



ERWINN 2021, Endbericht

*Erarbeitung von Grundlagen für Detailuntersuchungen
zur Maßnahmenevaluierung von
Erosionsschutzmaßnahmen in einem Pilotgebiet*

ERWINN 2021, Endbericht

Erarbeitung von Grundlagen für Detailuntersuchungen zur Maßnahmenevaluierung von Erosionsschutzmaßnahmen in einem Pilotgebiet

Autor*innen:

Christine Weinberger

Sarah Höfler

Eva Strenge

Oliver Gabriel

Max Kuderna

Clemens Gumpinger

Matthias Zessner

Dezember 2022

Im Auftrag des

Amtes der Oö. Landesregierung - Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Wasserwirtschaft

und des

Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

Bearbeitung durch:

umweltbundesamt^u

wpa Beratende Ingenieure



LAND
OBERÖSTERREICH



Abteilung Wasserwirtschaft,
Gruppe Gewässergüteaufsicht und Hydrographie



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna | Austria



blattfisch



BODEN.WASSER.SCHUTZ
BERATUNG
Im Auftrag des Landes OÖ

Inhalt

1	Hintergrund	4
2	Ziel des Projektes	5
3	Ergebnisse.....	5
3.1	Pilotgebiete.....	5
3.2	Gewässermonitoring	8
3.2.1	Messstellen.....	8
3.2.2	Physikalische und chemische Parameter (Basismonitoring).....	9
3.2.3	Physikalische und chemische Parameter (Frachtmonitoring)	14
3.2.4	Biologische Parameter.....	15
3.2.5	Weitere Monitoringansätze.....	36
3.3	Gebietskartierung.....	37
3.3.1	Grundlagen	37
3.3.2	Gewässerökologische und hydromorphologische Kartierung	38
3.3.3	Feldstück-Kartierung	48
3.4	Maßnahmenplanung.....	52
3.4.1	Maßnahmenkatalog.....	54
3.4.2	Maßnahmenplanung.....	91
4	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	94
5	Referenzen.....	95
6	Anhang	96

1 Hintergrund

Die Feinsediment- und Phosphorbelastung der oberösterreichischen Fließgewässer stellt ein relevantes wasserwirtschaftliches und ökologisches Problem dar. So liegen z.B. die Phosphatphosphorkonzentrationen bei ca. einem Drittel der Gewässer Oberösterreichs über den Richtwerten für die Einhaltung des guten Gewässerzustandes. Die landwirtschaftliche Erosion stellt den Haupteintragspfad für Feinsedimente dar. Dieser Eintragspfad ist auch in den meisten Gewässern mit Überschreitung der Richtwerte für Phosphatphosphorkonzentrationen hauptverantwortlich für die Phosphoremissionen.

Maßnahmen zum Erosionsschutz und zum Schutz der Gewässer vor Feinsedimenteinträgen werden vor allem dann wirksam sein, wenn sie gezielt dort umgesetzt werden, wo der Stoffeintrag stattfindet. Eine Förderung von landwirtschaftlichen Maßnahmen speziell in jenen Bereichen, wo sie zur Vermeidung von Sedimenteinträgen in Oberflächengewässer besonders wirksam sind, wird daher auch in der Vorbereitung zukünftiger landwirtschaftlicher Förderprogramme angedacht.

Vor diesem Hintergrund wurden in den letzten Jahren modellbasierte Maßnahmenstrategien entwickelt, die über die bisherige Praxis hinausgehen. Einen maßgeblichen Anteil hieran hat das rasterbasierte Erosions-, Transport- und Emissionsmodell PhosFate, das zielgerichtet weiterentwickelt werden konnte.

Um die Praktikabilität notwendiger, weitergehender Maßnahmenstrategien zu erproben, und ihre Wirksamkeit zu quantifizieren, sollen sie in einer Pilotregion getestet werden. Diese Aufgabenstellung bedarf einer Bearbeitung in einem mehrjährigen Projekt. Zudem muss eine geeignete Finanzierung für ein solches Projekt gewährleistet sein. Um einen Projektantrag für ein solches Vorhaben zu erstellen, sind wichtige Vorarbeiten notwendig. In diesem Kontext wurde das Projekt ERWINN 2021 (=Erosions- und Wasserschutz Innovationsprojekt für das Bearbeitungsjahr 2021) aufgesetzt.

Schritte wie die Auswahl eines geeigneten Pilotgebietes und die Erarbeitung einer maßgeschneiderten Monitoring-Strategie wurden bereits gesetzt. Der weitere Fokus liegt nun auf dem Aufbau einer engen Kooperation aller Beteiligten, wie Landwirt*innen, Projektteam, Boden.Wasser.Schutz.Beratung und weitere zuständigen Akteur*innen, wie Mitarbeiter*innen des Gewässerbezirks, des Landes Oberösterreich, sowie der zuständigen Ministerien, die an der Konzeption und Umsetzung von Maßnahmen beteiligt sind. Ein Monitoring zur Überwachung von Maßnahmenwirksamkeiten muss aufgebaut und bereits vor Umsetzung gezielter Maßnahmen die Referenzsituation dokumentiert werden.

Eine Modellierung von Erosionsquellen, Transportwegen und Maßnahmenwirksamkeiten kann wichtige Indikationen für die Gestaltung von konkreten Maßnahmen in der Landwirtschaft liefern. Wenn es um die Umsetzung geht, kann sie die Ortskenntnis, das Wissen um die praktische Umsetzbarkeit und die Beratung vor Ort jedoch nicht ersetzen. Für eine Umsetzung ist es daher wichtig, das Verständnis zwischen Modellierern und der Beratungspraxis zu erhöhen, um in weiterer Folge die Darstellung von Modellierungsergebnissen an das Bedürfnis der Praxis anzupassen und die Nutzung von Modellergebnissen in der konkreten Beratung zu erproben. All diese Aspekte sollen in diesem Projekt vorangetrieben werden, um verbesserte Grundlagen für Detailuntersuchungen zur Maßnahmenevaluierung von Erosionsschutzmaßnahmen zu schaffen und die Basis für die Einreichung eines erfolgreichen Projektes zur längerfristigen Finanzierung der geplanten Arbeiten zu liefern.

2 Ziel des Projektes

Das Ziel des Projekts „Erarbeitung von Grundlagen für Detailuntersuchungen zur Maßnahmenevaluierung von Erosionsschutzmaßnahmen in einem Pilotgebiet“ ist es:

- eine Detailplanung von Gewässermonitoringstationen durchzuführen und deren Umsetzung durch die zuständigen Stellen des Landes Oberösterreich vorzubereiten,
- hydromorphologische Erhebungen und erste gewässerökologische Untersuchungen zur aktuellen Belastungssituation durchzuführen,
- durch Begehungen und Kartierungen den Informationsstand zur Situation in ausgewählten Kleinzugsgebieten des Pilotgebiet zu erhöhen,
- gemeinsam mit der Boden.Wasser.Schutz.Beratung eine Kontaktaufnahme und Erläuterung des Vorhabens mit Landwirt*innen eines als Maßnahmengebiet ausgewählten Kleinzugsgebietes sowie erste Schritte zur Entwicklung eines regionalen Maßnahmenkonzeptes durchzuführen,
- die Anknüpfungspunkte, die im Zuge des Projektes 2020 hinsichtlich einer Finanzierung hergestellt wurden, weiter zu vertiefen und so eine Finanzierung für die Umsetzung des Projektes zur Maßnahmenevaluierung zu suchen.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der zur Zielerreichung durchgeführten Arbeiten dargestellt. Dabei wird vorerst das letztendlich ausgewählte Pilotgebiet charakterisiert, das geplante Monitoring sowie erste Monitoring Ergebnisse vorgestellt, die durchgeführte Gebietskartierung dokumentiert und der Stand der Maßnahmenplanung inklusive eines umfassenden Maßnahmenkatalogs präsentiert.

3 Ergebnisse

3.1 Pilotgebiete

Mögliche Pilotgebiete für eine Maßnahmenevaluierung von Erosionsschutzmaßnahmen wurden in den Einzugsgebieten des Rainbachs und des Messenbachs auf der Grundlage vorliegender Ergebnisse aus abgeschlossenen Untersuchungen identifiziert. In beiden Einzugsgebieten gibt es auf Basis der Modellierungsergebnisse mit dem Modell PhosFate eine Häufung von Risikoflächen für hohe, erosive Phosphoreinträge in die Gewässer. Es ist somit davon auszugehen, dass in beiden Einzugsgebieten ein hohes Potenzial zur Maßnahnumsetzung zur Reduktion von sedimentgebundenen Einträgen besteht.

Im Weiteren wurde begonnen mit Hilfe der Boden.Wasser.Schutz.Beratung (BWSB) in allen potentiellen Maßnahmengebiet Kontakt mit den Ortsbauernobmännern aufzunehmen, um das Projektvorhaben den betroffenen Landwirten vorzustellen. Im Zuge dessen fand am 17.03.2021 ein Treffen in der Gemeinde Lambrechten unter Teilnahme einer Vertreterin der BWSB und eines Vertreters des Projektteams statt. Hierbei sollte abgeklärt werden, ob eines oder zwei der Einzugsgebiete der westlichen Zubringer des Messenbachs (Sonnleitenbach, Stadlerbach, Oberndorferbach) als Pilotgebiet für eine zukünftige Zusammenarbeit in Frage kämen (potentielle Maßnahmengebiet, siehe Abb. 3-1). Die Gemeinde Mayrhof, die überwiegend im Einzugsgebiet des Stadlerbachs liegt, zeigte sich im Rahmen des Treffens skeptisch gegenüber dem Projektvorhaben. Daher wurde am 16.04.2021 ein zweites Treffen in Lambrechten abgehalten, zu dem auch alle interessierten Landwirte eingeladen wurden. Zudem nahmen Vertreter der Bezirksbauernkammern Schärding und Ried teil. Inhalte waren das Vorhaben und die Rahmenbedingungen des zukünftigen Pilotprojekts. Als Ergebnis des Treffens zeigten die Landwirte aus der Gemeinde Mayrhof kein Interesse an einer Projektteilnahme, die Landwirte

der anderen Gemeinden, insbesondere aus Lambrechten, jedoch ein Interesse an einer Teilnahme im Projekt.

Auf Basis einer Auswertung der Bewirtschaftungsverhältnisse, die zeigte, dass das Einzugsgebiet des Oberndorferbachs überwiegend von jenen Landwirten bewirtschaftet wird, die sich für eine Projektteilnahme ausgesprochen haben, wurde ein weiteres Treffen mit jenen Landwirten und dem Ortsbauernobmann von Lambrechten am 05.05.2021 organisiert. Dabei fand eine erste, gemeinsame Begehung des Einzugsgebiets statt. Zudem wurden die Rahmenbedingungen und Aktionsmöglichkeiten eines Pilotprojekts diskutiert. Für die Umsetzung des Projektvorhabens im Einzugsgebiet des Oberndorferbachs sprach ein nahezu abgeschlossenes Flurbereinigungsverfahren, innerhalb dessen eine Neuaufteilung der Feldstücke durchgeführt wurde, die eine Umsetzung von Maßnahmen zum Erosionsschutz und zum Schutz vor Sediment- und Nährstoffeinträgen in den Oberndorferbach begünstigt. Weiters signalisierten die betroffenen Landwirte großes Interesse an der Thematik. Somit wurde letztlich das Einzugsgebiet des Oberndorferbachs als Maßnahmensgebiet ausgewählt (Abb. 3-2).

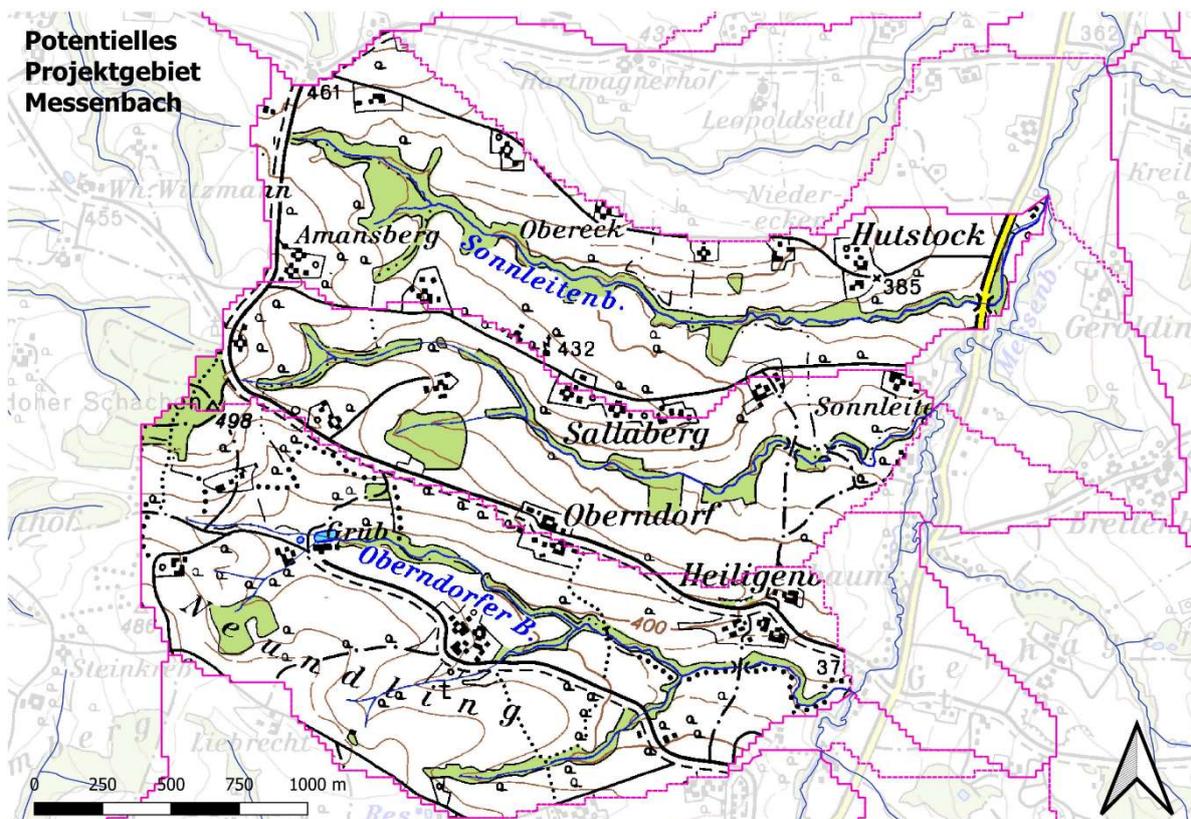


Abb. 3-1: Vorausgewählte, potentielle Maßnahmensgebiete im Einzugsgebiet des Messenbachs (unten: Oberndorferbach, mittig: Stadlerbach, oben: Sonnleitenbach)

Als mögliche Vergleichsgebiete kamen aufgrund der ähnlichen Landnutzungsverhältnisse wie im Einzugsgebiet des Oberndorferbachs, der Stadlerbach, der Sonnleitenbach und der Messenbach Oberlauf in Frage. Als möglichst unbeeinflusstes Referenzgebiet wurde der Schwarzbach oder der Hennbach in Betracht gezogen. Im Rahmen von Begehungen wurden alle potentiellen Vergleichs- und Referenzgebiete hinsichtlich der Möglichkeiten zu der Errichtung und dem Betrieb von Messstationen, und den hydrologischen und gewässerökologischen Gegebenheiten beurteilt. Auf Basis dieser

Begehungen wurde letztlich der Messenbach Oberlauf als Vergleichsgebiet und der Hennbach als Referenzgebiet ausgewählt (Abb. 3-2).

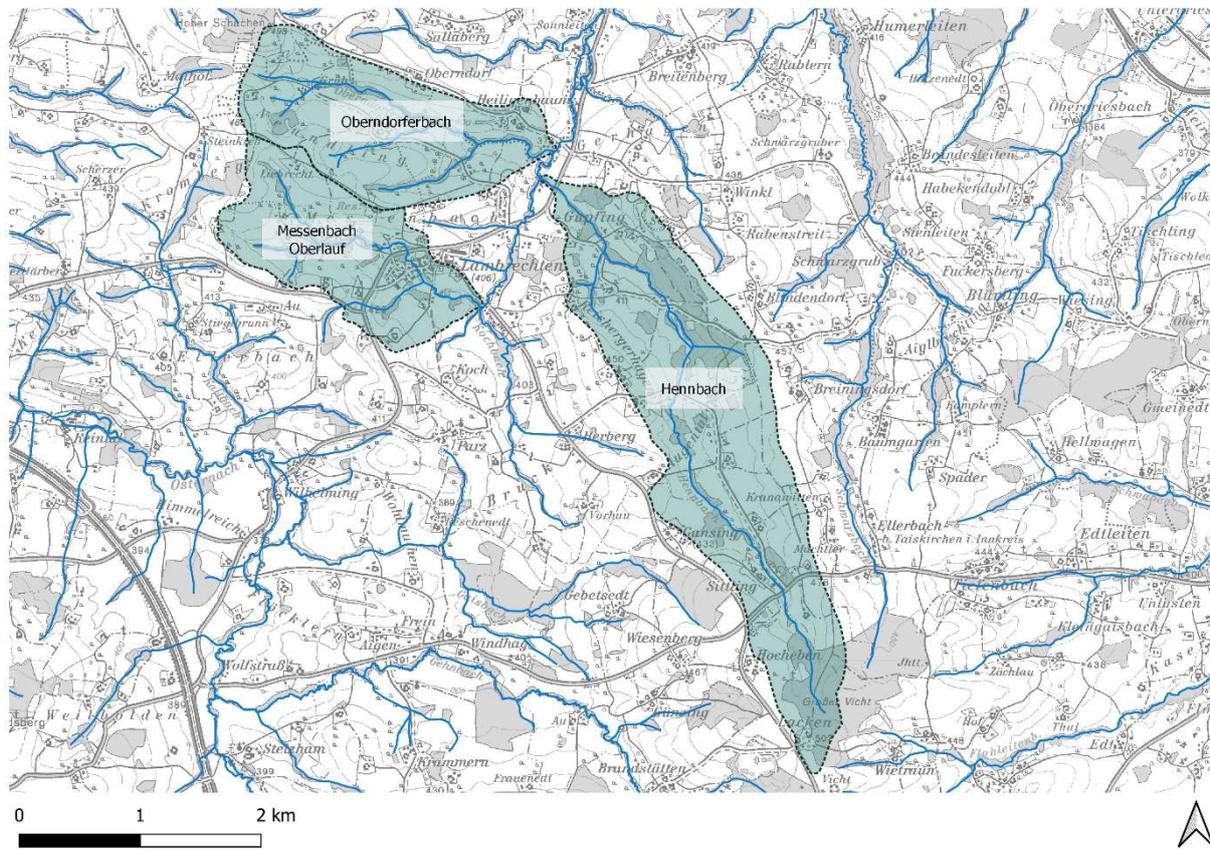


Abb. 3-2: Übersicht über die 3 ausgewählten Pilotgebiete: Oberndorferbach als Maßnahmenggebiet (oben links), Messenbach Oberlauf als Vergleichsgebiete (unten links) und Hennbach als Referenzgebiet (unten rechts).

3.2 Gewässermonitoring

3.2.1 Messstellen

Zur Ermittlung der aktuellen sowie der infolge von Maßnahmensetzungen veränderten Situation in den Teileinzugsgebieten des Referenzgebietes wurden Messstellen zur stichprobenartigen und kontinuierlichen Beprobung festgelegt. So soll vor dem Beginn der Maßnahmensetzungen die Situation in den Gewässern des Maßnahmen-, Vergleichs- und Referenzgebiets erhoben werden. Nach den Maßnahmensetzungen können dann anhand der Vergleiche der unterschiedlichen Messstellen Änderungen nachvollzogen werden. Das Messprogramm soll die folgenden Messkampagnen enthalten: vorläufiges Basismonitoring, langfristiges Basismonitoring, langfristiges Frachtmonitoring und Messung biologischer Parameter. Zusätzlich gibt es Überlegungen noch weitere, detaillierte Messkampagnen zu ergänzen. Die Tabelle 3-1 zeigt einen Überblick der ausgewählten Messstellen sowie der geplanten Messkampagnen je Messstelle. Zudem ist in der Abb. 3-3 die Lokalisierung der einzelnen Messstellen zu sehen. In den nachfolgenden Kapiteln 3.2.2 bis 3.2.5 werden die einzelnen, geplanten Messkampagnen im Detail beschrieben.

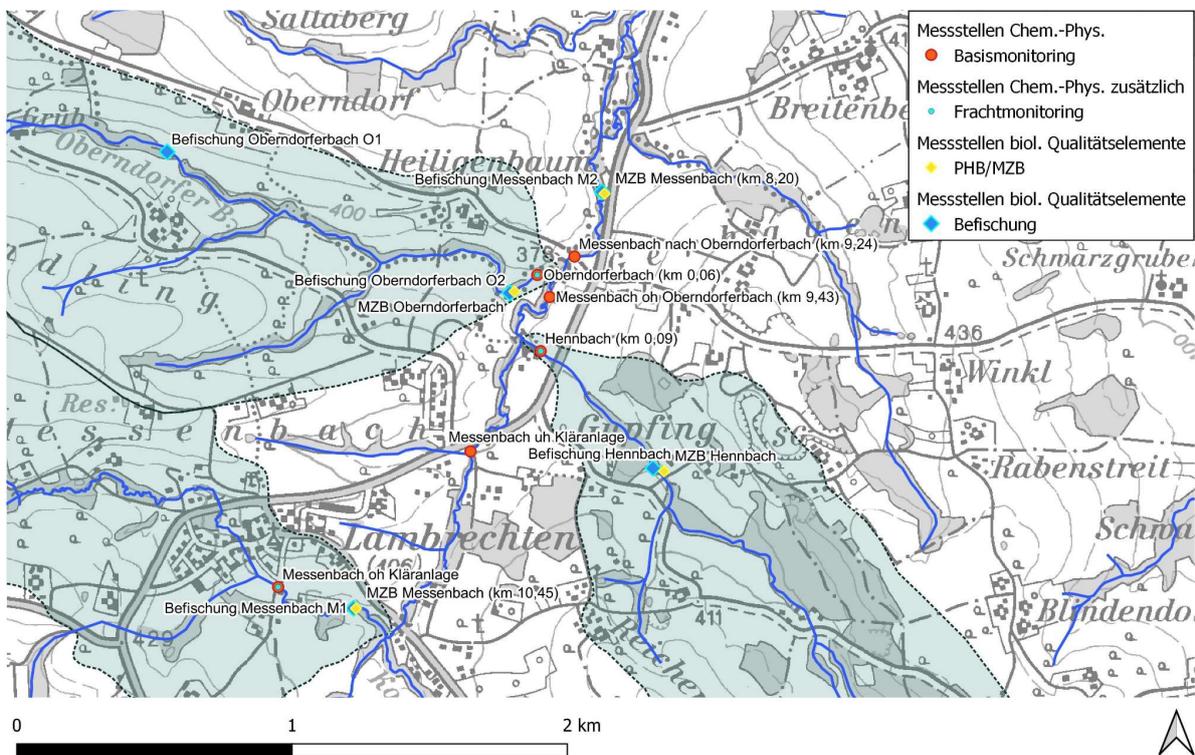


Abb. 3-3: Übersicht der Monitoringstellen in den 3 Pilotgebieten (Oberndorferbach, Messenbach Oberlauf, Hennbach) sowie entlang des Messenbachs.

Tab. 3-1: Ausgewählte Messstellen zur Bewertung der aktuellen und zukünftigen Situation in den Pilotgebieten sowie geplante Messkampagnen.

Messstelle	EZG-Größe (km ²)	Basismonitoring (vorläufig)	Basismonitoring (langfristig)	Befischung	PHB/MZB
Messenbach oberhalb Kläranlage (ME2)	1,6	x	x	x	
Befischung & MZB Messenbach M1	1,8			x	x
Messenbach unterhalb Kläranlage (ME3)	5,0	x	x		
Befischung & MZB Hennbach	4,2			x	x
Hennbach (HEN1)	4,5	x	x	x	
Befischung Oberndorferbach (O1)	0,9			x	
Befischung & MZB Oberndorferbach (O2)	2,3			x	x
Oberndorferbach (OBER1)	2,3	x	x	x	
Messenbach oberhalb Oberndorferbach (ME4)	10,0	x	x	x	
Messenbach unterhalb Oberndorferbach (ME5)	12,3	x	x		
Befischung & MZB Messenbach M2	12,5			x	x

3.2.2 Physikalische und chemische Parameter (Basismonitoring)

Im Rahmen der Erfassung des aktuellen Zustands und der Evaluierung der Wirksamkeit der Maßnahmenetzungen sind innerhalb dieses Projektes und des Nachfolgeprojektes insgesamt zwei Basismonitoringprogramme zur Erfassung einiger physikalischer und chemischer Parameter vorgesehen:

- vorläufiges Basismonitoring zur Einschätzung der aktuellen Situation (Start 2021),
- langfristiges Basismonitoring zur Erfassung der langfristigen Änderungen in Bezug auf Sediment und Konzentrationen allgemein chemisch-physikalischer Parameter unter Basisabflussbedingungen (Start 2022).

Die Messstellen für das Basismonitoring wurden vom Projektteam im Rahmen von Begehungen vorgeschlagen und im Anschluss von den zuständigen Landesstellen hinsichtlich ihrer Tauglichkeit begutachtet. 6 der vorgeschlagenen Messstellen wurden von den Landesstellen als geeignet bewertet, sodass an diesen Messstellen das vorläufige und langfristige Basismonitoring durchgeführt wird. Innerhalb des Jahres 2021 wurden im Rahmen des vorläufigen Basismonitorings insgesamt 3 Beprobungen durchgeführt (Juni, Oktober, November). Nachfolgend, im Rahmen des langfristigen Basismonitorings wurden bisher 4 weitere Beprobungen durchgeführt (Jänner, Anfang März, Ende März, Ende April 2022). Die Messstellen für das vorläufige und langfristige Basismonitoring umfassen den Oberndorferbach (Maßnahmensgebiet), den Messenbach Oberlauf (Vergleichsgebiet) oberhalb der Kläranlage Lambrechten, den Messenbach unterhalb der Kläranlage Lambrechten (Einfluss Kläranlage), den Hennbach (Referenzgebiet), und den Messenbach vor und nach Einmündung des Oberndorferbachs (siehe Abb. 3-3, Basismonitoring). Die Parameter zur Einschätzung der aktuellen Situation umfassen abfiltrierbare Stoffe, TOC, DOC, TP unfiltriert, TP filtriert, o-P, TN, NH₄-N, NH₃-N, NO₃-N, NO₂-N sowie einige Basisparameter wie pH, Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoffsättigung, etc. und werden von der Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich analysiert. Generell ist eine weitere Durchführung des langfristigen Basismonitorings in Form von regelmäßigen, monatlichen Stichproben geplant. Die zu analysierenden Parameter sollen neben den bereits bestehenden um BUP-Parameter erweitert werden. Die Probennahme wird von den Landesstellen übernommen.

Tab. 3-2 zeigt die Analyseergebnisse der 3 Beprobungen des vorläufigen Basismonitorings. Keine nennenswerten Unterschiede traten zwischen den 6 Messstellen bezüglich des pH-Wertes und der Wassertemperatur auf. Unterschiede sind jedoch in der Leitfähigkeit und der Sauerstoffsättigung zu sehen mit der geringsten Leitfähigkeit und der höchsten Sauerstoffsättigung an der Messstelle des Hennbachs (HEN1) bei allen drei Beprobungen. Untereinander vergleichbare, hohe Werte bezüglich der Leitfähigkeit traten bei den Messstellen Messenbach oberhalb Kläranlage Lambrechten (ME2), Messenbach unterhalb Kläranlage Lambrechten (ME3) und Oberndorferbach (OBER1) bei allen drei Beprobungen auf. Zudem ist nach der Einmündung des Oberndorferbachs in den Messenbach (ME5) bei allen drei Beprobungen eine Erhöhung der Leitfähigkeit im Messenbach zu sehen.

Tab. 3-2.: Ergebnisse der 3 Beprobungen des vorläufigen Basismonitorings bezüglich der Leitfähigkeit und der Sauerstoffsättigung an den 6 Messstellen.

Messstelle	Leitfähigkeit ($\mu\text{S cm}^{-1}$)			Sauerstoffsättigung (%)		
	1. Beprobung	2. Beprobung	3. Beprobung	1. Beprobung	2. Beprobung	3. Beprobung
ME2	720	629	493	93	92	91
ME3	762	669	470	91	85	87
HEN1	379	372	308	98	96	93
OBER1	697	667	529	97	90	82
ME4	503	493	399	96	89	91
ME5	562	585	416	97	92	88

Die Analyseergebnisse aller bisher erfolgten Beprobungen (vorläufiges und langfristiges Basismonitoring) bezüglich der Gesamtposphorgehalte der unfiltrierten und der filtrierten Probe an den 6 Messstellen sind in den Abb. 3-4 und 3-5 zu sehen.

Beim unfiltrierten Gesamtposphorgehalt treten die höchsten Werte bei allen Messstellen, außer der Messstelle des Messenbach Oberlaufs nach der Kläranlage, am 3. Beprobungstermin auf (Abb. 3-4). Dabei sind die absolut höchsten Werte an der Messstelle des Oberndorferbachs zu sehen. Die niedrigsten Werte weist bei allen 7 Beprobungen die Messstelle am Hennbach auf. Ein Vergleich der Werte vor und nach der Kläranlageneinleitung zeigt ähnliche Werte, mit Ausnahme des ersten Beprobungstermins mit einer deutlichen Zunahme nach der Kläranlageneinleitung. Eine Gegenüberstellung der beiden Messstellen vor und nach der Einmündung des Oberndorferbachs in den Messenbach zeigt stets eine Erhöhung der Werte nach der Einmündung des Oberndorferbachs. Generell treten die höchsten Werte an 5 der 7 Beprobungstermine an der Messstelle des Oberndorferbachs auf. Ebenfalls hohe und zueinander ähnliche Konzentrationen wurden an den beiden Messstellen des Messenbachs vor der Kläranlage und nach der Einmündung des Oberndorferbachs gemessen. Die Konzentrationen des filtrierten Gesamtposphors zeigen ein ganz ähnliches Muster (Abb. 3-5). Bezüglich der Analyseergebnisse des Orthophosphat-Phosphors (Abb. 3-6) ergibt sich an allen Messstellen an mindestens 2 Beprobungsterminen eine Überschreitung des Richtwerts für einen guten ökologischen Zustand (Einteilung in: Bioregion „AV“ und trophischer Grundzustandsklasse „mesotroph“), außer an der Messstelle des Hennbachs. Die gemessenen Konzentrationen an der Messstelle des Hennbachs liegen zu jedem der 7 Beprobungszeitpunkte deutlich unterhalb des Richtwertes, mit der einzigen Ausnahme der ersten Beprobung. An der Messstelle des Oberndorferbachs wird der Richtwert hingegen als einzige Messstelle an jedem Beprobungstermin überschritten, außer bei der 5. Beprobung. Die Messstellen Messenbach vor und Messenbach nach der Kläranlage weisen ebenfalls hohe Konzentrationen auf mit

insgesamt drei- bis viermaligen Überschreitungen des Richtwertes. Die generell höchsten Konzentrationen treten stets an der Messstelle des Oberndorferbachs auf.

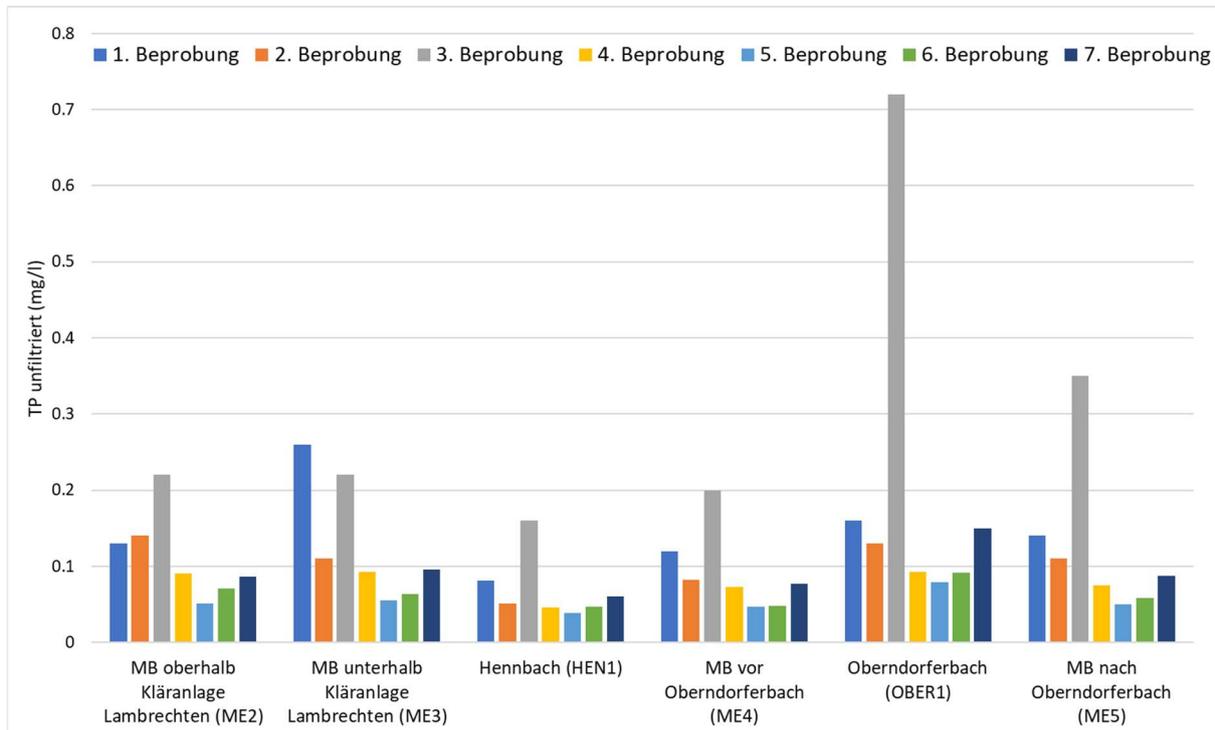


Abb. 3-4: Ergebnisse aller Beprobungen im Rahmen des vorläufigen und langfristigen Basismonitorings bezüglich des unfiltrierten Gesamtphosphors an den 6 Messstellen.

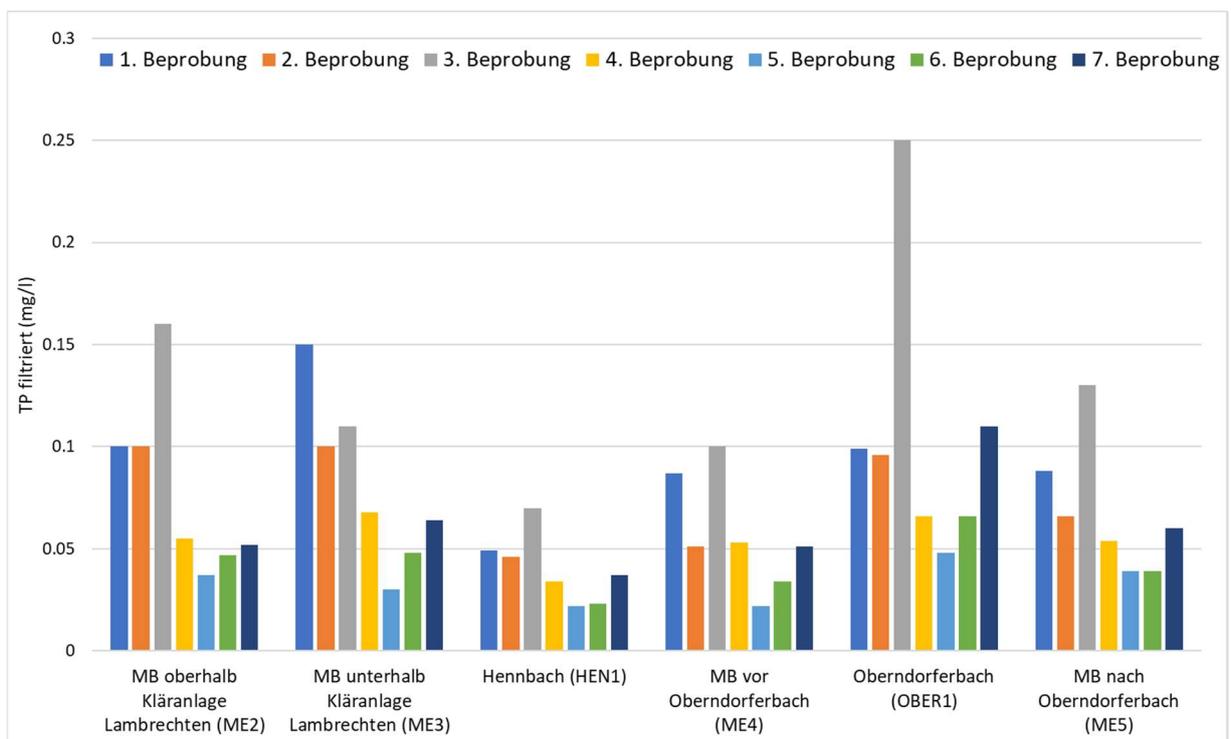


Abb. 3-5: Ergebnisse aller Beprobungen im Rahmen des vorläufigen und langfristigen Basismonitorings bezüglich des filtrierten Gesamtphosphors an den 6 Messstellen.

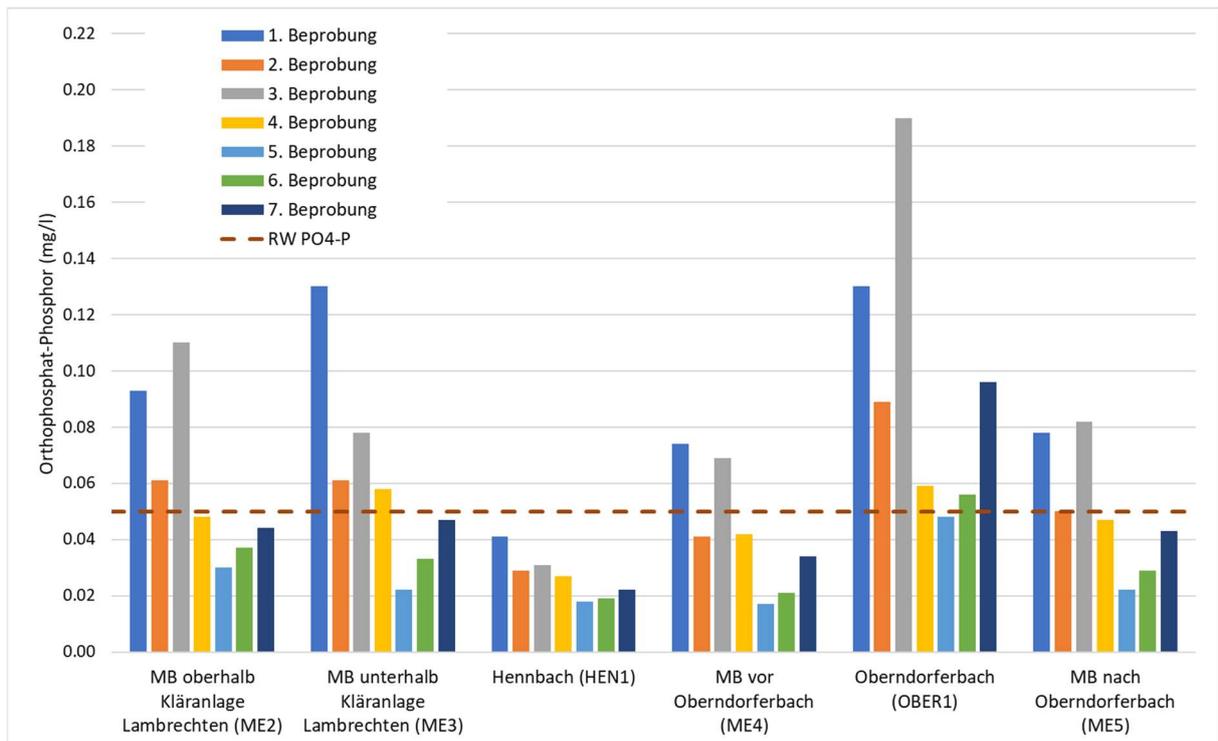


Abb. 3-6: Ergebnisse aller Beprobungen im Rahmen des vorläufigen und langfristigen Basismonitorings bezüglich des Orthophosphat-Phosphors an den 6 Messstellen.

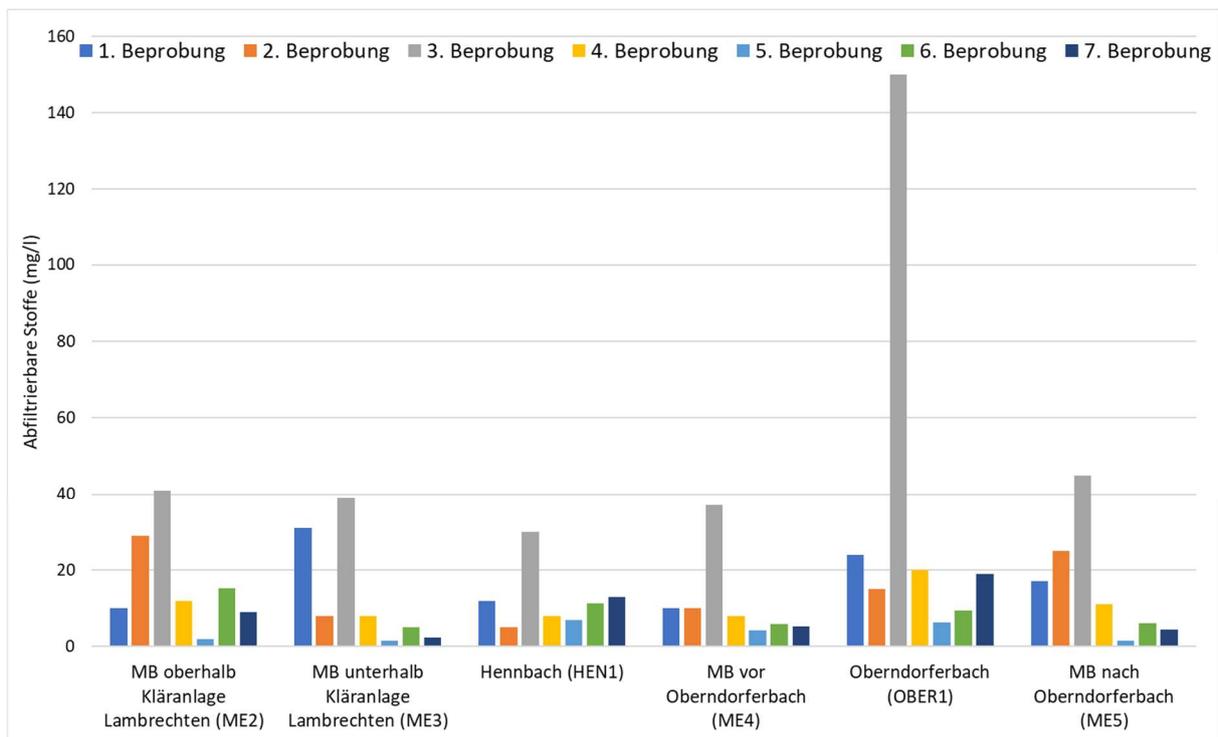


Abb. 3-7: Ergebnisse aller Beprobungen im Rahmen des vorläufigen und langfristigen Basismonitorings bezüglich der abfiltrierbaren Stoffe an den 6 Messstellen.

Die Analyseergebnisse der abfiltrierbaren Stoffe (AFS) sind in (Abb. 3-7) dargestellt. Die höchsten Werte traten bei allen Messstellen am 3. Beprobungstermin auf. Der absolut höchste Wert wurde erneut bei der 3. Beprobung an der Messstelle des Oberndorferbachs gemessen. Diese Auffälligkeiten stimmen mit denen der gemessenen Phosphorkonzentrationen überein (Abb. 3-4 bis 3-6). Die niedrigsten Konzentrationen der AFS sind bei allen Messstationen, außer am Hennbach, am 5. Beprobungstermin

gemessen worden. Generell treten die geringsten Gehalte bei den ersten 4 Beprobungen an der Messstelle des Hennbachs auf, wohingegen zeitgleich erhöhte Konzentrationen an den Messstellen Messenbach oberhalb Kläranlage, Oberndorferbach und Messenbach nach Oberndorferbacheinmündung zu sehen sind.

Bezüglich der Nitrat-Stickstoffkonzentration sind die höchsten Werte bei allen Beprobungsterminen an der Messstelle des Hennbachs zu sehen (Abb. 3-8). Die geringsten Werte bei allen der 7 Beprobungen treten an der Messstelle des Messenbachs oberhalb der Kläranlage auf. Unterhalb der Kläranlage sind die Nitratwerte im Vergleich zur Messstelle oberhalb der Kläranlage erhöht und vergleichbar zu den Werten an der Messstelle des Oberndorferbachs. Generell treten die geringsten Werte an allen Messstellen bei der 3. Beprobung auf. Dies lässt auf einen Verdünnungseffekt infolge eines Niederschlagsereignisses vermuten, welches auch die deutlich erhöhten Konzentrationen an AFS und Gesamtphosphor (unfiltriert) zu diesem Zeitpunkt erklären würde. Die höchsten Werte und damit auch teilweisen Überschreitungen des Richtwerts für einen guten ökologischen Zustand (Einteilung in: Bioregion „AV“ und saprobieller Grundzustand 1,75) von 5,5 mg NO₃-N l⁻¹ ergeben sich an den Messstellen Hennbach, und Messenbach vor und nach der Einmündung des Oberndorferbachs. An der Messstelle des Hennbach wird der Richtwert außer bei der 3. Beprobung an allen Terminen überschritten.

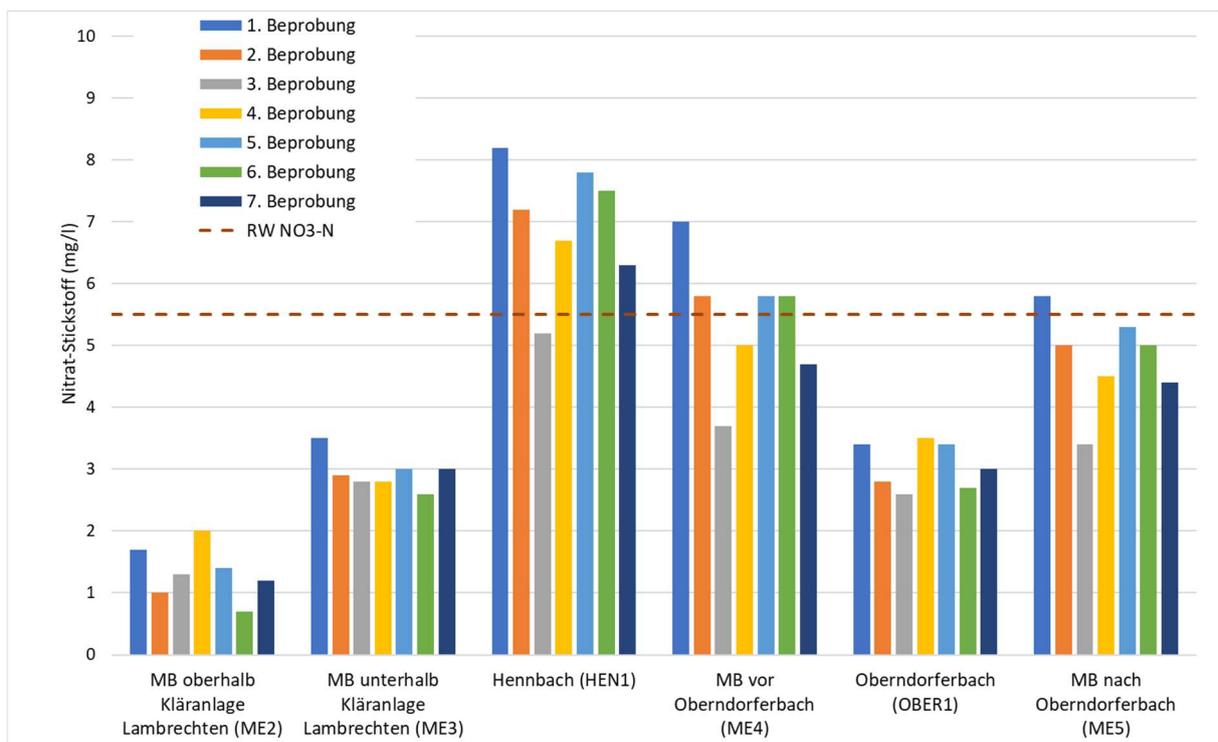


Abb. 3-8: Ergebnisse aller Beprobungen im Rahmen des vorläufigen und langfristigen Basismonitorings bezüglich der Nitrat-Stickstoffkonzentration an den 6 Messstellen.

Die Abbildung 3-9 zeigt die Ergebnisse der Ammonium-Stickstoffkonzentration in den untersuchten Gewässern. Die höchsten Konzentrationen an allen Beprobungsterminen treten an den beiden Messstellen Messenbach unterhalb der Kläranlage und Oberndorferbach auf. Auffällig sind besonders die deutlich erhöhten Werte bei der 3. und 7. Beprobung am Oberndorferbach, die sich auch an der nachfolgenden Messstelle am Messenbach nach der Einmündung des Oberndorferbachs widerspiegeln. Die niedrigsten Werte an allen Beprobungsterminen sind an der Messstelle des Hennbachs zu sehen.

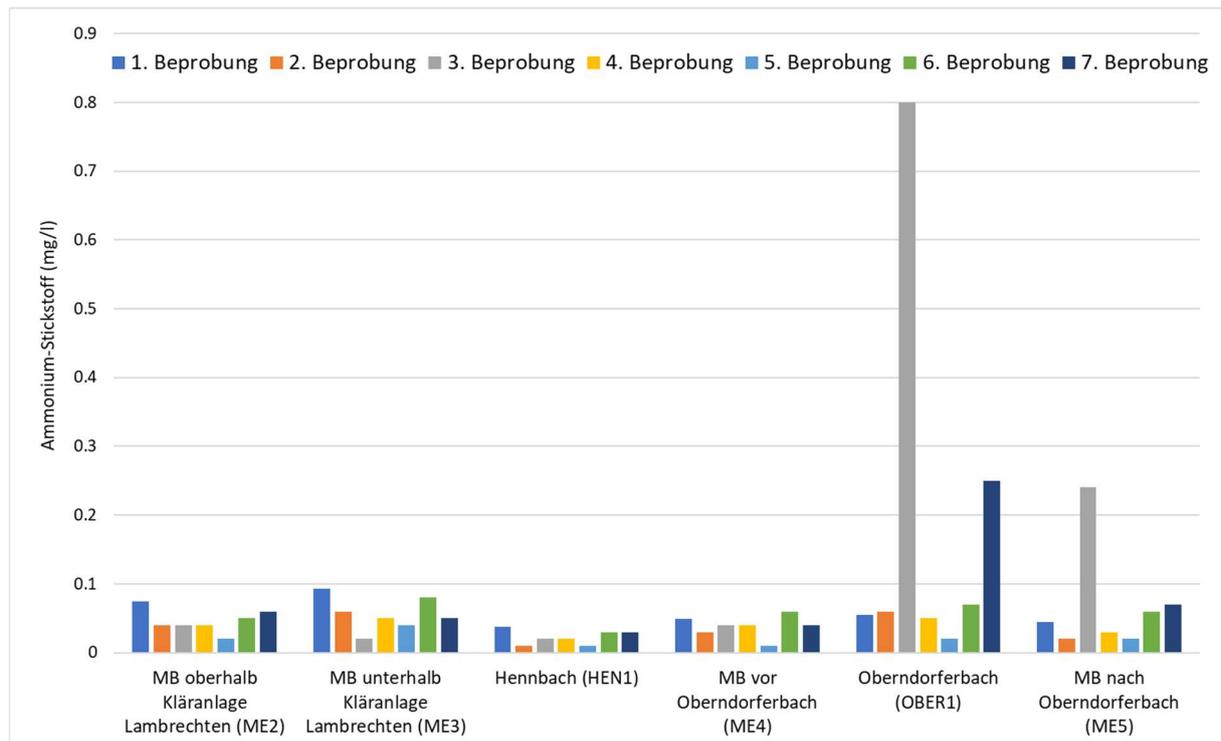


Abb. 3-9: Ergebnisse aller Beprobungen im Rahmen des vorläufigen und langfristigen Basismonitorings bezüglich der Ammonium-Stickstoffkonzentration an den 6 Messstellen.

3.2.3 Physikalische und chemische Parameter (Frachtmonitoring)

Im Nachfolgeprojekt 2022 ist ergänzend zum Basismonitoring ein langfristiges, kontinuierliches Monitoring mit einer Erfassung von Hochwasserevents geplant. Dies soll vor allem auf die Erfassung von Frachten von abfiltrierbaren Stoffen und partikulärem Phosphor ausgerichtet sein, da hier der Transport während Hochwassereignissen die Jahresfracht deutlich dominieren kann und die relevantesten Rückschlüsse auf das Erosionsgeschehen im Einzugsgebiet gezogen werden können. Für das Frachtmonitoring ist der Aufbau fester Monitoringstationen vorgesehen. Die Parameter der kontinuierlichen Messung umfassen Wasserstand zur Abflusserhebung, Leitfähigkeit, Trübung und Temperatur an den 3 Messstellen Oberndorferbach Auslass, Messenbach Oberlauf vor der Kläranlage Lambrecht und Hennbach Auslass (siehe Abb. 3-3, Frachtmonitoring). Die Messstellen wurden bereits mit den zuständigen Landesstellen im Rahmen von Datenübermittlungen und eines Lokalausweises seitens der Landesstellen abgestimmt (GA, HY). Die Erfassung der Frachten von abfiltrierbaren Stoffen ist dabei über die kontinuierliche Erfassung der Trübung geplant. Zudem ist eine Beprobung von Hochwasserevents mithilfe von Autosamplern vorgesehen. Über Laboranalysen der so gewonnenen Proben kann zum einen eine Kalibrierung der Trübung auf Schwebstoffe bzw. abfiltrierbare Stoffe durchgeführt und zum anderen eine gezielte Beprobung und verbesserte Frachterhebung der Phosphorparameter während Hochwasserevents realisiert werden. Die Ansteuerung der Autosamplern während der Hochwasserevents erfolgt dabei über Wasserstands- und/oder Trübungsmessungen.

Für die Errichtung der Stationen wurde bereits im Rahmen einer Vor-Ort-Begehung abgeklärt, ob und wie Stromversorgungen gegeben sind. Für die beiden Messstellen am Oberlauf des Messenbachs vor der Kläranlage und am Hennbach ist eine Stromversorgung über Anrainer möglich. Für die Messstelle an der Mündung des Oberndorferbachs könnte die Stromversorgung über eine Photovoltaikanlage oder eine Kabelverlegung erfolgen. Derzeit werden die Finanzierungsmöglichkeiten und Zuständigkeiten für die Betreuung bzw. Probennahme und Wartung der Monitoringstationen abgeklärt. Ein Start der ersten

Monitoringstation(en) ist für Anfang des Jahres 2023 geplant, hängt aber von einer Finanzierungsmöglichkeit für Aufbau und Betrieb ab.

Der Zeitraum der Beprobung mit festen Monitoringstationen sowie der Beprobung durch das Basismonitoring sind vorerst für einen Zeitraum von 3 – 5 Jahre angesetzt, sollen jedoch nach Möglichkeit auf einen Zeitraum von insgesamt 10 Jahren verlängert werden.

3.2.4 Biologische Parameter

Zur Abbildung des Erfolges der Maßnahmen im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie wurden die Qualitätselemente untersucht. Die erste Runde der Beprobungen ist 2021 erfolgt. Im Rahmen des aktuellen Projektes wurden vier Makrozoobenthos-Proben von der zuständigen Abteilung Gewässergüteaufsicht des Amtes der OÖ. Landesregierung entnommen. Die Stellen sind in Abb. 3-3 verzeichnet. Es wurde darauf geachtet, dass die Stellen eine ähnliche Hydromorphologie aufweisen um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Die Auswertung erfolgt durch das Büro blattfisch e.U.. Phytobenthos-Proben wurden ebenfalls entnommen, die Auswertung wird vom Amt der OÖ. Landesregierung organisiert, die Ergebnisse sind nicht in diesem Bericht abgebildet. Darüber hinaus erfolgten Elektrofischungen an fünf Stellen im Frühjahr 2022. Diese Probestrecken sind an das bestehende Mess-Netzwerk angelehnt, wobei eine weitere Stelle in den Oberlauf des Oberndorferbaches gelegt wurde, um zu sehen, ob dort Fische vorkommen. Die Fischereirechte sind in Abb. 3-10 dargestellt.

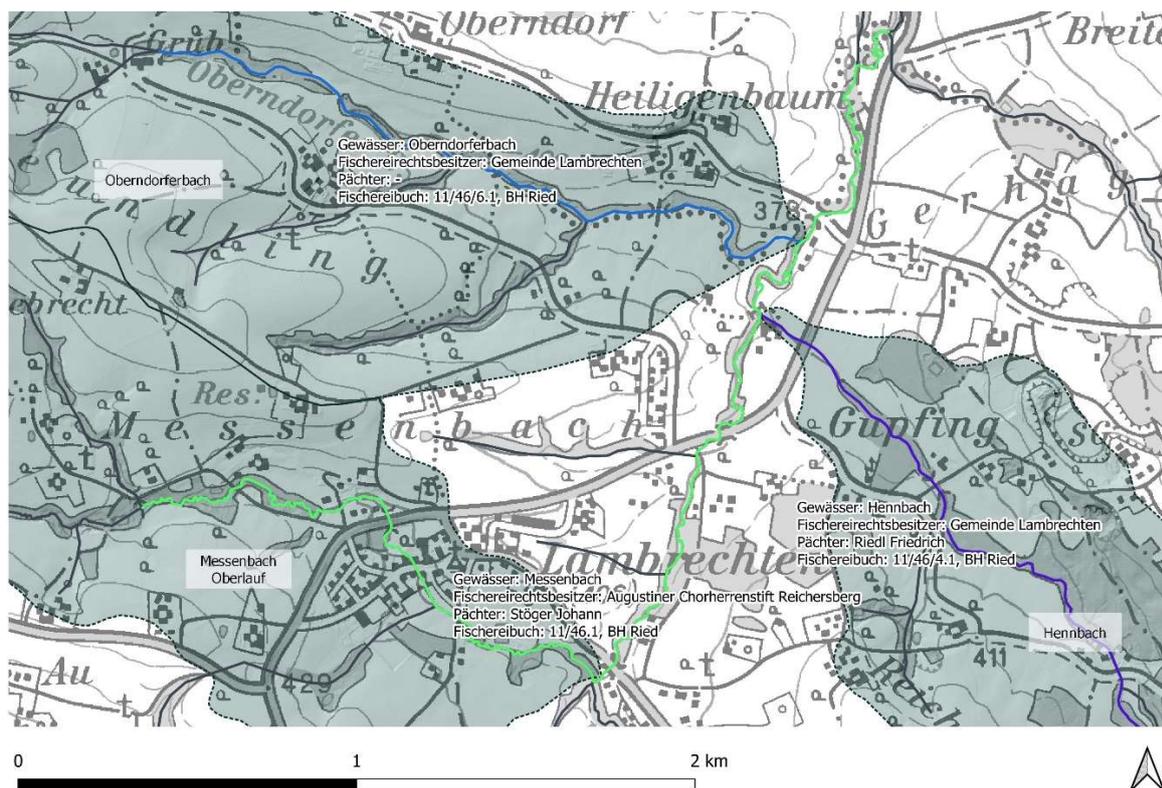


Abb. 3-10: Fischereirechte im Projektgebiet.

3.2.4.1 Ist-Zustand Makrozoobenthos

3.2.4.1.1 Methodik

Um den ökologischen Zustand auf Basis Multimetrischer Indices berechnen zu können, muss die Probenahme nach der Multi-Habitat-Sampling-Methode (kurz: MHS) (Moog, 2004) erfolgen. Diese Methode (inklusive der Bewertung anhand Multimetrischer Indices) ist jedoch laut Leitfaden (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT), 2019b) nur für Gewässer mit Einzugsgebietsgrößen über 10 km² zulässig. Mit einer Einzugsgebietsfläche von nur 2,3 km² erfüllt der Oberndorfer diese Voraussetzung ebenso wenig wie der Hennbach (4,4 km²) und der Oberlauf des Messenbaches (4,3 km²). Nur bei der Probestrecke „Messenbach 8,20“ flussab der Mündung des Oberndorfer Baches wird das Kriterium mit einer Fläche von 12,1 km² erfüllt.

Bei der Konzeptionierung des Projektdesigns wurde festgelegt, dass dennoch in allen vier Probestrecken eine Probenahme nach MHS-Methode und eine Auswertung anhand Multimetrischer Indices durchgeführt werden soll, weil andernfalls der ökologische Zustand ausschließlich anhand des Saprobienindex bewertet werden könnte. Zu diesem Zweck mussten alle Probestrecken entgegen der tatsächlichen Gegebenheiten in die Einzugsgebietsklasse 1 (10–100 km²) und in den saprobiellen Grundzustand 1,75 eingestuft werden.

3.2.4.1.2 Ergebnisse und Diskussion

Für Gewässer mit so kleinen Einzugsgebieten, wie sie Gegenstand der Untersuchung waren, wurde mit 155 Taxa aus 16 Großgruppen bzw. 56 Familien eine außergewöhnlich hohe Biodiversität im Projektgebiet festgestellt. Obwohl die beiden Strecken im Messenbach nur gut 2 km voneinander entfernt liegen, stiegen die Taxazahlen von „Messenbach 10,45“, dem Abschnitt mit der geringsten Artenvielfalt, bis „Messenbach 8,20“ von 62 auf 93, also um 50 % an (Abb. 3-11).

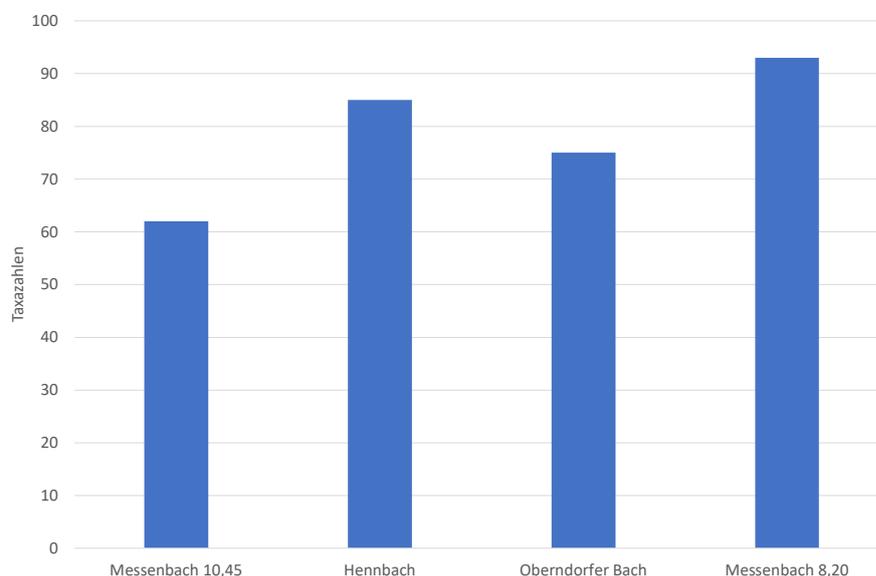


Abb. 3-11: Entwicklung der Taxazahlen im Projektgebiet in Fließrichtung.

Mit den Köcherfliegenarten *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche angustipennis*, *Hydropsyche bulbifera*, *Hydropsyche saxonica*, *Cyrnus trimaculatus*, *Plectrocnemia conspersa*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Chaetopteryx fusca/villosa*, *Chaetopteryx major*, *Halesus digitatus*, *Potamophylax cingulatus*, *Silo piceus*, *Silo nigricornis*, *Athripsodes bilineatus* und *Odontocerum albicorne* (allesamt als „gefährdet“/„vulnerable“ eingestuft) sowie mit der als „stark gefährdet“/„endangered“ klassifizierten totholzbesiedelnden *Lype phaeopa* wurden im Projektgebiet 16 Arten der Roten Liste (Malicky, 2009) nachgewiesen. Hinzu kommt

zumindest eine weitere Art aus der Familie der Sericostomatidae; ihre Junglarven konnten zwar wegen noch nicht ausgebildeter Bestimmungsmerkmale nicht auf Artniveau angesprochen werden, in der Roten Liste sind aber alle vier heimischen Arten dieser Familie mit einem Gefährdungsgrad belegt.

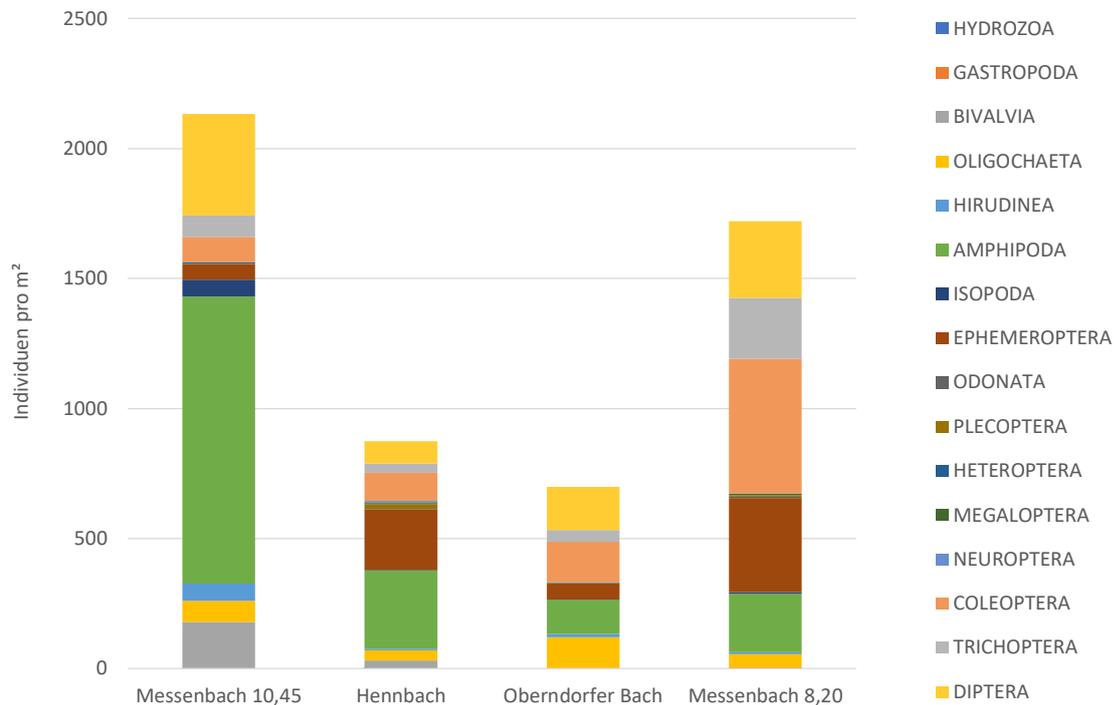


Abb. 3-12: Individuendichten der verschiedenen Großgruppen in den vier Probestrecken.

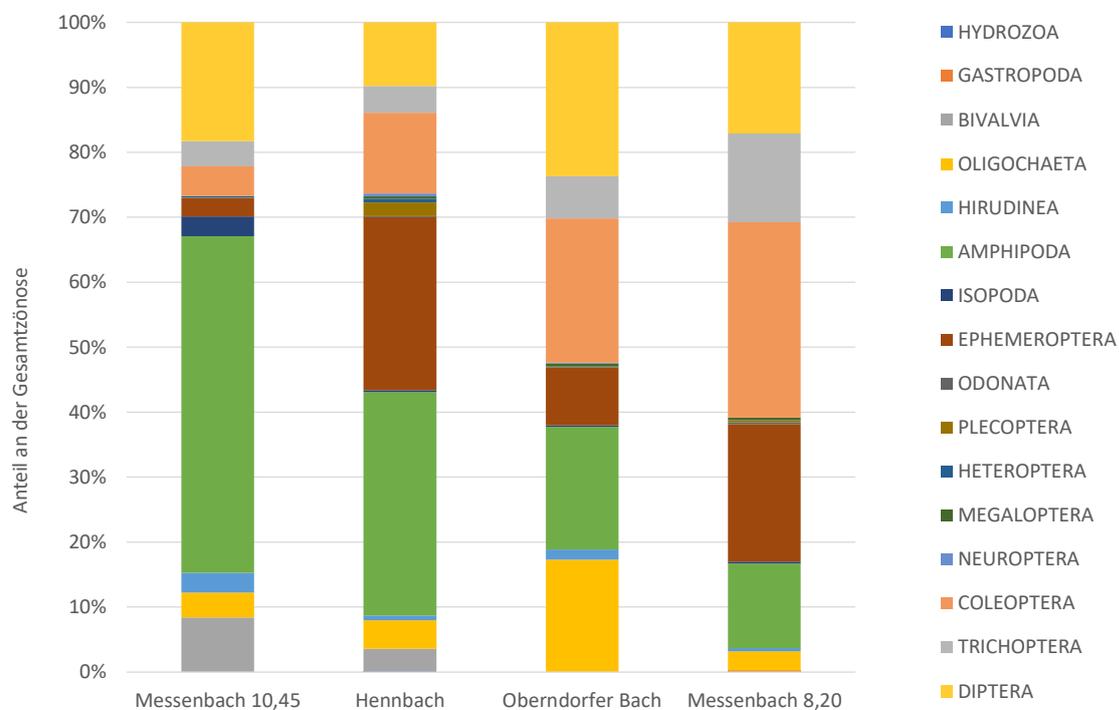


Abb. 3-13: Anteile der verschiedenen Großgruppen an der jeweiligen Gesamtzönose in den vier Probestrecken.

In den beiden Strecken im Messenbach waren deutlich höhere Individuendichten festzustellen als in den beiden Zuflüssen, was im Abschnitt „Messenbach 10,45“ in erster Linie den Amphipoden, in

untergeordnetem Ausmaß auch den Muscheln, Egel und Wasserasseln geschuldet war, im Abschnitt „Messenbach 8,20“ vor allem den Käfern, den Eintags- und den Köcherfliegen (Abb. 3-12).

Bei den relativen Anteilen der Großgruppen an der jeweiligen Gesamtzönose (Abb. 3-13) fällt auf, dass die Amphipoden im Oberlauf des Messenbachs noch klar dominierten, über den Hennbach und den Oberndorfer Bach bis zum Messenbach flussab der Zuflüsse aber zunehmend an Bedeutung verloren.

Zugleich nahmen die Anteile der Wasserkäfer und der Köcherfliegen sukzessive zu, auch die Eintagsfliegen spielten in den Zuflüssen und in der unteren Messenbach-Strecke eine deutlich größere Rolle als im Messenbach-Oberlauf.

Im Hennbach und im Messenbach flussab der Zuflüsse ergab sich jeweils ein guter, im Messenbach-Oberlauf und im Oberndorfer Bach nur ein mäßiger ökologischer Zustand (Tab. 3-3).

Tab. 3-3.: Ökologischer Zustand in den vier Probestrecken (*: Um den ökologischen Zustand auch in den drei Strecken mit Einzugsgebietsgrößen unter 10 km² berechnen zu können, musste allen Abschnitten analog zu „Messenbach 8,20“ der Grundzustand 1,75 und die Einzugsgebietsklasse (EZ-KI) 1 zugewiesen werden.)

Bioregion	AV – Bayerisch-österreichisches Alpenvorland (11)							
Grundzustand	1,75*							
Bezugsbasis	Referenz							
Innere Differenzierung	EZ-KI 1*							
	Messenbach 10,45		Hennbach		Oberndorfer Bach		Messenbach 8,20	
SI (Zelinka & Marvan)	2,16	gut	1,98	gut	2,07	gut	2,01	gut
Multimetrischer Index 1	0,57	mäßig	0,71	gut	0,62	gut	0,78	gut
Multimetrischer Index 2	0,50	mäßig	0,61	gut	0,48	mäßig	0,66	gut
Versauerungsindex	-		-		-		-	
Ökologische Zustandsklasse	mäßig (moderate)		gut (good)		mäßig (moderate)		gut (good)	

Ausschlaggebend für die Bewertung der Strecken „Messenbach 10,45“ und „Oberndorfer Bach“ mit dem mäßigen Zustand waren ein oder sogar beide Multimetriche Indices – der Saprobienindex war unter der Prämisse eines saprobiellen Grundzustands von 1,75 in allen vier Probestrecken mit „gut“ zu bewerten. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass in den drei Strecken mit Einzugsgebietsgrößen unter 10 km² der saprobielle Grundzustand eigentlich mit 1,5 angenommen werden müsste; ein solcher Grundzustand existiert für die EZ-Klasse 1 in der Berechnungsmatrix für die Bioregion „Bayerisch-österreichisches Alpenvorland“ aber nicht. Für die Berechnung der Multimetriche Indices musste also abweichend von der tatsächlichen Situation ein Grundzustand von 1,75 verwendet werden.

In Tab. 3-4 ist dargestellt, welche ökologischen Zustände sich für die drei flussaufwärtigen Abschnitte ergäben, wenn mit einem ihrem Leitbild entsprechenden (und daher fachlich zu bevorzugenden) saprobiellen Grundzustand von 1,5 gerechnet würde. Da in diesem Fall methodisch bedingt keine innere Differenzierung nach Einzugsgebietsklassen mehr erfolgen kann, entfallen hier aber die Bewertungen der Multimetriche Indices, bewertungsrelevant ist somit ausschließlich der Saprobienindex.

Tab. 3-4: Ökologischer Zustand in den drei Probestrecken mit Einzugsgebietsgrößen unter 10 km² unter der Prämisse eines saprobiellen Grundzustands von 1,50.

Bioregion	AV – Bayerisch-österreichisches Alpenvorland (11)					
Grundzustand	1,50					
Bezugsbasis	Guter Zustand					
Innere Differenzierung	-					
	Messenbach 10,45		Hennbach		Oberndorfer Bach	
SI (Zelinka & Marvan)	2,16	mäßig	1,98	gut	2,07	mäßig

Multimetrischer Index 1	-	-	-
Multimetrischer Index 2	-	-	-
Versauerungsindex	-	-	-
Ökologische Zustandsklasse	mäßig (moderate)	gut (good)	mäßig (moderate)

Der Hennbach wäre bei dieser Berechnungsvariante dank des gerade noch guten Saprobienindex unverändert mit „gut“ zu bewerten, der Messenbach-Oberlauf und der Oberndorfer Bach hingegen nur noch mit „mäßig“. Genau diese beiden Strecken weisen aber auch aufgrund der Multimetrischen Indices nur einen mäßigen ökologischen Zustand auf. Die Berücksichtigung des fachlich zu bevorzugenden Saprobienindex bei einem Grundzustand von 1,5 macht somit keinen Unterschied in der Bewertung aus.

Die beiden unterschiedlichen Berechnungsmethoden kommen also zum gleichen Gesamtergebnis: Während im Messenbach-Oberlauf und im Oberndorfer Bach mit einem mäßigen ökologischen Zustand jedenfalls Handlungsbedarf im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie herrscht, liegt im Hennbach und im Messenbach flussab der Zuflussmündungen mit einem guten ökologischen Zustand bereits der Zielzustand vor (Abb. 3-13).

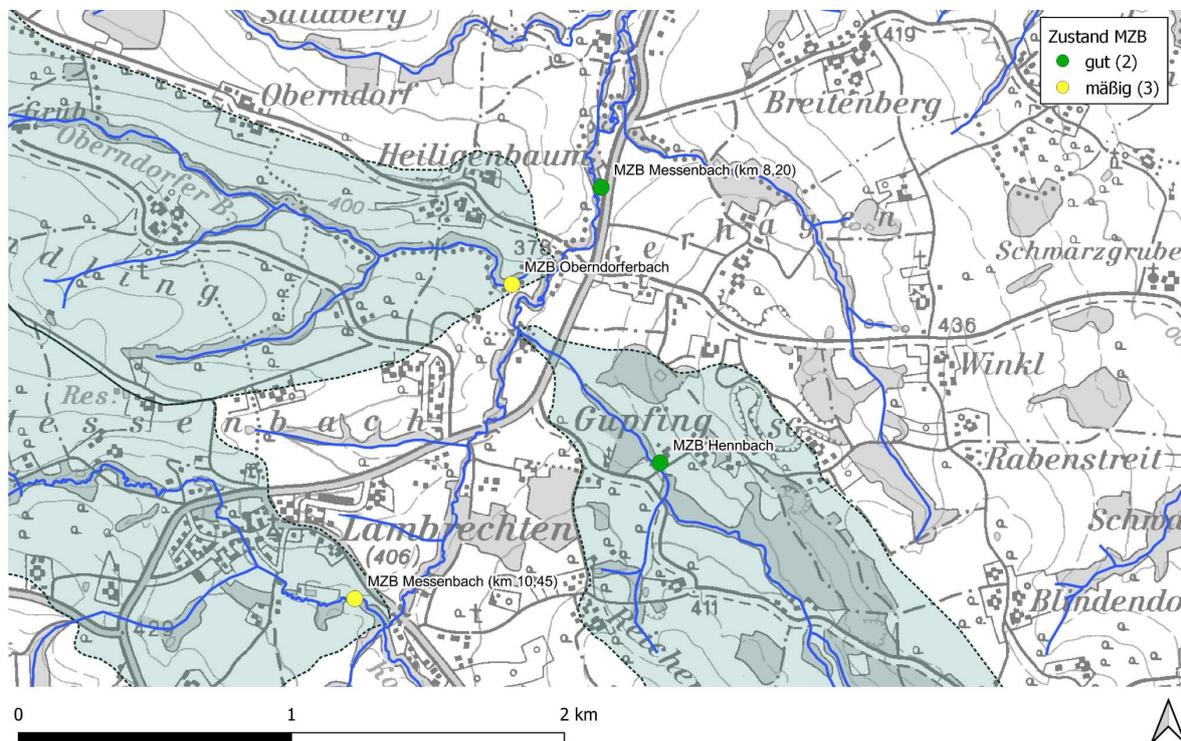
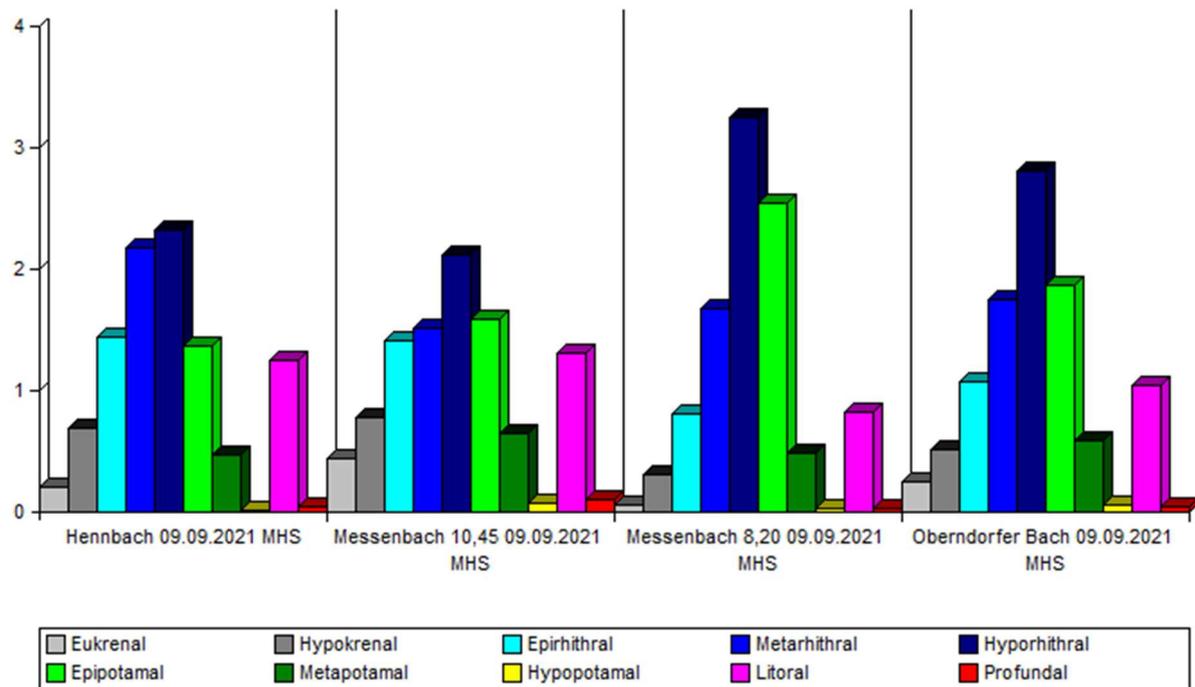


Abb. 3-14: Übersicht über den ökologischen Zustand laut MZB.

In der Strecke „Messenbach 10,45“ liegt die Zielverfehlung in beiden Multimetrischen Indices begründet, im Oberndorfer Bach ist rechnerisch nur der Multimetrische Index 2 dafür verantwortlich – wobei der Multimetrische Index 1 dort aber nur sehr knapp über dem Grenzwert zur Klasse „mäßig“ liegt.

Der Multimetrische Index 2, der in beiden defizitären Abschnitten schlagend wird, beinhaltet die Metrics „Degradationsindex“, „EPT-Taxa“, „% EPT-Taxa“ und „Litoralanteile“. Da die Litoralanteile in allen vier Strecken vergleichbar hoch ausfallen (Abb. 3-15), müssen die maßgeblichen Defizite bei den EPT-Taxa zu finden sein. Tatsächlich entfielen in den beiden mit „mäßig“ bewerteten Fließstrecken nur rund 7 bzw. 15 % der Individuen auf diese drei strukturgütezeigenden Insektenordnungen, während sie in den beiden mit „gut“ bewerteten Abschnitten Anteile von jeweils deutlich über 30 % an der Gesamtzönose einnahmen. Auch bei den Taxazahlen zeigten sich merkbare Unterschiede: In den beiden mit „mäßig“

bewerteten Strecken wurden nur 19 bzw. 21 EPT-Taxa nachgewiesen, in den mit „gut“ bewerteten waren es 26 bzw. 33.



Auswertung quantitativ, standard

© ECOPROF 1995-2018 - Version 5.0

Abb. 3-15: Längenzonale Verteilung nach biozönotischen Regionen in den vier Probestrecken.

3.2.4.2 Ergebnisse Ist-Zustand Fische

Zur Erhebung des Fischökologischen Zustands wurden in je zwei Abschnitten des Oberndorfer- und Messenbachs sowie in einem Abschnitt des Hennbachs Elektrobefischungen durchgeführt. Die genaue Lage der etwa 150 m langen Probestrecken ist in Abb. 3-16 dargestellt.

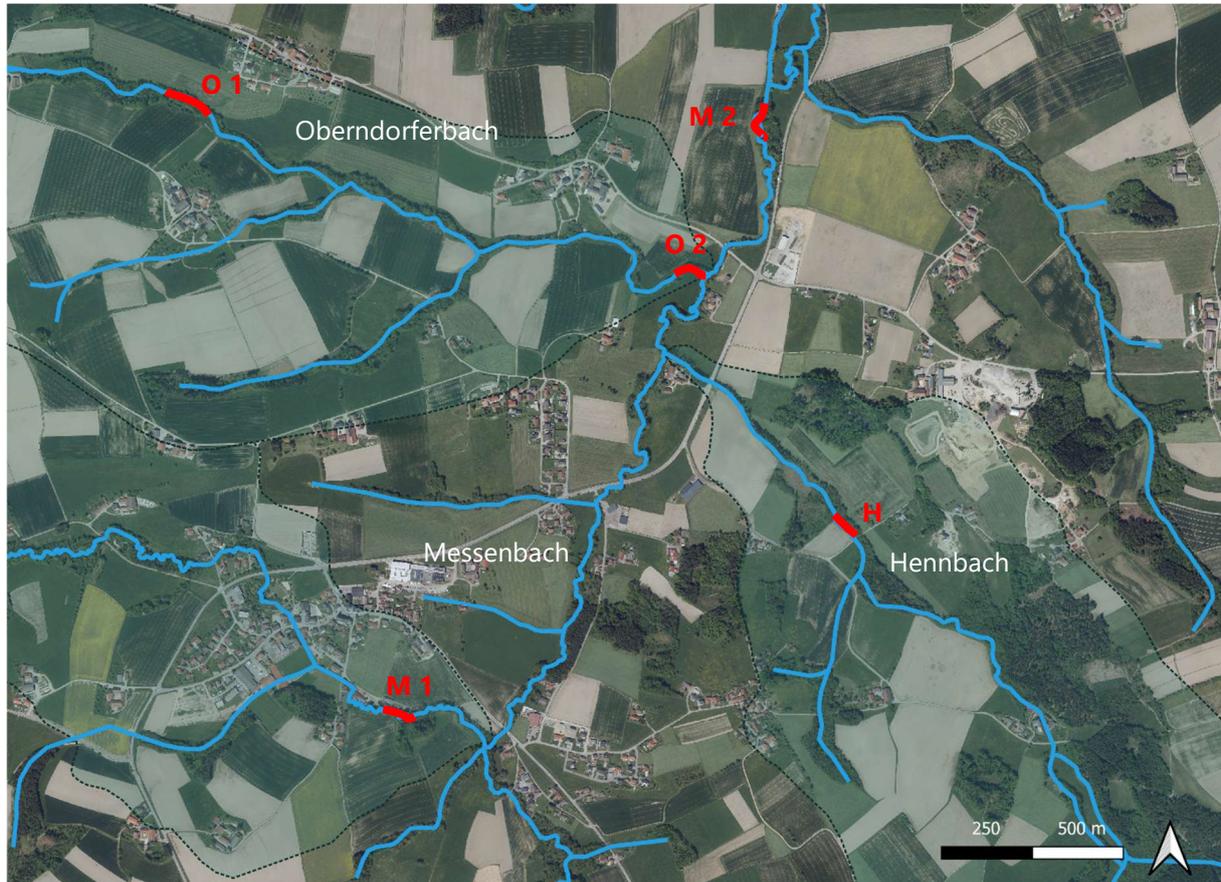


Abb. 3-16: Lage der Befischungstrecken im Untersuchungsgebiet. Bezeichnungen: O= Oberndorferbach, M= Messenbach, H=Hennbach.

3.2.4.2.1 Methodik

Alle fünf Befischungstrecken befinden sich in der Bioregion „Bayrisch-österreichisches Alpenvorland und Flysch“ (BMNT, 2019).

Der Messenbach kann über den gesamten Längsverlauf der Fischregion „Hyporhithral klein“ (Äschenregion) zugeordnet werden (BMLRT, 2021). Das entsprechende Fischartenleitbild (Tab. 3-5) welches den ursprünglichen und unbeeinflussten Referenzzustand der Fischfauna im Gewässer wiedergibt, beinhaltet insgesamt neun Fischarten und eine Rundmäulerart, darunter die Leitfischarten Bachforelle (*Salmo trutta fario*), Bachschmerle (*Barbatula barbatula*) und Koppe (*Cottus gobio*). Äsche (*Thymallus thymallus*), Koppe und das Ukrainische Bachneunauge (*Eudontomyzon mariae*) sind nach Anhang V bzw. Anhang II der FFH-Richtlinie geschützt.

Tab. 3-5: Fischartenleitbild im „Hyporhithral klein“ in der Fischbioregion „Bayrisch-österreichisches Alpenvorland und Flysch“ (BMNT, 2019), Gefährdungstatus nach Roter Liste Österreich (Wolfram & Mikschi, 2007) und Einstufung nach FFH-RL (Rat der Europäischen Union, 1992) l: Leitart; b: Häufige Begleitart; s: Seltene Begleitart.

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Rote Liste	FFH-RL
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	s	VU	
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	b	LC	
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	s	VU	V
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	l	NT	
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	l	LC	
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	NT	
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	LC	
Hecht	<i>Esox lucius</i>	s	NT	
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	l	NT	II
Ukrainisches Bachneunauge	<i>Eudontomyzon mariae</i>	b	VU	II
Gesamt			10 Arten	

Tab. 3-6: Fischartenleitbild im „Epirhithral“ in der Fischbioregion „Bayrisch-österreichisches Alpenvorland und Flysch“ (BMNT, 2019), Gefährdungstatus nach Roter Liste Österreich (Wolfram & Mikschi, 2007) und Einstufung nach FFH-RL (Rat der Europäischen Union, 1992) l: Leitart; b: Häufige Begleitart; s: Seltene Begleitart.

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Rote Liste	FFH-RL
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	l	NT	
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	NT	II
Gesamt			2 Arten	

Tab. 3-7: Fischartenleitbild im „Metarhithral“ in der Fischbioregion „Bayrisch-österreichisches Alpenvorland und Flysch“ (BMNT, 2019), Gefährdungstatus nach Roter Liste Österreich (Wolfram & Mikschi, 2007) und Einstufung nach FFH-RL (Rat der Europäischen Union, 1992) l: Leitart; b: Häufige Begleitart; s: Seltene Begleitart.

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Rote Liste	FFH-RL
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	s	VU	
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	s	LC	
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	s	VU	V
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	l	NT	
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	s	LC	
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	s	NT	
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	s	LC	
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	NT	II
Gesamt			8 Arten	

Legende zu den Tabellen:

FFH...Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RICHTLINIE 92/43/EWG vom 21. Mai 1992):

- II Art gelistet in Anhang II der FFH-RL (Arten, für die Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen)
- IV Art gelistet in Anhang IV der FFH-RL (streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten)
- V Art gelistet in Anhang V der FFH-RL (Arten, deren Entnahme und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können)

Gefährdungstatus nach Wolfram & Mikschi (2006), Rote Liste der Fische Österreichs & IUCN

- RE regional ausgestorben oder verschollen (regionally extinct)
- CR vom Aussterben bedroht (critically endangered)
- EN stark gefährdet (endangered)
- VU gefährdet (vulnerable)
- NT Gefährdung droht (near threatened)
- LR geringes Risiko (lower risk)
- LC nicht gefährdet (least concern)
- DD Datenlage für eine Einstufung nicht ausreichend (data deficient)
- NE nicht eingestuft, es handelt sich meist um verbreitete und reproduzierende Neobiota (not evaluated)

Im NGP 2021 (BMLRT, 2021) erfolgt für den Oberndorferbach und den Hennbach aufgrund mangelnder Datenlage keine Einstufung in eine der Fischregionen. Um dennoch den fischökologischen Zustand der beiden Gewässer in Form des Fisch Index Austria „FIA“ gemäß BMNT (2019) berechnen und den entsprechenden Ergebnissen des Messenbachs gegenüberstellen zu können, erfolgte jeweils eine Zuordnung der Biozönotischen Region nach Huet (1949) anhand GIS-basierter Gefälle- und Gewässerbreiten-Berechnungen. Demnach befindet sich die Befischungstrecke „Oberndorferbach 1“ in einem Gewässerabschnitt, der aufgrund seines hohen Gefälles und seiner geringen Breite der Fischregion „Epirhithral“ (Obere Forellenregion) zugewiesen werden kann (Tab. 3-6). Der untere Abschnitt mit der Strecke „Oberndorferbach 2“ fällt hingegen in die Fischregion „Metarhithral“ (Untere Forellenregion) (Tab. 3-7). Letzterer kann auch der befischte Abschnitt im Hennbach zugewiesen werden. Die entsprechenden Fischartenleitbilder umfassen zwei bzw. acht Fischarten, in beiden Fällen ist die Bachforelle als Leitfischart gelistet.

3.2.4.2.2 Ergebnisse

Gesamt

Im Zuge der Bestandserhebung wurden insgesamt 320 Individuen aus acht Fischarten gefangen. Häufigste Art war die Bachschmerle mit 130 Individuen, dahinter folgten Elritze (n= 82), Koppe (n= 43) und Bachforelle (n=27). In vergleichsweise geringer Zahl waren Gründling (n= 17), der nicht-heimische Blaubandbärbling (n= 12), Schneider (n= 7) sowie Aitel (n= 2) vertreten (Abb. 3-17).

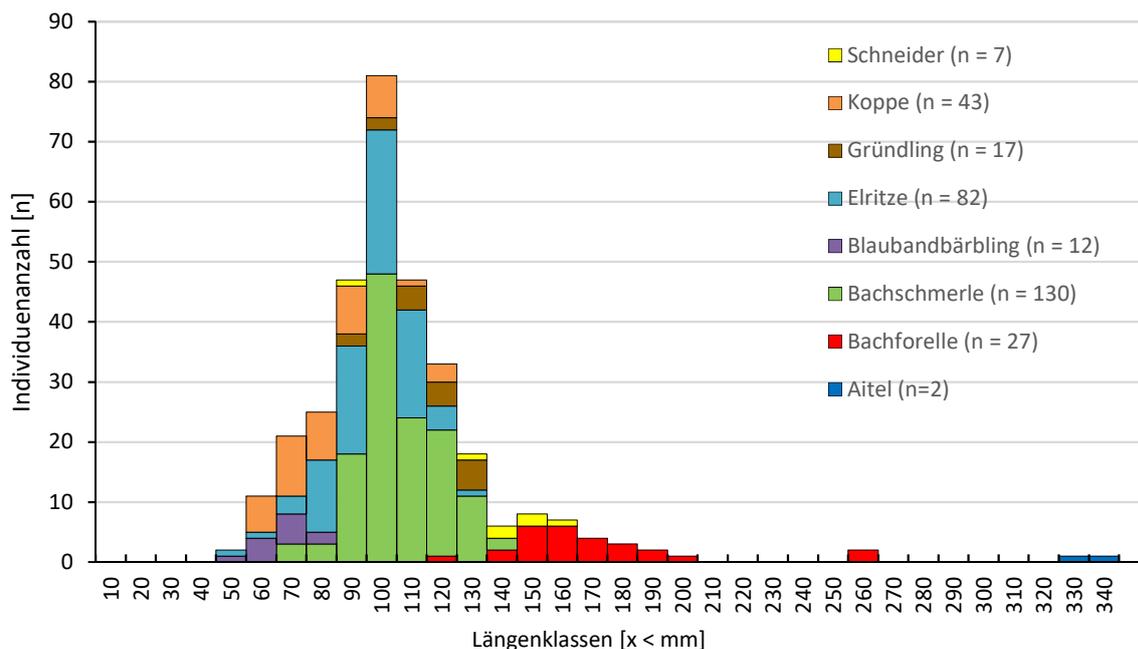


Abb. 3-17: Längenhäufigkeitsverteilung aller im Untersuchungsgebiet gefangenen Fische.

Oberndorferbach 1

In der 107 m langen und durchschnittlich 0,8 m breiten Probestrecke „Oberndorferbach 1“ (Abb. 3-18) konnte in beiden Befischungsdurchgängen kein einziger Fisch gefangen werden. Folglich ergab die Berechnung des Fisch Index Austria „FIA“ für diesen Abschnitt die Note 5 – „schlecht“. Aufgrund der unterhalb liegenden Gefällestufe ist anzunehmen, dass dieser Gewässerabschnitt keinen geeigneten Lebensraum für Fische darstellt, dies sollte mittels der Befischung verifiziert werden. Das Ergebnis ist somit nicht relevant für die Zustandseinstufung.

Oberndorferbach 2

In der weiter flussab gelegenen Probestrecke „Oberndorferbach 2“ (Abb. 3-18) wurde auf einer Länge von 100,4 m und einer durchschnittlichen Gewässerbreite von 1,52 m insgesamt 70 Fische aus vier Arten gefangen (Tab. 3-8). Daraus errechnete sich eine Abundanz von 4.849 Ind./ha und eine Gesamtbiomasse von 20,69 kg/ha. Häufigste Art war die Koppe (n=33), gefolgt von Elritze (n=19), Bachschmerle (17) und Gründling (n=1), wobei letztere drei nicht im Fischartenleitbild gelistet sind. Die Fangzahlen sind allesamt als gering zu bezeichnen. Die Leitart Bachforelle fehlte gänzlich.

Tab. 3-8: Ergebnis in der Probestrecke Oberndorferbach 2 mit Fangzahl (n), errechneter Abundanz (Ind./ha) und Biomasse pro Hektar (kg/ha).

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Fangzahl (n)	Abundanz		Biomasse	
				Ind/ha	%	kg/ha	%
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	s	17	1.180	24,3	4,91	23,7
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	s	19	1.311	27,0	7,30	35,3
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	s	1	66	1,4	0,58	2,8
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	33	2.294	47,3	7,90	38,2
Gesamt	4 Arten		70	4.849	100,0	20,69	100,0



Abb. 3-18: Probestrecken Oberndorferbach 1 (O1) (links) und Oberndorferbach 2 (O2) (rechts).

Altersaufbau und Längenhäufigkeitsverteilung

Die Bachschmerle konnte zwar in verschiedenen Größenklassen des Adultstadiums nachgewiesen werden, jedoch sind die Dichten gering (Abb. 3-19). Zudem wurden keine juvenilen Fische nachgewiesen. Demnach ist der Altersaufbau gemäß Haunschmid et al. (2006) mit der Note 3 zu bewerten.

Auch die Elritze wurde vorwiegend im Adultstadium nachgewiesen. Aufgrund der starken Unterrepräsentanz juveniler Tiere sowie der allgemein geringen Dichten erfolgt eine Bewertung mit der Note 3 (Abb. 3-19).

Vom Gründling wurde lediglich ein Individuum mit einer Länge von 95 mm gefangen (Abb. 3-19). Dies resultiert in einer Bewertung der Alterstruktur mit der Note 4.

Bei der Koppe reicht aufgrund deren schwierigen Erfassbarkeit bereits der Nachweis von Jungfischen, Juvenilen und Adulten in durchschnittlichem Ausmaß für eine sehr gute Zustandsbewertung. Diese Bedingung wurde im vorliegenden Fall klar erfüllt (Abb. 3-19).

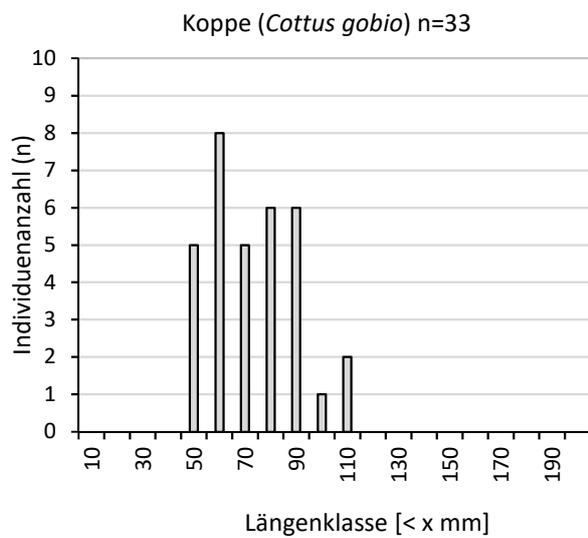
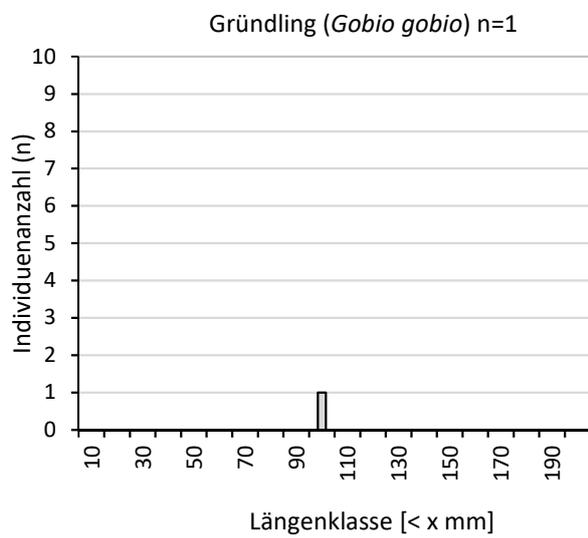
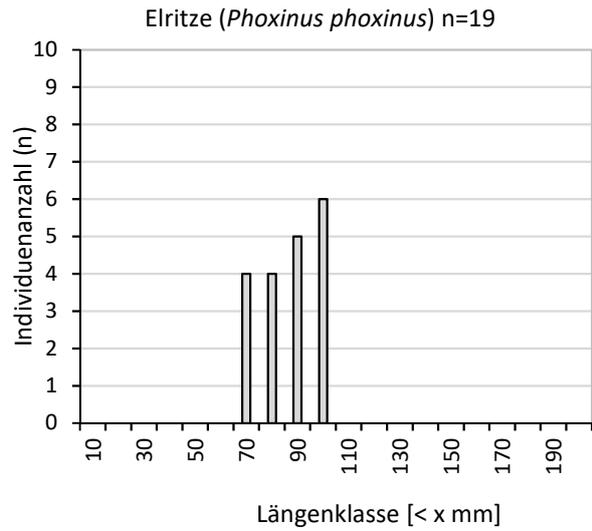
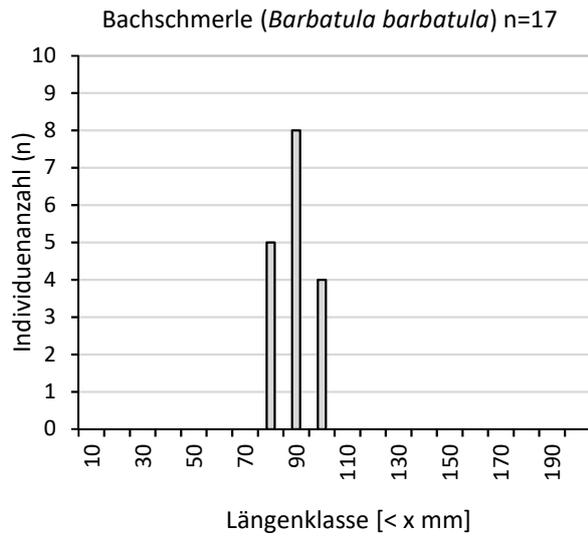


Abb. 3-19: Längenhäufigkeitsverteilung der Bachscherle in der Probestrecke Oberndorferbach 2 (links oben), der Elritze (rechts oben), des Gründlings (Mitte) und der Koppe (unten).

Fischökologischer Zustand

Der aus den Abundanzen, Biomassewerten und Altersstrukturbewertungen berechnete FIA gemäß BMNT (2019) ergibt für die Probestrecke „Oberndorferbach 2“ die Zustandsklasse 5 – „schlecht“ (Tab. 3-9). Ausschlaggebend dafür ist die sehr geringe Biomasse, durch die das entsprechende Ko-Kriterium aktiv wurde. Es fehlte aber auch die Leitfischart Bachforelle. Wäre die Biomasse kein ausschlaggebender Ko-Faktor, könnte trotzdem nur ein mäßiger Zustand (3) erreicht werden.

Tab. 3-9: Fisch Index Austria (FIA) in der Probestrecke Oberndorferbach 2.

Fluss:	Oberndorferbach		Datum:	31.03.2022	
Standort:	Oberndorferbach 2 (unten)				
Fischbioregion:	Bayerisch- österreichisches Alpenvorland und Flysch (J)				
Biozönotische Region:	Metarhithal				
Fischregionsindex:	4,3				
Zustandsbewertung (Detailebene metrics)					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind/ha	Biomasse kg/ha		ko-Kriterium Biomasse	
	4851,0	20,690			5
1. Artenzusammensetzung & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					2,3
Leitarten	1	0	0	5	
Typische Begleitarten	1	1	100	1	
Seltene Begleitarten	6	3	50	1	
Ökologische Gilden					2,0
Strömung	3	2	1	2	
Reproduktion	4	3	1	2	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					3,0
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	4,3	4,7	0,40	2	2,0
3. Altersaufbau	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	1	0	0	5,0	
Typische Begleitarten	1	1	100	1,0	
Altersaufbau					3,7
Fischindex Austria ohne aktive ko Kriterien					3,17

Messenbach 1

In dieser 106,8 m langen und durchschnittlich 1,63 m breiten Probestrecke (Abb. 3-20) wurden in zwei Durchgängen lediglich 66 Fische gefangen, die den drei Arten Bachschmerle (n= 34), Elritze (n= 20) und Blaubandbärbling (n= 12) zugeordnet werden können (Tab. 3-10). Daraus resultierte eine Abundanz von 9.420 Ind./ha sowie eine Gesamtbiomasse von 50,97 kg/ha (ohne Blaubandbärbling). Die beiden Leitarten Bachforelle und Koppe wurden nicht nachgewiesen.

Tab. 3-10: Ergebnis in der Probestrecke Messenbach 1 mit Fangzahl (n), errechneter Abundanz (Ind./ha) und Biomasse pro Hektar (kg/ha)..

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Fangzahl (n)	Abundanz		Biomasse	
				Ind/ha	%	kg/ha	%
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	I	34	3.848	40,9	26,98	52,9
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	allochthon	12	2.068	22,0	-	-
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	20	3.504	37,2	23,98	47,1
Gesamt	3 Arten		66	9.420	100,0	50,97	100,0



Abb. 3-20: Probestrecke Messenbach 1.

Altersaufbau und Längenhäufigkeitsverteilung

Die Bachschmerle zeigt in diesem Untersuchungsabschnitt einen natürlichen Populationsaufbau mit Vorkommen aller Altersstadien. Zwar sind die Juveniltiere etwas unterrepräsentiert, doch gelten diese, insbesondere in der Äschenregion, als nur sehr schwer zu erfassen (Abb. 3-21). Gemäß Haunschmid et al. (2006) wurde die Note 1 vergeben.

Der Altersaufbau der Elritze wurde mit der Note 2 bewertet. Zwar wurde die Art in sämtlichen Größenklassen nachgewiesen, allerdings konnte nur ein Juveniltier gefangen werden (Abb. 3-21).

Fischökologischer Zustand

Für die Probestrecke „Messenbach 1“ wurde ein FIA von 3,63 berechnet, was einem „unbefriedigendem“ fischökologischen Zustand entspricht (Tab. 3-11). Dieses Ergebnis ist in erster Linie einer stark beeinträchtigten Artenzusammensetzung und dem Fehlen der Leitarten Bachforelle und Koppe geschuldet.

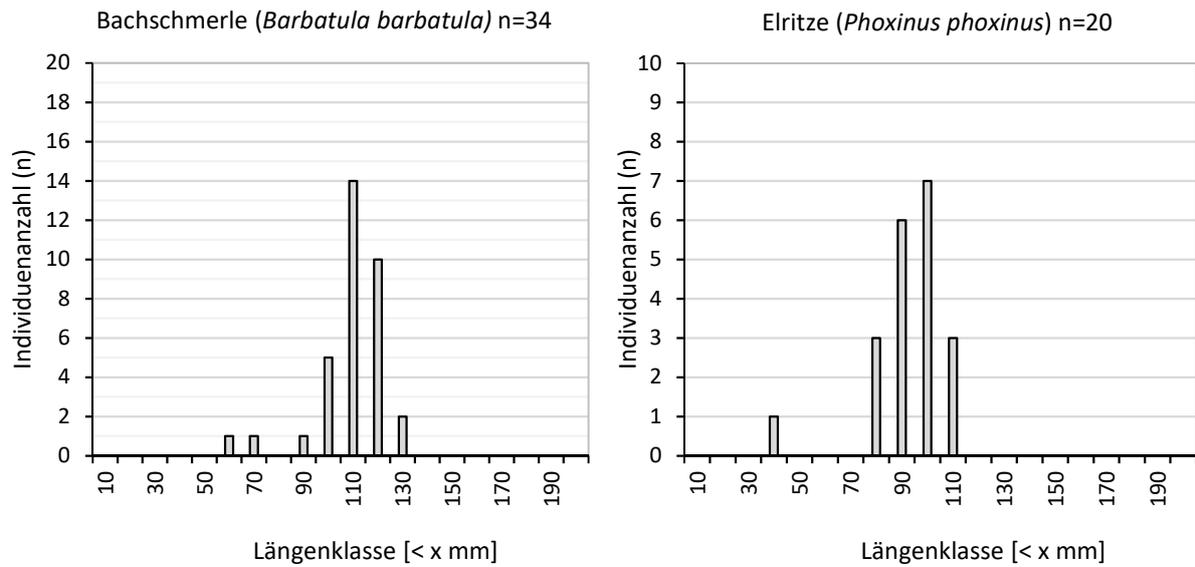


Abb. 3-21: Längenhäufigkeitsverteilung der Bachschmerle (links) und der Elritze (rechts) in der Probestrecke Messenbach 1.

Tab. 3-11: Fisch Index Austria (FIA) in der Probestrecke Messenbach 1.

Fluss:	Messenbach	Datum:	31.03.2022		
Standort:	Messenbach 1 (oben)				
Fischbioregion:	Bayerisch- österreichisches Alpenvorland und Flysch (J)				
Biozönotische Region:	Hyporhithral klein				
Fischregionsindex:	4,9				
Zustandsbewertung (Detailebene metrics)					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind/ha	Biomasse kg/ha			
	7352,0	50,960	ok		
1. Artenzusammensetzung & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					4,3
Leitarten	3	1	33	5	
Typische Begleitarten	4	1	25	3	
Seltene Begleitarten	3	0	0	5	
Ökologische Gilden					3,0
Strömung	3	2	1	2	
Reproduktion	5	2	3	4	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					4,1
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	4,9	5,3	0,40	2	2,0
3. Altersaufbau	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	3	1	33	3,7	
Typische Begleitarten	4	1	25	4,3	
Altersaufbau					3,9
Fischindex Austria ohne aktive ko Kriterien					3,63

Messenbach 2

In der zweiten, weiter flussabgelegenen Probestrecke im Messenbach (Abb. 3-22; Länge: 98,4 m, mittlere Gewässerbreite: 5,14 m) wurden 123 Individuen aus sechs Fischarten erfasst (Tab. 3-12). Die Abundanz beläuft sich auf 4.982 Ind./ha, die Gesamtbiomasse auf 35,75 kg/ha. Bestandsdominierend war erneut die Leitart Bachschmerle mit 61 gefangenen Individuen, dahinter folgten Elritze (n= 29), Gründling (n= 16), Koppe (n =8), Schneider (n= 7) und Aitel (n= 2). Der Schneider ist nicht im Leitbild gelistet. Erneut fehlte die Bachforelle.



Abb. 3-22: Probestrecke Messenbach 2.

Tab. 3-12: Ergebnis in der Probestrecke Messenbach 2 mit Fangzahl (n), errechneter Abundanz (Ind./ha) und Biomasse pro Hektar (kg/ha).

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Fangzahl (n)	Abundanz		Biomasse	
				Ind/ha	%	kg/ha	%
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	b	2	40	0,8	12,63	35,3
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	l	61	1.779	35,7	6,90	19,3
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	29	2.372	47,6	9,28	26,0
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	16	336	6,7	3,44	9,6
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	l	8	316	6,3	0,96	2,7
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	nicht gelistet	7	138	2,8	2,53	7,1
Schneider	6 Arten		123	4.982	100,0	35,75	100,0

Altersaufbau und Längenhäufigkeitsverteilung

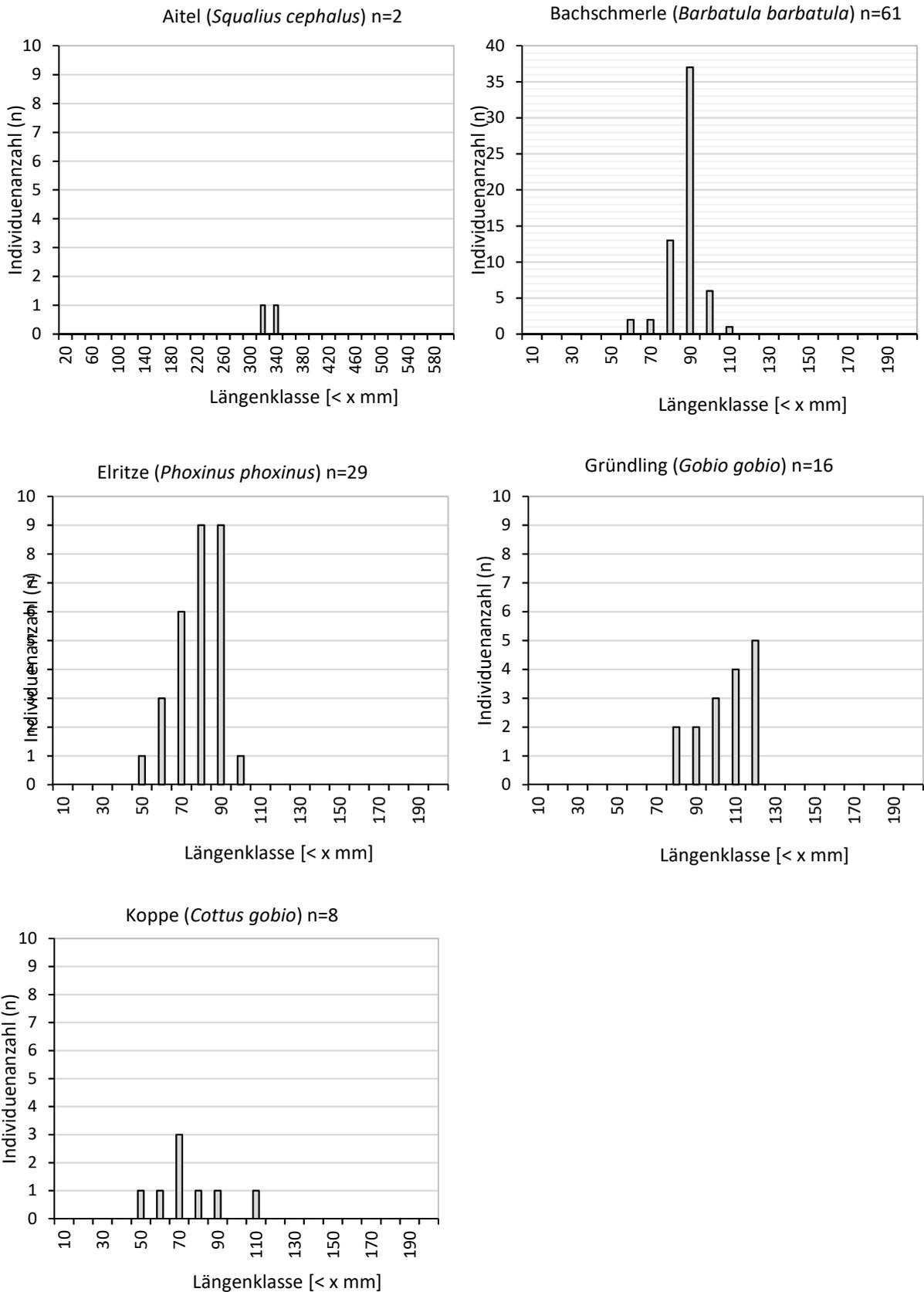


Abb. 3-23: Längenhäufigkeitsverteilung des Aitel (links oben), der Bachschmerle (rechts oben), der Elritze (links Mitte), des Gründlings (rechts Mitte) und der Koppe (links unten) in der Probestrecke Messenbach 2.

Vom Aitel wurden lediglich zwei Adultfische nachgewiesen (Abb. 3-23). Der Altersaufbau wurde daher mit der Note 4 bewertet. Die Bachschmerle konnte in allen Altersklassen sowie in hohen Dichten nachgewiesen werden (Abb. 3-23). In Anbetracht der schwierigen Erfassbarkeit dieser Art, insbesondere juveniler Tiere, ist eine Bewertung mit 1 aus fachlicher Sicht zulässig. Die Elritze wurde in allen Altersklassen erfasst (Abb. 3-23), aufgrund der Unterrepräsentation des Juvenilstadiums wurde dennoch die Note 2 vergeben. Aufgrund der geringen Individuendichte und des Fehlens juveniler Fische wurde der Altersaufbau des Gründlings in dieser Strecke mit der Note 3 bewertet (Abb. 3-23). Von der Koppe wurden zwar sämtliche Größenklassen erfasst, die jeweiligen Nachweise erfolgten jedoch fast ausschließlich anhand von Einzelexemplaren (Abb. 3-23). Daraus resultiert eine Altersaufbau-Bewertung mit der Note 3.

Fischökologischer Zustand

Aufgrund der geringen Biomasse tritt erneut das entsprechende Ko-Kriterium in Kraft, wodurch der FIA auf die Note 4 – „unbefriedigend“ abgestuft wird (Tab. 3-13). Wäre die Biomasse kein ausschlaggebender Ko-Faktor, würde man trotzdem nur einen mäßigen Zustand (3) erreichen.

Tab. 3-13: Fisch Index Austria (FIA) in der Probestrecke Messenbach 2.

Fluss:	Messenbach		Datum:	31.03.2022	
Standort:	Messenbach 2 (unten)				
Fischbioregion:	Bayerisch- österreichisches Alpenvorland und Fylsch (J)				
Biozönotische Region:	Hyporhithral klein				
Fischregionsindex:	4,9				
Zustandsbewertung (Detailebene metrics)					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind/ha	Biomasse kg/ha			
	4843,0	33,210			4
1. Artenzusammensetzung & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					3,3
Leitarten	3	2	67	4	
Typische Begleitarten	4	3	75	1	
Seltene Begleitarten	3	0	0	5	
Ökologische Gilden					2,0
Strömung	3	3	0	1	
Reproduktion	5	3	2	3	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					3,0
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	4,9	5,2	0,30	1	1,0
3. Altersaufbau	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	3	2	67	3,0	
Typische Begleitarten	4	3	75	3,5	
Altersaufbau					3,2
Fischindex Austria ohne aktive ko Kriterien					2,75

Hennbach

Im untersuchten Abschnitt des Hennbaches (Abb. 3-24; Länge: 104,5 m, mittlere Gewässerbreite: 2,66 m) wurden 61 Individuen aus 4 Arten gefangen (Tab. 3-14). Die daraus errechnete Abundanz beträgt 4.676 Ind./ha, die Gesamt-Biomasse liegt bei 64,68 kg/ha. Die Fangzahlen fielen generell gering aus. Häufigste Art war die Bachforelle (n= 27), gefolgt von Bachschmerle (n= 18), Elritze (n= 14) und Koppe (n= 2).

Tab. 3-14: Ergebnis in der Probestrecke Hennbach mit Fangzahl (n), errechneter Abundanz (Ind./ha) und Biomasse pro Hektar (kg/ha).

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Fangzahl (n)	Abundanz		Biomasse	
				Ind/ha	%	kg/ha	%
Bachforelle	Salmo trutta fario	I	27	1.043	22,3	43,04	66,5
Bachschmerle	Barbatula barbatula	s	18	1.799	38,5	10,40	16,1
Elritze	Phoxinus phoxinus	s	14	1.763	37,7	11,04	17,1
Koppe	Cottus gobio	b	2	72	1,5	0,20	0,3
Gesamt	4 Arten		61	4.676	100,0	64,68	100,0



Abb. 3-24: Probestrecke Hennbach.

Altersaufbau und Längenhäufigkeitsverteilung

Die Bachforelle zeigt einen guten Bestand des Juvenilstadiums. Aufgrund des Fehlens von 0+ - Fischen und der Unterrepräsentation von Adulttieren wird der Altersaufbau mit der Note 3 bewertet (Abb. 3-25). Aufgrund der geringen Dichte und des fehlenden Nachweises juveniler Tiere wurde der Altersaufbau der Bachschmerle mit der Note 3 bewertet (Abb. 3-25). Der Altersaufbau der Elritze wurde aufgrund des Fehlens von Jungfischen sowie einer geringen Individuendichte mit 3 bewertet (Abb. 3-25). Von der Koppe wurden lediglich zwei adulte Individuen nachgewiesen (Abb. 3-25). Demnach ist der Bestandsaufbau mit der Note 4 zu bewerten.

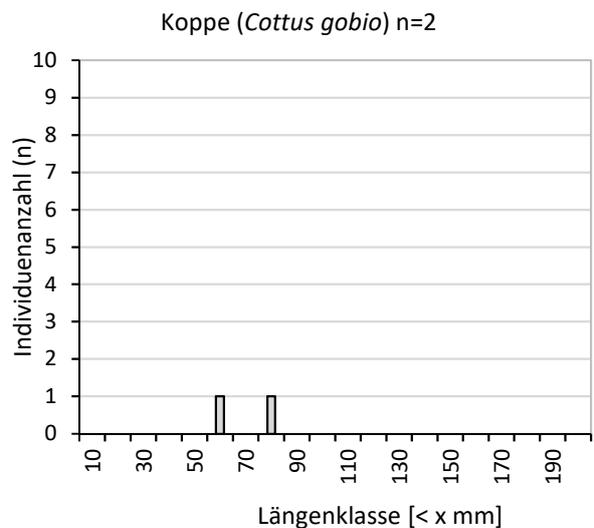
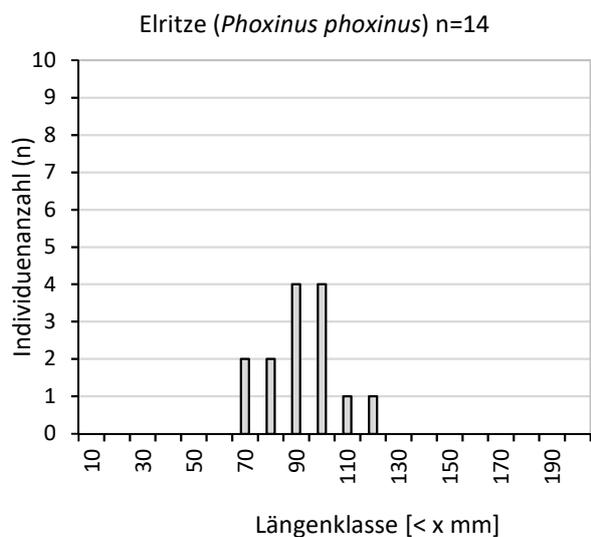
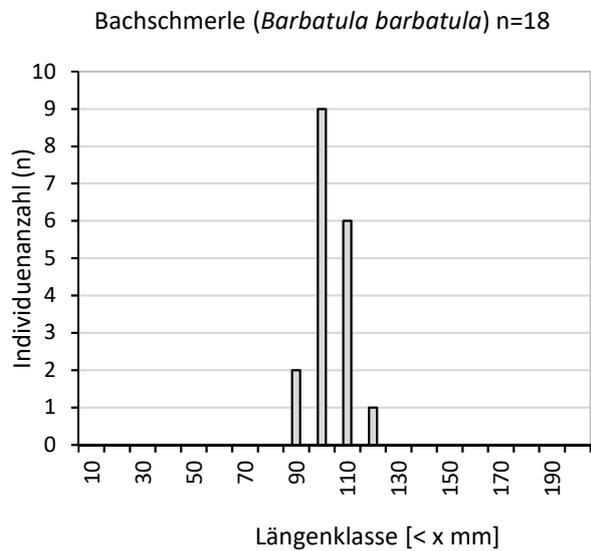
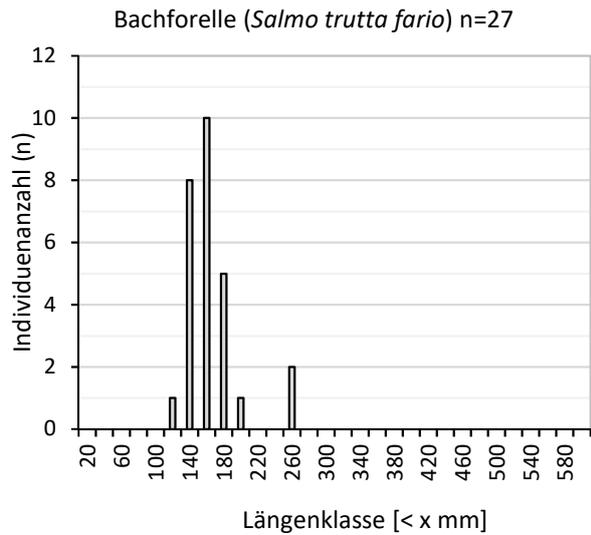


Abb. 3-25: Längenhäufigkeitsverteilung der Bachforelle (oben), der Bachschmerle (Mitte), der Elritze (links unten) und der Koppe (rechts unten) in der Probestrecke Hennbach.

Fischökologischer Zustand

Die Berechnung des FIA ergab den Wert 2,44 (Tab. 3-15). Demnach kann von einem guten fischökologischen Zustand im untersuchten Hennbach-Abschnitt gesprochen werden. Die größten Mängel wurden im Altersaufbau der vorkommenden Fischarten festgestellt.

Tab. 3-15: Fisch Index Austria (FIA) in der Probestrecke Hennbach.

Fluss:	Hennbach		Datum:	31.01.1900	
Standort:	Hennbach				
Fischbioregion:	Bayerisch- österreichisches Alpenvorland und Flysch (J)				
Biozönotische Region:	Metarhithral				
Fischregionsindex:	4,3				
Zustandsbewertung (Detailebene metrics)					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind/ha	Biomasse kg/ha		ko-Kriterium Biomasse	
	4677,0	64,680			ok
1. Artenzusammensetzung & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					1,3
Leitarten	1	1	100	1	
Typische Begleitarten	1	1	100	1	
Seltene Begleitarten	6	2	33	2	
Ökologische Gilden					2,0
Strömung	3	2	1	2	
Reproduktion	4	3	1	2	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					1,3
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	4,3	4,9	0,60	2	2,0
3. Altersaufbau	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	1	1	100	3,0	
Typische Begleitarten	1	1	100	4,0	
Altersaufbau					3,3
Fischindex Austria ohne aktive ko Kriterien					2,44

3.2.4.2.3 Zusammenfassung fischökologischer Zustand

Zusammenfassend ergeben sich folgende fischökologische Aspekte im Projektgebiet:

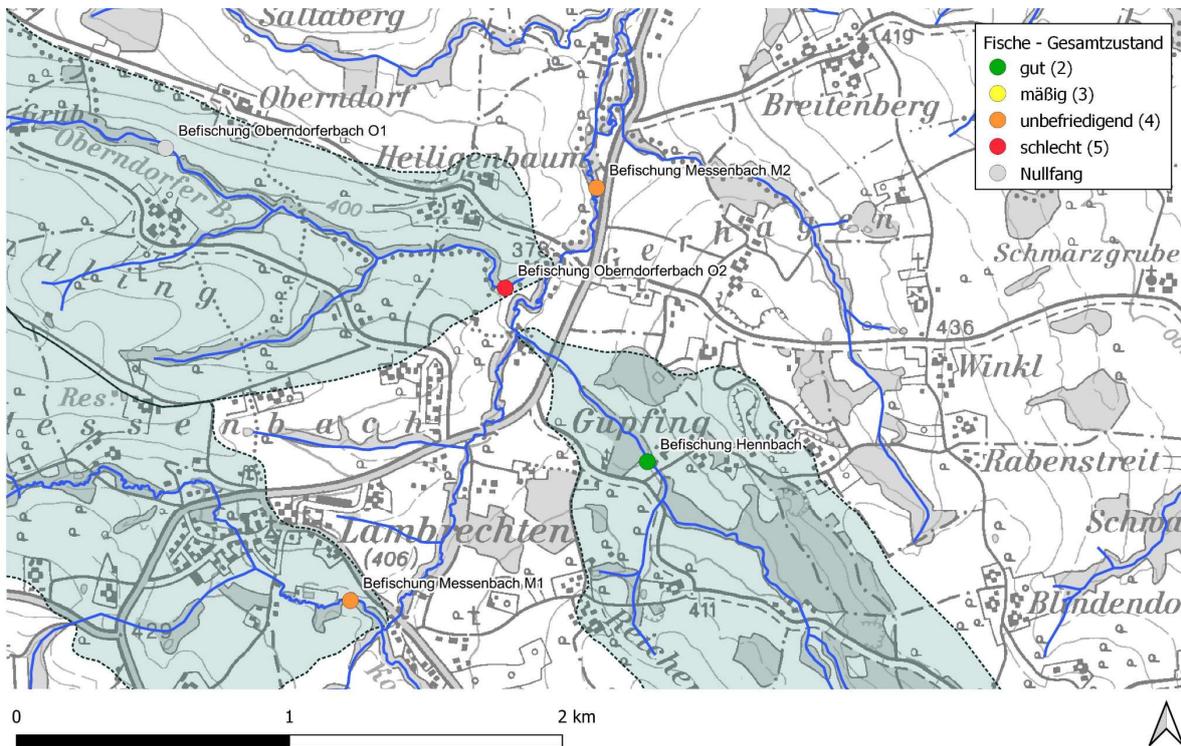


Abb. 3-26: Gesamter fischökologischer Zustand nach FIA.

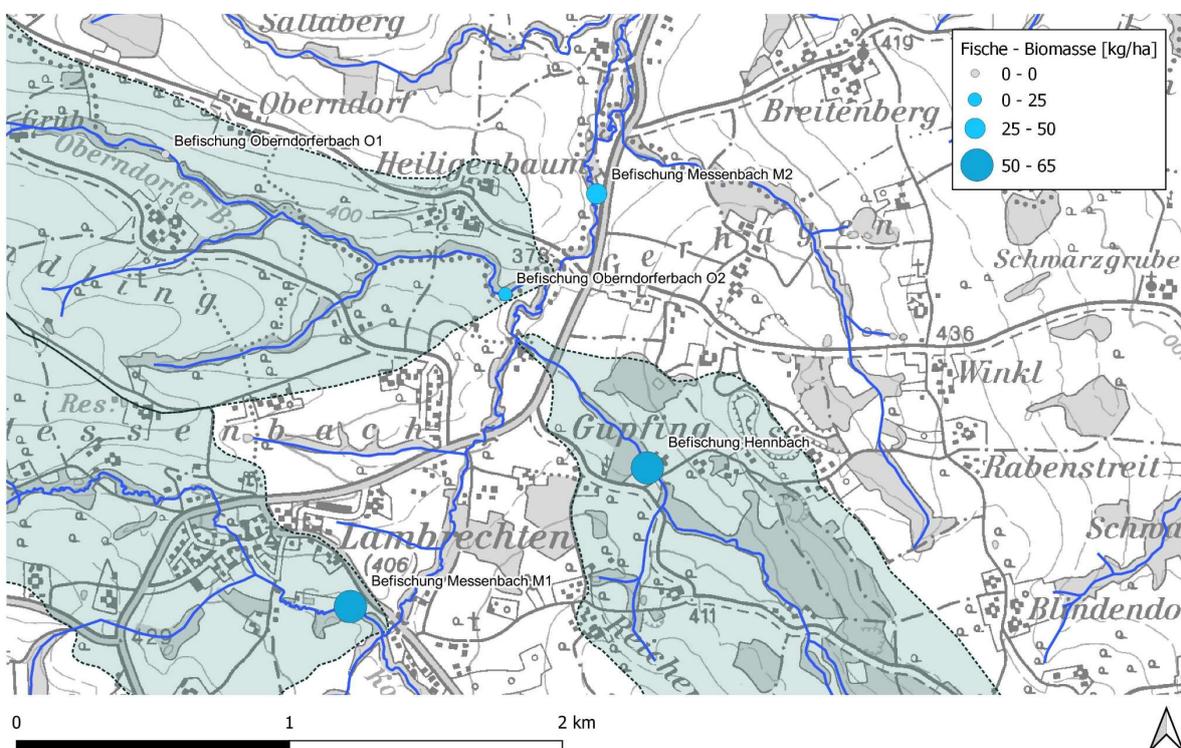


Abb. 3-27: Biomasse in Kilogramm pro Hektar nach FIA.

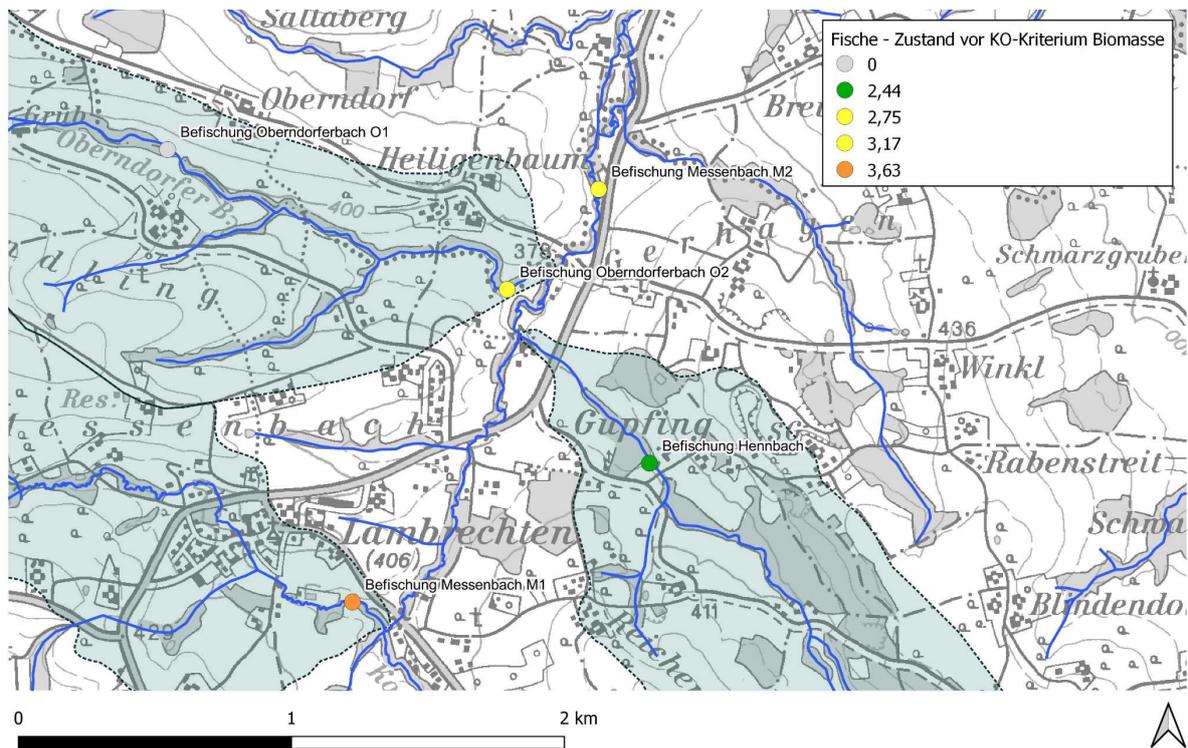


Abb. 3-28: Zustand vor Einberechnung des KO-Kriteriums Biomasse nach FIA.

3.2.5 Weitere Monitoringansätze

Aktuell wird auch noch über weiterer Monitoringansätze diskutiert, da vergangene Projekte gezeigt haben, dass der Nachweis der Maßnahmenwirksamkeit im Gewässer herausfordernd sein kann. Mögliche Ansätze sind:

- Entnahme von Schöpfproben bei Starkregenereignissen durch die lokale Bevölkerung an verschiedensten Stellen im Einzugsgebiet um die Hauptquellen besser eruieren zu können
- Entnahme von Sedimentproben inkl. der sehr feinen Fraktionen und genaue chemische und sedimentologische Untersuchung der feinen Kornfraktionen
- Auswahl spezieller chemischer Marker zu Analyse der Schwebstoffe um Quellen besser zuordnen zu können
- Entnahme und Analyse von Porenwasser, da dieses besser Bedingungen im Sediment abbildet als der Wasserstrom darüber

3.3 Gebietskartierung

Im Zeitraum vom 31.05.2021 bis zum 02.06.2021 fanden detaillierte Kartierungen vor Ort statt. Es wurden sowohl die Gewässer wie auch die Einzugsgebiete begangen.

3.3.1 Grundlagen

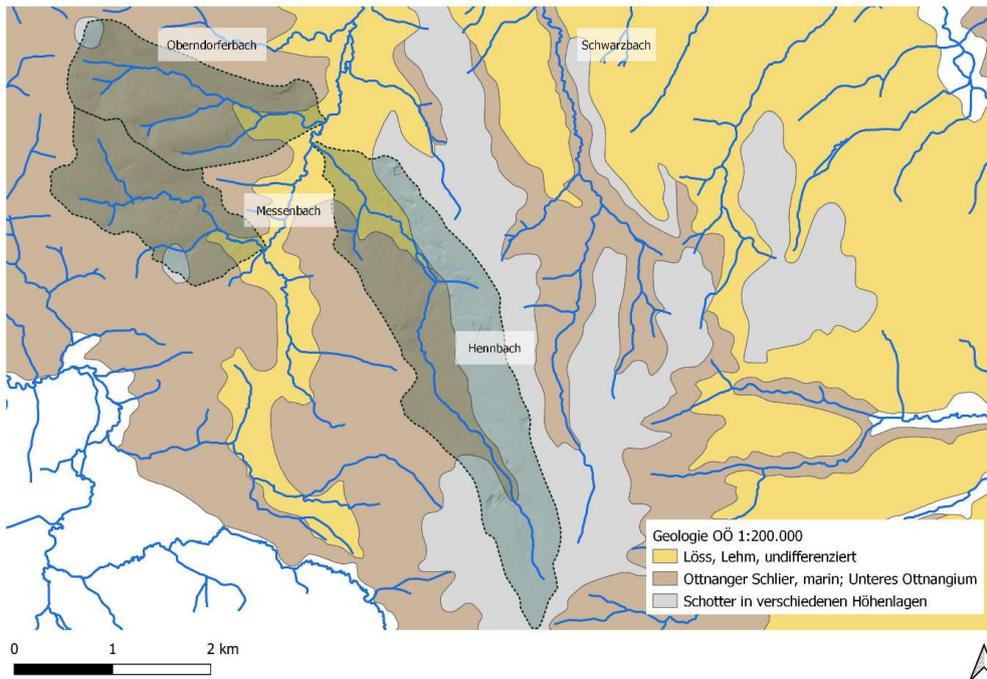


Abb. 3-29: Übersicht über die Geologie im Gebiet (Grundlage: Geologie 1:200.000).

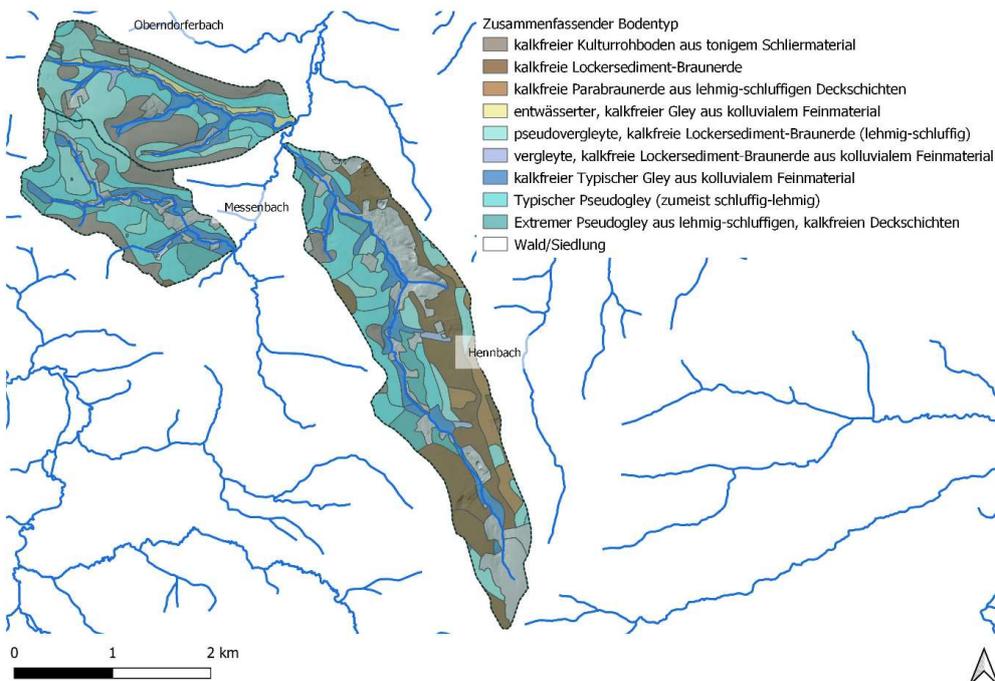


Abb. 3-30: Übersicht über die Bodentypen im Gebiet (Grundlage: EBOD).

Als Grundlagen jeder Betrachtung der Bodenerosion sind die Geologie und die Pedologische Einstufung eines Gebietes zu sehen (siehe Abb. 3-29 und Abb. 3-30). Die Böden im Projektgebiet bildeten sich überwiegend aus glazialen Feinmaterialien. Im Oberlauf des Hennbaches auch aus größeren Schottern. Dies spiegelt sich auch in den vorliegenden Bodentypen wieder. Gerade im Oberndorferbach-Gebiet und im Oberlauf des Messenbaches bestimmen sehr feine Böden das Bild.

3.3.2 Gewässerökologische und hydromorphologische Kartierung

3.3.2.1 Methodik und Ziel der Kartierung

Für die Gewässererhebungen wurde ein GIS-Projekt zusammengestellt, das es ermöglichte mittels Tablet folgende Aspekte im Freiland aufzunehmen:

- Hydromorphologie
 - Geometrieparameter: Gewässerbreite, durchschnittliche Tiefe, Profiltiefe
 - Gewässerverlauf
 - Hydrologische Beeinflussungen
 - Strömungsdiversität, Breiten- und Tiefenvarianz
 - Parameter aus dem Leitfaden Hydromorphologie (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), 2015): Ufer- und Sohldynamik, Laufentwicklung, Substratzustand, Strukturausstattung, Gehölzsaum
 - Aussagen zu Eintiefung und Erosionstendenzen
 - Details zur Verbauung
 - Details zu Pufferstreifen
 - Details zu Ufer und Sohldynamik
 - Details zur Strukturausstattung (mineralisch, Holz, Pflanzen)
 - überblicksmäßige Fischhabitatkartierung (Klassifizierung von Furten, Kolke, Rinner, Flachwasser und Feinsedimentbänke)
- Sedimenthaushalt
 - Choriotopverteilung (prozentueller Anteil der einzelnen Choriotope an der Gewässersohle)
 - Kolmation
- Zuleitungen / Gräben / Drainagen
- Querbauwerke inkl. Überfallshöhe, Organismenpassierbarkeit, etc.
- Mögliche Maßnahmenstandorte und bestehende Maßnahmen/Positivbeispiele (Maßnahmenkatalog wurde abgestimmt mit den Feldstück-Kartierungen)

Das für die Kartierung verwendete Kartierungskonzept liegt im Anhang A bei.

Die Gewässerabschnitte wurden während der Kartierung festgelegt. Die Abschnitte sind daher unterschiedlich lange aber weitestgehend homogen. Vor allem bei kleinen Gewässern ist die Aufnahme von immer gleichen 100 oder 500 m Abschnitten wenig geeignet, die tatsächliche Situation zu erfassen. Stausituationen oder z.B. auch sehr naturnahe Bereiche und wertvolle Strukturen können wesentlich kürzer sein.

3.3.2.2 Kartierungsergebnisse

Nachstehend sind nicht alle Kartierungsergebnisse dargestellt sondern nur einige aussagekräftige Aspekte. Für alle anderen Parameter sei auf die vorhandenen GIS-Daten verwiesen.

Begangen wurden das gesamte Oberndorferbachsystem inkl. aller Zuflüsse, der Messenbach flussab und flussauf der Einmündung des Oberndorferbaches sowie die Unterläufe des Schwarzbaches (wurde als Referenz dabei verworfen), des Hennbaches (als besseres Referenzgewässer nach der Kartierung aufgenommen und des Messenbach-Oberlaufes vor dem Zusammenfluss mit dem Kochbach.

Hydromorphologie

Insgesamt zeigten sich die Gewässer in einem morphologisch weitgehend naturnahen Zustand. Lediglich kurze Stücke im Oberlauf des Oberndorferbaches sind hart verbaut um eine Eintiefung zu verhindern oder Überfahrten zu befestigen. Die Quellläste sind jedoch alle verrohrt. Im Hennbach gibt es eine harte Regulierungsstrecke im Bereich flussab und flussauf der Landesstraße. Dafür zeigt er sich weiter flussauf in einem sehr natürlichen Zustand. Auch der Messenbach weist über weite Strecken eine sehr gute Ufer- und Sohldynamik auf. Nur partiell wurden die Ufer gesichert (siehe Abb. 3-31 und Abb. 3-32). Weiter flussab beeinträchtigen Querbauwerke die Hydrologie. Die naturnahen Abschnitte werden durch ein oberösterreichisches Regionalprogramm auch als sogenannte „Hydromorphologisch sehr gute Gewässerstrecken“ auch besonders geschützt.

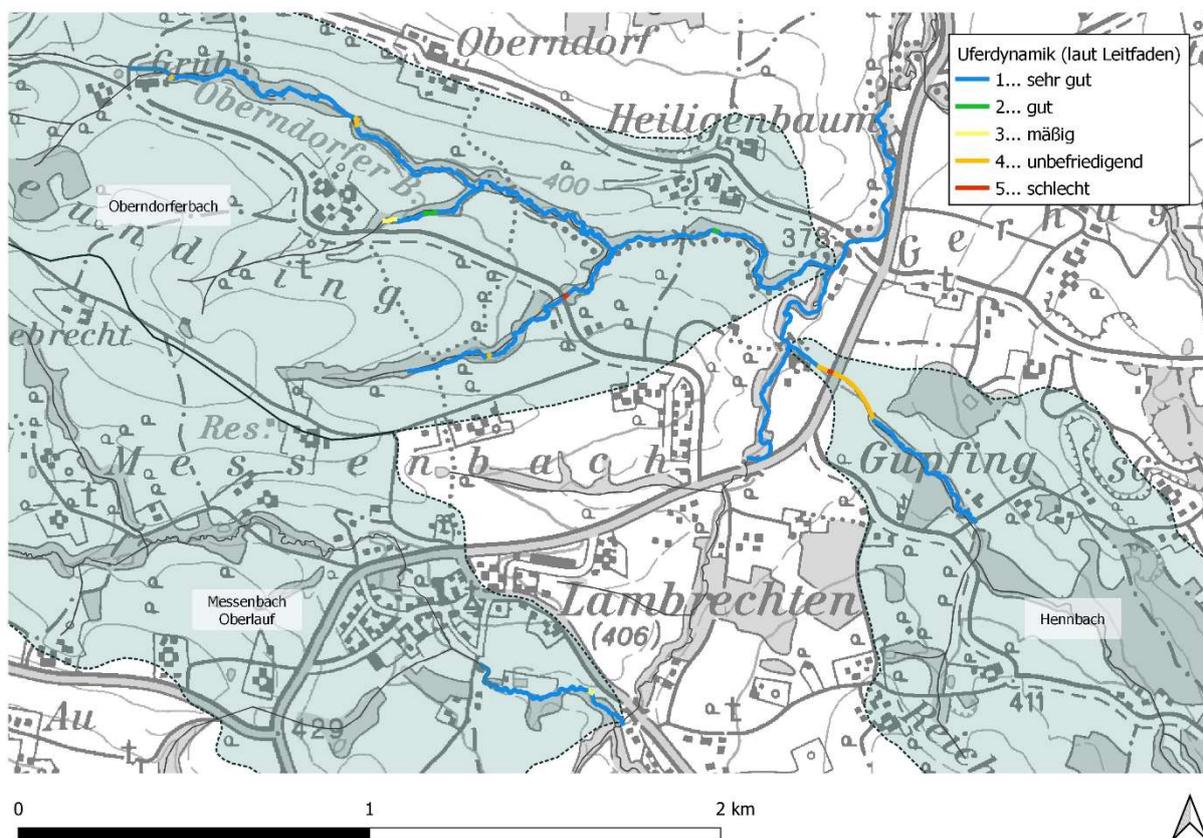


Abb. 3-31: Übersicht über den Parameter Uferdynamik (laut Leitfaden) in den kartierten Abschnitten.



Abb. 3-32: Sehr naturnahe Morphologie und Strukturausstattung im Mittelteil des Oberdorferbaches, Feinsedimentbelastung jedoch deutlich ersichtlich.



Abb. 3-33: Sehr naturnahe Morphologie und Strukturausstattung im Mittelteil des Hennbaches, Feinsedimentbelastung gering, leichte Kolmation.

Sedimentsituation

Eine Feinsedimentbelastung ist über weite Bereiche im Oberndorferbach ersichtlich. Die Ausprägung ist je nach lokaler Hydraulik unterschiedlich stark. Ganz im Oberlauf im Bereich Grub direkt unterhalb eines großen Teiches und einer größeren Rohreilmündung, besteht das Substrat fast ausschließlich aus Feinanteilen (Abb. 3-34). Das hat auch Einfluss auf die Gesamtbeurteilung des Substrates laut Leitfaden Hydromorphologie (siehe Abb. 3-35). Auffallend ist, dass es im gesamten Gebiet in den Gewässern entweder Schotter oder Feinanteile gibt. Sandige oder feinkiesige Anteile fehlen fast vollkommen. Dies hat natürlich auch Implikationen für die Maßnahmenumsetzung. Die geologisch bedingt ganz feinen Fraktionen bleiben sehr lange in Schwebelage und werden daher weit transportiert und es braucht mehr Aufwand um das Material in der Landschaft zurückzuhalten.

Im Messenbach sind ebenfalls hohe Feinsedimentanteile feststellbar. Die Transportkapazität dürfte aber höher sein, weshalb stellenweise noch etwas ökologisch hochwertigere Schotterbänke sichtbar sind (Abb. 3-38). Dafür ist mit zunehmender Nähe zu Lambrecht eine immer größer werdende „organische“ Belastung sichtbar. Aufwuchsalgen, eine permanente Trübung auch bei Mittelwasser und kleine Schaumkronen werden zur Kläranlage hin immer dominanter (Abb. 3-39). Ein großer diesbezüglicher Unterschied ergibt sich vor allem bei der Einmündung des Hennbaches, der ca. 30-40 % des Gesamtabflusses des Messenbaches unterhalb bringt. Flussauf zeigt der Messenbach sehr deutliche Verschmutzungserscheinungen

Das Sediment im Hennbach unterscheidet sich in den vergleichbaren Naturabschnitten deutlich von jenem im Messenbach und im Oberndorferbach (Abb. 3-37). Es sind hier auch nachweisbare Unterschiede in den biologischen Qualitätselementen zu erwarten.

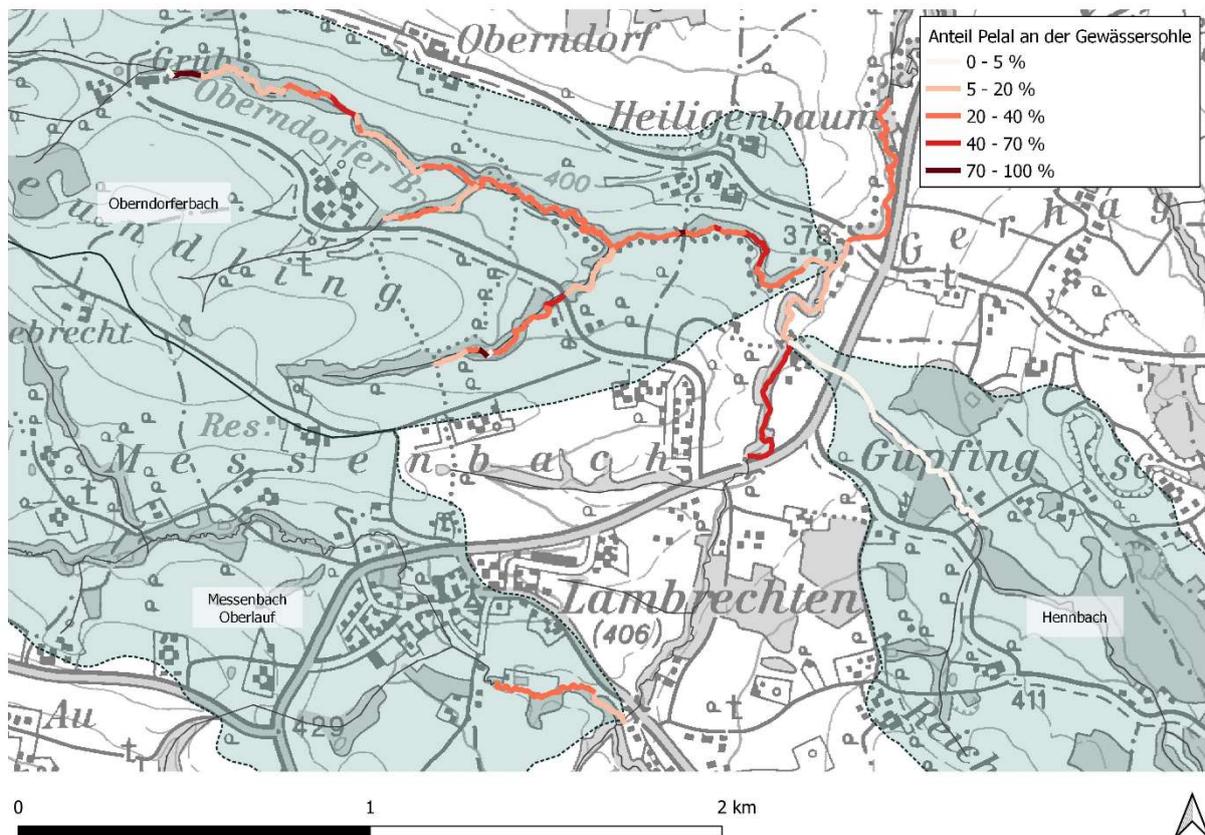


Abb. 3-34: Übersicht über den – optisch abgeschätzten – Anteil des Choriotops Pelal (Ton/Schluff/Schlamm) an der Gewässersohle.

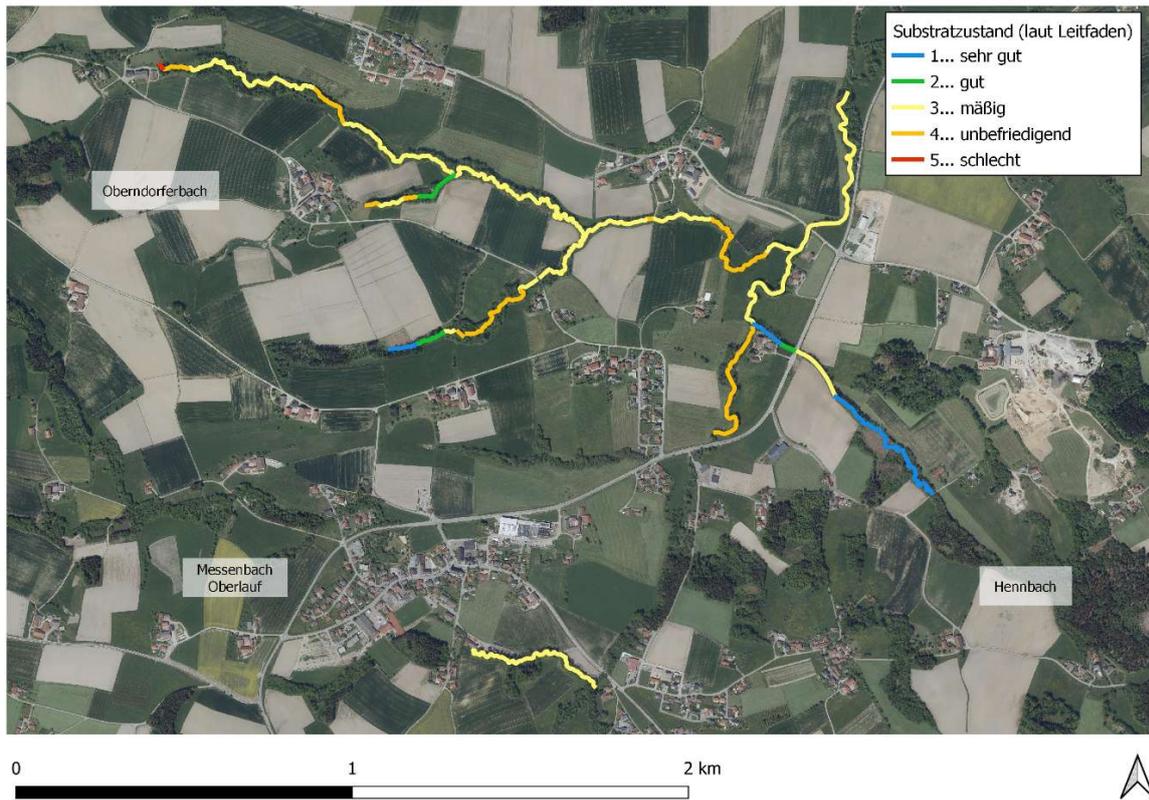


Abb. 3-35: Übersicht über die Gesamteinschätzung der Substratqualität laut Leitfaden Hydromorphologie (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), 2015).



Abb. 3-36: Bereits bei der Einmündung des Oberndorferbaches in den Messenbach ist ersichtlich, dass dieser Zufluss erhöhte Feinsedimentfrachten bringt. Trotz trockenem Wetter war auch eine leichte Trübung feststellbar.



Abb. 3-37: Vergleich des Sediments im Oberndorferbach (links) und im Hennbach (rechts).



Abb. 3-38: Morphologie- und Sedimentsituation im Messenbach zwischen Zufluss Hennbach und Zufluss Oberndorferbach.



Abb. 3-39: Gewässergütesituation im Messenbach zwischen Kläranlage Lambrechten und Zufluss Hennbach.



Abb. 3-40: Im unteren rechtsufrigen Zufluss des Oberndorferbaches wies das Sediment auch deutliche Ablagerungen auf.

Strukturausstattung und Fischhabitate

Es wurden verschiedene Parameter der Strukturausstattung aufgenommen. Aufgrund der oft naturnahen Morphologie und des zumeist dichten Gehölzbegleitstreifens ist auch die Strukturausstattung überwiegend gut. Wichtige Habitate wie beispielsweise Schotterbänke (z.B. für die kieslaichenden Bachforellen) werden zumeist durch die Feinsedimentsituation limitiert. Vor allem sagt deren Vorhandensein (Abb. 3-41) noch nichts über die Qualität aus. Vielfach sind die Schotterbänke stark kolmatiert und damit als Laichplatz nicht geeignet.

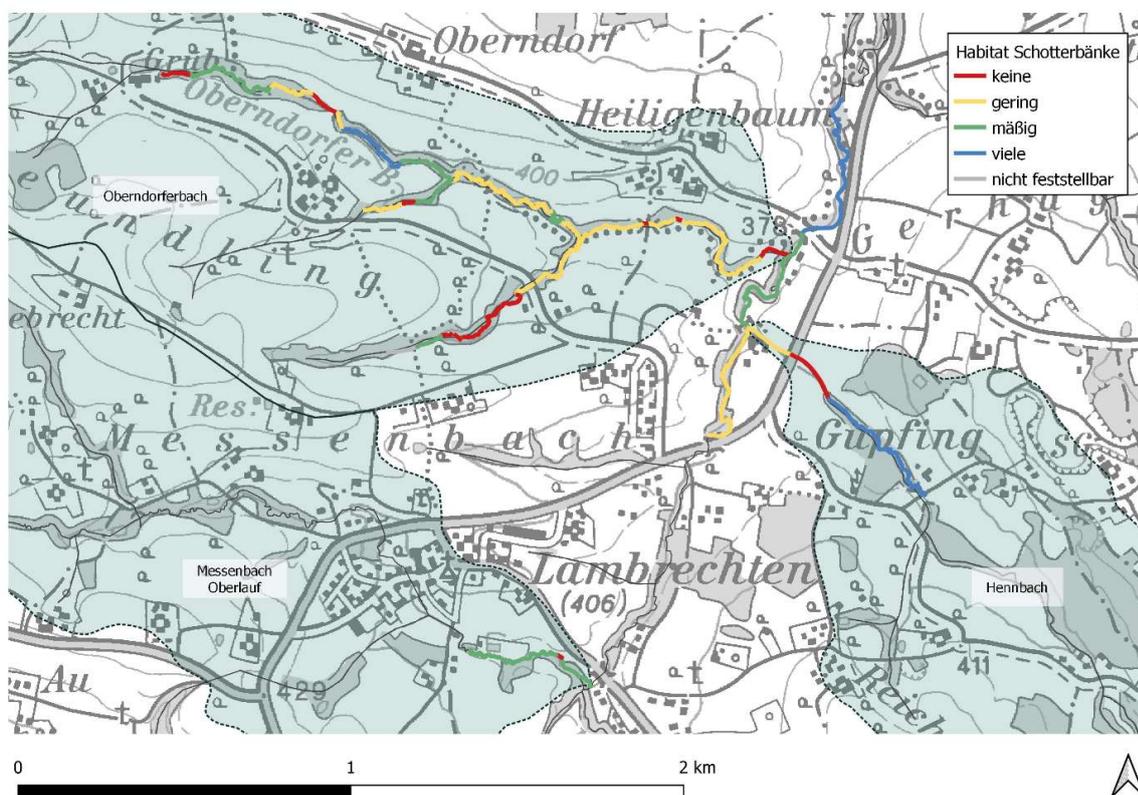


Abb. 3-41: Übersicht über die Klassifizierung hinsichtlich des Habitates Schotterbänke (noch ohne Berücksichtigung der Kolmatierung).

Querbauwerke

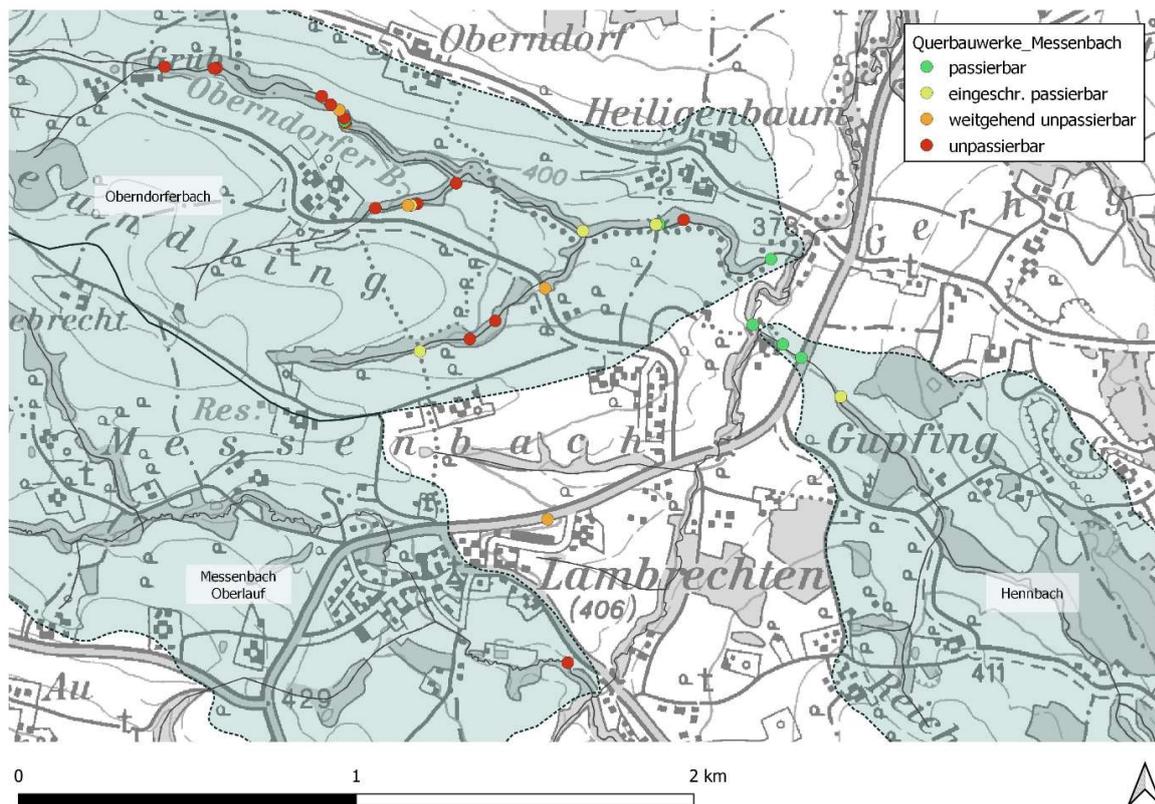


Abb. 3-42: Übersicht über die festgestellten Querbauwerke.

Insgesamt wurden bei der Kartierung 33 Querbauwerke verzeichnet. Im Oberndorferbach befinden sich 26 davon, wobei die meisten auf die Wildbachverbauungen in den Oberläufen zurückzuführen sind. Bis zur Ortschaft Neundling befinden sich nur ein unpassierbares und zwei eingeschränkt passierbare Querbauwerke im Bach (Abb. 3-42). Diese sollten im Sinne einer Gesamtbetrachtung ebenfalls im Maßnahmenkonzept berücksichtigt werden.

Zuflüsse / Einleitungen

Insgesamt wurden in den kartierten Bereichen 108 Rohre, Gräben oder ähnliche Einleitungen festgestellt. Im Oberndorferbach und seinen Zuflüssen waren es 62 (Abb. 3-43). Ohne Niederschlag ist nur schwer feststellbar welche Zuleitung wieviel Wasser bringt. Klar ist jedoch, dass diese Anzahl deutlich die bei der Feldkartierung erhobenen Gullys übersteigt. Es handelt sich vielfach vermutlich um Kleindrainagen, Oberflächenwasserableitungen oder ähnliches. Um das Prozessverständnis und die Maßnahmenansätze zu schärfen, sind hier jedenfalls weitere Nachforschungen notwendig. Um das Wissen über mögliche Eintragswege noch zu ergänzen und das Bild zwischen Gully / Eintragsweg Kartierung und Erfassung der Zuleitungen / Drainagen / etc. zu komplementieren wurden daher noch Daten über bekannte Drainagen und das örtliche Kanalnetz angefordert.

Von Seiten der Gemeinde konnten keine Unterlagen zu etwaigen Kanal- oder Drainagensystemen im Bereich des Oberndorferbaches zur Verfügung gestellt werden.

Bezüglich Drainagen im Oberndorferbach-System wurde auch bei OÖ. Wasser eine Auskunft eingeholt. Dort liegen nur Informationen zu einer Wassergenossenschaft mit der Bezeichnung Gerhagen-Heiligenbaum auf. Diese umfasst das Gebiet etwas flussauf des Mündungsbereiches in den Messenbach (siehe Abb. 3-44). Damit sind alle anderen Drainagen als Kleindrainagen zu sehen, die keiner offiziellen Wassergenossenschaft zugeordnet sind.

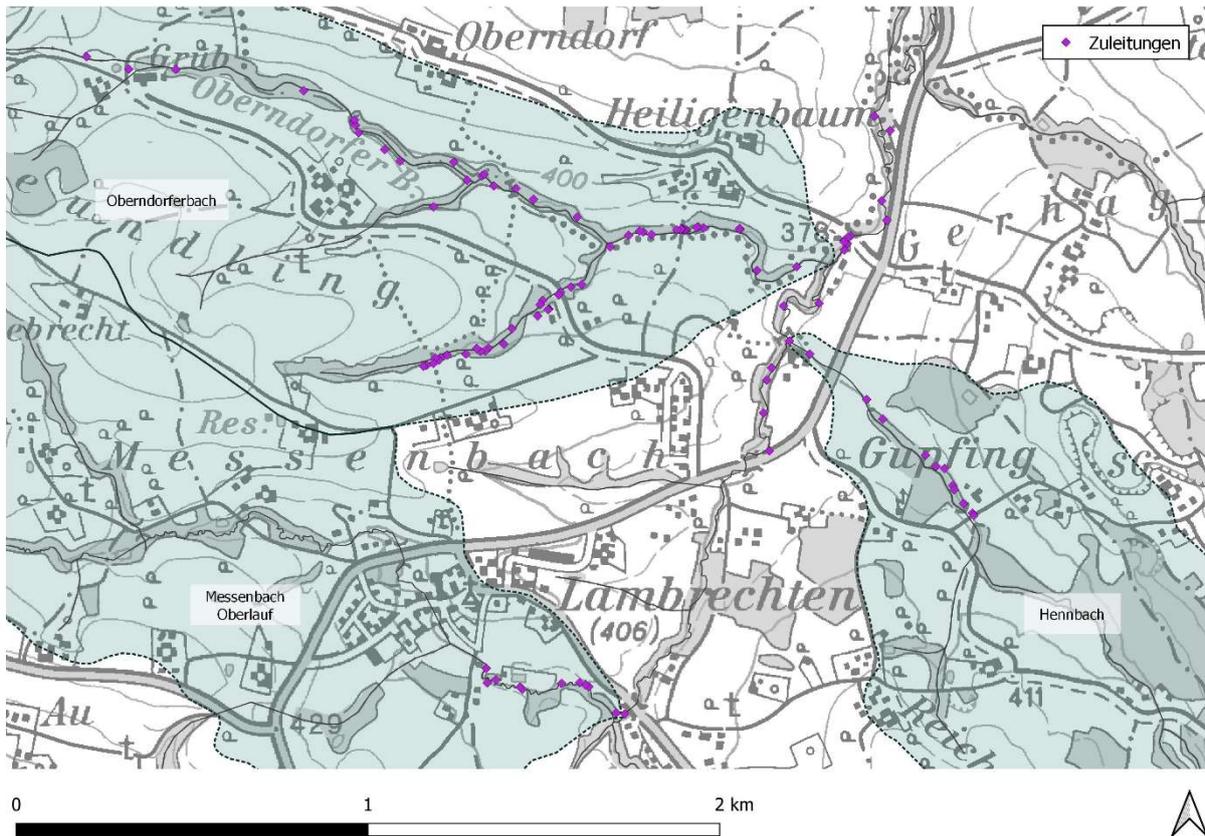


Abb. 3-43: Übersicht über die festgestellten Zuleitungen.

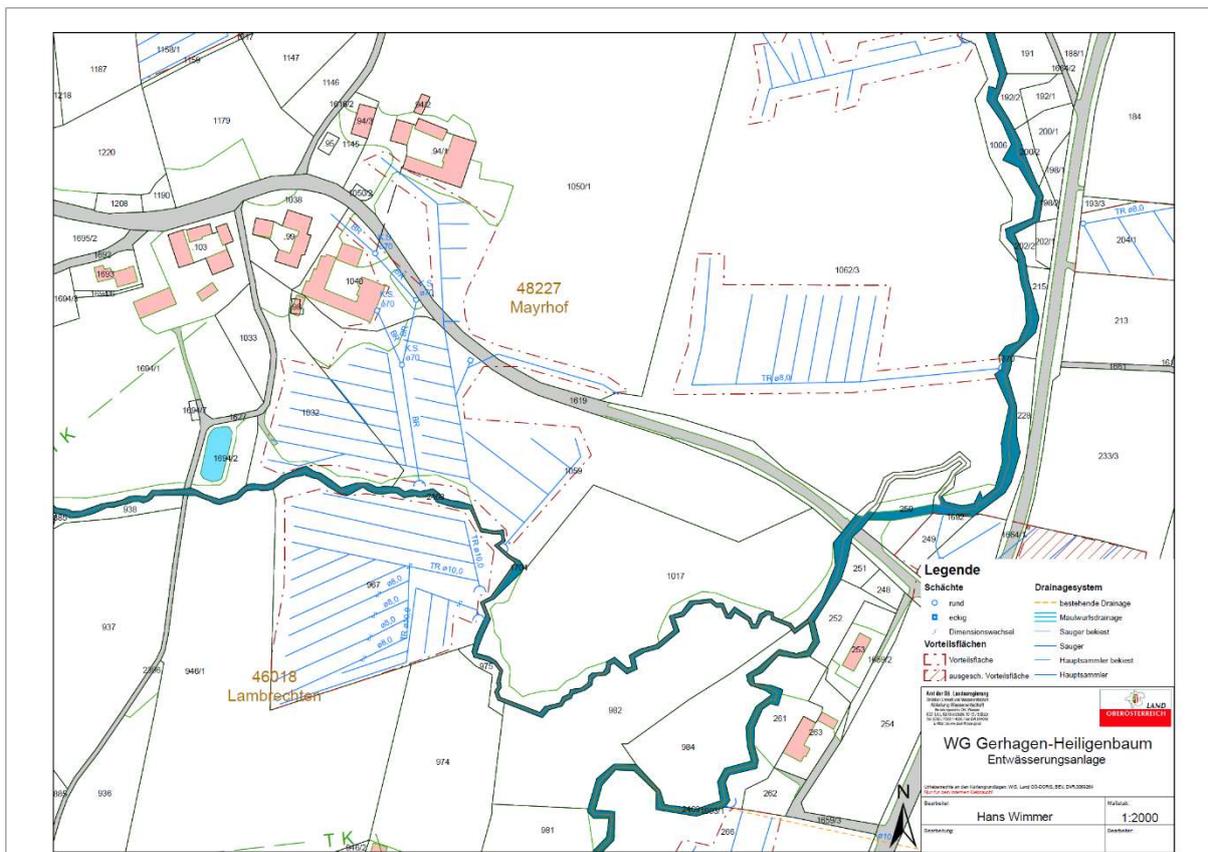


Abb. 3-44: Darstellung der Drainagen der Wassergenossenschaft Gerhagen-Heiligenbaum im Bereich des Oberndorferbaches (Quelle: OÖ. Wasser).

Zusammenfassung

Zusammenfassend ist das Oberndorferbach-System folgendermaßen zu beschreiben: es handelt sich um ein hydromorphologisch sehr naturnahes System mit einem über weite Strecken ausgeprägten Pufferstreifen (Gehölz und Grünland) (siehe auch Abb. 3-45). Nichtsdestotrotz konnte eine deutliche Feinsedimentbelastung festgestellt werden. Das Gewässer eignet sich daher sehr gut für die Erprobung eines umfassenden Erosions- und Feinsedimentmanagementplanes, da die üblichen Maßnahmenansätze - wie in vielen Bereichen des Oö. Alpenvorlandes - nur eine eingeschränkte Wirkung zeigen. Das Material gelangt über Straßengraben und andere Kurzschlüsse in die Gewässer. Dadurch und durch die bodentypisch bedingte sehr feine Struktur des Materials wird es innovative und umfassende Maßnahmenansätze an den unterschiedlichen Punkten brauchen um einen Erfolg abbilden zu können.

Der Hennbach weist eine deutlich bessere Sedimentsituation auf. Es dominieren – auch außerhalb der Regulierungsstrecke im Unterlauf in den natürlichen Abschnitten – kiesige Fraktionen. Er ist daher sehr gut als Referenzgewässer geeignet.

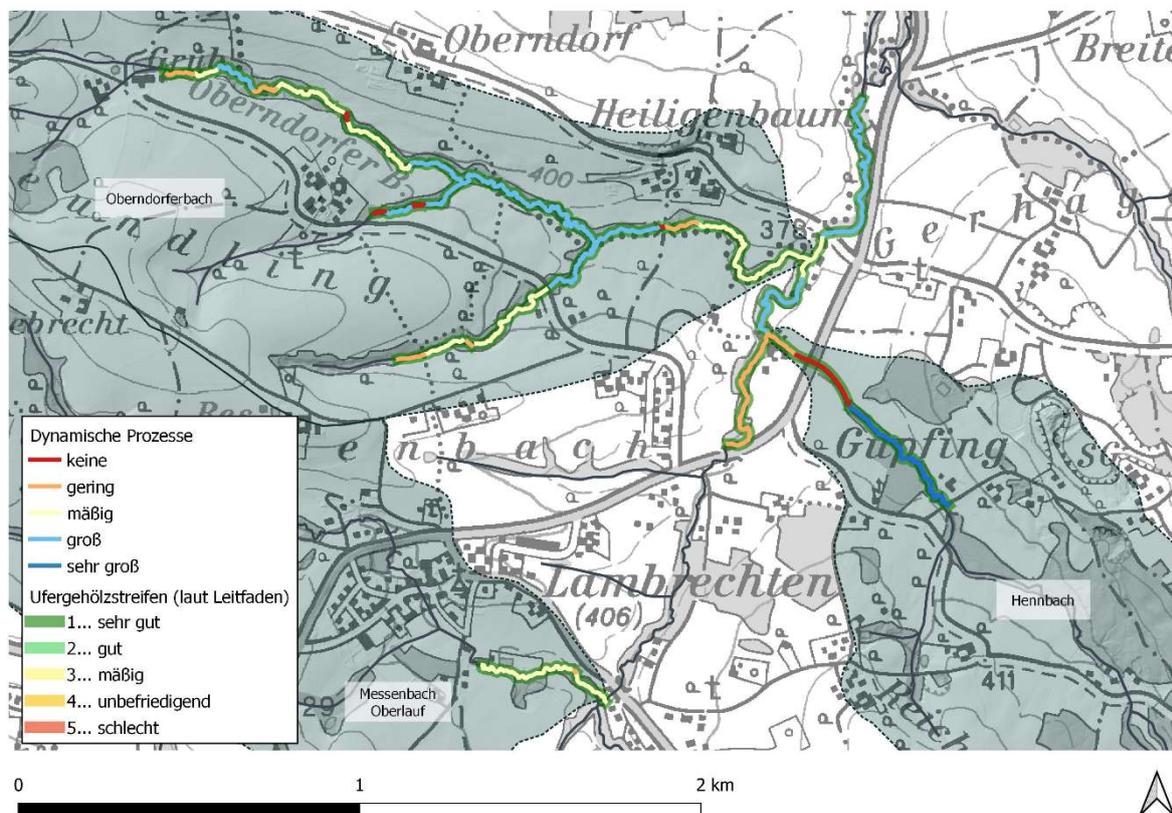


Abb. 3-45: Dynamik und Ausprägung des Ufergehölzstreifens im Projektgebiet.

3.3.2.3 Besonderheiten

Bei der Kartierung konnte die, in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie genannte, Bachmuschel (*Unio crassus*) festgestellt werden (Abb. 3-46). Leerschalen wurden im Messenbach und im Oberndorferbach selbst bis zum unpassierbaren Querbauwerk im Bereich Heiligenbaum gefunden.



Abb. 3-46: Leerschalen der Bachmuschel (*Unio crassus*) aus dem Oberndorferbach).

3.3.3 Feldstück-Kartierung

3.3.3.1 Methodik und Ziel der Kartierung

Bei der Feldstück-Kartierung werden die Anbindungsart (natürlich, künstlich), die Erosionserscheinungen, die empfohlenen und bereits umgesetzten Maßnahmen sowie die Abflusswege und Gullys erhoben. Als Abflusswege werden sowohl bevorzugte Abflusswege im Feld als auch künstliche Strukturen wie Gräben, Rohrleitungen und Rohrdurchlässe definiert. Ziel der Kartierung ist, die Anbindung aller landwirtschaftlichen Flächen im Projektgebiet als auch im Vergleichsgebiet zu klassifizieren, um die Eintragswege zu kennen und so eine Grundlage für die Planung von Maßnahmen zu schaffen.

Die Anbindung eines Feldstückes kann sowohl auf natürlichem als auch auf künstlichem Weg erfolgen. Eine natürliche Anbindung liegt vor, wenn der Oberflächenabfluss vom Feldstück direkt ins Gewässer gelangt und nicht durch Senken oder Dämme (mit einer Höhe von >50 cm) daran gehindert wird sowie keine Beeinflussung durch kulturtechnische Maßnahmen erfolgt. Künstliche Anbindungen liegen vor, wenn der Abfluss über Gräben, Rohrleitungen, Rohrdurchlässe etc. erfolgt.

Die Klassifizierung der Anbindung und der Erosionserscheinungen erfolgt feldstückbezogen. Die Feldstücke wurden anhand der Schläge aus den Invekos Daten vom Jahr 2020 erstellt. Ergänzend dazu werden mit Hilfe von eigenen Linien- und Punktelayern Abflusswege, Gullies und Maßnahmen verortet. Das dazu verwendete Kartierungskonzept liegt im Anhang A bei.

Zur Datenerhebung im Feld wurde die Online-GIS-Software „ArcCollector“ von ESRI verwendet. Diese Software ermöglicht es bereits vor Ort die GIS-Daten zu bearbeiten bzw. neue Features zu erstellen und zu klassifizieren, sowie Fotos beizulegen. Im Vorfeld wurden alle verwendeten Klassen und Antwortmöglichkeiten vorbereitet, sodass im Feld keine Tippfehler entstehen und es in weiterer Folge nicht zu Schwierigkeiten bei der Auswertung kommen kann.

3.3.3.2 Kartierungsergebnisse

Im Projektgebiet „Oberndorferbach“ wurden 99 Feldstücke kartiert im Vergleichsgebiet „Messenbach Oberlauf“ 79 Feldstücke. Etwa 2/3 der Feldstücke sind in beiden Gebieten natürlich an die Gewässer

angebunden. Das betrifft fast alle Grünlandflächen, sowie einen Großteil der Ackerflächen. Bei der künstlichen Anbindung allerdings gibt es in den beiden Gebieten Unterschiede. So befinden sich im Gebiet Messenbach OL vermehrt künstliche Strukturen wie Gullys und Straßengräben, wodurch der Anteil von zusätzlich bzw. ausschließlich künstlich angebundenen Feldstücken bei knapp der Hälfte liegt. Beim Oberndorferbach sind es nur ca. ein Viertel. Bei der künstlichen Anbindungsart dominieren die Varianten „Gully mit Rohrleitung“ und „Graben mit Gully und Rohrleitung“. In einigen Fällen führt der Graben direkt ins Gewässer. Eine detaillierte Übersicht befindet sich in Anhang B.

Bei den Abflusswegen wurde festgestellt, dass besonders am Beginn der Gewässer Unstimmigkeiten zwischen den Kartengrundlagen und der Natur vorhanden sind, was teilweise mit dem weitgehend abgeschlossenen Flurbereinigungsverfahren zusammenhängt (vgl. Kap.3.1). So sind an 2 Stellen beim Oberndorferbach kein Gewässer in der Natur vorhanden und teilweise sind die Zuläufe verrohrt. Beim Messenbach OL wurde ein zusätzlicher Gewässerlauf eingezeichnet. An einer Stelle existiert das Gewässer nicht und im Süden des Einzugsgebiets existiert weder das Gewässer noch das Gelände weist darauf hin, dass diese Feldstücke an den Messenbach OL angebunden wären. Hier wurde nachträglich die EZG-Grenze verändert. Durch das Ortsgebiet der Gemeinde Lambrecht ist das Gewässer verrohrt (Abb. 3-47).

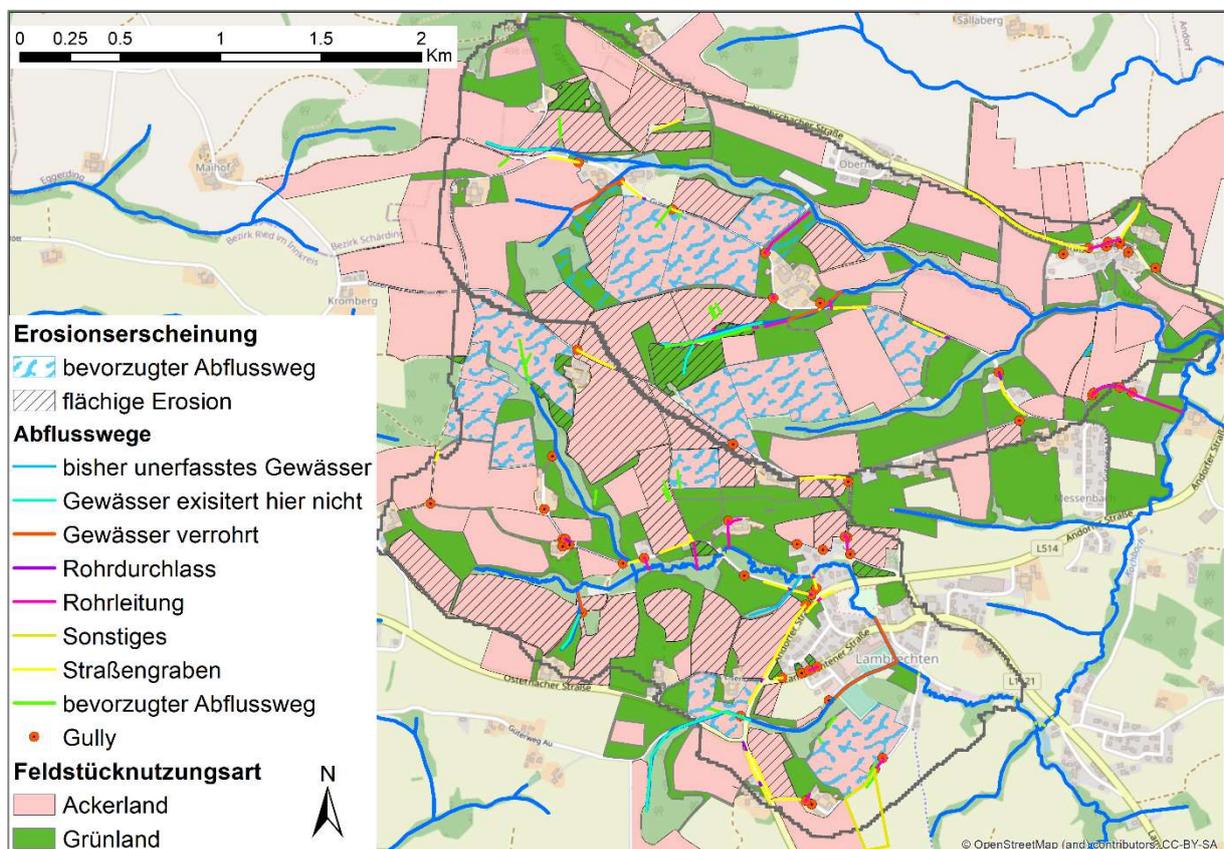


Abb. 3-47: Kartierte Feldstücknutzungsart, Abflusswege und Erosionserscheinungen in den Gebieten Oberndorferbach (Norden) und Messenbach Oberlauf (Süden).

Das Gelände in beiden Gebieten ist sehr steil mit Hangneigungen von häufig 10-15%, abschnittsweise sogar über 20%. Der Oberboden ist sehr fein und besteht hauptsächlich aus erosionsanfälligem Schluff. Aufgrund dieser Gegebenheiten sind Erosionen naheliegend, weshalb bereits einige Maßnahmen umgesetzt sind (Abb. 3-50). So existieren Straßenrandstreifen und Gewässerrandstreifen (mit unterschiedlicher Breite) oder die Grünlandflächen sind bereits so angelegt, dass sie unterhalb des Ackers verlaufen und dadurch wie ein Randstreifen wirken. Beim Oberndorferbach wurde erst kürzlich ein Rückhaltebecken gebaut und an jeweils einer Stelle pro Gebiet ist bereits eine Dauerbegrünung des

Abflusswegs umgesetzt. Teilweise wurde auch die Querbewirtschaftung umgesetzt, was Großteils der erst kürzlich erfolgten Flurneuerung zu verdanken ist. Trotzdem wurden mehrere teils massive Erosionserscheinungen in diesen Flächen festgestellt. Im Zuge der Begehung wurden dafür mehrere Ursachen gefunden:

- Der Großteil des Ackers wird quer zum Hang bewirtschaftet, jedoch erfolgt die Bewirtschaftung des Vorgewendes in Längsrichtung. Das Oberflächenwasser wird durch die Querbewirtschaftung in das Vorgewende transportiert, wo dieses dann konzentriert abfließt. Hinzu kommt, dass das Vorgewende durch die mehrfache maschinelle Bearbeitung erosionsanfälliger wird.



Abb. 3-48: Tiefe Erosionsrillen entlang des in Hangrichtung bewirtschafteten Vorgewendes (links) und am Übergang zwischen Quer- und Längsbewirtschaftung (rechts).

- Durch den Einsatz des Pfluges entstehen am Rand des Ackers tiefe Ackerfurchen, welche wie Gräben wirken und den gesamten Oberflächenabfluss sammeln. Am tiefsten Punkt fließt das Wasser konzentriert ab und unterliegende Feldstücke sind von starken Erosionen betroffen.



Abb. 3-49: Rund um das Feld vorhandene Ackerfurchen sammeln den Oberflächenabfluss und leiten ihn wie Gräben konzentriert ab.

- Entsprechend der Beobachtungen vor Ort dürfte nur in eher seltenen Fällen eine Mulchsaat angewendet werden.

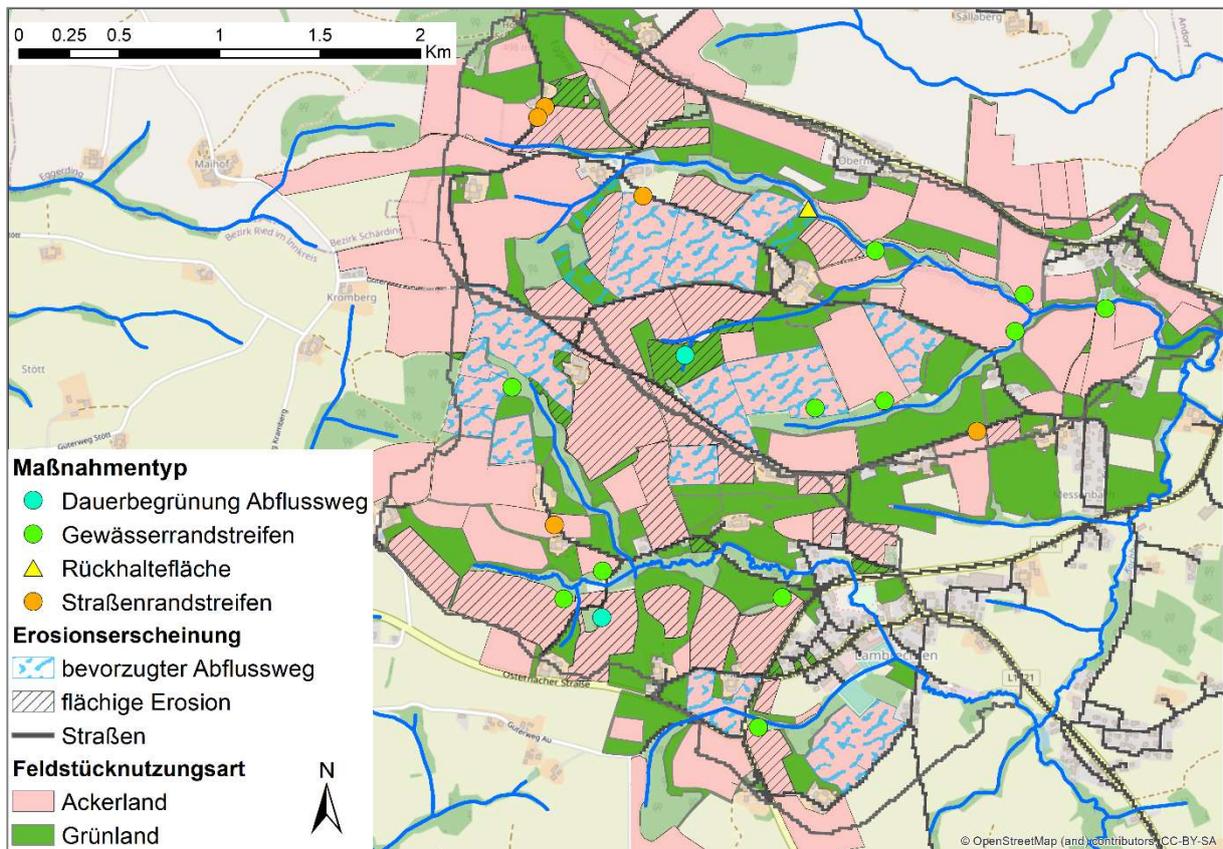


Abb. 3-50: Bereits umgesetzte, punktuelle Maßnahmen in den Gebieten Oberndorferbach (Norden) und Messenbach Oberlauf (Süden).



Abb. 3-51: Rückhaltebecken (links) und beispielhafter Straßenrandstreifen (rechts) beim Oberndorferbach.

Wie bereits erwähnt, existieren in beiden Gebieten mehrere Randstreifen, sowohl zum Gewässer als auch zu den Straßen. Die Breite dieser Randstreifen variiert stark und liegt zwischen 3 – 20 m. Jedoch wurde festgestellt, dass die Randstreifen oftmals nicht wirken können, da diese durch Ackerfurchen vom Acker abgetrennt sind und so kein Transport des Oberflächenabflusses in den Randstreifen stattfindet (Abb. 3-52). Je nachdem, welche Geländesituation anzutreffen ist, wird das Wasser über diesen Graben seitlich abgeleitet (bei leichter Querneigung in eine Richtung) oder das Wasser wird rückgestaut und es bildet sich ein See. Ersteres verursacht Probleme beim unterliegenden Feldstück, da das Wasser konzentriert auftritt. Zweiteres verhindert zwar den Sedimenteintrag in die Gewässer, jedoch ertrinken die Kulturpflanzen und der Boden wird verschlämmt, was wiederum für eine spätere Erosionsanfälligkeit sorgt.



Abb. 3-52: Teilweise großzügig angelegte Grünlandstreifen können nicht wirken, da sie durch die Ackerfurche vom Acker getrennt sind.

3.4 Maßnahmenplanung

Grundlage für die Maßnahmenplanung bildet die Kartierung, bei der Erosionserscheinungen, vorhandene Maßnahmen sowie eine erste Einschätzung von empfohlenen Maßnahmen festgehalten wurden. Außerdem stehen die Ergebnisse aus der PhosFate-Modellierung zur Verfügung. Weiters wurden mit dem GRASS-Tool (QGIS) r.flow die Abflusswege aus dem Digitalen Geländemodell mit 50 cm Rastergröße gerechnet. Diese tragen ebenfalls zum Prozessverständnis der landschaftlichen Einflüsse bei. Diese Grundlagen wurden in zwei Planungsworkshops diskutiert und daraus folgende Punkte herausgearbeitet:

- ein Maßnahmenkatalog mit möglichen Ansätzen im Einzugsgebiet und auch am und im Gewässer.
- ein Maßnahmenkonzept mit punktuell verorteten Maßnahmen sowie
- die Identifikation der prioritär zu bearbeitenden Ackerflächen.

Eine Diskussion der Maßnahmenvorschläge mit den Bewirtschafter*innen wird stattfinden, wenn die Finanzierung ihrer Implementierung gesichert ist.



Oberndorferbach

0

1

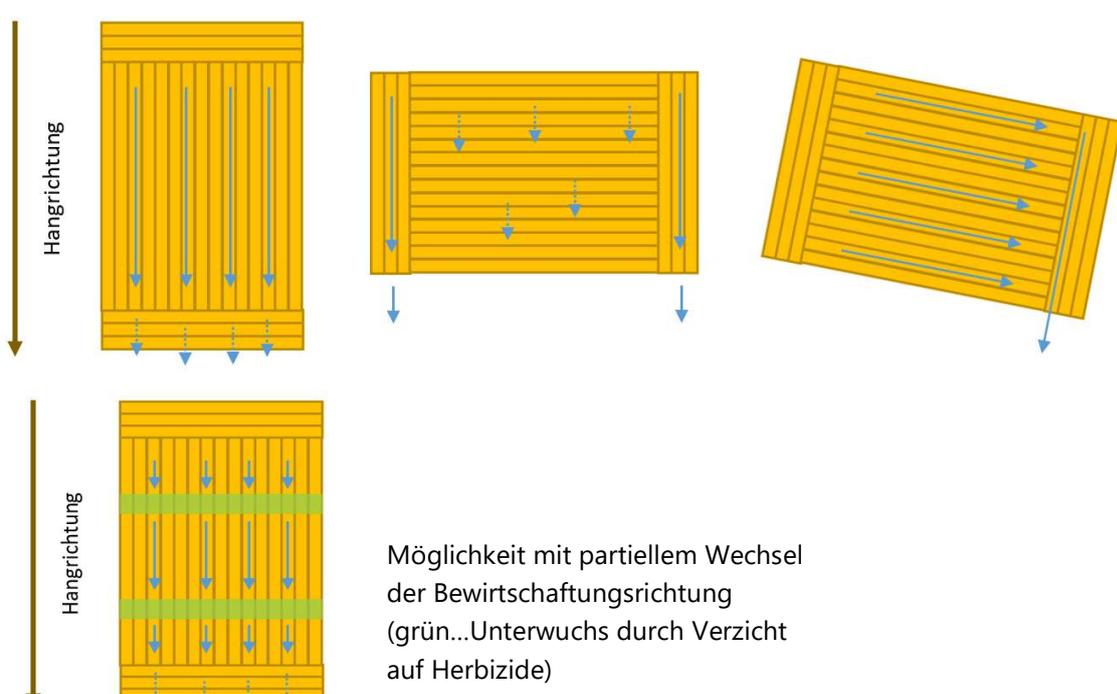
Abb. 3-53: Übersicht über die mittel r.flow berechneten Abflusswege im Oberndorferbach-Gebiet.

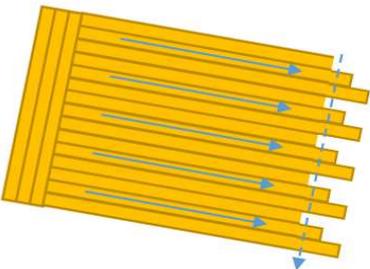
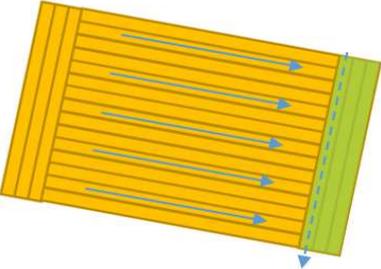
3.4.1 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog wird in Form von praxistauglichen, verständlichen Steckbriefen vorgelegt. Neben bewährten und neuen Ansätzen zum Erosionsschutz auf der Fläche, umfasst dieser auch Maßnahmen an den Eintragungswegen, Maßnahmen im Rahmen verschiedener anderer Landnutzungen (z.B. Teichbewirtschaftung) und gewässerökologische Verbesserungsmaßnahmen.

Folgende Maßnahmenansätze stehen zur Diskussion:

- 1.) Änderung der Bewirtschaftungsrichtung:
- 2.) Vorgewendemanagement
- 3.) Fahrgassenmanagement
- 4.) Änderung der Kulturart
- 5.) Schlagteilung / Schlagverkürzung / Schlagunterbrechung
- 6.) Überleitungsmanagement (Ackerfurche)
- 7.) Mulchsaat, Zwischenfruchtanbau, Winterbegrünung
- 8.) Direktsaat und Untersaat
- 9.) Pfluglose Bewirtschaftung
- 10.) sonstige Änderung Bewirtschaftung
- 11.) Maßnahmen Sonderkulturen
- 12.) Maßnahmen Viehweide
- 13.) Nicht Befahren von Feuchtflächen, Extensivierung
- 14.) Dauerbegrünung Abflussweg
- 15.) Gewässerrandstreifen
- 16.) Pufferstreifen
- 17.) Straßenrandstreifen
- 18.) Rückhalt Niederschlagswasser Siedlung
- 19.) Rückhaltefläche / Sedimentationsfläche (Abflussweg)
- 20.) Erosionsschutzmaßnahmen Wald
- 21.) Erosionsschutzmaßnahmen Infrastruktur
- 22.) Teichbewirtschaftung
- 23.) Entfernen/Absenken Querbauwerk
- 24.) Gewässerökologische Verbesserungsmaßnahme
- 25.) Sedimentationsflächen (neben Gewässer)
- 26.) Sonstiges

Nr. 1	Änderung der Bewirtschaftungsrichtung
Maßnahmentyp	<input checked="" type="checkbox"/> flächig <input type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>Die hangparallele Bewirtschaftung ist eine Standardmaßnahme um den Bodenabtrag zu reduzieren. Es gilt dabei jedoch auch die Begleiterscheinung zu beachten, dass dann das Vorgewende dafür in Fallrichtung zu liegen kommt und dieses auch den Schlag nicht mehr in Fließrichtung nach unten hin abschließt (siehe Skizze). Speziell bei einer leicht schrägen Anordnung können dann erst Recht bevorzugte Abflusswege entstehen. Die Maßnahme sollte daher an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden.</p> <p>Für diesen Maßnahmentyp wurden zwei Untertypen identifiziert:</p> <ol style="list-style-type: none"> Einerseits besteht die Möglichkeit, die Bewirtschaftungsrichtung des gesamten Schlages zu ändern. Eine abgestufte Möglichkeit: Der Anbau bleibt in Falllinie (z.B. wenn dies aus erntetechnischen Gründen notwendig ist (Maximalneigung Rübenernerter o.ä.). Begleitende Maßnahmen erfolgen jedoch in die andere Richtung (z.B. Pflanzenschutz, Pflügen). Dadurch wird die Befahrung in Falllinie reduziert. Ergänzend dazu könnten z.B. Herbizidanwendungen nicht vollflächig angewandt werden, sodass ein streifenweiser Erosionsschutz quer zum Hang entsteht (siehe Skizze und Maßnahme 5c). 	
Kostenschätzung:	ca. 65 €/ha Kulturfläche des Schlages Schätzungsgrundlage: 20% Zunahme der Kosten für Feldarbeiten bei Körnermais
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p>  <p>Möglichkeit mit partiellem Wechsel der Bewirtschaftungsrichtung (grün...Unterwuchs durch Verzicht auf Herbizide)</p>	

Nr. 2	Vorgewendemanagement
Maßnahmentyp	<input checked="" type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>In der Praxis hat sich gezeigt, dass sowohl die Anordnung des Feldstücks als auch die Bewirtschaftungsrichtung in Zusammenspiel mit dem Vorgewende oft bestimmend für die Ausprägung von Abflusswegen aus der Fläche ist. Änderungen in der Bewirtschaftung und der Lage des Vorgewendes können daher helfen Bodenabträge aus der Fläche zu reduzieren. Zur Umsetzung dieser Maßnahme gibt es mehrere verschiedene Vorschläge, deren Umsetzbarkeit mit den einzelnen Landwirt*innen zu besprechen ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bei einer Bewirtschaftung quer zum Hang wird gänzlich auf das Vorgewende verzichtet. Bei einer Bewirtschaftung quer zum Hang wird das Vorgewende am unteren Ende des Hangs mittels einer durchgehend queren Ackerfurche unterbrochen, um eine durchgehende Ackerfurche in Falllinie zu vermeiden. Auf dem Vorgewende wird eine andere Kultur als am Hauptfeld angelegt (z.B. Grünland, Getreide) um als „Abflussbremse“ zu fungieren. Nur am Vorgewende erfolgt eine Untersaat z.B. vor eigentlicher Saat. Am Vorgewende erfolgt zumindest keine wendende Bodenbearbeitung (No-Tillage am Vorgewende). Im Vorgewende wird eine überlappende Bearbeitung im Vorgewende vermieden (z.B. mithilfe von GPS). 	
Kostenschätzung:	a, f: 45 € ha ⁻¹ Kulturfläche, b: 45 €, c: 520€, d: 160€, e: 60 € ha ⁻¹ Maßnahme; Schätzungsgrundlage: eigene Rechnung; ÖPUL Maßnahmen
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Bewirtschaftung ohne Vorgewende, endet z.B. einfach in Grünland</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Begrünung oder Untersaat im Vorgewende</p> </div> </div> </div>	

Nr. 3	Fahrgassenmanagement
Maßnahmentyp	<input checked="" type="checkbox"/> flächig <input type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung	
<p>Fahrgassen werden naturgemäß stärker verdichtet und können daher auch leicht zu bevorzugten Abflusswegen werden. Vor allem bei Kulturen wo Fahrgassen oft befahren werden, sollten diese begrünt, mechanisch vermehrt aufgelockert oder gänzlich vermieden werden.</p>	
Kostenschätzung:	160 € ha ⁻¹ Kulturfläche des Schlages Schätzungsgrundlage: Begrünung (Untersaat) ÖPUL
Skizzen, Fotos, Ergänzungen	
	
<i>Begrünte Fahrgassen in Kartoffeln vermindern den Bodenabtrag (© wpa Beratende Ingenieure).</i>	

Nr. 4	Änderung der Kulturart
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung	
<p>Auf sensiblen Risikoschlägen, wo z.B. aufgrund der Steilheit, der Bodenbeschaffenheit oder der Abflussverhältnisse hohe Erosionsgefahr besteht, ist es sinnvoll besonders erosionsmindernde Kulturarten einzusetzen. Hier ist in erster Linie der Verzicht auf besonders erosionsanfällige Reihenkulturen zu nennen, bis zur Umwandlung in Grünland. Diese Maßnahme greift naturgemäß sehr stark in die landwirtschaftliche Betriebsweise ein. Die betrieblichen Auswirkungen könnten durch Tauschen von Feldstücken bzw. Verpachtungen reduziert werden.</p>	
Kostenschätzung:	130 € ha ⁻¹ Kulturfläche des Schlages (fortgesetzte Ackernutzung) Schätzungsgrundlage: DB Differenz Körnermais – Sommerweizen 520 € ha ⁻¹ im ersten Jahr, 320€ in Folgejahren (Acker -> Grünland) Schätzungsgrundlage: eigene Berechnung
Skizzen, Fotos, Ergänzungen	

Nr. 5	Schlagteilung / Schlagverkürzung / Schlagunterbrechung
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>Die Länge der Schläge und damit die Länge ununterbrochener Abflusswege auf Ackerflächen sind wesentliche Faktoren für hohe Bodenabtragsraten. Schläge in Fallrichtung zu unterbrechen ist deshalb als sehr wirkungsvolle Maßnahme zu sehen. Diese Unterbrechungen können mittels unterschiedlicher Ansätze realisiert werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> Schlagteilung/-verkürzung durch Kulturartenwechsel: Durch eine erosionsoptimierte Schlagplanung werden die Abflusswege durch unterschiedliche Kulturarten unterbrochen (siehe Abbildungen). Wechselkulturen, Streifenanbau: Mit den modernen Mitteln der Digitalisierung wäre ein kleinteiliger Wechsel von Kulturarten realisierbar. Denkbar wäre zum Beispiel der wechselweise Anbau von Sommer- und Winterkulturen längs der Falllinie. Weiters sind innerhalb einer Kultur Schlagunterbrechungen durch verschiedene Methoden möglich: <ul style="list-style-type: none"> - Erosionsschutzstreifen: Einsaaten von anderen Kulturen oder Grünlandstreifen. - Streifenweise Untersaaten: Um die Wirkung auf die Bodenerosion und die Konkurrenzsituation für die Kulturpflanze zu optimieren, können Untersaaten auch nur streifenweise erfolgen. - Ackerbeikräuter als „Untersaat“ unter Mais: Dies lässt sich durch den gezielten Einsatz von Herbiziden realisieren. So kann das Beikrautmanagement zeitlich gestaffelt erfolgen bzw. werden beim Herbizideinsatz Streifen oder Bereiche ausgelassen. Die Entfernung der Beikräuter erfolgt erst mit dem letzten Herbizideinsatz. - Querrillen: Auch Querrillen, die das Wasser z.B. seitlich in Grünlandflächen ableiten sind möglich (siehe Abbildungen). 	
Kostenschätzung:	40 € ha ⁻¹ Kulturfläche des Schlages für Halbierung der Kulturfläche Schätzungsgrundlage: DB Differenz bei untersch. Schlaggrößen 160 € ha ⁻¹ Untersaat Schätzungsgrundlage: Begrünung (Untersaat) ÖPUL 520 € ha ⁻¹ eingesättem Querstreifen Schätzungsgrundlage: eigene Kostenrechnung

Skizzen, Fotos, Ergänzungen



Schlagteilung in Falllinie, Getreide unter Risikokultur Mais bremst sehr gut das abgeschwemmte Material (Gusen-Gebiet, OÖ) (© Sarah Höfler).



Detail zur obigen Schlagteilung in Falllinie, Getreide unter Risikokultur Mais bremst sehr gut das abgeschwemmte Material (Gusen-Gebiet, OÖ) (© Sarah Höfler).



Querrillen leiten Wasser aus Risikokultur in Grünlandfläche ab (Trattnach-Gebiet, OÖ) (© Sarah Höfler).



Durch mehrfachen Kulturartenwechsel entlang des Hangs werden die Abflusswege unterbrochen (Quelle Hölzl)

Nr. 6	Überleitungsmanagement
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input checked="" type="checkbox"/> Infrastruktur <input checked="" type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung <p>a. Überleitungsmanagement aus Siedlungen und von Straßen: Oftmals ist ersichtlich, das größere Grabenerosionserscheinungen nicht nur durch den Abfluss vom Schlag direkt entstehen, sondern dadurch, dass Wasser von Straßen oder aus Siedlungen in Ackerflächen eingeleitet werden. Es gilt daher Überleitungen aus Straßengraben und Siedlungen zu vermeiden. Neuralgische Punkte sollten mit den Gemeinden bzw. den Straßenverwaltungen gelöst werden.</p> <p>b. Überleitungsmanagement am Feld: Ackerfurchen am Feldrand werden oft zu bevorzugten Abflusswegen. Sie sollten bestmöglich unterbrochen werden, beispielsweise durch die regelmäßige Ableitung in umliegendes Grünland, damit es nicht zu einem konzentrierten Übertritt an einer Stelle kommt. Dies kann beispielsweise durch kleine Querdämme oder Querfurchen erreicht werden. Tritt ein verstärkter Abfluss in einer Ackerfurche auf sollte auch auf die Maßnahmen Nr. 1 und Nr. 2 zurückgegriffen werden.</p>	
Kostenschätzung:	0,5 € lfm ⁻¹ Feldrain Schätzungsgrundlage: Arbeitszeitbedarfsschätzung; 25 € AKh ⁻¹
Skizzen, Fotos, Ergänzungen  <p>Wegen der tiefen Ackerfurche entlang des Feldrands ist ein Übertritt des Wassers ins Grünland nicht möglich. (Messenbach-Oberlauf OÖ) (© wpa Beratende Ingenieure).</p>	

Nr. 7	Mulchsaat, Zwischenfruchtanbau, Winterbegrünung
Maßnahmentyp	<input checked="" type="checkbox"/> flächig <input type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung	
<p>Winterbegrünungen und andere Zwischenfruchtkulturen reduzieren den Zeitraum, in dem der Boden frei von Vegetation und dadurch ungeschützt ist. Wichtig für einen effektiven Erosionsschutz auch in der nachfolgenden Kultur ist der Erhalt einer guten Mulchschicht aus den abgestorbenen Pflanzenteilen der Zwischenfrucht.</p>	
Kostenschätzung:	120 – 200 € ha ⁻¹ je nach Art der Begrünung; 60 € ha ⁻¹ M&D Zuschlag Schätzungsgrundlage: ÖPUL
Skizzen, Fotos, Ergänzungen	
	
<p><i>Gut erhaltene Mulchschicht in einem leicht hängigen Zuckerrübenfeld, vermindert die Bodenerosion sehr effektiv (Ipfbach-Gebiet, OÖ) (© Sarah Höfler).</i></p>	

Nr. 8	Direktsaat und Untersaat
Maßnahmentyp	<input checked="" type="checkbox"/> flächig <input type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung Um den Bodenabtrag zu reduzieren ist es günstig, die Bodenbearbeitung soweit als möglich zu reduzieren. Eine Möglichkeit ist die Direktsaat nach der Ernte einer Kultur (siehe Beispiel im Foto: Winterbegrünung wurde direkt vom Mähdrischer aus gesät, es erfolgte keine weitere Überfahrt über den Schlag). Eine weitere Möglichkeit wären Untersaaten, z.B. bei Mais (siehe Foto).	
Skizzen, Fotos, Ergänzungen  <p data-bbox="204 1395 1401 1458"><i>Direktsaat einer Begrünung nach der Getreideernte ohne Bodenbearbeitungsschritte dazwischen (Mähdruschsaat)(Kremstal, 2019) (© Sarah Höfler).</i></p>  <p data-bbox="204 2016 1401 2054"><i>Untersaat mit Klee unter Mais (© Bodenwasserschutzberatung OÖ, www.bwsb.at).</i></p>	



Direktsaat bei Rüben (Foto BWSB)



Direktsaat bei Soja (Foto BWSB)

Nr. 9	Pfluglose Bewirtschaftung
Maßnahmentyp	<input checked="" type="checkbox"/> flächig <input type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung	
<p>Die umfassendste Reduktion der Bodenbearbeitung ist die pfluglose Bewirtschaftung. Dafür sind jedoch ein umfassendes Erfahrungswissen und eine intensive Beschäftigung mit der Thematik von Seiten des Bewirtschafters/der Bewirtschafterin notwendig. Eine Möglichkeit besteht auch darin, nicht flächig auf den Pflug zu verzichten, sondern nur in den am meisten gefährdeten Bereichen (z.B. im Bereich von bevorzugten Abflusswege).</p>	
Kostenschätzung:	60 € ha ⁻¹ Kulturfläche Schätzungsgrundlage: ÖPUL (Mulch- und Direktsaat)
Skizzen, Fotos, Ergänzungen	

Nr. 10	Sonstige Änderung Bewirtschaftung
Maßnahmentyp	<input checked="" type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung Hierunter fallen alle individuell angepassten weiteren Erosionsschutzmaßnahmen.	
Skizzen, Fotos, Ergänzungen -	

Nr. 11	Maßnahmen Sonderkulturen
Maßnahmentyp	<input checked="" type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung Darunter werden alle Maßnahmen in Sonderkulturen zusammengefasst. Dies reicht von Untersaaten im Obst- und Weinbau aber auch spezielle Ansaatetechniken und Mischkulturen	
Kostenschätzung:	100-340 € ha ⁻¹ , je nach Dichte und Dauer der Begrünung Schätzungsgrundlage: ÖPUL (Erosionsschutz Obst, Wein, Hopfen)
Skizzen, Fotos, Ergänzungen	
	
<i>Beispiel für ein spezielles Anbauverfahren ist die Mulchsaat bei Soja (© BWSB).</i>	

Nr. 12	Maßnahmen Viehweide
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>Gewässer dürfen laut Wasserrechtsgesetz nicht verunreinigt werden. Der Viehtritt an den Gewässerufeln und der Eintrag von Gülle und Dung führen aber zu solchen Verunreinigungen. Die Ufer und feuchte Stellen sind daher auszuzäunen und sollten zu Feuchtwiesen oder Gehölzbereichen umgewandelt werden. Die Wasserversorgung für das Weidevieh muss alternativ bewerkstelligt werden z.B. über solarbetriebene Pumpensysteme oder parallele befestigte Gerinne mit einer Ausleitung.</p> <p>Darüber hinaus sollten auf den Weiden Stellen mit offener Grasnarbe vermieden werden (z.B. durch Wechsel der Futterstellen, Befestigung häufig genutzter Bereiche, etc.).</p>	
Kostenschätzung:	270 € ha ⁻¹ reduzierter Weidebereich zzgl. 28-70 € pauschal für Zäunen und 154 € pauschal für erhöhten Arbeitsaufwand (Tränke, ...) Schätzungsgrundlage: Futterersatz durch Siloballen Anlage L zu ÖPUL
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p>	
	
<p>Weidevieh sollte keinen direkten Zugang zum Gewässer haben, da dadurch die Ufererosion unnatürlich verstärkt wird und auch Nährstoffe eingetragen werden (Kleine Mühl) (© Sarah Höfler).</p>	



Sind Weiden zu intensiv genutzt entstehen offene Flächen von denen Feinsedimente und Nährstoffe bei Regen ausgeschwemmt werden (Maltsch-Gebiet, CZ) (© Sarah Höfler).

Nr. 13	Nicht Befahren von Feuchtflächen, Extensivierung
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input checked="" type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung	
<p>Feuchte Wiesenbereiche oder Ackerflächen sollen nicht mit schweren Maschinen befahren werden, da es sonst zu erheblichen Schäden im Boden und folglich zu Abträgen kommen kann. Werden solche Flächen aus der intensiven Nutzung genommen und zu Erlenbruchwäldern oder Feuchtwiesen umgewandelt, wird der Wasserrückhalt in der Landschaft gefördert. Wünschenswert wäre – wo möglich - auch die Wiedervernässung von drainagierten Bereichen, um Wasser in der Landschaft zu halten und die Grundwasserkörper zu speisen. Dadurch entstehen zudem sehr wertvolle Habitate. Dafür können oftmals auch Naturschutzförderungen generiert werden.</p>	
Kostenschätzung:	64 € ha ⁻¹ Anlage L zu ÖPUL
Skizzen, Fotos, Ergänzungen	
	
<p>Wiederkehrend feuchte Bereiche sollten wo möglich aus einer intensiven Nutzung genommen werden (Gusen-Gebiet, OÖ.) (© Sarah Höfler).</p>	



Feuchtwiesen sind artenreiche, wertvolle Lebensräume und wichtig für den Rückhalt von Wasser in der Landschaft (Bayerischer Wald) (© Sarah Höfler).



Zu schwere Forstmaschinen bei falschen Witterungsbedingungen können ebenfalls zu erheblichen Schäden am Waldboden und entsprechendem Bodenabtrag führen (Maltsch-Gebiet, CZ) (© Sarah Höfler).

Nr. 14	Dauerbegrünung Abflussweg
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>Die Begrünung von Abflusswegen ist eine äußerst wirksame Maßnahme eine Reduktion der Bodenerosion zu erreichen. Einerseits wird im Bereich des Abflussweges kein weiteres Material erodiert, andererseits wird in der Grasnarbe auch bereits von oben mittransportiertes Material ausgefiltert. Für diesen Maßnahmentyp wurden zwei Untertypen identifiziert:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Umwandlung des bevorzugten Abflussweges in Dauergrünland (siehe Abbildung) b. Temporäre / Partielle Begrünung: <ul style="list-style-type: none"> - Untersaat im Bereich des Abflussweges - Beikraut-Management: Beikräuter werden durch gezielten Herbizideinsatz bzw. gezieltes Auslassen partiell oder temporär im Bereich des Abflussweges belassen 	
Kostenschätzung:	520 € ha ⁻¹ im Anlagejahr, 320 € ha ⁻¹ in den Folgejahren Schätzungsgrundlage: eigene Kostenrechnung
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p>  <p><i>Begrünte Abflusswege in der Falllinie sind äußerst wirksame Maßnahmen zur Erosionsreduktion und auch zum Rückhalt bereits erodierten Materials (Bayerisches Alpenvorland) (© Sarah Höfler).</i></p>	

Nr. 15	Gewässerrandstreifen
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input checked="" type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>Pufferstreifen entlang von Gewässern erfüllen vielfache Funktionen für den Gewässerschutz. Wichtig wären Pufferstreifen auch entlang von kleinen Zuflüssen bzw. speziell breite Pufferstreifen an bekannten Übertrittsstellen von Wasser und Bodenmaterial bei Starkregenereignissen.</p> <p>Für diesen Maßnahmentyp wurden verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten ermittelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> Grünland: kann bereits erodiertes Material besonders effizient herausfiltern Gehölz: Neben der Filterfunktion, erfüllt ein beidseitiger gut ausgeprägter Ufergehölzstreifen auch Funktionen wie Beschattung, Strukturgeber, Lebensraum, etc. Andere Kultur: Denkbar ist beispielsweise ein Getreidestreifen unterhalb einer Reihenkultur. Untersaat nur entlang des Gewässers Temporäre Begrünung / Untersaat (siehe Maßnahme Nr. 5) 	
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p>  <p><i>Pufferstreifen in Form eines Gehölzstreifens direkt am Gewässer und eines sehr breiten Grünlandstreifens entlang des Oberndorferbaches (© Sarah Höfler).</i></p>	

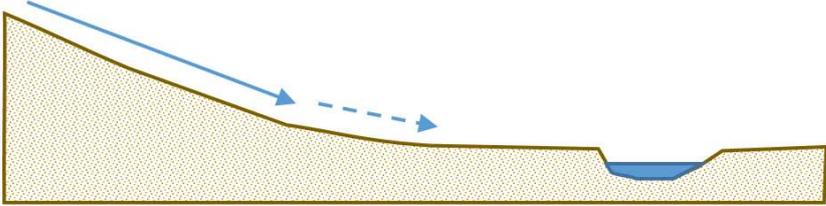
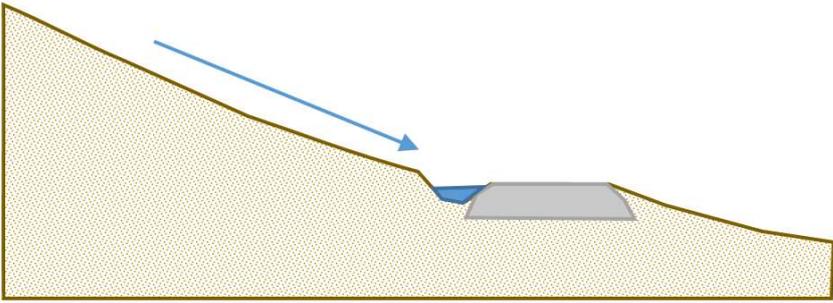


Das erodierte Material von einem Feld im Bereich Heiligenbaum gelangte nicht in den Messenbach sondern wurde im Grünlandpufferstreifen ausgefiltert (© Sarah Höfler).

Nr. 16	Pufferstreifen zwischen Feldern
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input checked="" type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung Neben Pufferstreifen direkt am Gewässer sind auch Pufferstreifen zwischen Feldern zum Bremsen des Oberflächenabflusses sehr hilfreich. Diese können mittels Grünlandstreifen oder einem Kulturartenwechsel realisiert werden (siehe Abbildungen).	
Kostenschätzung:	520 € ha ⁻¹ im Anlagejahr, 320 € ha ⁻¹ in den Folgejahren Schätzungsgrundlage: eigene Kostenrechnung
Skizzen, Fotos, Ergänzungen	
 <p data-bbox="240 1444 754 1480">© DORIS Quellen: DORIS, BEV Hinweis: Kein Rechtsanspruch aus obiger Karte ableitbar!</p>	
<p data-bbox="204 1552 1390 1610"><i>Im Bereich Heiligenbaum (Unterlauf Oberndorferbach) gibt es bereits Felder die Pufferstreifen zu den Nachbarfeldern haben ebenso wie sehr großzügige Grünlandpufferstreifen zum Gewässer hin.</i></p>	



Eine früher sehr übliche Erosionsminderungsmaßnahme wurde hier im Mühlviertel wiederbelebt: Eine Einrahmung mit einer weniger erosionsanfälligen Kultur (z.B. Getreide) um eine Risikokultur (Maltsch-Gebiet, OÖ) (© Sarah Höfler).

Nr. 17	Straßenrandstreifen
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input checked="" type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>Straßengräben haben sich in den letzten Jahrzehnten zu häufigen Eintragswegen für erodiertes Bodenmaterial in Gewässer entwickelt. Sie sind zumeist sehr gut Instand gehalten und leiten das Wasser auf direktem Wege in die Gewässer. Zudem ist die Gefällesituation zu den Straßengräben hin oftmals sehr ungünstig. Während im Talboden am Gewässer in vielen Situationen ein flacher Hangfuß ausgebildet ist, führen die Straßen oft quer am Hang entlang und die maximale Hangneigung reicht so direkt bis zum Straßengraben (siehe Skizze).</p> <p>Grünlandstreifen oder auch Streifen mit Untersaaten entlang der Straßengräben, sind daher ein wichtiges Instrument um die Einträge zu reduzieren. Durch die ungünstige Neigungssituation sind sie aber gerade an den Übertrittstellen oftmals deutlich zu schmal. Wichtig wäre daher die Übertrittstellen zu eruieren und dort breitere Pufferbereiche anzulegen, am besten auch mithilfe von Geländemodellierungen, damit ein Ablagern des Materials erzielt wird. Entlang der restlichen Straßengräben sollte zumindest ein schmaler Streifen realisiert werden. Situationen wo Ackerflächen direkt im Straßengraben enden – wie sie leider häufig zu sehen sind (siehe Abbildung) – sind jedenfalls gänzlich zu vermeiden.</p>	
Kostenschätzung:	520 € ha ⁻¹ im Anlagejahr, 320 € ha ⁻¹ in den Folgejahren Schätzungsgrundlage: eigene Kostenrechnung
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p> <p>Typische Gefällesituation und Fließverhältnisse zum Bach hin:</p>  <p>Typische Gefällesituation und Fließverhältnisse zum Straßengraben hin:</p> 	



Negativbeispiel aus dem Innbach-Gebiet, wo ein Maisacker direkt in der Straßenentwässerung endet (© Sarah Höfler).



Bespiel für einen zumindest schmalen Straßenrandstreifen der mit hohem Aufwand vom lokalen Landwirt gepflegt wird, Verbesserungen wären noch an neuralgischen Übertrittstellen möglich (Oberndorferbach-Gebiet)(© Sarah Höfler).

Nr. 18	Rückhalt Niederschlagswasser Siedlung
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input checked="" type="checkbox"/> Siedlungen <input checked="" type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>Niederschlagswässer werden oft auf dem schnellsten Weg in die nächstgelegenen Fließgewässer abgeleitet und gelangen somit nicht ins Grundwasser. Versickerungen hingegen bringen viele Vorteile für den Grund- und Gewässerschutz, weshalb diese vermehrt eingesetzt werden sollten. Bei Neubauten wurden hier die Vorschriften bereits angepasst, die bestehenden Systeme haben aber noch ein großes Verbesserungspotential. Dies ist auch eine wichtige Maßnahme zur Klimawandelanpassung.</p> <p>In öffentliche Flächen können auch verschiedene Versickerungseinrichtungen für Niederschlagswässer integriert werden. Diese stellen in einer naturnahen Ausführung als sogenannte „Regengärten“ dekorative und ökologisch wertvolle Strukturen dar, die auch im Rahmen der Klimawandelanpassung wichtige Funktionen übernehmen.</p>	
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p>	
	
<p><i>Gesammeltes Niederschlagswasser kann in diesem Becken anschließend in den Boden versickern (Quelle Hölzl)</i></p>	

Nr. 19	Rückhaltefläche / Sedimentationsfläche (Abflussweg)
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input checked="" type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> wasserrechtlich <input checked="" type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung Gräben und große Sammeldrainagen bringen Wasser und auch Sedimenteinträge direkt in die Gewässer ein. Sehr effektiv dagegen sind in deren Mündungsbereich angelegte, naturnahe Feuchtflächen. Bewährt haben sich Unterteilungen in mehrere Bereiche mittels höhendefinierter kleiner Erdwälle. Damit verteilt sich das Wasser flächig und die Filterleistung wird maximiert. Vorteilhaft sind teilweise auch kleine, vorgeschaltete Absetzteiche, die auch die ökologische Wertigkeit nochmals deutlich erhöhen.	
Skizzen, Fotos, Ergänzungen	
	
<p>Rückhaltebecken an einem wichtigen Abflussweg bei Starkregeneignissen im Oberndorferbach-Gebiet (© Sarah Höfler).</p>	



Kleiner Landschaftsteich hält Wasser aus einem Graben zurück, Feinsedimente werden abgesetzt (Maltsch-Gebiet, CZ) (© Sarah Höfler).



Filterbereiche für Drainagen und Gräben können Einträge in die Gewässer bedeutend reduzieren (Schwimmbach-Gebiet, Bayerisches Alpenvorland) (© Sarah Höfler).

Nr. 20	Erosionsschutzmaßnahme Wald
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input checked="" type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input checked="" type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>Unter dieser Kategorie sind diverse Maßnahmen subsummiert, die im Wald zu einer Erosionsreduktion beitragen können. Speziell aus Fichtenforsten oder in Bereichen wo keine standortgemäßen Gehölze entlang von Gewässern bzw. Gräben wachsen, kommt es stellenweise zu erheblichen Abträgen. Ansatzpunkte sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> Naturnahe Arten- & Alterszusammensetzung im Wald Naturnahe Uferbestockung Angepasster, bodenschonender Forstmaschinen-Einsatz Fachgerechter Forstwegebau Erosionsmindernde Maßnahmen bei Waldgräben 	
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p>  <p><i>Erosionsmindernde Maßnahmen bei Waldgräben (Foto Wallner).</i></p>	

Nr. 21	Erosionsschutzmaßnahmen Infrastruktur
Maßnahmentyp	<input checked="" type="checkbox"/> flächig <input type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input checked="" type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine (<input checked="" type="checkbox"/>) wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>An Infrastruktureinrichtungen können oftmals verschiedene Maßnahmen zur Reduktion von Bodenerosion und zum Rückhalt von bereits erodiertem Material gesetzt werden. Dieses Maßnahmenpaket reicht von einer raschen Begrünung bzw. dem Anbringen von Erosionsschuttmatten bei frischen Straßenanschnitten bis hin zur Installation von sogenannten Gewässerschutzanlagen, die das Wasser aus den Straßengräben vorreinigen. Diese sind zwar für den Neubau von höherrangiger Infrastruktur vorgeschrieben, im Bestand und speziell bei mittelgroßen Straßen (Landesstraßen etc.) gibt es hier noch ein erhebliches Verbesserungspotential.</p>	
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p>  <p>Nach dem Straßenbau noch offene Stellen verursachen starken Bodenabtrag und -eintrag ins unterliegende Gewässer (Gebiet Oberndorferbach) (© wpa Beratende Ingenieure).</p>	

Nr. 22	Teichbewirtschaftung
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input checked="" type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input checked="" type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> wasserrechtlich <input checked="" type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung	
<p>Angepasste Bewirtschaftung von Teichen hinsichtlich Besatzdichte und Fütterung und vor allem eine umsichtige Vorgehensweise bei der Reinigung von Teichen durch zeitweise Umleitung des Wassers und Baggern im Trockenen, kann Nährstoff- und Feinsedimenteinträge in die Gewässer deutlich vermindern. Abgesetztes Feinmaterial sollte keinesfalls in den Bach/Fluss weitergeschwemmt werden. Dies ist auch aus wasserrechtlicher Sicht nicht erlaubt.</p> <p>Wird das Material fachgerecht entnommen, können Teiche auch als Feinsediment-Rückhaltebereiche genutzt werden (Abstimmung mit sonstigen Nutzungen notwendig).</p>	
Skizzen, Fotos, Ergänzungen	
	
<p>Die Teiche im Oberndorferbach Gebiet weisen eine sehr hohe Grundtrübe auf. Sie fungieren zusätzlich als Sedimentfallen, deren umsichtiges Management auch zu einer Reduktion der Feinsedimentfracht im Gewässer führen kann (© Sarah Höfler).</p>	

Nr. 23	Entfernen/Absenken Querbauwerk
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input checked="" type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> wasserrechtlich <input checked="" type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung Querbauwerke verursachen im Gewässer einen Rückstau, wodurch es zu einer vermehrten Sedimentation kommt. Diese Bereiche sind dann als Ökosystem gänzlich von den geänderten Sediment- und Fließverhältnissen geprägt. Viele Querbauwerke haben heute keine Funktion mehr bzw. bieten sich heutzutage bessere bauliche Lösungen an. Die Entfernung bzw. der Umbau reduziert die Staustrecken und dadurch die Ablagerung von Feinsediment. Zusätzlich wird die Migration der aquatischen Fauna wieder ermöglicht, die somit auch ungünstigen Bedingungen ausweichen kann und Rückzugsorte in den Oberläufen wieder erreicht.	
Skizzen, Fotos, Ergänzungen  <p>Beispiel für das Entfernen eines Querbauwerkes (Ennerdale Mill Weir, River Ehen, UK)(© www.damremoval.eu).</p>	

Nr. 24	Gewässerökologische Verbesserungsmaßnahme
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input checked="" type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> wasserrechtlich <input checked="" type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>Wie sich eine Feinsedimentbelastung im Gewässer abbildet, wird hauptsächlich von der lokalen Hydraulik bestimmt. Strukturen, die das Strömungsbild diversifizieren sind daher sehr wichtig, um Habitate wie Schotterflächen auch in belasteten Gewässern zumindest teilweise noch zur Verfügung zu haben.</p> <p>Ökologische Verbesserungsmaßnahmen können – bei einer moderaten Feinsedimentbelastung – daher Verbesserungen für die aquatische Fauna und Flora mit sich bringen. Zu beachten ist jedoch auch, dass bei sehr hohen Feinsedimentfrachten Renaturierungsbemühungen stark konterkariert werden können (Höfler et al., 2016).</p>	
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p>  <p>Struktureinbauten in der Krens (© blattfisch e.U.).</p>	

Nr. 25	Sedimentationsflächen (neben Gewässer)
Maßnahmentyp	<input type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input type="checkbox"/> Infrastruktur <input type="checkbox"/> Siedlungen <input checked="" type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässererhaltung
Genehmigungspflichten	<input type="checkbox"/> keine <input checked="" type="checkbox"/> wasserrechtlich <input checked="" type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
<p>Beschreibung</p> <p>In der aktuellen Situation ist nicht nur eine vermehrte Erosion sondern auch ein verminderter Austrag von feinen Sedimentanteilen ins Umland ursächlich für erhöhte Feinsedimentfrachten in den Gewässern. Während früher das Gewässerumland häufig überflutet wurde, wird dies heute durch Dämme, Regulierungen und künstliche Eintiefungen oftmals weitgehend verhindert. Die Anlage von abgesenkten Flächen im Umland inklusive optimierter Struktureinbauten, kann den Austrag von feinen Sedimentanteilen wieder begünstigen. Teilweise ist in solchen Flächen auch eine Entnahme des Materials möglich, wobei sich dabei oft Fragen nach dem Erhalter und den Kosten für die Erhaltung stellen.</p>	
<p>Skizzen, Fotos, Ergänzungen</p>  <p><i>Kleine Sedimentationsfläche im Kleine Mühl-Gebiet. Besser sind großflächigere Bereiche am besten mit Grünland oder Hochstauden-Vegetation (© Sarah Höfler).</i></p>	



Sedimentationsfläche im Naarn-Gebiet. Hier werden neben den Feinsedimentfraktionen auch Sandfraktionen ausgetragen die in der Böhmischen Masse ebenfalls ökologische und Hochwasserschutz-Probleme verursachen (© Stefan Auer).

Nr. 26	Sonstiges
Maßnahmentyp	<input checked="" type="checkbox"/> flächig <input checked="" type="checkbox"/> punktuell
Landnutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Ackerflächen <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft-Grünland <input checked="" type="checkbox"/> Forstwirtschaft <input checked="" type="checkbox"/> Teichwirtschaft <input checked="" type="checkbox"/> Infrastruktur <input checked="" type="checkbox"/> Siedlungen <input checked="" type="checkbox"/> Wasserwirtschaft/Gewässerhaltung
Genehmigungspflichten	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> wasserrechtlich <input type="checkbox"/> naturschutzrechtlich
Beschreibung In Zusammenarbeit mit den Landbewirtschafter*innen vor Ort können sich auch sehr spezifische Einzelmaßnahmen ergeben. Dafür wurde diese Kategorie angelegt. Genehmigungspflichten sind dabei ebenfalls individuell zu klären.	
Skizzen, Fotos, Ergänzungen -	

3.4.2 Maßnahmenplanung

Die Maßnahmenplanung erfolgt auf Basis der Kartierung (Kap. 0) und der im Kap. 3.4.1 vorgestellten Maßnahmen und sie beinhaltet sowohl regionale als auch punktuelle Maßnahmen. Die regionalen Maßnahmen sind generelle Erosionsschutzmaßnahmen, die in erosionsgefährdeten Gebieten grundsätzlich eingesetzt werden sollten. Darunter fallen in erster Linie die flächigen Maßnahmen „Mulchsaat, Zwischenfruchtanbau, Winterbegrünung (Nr. 7)“, „Direktsaat und Untersaat (Nr. 8)“, „Pfluglose Bewirtschaftung (Nr. 9)“ und die Maßnahme „Überleitungsmanagement (Nr. 6)“. Jedenfalls sollten diese Maßnahmen auf jenen Ackerflächen angewandt werden, welche aufgrund ihres Eintragsrisikos und der Beobachtungen bei der Begehung als Flächen mit hoher und mittlerer Relevanz bewertet wurden (siehe *Abb. 3-54*). Bei 3 Ackerflächen ist die Relevanz noch unsicher. Hier besteht noch Abklärungsbedarf mit den bewirtschaftenden Landwirten.

Die vorgeschlagenen punktuellen Maßnahmen wurden auf der Karte in *Abb. 3-54* verortet. Es handelt sich um insgesamt 49 Maßnahmen. 25 davon sind landwirtschaftliche Maßnahmen wie Schlagunterbrechung/Schlagteilung, Randstreifen, Dauerbegrünung Abflussweg und Änderung der Bewirtschaftungsrichtung. Bei den restlichen 24 Maßnahmen handelt es sich um wasserwirtschaftliche Maßnahmen wie Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche und Teichbewirtschaftung. Tab. 3-3 enthält eine Auflistung dieser punktuellen Maßnahmen sowie eine Bewertung der Priorität.

Die konkrete Maßnahmenplanung erfordert noch eine Diskussion mit den Landwirt*innen, lokalen Entscheidungsträgern und Betroffenen und erfolgt, wenn die Finanzierung der Implementierung geklärt ist.

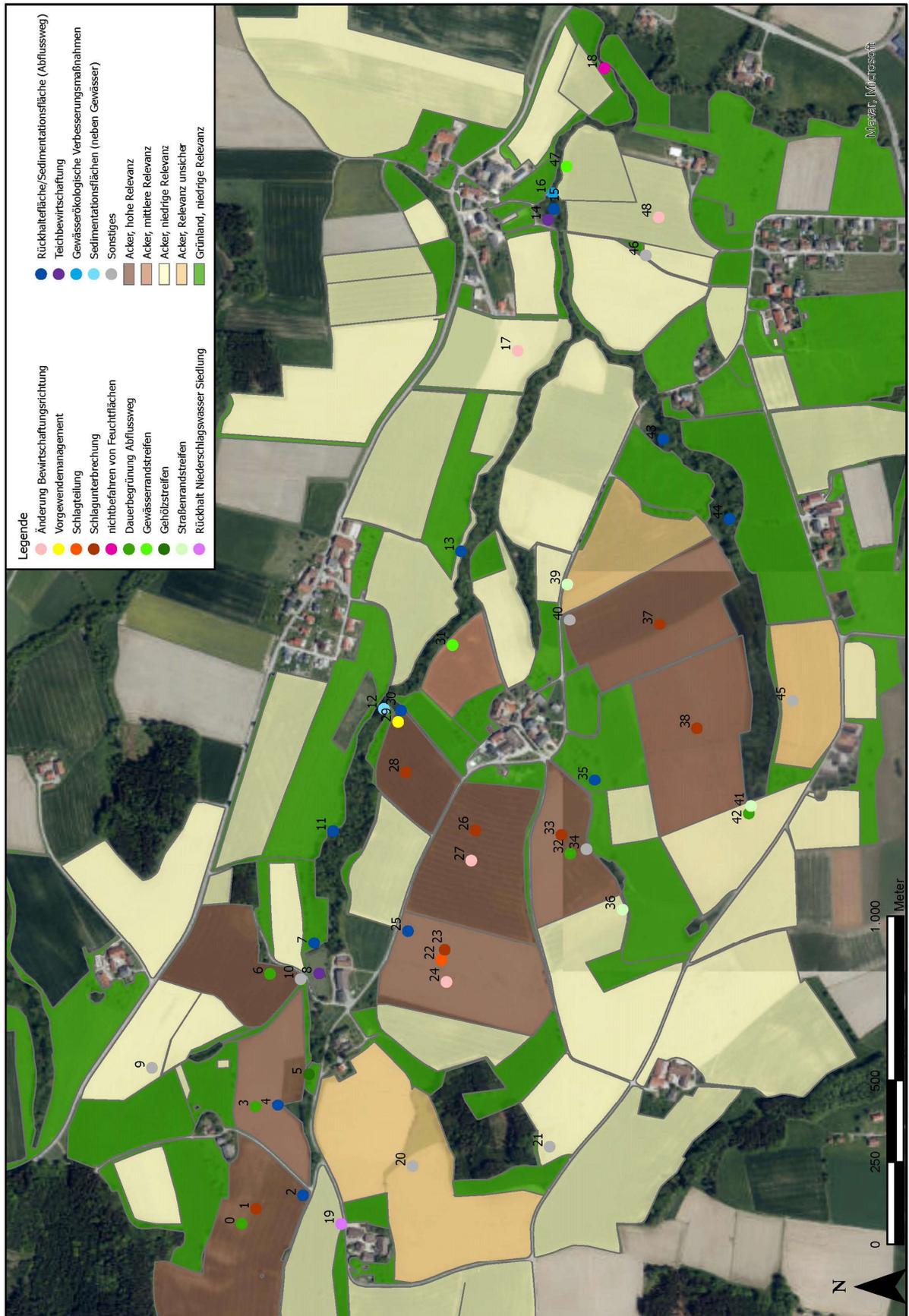


Abb. 3-54: Vorschläge für punktuelle Maßnahmen im Einzugsgebiet des Oberndorferbachs. Die angegebenen Zahlen entsprechen der ID in Tab. 3-3.

Tab. 3-3: Beschreibung und Bewertung der Priorität der Maßnahmen im Einzugsgebiet des Oberndorferbaches

ID	Typ	Maßnahmenbeschreibung	Priorität	Anmerkungen
0	14	Dauerbegrünung Abflussweg	hoch	
1	5c	Schlagunterbrechung	mittel	
2	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	mittel	
3	14	Dauerbegrünung Abflussweg	hoch	
4	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	mittel	
5	15b	Gehölzstreifen	gering	
6	14	Dauerbegrünung Abflussweg	sehr hoch	
7	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	sehr hoch	
8	22	Teichbewirtschaftung	hoch	
9	26	Sonstiges	mittel	bei Begehung nicht gut gesehen, Wasser von dort gelangt irgendwie in den Bach, aber man weiß nicht wie
10	26	Sonstiges	mittel	unklar wie obere Flächen angebunden sind, mit Bewirtschafter abklären, evtl hier MN setzen
11	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	gering	ehemaliger Teich
12	25	Sedimentationsflächen (neben Gewässer)	hoch	flache Anbindung, ehemaliger Teich, natürliche Holzstruktur
13	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	sehr hoch	Rohr bringt vermutlich viel Wasser, weil es groß und gut gesichert ist, unklar woher es kommt, vielleicht aus Siedlung?
14	22	Teichbewirtschaftung	hoch	
15	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	mittel	
16	24	Gewässerökologische Verbesserungsmaßnahmen	mittel	Durchgängigkeit
17	1	Änderung Bewirtschaftungsrichtung	mittel	
18	13	nichtbefahren von Feuchtfleichen	gering	
19	18	Rückhalt Niederschlagswasser Siedlung	mittel	
20	26	Sonstiges	mittel	Anbindung an Gewässer unklar, mit Bewirtschafter absprechen ob Probleme bekannt sind und wie Anbindung passiert
21	26	Sonstiges	hoch	Anbindung unklar, Erosionen deutlich sichtbar
22	5a	Schlagteilung	sehr hoch	
23	5c	Schlagunterbrechung	sehr hoch	
24	1	Änderung Bewirtschaftungsrichtung	sehr hoch	
25	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	hoch	Bereich vor dem Gully begrünen, absenken, etc
26	5c	Schlagunterbrechung	hoch	
27	1	Änderung Bewirtschaftungsrichtung	hoch	
28	5c	Schlagunterbrechung	hoch	
29	2	Vorgewendemanagement	hoch	
30	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	mittel	
31	15a	Gewässerrandstreifen	mittel	
32	14	Dauerbegrünung Abflussweg	hoch	
33	5c	Schlagunterbrechung	hoch	

ID	Typ	Maßnahmenbeschreibung	Priorität	Anmerkungen
34	26	Sonstiges	hoch	außer Nutzung Stellung, Getreidestreifen etc.
35	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	hoch	
36	17	Straßenrandstreifen	mittel	
37	5c	Schlagunterbrechung	sehr hoch	
38	5c	Schlagunterbrechung	sehr hoch	
39	17	Straßenrandstreifen	gering	
40	26	Sonstiges	hoch	Sedimentationsfläche, Mulde, breiteren Straßenrandstreifen etc.
41	17	Straßenrandstreifen	mittel	
42	14	Dauerbegrünung Abflussweg	mittel	
43	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	sehr hoch	aufgeständertes Ableitungsrohr, wieder rückbauen
44	19	Rückhaltefläche/Sedimentationsfläche (Abflussweg)	mittel	ehemaliger Teich
45	26	Sonstiges	hoch	bei Begehung Raps angebaut, daher eher wenig Erosion, aber auf Orthofot sichtbar, dass früher unterhalb vom Mais und oberhalb vom Randstreifen ein Streifen WW angebaut wurde, Super Idee!
46	26	Sonstiges	mittel	Anbindung an Gewässer über neu eingezeichneten Gewässerabschnitt unklar, nochmal klären wie Flächen über diesen Abschnitt angebunden sind, evtl werden daraus Maßnahmen notwendig
47	15a	Gewässerrandstreifen	gering	laut Orthofoto hat es schonmal einen gegeben
48	1	Änderung Bewirtschaftungsrichtung	gering	zumindest am oberen Hangabschnitt wäre es leicht umzusetzen

4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Im Rahmen des Projektes ERWINN 2021 wurden das Pilotgebiet für weitere Detailuntersuchungen ausgewählt und charakterisiert. Detailplanungen zum Monitoring im gewählten Projektgebiet wurden vorangetrieben und erste Monitoring Ergebnisse vorgestellt. Eine Gebietskartierung wurde durchgeführt und dokumentiert, der Stand der Maßnahmenplanung inklusive eines umfassenden Maßnahmenkatalogs präsentiert und der Status der Förderanträge erläutert.

Auf Basis Gebietsbegehungen, vorhandener Informationen und Gesprächen mit Landesstellen, der Boden.Wasser.Schutz Beratung sowie den betroffenen Landwirten*innen wurde das Messenbach-Einzugsgebiete als Pilotgebiet ausgewählt. Hier erwies sich das Einzugsgebiet des Oberndorferbaches aufgrund der Bereitschaft der ansässigen Landwirt*innen als am geeignetsten als Maßnahmensgebiet, auf welches sich die Maßnahmensetzung vorrangig konzentrieren sollte. Der Messenbach-Oberlauf (oberhalb der Kläranlage Lambrecht) wurde als Vergleichsgebiet ausgewählt. Dieses Gebiet ist von seiner Charakteristik ähnlich wie der Oberndorferbach, es soll aber kein Fokus auf weitergehende Maßnahmen gesetzt werden. Das Einzugsgebiet des Hennbach als weiter Zubringer zum Messenbach ist durch Erosions-Hotspotflächen sehr gering geprägt und wurde daher als gering belastetes Referenzgebiet gewählt.

Erste Ergebnisse einer chemisch-physikalischen Basisuntersuchen bestätigen eine ähnliche Belastungssituation für Phosphorparameter im Messenbach-Oberlauf und im Oberndorferbach, welche auf eine Überschreitung des Umweltqualitätsziel (UQZ) für PO₄-P hindeutet. Im Hennbach ist die Phosphorbelastung deutlich geringer und erste Untersuchungen deuten auf eine Einhaltung des UQZ hin. Beim Oberndorferbach handelt es sich um ein hydromorphologisch sehr naturnahes System mit einem über weiten Strecken ausgeprägten Pufferstreifen. Nichtsdestotrotz konnte eine deutliche Feinsedimentbelastung festgestellt werden. Das Gewässer eignet sich daher sehr gut für die Erprobung eines umfassenden Erosions- und Feinsedimentmanagementplanes, da die üblichen Maßnahmenansätze - wie in vielen Bereichen des Oö. Alpenvorlandes - nur eine eingeschränkte Wirkung zeigen. Der Hennbach weist im Vergleich dazu eine deutlich bessere Sedimentsituation auf. Es dominieren kiesige Fraktionen. Er ist daher sehr gut als Referenzgewässer geeignet. Erste Voruntersuchungen zu Makrobenthos und Fischen bestätigen die problematische Situation an Oberndorferbach und Messenbach-Oberlauf, wogegen der Hennbach auch auf Basis der biologischen Indikatoren den besseren Zustand aufweist.

Durch Begehung und Kartierung der Felder im Einzugsgebiet des Messenbach-Oberlaufs und des Oberndorferbaches konnte die über Modellierung ausgewiesene Sensitivität des Gebietes für Erosionsgeschehen bestätigt und der Wissensstand über die Situation im Gebiet deutlich erhöht werden. Die Begehung zeigte auch, dass bereits umfangreiche Anstrengungen zum Erosionsschutz durch die Landwirt*innen gesetzt wurden. Trotzdem wurden mehrere teils massive Erosionserscheinungen in diesen Flächen festgestellt. Dafür wurden mehrere Ursachen gefunden: der Großteil des Ackers wird quer zum Hang bewirtschaftet, jedoch erfolgt die Bewirtschaftung des Vorgewendes in Längsrichtung. Das Oberflächenwasser wird durch die Querbewirtschaftung in das Vorgewende transportiert, wo dieses dann konzentriert abfließt. Hinzu kommt, dass das Vorgewende durch die mehrfache maschinelle Bearbeitung erosionsanfälliger wird. Zudem entstehend durch den Einsatz des Pfluges am Rand des Ackers tiefe Ackerfurchen, welche wie Gräben wirken und den gesamten Oberflächenabfluss sammeln. Am tiefsten Punkt fließt das Wasser konzentriert ab und unterliegende Feldstücke sind von starken Erosionen betroffen. Entsprechend der Beobachtungen vor Ort dürfte nur in eher seltenen Fällen eine Mulchsaat angewendet werden.

Als Grundlage für eine Maßnahmenplanung wurde im Zuge des Projektes eine umfassender Maßnahmenkatalog mit 26 unterschiedlichen Maßnahmen entwickelt und beschrieben. In einem weiteren Schritt wurden im Einzugsgebiet des Oberndorferbaches basierend aus den Erkenntnissen der Begehung 49 konkrete Maßnahmen vorgeschlagen, welche als Grundlage für einen detaillierten Planungsprozess gemeinsam mit den betroffenen Landwirt*innen für die Umsetzung der Maßnahmen einfließen können.

5 Referenzen

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW). (2015). Leitfaden zur hydromorphologischen Zustandserhebung von Fließgewässern. Wien.
- Gabriel, O., Höfler, S., Zessner, M., Kuderna, M., Weinberger, C., Strenge, E., Gumpinger, C. (2020) Pilotprojekt Oberflächengewässer – Grundlagen für eine optimierte Maßnahmenumsetzung zur Reduktion von Feinsediment- und Phosphorbelastungen; Projektbericht im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung – Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft Abteilung Wasserwirtschaft.
- Höfler, S., Gumpinger, C. & Hauer, C. (2016). Ökologische Maßnahmen an kleinen und mittelgroßen Fließgewässern. in: *Österreichische Wasser- Und Abfallwirtschaft*, 68(11–12), 519–533. <https://doi.org/10.1007/s00506-016-0351-2>.

6 Anhang

Anhang A: Kartierungskonzept

Parameter	Kategorien	Anmerkungen
Feldstücke mit Anbindungsart & Erosionsüberprüfung		Polygone (fertiges File)
natürliche Anbindung	ja nein unklar	Auswahlfeld
wenn nat. Anbindung	direkt ins Gewässer direkt über zuvor unbekanntes Gewässer indirekt über unterliegendes Feldstück sonstiges	Auswahlfeld
wenn keine nat. Anbindung	lineare Struktur Senke eingezeichnetes Gewässer nicht vorhanden eingezeichnetes Gewässer ist verrohrt sonstiges	Auswahlfeld
künstliche Anbindung	ja ja über unteres Feldstück nein	Auswahlfeld
wenn künstl. Anbindung	Graben mit Gully Graben direkt Graben indirekt Graben ohne Anbindung Gully mit Rohrleitung Rohrdurchlass mit Anbindung Rohrdurchlass ohne Anbindung sonstiges	Auswahlfeld
Erosionserscheinungen	sichtbar nicht sichtbar, aber zu vermuten nicht sichtbar, nicht zu vermuten	Auswahlfeld
Erosion Typ	Bevorzugte Abflusswege (Abflusskonzentration) flächige Erosion sonstiges	Auswahlfeld
Anmerkungen		Freies Feld
Abflusswege		Polyline
Typ	bevorzugter Abflussweg Drainagegraben Straßengraben Rohrleitung Rohrdurchlass Gewässer (im GIS nicht vorhanden, aber existiert) Gewässer verrohrt Gewässer existiert hier nicht (aber im GIS vorhanden) sonstiges	Auswahlfeld
Zustand	normal funktionsfähig verwachsen baufällig keine Angabe	Auswahlfeld
Anmerkungen		Freies Feld
Gully		Point
Zustand	normal funktionsfähig verwachsen baufällig keine Angabe	Auswahlfeld
Anmerkungen		Freies Feld
Hydromorphologie Gewässer		Polyline
sehr umfassende Aufnahme der Hydromorphologie, der Sedimentsituation und der Habitatsqualität; dazu gibt es diverse Grundlagen		

Parameter	Kategorien	Anmerkungen
Querbauwerke		Point
Überfallshöhe	ca. in m	Zahlenfeld
Typ	Steilwehr Schrägwehr Sohlgurt locker gelegter Querriegel Biberdamm sonstiges	Auswahlfeld
Zweck	Sohlsicherung Brückensicherung Stromerzeugung stillgelegtes Kraftwerk natürlich keine Funktion ersichtlich sonstiges	Auswahlfeld
Passierbarkeit für die Fischfauna	passierbar eingeschränkt passierbar weitgehend unpassierbar unpassierbar	Auswahlfeld
Rückstau	ca. in m	Zahlenfeld
Anmerkungen		Freies Feld
Maßnahmen-Sammlung		Point
Kategorie	vorhanden empfohlen	Auswahlfeld; es soll auch Bestehendes aufgenommen werden
Maßnahmentyp	1. Änderung der Bewirtschaftungsrichtung 2. Vorgewendemanagement 3. Fahrgassenmanagement 4. Änderung der Kulturart (1) 5. Schlagteilung / -verkürzung / Erosionsschutzstreifen 6. Sonstige Änderung Bewirtschaftung (2) 7. Maßnahmen Sonderkulturen (3) 8. Maßnahmen Viehweide (4) 9. Dauerbegrünung Abflussweg 10. Gewässerrandstreifen 11. Straßenrandstreifen 12. Rückhaltefläche / Sedimentationsfläche (Abflussweg) 13. Erosionsschutzmaßnahme Wald (5) 14. Erosionsschutzmaßnahmen Infrastruktur (6) 15. Teichbewirtschaftung (7) 16. Entfernen/Absenken Querbauwerk 17. Gewässerökologische Verbesserungsmaßnahme 18. Sedimentationsflächen (neben Gewässer) 19. sonstiges	Auswahlfeld (1) z.B. keine Hackfrüchte (2) z.B. konservierende Bodenbearbeitung, Zwischenfrucht-anbau, Untersaaten (3) z.B. Begrünung Obstbau (4) Auszäunen, Feuchtbereiche extensivieren, etc. (5) Ableitungen Waldwege, Rückhalt Forststraßenentwässerung (6) z.B. Begrünung bei offenen Straßenanschnitten, Gewässerschutzanlagen (7) können als Fallen dienen, es wird aber oft auch wieder mobilisiert
Aufwand	gering mittel hoch sehr hoch keine Angabe	Auswahlfeld
Größe circa	Abschätzung der notwendigen m ²	Zahlenfeld
Priorität	gering mittel hoch sehr hoch keine Angabe	Auswahlfeld
Anmerkungen		Freies Feld

Anhang B

Tabelle: Überblick der kartierten Feldstücke (FS)

Überblick	Oberndorferbach	Messenbach OL
Feldstücke	99	79
FS natürlich angebunden	64 (64%)	53 (67%)
FS künstlich angebunden (direkt oder über unteres FS)	27 (27%)	39 (49%)
FS mit vorhandenen Maßnahmen	7	11
FS mit empfohlenen Maßnahmen	9	16
FS mit Erosionserscheinungen (sichtbar oder zu vermuten)	35 (35%)	43 (54%)
FS mit flächiger Erosion (sichtbar)	13 (13%)	23 (29%)
FS mit bevorzugten Abflusswegen (sichtbar)	7 (7%)	7 (9%)

Tabelle: künstliche Anbindungsarten in den beiden Gebieten

künstliche Anbindungsart	Oberndorferbach	Messenbach OL
Graben direkt	2	5
Graben mit Gully + Rohrleitung	11	9
Gully mit Rohrleitung	11	24
Rohrdurchlass mit Anbindung	1	1
Insgesamt	25	39