sich keine natürliche Ufermorphologie (Prall- und Gleithänge) entwickeln kann.

- das Abflussverhalten:
  Hochwässer treten nicht mehr über die Ufer, da sie innerhalb des vergrößerten Querschnittes abfließen.

- die Arten- und Lebensgemeinschaften:
  Die natürlicherweise feuchten Auenstandorte werden zunehmend trockener, da mit dem Eintiefen der Bachsohle auch der oberflächennahe Grundwasserspiegel absinkt. Amphibische Lebensräume und Verlandungsbereiche werden wegen fehlender Wechselwirkungen zwischen Gewässerbett und Uferstreifen zunehmend reduziert.

Durchlässe / Verrohrungen

Gegenüber Durchlässen ist bei den Verrohrungen auch die Sohle befestigt. Größere Verrohrungen gibt es meist an Straßen und Siedlungsgebieten.

Gewässer	Abschnitte	Defizit-
Krebsbach	66	Verrohrung OT Blumenau
Thaugraben	1,2, 8,9	verrohrte Teilabschnitte im Siedlungsbereich ICE Strecke und Autobahn

Gewässer	Abschnitte	Defizit-
	3	Teilbereich verrohrt
Rögener Hutgraben	10-13	Bereich Autobahn und ICE-Strecke verrohrt
Dännersgraben	1,2	Verrohrung
Teufelsbrünnlein	1-4	verrohrt
Stammbachsgraben	1-7	verrohrt
Kipfendorfer Bach	19,20	Verrohrung
Nebengewässer Kipfendorfer Bach	4-6	Verrohrung
Wohlsbach	30	Bahn
Rabersberggraben	1-6 11	verrohrt Verrohrung B4
Mahnberggraben	1-2	verrohrt
Fornbach	1-2	tlw. verrohrt im Ortsbereich Unterwohlsbach
Höllgrund	11-12	verrohrt im Siedlungsbereich
Nebengewässer Fornbachsgraben	1	verrohrt
Weimersgraben	1-3 und 5	verrohrt
Pöplholzgraben	18-20	Verrohrung ICE-Strecke
Birkertsbach	2,3,7,8,9,10,12,15	Verrohrung im Siedlungsbereich nur Teilabschnitte sind offen

Tab. 10: Übersicht Durchlässe / Verrohrungen

Folgen

Die Durchlässe/Verrohrungen haben Auswirkungen auf:

- Abflussverhalten:
  Aufgrund der glatten Sohle und Wände von Verrohrungen wird der Abfluss beschleunigt.
- Morphologie des Gewässers:
  Im Anschluss an Verrohrungen kommt es durch Abflussbeschleunigung zu Eintiefungen am Gewässer. In Abhängigkeit ihrer Länge stellen Durchlässe und Verrohrungen Zwangspunkte unterschiedlicher Intensität für den Gewässerlauf dar. Sie verhindern eine freie Laufentwicklung durch Eigendynamik
- Arten- und Lebensgemeinschaften:
  Bei Verrohrungen mit glatter Sohle ist die Durchgängigkeit des Gewässersystems eingeschränkt, infolge geringer Wasserstände, insbesondere durch längere Verrohrungen wird die Durchgängigkeit nachhaltig unterbrochen. Bei geringen Wasserständen sind auch kleinere Verrohrungen nicht mehr für wandernde, im Wasser lebende Organismen durchgängig.

4.2 Defizite Uferbereich

Fehlende Ufergehölzsäume

Die Talräume außerhalb des Siedlungsbereiches werden überwiegend als Grünland genutzt. Da Ufergehölze zum einen Hindernisse darstellen bzw. sich durch Verschattung negativ auf den Ertrag auswirken, sind einige Bachabschnitte in landwirtschaftlich genutzter Umgebung ohne Bewuchs.

Abbildung 20: Gewässerstrecken am Höllgrund und Rögener Hutgraben

Abbildung 21: Gewässerstrecken ohne Gehölzbewuchs an Gräben im Itzgrund

Die fehlenden Ufergehölzsäume haben Auswirkung auf:

- die Wasserqualität:
  Durch fehlende Beschattung wird das Wasser erwärmt, insbesondere im Rückstaubereich.

- Arten und Lebensgemeinschaften:
  Mit den Gehölzen entstehen wichtige Lebensraumstrukturen wie Wurzeln, Unterstände etc. Darüber hinaus führen Gehölze zu einer Dynamik (Sturzbäume) im Gewässerlauf, wodurch weitere wichtige Fließgewässerlebensräume entstehen (Laufinduktion, Buchten etc.).
  Durch Falllaub wird den Fließgewässern Nahrung zugeführt, welches für die Bewohner der Fließgewässer entscheidend ist, da Fließgewässer keine Eigenproduktion wie beispielsweise Stillgewässer aufweisen.

Allerdings benötigen die bedrohten Prachtlibellen besonnte, unbewachsene Gewässerabschnitte (siehe Kap. 3.1.5), so dass kein durchgehender Bewuchs, sondern abschnittsweise Beschattung erwünscht ist ("ökologische Vielfalt").

Nutzung der Uferstreifen

Die Uferstreifen werden überwiegend als Grünland genutzt und stellenweise als Acker. Gewässerrandstreifen mit herabgesetzter Nutzungsintensität (z.B. Parnickelgraben) bzw. Sukzessionsentwicklung sind im Bearbeitungsgebiet selten.
Die Ackerflächen in unmittelbarerer Nähe zum Gewässer können zu Abschwemmungen in die Gewässer führen, ferner birgt die intensive Nutzung bis zum Gewässerrand die Gefahr, dass Dünge- und Pflanzenschutzmittel nicht mit dem erforderlichen Abstand zum Gewässer auf die Flächen aufgebracht werden (siehe 3.4).

Abbildung 22: Ackernutzung bis zum Gewässerrand an den Gräben im Itzgrund

Folgen

Die Nutzung der Uferstreifen als Acker hat Auswirkungen auf:

- Feststoffhaushalt:
  Durch Wassererosion gelangen Feinanteile in das Gewässersystem.
- Wasserqualität:
  Durch direkte Stoffeinträge in das Gewässer kommt es zu einer Verschlechterung der Wasserqualität.
- Arten- und Lebensgemeinschaften:
  Die mit dem Bodenabtrag eingeschwemmten Chemikalien schädigen direkt empfindliche Fließgewässerorganismen. Die im Gewässer eingetragenen Feinanteile lagern sich im Gewässerbett ab. Dadurch wird die Gewässersohle "abgedichtet", es entstehen reduzierende Verhältnisse und der Wasseraustausch zwischen Fließgewässer und Aue wird unterbrochen.

Die Erschließungsfunktionen (Leitungen, Wege) der Randstreifen gehen zu Lasten einer natürlichen Seitenentwicklung der Gewässer und erhöhen die Unterhaltslasten der Kommunen.

4.3 Defizite Talraum

Intensivnutzung im Auenbereich

Bodeneinträge aus Ackerflächen werden vor allem bei Starkregenereignissen verursacht. Infolge der Klimaentwicklung werden Niederschlagsereignisse mit Starkregen häufiger.

Abbildung 23: Einträge durch Hanglagen zum Gewässer am Fornbach

Im Bezug zur intensiven landwirtschaftlichen Nutzung sind im Rahmen der WRRL für den Flusswasserkörper 2-F104 (Itz und Effelder von Landesgrenze BY/TH bis Einmündung Krebsbach) konzeptionelle Maßnahmen geplant (Code 29).

Teichnutzung/Fischzucht

Größere Teichanlagen kommen an den Gewässern vor:

Im Untersuchungsgebiet wird Teichwirtschaft betrieben am:
- Krebsbach (OT Neershof Stadt Coburg)
- Thaugraben (Hauptschluss)
- Rögener Hutgraben (Hauptschluss)
- Happacher Grundgraben (Hauptschluss)
- Häslichgrund (Haupt- und Nebenschluss)

Des Weiteren befinden sich kleinere Teichanlagen entlang folgender Gewässer:
- Dännersgraben (Nebenschluss)
- Sauloch (Hauptschluss)
- Stammbachsgraben (Hauptschluss)
- Rabersberggraben (Hauptschluss)
- Hirschgraben (Hauptschluss)
- Höllgrund (Hauptschluss)
- Birkertsbach (Nebenschluss)

Durch die Fischteiche kommt es zu folgenden Belastungen der Fließgewässer:

- Starke Nährstoffanreicherung im Wasser, das bei stehenden Gewässerverhältnissen zu Algenwachstum führt. Fließgewässer werden durch den Abfluss von nährstoffreichem und sauerstoffarmem Wasser beeinträchtigt.
- Bei Ablassen der Teiche werden Schlammfrachten abgeführt, was neben der Anreicherung von Nährstoffen auch zu einer Verschlammung des Interstitials führt. Es entsteht dort ein reduzierendes Milieu, wodurch Arten, die auf sauerstoffreiches Wasser angewiesen sind, verdrängt werden.

4.4 Gesamtbewertung

Nach dem Verfahren zur Gewässerstrukturkartierung wir der Zustand der Gewässer nach folgenden Strukturklassen eingeteilt. Von der Strukturklasse 1 bis 7 nimmt der Grad der Beeinflussung durch die Nutzung zu.

Strukturklasse 1: unverändert
Strukturklasse 2: gering verändert
Strukturklasse 3: mäßig verändert
Strukturklasse 4: deutlich verändert
Strukturklasse 5: stark verändert
Strukturklasse 6: sehr stark verändert
Strukturklasse 7: vollständig verändert

Erhaltenswerte und schützenswerte Bereiche (Strukturklasse 1 - 3)

Erhaltens- und schützenswert sind grundsätzlich alle naturnäheren Gewässerabschnitte, die mit der Strukturgüteklasse 1 - 3 bewertet sind (siehe Themenkarte Gewässerstrukturgüte).

Die restlichen Gewässerabschnitte der nicht strukturkartierten Abschnitte sind überwiegend der Strukturklasse 5 - 7, je nach Befestigung der Sohle mit Sohlschalen und nach Nutzung des Uferstreifens, einzustufen.

Zusammenfassend sind die Gewässer im Untersuchungsraum außerhalb des Siedlungsbereiches in einem naturnahen Zustand. Neben den Siedlungen führen Gewässerunterbrechungen durch Verkehrsinfrastrukturen und Teichwirtschaft zu Defiziten. Hinzu kommen Uferverbaumaßnahmen an den Gewässern, welche im Zuge der Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen durchgeführt wurden (Kipfendorfer Bach sowie tlw. am Krebsbach).

Die größten Defizite für die Gewässer im Untersuchungsgebiet sind:

- Gewässerunterbrechung durch Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen (Thaugraben, Rögener Hutgraben, Fornbachsgraben, Rabersberggraben und Mahnberggraben).
- Uferverbau an Gewässern außerhalb des Siedlungsbereiches (Kipfendorfer Bach sowie tlw. am Krebsbach)
- Siedlungsbereiche mit Gewässerunterbrechungen durch Verrohrungen und Verbaumaßnahmen
- Gewässerunterbrechungen durch Teichanlagen (siehe 4.3)

- Einträge durch Bodenerosion in den Talauen und im Einzugsgebiet durch Abschwemmungen bei Starkregenereignissen.
- Defizite an auentypischen Lebensraumtypen, z.B. Auwald oder Feucht-/Nasswiesen, durch ackerbauliche Nutzung im Auenbereich
- Befestigung der Uferstreifen durch Wegeerschließungen (Fornbach, Birkertsbach, Dännersgraben, Sauloch. Fornbachsgraben, Parnickelsgraben, Mahnberggraben, Wohlsbach).

5. Restriktionen

Unter Restriktionen werden alle Randbedingungen verstanden, die verhindern, dass der potenziell natürliche Zustand direkt als Ziel des Gewässerentwicklungskonzepts übernommen werden kann. Das heißt, diese Defizite können nur teilweise oder gar nicht beseitigt werden.

5.1 Flächennutzungen

Flächennutzungen	Abschnitt	Betroffenes Entwicklungsziel
Siedlungsgebiete, Verkehrsflächen	Krebsbach (Blumenrod, Waldsachsen, Theißenstein) Graben zwischen Kipfendorf und Rothenhof (Rothenhof) Happacher Grundgraben (Einberg) Stammbachsgraben (Sportplatz, Siedlung, Verkehr (B4) Wohlsbach Fornbach (Unterwohlsbach und Fornbach) Höllgrund (Wattersdorf) Weimersgraben (Mittelberg) Fischbach (Fischbach) Pöpelholzgraben (Schönstädt) Birkertsbach (Weißenbrunn vorm Wald)	Verbesserung des Wasserrückhalts in der Aue durch Einschränkung des Überschwemmungsbereiches; freie Entwicklung durch Fließdynamik; Durchgängigkeit bei den verrohrten Abschnitten
Kreuzungspunkte mit Verkehrsflächen (Durchlässe)	siehe Tabelle 10 Durchlässe und Verrohrungen	Einschränkung der natürlichen Gewässerbettdynamik, Lebensraum für Arten- und Lebensgemeinschaften (fehlende Durchgängigkeit)
Verrohrungen	siehe Tabelle 10 Durchlässe und Verrohrungen	Einschränkung der natürlichen Gewässerbettdynamik; Lebensraum für Arten- und Lebensgemeinschaften (fehlende Durchgängigkeit)
Landwirtschaftl. Bodennutzung, (Acker- Grünlandnutzung - Dränagen)	alle	Wiederherstellung eines natürlichen Abflussgeschehens in der Aue

Tab. 11: Restriktionen durch Flächennutzungen

Kritische Abflussverhältnisse bei 100-jährlichen Hochwasserereignissen sind vermutlich noch am ehesten an den Ortsteilen (OT) am Krebsbach (Blumenrod, Waldsachsen, Theißenstein) und am Dännersgraben zu erwarten, ferner im OT Fischbach. Gewässerökologische Maßnahmen, die den Effekt nach sich ziehen, zu Verschärfungen der derzeitigen Abflussverhältnisse zu führen, werden daher nicht verfolgt. Im Gegenteil sind Maßnahmen zu ergreifen, welche Minderungen von Abflussverschärfungen vorsehen. Die bestehenden "harten“ Ufersicherungen im Ortsbereich können daher nicht beseitigt werden bzw. bei entsprechenden Entwicklungsmöglichkeiten nur durch Aufweitung des Abflussquerschnitts gestaltet werden.
Die Öffnung der Verrohrungen im Siedlungsbereich sind aufgrund der vorhandenen Bebauung sowie aufgrund von Verkehrsknotenpunkten nicht möglich, bzw. sehr aufwändig (Birkertsbach bei Weißenbrunn, Nebengewässer Kipfendorfer Bach wegen der topographischen Verhältnisse).

5.2 Rechtliche Festsetzungen

Schutzgebiete nach Bayerischem Naturschutzgesetz

Gewässer dritter Ordnung innerhalb von Naturschutzgebieten sind:

- Fornbach - Naturschutzgebiet NSG-00305.01 Naturwaldreservat Schwengbrunn

Durch Schutzgebiete ergeben sich keine Einschränkungen für das Gewässerentwicklungskonzept.

5.3 Planungen und Programme Dritter

Flächennutzungsplan / Landschaftsplan

In den **Flächennutzungsplänen** im Untersuchungsgebiet sind die bebauten Bereiche der Siedlungsstandorte an den Gewässern (siehe Tabelle 10) als Wohn-, Misch-, bzw. Gewerbegebiete auch teilweise in den Talauen dargestellt.
Aufgrund der in der Vergangenheit gewachsenen Ortschaften haben versiegelte Flächen mit raschen Abflüssen zugenommen. Weitere Flächenversiegelungen führen zu weiteren Abflussverschärfungen.

Regionalplan

Im Regionalplan sind für das Gewässersystem im Untersuchungsraum keine restriktiven Planungen dargestellt.

Verkehrsplanungen

Im Untersuchungsgebiet sind keine Straßenbaumaßnahmen im Bereich der Auen vorgesehen.

Wasserschutzgebiete

Gewässerbauliche Maßnahmen in Wasserschutzgebieten sind im Einvernehmen mit den zuständigen Fachbehörden gem. jeweiliger Verordnung durchzuführen (z.B. am Fischbach).

5.4 Artenschutz

Seitens der vorkommenden Tierarten ergeben sich keine wesentlichen Restriktionen für die Planung, jedoch Hinweise hinsichtlich der Gestaltung und Pflege, die berücksichtigt werden müssen:

Wiesenbrüter

Die Bereiche im Itzgrund und am Parnickelgraben stellen Bereiche für Wiesenbrütergebiete dar. Eine Entwicklung von Auwaldbeständen sollte in diesen Bereichen unterbleiben, vielmehr sollten die Wiesen extensiviert werden.

Eisvogel

Prallhänge sind unverbaut zu erhalten bzw. zu fördern.

Heuschreckenarten sowie div. Pflanzenarten

Die vorhanden Feuchtwiesenbestände (Talaue des Itzgrundes südlich des Froschgrundsees und nördlich von Oberwohlsbach, die Nasswiesen nordöstlich von Fornbach, die Feuchtflächen im Bereich des Fernbaches und Parnickelsgraben sowie die Feuchtbrache nordwestlich von Theißenstein sind durch Pflegemahd zu erhalten.

Libellen

Freihaltung kürzerer, besonnter Abschnitte.

6. Entwicklungsziele und Maßnahmenhinweise

Die Entwicklungsziele bilden den Handlungsrahmen für die Begründung von Maßnahmen für den Gültigkeitszeitraum des Gewässerentwicklungskonzepts. Ausgehend vom Leitbild für die Ökosystembausteine (Kap. 2) werden Entwicklungsziele formuliert, die dazu dienen, den Ist-Zustand unter Berücksichtigung der Restriktionen in Richtung Leitbild zu entwickeln. Dadurch wird im Rahmen der durch die Restriktionen vorgegebenen Möglichkeiten die Wasserrahmenrichtlinie umgesetzt und die angestrebte Entwicklung, der sog. "gute Zustand" für das Gewässersystem im Untersuchungsgebiet erreicht. Dabei ist die Umsetzung des GEK Rödental auch ein wichtiger Beitrag für die Umsetzung der WRRL für die Abschnitte der Röden und der Itz, die in der Unterhaltungslast des Freistaats Bayern liegt.

Aufgrund vielfältiger ökonomischer Sachzwänge und Nutzungsbelange ist das idealtypische Leitbild nicht vollständig zu realisieren. Ziel muss es deshalb sein, einen Kompromiss zwischen dem landschaftsökologisch-gewässerbiologischen Idealzustand und dem von Restriktionen bestimmten Ist-Zustand zu erreichen.

Aufgrund des Ausgangspotenzials des Gewässersystems im Untersuchungsgebiet werden Schwerpunkte gebildet. Dabei bilden die wichtigen, überwiegend wasserführenden Gewässer die vorrangig zu verbessernden Gewässer (Krebsbach, Kipfendorfer Bach, Fornbach, Birkertsbach).
Ferner ist der Erhalt bestehender naturnaher Abschnitte an allen Gewässern ein weiterer Schwerpunkt (neben den o. g. Hauptgewässern auch naturnahe Abschnitte an kleineren und stellenweise nur temporär wasserführenden Gewässern: Fischbach, Höllgrund, Fornbach, Stammbachsgraben, Häslichgraben, Sauloch, Teufelsbrünnlein, Dännersgraben, Thaugraben).

Aufgrund der Restriktionen im Untersuchungsgebiet ist eine Prioritätensetzung für die Gewässerentwicklung in einem kompensatorischen Ansatz („Strahlwirkung“) erforderlich.

Mit dem Begriff Strahlwirkung ist gemeint, dass in Biozönosen mit strukturellen Defiziten (GSK > 3 s. Kap. 4.4) ein guter ökologischer Zustand bzw. gutes ökologische Potenzial indiziert werden kann, der aus benachbarten angebundenen Gewässerabschnitten in gutem oder sehr gutem Zustand stammt. Die Strahlwirkung ist daher als Prozess zu verstehen, der durch aktive oder passive Wanderung von Tieren und Pflanzen aus dem Gewässer selbst oder aus dem Gewässersystem entsteht, um möglichst dauerhaft den betreffenden („ökologisch schlechten“) Gewässerabschnitt zu besiedeln.
Anstelle des sog. guten ökologischen Zustands kann durch die Strahlwirkung ein deutlich verbesserter Zustand indiziert werden. Im Rahmen der Gewässerbewirtschaftung kommt der flächendeckenden Verbesserung des ökologischen Zustands, insbesondere durch gezielte, räumlich begrenzte Maßnahmen zur Ausdehnung und Vernetzung von Lebensräumen und durch die darauf ausgerichtete Gewässerunterhaltung eine hohe Bedeutung zu.

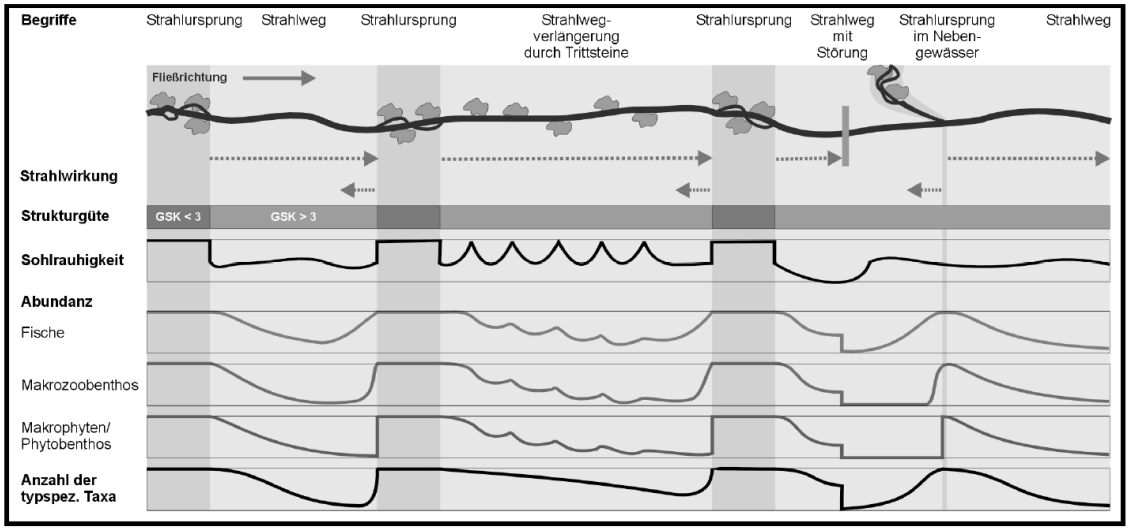


Abbildung 24: Konzept Strahlwirkung (DRRL 2007)

Zusammengefasst sind für die Gewässer im Untersuchungsraum naturnahe Gewässerabschnitte (Strahlursprung - GSK <3) mit einer Mindestlänge von 1,5 km zu schaffen, die durch einen Strahlweg von 1,5 – 2,0 km Länge voneinander entfernt liegen. Dabei sind in den Strahlwegen die Durchgängigkeit herzustellen sowie punktuelle Verbesserungen (Trittsteine), damit der Prozess der Strahlwirkung stattfinden kann.

Im Einzelnen können folgende übergeordnete Entwicklungsziele formuliert werden:

- Erhalt der naturnäheren Fließgewässerabschnitte im Untersuchungsgebiet.
- Förderung der Eigendynamik durch Zulassen und Induktion von Seitenerosion
  In Gewässerabschnitten, die heute bereits aufgrund der Erosionsanzeichen zu einer Seitenentwicklung neigen, soll die naturgegebene Fließgewässerdynamik als gestalterische Kraft zum Tragen kommen. Durch Einbau von Totholz bzw. Belassen von Sturzbäumen soll die Seitenentwicklung der Gewässer forciert werden.
- Schaffung von naturnahen Gewässerabschnitten (Strahlsprünge) an begradigten Gewässerabschnitten (Krebsbach, Fornbach und Weimersgraben).
- Wiederherstellung der Durchgängigkeit an geeigneten Gewässern
  Bei überwiegend dauerhaft wasserführenden Gewässern, welche nicht durch Restriktionen infolge von Siedlung oder Verkehrsinfrastrukturen unterbrochen sind, ist die Durchgängigkeit durch Sohlrampen zu verbessern oder durch Umgehungsgerinne herzustellen.
- Verbesserung Zugang zu den Gewässern
  Die Gewässer mit ihren Talauen sind Erlebnisraum und wichtige Gestaltungselemente im Siedlungsbereich. Um die Gewässer zu erleben und den Gewässerunterhalt zu gewährleisten sind Zugänge zum Gewässer einzurichten (Krebsbach bei Blumenrod).
- Reduzierung von Einträgen aus Landwirtschaft
  Die Minderung von Feinschlammeinträgen über landwirtschaftliche Flächen direkt, bzw. indirekt über Entwässerungsgräben im Untersuchungsgebiet ist entscheidend für die Verbesserung der Gewässer im Untersuchungsgebiet. Dazu gehört die Einrichtung von Pufferstreifen als Schutz vor Einträgen.

- Minimierung der Gewässerräumung bzw. schonende Durchführung der Gewässerräumung
  Durch die Anlage von Sandfängen soll Geschiebematerial aufgefangen und zentral aus einem Gewässerabschnitt entnommen werden, um Maßnahmen zur Gewässerräumung zu minimieren. Dennoch werden Gewässerabschnitte, die künstlich durch den Menschen angelegt wurden, aufgrund der geringen Abflüsse langfristig auflanden. Hier ist eine schonende Gewässerräumung durchzuführen (siehe Kap. 6.1.5).
- Verbesserung der Hochwassersituation – Verzögerung von Abflüssen
  Durch Rückhaltemaßnahmen, Auenmodellierung und Erhöhung der Rauigkeit in der Aue sollen die beschleunigten Abflüsse über die ausgebauten Gewässer verzögert werden (Fischbach).

Die angestrebten Maßnahmen können in verschiedene Maßnahmenkategorien untergliedert werden (Gestaltung, Entwicklung, Unterhaltung, Sicherung), die planungsrechtlich und hinsichtlich der Fördermöglichkeiten unterschiedlich behandelt werden.

Für die **Gestaltungsmaßnahmen** an Gewässer und Aue sowie hinsichtlich der Maßnahmen zur Durchgängigkeit stellt das Gewässerentwicklungskonzept nur eine Rahmenplanung dar. Diese Maßnahmen bedürfen eines wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens gemäß § 67 Wasserhaushaltsgesetz mit entsprechenden Detailplanungen (Längs-/Querschnitte, Landschaftspflegerischer Begleitplan, Umweltverträglichkeitsprüfung, z.B. für die geplante Rückhaltung etc.). Die Entfernung des Längsverbaus mit Anpassung der Ufer kann hingegen im Rahmen der Gewässerentwicklung stattfinden.

Auch die **Entwicklungsmaßnahmen** im Uferbereich und Talraum sind im Zuge der ökologischen Gewässerunterhaltung mit Ausnahme der aktiven Schaffung von Retentionsräumen durch Oberbodenabtrag genehmigungsfrei.

Als allgemeine **Unterhaltungsmaßnahmen** gelten die Freihaltung des Abflussprofils, die Pflegemahd von Brachflächen und Uferstreifen sowie die Ufergehölzpflege.

6.1 Fließgewässer

6.1.1 Wiederherstellung eines natürlichen Gewässerlaufes (Planungssignatur:)

Die Maßnahme kommt für Abschnitte in Betracht, wo aufgrund von Längsbauwerken und Sohlsicherungen (Sohlschalen / Sohlpflaster), oder durch Gewässerausbau eine Eigenentwicklung nicht möglich ist, da entweder die notwendige Seitenerosion als morphodynamische Kraft fehlt bzw. erhebliche Eintiefungen bei Entfernung des Querbauwerkes bzw. Ufer/Sohlsicherungen zu erwarten sind. Hinzu kommen Bachabschnitte, bei denen durch ihre Lage zu vorhandenen Erschließungen eine Seitenentwicklung nicht möglich ist.
In solchen Bereichen wurde eine Renaturierung der betroffenen Gewässerabschnitte vorgeschlagen.

Generell sollte das neue Gerinne im Profil dem natürlichen Zustand entsprechen, um Räumungsmaßnahmen zu verhindern. Ferner sind Topographie und Abflussverhältnisse bei der Planung zu beachten.

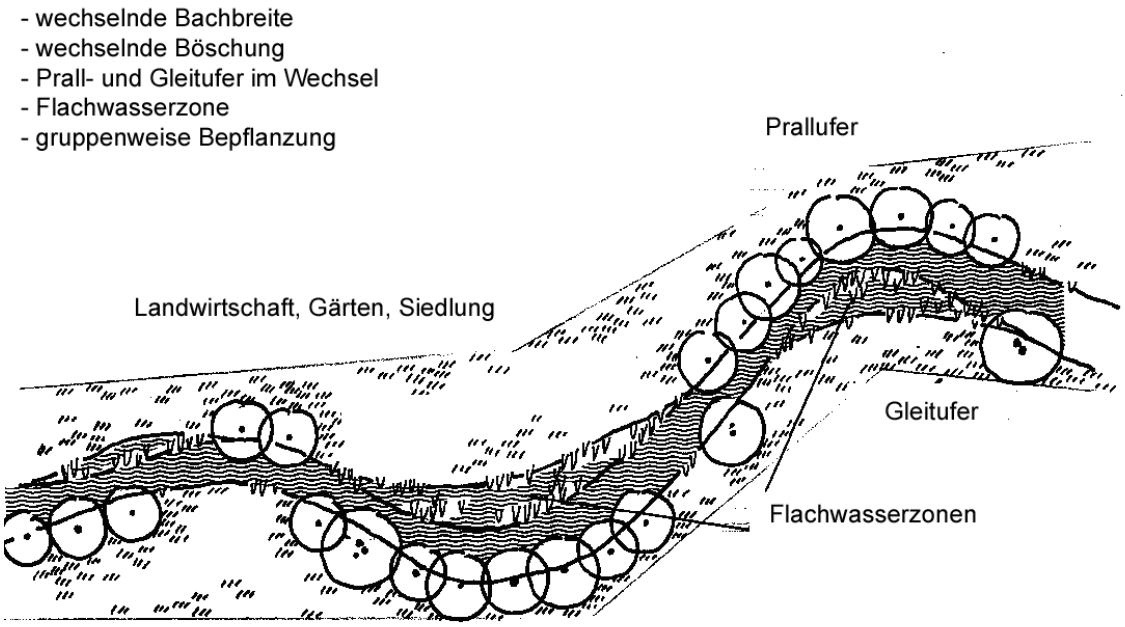


Abbildung 25: Gestaltungsbeispiel für naturnahe Ausbildung eines geschwungenen Bachlaufes

Renaturierungsmaßnahmen sind vorgeschlagen an den Gewässern:

- Krebsbach (Abschnitte 59 - 61)
- Weimersgraben (Abschnitte 3 - 6)
- Birkertsbach und Nebengewässer Kipfendorfer Bach

Am Birkertsbach sind Renaturierungsmaßnahmen sehr aufwändig aufgrund der vorhandenen Bebauung und Verkehrsflächen. Da der Birkertsbach jedoch aufgrund der Sinterterrassen eine Besonderheit im Stadtgebiet darstellt, sind Verbesserungen im Ortsbereich anzustreben. Bei umfangreicheren Baumaßnahmen im Ort, z.B. Sanierung Ortstraße, Kanal ist zu prüfen, ob Verbesserungsmaßnahmen möglich sind.

Am Nebengewässer Kipfendorfer Bach ist eine Renaturierung aufgrund der topographischen Verhältnisse sehr schwierig, da der Talbereich aufgefüllt wurde. Eine Öffnung der Verrohrung ist daher mit großen Geländeeinschnitten verbunden.

Bei den Renaturierungsmaßnahmen ist eine Auenmodellierung für Rückhaltungen sinnvoll.

Bei den Renaturierungsmaßnahmen sind neben den ökologischen Anforderungen an ein naturnahes Gerinne die landwirtschaftliche Nutzung und die Abflusssituation im Einzugsgebiet zu berücksichtigen. Im Einzugsgebiet der Gewässer hat sich die Abflusssituation durch landwirtschaftliche Nutzung, Zunahme von Versiegelung durch Verkehrswege und Siedlungserweiterungen sehr stark verändert. Niedrigwasserzeiten mit geringen Abflüssen wechseln sich mit rasch ansteigenden Wassermengen bei Starkregenereignissen ab, welche zu einer hydraulischen Überlastung der Gerinne mit der Gefahr der Eintiefung führen.

Daher ist ein gestuftes Querprofil herzustellen, welches mehr Raum als bisher für den Hochwasserabfluss im Gerinne einnimmt und die Bachsohle und Ufer hydraulisch entlastet, gleichzeitig aber durch ein kleineres Niedrigwassergerinne morphodynamische

Kräfte zulässt und die geringen Abflussmengen zu Niedrigwasserzeiten aufnimmt. Um entlang der renaturierten Strecken die Unterhaltungsmaßnahmen zu reduzieren, sollten Sand- / Geröllfänge in der Auengestaltung aufgenommen werden.

Abbildung 26: Querschnitt zur hydraulischen Entlastung

In Siedlungsnähe könnte die Renaturierung zur Entwicklung einer Grünachse mit Freizeit und Erholungsaspekt (Wasserspielplatz) genutzt werden:

- flache Zugänge zum Gewässer
- Übergängen in Form von Trittsteinen, Seilschwingen etc.
- Seitengerinne mit Umlenkungsmöglichkeiten
- Aufstaumöglichkeiten

Derartige Gestaltungsmaßnahmen wären bei Blumenrod möglich und auch im OT Weißenbrunn am Birkertsbach in Betracht zu ziehen.

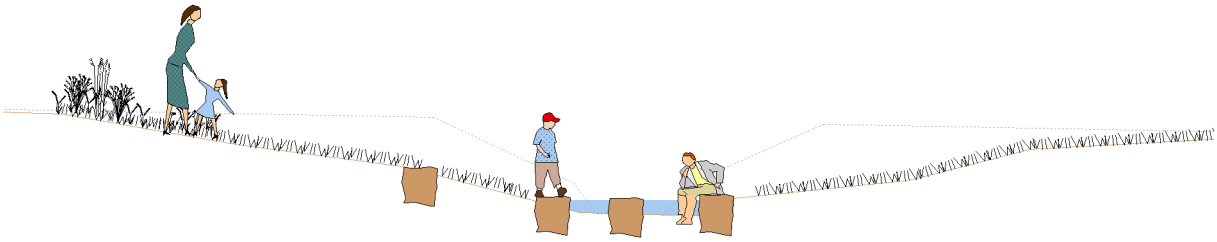


Abbildung 27: Querschnitt Ufergestaltung mit Zu- und Übergängen

Erfahrungen aus anderen Projekten haben gezeigt, dass zugänglich gestaltete Gewässer eine hohe Attraktivität besitzen.

Abbildung 28: Gestaltungsbeispiel Renaturierung der Volkach in Dingolshausen unmittelbar nach den Erdarbeiten

6.1.2 Herstellung Durchgängigkeit - Umgehung von Stufen, Rampen (Planungssignatur:)

Umgehungsgerinne

Eine aufwendige Herstellung der Durchgängigkeit durch Umgehungsgerinne ist nur für Gewässer sinnvoll, die überwiegend dauerhaft Wasser führen und die nicht durch Restriktion, wie Verrohrungen mit Überbauung im Siedlungsbereich, bzw. infolge von Verkehrstrassen dauerhaft und unterbrochen sind (hier nur Krebsbach). Kleinere Unterbrechungen infolge kleinerer Abstürze wegen Teichanlage bzw. nach Verrohrungen können ohne großen Aufwand durch Sohlgleiten hergestellt werden.

Die im Plan eingetragenen Fischaufstiege stellen keine Detailplanungen dar. Diese sind individuell zu erstellen und mit der Fischereifachberatung abzustimmen. Generell sollten naturnahe Umgehungsgerinne hergestellt werden.

Für die Abschätzung des Flächenbedarfes einer Umgehung gelten folgende Eckwerte:

- Gefälle 1 : 20, besser 1 : 30
- permanenter Durchfluss mindestens 100 l
- Absturzfallhöhe < 5 cm (bei Vorkommen von Kleinfischen)
- Mindestwasserschicht ca. 10 - 20 cm
- Gewässerbreite ca. 1 m (abhängig vom Wasserdurchfluss)

Eine geringe Neigung des Umgehungsgerinnes verbessert die Durchgängigkeit und vermindert den Instandhaltungsaufwand, da weniger Auskolkungen entstehen und damit die Gefahr von Steinrutschungen vermindert wird.
Beim Einbau sollte darauf geachtet werden, dass bei Niedrigwasser der Wasserstand mindestens 0,15 cm beträgt und nicht flach über die Sohle läuft und darin versickert. Innerhalb des Querschnittes ist eine Rinne auszubilden, in der sich ausreichend Wasser durch Turbulenzen sammeln kann.

Abbildung 29: Beispiel eines Umgehungsgerinnes bei beengten Verhältnissen zur Bauphase und nach der Bauphase (Röttenbach am Dechsendorfer Weiher)

Einbau von Sohlgleiten

Für kleinere Schwellen sollte die Durchgängigkeit verbessert werden. Geeignet sind hierfür Sohlgleiten.

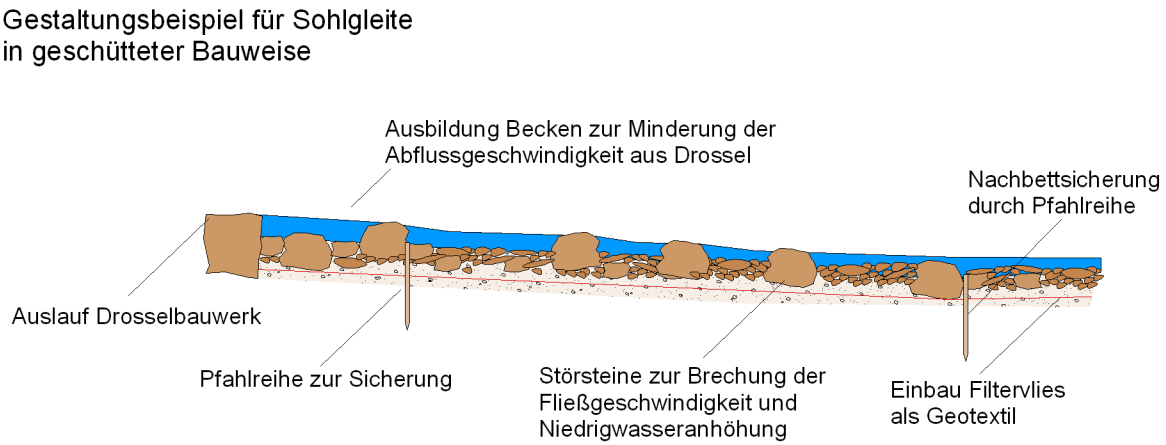


Abbildung 30: Sohlgleite

Diese Bauform ist auch für die Herstellung der Durchgängigkeit bei kleineren Abstürzen gut geeignet.

6.1.3 Durchgängigkeit bei Verrohrungen

(Planungssignatur: ◯◀)

Verrohrungen führen zur Abflussbeschleunigung nachfolgender Gewässerabschnitte und es kommt zu Auskolkungen im Anschluss der Verrohrung. Diese kleineren Abstürze sowie der flache Wasserstand im Betonrohr sind für wandernde Organismen im Gewässer nicht durchgängig. Als Maßnahme zur Verbesserung der Durchgängigkeit und Rückhaltung an den Gewässern sollten Ablagerungen in Verrohrungen belassen werden, Verrohrungen ohne Ablagerungen sollten durch Anrampungen eingestaut werden, so dass sich Sohlsubstrat in der Verrohrung ablagert und die Fließgeschwindigkeit abnimmt. Da die Verrohrungen überwiegend außerhalb von Siedlungsbereichen liegen, bleibt die Reduzierung des Abflussquerschnittes ohne nennenswerte Folgen. Eine hydraulische Überrechnung ist ggf. im Siedlungsbereich notwendig.

Gestaltungsbeispiel
Einstau Verrohrungen

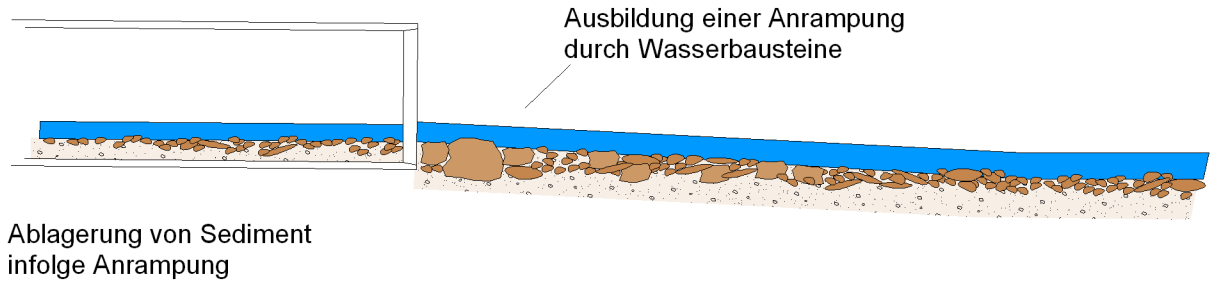


Abbildung 31: Anrampung von Verrohrungen zur Herstellung der Durchgängigkeit

6.1.4 Maßnahmen im Siedlungsbereich

Naturnahe Ufer- und Sohlgestaltung
(Planungssignatur ∿∿∿)

Mit den geringen zur Verfügung stehenden Entwicklungsflächen und der Hochwassergefahr ist die Möglichkeit, ein naturnahes Gerinne herzustellen, begrenzt.

Es sollten jedoch, sofern hydraulisch möglich, Strukturverbesserungen an Ufer und Sohle des Gewässers vorgenommen werden. Dies beinhaltet die Aufweitung und Gestaltung der Bachsohle mit Störsteinen, sowie die Öffnung von versiegelten Uferbefestigungen.

Sohlgestaltung

Durch eine Neugestaltung sollen unterschiedliche Strömungsbilder und Wassertiefen über den Einbau von Störsteinen/-hölzern erzeugt werden. Die Störsteine sind von der Strömung nicht verlagerungsfähig, d. h. die Steine werden im Gewässer eingebaut und ragen nur geringfügig (max. 10 cm) aus der Sohle heraus.

Die Störsteine werden als Buhnen, d.h. wechselseitig oder einseitig entlang der Ufer oder als Engstelle, d.h. zwei Störsteine gegenüber am Ufer, eingebaut. Dadurch wird die Bachsohle mit Lebensraumstrukturen angereichert und auch eine Durchgängigkeit zu Niedrigwasserzeiten erzeugt.

Eine wesentliche Verschlechterung der Abflussverhältnisse darf dabei nicht entstehen. Vor dem Einbau ist eine fachliche Beratung durch das Wasserwirtschaftsamt Kronach und die Fischereifachberatung sinnvoll.

Abbildung 32: Sohlgestaltung in beengten Verhältnissen

Ufergestaltung

Zusätzliche wünschenswerte Strukturierungsmaßnahmen zur Aufwertung unbefriedigender Verhältnisse im Ortsbereich führen häufig zu Veränderungen der Abflussverhältnisse. Aufgrund der steigenden Hochwassergefahr ist aus rechtlichen Gründen in der Regel nicht hinnehmbar, wenn hierfür kein hydraulischer Ausgleich geschaffen wird.
Für eine naturnahe Ufergestaltung in den Ortslagen ist daher eine hydraulische Überprüfung erforderlich.

Freihaltung von Verrohrungen und Durchlässen (Planungssignatur: ☒ ☒)

Innerhalb von Siedlungsbereichen ist eine Reduzierung des Abflussquerschnittes durch Ablagerungen aufgrund der Hochwassergefährdung nicht möglich. Die Kreuzungspunkte sind regelmäßig zu räumen. Im Hinblick auf die Herstellung der Durchgängigkeit (siehe 6.1.2 – Anrampungen) sind Kompromisse vor Ort zu finden.

Belassen von Anlandungen

Anlandungen auf der Bachsohle, ein natürlicher Prozess im Fließgewässer, führen zu unterschiedlichen Strömungsverhältnissen und stellen eine Bereicherung für das Gewässer und das Ortsbild dar.

Mit zunehmender Vegetationsentwicklung auf den Anlandungen steigt die Hochwassergefahr. Eine übermäßige Gehölzentwicklung, insbesondere durch Strauchweiden, sollte daher verhindert werden.

6.1.5 Gewässerräumung

Gewässerräumungen an Fließgewässern

Gerinneräumungen sollten auf punktuelle Maßnahmen zur Minderung der Hochwassergefahr im Ortsbereich beschränkt bleiben. Bedingt durch die Größe des Einzugsgebietes kommt es zu Geschiebefrachten, die in den Siedlungsbereichen infolge fehlender Zugänge nur schwer zu beseitigen sind.

Für die zukünftige Gewässerunterhaltung hinsichtlich der Geschiebeproblematik werden zwei Wege vorgeschlagen:

1. Anlage von Sandfängen und Verzicht auf Gewässerräumung
2. Freihaltung der Kulturgräben durch schonende Gewässerräumung

Zu Anlage von Sandfängen und Verzicht auf Gewässerräumung

Durch die Anlage von Sand- und Schlammfängen sollen Geschiebeablagerungen, die sich auf dem Gewässerbett absetzen, punktuell gesammelt und entfernt werden. Ferner können auch Einträge durch Abschwemmungen von landwirtschaftlichen Produktionsflächen aufgefangen werden, um die schädlichen Folgen für den Lebensraum "Gewässersohle" zu verhindern (siehe Kap.4.2).
Sand-/Schlammfänge sind den individuellen Verhältnissen anzupassen.
An den eher flacheren Gewässerläufen sind Aufweitungen an den Gerinnen sinnvoll, da durch Aufweitung die Schleppspannung geringer wird und sich Bodenmaterial ablagert. Innerhalb der Aufweitungen ist ein Niedrigwassergerinne auszubilden.

Abbildung 33: Beispiel eines Sandfanges am Steinbach (Gemeinde Petersaurach Landkreis Ansbach Ost)

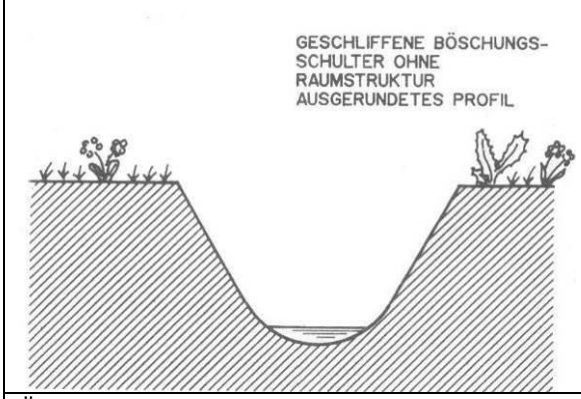
zu 2. Freihaltung der Nebengewässer und Kulturgräben durch schonende Gewässerräumung

Eine Gewässerräumung ist lediglich an künstlichen Entwässerungsgräben und Mühlbächen notwendig. Bei Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Nutzung ist hier eine Räumung gelegentlich notwendig. Dabei sind folgende Gesichtspunkte zu beachten:

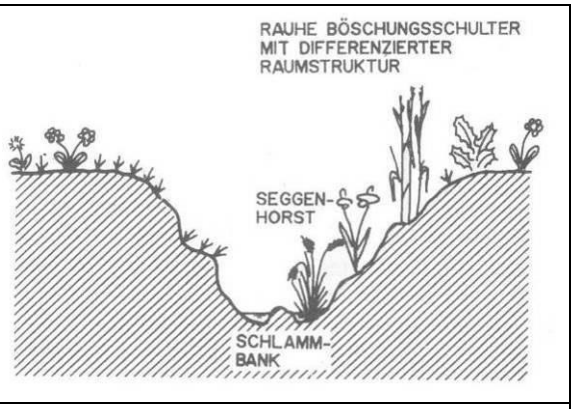
Zeitpunkt:
Mitte / Ende September bis Anfang November aufgrund des Artenschutzes (Amphibienschutz)

Maschinenwahl:
Bagger mit Grabenlöffel oder besser Korbbagger; der Einsatz einer Grabenfräse an wasserführenden Gräben ist nach BayNatSchG untersagt. Der Korbbagger hat den Vorteil, dass Vegetationsrückstände in der Sohle zurückbleiben und eine rasche Wiederbesiedlung möglich ist.

Ausführung:
Die Grabenwände sollten nicht geglättet werden, günstig ist ein eher „schlampiges“ Arbeiten, wodurch Buchten in der Gewässersohle entstehen, aber auch unterschiedlich geneigte Böschungen, die wiederum als zusätzlicher Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten zur Verfügung stehen. Bereits vorhandene punktuelle Lebensräume wie Uferanrisse oder Buchten sollten erhalten werden. Hinsichtlich der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gerinnes ergeben sich mit dieser Arbeitsmethode keine Nachteile.



Übliche Gewässerräumung, zurück bleibt ein strukturarmer, weitgehend zerstörter Lebensraum



"Schlampige" Gewässerräumung mit Belassen von Sonderstrukturen und partieller Entfernung von Abflusshindernissen

Abbildung 34: Gewässerräumung, verändert nach LPK Bäche und Bachufer

Ablagerungen des Grabenaushubs sollten direkt an der Grabenschulter liegengelassen werden (bis Material abgetrocknet ist), damit die aus dem Graben entnommenen Tierarten wieder zurückwandern können.

Partielle Aufweitungen der Grabensohle schaffen zusätzliche Ergänzungslebensräume in ansonsten intensiv genutzten ehemaligen Feuchtwiesen.

Durch die Grabenräumung sollten keine weiteren Eintiefungen und weitere Entwässerung der Talauen verursacht werden. Kiesmaterial aus der Sohle sollte wieder eingebaut werden, da dieses Sohlsubstrat im Gewässersystem selten ist.
Um Räumungen entlang der gesamten Gewässerstrecke einzudämmen sollten punktuell Vertiefungen geschaffen werden, die als Schlammfänge dienen.

Aus naturschutzfachlicher Sicht sollte die Räumung abschnittsweise erfolgen, damit eine Wiederbesiedlung von Tier- und Pflanzenarten rasch möglich ist. Räumungslängen sollten 200 m nicht überschreiten und sich auf höchstens 20 % des Gewässers beziehen. In der Praxis sollten diese Angaben an den hydraulischen Notwendigkeiten festgemacht werden. Liegen in Abschnitten die Dränageausgänge höher als die Sohle, so ist in diesen Bereichen von einer Räumung abzusehen. Es gilt einen maßvollen Räumungseinsatz nach Maßgabe der Notwendigkeit (fehlender Abflussmöglichkeit von Dränagen) durchzuführen. Zur landwirtschaftlichen Nutzung der Flächen ist lediglich ein Wasserabfluss herzustellen und keine schleichende Entwässerung der Aue durch Eintiefung der Gräben. Wünschenswert sind aus ökologischen Gründen halbseitige Räumungen oder nur eine Räumung der Sohle. Eine zeitliche, abschnittsweise Entkoppelung der Räumungen ist zur Artenerhaltung wichtig.

Vor Räumungsmaßnahmen sind Alternativen, wie Grunderwerb eines vernässten Randstreifens bzw. die Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Förderprogrammen, zu prüfen.

6.2 Uferbereich

6.2.1 Verbesserung Gewässerstruktur durch Eigendynamik (Plansignatur:)

Die natürliche Abfluss-, Ufer- und Bettdynamik als Wesensbestandteil eines mäandrierenden Baches ist der preiswerteste und vielseitigste "Gewässer- und Biotopbaumeister". Entscheidend für die Umsetzung des Gewässerentwicklungskonzepts ist die Be-

reitstellung der dazu notwendigen Flächen. Voraussetzung für diese Maßnahme ist, die Flächen für die Gewässerentwicklung zu erwerben oder einen entsprechend breiten Streifen des Grundstückes in ein Förderprogramm (langfristige Bereitstellung für agrarökologische Zwecke) zu bringen bzw. über Pacht oder Nutzungsvereinbarungen (Kulturlandschaftsprogramm, Vertragsnaturschutzprogramm) zu sichern. Der Flächenanspruch für die Gewässerentwicklung ist damit eine wesentliche Aussage der vorliegenden Planung.

Das Gewässerentwicklungskonzept zielt darauf ab, dem naturnahen Zustand des Gewässers möglichst nahe zu kommen. Ausreichend breite Pufferstreifen verbessern den biologischen, hydromorphologischen und chemischen Zustand der Bäche im Untersuchungsraum, womit die Wasserrahmenrichtlinie im Wesentlichen unterstützt wird. Dieser Zustand verursacht die geringsten Unterhaltungskosten, da Aufwendungen für Ufersicherungen zu Gunsten der freien Entwicklung des Gewässers entfallen.
Die meisten Gewässer werden aufgrund der Topographie außerhalb der Siedlungsbereiche einen naturnahen Verlauf suchen, so dass eine Seitenentwicklung zu erwarten ist. Durch Gehölze und Uferverbau - teilweise eingewachsen - wird sich diese Entwicklung jedoch sehr langsam und punktuell, z.B. bei Sturzbäumen, einstellen.
Daher sollte der Uferverbau entfernt werden. Sofern es sich um Wasserbausteine handelt, kann dieser als Strömungshindernis in Form von Inseln eingebaut werden, so dass sich Anlandungen dahinter bilden können und eine Seitenerosion induziert wird.
Generell sind grundsätzlich 5 - 10 m breite Pufferstreifen an allen Gewässern wünschenswert. Im Gewässerentwicklungskonzept wird der Flächenerwerb zur Umsetzung eines Pufferstreifenkonzeptes lediglich auf Flächen dargestellt, die für Gestaltungsmaßnahmen (Rückhaltung) benötigt werden (siehe Plan).

Die Oberläufe der Gewässer weisen von Natur aus eine geringe Seitenentwicklung aufgrund der Topographie und Abflussverhältnisse auf.
Entlang dieser Gewässerabschnitte und entlang von Gräben können auch vorhandene Förderprogramme (VNP/KULAP) in Anspruch genommen werden.
Die Nutzung der Entwicklungsflächen ist extensiv zu halten (Grünland mit einmaliger Mahd ohne Düngung, Brache mit gelegentlicher Mahd oder Auwaldentwicklung).

In Bereichen, in denen der Entwicklungsfähigkeit keine intensive Nutzung gegenübersteht (z. B. Waldnutzung, Feuchtwiesen, Hochstaudenbestand etc.) sind ebenso wenig Pufferstreifen vorgesehen, wie in Bereichen, wo Restriktionen eine Gewässerentwicklung verhindern.

Die Pufferstreifen können sowohl durch gelegentliche Mahd ohne Düngung (jährlich oder alle paar Jahre) offengehalten oder auch einer natürlichen Sukzessionsentwicklung zu Ufer-Weidengebüschen und Erlen-Auwald überlassen werden (sofern keine Rückstaugefahr für Ortschaften besteht.

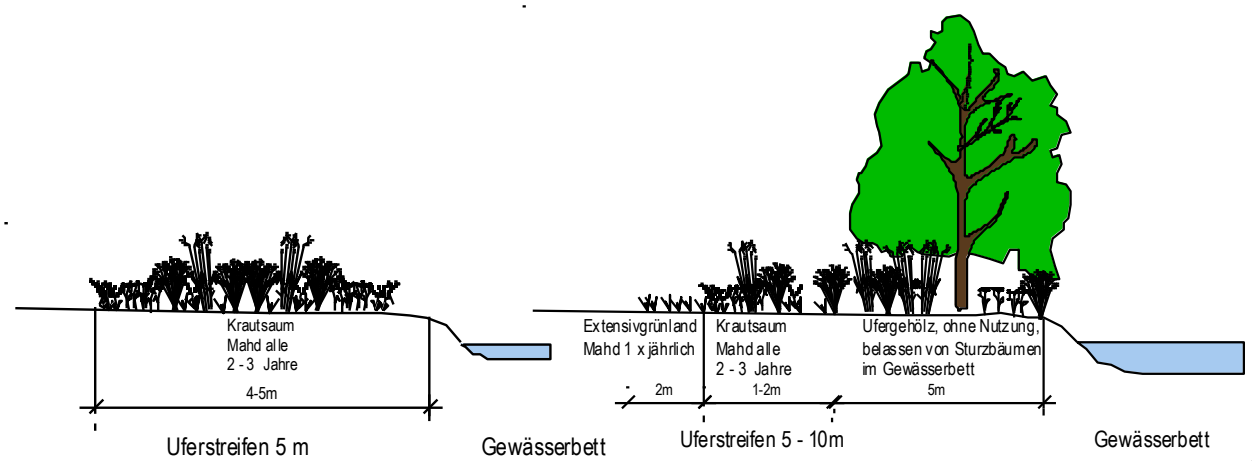


Abbildung 35: Ausbildungsformen Uferstreifen je nach Größe und Dynamik des Gewässers

6.2.2 Erhaltung der Ufergehölzbestände

Entlang der Gewässer stehen teilweise Ufergehölzbestände mit standortgerechten heimischen Gehölzarten. Diese sind zu erhalten, da sie zum einen die Ufer sichern und zum anderen einen Abstand zum Gewässer gewährleisten.

Die bachbegleitenden Erlen- und Weidengehölze erfüllen im Ökosystem Fließgewässer wichtige Funktionen:

- Ufersicherung - das dichte Wurzelwerk schützt das Ufer wirkungsvoll vor Erosion,
- Lebensraum - die Erlenwurzeln sind wichtige Rückzugsgebiete für Tierarten,
- Beschattung - durch die Beschattung der Gewässer wird das Wasser der Bäche nicht erwärmt, der Sauerstoffgehalt und damit die Selbstreinigungskraft steigen,
- Nahrung - das Laub der Weichgehölze ist die entscheidende Nahrungsquelle für die Fließgewässerorganismen.

Belassen von Sturzbäumen im Gewässerbett (Plansignatur: ⌒ ⌒ ⌒)

Eine hohe Bedeutung für die Gewässerstruktur und als Lebensraum haben Ufergehölze, insbesondere Sturzbäume. Diese verursachen aufgrund der Umlenkung von Strömungen Seitenerosion am gegenüberliegenden Ufer. Ferner bilden sich Anlandungen im strömungsberuhigten Bereich hinter den Gehölzen. Daher sollten außerhalb von Siedlungsbereichen Sturzbäume im Gewässerbett grundsätzlich belassen werden, sofern keine Restriktionen (Verkehrswege, Gebäude) bestehen.

6.2.3 Entwicklung von Ufergehölzen (Plansignatur:)

In Gewässern, die aufgrund des Gefälles und der Wassermenge zu einer Seitenentwicklung neigen, kann ein naturnahes Gerinne durch die Entwicklung von Ufergehölzen erreicht werden. Insbesondere durch Strauchweiden wird eine Seitenentwicklung induziert, da im Hochwasserfall die dichten Zweige die Wassermassen auf das gegenüberliegende Ufer lenken, wodurch durch Erosion Prallhänge entstehen.

Voraussetzung ist der Erwerb von Ufergrundstücken. Die Maßnahme kann durch Steckhölzer vorangebracht werden und stellt gegenüber aktiven Renaturierungsmaßnahmen die kostengünstigste Variante dar, ein naturnahes Gewässer zu erreichen.

Abbildung 36: Naturnahe Gewässerentwicklung durch Ufergehölze

6.2.4 Unterhaltungsmaßnahmen Gehölzpflege, Totholz

Standortgerechte Gehölze sind ein wichtiger Beitrag für die Gewässerentwicklung. Deshalb sollte auf eine Rodung vorhandener Gehölze an den Gewässern im Untersuchungsgebiet verzichtet werden, wenn keine für Siedlungsgebiete schädlichen Abflüsse entstehen können.
Im und oberhalb des Siedlungsbereiches sind Ufergehölze hinsichtlich ihrer Standfestigkeit und auf Astabbrüche (Totholz) laufend zu prüfen, um Verklausungen bei größeren Niederschlagsereignissen zu vermeiden.

Generell ist bei den Gehölzbeständen an den Gewässern in Siedlungsnähe, bzw. innerhalb der Siedlung das Pflegeziel, einen Gehölzsaum mit unterschiedlichen Altersstufen zu entwickeln. Dies wird erreicht durch:

<u>Variante 1</u>
Fachgerechte Pflege zur Entwicklung der Ufergehölze (Einhaltung der ZTV Baumpflege – keine Kappschnitte) mit stabilen Baumkronen von Gehölzen mit besonderer Bedeutung als Lebensraum für Höhlen- oder Nischenbewohner.
Um den Unterhaltungsaufwand zu reduzieren, sind bei flächigen Ufergehölzbeständen ohne besondere Lebensraumfunktion regelmäßiges "Auf-den-Stock-setzen" durchzuführen. Die Erlen werden etwa 30 - 40 cm oberhalb des Wurzelhalses abgesägt. Um den Eingriff am Ufer gering zu halten, werden die Erlen möglichst einzelstammweise entfernt und in Abschnitten unter 50 m und mehr entlang der Gewässer "Auf-den-Stock-gesetzt". Ferner sollten die Gehölze in einem Abschnitt nicht auf beiden Seiten des Gewässers entfernt werden

Variante 2
Natürliche Entwicklung der Gehölze. Die im Laufe der Zeit umstürzenden Bäume werden nur dann, wenn sie Abflussschäden verursachen, entfernt. Diese Variante sollte insbesondere außerhalb von Ortschaften gewählt werden.

6.3 Talraum

6.3.1 Verbesserung Rückhaltung und Auenmodellierung (Plansignatur:)

Für Rückhaltungen werden verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen:

Rückhaltung und Auenmodellierung

Die Rückhaltungsmaßnahmen sind Kombinationen aus Mulden bzw. die flächenhafte Rückhaltung in topographisch geeigneten Bereichen.
Durch Geländemodellierung und durch den Einbau von Drosseln wird eine definierte Wassermenge im Bachbett belassen. Darüber hinaus ankommende Wassermengen werden in der Talaue zurückgehalten.

Abbildung 37: Gestaltungsbeispiel für den Einbau einer durchgängig gestalteten Drossel

Möglichkeiten für Rückhaltemaßnahmen sind meist in Kombination mit Renaturierungsmaßnahmen an folgenden Gewässern vorgeschlagen:

- Fischbach
- Weimersgraben
- Höllgrund
- Happacher Grundgraben
- Nebengewässer Fornbachachsgraben

6.3.2 Erhöhung der Rauigkeit in der Talaue

(**Plansignatur**:)

Die Abflüsse über Grünland und Acker im Hochwasserfall erfahren keine nennenswerte Verzögerung, da Hindernisse in Abflussrichtung fehlen. Durch Ufergehölze, Sturzbäume im Gewässerbett oder bewachsene Uferstreifen wird der Abfluss gebremst und verzögert. Daher sollten Sturzbäume im Gewässerbett belassen werden, sofern von ihnen keine Verklausungsgefahr im Siedlungsgebiet ausgeht. Günstige Bereiche sind an allen Gewässern außerhalb des Siedlungsbereichs.

6.3.3 Entwicklung und Begründung von Auwald durch Sukzession

(**Plansignatur**:)

Als typischer Lebensraum und zur Erhöhung der Rauigkeit der Aue ist punktuell der Neuaufbau standortangepasster Feucht- und Auwälder vorgesehen. Die Auwaldentwicklung wurde mit den Erfordernissen zur Erhaltung des Landschaftsbildes und des Artenschutzes abgewogen und an Stellen vorgeschlagen, wo auch gleichzeitig der Rückhalteeffekt am höchsten ist.

Zur Entwicklung von Auwaldsukzession sollten die landwirtschaftlich genutzten Flächen oder Gärten offengelassen und standortfremde Gehölze entfernt werden. Die lichten Bodenstandorte werden schnell durch Gehölzanflug aus den standortgerechten und autochthonen Gehölzen der Umgebung besiedelt.

6.3.4 Einrichtung von Pufferstreifen, Umwandlung Acker in Grünland

(Plansignatur:)

Um direkte Einträge in die Gewässer oder über Gräben zu vermeiden, wird die Einrichtung von Pufferstreifen vorgeschlagen. Diese sollen Einträge von Düngemittel und feinen Bodenfraktionen mit ihren negativen Wirkungen auf den Lebensraum Gewässersohle vermeiden.

Im Einzugsgebiet der Gewässer sollte bei hangquerenden Erschließungen mit Wegseitengraben durch entsprechende Bodenbearbeitung (Hangaufwärtspflügen) ein „Auffanggraben“ geschaffen werden, der Erosionsmaterial abfängt.

Die Pufferstreifen können sowohl durch gelegentliche Mahd ohne Düngung (jährlich oder alle paar Jahre) offengehalten oder auch einer natürlichen Sukzessionsentwicklung zu Ufer-Weidengebüschen und Erlen-Auwald überlassen werden.

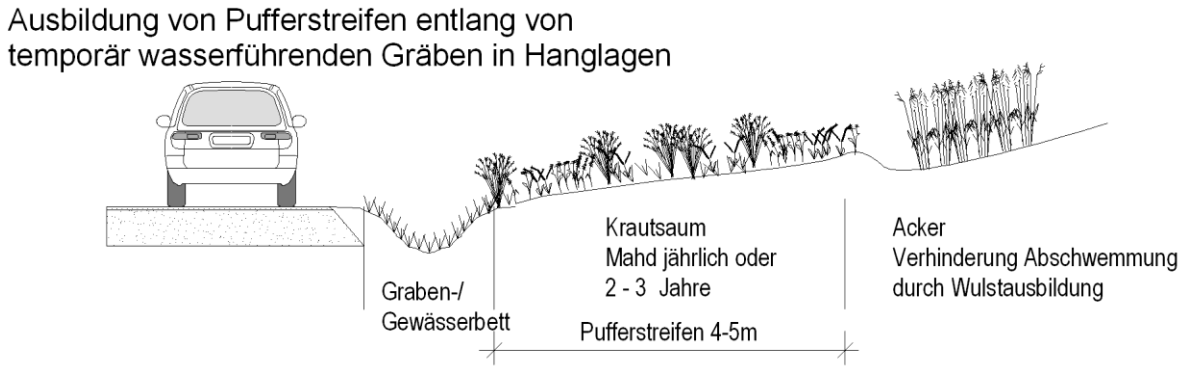


Abbildung 38: Ausbildung von Pufferstreifen an Gräben in Hanglagen

6.3.5 Hinweise zum Hochwasserrückhalt

Hinweise zur Retention in Siedlungsbereichen

Wasser von den versiegelten Flächen sowie Dachwässer werden im Untersuchungsgebiet überwiegend direkt in die Vorfluter abgeleitet, auch dies führt zu einem raschen Anschwellen des Pegels. Daher sollten zukünftig in den Siedlungsbereichen

- versickerungsfähige Beläge eingesetzt werden,
- Entwässerungen von Plätzen und gering befahrenen Straßen in Grünstreifen und Rasenmulden erfolgen,
- eine Rückhaltung über Filtermulden (Mulde mit drainierter Sohle) betrieben werden,
- Mulden-Rigolen-System eingesetzt und
- Dachwässer grundsätzlich entweder über Zisternen oder durch Versickerung im Garten zurückgehalten werden.

Hinweise zur Retention in der Agrarnutzung

Die größeren Hochwasserschäden in den letzten Jahren haben zu Diskussionen über die Rückhaltung von Niederschlägen in der Fläche geführt. Dabei hat sich auf ackerbaulich genutzten Flächen gezeigt, dass Wasserabflüsse mit zunehmenden Niederschlägen aufgrund der Verschlammung der Böden (Bildung einer Verschlammungshaut) erheblich zunehmen und die Infiltrationsrate, also die Wasseraufnahme, abnimmt.

Aus den 10-jährigen Experimenten des Forschungsverbandes Agrarökosysteme München sind folgende Ergebnisse zur Wasserrückhaltung in die Fläche herausgearbeitet worden.

Sie setzen an drei Punkten an:

- Verschlämmung vermeiden,
- Infiltration erhalten,
- Rauigkeit auf den Flächen erhöhen bzw. erhalten (z.B. durch Strohmulch).

Dadurch werden die Abflüsse gebremst und die Nachregeninfiltration gesteigert.
Als abflussmindernde Bewirtschaftungsweisen sind vorgeschlagen:

- Bodenbearbeitung (Verzicht auf Pflügen / Aufbrechen des Bodens zu Gunsten Direkt-/Mulchsaatverfahren),
- Zwischenfruchtanbau,
- Belassen von Mulchmaterial auf den Flächen,
- Mulchsaat bei Hackfrüchten.

Als abflussmindernde Landschaftsstrukturen sollten erhalten bleiben:

- kleinräumige Vielfalt der Landnutzung (Wechsel von Getreidefrüchten, Hecken, Bewirtschaftung quer zum Hang),
- Retentionsräume in der Flur (Förderung kleiner Mulden).

Durch diese Maßnahmen werden nicht nur die Abflüsse gemildert, sondern auch die Einträge von Sedimenten und Nährstoffen.
Insgesamt wird dadurch auch langfristig der Deckungsbeitrag in der Fläche durch Inanspruchnahme von Förderkombinationen aus KULAP / Agrarökologischen Konzepten etc. erhöht. Ferner bleibt das Kapital der landwirtschaftlichen Flächen, die Bodenfruchtbarkeit, erhalten.

6.3.6 Maßnahmen mit Wirkung auf den vorbeugenden Hochwasserschutz

Einige von den bereits dargestellten Maßnahmen sind für den vorbeugenden Hochwasserschutz geeignet, da sie für eine Abflussverzögerung und einem Rückhalt in der Fläche führen:

- Wiederherstellung eines natürlichen Gewässerlaufes (Planungssignatur)
- Zulassung von Gewässerlauf und Geschiebeverlagerungen mit Rückbau von Ufer- und Sohlbefestigungen (Planungssignatur)
- Einstau von Verrohrungen (Planungssignatur ◯)
- Maßnahmen zur Rückhaltung (Planungssignatur)
- Erhöhung der Rauigkeit in der Talaue (Planungssignatur)

6.3.7 Maßnahmen zur Erholungsnutzung

Naturnahe Gewässer haben eine hohe Anziehungskraft. Daher sollten Zugänge zum Gewässer geschaffen werden (vgl. Kap. 6.1), darüber hinaus können Spielgeräte (Archimedesschrauben, Kletterbrücken über Gewässer, Möglichkeit für Eislaufen etc.) an den Bächen an für die Gewässer aus ökologischer und wasserwirtschaftlich unbedenklicher Sicht eingebaut werden.

Folgende Standorte bieten sich für derartige Zwecke an:

- Krebsbach bei Blumenrod

7. Abstimmung

Für das Gewässerentwicklungskonzept ist kein standardisiertes Beteiligungsverfahren vorgeschrieben. Die Planung wurde mit dem Wasserwirtschaftsamt Kronach abgestimmt.

8. Umsetzungshinweise

8.1 Priorität und Akzeptanz bei der Umsetzung - Vorgehensweise

Bezugnehmend auf die Wasserrahmenrichtlinie (vgl. Kap. 1.1) sollten mit der vorliegenden Planung prioritär jene Gewässerabschnitte verbessert werden, deren Gewässerbettdynamik im Rahmen der durchgeführten Gewässerstrukturkartierung schlechter als mäßig eingestuft wurde (Strukturklasse ≥ 3).

Aufgrund von Restriktionen sind einige Gewässerabschnitte nicht oder nur kaum veränderbar. Innerhalb der Siedlungsgebiete hat der gefahrlose Wasserabfluss Vorrang vor Strukturmaßnahmen an Gewässersohle und Ufer.
So ist innerhalb der Siedlungsbereiche das Augenmerk auf eine durchgängige und strukturreiche Gewässersohle zu legen, der Uferverbau sollte zum Ufer durchlässig sein.

Maßnahmen mit Priorität I

Priorität in der Umsetzung von Maßnahmen sollte im Erhalt der naturnahen Gewässer- und Auenabschnitte liegen. Ferner haben Maßnahmen an wichtigen und überwiegend wasserführenden Gewässern (Krebsbach, Kipfendorfer Bach, Fornbach, Birkertsbach) eine hohe Priorität:

- Entwicklung naturnaher Abschnitte durch Verbesserung der Eigendynamik durch Einrichtung von Pufferstreifen
- Herstellung naturnaher Gewässerabschnitte und Entwicklung naturnaher Auen
- Verbesserung der Durchgängigkeit

Maßnahmen mit Priorität II

Von geringerer Priorität sind Ufer- und Sohlgestaltung in den Siedlungsbereichen sowie Maßnahmen an den Gewässern mit geringer oder temporärer Wasserführung.

8.2 Grunderwerb

Die für die Umsetzung der formulierten Entwicklungsziele und Maßnahmenhinweise erforderliche Bereitstellung von Grundstücken ist in der Karte "Grunderwerb" dargestellt. Da die Gemeinde teilweise über Flächen verfügt, können über die Verfahren der ländlichen Entwicklung Flächen der Kommune im Tauschverfahren entlang der Gewässer gelegt werden.

8.3 Förderprogramme

Für Maßnahmen an Gewässern III. Ordnung werden Gestaltungs- und Unterhaltungsmaßnahmen unterschiedlich gefördert. Voraussetzung ist, dass die Maßnahmen aus dem Gewässerentwicklungskonzept entwickelt wurden. Nach dem Ministerialschreiben (MS) des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 15.03.2016, „Förderung nichtstaatlicher Wasserbau nach RZWas“ können folgende Maßnahmen nach RZWas gefördert werden:

- Hochwasserschutz- und Rückhaltemaßnahmen
- Vorhaben zur Verbesserung des natürlichen Rückhalts im Gewässer
- Maßnahmen zur naturnahen Gestaltung von Gewässern
- Gewässerpflege- und Unterhaltungsmaßnahmen.

Für die Umsetzung des GEK in der Fläche ohne Maßnahmenbezug (z.B. Gewässerentwicklung) können Förderprogramme der Bayerischen Staatsregierung und hier vor allem des Umweltministeriums genutzt werden. Es kommen insbesondere folgende Förderprogramme in Betracht:

Förderprogramm	Erhaltungsziel	Förderzeitraum	Antragsteller / Berechtigte	zu beantragen bei
Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm (VNP)	Erhalt und Verbesserung ökologisch wertvoller Teiche	mind. 5 Jahre	Landwirtschaftliche Unternehmer, Nebenerwerbslandwirte, Zusammenschlüsse von Landwirten, Naturschutzverbände und Landschaftspflegeverbände	Amt für Landwirtschaft; Abstimmung mit Unterer Naturschutzbehörde
	Erhalt und Entwicklung von speziellen Amphibien- und Libellenlebensräumen			
	Brachlegung in Biberlebensräumen			
Erschwernisausgleich für Feuchtflächen	Erhalt und Verbesserung von naturschutzfachlich bedeutsamen Wiesenlebensräumen, die durch eine traditionelle extensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung entstanden sind			
Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm (KULAP)	Extensive Bewirtschaftungsweisen und landschaftspflegerische Leistungen: - extensive Grünlandnutzung entlang von Gewässern - Umwandlung von Ackerland in Grünland - Grünstreifen für Gewässer- und Bodenschutz - Agrarökologisches Konzept auf Ackerflächen		Landwirte und Inhaber von landwirtschaftlichen Betrieben, Alm- und Weidegenossenschaften	Amt für Landwirtschaft
Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm (VNP Wald)	Aufbau und Entwicklung Natura 2000 und Biotopverbund Bayern Netz Natur: - Erhalt von Biberlebensräumen - Nutzungsverzicht	mind. 5 Jahre	Waldbesitzer, mit der Durchführung beauftragte Vereine, Verbände und Vereinigungen von Waldeigentümern	Amt für Landwirtschaft; Abstimmung mit Unterer Naturschutzbehörde und Forstbehörden
Richtlinie für Zuwendung zu waldbaulichen Maßnahmen im Rahmen eines forstlichen Förderprogramms (Waldföpr 2007)	Wiederaufforstung, Umbaumaßnahmen, Pflege		Waldbesitzer, mit der Durchführung beauftragte Vereine, Verbände und Vereinigungen von Waldeigentümern, ausgenommen Bund und Länder	Amt für Landwirtschaft

Tab. 12: Fördermöglichkeiten

8.4 Erfolgskontrolle

Nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie soll bis 2015 (verlängert bis 2027) die so genannte "gute ökologische und chemische Qualität" bei den Gewässern erreicht werden.

Dies ist im Untersuchungsraum nur teilweise der Fall. Im Hinblick auf die Wasserrahmenrichtlinie sind Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit von Bedeutung und zur Herstellung eines naturnahen Gewässerlaufs.

Die Entwicklungsmaßnahmen und die Maßnahmen zur Gestaltung und Erhaltung sind hinsichtlich ihrer Zielsetzung zu überprüfen. Durch veränderte Rahmenbedingungen (Flächenverfügbarkeit) sind Alternativlösungen möglich (z.B. Entfernung eines Wehres statt biologischer Durchgängigkeit).

Entscheidend ist die Zusammenarbeit zwischen dem Wasserwirtschaftsamt und den Kommunen sowie ggf. dem Amt für Ländliche Entwicklung, um den notwendigen Flächenerwerb für die Umsetzung tätigen zu können.
Als Erfolgskontrolle werden folgende Schritte vorgeschlagen:

1. Flächenerwerb; Umsetzung der Förderprogramme → Soll-Ist-Vergleich (jährlich)
2. Umsetzung der Maßnahmen → Soll-Ist-Vergleich (jährlich*)
3. Wirkung der Maßnahmen auf die Gewässerstruktur
   → Soll-Ist-Vergleich durch erneute Gewässerstrukturkartierung*

* Sofern entsprechende Maßnahmen umgesetzt und ihre Wirkung erfasst werden kann.

9. Vorläufige Kostenannahme

9.1 Grunderwerb

Die Umsetzung des Entwicklungskonzeptes ist in der Regel über den Grunderwerb zu erreichen. Falls der Grunderwerb aufgrund fehlender finanzieller Mittel scheitert, sollte die Vermittlung von geförderten Extensivierungsmaßnahmen in Erwägung gezogen werden.

Entlang der Gewässer sind die Kaufpreise unterschiedlich, je nach Nutzungspotenzial und Nähe zur Siedlung.
In den Umsetzungskonzepten wurden die Kosten für den Flächenerwerb an den einzelnen Gewässern daher nur grob geschätzt. Dabei wurde der Bedarf (Pufferstreifenbreite) den örtlichen Gegebenheiten angepasst und die Eigentumsverhältnisse der Gemeinden berücksichtigt. In Bereichen von künstlichen Gewässern bzw. nur temporär führenden Gewässern wurden keine Kosten ermittelt, da von einer Gewässerentwicklung in diesen Bereichen kaum auszugehen ist, Pufferstreifen können über Extensivierungsprogramme erreicht werden.

Hinsichtlich des Nährstoffeintrages durch die landwirtschaftliche Nutzung wären bei einer konsequenten Umsetzung der Düngemittelverordnung kaum Einträge zu erwarten.

9.2 Maßnahmen

Im Folgenden können nur grob die Kostenansätze für die Maßnahmen angegeben werden.

Diese Kostenansätze können lediglich grobe Anhaltswerte für die zu erwartenden Baukosten liefern, da erhebliche Abweichungen nach oben oder unten im Stadtgebiet infolge von Mehraufwand z.B. in der Bauausführung aufgrund von Zufahrt, Lagerung von Material, Leitungen - Sicherung, Entsorgung Material - möglich ist.
Weitere Gründe sind:

- Die vorliegende Planung erlaubt aufgrund ihres Maßstabes keine genaue Massenermittlung. Den Gewässerverlauf, exakte Profile und Pflanzenlisten liefert erst der großmaßstäbliche Entwurfsplan für den ökologischen Ausbau.
- Kosten von ökologischen Gewässerausbauten und für die Initiierung der dynamischen Eigenentwicklung von Bächen unterliegen örtlichen Gegebenheiten, so dass die Einheitspreise nur grobe Richtwerte darstellen.

Maßnahmen	Kostenansatz	Kosten
Renaturierung Quellgraben	Erdarbeiten / Modellierung	30 - 50 €/m
Renaturierung Bach	Erdarbeiten / Modellierung, je nach Bachgröße	150 – 300 €/m
Herstellung Durchgängigkeit, Sohlgleite	Wasserbau, Erdbau, je nach Größe	2.000 -10.000 €/St
Herstellung Sandfang	Erdarbeiten / Modellierung	10-20 €/qm
Auenmodellierung / Rückhaltung	Erdarbeiten / Modellierung	20-25 €/qm
Entwicklung Auwald	nur Grunderwerb, Maßnahme ohne Ansatz, da durch Sukzession Auwald entsteht	-

Maßnahmen	Kostenansatz	Kosten
Naturnahe Ufergestaltung durch ingenieurbiologische Sicherungen	nur Maßnahmenkosten je nach Mengen	150 - 300 €/m
Naturnahe Ufergestaltung mit Muschelkalkquadern und Wasserbausteinen	nur Maßnahmenkosten je nach Mengen	300 – 1.000 €/m
Morphodynamische Sohlgestaltung	nur Maßnahmenkosten	100 - 200 €/m
Entfernung Ufersicherung (Wasserbausteine)	nur Maßnahmenkosten ohne Entsorgung	20,00 €/m

Tab. 13: Kostenannahme der Gewässer im Bearbeitungsbereich

10. Zusammenfassung

Das Gewässerentwicklungskonzept (GEK) wird für die Gewässer III. Ordnung im Gebiet der Stadt Rödental als wasserwirtschaftliche und landschaftsökologische Fachplanung durch das Büro TEAM 4 auf der Grundlage einer Gewässerstrukturkartierung und örtlichen Bestandsaufnahe erarbeitet. Die Gewässer liegen im Amtsbereich des Wasserwirtschaftsamtes Kronach.

Bearbeitungsraum sind die Gewässer

- Krebsbach mit Thaugraben, Rögener Hutgraben, Dännersgraben, Sauloch, Teufelsbrünnlein, Grundhausgraben
- Kipfendorfer Bach mit Nebengewässer
- Kehlgraben
- Teichgraben
- Geisental
- Happacher Grundgraben
- Häslichgraben
- Stammbachsgraben mit Nebengewässer
- Graben bei Mönchsroden
- Graben östlich Unterwohlsbach (Rabersberggraben und Mahnberggraben)
- Gräben im Itzgrund
- Wohlsbach
- Fornbach/Hirschgraben mit (Nebengewässer Taimbacher Graben)
- Höllgrund
- Weimersgraben
- Fischbach
- Fornbachsgraben mit Nebengewässer
- Pöplholzgraben
- Birkertsbach
- Parnickelsgraben

mit einem Gewässerrandstreifen von 20 m in der Aue. Durch das Gewässerentwicklungskonzept sollen die Grundlagen für eine nachhaltige Entwicklung des Gewässersystems geschaffen werden. Es wird angestrebt, die natürliche Funktionsfähigkeit des Gewässers und seiner Aue zu erhalten oder ggf. mit möglichst geringen Eingriffen wieder herzustellen. Darüber hinaus berücksichtigt das Gewässerentwicklungskonzept die Möglichkeiten zum vorbeugenden Hochwasserschutz.

Ergebnisse und Zielsetzung Wasserrahmenrichtlinie

Nach den Unterlagen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt liegen mit Ausnahme des Krebsbaches (Einzugsgebiet 2_F107) keine Gewässer III. Ordnung mit mehr als 10 qkm Einzugsgebiet im Untersuchungsgebiet (http://www.umweltatlas.bayern.de).

Die untersuchten Gewässer liegen im Einzugsgebiet der Gewässersysteme 2-F104 (Itz und Effelder von Landesgrenze BY/TH bis Einmündung Krebsbach) und 2-F107 (Sulzbach; Griesgraben; Nerde; Krebsbach; Füllbach; Wohlbach; Hummerbach)
Alle Gewässer der Europäischen Union sollen bis 2027 in einem "guten Zustand" sein. Zur Zielerreichung sind Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenkonzepte zu entwickeln. Bis zum Jahr 2027 sollen die Maßnahmenkonzepte umgesetzt werden. Das vor-

liegende Gewässerentwicklungskonzept kann im hiesigen Fall zur Umsetzung eines solchen Bewirtschaftungsplanes als Bestandteil des Gewässersystems 2-F104 (Itz und Effelder von Landesgrenze BY/TH bis Einmündung Krebsbach) beitragen.

Die Bestandsaufnahme im Rahmen der WRRL für das 2-F104 (Itz und Effelder von Landesgrenze BY/TH bis Einmündung Krebsbach) und 2-F107 (Sulzbach; Griesgraben; Nerde; Krebsbach; Füllbach; Wohlbach; Hummerbach) brachte folgende Ergebnisse:

Bewertungskriterien	2 – F 104	2 – F107
Chemischer Zustand	nicht gut	nicht gut
Ökologischer Zustand	unbefriedigend	mäßig
Ergebnisse zu Qualitätskomponenten des ökologischen Potenzials (Auszug)		
Makrophyten und Phytobenthos	mäßig	mäßig
Makrozoobenthos – Modul Saprobie	gut	gut
Makrozoobenthos – Modul allgemeine Degradation	mäßig	gut
Fischfauna	unbefriedigend	mäßig

Tab. 14: Bestandsbewertung im Rahmen der WRRL (Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021)

Für die Umweltzielerreichung besteht folgende Einschätzung:

Umweltzielerreichung für den Flusswasserkörper	Ergebnis
Guter chemischer Zustand	Erreichen des Umweltziels voraussichtlich bis 2027
Gutes ökologisches Potential	Erreichen des Umweltziels voraussichtlich bis 2027

Tab. 15: Umweltzielerreichung im Rahmen der WRRL
Quelle: (http://www.umweltatlas.bayern.de).

Ursache für die Einschätzung sind organische Belastungen (Nährstoffe, Bodeneintrag) sowie hydromorphologische Veränderungen, sowie Belastungen mit Quecksilber und Quecksilberverbindungen.

Auf die hydromorphologischen Veränderungen wird im Folgenden eingegangen (Kap. 3 und 4). Zur Quecksilberbelastung treten neben der Deposition von Quecksilber aus der Luft infolge von Kohleverbrennung, Zementproduktion, Verbrennung von Hausmüll, auch direkte Einträge durch quecksilberhaltige anorganische Düngemittel und Kalke als Verursacher auf. Weitere „agronomische“ Wege in den Boden sind durch quecksilberhaltige Fungizide und Beizmittel verursacht. Durch Auswaschungen und Bodenabträge infolge von Regenereignissen gelangt das Quecksilber in die Gewässer.

Zur Umsetzung der Ziele der WRRL bis voraussichtlich 2027 sind bezogen auf das GEK konzeptionelle Maßnahmen für das Flusssystem 2-F104 (Itz und Effelder von Landesgrenze BY/TH bis Einmündung Krebsbach) und im Einzugsgebiet geplant, die für die Gewässer III. Ordnung relevant sind:

- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen (Code 28)
- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft (Code 29)

- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft (Code 30)
- Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses (Code 61)
- Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk rückbauen (Code 69.1)
- Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (z.B. Sohlgleite) (Code 69.2)
- Passierbares BW (Umgehungsgewässer, Fischauf- und -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen (Code 69.3)
- Umgehungsgewässer/Fischauf- und/oder -abstiegsanlage an einem Wehr/Absturz/ Durchlassbauwerk umbauen/optimieren (Code 69.4)
- Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren (Code 70.2)
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil (Code 71)
- Gewässerprofil naturnah umgestalten (Code 72.1)
- Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung) (Code 72.2)
- Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln (Code 73.1)
- Primäraue naturnah entwickeln (Code 74.2)

Bestandsaufnahme und Bewertung Gewässersystem Stadtgebiet Rödental

Die Gewässer wurden nach dem "Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur" des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft erfasst.
Aufbauend auf der vorliegenden Strukturkartierung wurden die noch nicht erfassten Gewässer nach ähnlicher Methodik ergänzt.
Diese Bestandsdaten bilden die Grundlage zur Formulierung von Entwicklungszielen und Maßnahmenhinweisen zur Erreichung eines besseren wasserwirtschaftlichen und ökologischen Zustandes. Der Bestand wird nach dem o. g. Verfahren auch bewertet, dabei wird der derzeitige Zustand der Gewässer mit dem Leitbild, das den naturnahen Zustand eines Gewässers beinhaltet, verglichen. Der Vergleich mit dem naturnahen Zustand zielt neben der ökologischen Absicht auch darauf ab, dass naturnahe Zustände an Gewässern i.d.R. keinen oder nur geringen Unterhalt bedürfen.
Die Ergebnisse sind in den Themenkarten Gewässerstrukturkartierung dargestellt.
Die größten Defizite für die Gewässer im Untersuchungsgebiet sind:

- Gewässerunterbrechung durch Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen (Thaugraben, Rögener Hutgraben, Fornbachsgraben, Rabersberggraben und Mahnberggraben).
- Uferverbau an Gewässern außerhalb des Siedlungsbereiches (Kipfendorfer Bach sowie tlw. am Krebsbach
- Siedlungsbereiche mit Gewässerunterbrechungen durch Verrohrungen und Verbaumaßnahmen
- Gewässerunterbrechungen durch Teichanlagen (siehe 4.3)
- Einträge durch Bodenerosion in den Talauen und im Einzugsgebiet durch Abschwemmungen bei Starkregenereignissen.
- Defizite an auentypischen Lebensraumtypen, z.B. Auwald oder Feucht-/Nasswiesen, durch ackerbauliche Nutzung im Auenbereich.
- Befestigung der Uferstreifen durch Wegeerschließungen (Fornbach, Birkertsbach, Dännersgraben, Sauloch, Fornbachgraben, Parnickelsgraben, Mahnberggraben, Wohlsbach).

"Unveränderbare Rahmenbedingungen" - Restriktionen

- Keine Verschlechterung der Hochwassersituation an Ortslagen mit Gewässern
- Berücksichtigung der im Uferbereich befindlichen Siedlungsstrukturen, Straßen und Versorgungseinrichtungen (Leitungen)
- Wasserentnahme für Teichnutzung genehmigter Teichanlagen.

Schwerpunkte bei den Zielen und Maßnahmenhinweise

Die Entwicklungsziele bilden den Handlungsrahmen für die Begründung von Maßnahmen für den Gültigkeitszeitraum des Gewässerentwicklungskonzepts. Ausgehend vom Leitbild für die Ökosystembausteine (Kap. 2) werden Entwicklungsziele formuliert, die dazu dienen, den Ist-Zustand unter Berücksichtigung der Restriktionen in Richtung Leitbild zu entwickeln. Dadurch wird im Rahmen der durch die Restriktionen vorgegebenen Möglichkeiten die Wasserrahmenrichtlinie umgesetzt und die angestrebte Entwicklung, der sog. "gute Zustand" für das Gewässersystem im Untersuchungsgebiet erreicht. Dabei ist die Umsetzung des GEK Rödental auch ein wichtiger Beitrag für die Umsetzung der WRRL für die Abschnitte der Röden und der Itz, die in der Unterhaltungslast des Freistaats Bayern liegt.

Aufgrund vielfältiger ökonomischer Sachzwänge und Nutzungsbelange ist das idealtypische Leitbild nicht vollständig zu realisieren. Ziel muss es deshalb sein, einen Kompromiss zwischen dem landschaftsökologisch-gewässerbiologischen Idealzustand und dem von Restriktionen bestimmten Ist-Zustand zu erreichen.

Aufgrund des Ausgangspotenzials des Gewässersystems im Untersuchungsgebiet werden Schwerpunkte gebildet. Dabei bilden die wichtigen, überwiegend wasserführenden Gewässer die vorrangig zu verbessernden Gewässer (Krebsbach, Kipfendorfer Bach, Fornbach, Birkertsbach).
Ferner ist der Erhalt bestehender naturnaher Abschnitte an allen Gewässern ein weiterer Schwerpunkt (neben den o. g. Hauptgewässern auch naturnahe Abschnitte an kleineren und stellenweise nur temporär wasserführenden Gewässern: Fischbach, Höllgrund, Fornbach, Stammbachsgraben, Häslichgraben, Sauloch, Teufelsbrünnlein, Dännersgraben, Thaugraben).

Aufgrund der Restriktionen im Untersuchungsgebiet ist eine Prioritätensetzung für die Gewässerentwicklung in einem kompensatorischen Ansatz („Strahlwirkung“) erforderlich.

Mit dem Begriff Strahlwirkung ist gemeint, dass in Biozönosen mit strukturellen Defiziten (GSK > 3 s. Kap. 4.4) ein guter ökologischer Zustand bzw. gutes ökologische Potenzial indiziert werden kann, der aus benachbarten angebundenen Gewässerabschnitten in gutem oder sehr gutem Zustand stammt. Die Strahlwirkung ist daher als Prozess zu verstehen, der durch aktive oder passive Wanderung von Tieren und Pflanzen aus dem Gewässer selbst oder aus dem Gewässersystem entsteht, um möglichst dauerhaft den betreffenden („ökologisch schlechten“) Gewässerabschnitt zu besiedeln.
Anstelle des sog. guten ökologischen Zustands kann durch die Strahlwirkung ein deutlich verbesserter Zustand indiziert werden. Im Rahmen der Gewässerbewirtschaftung kommt der flächendeckenden Verbesserung des ökologischen Zustands, insbesondere durch gezielte, räumlich begrenzte Maßnahmen zur Ausdehnung und Vernetzung von Lebensräumen und durch die darauf ausgerichtete Gewässerunterhaltung eine hohe Bedeutung zu.

Zusammengefasst sind für die Gewässer im Untersuchungsraum naturnahe Gewässerabschnitte (Strahlursprung - GSK <3) mit einer Mindestlänge von 1,5 km zu schaffen, die durch einen Strahlweg von 1,5 – 2,0 km Länge voneinander entfernt liegen. Dabei sind in den Strahlwegen die Durchgängigkeit herzustellen sowie punktuelle Verbesserungen (Trittsteine), damit der Prozess der Strahlwirkung stattfinden kann.

Im Einzelnen können folgende übergeordnete Entwicklungsziele formuliert werden:

- Erhalt der naturnäheren Fließgewässerabschnitte im Untersuchungsgebiet.
- Förderung der Eigendynamik durch Zulassen und Induktion von Seitenerosion
  In Gewässerabschnitten, die heute bereits aufgrund der Erosionsanzeichen zu einer Seitenentwicklung neigen, soll die naturgegebene Fließgewässerdynamik als gestalterische Kraft zum Tragen kommen. Durch Einbau von Totholz bzw. Belassen von Sturzbäumen soll die Seitenentwicklung der Gewässer forciert werden.
- Schaffung von naturnahen Gewässerabschnitten (Strahlsprünge) an begradigten Gewässerabschnitten (Krebsbach, Fornbach und Weimersgraben).
- Wiederherstellung der Durchgängigkeit an geeigneten Gewässern
  Bei überwiegend dauerhaft wasserführenden Gewässern, welche nicht durch Restriktionen infolge von Siedlung oder Verkehrsinfrastrukturen unterbrochen sind, ist die Durchgängigkeit durch Sohlrampen zu verbessern oder durch Umgehungsgerinne herzustellen.
- Verbesserung Zugang zu den Gewässern
  Die Gewässer mit ihren Talauen sind Erlebnisraum und wichtige Gestaltungselemente im Siedlungsbereich. Um die Gewässer zu erleben und den Gewässerunterhalt zu gewährleisten sind Zugänge zum Gewässer einzurichten (Krebsbach bei Blumenrod).
- Reduzierung von Einträgen aus Landwirtschaft
  Die Minderung von Feinschlammeinträgen über landwirtschaftliche Flächen direkt, bzw. indirekt über Entwässerungsgräben im Untersuchungsgebiet ist entscheidend für die Verbesserung der Gewässer im Untersuchungsgebiet. Dazu gehört die Einrichtung von Pufferstreifen als Schutz vor Einträgen.
- Minimierung der Gewässerräumung bzw. schonende Durchführung der Gewässerräumung
  Durch die Anlage von Sandfängen soll Geschiebematerial aufgefangen und zentral aus einem Gewässerabschnitt entnommen werden, um Maßnahmen zur Gewässerräumung zu minimieren. Dennoch werden Gewässerabschnitte, die künstlich durch den Menschen angelegt wurden, aufgrund der geringen Abflüsse langfristig auflanden. Hier ist eine schonende Gewässerräumung durchzuführen (siehe Kap. 6.1.5).
- Verbesserung der Hochwassersituation – Verzögerung von Abflüssen
  Durch Rückhaltemaßnahmen, Auenmodellierung und Erhöhung der Rauigkeit in der Aue sollen die beschleunigten Abflüsse über die ausgebauten Gewässer verzögert werden (Fischbach).

Die angestrebten Maßnahmen können in verschiedene Maßnahmenkategorien untergliedert werden (Gestaltung, Entwicklung, Unterhaltung, Sicherung), die planungsrechtlich und hinsichtlich der Fördermöglichkeiten unterschiedlich behandelt werden.

Für die **Gestaltungsmaßnahmen** an Gewässer und Aue sowie hinsichtlich der Maßnahmen zur Durchgängigkeit stellt das Gewässerentwicklungskonzept nur eine Rahmenplanung dar. Diese Maßnahmen bedürfen eines wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens gemäß § 67 Wasserhaushaltsgesetz mit entsprechenden Detailpla-

nungen (Längs-/Querschnitte, Landschaftspflegerischer Begleitplan, Umweltverträglichkeitsprüfung, z.B. für die geplante Rückhaltung etc.). Die Entfernung des Längsverbaus mit Anpassung der Ufer kann hingegen im Rahmen der Gewässerentwicklung stattfinden.

Auch die **Entwicklungsmaßnahmen** im Uferbereich und Talraum sind im Zuge der ökologischen Gewässerunterhaltung mit Ausnahme der aktiven Schaffung von Retentionsräumen durch Oberbodenabtrag genehmigungsfrei.

Als allgemeine **Unterhaltungsmaßnahmen** gelten die Freihaltung des Abflussprofils, die Pflegemahd von Brachflächen und Uferstreifen sowie die Ufergehölzpflege.

11. LITERATURVERZEICHNIS

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2010):
Kartendienst Gewässerbewirtschaftung. Informationssystem Wasserwirtschaft (http://www.bis.bayern.de/bis/initParams.do) (13.01.2011)

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2010):
Gewässerentwicklungsplanung Fließgewässer, (Slg LfW, Teil 5, Merkblatt Nr. 5.1-3 vom 01.03.2001), München

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2002):
Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2002):
Arbeitshilfe Gewässerentwicklungsplanung GW III (Nr. 5.1/6)

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1987):
Grundzüge der Gewässerpflege - Fließgewässer, in: Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft, Heft 21, München

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995):
Neue Wege der Gewässerpflege in: Informationsberichte des Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft, Heft 4, München

BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT:
Topographische Karte M 1 : 50.000

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2000):
Ergebnisse der Artenkartierungen in den Flüssen Bayerns

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (STMLU) UND BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (ANL), MÜNCHEN (1994):
Lebensraumtyp Bäche und Bachufer, Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.19

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (STMLU) (1997):
Flüsse, Auen, Täler erhalten und entwickeln. Wasserwirtschaft in Bayern 30, München

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (STMLU) (1999):
Arten- und Biotopschutzprogramm Landkreis Würzburg

DIREKTION FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, REGENSBURG (1995):
Baurichtsatzverzeichnis - zur Kostenschätzung von Maßnahmen der ländlichen Entwicklung, Stand 1.3.1995, Regensburg

HUNDSDORFER, M., BAUMA, J. (1988):
Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, in: Materialien 55, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München

NIEMEYER-LÜLLWITZ, A. und ZUCCHI, H. (1985):
Fließgewässerkunde: Ökologie fließender Gewässer unter besonderer Berücksichtigung wasserbaulicher Eingriffe, Verlag Moritz Diesterwegkulap, Frankfurt/M., Berlin, München

REGIONALER PLANUNGSVERBAND Oberfranken West

12. Anhang

Fotodokumentation (auf CD)	
Gewässersteckbriefe	**Anlage 1**
Übersichtspläne M 1 : 25.000	
- Übersicht	**Anlage 2**
- Geologie	
- Schutzgebiete, Arten- und Biotopschutz	
Bewertung Gewässerstruktur	**Anlage 3**
Bestand und Maßnahmen M 1 : 5.000	**Anlage 4**