Bundesamt
für Wasserwirtschaft

Tätigkeitsbericht 2022

Mondsee, 2023

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:
Bundesamt für Wasserwirtschaft
Scharfling 18, 5310 Mondsee
Autorinnen und Autoren: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Bundesamtes für Wasserwirtschaft
Die Verantwortung für die redationellen Beiträge liegt bei den jeweiligen Institutsleitern.
Gesamtumsetzung: Peter Strauss
Mondsee, Stand: Juni 2023

Copyright und Haftung:
Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.
Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundesamtes für Wasserwirtschaft und der Autorin / des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin / des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an direktion@baw.at.

Vorwort

Hiermit legt das Bundesamt für Wasserwirtschaft den Tätigkeitsbericht für das Jahr 2022 vor. Der Tätigkeitsbericht orientiert sich am Arbeitsprogramm für das gleiche Kalenderjahr. Die inhaltliche Struktur des Berichts entspricht der fachlichen Gliederung des Bundesamts. Dies soll den fachlich interessierten Leserinnen und Lesern ein rasches Auffinden von Themen ermöglichen. Angeführt werden Projekte mit hohem Ressourceneinsatz, oder solche, welche die qualitativ hochstehenden Leistungen der Institute des Bundesamts besonders gut darstellen. Zu allen Publikationen/ Berichten/ Vorträgen erfolgte eine Zuordnung zu den betreffenden Projekten über die Projektnummern, die in Klammern den einzelnen Produkten hintangestellt sind. Für vertiefende Darstellungen zu einzelnen Projekten kann natürlich jederzeit mit den jeweiligen Projektleitern Kontakt aufgenommen werden. Die fachliche Verantwortung für die Berichte der einzelnen Institute liegt bei den Institutsleitern.

Ich hoffe, dass dieser Überblick den vielfältigen und innovativen Tätigkeiten gerecht wird, die das Bundesamt für Wasserwirtschaft im öffentlichen Auftrag zum Schutz unserer natürlichen Ressourcen durchführt.

Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Peter Strauss
Direktor

Inhalt

Vorwort **3**

1 Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft **7**

1.1 Wasserrahmenrichtlinie Seen 7

1.1.1 Standardisierte Fischbestandserhebung (WRRL) Wörthersee 2022 9

1.1.2 Wiederansiedelung von Elritzen im Fuschlsee 10

1.1.3 Standardisierte Fischbestandserhebung nach WRRL-Leitfaden am Hechtsee (Kufstein) 2022 10

1.2 Umsetzung des Österreichischen WRG in Bezug auf das Qualitätselement Fische in Fließgewässern gemäß EU-Wasser-rahmenrichtlinie 11

1.3 Teiche und die WRRL 12

1.4 Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV SEEN): Mondsee, Irrsee, Attersee, Hallstättersee 14

1.5 Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) in Bezug auf Qualitätselement Fische in Fließgewässern 15

1.6 Fischdatenbank Austria (FDA) 17

1.7 Amtssachverständigentätigkeit 18

1.8 Limnologische Langzeituntersuchungen/Klimastudie Seen 19

1.8.1 Klimastudie Seen: Attersee, Hallstättersee, Irrsee, Millstättersee, Mondsee, Obertrumersee und Wallersee 19

1.8.2 Limnologische Langzeituntersuchungen am Irrsee 23

1.8.3 Hydroakustische Langzeituntersuchungen des Fischbestandes am Mondsee ... 23

1.9 Berufsaus- und Weiterbildung Fischereiwirtschaft 25

1.9.1 Fischereifacharbeiter:innen und Fischereimeister:innen -Ausbildung 25

1.9.2 Weiterbildungskurse 29

1.9.3 Fischereifachtagung 31

1.9.4 Sonstige Kurse und Weiterbildungen 32

1.10 Aquakultur: Fischzucht Kreuzstein und Ökostation Waldviertel 33

1.10.1 Fischzucht Kreuzstein: Lohnaufzucht und Konzeptentwicklung für Umbau 33

1.11 Bereich Karpfenteichwirtschaft und Bereich Warmwasser-Kreislaufanlagen 35

1.12 Teichwirteberatung 38

1.13 Fischotter 39

1.14 EMFAF (ÖKO), Fischereibiologie 39

1.15 Aquakulturforschung 40

1.15.1 Labortechnik Labor Kreuzstein 40

1.15.2 Projekt Entwicklung und Optimierung von Aufzuchtmethoden für verschiedene Fischarten ... 40
1.15.3 Recycling von Nährstoffen aus agro-industriellen Reststoffen durch die Kultivierung von Mikroalgen für Fischfutter ... 41
1.15.4 Insektenproteine als Fischmehlersatz im Fischfutter ... 42
1.15.5 Projekt Produktion von großwüchsigen Salmoniden durch Kreuzung und Hybridisierung ... 43
1.15.6 Langzeitlagerung von gefrierkonservierten Samen ... 44
1.15.7 Aquakulturfische und deren Anpassung an erhöhte Wassertemperaturen ... 45
1.16 Sonstige Projekte und Kleinaufträge ... 47
1.16.1 Projektbeirat LIFE Bluebelt Danube/Inn LIFE20 NAT/AT ... 47
1.16.2 Umwelt-DNA (eDNA) als ergänzender Beitrag zur Bewertung des fischökologischen Zustands nach EU WRRL in Österreich – Möglichkeiten/ Grenzen ... 48
1.16.3 Bewertung und Priorisierung von hydromorphologischen Sanierungsmaßnahmen auf Basis von Fischbestandserhebungen in den Jahren 2022/23 ... 49

2 Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt ... 51

2.1 Monitoring ... 51
2.2 Effizienz von Gewässerrandstreifen zum Schutz der Wasserqualität gegenüber Belastungen durch Landnutzung und Klimawandel RIBUST ... 52
2.3 Pilotprojekt „Humusaufbau und Erosionsschutz“ Humusaufbau ÖPUL Wien ... 52
2.4 Monitoring der Sickerwasserqualität an 7 Messstellen im Marchfeld bei unterschiedlichen Bewirtschaftungsszenarios und Bodenqualitäten – Monitoring Marchfeld ... 53
2.5 Monitoring von Agrarmanagement und Sickerwasserqualität im Raum Lichtenwörth/Zillingdorf/Neufeld – Lichtenwörth ... 54
2.6 Gesunde und trockenheitsangepasste Bewirtschaftung von Boden und Landschaft – AGRISAN ... 56
2.7 Boden – Wasser – Stickstoff (BoWaN) ... 57
2.8 Managing Sediment Connectivity in Agricultural Landscapes for reducing water Erosion impacts – Scale ... 59
2.9 Begrünte Fließwege Österreich ... 61
2.10 Optimierung des Erosionsschutzes im Kartoffelbau - OPTERO ... 61
2.11 Bodenerosionskarte für Österreich ... 62
2.12 Hydrologische Bodenkenndaten Oberösterreich – HydroBod OÖ ... 63
2.13 Optimierung des Landschaftswasserhaushaltes in der Region Krems – Innovative Methoden zur Bewässerungssteuerung im Weinbau (WasserWeinWachau) ... 64

2.14 Klimawirkungen von Bodenschutzanlagen in Trockengebieten am Beispiel der Klimaregion Wagram (Klimahecke Wagram) 68
2.15 Optimierung des Wasserhaushalts im urbanen Raum (Multifunktionaler Wurzelraum) 69
2.16 Ist Winderosion unter den Bedingungen des Klimawandels eine Gefahr für unsere Böden im Pannonischen Klimaraum? – EroWin 70
2.17 Betrieb einer Lysimeteranlage für Stadtbäume 72
2.18 Strukturierung der Landschaft durch Hecken – Erarbeitung von Bewertungssystemen (HECKIN) 72
2.19 Modellieren und Kartieren von Ökosystemleistungen, Funktionen und Gefährdungen des Bodens (EJP-SOIL SERENA) 73
2.20 Bodenverdichtung im Kontext des Klimawandels – Kartierung und Verminderung – EJP SoilCompaC 75
2.21 Mitwirkung bei Gremien und Öffentlichkeitsarbeit 76

3 Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung 79
3.1 Wirkungsweisen von Buhnen in steilen Gerinnen 79
3.2 Reduktion von Feinsedimentanlandungen in Gewässern des niederösterreichischen Weinviertels 81
3.3 Methodik zur Abgrenzung von Funktionsbereichen in der Gefahrenzonenplanung 83
3.4 Mitwirkung Expertenkommission im Projekt Nachhaltiger Hochwasserschutz Alpenrhein 84
3.5 Ruggbach 88
3.6 Sanierung Untere Salzach 90
3.7 Fachberatung für das BML, Hochwasserrichtlinie und GZP 92
3.8 Hydrometrische Prüfung 93
3.9 Sonstige Publikationen 95
3.10 Tagungen 96
3.11 Normen – Nationale und internationale Normen auf dem Gebiet des Wasserbaus und der Hydrometrie 98
3.12 Planung neuer Standort 99

Tabellenverzeichnis 102

Abbildungsverzeichnis 103

Literaturverzeichnis 106

Abkürzungen 123

1 Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft

1.1 Wasserrahmenrichtlinie Seen

Projektleitung: M. Luger
Dauer: ab 2003 fortlaufend

Im Jahr 2003 entwickelte die Abteilung Seenkunde standardisierte Untersuchungsmethoden für das Qualitätselement "Fische" im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie an natürlichen Seen in Österreich. Leitbilder wurden anhand historischer Unterlagen erstellt, Seen fischökologisch typisiert und die *Bewertungsmethode "Austrian Lake Fisch Index"* (ALFI) entwickelt. Bislang wurden 40 der 44 natürlichen Seen in Österreich untersucht und bewertet (Abbildung 1 und Abbildung 2.), wobei 12 Seen einen sehr guten und 17 Seen einen guten fischökologischen Zustand aufwiesen. Die Ergebnisse dieser Seen wurden in Standardberichten zusammengefasst, welche den Fischereiberechtigten, den Ländern und dem BM übermittelt wurden. Die Erkenntnisse fanden auch als *wesentliche Grundlage Eingang in den Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan* (NGP) 2021.

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen fischökologischer Bewertung (ALFI) und Belastungen an österreichischen Seen.

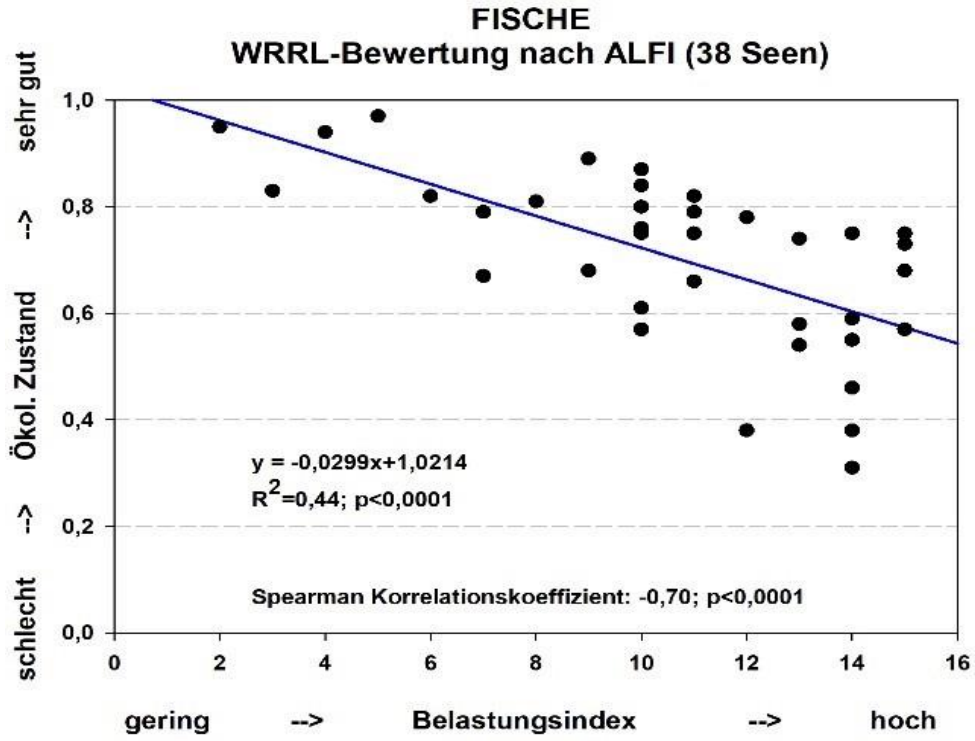


Abbildung 2: Netzheben im Zuge einer WRRL Befischung.

1.1.1 Standardisierte Fischbestandserhebung (WRRL) Wörthersee 2022

Im Jahr 2022 wurde der Wörthersee als erster großer See aus der oben angeführten Liste zum zweiten Mal standardisiert untersucht (Abbildung 3). Ausgangspunkt für diese neuerliche Untersuchung war das Ergebnis der vorangegangenen Untersuchung der Makrophyten, welche den „mäßigen“ ökologischen Zustand für den Wörthersee ergab. Die standardisierte fischökologische Untersuchung nach Leitfaden des drittgrößten österreichischen Sees stellte eine entsprechende logistische, organisatorische und operative Herausforderung dar. Die Freilandarbeiten (Elektro- und Netzbefischung) wurden in 3 Wochen (September/Oktober) absolviert. Die hydroakustischen Aufnahmen fanden an 3 Terminen während des Winters (November, Dezember und März) statt. Die Auswertung der erhobenen Daten ist mittlerweile weit fortgeschritten und im 2. Quartal 2023 wird der umfassende *Bericht mit Bewertung* des aktuellen fischökologischen Zustandes nach EU-WRRL fertiggestellt sein.

Abbildung 3: Befischung Wörthersee von oben links nach unten rechts: Elektrobefischung, Heben und Entleeren der Netze, Bestimmungsarbeit (Art, Länge und Gewicht).

1.1.2 Wiederansiedelung von Elritzen im Fuschlsee

Das Land Salzburg hat für den Fuschlsee die Fortsetzung eines vorangegangenen Projekts zur Wiederansiedlung von Elritzen beauftragt. Im Jahr 2022 wurde eine Elektrobefischung durchgeführt, um potenzielle Stellen für Elritzen in den Mündungsbereichen der Zuflüsse zu identifizieren und nach Räubern zu untersuchen. In der FZ Kreuzstein wird ein Mutterfischbestand aus einer Population im erweiterten Einzugsgebiet (Traun) gehalten und Besatzmaterial erzeugt. Darüber hinaus wird mit dem Bewirtschafter des Fuschlsees an einer Strategie gearbeitet, um den Hechtbestand durch Vorgaben an die Angelfischerei zu reduzieren. Durch diese verschiedenen Maßnahmen soll das Ziel erreicht werden, eine wiederbesiedelte und sich vermehrende *Elritzenpopulation im See zu etablieren*.

1.1.3 Standardisierte Fischbestandserhebung nach WRRL-Leitfaden am Hechtsee (Kufstein) 2022

Im Auftrag des Tiroler Fischereiverbandes wurde im August 2022 eine standardisierte Fischbestandserhebung am Hechtsee (Kufstein, Abbildung 4) durchgeführt. Die Untersuchung sollte folgende Ergebnisse liefern:

- Genaue Erkenntnisse über die Artenzusammensetzung des Fischbestandes,
- Ermittlung des Populationsaufbaus (Längenfrequenzen der häufigsten Fischarten),
- Abschätzung der gesamten Fischbiomasse mittels wissenschaftlicher Echographie und
- Erhebung der grundlegenden fischbiologischen Basisdaten des Renkenbestandes (Wachstum, Altersstruktur, Kondition, Wirksamkeit des Brittelmaßes, Geschlechtsreife).

Die Freilandarbeiten wurden 2022 abgeschlossen, die Auswertung der erhobenen Daten ist in Arbeit und der Bericht wird im 2. Quartal 2023 fertiggestellt.

Abbildung 4: Hechtsee (nähe Kufstein, Tirol)

1.2 Umsetzung des Österreichischen WRG in Bezug auf das Qualitätselement Fische in Fließgewässern gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie

Projektleitung: R. Haunschmid
Dauer: ab 2000 fortlaufend

Der "Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP)" verwendet das Qualitätselement Fische als Hauptgrundlage für die Termine der Zielerreichung und Maßnahmensetzung. Das Fließgewässernetz erstreckt sich über eine Länge von etwa 30.000 km und aufgrund neuer Erkenntnisse sind *Anpassungen der Leitbilder* als Grundlage für den Fisch Index Austria (FIA) erforderlich. Diese Anpassungen erfolgen in Zusammenarbeit mit den Bundesländern und der zuständigen Sektion I des Bundesministeriums für Landwirtschaft (BML). Weitere teils permanente und teils kurzzeitbezogene Tätigkeiten im Rahmen der Beratungstätigkeit für das BML:

- Aktualisierung der Fischregionseinteilung (bedingt Adaptierungen von Fischleitbildern), die Datenhaltung erfolgt im Gesamtgewässernetz des Bundes (GGN) am Umweltbundesamt
- Echolot Auswertungen im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie, der GZÜV
- Leitfadenanpassung
- Fischbestandsaufnahmen in Fließgewässern
- Mitarbeit beim Konzept zur Entwicklung von Erfolgskriterien für ökologische Sanierungsmaßnahmen zur Umsetzung des Österr. WRG
- Regensburger Vertrag
- Gremium zur Novellierung der Elektro-Fischereinorm 1970 - ÖVE-E 36
- sonstige Arbeitsgruppen, -kreise und Diskussionsrunden etc. im Zuge der wasserwirtschaftlichen Planung (z.B. eDNA-Projektskoordination, Monitoringprogramm im Zuge des Sterlet-Projekts)

1.3 Teiche und die WRRL

Projektleitung: C. Bauer
Auftraggeberin/Auftraggeber: BML
Dauer: 2014 – fortlaufend

Das Monitoring der Wasserqualität des *Gebhartsteiches* wurde auch 2022 fortgeführt, um weitere Langzeitdaten zu sammeln. Die 2020 begonnene Untersuchung der Teichkette Fuchsteich – Hoffentöck wurde mit Ende 2022 abgeschlossen. Die Auswertung und Aufbereitung der Daten wird 2023 erfolgen. Zuvor wird allerdings noch die Abfischung des Höfentöckteiches abgewartet, um Daten über den Abfluss, die mitgeführten Sedimente und Nährstoffe zu gewinnen. Ursprünglich war die Abfischung für 2022 geplant, wurde von den Bewirtschaftern jedoch auf 2023 verschoben.

Bei der Abfischung des *Brandteiches* wurde das Ablaufwasser beprobt (Abbildung 5 und Abbildung 6). Der Brandteich verfügt über kein Absetzbecken, dass Sedimente aufnehmen könnte. Diese Probensammlung war eine Ergänzung zu den Arbeiten von 2021, wo ein Teich mit Absetzbecken beprobt wurde. Die Kollegen des IKT führten eine Drohnenbefliegung des Brandteiches nach der Abfischung durch. Die Auswertung der Daten ist noch nicht abgeschlossen. Die Kollegen E. Peham und G. Gratzl überarbeiteten, in Abstimmung mit dem Ressort, den Entwurf zum *Leitfaden für Teiche im Hauptschluss*.

Abbildung 5: Mitarbeiter des BAW bei der Abfischung am Brandteich am frühen Morgen.

Abbildung 6: Mitarbeiter des BAW bei der Probennahme hinter dem Damm des Brandteiches.

1.4 Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV SEEN): Mondsee, Irrsee, Attersee, Hallstättersee

Projektleitung: M. Luger
Dauer: ab 2007 fortlaufend

Das Institut führt *Langzeiterfassungen der Wassergüte* in stehenden Gewässern durch, insbesondere an großen Seen in Oberösterreich wie dem *Attersee, Hallstätter See, Irrsee, Mondsee und Traunsee* im Auftrag der OÖ Landesregierung. Die chemisch-physikalischen Datenreihen reichen teilweise bis in die 1960er Jahre zurück. Mit dem Inkrafttreten der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) im Jahr 2006 wurden die Erfassung der Wassergüte und die Ansprüche an die Analytik neu geregelt und entsprechend angepasst. Das Institutslabor unterliegt *regelmäßiger Qualitätssicherung* gemäß ISO/IEC 17025 und führt vierteljährliche Probenahmen mit der anschließenden Analytik durch (Abbildung 7). Der Mondsee wird seit 2009 monatlich untersucht, da er zuvor wiederholt als mäßig (BQE Phytoplankton) bewertet wurde. Die Analyse umfasst 16 Parameter, und die Ergebnisse werden auf Plausibilität geprüft, in der Seendatenbank gespeichert, und an die OÖ Landesregierung übermittelt und dort gemeinsam mit den Ergebnissen der Ionenanalyse durch das OÖ Landeslabor in die H_2O-Datenbank des Umweltbundesamtes eingespielt.

Abbildung 7: GZÜV Probenahme und Analysentätigkeit im Labor des BAW-IGF v.l.n.r.: Probenabfüllung z.B. für die Bestimmung des Sauerstoffgehalts, Ermittlung der Sichttiefe, Probenaufbereitung und –analyse z.B. von Nährstoffen wie Nitrat und Gesamtphosphor.

Das BAW-IGF wurde für die aktuelle Ausschreibungsperiode (2022-2024) vom Land OÖ mit der Fortführung der Untersuchungen beauftragt. Die entsprechenden *Probennahmen und*

Analysen wurden 2022 trotz phasenweiser personeller Engpässe (Pensionierung und Neubesetzung des Laborleiters, Karenzzeit Probenehmer, COVID-Krankenstände, große Anzahl weiterer Projekte) auftragsgemäß durchgeführt und alle Ergebnisse erfolgreich an das Land OÖ übermittelt.

1.5 Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) in Bezug auf Qualitätselement Fische in Fließgewässern

Projektleitung: R. Haunschmid
Dauer: ab 2007 fortlaufend

Die Überwachungsprogramme der GZÜV laufen seit 2007 und sollen einen umfassenden Überblick über den *ökologischen und chemischen Zustand von Oberflächengewässern* sowie den chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers liefern. Dadurch wird die Einteilung der Wasserkörper gemäß den Bestimmungen der Wasserrahmenrichtlinie ermöglicht. Die gewonnenen Daten werden in der Fischdatenbank Austria zusammengeführt und von Experten geprüft. Im Jahr 2022 wurden *238 Fischbestandsaufnahmen importiert*, 117 wurden erstmals in die Fischdatenbank Bund übertragen, 11 Aufnahmen wurden aktualisiert. Die Daten stammen aus dem Überwachungsprogramm der GZÜV (etwa ein Drittel der Aufnahmen) wie auch aus Projekten von Bund, Ländern und Energieanbietern.

Abbildung 8: Beispiel eines Bewertungsergebnisses in der FDA

Bewertungsergebnis anzeigen für: Standard-Leitbild

Fischregion: **Hyporhithral groß**

Fischbioregion: **Kalkvoralpen und Nördliche Kalkhochalpen**

Bewertung

Bestandsdaten	Abundanz (Ind/ha)	Biomasse (kg/ha)			ko-Kriterium Biomasse
	2828,6	129,719			OK
1. Arten & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Diff.	Teilbewertung	Gesamt
Arten					
Leitarten	3	3	100%	1,0	
Typische Begleitarten	6	1	17%	4,0	
Seltene Begleitarten	7	1	14%	3,0	
				2,7	
Ökologische Gilden					
Strömung	3	2	1	2,0	
Reproduktion	6	2	4	4,0	
				3,0	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					2,3
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz		Gesamt
Fischregionsindex	5,1	4,6	0,5		2,0
3. Altersaufbau	Leitbild	Aktuell		Teilbewertung (1-5)	Gesamt
Leitarten	3	3		1,7	
Typische Begleitarten	6	1		4,7	
Altersaufbau					2,7
Fischindex Austria ohne aktive ko-Kriterien					2,44
Qualitätselement Fische		2,44	Klasse 2	Gut	

Die im Jahr 2022 durchgeführten Tätigkeiten im Zusammenhang mit GZÜV-Aufnahmen umfassen:

- Erstellung, Überprüfung, Anpassung und Aktualisierung von Leitbildern und Fischregionen (qualitativ und räumlich)
- Auswertungen im Zusammenhang mit Import, Datenvalidierung und Abschluss von Monitoring Daten für zB. GZÜV-Bund-Bundesländersitzung, Grenzgewässerschutz¬kommission wie zB. Regensburger Vertragssitzungen, sowie im Zusammenhang mit wasserwirtschaftlicher Planung
- Beratung und Mitarbeit bei der Ausschreibung von Bundesmessstellen
- Evaluierung, Einteilung und Ausweisung der Grenzen des Fischlebensraums
- Koordinierung und Weitergabe der Daten (Leitbilder, Fischregionen, Fischlebensraum) an das Umweltbundesamt
- Anwendung, Auswertung und Standardisierung moderner Erhebungsmethoden im Rahmen der GZÜV, wie zB. Echolot Aufnahmen an der Donau bzw. großen Flüssen, Auswertungen im Zusammenhang mit dem elektrischen Bodenschleppnetz

- Qualitätskontrolle von GZÜV-Fischbestandsaufnahmen vor Ort und Auswertung der erhobenen Daten

1.6 Fischdatenbank Austria (FDA)

Projektleitung: B. Sasano
Auftraggeberin/Auftraggeber: BML; Bundesländer
Dauer: ab 2001 fortlaufend

Die am BAW-IGF seit Beginn der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) etablierte Fischdatenbank Austria (FDA) ist das *zentrale technische Werkzeug* zur Umsetzung der Gewässerzustandsüberwachung für das biologische Qualitätselement Fische. Unter dem Begriff FDA wird die komplexe MS-SQL-Datenbank verstanden sowie ein umfassendes Software-Framework zur Analyse und Verwaltung von Fischbestandsaufnahmen.

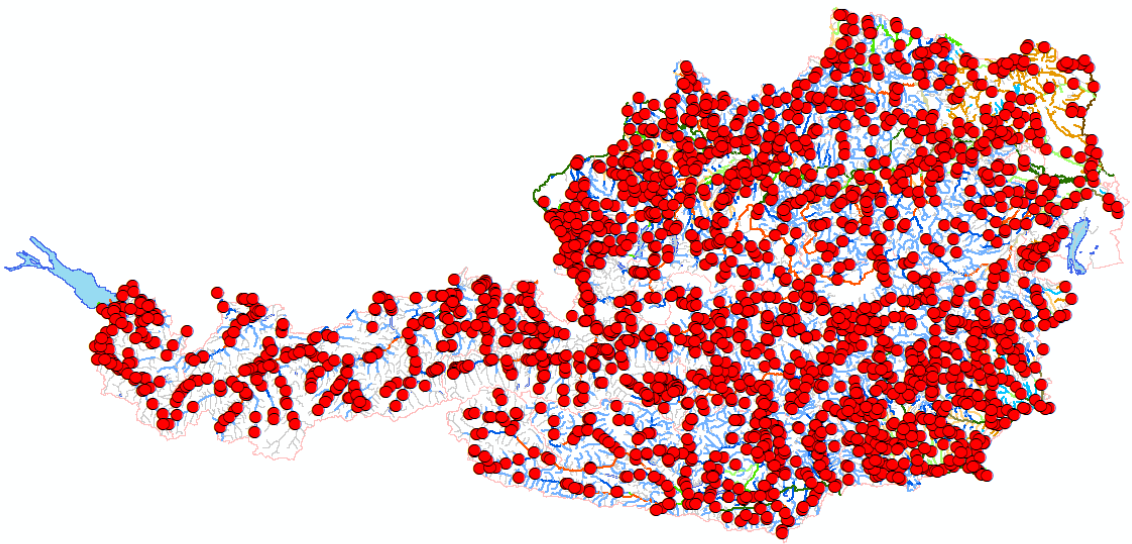
Die Ergebnisse der GZÜV-Befischungen werden täglich in die Fischdatenbank Bund (FDB) am Umweltbundesamt übertragen, wo sie nach entsprechender Freigabe auch für die *Öffentlichkeit zugänglich* gemacht werden (WISA).

Im Zuge der *Neuprogrammierung der Weboberfläche* und Aktualisierung des gesamten Frameworks der FDA wurde auch die Implementierung des gesamten FDA-Frameworks in Form von Containern weiter umgesetzt und getestet. Die Programmierarbeiten wurden extern beauftragt, werden laufend mit dem BAW-IGF abgestimmt und sind mit Ende 2022 in der finalen Testphase.

Eine Machbarkeitsanalyse zur Neuprogrammierung einer FischDB am Umweltbundesamt, welche langfristig die FDA als Datenbank zur Durchführung der GZÜV ersetzen soll, wurde im Herbst 2022 gestartet. Diese wird von der Abteilung Gewässerökologie maßgeblich technisch und fachlich betreut, die ersten diesbezüglichen Gespräche haben bereits stattgefunden.

Für *22 Anfragen in Zusammenhang mit dem Umweltinformationsgesetz* (UIG) wurden teils komplexe Datenbankabfragen durchgeführt.

Abbildung 9: GZÜV-Befischungsstellen (n = 2285) in der FDA, Stand Anfang 2023



1.7 Amtssachverständigentätigkeit

Sachverständige: V. Bammer
Auftraggeberin/Auftraggeber: BML
Dauer: 2022

Die Tätigkeiten zur Amtssachverständigentätigkeit umfassen die fachliche Beurteilung von Stauraumentleerungen, Stauraumspülungen, Baggerungen im Gewässer (zB. im Zuge von morphologischen Maßnahmen) und die Beurteilung von Fischaufstiegshilfe, sowohl in wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren als auch in Kollaudierungsverfahren der Obersten Wasserrechtsbehörde.

Fälle, die im Jahr 2022 bearbeitet wurden, lagen in erster Linie an *Donau, Inn, Enns, Große Mühl und Ischler Ache*, wobei hierzu die Behörde um Stellungnahmen, ergänzende Stellungnahmen sowie um Kenntnisnahme ersucht hat.

Durch eine Reorganisation des IGF wurde eine Reduktion der ASV-Tätigkeit am Institut erreicht. Zukünftig sollen daher vermehrt Sachverständige der Abteilung I/4 (Anlagenbezogene Wasserwirtschaft) des BML, bzw. externe Sachverständige zur fischökologischen Expertise herangezogen werden.

1.8 Limnologische Langzeituntersuchungen/Klimastudie Seen

Projektleitung: M. Luger und B. Kammerlander
Auftraggeber:innen und Kooperationspartner:innen: BML, Land Salzburg, Land OÖ, Österreichische Bundesforste AG
Dauer: seit 2010 fortlaufend

1.8.1 Klimastudie Seen: Attersee, Hallstättersee, Irrsee, Millstättersee, Mondsee, Obertrumersee und Wallersee

Im Jahr 2010 startete eine zehnjährige Langzeitstudie zum Klimawandel an mehreren Seen in Österreich (Hallstättersee, Millstättersee, Mondsee, Obertrumer See und Irrsee). Ziel war es einen detaillierten Langzeit-Datensatz zu erstellen, um Veränderungen in der Limnologie und Fischökologie im Zusammenhang mit dem Klimawandel zu dokumentieren und *zukünftige Prognosen* zu ermöglichen. Für diese Studie wurden hochauflösende Temperaturdaten entlang eines Tiefenprofils, sowie Ergebnisse über das Zooplankton und die Fischbestände erhoben und ausgewertet, die teilweise in Fachzeitschriften veröffentlicht wurden und auch in die fischereiliche Bewirtschaftung einflossen. Seit Ende dieser Studie läuft ein reduziertes Untersuchungsprogramm mit den Temperaturaufzeichnungen und wurde um eine Temperaturmessboje im Attersee erweitert. Am Obertrumer See wurden die Untersuchungen (Temperatur, Zooplankton und Fische) von der Salzburger Landesregierung für weitere 3 Jahre beauftragt. Des Weiteren wurden am Irrsee und am Obertrumer See zu den Temperaturloggern zusätzlich Sauerstofflogger mit stündlicher Aufzeichnung in ausgewählten Tiefen installiert. Diese beiden Seen zeigten in den letzten Jahren starke Sauerstoffdefizite in weiten Teilen des Tiefenwassers (Ergebnisse GZÜV). Veränderungen in der Durchmischung und Schichtung der Seen aufgrund des Klimaerwärmung sind sehr wahrscheinlich die Ursache für diese Veränderungen. Die detaillierte Aufzeichnung der Datalogger ermöglicht eine genaue *Dokumentation und Bewertung der Sauerstoffentwicklung*, einschließlich des Zeitpunkts der Herbstdurchmischung bis zum Grund und der *Einschränkung des Fischlebensraums während der Stagnationsphase*.

Abbildung 10: Tätigkeiten innerhalb der Langzeitstudie v.l.n.r.: Installation neuer Messboje (Wallersee), Zooplanktonprobennahme mit Schließnetz (Obertrumer See), Reinigung und Auslesen der Temperaturlogger am Hallstätter See und Kalibrierung der Sauerstofflogger.

Im Jahr 2022 wurden alle Logger regelmäßig ausgelesen (bis zu 4x pro See/Jahr) und gereinigt (starker Algenbewuchs v.a. während der Schichtungsphase; Abbildung 10, erstes Bild). Im Spätherbst wurden in allen Seen außer dem Mondsee und dem Attersee die Messbojen wegen möglicher Eisbildung auf die Winterboje umgebaut und im Frühjahr erfolgte wieder der Rückbau auf die Sommerboje. Fehlende oder verlorene Logger, Schäkel und Gewichte wurden kontinuierlich ersetzt. Das Einholen der Messboje und des Loggerseils war vor allem am Attersee aufgrund seiner großen Tiefe und der windexponierten Lage eine Herausforderung. Die Sauerstofflogger wurden alle sechs Monate aus den Seen (Obertrumer See, Irrsee, Wallersee und Mondsee) entnommen. Dabei wurden die Messkappen erneuert und kalibriert (Abbildung 10, viertes Bild). Zusätzlich zu den Temperatur- und Sauerstoffloggern wurden viermal im Jahr Schließnetz-Proben für die Zooplanktonauswertung am Obertrumer See genommen (Abbildung 10, zweites und drittes Bild).

Für den Mondsee wurden die Untersuchungen von der Oberösterreichischen Landesregierung für weitere drei Jahre beauftragt und im November wurde die Erneuerung aller Temperaturlogger finanziert. Es wurde auch eine Anfrage zur Verlängerung der Langzeitaufzeichnungen am Hallstätter und Millstätter See bei den ÖBF gestellt, da die Batterien der Temperaturlogger 2022/2023 das Ende ihrer Lebensdauer erreichen. Eine Entscheidung der zuständigen Behörde steht zum Zeitpunkt des Berichtsschlusses noch aus. Die ausgelesenen Stundenwerte wurden für weitere Berechnungen und graphische Auswertungen aufbereitet und verwaltet. Für das Land Salzburg wurde der jährliche Zwischenbericht über die Entwicklung von Sauerstoff, Wassertemperatur, Zooplankton und Fischbiomasse im Obertru-

mer See erstellt. Dabei konnten erstmals zwei vollständige Messjahre für die Sauerstoffentwicklung im Obertrumer See dargestellt werden (Abbildung 11). Es wurde eine starke Ausdehnung des Sauerstoffdefizits festgestellt, das teilweise bis in die oberen Tiefenschichten (7-9 m) reichte. Um dieses zunehmende Sauerstoffproblem weiter zu erfassen, wurde im Juni 2022 im Auftrag des Landes Salzburg auch am Wallersee eine Messboje mit Sauerstoff- und Temperaturloggern installiert. Erste Ergebnisse zeigten eine beeindruckende Ausdehnung des Sauerstoffdefizits während der Stagnationsphase (Abbildung 11 und Abbildung 12). Diese dramatische Sauerstoffsituation, auch in geringeren Tiefen, blieb bisher durch die Routine der GZÜV weitgehend unentdeckt. Die Untersuchungsergebnisse des BAW-IGF wurden bereits mit Vertretern von Bund und Ländern diskutiert und könnten möglicherweise ein detaillierteres Monitoring in potenziell betroffenen Seen in Österreich initiieren.

Abbildung 11: Sauerstoffentwicklung im Obertrumer See seit 2020

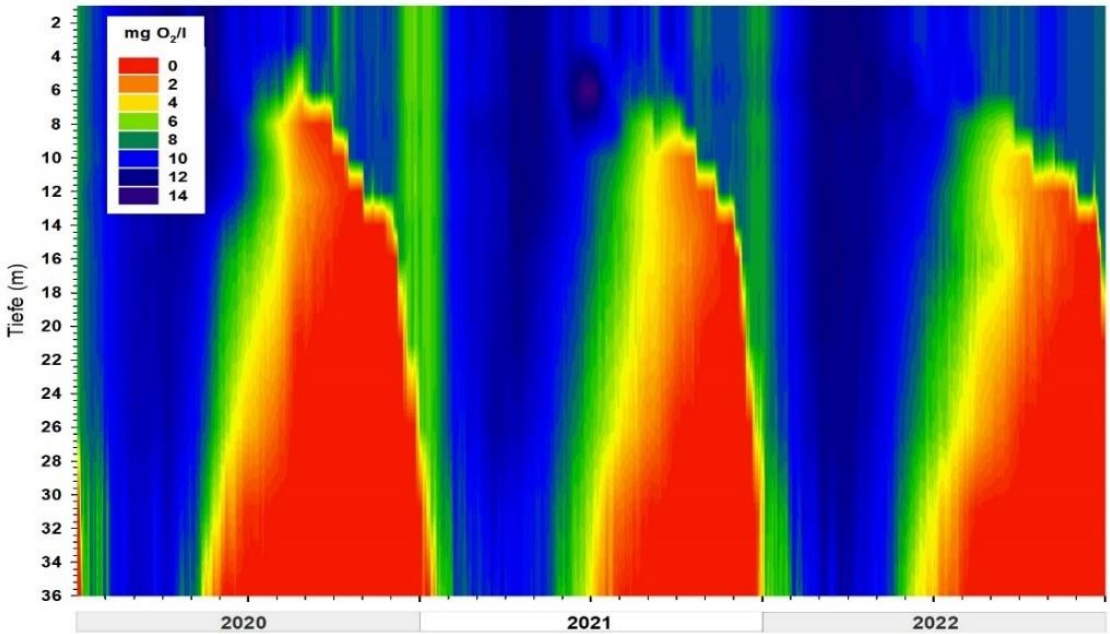


Abbildung 12: Sauerstoffentwicklung in den jeweiligen Tiefen im Wallersee seit Juni 2022

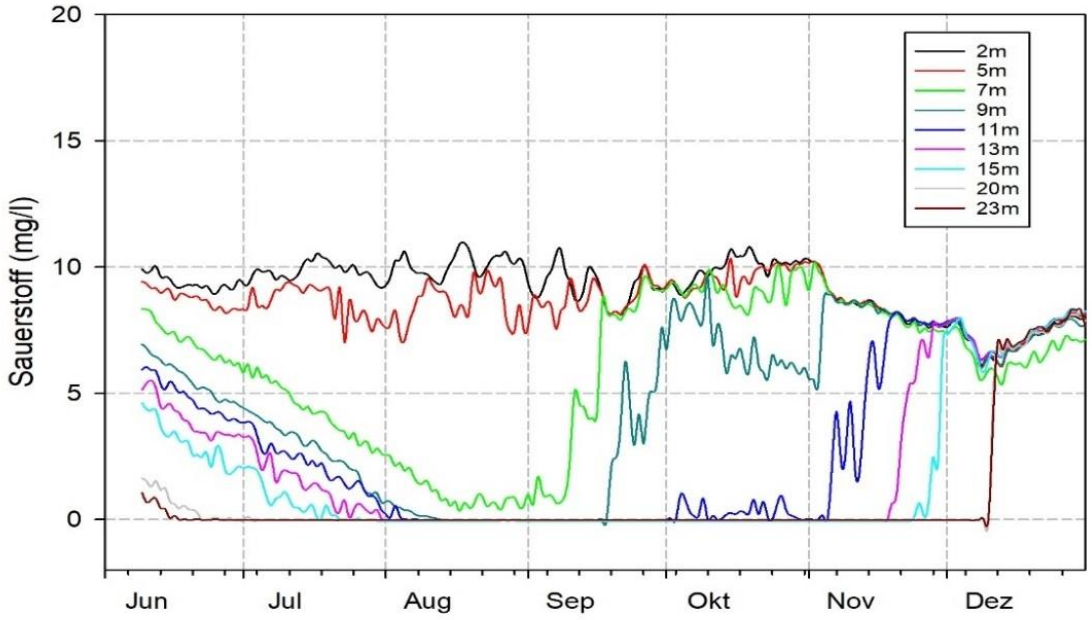
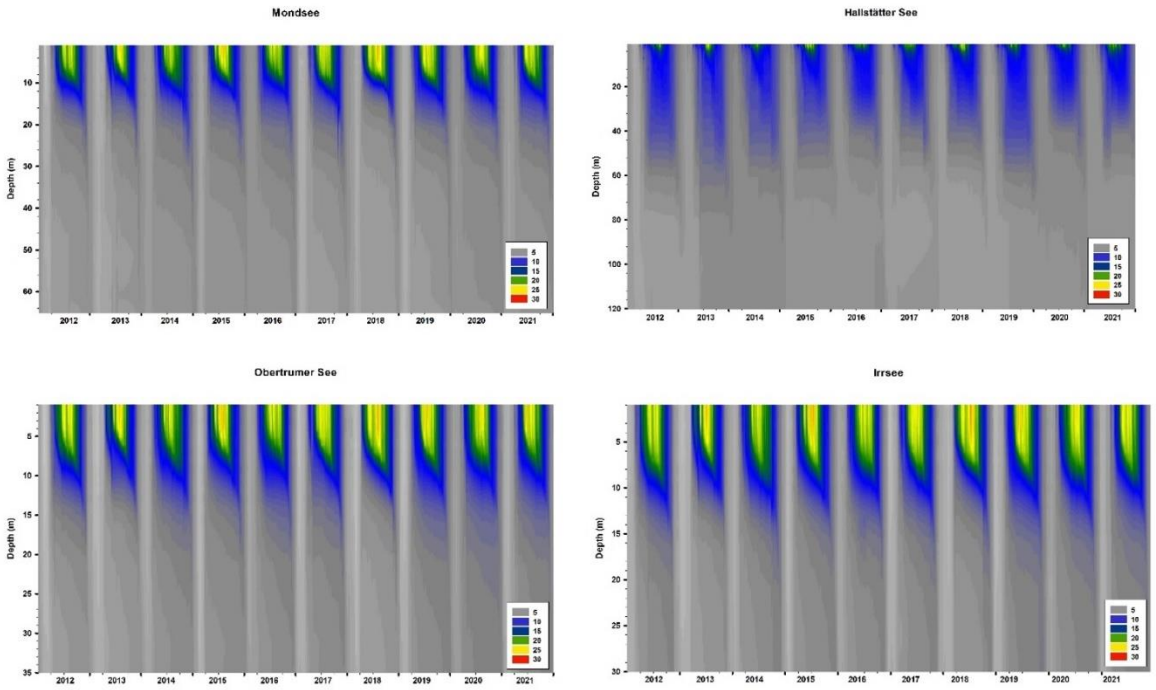


Abbildung 13: Zeitliche und räumliche Darstellungen der Wassertemperaturen (in °C) von 2012 bis 2021



Im Berichtsjahr 2022 wurde auch mit der *Wiederaufnahme vorhandener R-Skripten* begonnen, um regelmäßig limnologische Standardparameter wie Tagesmittelwerte, Extremwerte, Thermoklinentiefe und Stabilität zu berechnen und diese in eine laufende Gesamtauswertung der Daten von 2012 bis 2021 zu implementieren. Alle Daten wurden daher auf dem neuesten Stand gebracht (Abbildung 13). In Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für Limnologie in Mondsee wurde von der Abteilung Seenkunde eine weitere Publikation unter Einbindung der hochauflösenden Temperaturdaten vom Mondsee veröffentlicht. Der Artikel gibt einen Überblick über die Entstehung der roten Cyanobakterienblüten in den Alpenseen und die zeitliche Entwicklung der Planktothrix rubescens (Burgunderblutalge) im Mondsee. Die Autoren setzen sich mit möglichen Ursachen von Massenentwicklungen auseinander und geben Empfehlungen zur Eindämmung künftiger Blaualgenblüten:

1.8.2 Limnologische Langzeituntersuchungen am Irrsee

Im Rahmen unserer Langzeit- und Klimawandeluntersuchungen wurde festgestellt, dass *Seen mittlerer Tiefe (30-40m) frühzeitig und maßgeblich von der Klimaerwärmung betroffen* sein werden. Aus diesem Grund wurden seit 2020 monatliche Wasserprobenuntersuchungen am Irrsee durchgeführt. Zusätzlich zu den 4 regulären GZÜV-Terminen werden nun auch in den restlichen 8 Monaten vergleichbare chemisch-physikalische Daten erhoben, um Veränderungen in bestimmten Parametern wie Nährstoffen erkennen und analysieren zu können. Durch die Kombination der Daten aus den Dataloggern entsteht eine *umfassende und langfristige Datengrundlage* für verschiedene Untersuchungen und Auswertungen zur chemisch-physikalischen Situation und den Auswirkungen der Klimaerwärmung.

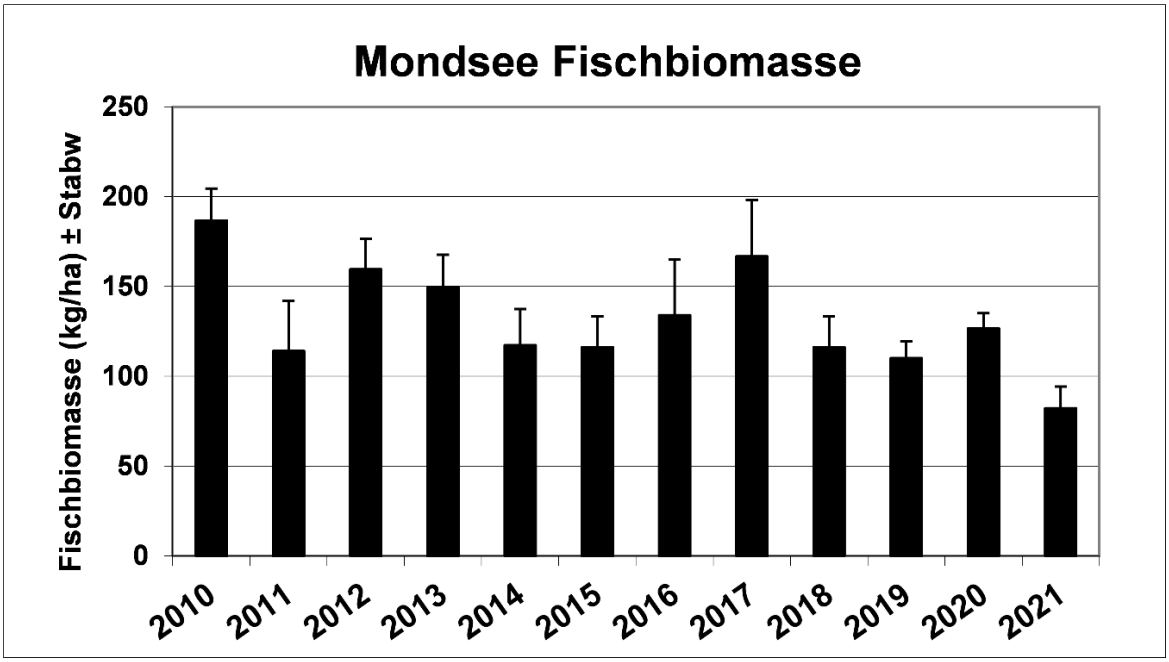
1.8.3 Hydroakustische Langzeituntersuchungen des Fischbestandes am Mondsee

Basierend auf der Klimastudie wird am Mondsee weiterhin jährlich eine hydroakustische Abschätzung (Echolot) der Gesamtfischbiomasse (kg/ha) durchgeführt. Weiteres liefern die Daten Aufschluss über die Individuendichte (Fische/ha) und die Längenfrequenzen (Häufigkeiten der Längenklassen). Über einen Zeitraum von mehr als 12 Jahren zeigte sich im Rahmen dieses Monitorings eine zunehmend detaillierte *Entwicklung des Fischbestands*. Die durchschnittliche Gesamtfischbiomasse lag über viele Jahre stabil im Bereich von 100-150 kg/ha (Abbildung 14). Im Vergleich zu anderen Seen desselben Typs (Elritzensee; mittlere Biomasse ~ 100 kg/ha) hatte der Mondsee eine überdurchschnittliche Fischbiomasse. In den letzten Jahren ist diese jedoch deutlich zurückgegangen, obwohl sich der trophische

Zustand des Sees kaum verändert hat. Dies lässt wahrscheinlich auf Bewirtschaftungsmaßnahmen schließen, obwohl die verfügbaren Daten zum Ausfang kein eindeutiges Bild liefern.

In Zusammenarbeit mit einigen Fischereiberechtigten ist geplant, in den kommenden Jahren regelmäßig im Herbst Probebefischungen durchzuführen, insbesondere zur Renkenpopulation. Ziel ist es, wichtige Grundlagendaten zu erheben und eine optimierte, nachhaltige Bewirtschaftung auf Basis von Echolotergebnissen, Herbstbefischung und fundierten Ausfangstatistiken zu ermöglichen. Dadurch können zentrale kommerzielle *Bewirtschaftungsmaßnahmen* wie Maschenweiten, Netzflächen und Fangzahlen entsprechend dem vorhandenen Fischbestand angepasst werden.

Abbildung 14: Entwicklung der Gesamtfischbiomasse im Mondsee seit 2010



1.9 Berufsaus- und Weiterbildung Fischereiwirtschaft

1.9.1 Fischereifacharbeiter:innen und Fischereimeister:innen -Ausbildung

Projektleitung: D. Achleitner
Ausbildungsleitung: D. Achleitner
Dauer: fortlaufend

Die praktische Berufsausbildung in der Landwirtschaft, zu der die Fischereiwirtschaft zählt, gliedert sich in zwei Ebenen. Die Facharbeiterausbildung ist die erste Stufe, die darauf aufbauende Meisterausbildung die höchste Stufe. Gut ausgebildete Fach- und Führungskräfte bilden das Fundament der heimischen landwirtschaftlichen Betriebe, so auch in der Fischereiwirtschaft – hierfür legt die Facharbeiterausbildung den Grundstein.

Fischereifacharbeiter/-innen-Ausbildung

Der Berufsabschluss Facharbeiter:in Fischereiwirtschaft kann auf verschiedenen Ausbildungswegen erworben werden. Neben der Lehre auf einem Betrieb können auch Erwachsene einen berufsbegleitenden Facharbeiterkurs absolvieren – diese berufsbegleitenden Ausbildungen werden auch als „zweiter Bildungsweg“ bezeichnet. Die Berufsausbildung schließt bei beiden Ausbildungswegen mit der Verleihung des Facharbeiterbriefes ab. Für die Fischereiwirtschaft gibt es – entgegen der meisten anderen der 15 land- und forstwirtschaftlichen Berufe - keine spezielle Berufsschule. Stattdessen werden im Auftrag der Lehrlings- und Fachausbildungsstelle Oberösterreich als zuständiger Behörde *zentrale Berufsschulersatzkurse für ganz Österreich* am Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft (IGF) angeboten.

Das Jahr 2022 war aufgrund von Covid-19 eine herausfordernde Zeit für alle Bildungseinrichtungen, einschließlich des IGF. Um den Anforderungen der aktuellen Situation gerecht zu werden, wurde das Kursangebot für alle theoretischen Inhalte von Präsenzveranstaltungen auf Online-Formate umgestellt. Dank eines Präventions- und Hygienekonzepts, das von einem Covid-19 BAW-Krisenteam für Bildungseinrichtungen ausgearbeitet wurde, war es möglich, das gesamte geplante Kursangebot im Jahr 2022 durchzuführen.

Trotz der anhaltenden Corona-Situation konnten am IGF im Jahr 2022 insgesamt *zehn Facharbeiterkursmodule inklusive aller Prüfungen sowie zwei Lehrabschlussprüfungen* erfolgreich abgehalten werden. Insgesamt wurden *1093 Kurstage* für die Ausbildung von Fischereifacharbeiter:innen genutzt und über *450 Stunden* an Kursen angeboten. Feierlich konnten 16 Fischereifacharbeiter:innen ihr Gesellenzeugnis entgegennehmen.

Facharbeiterkursmodule am BAW-IGF 2022:

- **Basismodul:** 1. Kurs: 10.-14. Jänner 2022; 2. Kurs: 17.-21. Jänner 2022
- **Basismodul für Lehrer:** 14.-15. Februar 2022
- **Modul 1 (Salmoniden-Aquakultur):** 1 Kurs: 24. Jänner-04. Februar 2022; 2. Kurs: 25.-29. April 2022 und 30. Mai-02. Juni 2022
- **Modul 3 (Seenfischerei):** 20.-24. Juni 2022
- **Modul 4 (Karpfenteichwirtschaft und Kreislaufanlagen):** 11.-15. Juli 2022
- **Modul 5 (Gewässerökologie und E-Fischerei):** 09.-13. Mai 2022
- **Modul 6 (Fischgesundheit):** 21.-25. März 2022
- **Modul 7 (Fachexkursion):** 19.-23. September 2022
- **Facharbeiterprüfungen:** 1. Termin: 6. Mai 2022, 2. Termin: 11. Oktober 2022

Abbildung 15: Kommissionelle Lehrabschlussprüfung Oktober 2022

Abbildung 16: Praxis Seenfischerei (M3)

Abbildung 17: Praxis Elektrofischerei (M5)

Fischereimeister/-innen-Ausbildung

Im Auftrag der Land- und forstwirtschaftlichen Lehrlings- und Fachausbildungsstelle obliegt dem Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft (IGF) weiters die Koordination und Durchführung der *österreichweiten Fachausbildung zum/zur Meister:in Fischereiwirtschaft*. Diese Ausbildung erstreckt sich über einen Zeitraum von 2,5 Jahren und ist modular aufgebaut. Um zur Meisterprüfung zugelassen zu werden, sind fundiertes Fachwissen und praktische Erfahrung im Bereich der Aquakultur und Fischerei erforderlich.

Im Jahr 2022 wurden am BAW *drei Meisterkursmodule* durchgeführt, begleitet von zwei internationalen Fachexkursionen nach Tschechien und Dänemark. Parallel zu den Kursen wurden die Meisterarbeiten des Turnus 2020-2023 betreut.

Für die Meister:innen wurden *144 Kursstunden* angeboten und insgesamt *321 Kursfrequentantentage* erzielt. Im Jahr 2023 wird der laufende Turnus mit der Meisterprüfung abgeschlossen, im September 2023 wird der neue Meister-Turnus starten.

Meisterkurs Module am BAW-IGF 2022:

- **Modul 4 (Verarbeitung und Recht):** 26. September-07. Oktober 2022
- **Modul 5 (Karpfenteichwirtschaft / Kreislaufanlagen und Fachexkursion nach Vodnany/Tschechien):** 19.-21. April 2022
- **Modul 6 (Fachexkursion nach Dänemark):** 18. – 25. Mai 2022

Abbildung 18: Exkursion nach Vodnany (Tschechien)

Abbildung 19: Fischverarbeitung (M4)

1.9.2 Weiterbildungskurse

Der „Nationalen Strategieplan Österreichs für die Aquakultur und Fischerei für den Zeitraum 2021 bis 2027 des BML definiert als eine der *Maßnahmen zur Produktionssteigerung* im Bereich der Aquakultur die Professionalisierung und den Aufbau von Fähigkeiten/Stärken durch ein vielfältiges, gefördertes und soweit wie möglich österreichweit gebündeltes Angebot an Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen sowie Informationsveranstaltungen zur Bewusstseinsbildung und Verbreitung neuer technischer/wissenschaftlicher Erkenntnisse. Das IGF nimmt diese Aufgaben bereits seit Jahrzehnten aktiv war und so wurden auch im Jahr 2022 zahlreiche Weiterbildungskurse sowie sonstige Veranstaltungen abgehalten.

Aber nicht nur im Produktionstechnischen Bereich (zB. Aquakultur) des IGF werden Weiterbildungskurse angeboten, sondern auch speziell für die *nationale und internationale Wasserwirtschaft* finden sich Veranstaltungsangebote im Kursprogramm – teilweise vom IGF selbst organisiert, teilweise in Kooperation mit wichtigen nationalen und internationalen Partnern (z.B. ÖWAV, Umweltbundesamt, Universitäten, …)

Im Bereich der fischereilichen Weiterbildung wurden im Jahr 2022 *747 Kursfrequentantentage* erzielt und über *260 Kursstunden* angeboten. Darin enthalten sind auch die spartenspezifischen 40-stündigen Grundkurse (Karpfenteichwirtschaft, Salmoniden-Aquakultur, Warmwasser-Kreislaufanlagen), welche als Mindestqualifikation für Investitionsförderungen im Aquakulturbereich (EMFF bzw. EMFAF) anerkannt werden.

Grundkurse: Salmoniden-Aquakultur, Aquakultur in Warmwasser-Kreislaufanlagen, Karpfenteichwirtschaft

Diese Kurse bieten einen Überblick über die Anforderungen und Rahmenbedingungen der jeweiligen Aquakultursparte. Auf Grund des durch die 2020/21 notwendigen Kursverschiebungen und der coronabedingt stark limitierten Gruppengröße, wurden die Grundkurse in Präsenz und im Blended-Format (Online und Präsenz) zum Teil mehrmals abgehalten.

Grundkurs: Fischereiliche Bewirtschafterschulung

Der Kurs wurde in Zusammenarbeit mit dem Landesfischereiverband Salzburg erarbeitet und wurde 2022 auf Grund der großen Nachfrage zwei Mal durchgeführt.

Elektrofischereikurs

Bei der Antragstellung zur Bewilligung der Elektrofischerei, insbesondere bei den fischökologischen Untersuchungen im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV), stellt dieser Kurs in vielen Landesfischereigesetzten ein Anforderungskriterium dar. Der Elektrofischereikurs wurde im Oktober 2022 nachfragebedingt zwei Mal abgehalten.

Methodikkurs

Dieser Kurs wird immer zu Beginn einer neuen GZÜV-Ausschreibungsperiode speziell für Personen, die in der Abwicklung der GZÜV-Befischungen miteingebunden sind, angeboten und wurde 2022 ein Mal durchgeführt.

Abbildung 20: Fischverarbeitung (HAUP)

Abbildung 21: Fischanatomie (Grundkurs KLA)

1.9.3 Fischereifachtagung

Das Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft organisiert und veranstaltet bereits seit 1999 eine jährliche Veranstaltung, welches ein breites Publikum anspricht, beste-

hend aus ehemaligen Absolventinnen & Absolventen der Fischereifacharbeiter & -meisterausbildung in Scharfling, Aquakulturtreibenden, Fachtierärzten für Fische, Gewässerökologen – ganz generell allen am Lebewesen/Lebensmittel Fisch interessierten Personen. Am 29. & 30.11.2022 fand nach 2 Jahren Zwangspause die Fischereifachtagung wieder im Schloss Mondsee statt und war *mit ca. 130 Teilnehmer:innen* sehr gut besucht.

Wie gewöhnlich widmete sich der 1. Tag eher Themen der Aquakultur, dieses Jahr mit Fachvorträgen zu Tiergesundheit, Marktanalyse, Produktion, Verarbeitung sowie Aquakulturforschung. Am 2. Tag – inzwischen traditionell der gewässerökologische Teil der Tagung – wurden Ergebnisse aus angewandter Forschung (Fischwanderung, eDNA), behördlichem Gewässerschutz (WRRl Seen) sowie angelfischereilichen Publikationen (Projekt AFiN) präsentiert.

Abbildung 22: Fischereifachtagung 2022 im Schloss Mondsee

1.9.4 Sonstige Kurse und Weiterbildungen

Die Mitarbeiter des BAW-IGF sind zudem in zahlreiche andere Veranstaltungen eingebunden. Diese fallen jedoch NICHT in Zertifizierung der Abteilung Berufliche Aus- und Weiterbildung, sondern werden extern angeboten. Für 2022 umfasste dies die fachliche Mitwirkung bei folgenden Kursen/Seminaren:

- Tag der Teichwirtschaft, INFORM Oberwart
- LFI Steiermark „Fischzucht in Gebäuden“
- LFI Zertifikatslehrgang Teichranger*in
- Karpfenzüchtertagung Niederösterreich
- Präsentation der Arbeiten und der Kooperation mit des BAW mit der LFS Edelhof beim Tag der offenen Tür an der LFS Edelhof
- ÖWAV-Kurse
- UBA-Probenahmekurs

1.10 Aquakultur: Fischzucht Kreuzstein und Ökostation Waldviertel

1.10.1 Fischzucht Kreuzstein: Lohnaufzucht und Konzeptentwicklung für Umbau

Projektleitung: F. Grubinger, F. Lahnsteiner

Dauer: fortlaufend

Aufgrund ihrer speziellen Bedürfnisse sind viele Fischarten im Hinblick auf Futter und Haltung in der Privatwirtschaft nur schwer zu züchten. Mittels Lohnaufzucht werden diese in der Fischzuchtanstalt Kreuzstein mit speziellem Trockenfutter, Zooplankton und anderen Typen von Lebendfutter aufgezogen. In der Lebendfutterproduktion werden ständig neue Organismen auf ihre Eignung als Futter für Fischlarven getestet. Ziel ist es, den Besatzfischen ein möglichst *breites Nahrungsspektrum* wie in der Natur anbieten zu können. Die Lohnaufzucht umfasst die Laichgewinnung, die Erbrütung der Eier und die Aufzucht der Fische bis zur Setzlingsgröße. Neben der Lohnaufzucht werden für private Fischzüchter auch die *Triploidisierungen* von Fischeiern durchgeführt und spezielle *Salmonidenkreuzungen* produziert (Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht über die im Jahr 2022 in der Fischzucht produzierten Fische

Art	Stück
Maränen	3.815.200
Biomaränen	2.669.000
Hechte	454.500
Äschen	70.350
Brachsen	47.400
Seeforelle	38.850
Seesaibling	9.750
Aalrutten	9.300
Störe	5.000
Bachsaibling triploid	8.500
Elritzen	1.100
Stück gesamt	**7.128.880**

Die Planung der Umbauten und Renovierung der Fischzucht Kreuzstein (Neuerrichtung eines Brunnens, Teil-Kreislaufanlage, neue Zu- und Ableitungen zu den Becken und Teichen, Sanierung der Betonteiche am See, Reinigung der Fischzuchtabwässer mittel Trommelsiebanlagen und Absetzbecken) wurde im Jahr 2022 fortgeführt. Verschiedenen Bauunternehmen musste die Infrastruktur der Fischzucht erklärt werde, um ihnen die Erarbeitung von technischen Lösungen und Angeboten zu ermöglichen. Ein Ansuchen um Genehmigung des Wasserrechts wurde gemeinsam mit den Planungsbüros erarbeitet, ebenso eine Schätzung der zu erwartenden Emissionen. Die Wasserrechtsverhandlung für den neuen Brunnen konnte erfolgreich abgeschlossen werden und es wurde eine Ausstockung der Grundwasserbezugsmenge gewährt. Daneben waren auch zahlreiche Abstimmungsgespräche mit der BIG und den Planern notwendig. Anfang des Jahres wurde das Projekt auch naturschutzrechtlich genehmigt. Alle diese Vorarbeiten sind nun abgeschlossen und 2023 beginnt die Ausschreibung und Vergabe der Gewerke und der Umbau wird durchgeführt werden.

1.11 Bereich Karpfenteichwirtschaft und Bereich Warmwasser-Kreislaufanlagen

Projektleitung: C. Bauer
Dauer: fortlaufend

Dieses Langzeitprojekt fasst sämtliche Aktivitäten der Abteilung auf dem Gebiet der Fischzucht und Aquakultur zusammen. Das gilt sowohl für Arbeiten im Auftrag des Ressorts, bzw. andere öffentliche Stellen, als auch für Forschung auf dem Gebiet. Die Aktivitäten gliedern sich primär in den Bereich Karpfenteichwirtschaft und den Bereich Warmwasser-Kreislaufanlagen. Im Jahr 2022 wurden folgende Aktivitäten gesetzt:

- Fortsetzung des Langzeit-Temperaturmonitorings in Teichen von Niederösterreich, und der Steiermark vor dem Hintergrund des Klimawandels und der damit einhergehenden Auswirkungen auf die Bewirtschaftung. Vor allem die steigenden Temperaturen im Juni und September sind augenfällig.
- Teichdatenbank: laufende Erweiterung und Einpflege historischer Daten zur Wasserqualität und zu den Fischotterschäden.
- Im Auftrag des BML erfolgt auch 2022 die Vor-Ort-Kontrolle im Rahmen der Förderung der naturnahen, extensiven Bewirtschaftung von Teichen. Es wurden 31 Teiche in 2 Bundesländern kontrolliert (Teichflächen, Verlandungszonen, Betriebsmittel und Teichbücher). Es kam in diesem Rahmen bei einer Teichwirtschaft zu Beanstandungen.
- AfiN – Teilnahme an zwei Arbeitsgruppen der Plattform Angelfischerei und Nachhaltigkeit zur Produktion einer kompakten Broschüre zum 2021 erschienen Leitfadens für eine nachhaltige, zeitgemäße Angelfischerei und angelfischereiliche Bewirtschaftung. Die Broschüre erschien 2022.
- Zur Untersuchung der Wasserqualität in Angelteichen, deren Bewirtschaftung sich wesentlich von Teichen zur Speisefischproduktion unterscheidet, kam ein Datenlogger (Temperatur, Leitfähigkeit, Sauerstoff, Ammonium) zum Einsatz. Das Projekt wird 2023 fortgeführt.
- Fortsetzung des Projektes in der Kreislaufanlage an der LFS Edelhof zu Untersuchung der Qualität der Ablaufwässer.
- Histologie und Tierwohl von Nutzfischen: Im Rahmen der Vorbereitungen eines Kooperationsprojektes ab 2023 mit der Universität Südböhmen, wurden Proben von Afrikanischem. Raubwelse und Karpfen in Österreich genommen und im

Histologielabor der Universität Südböhmen bearbeitet (Abbildung 23 und Abbildung 24). Eine Publikation ist derzeit in Vorbereitung.

Abbildung 23: Mitarbeiterin des BAW bei der Bearbeitung von histologischen Proben an der Universität Südböhmen

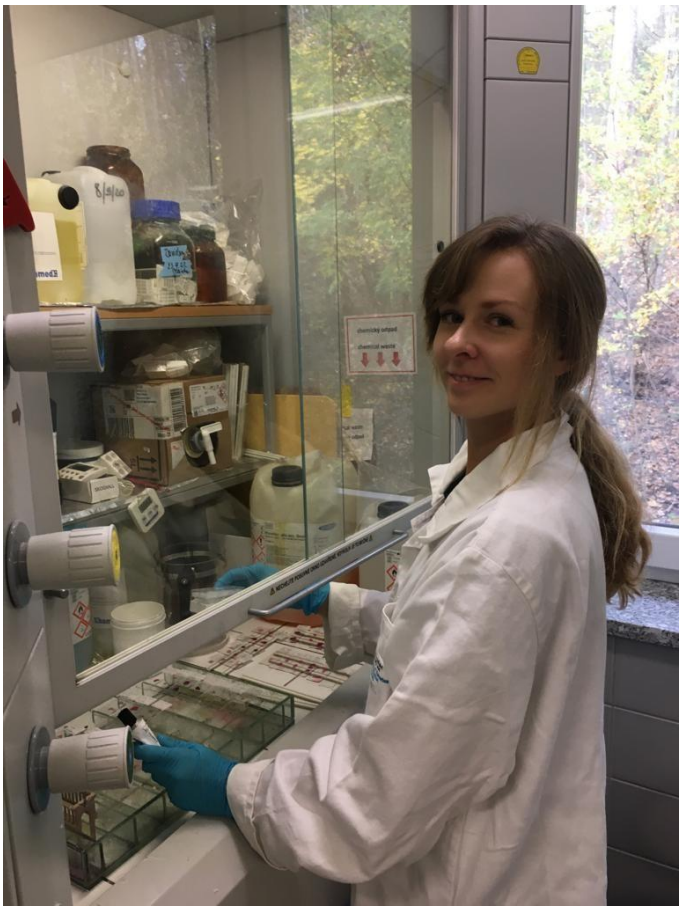


Abbildung 24: Ergebnis der histologischen Untersuchungen: entzündeter Gallengang eines Karpfens

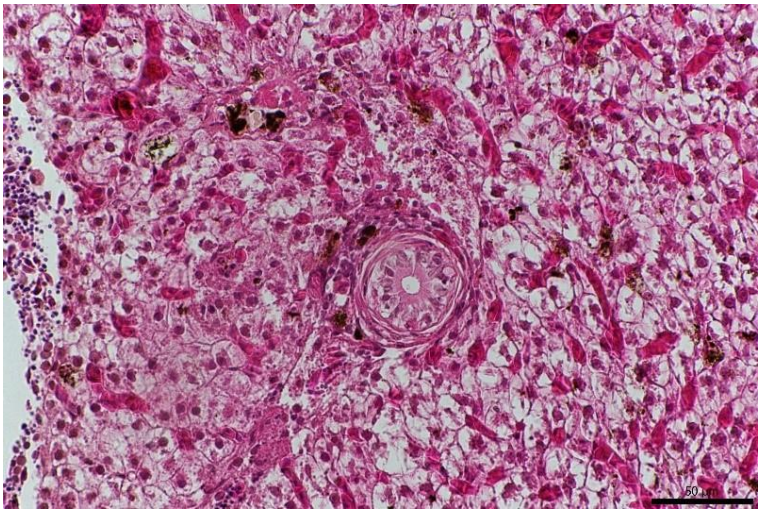


Abbildung 25: Bestehende und verschwundene Teiche in der Umgebung von Schrems, Niederösterreich

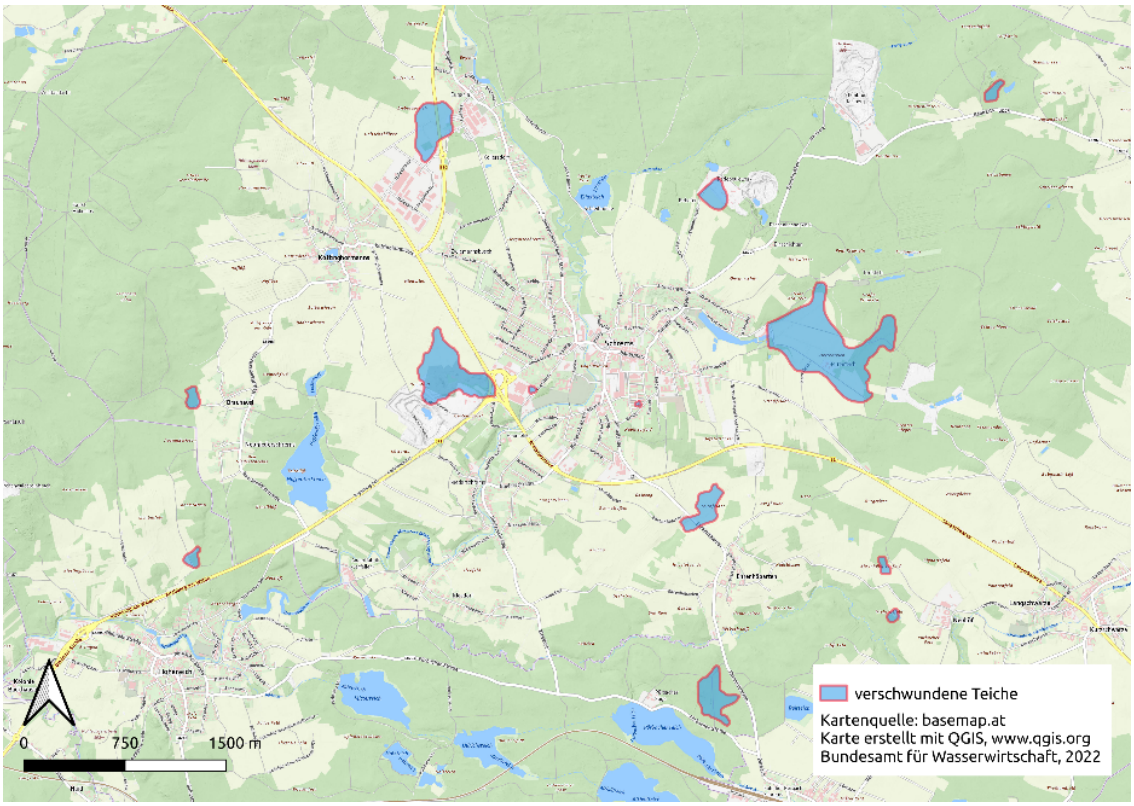


Abbildung 26: Situation einer Teichwirtschaft bei Kirchberg/Raab in der Steiermark, heute und im 19. Jh.

1.12 Teichwirteberatung

Projektleitung: C. Bauer
Dauer: fortlaufend

Die Teichwirteberatung umfasst sämtliche Dienstleistungen, die von Teichbewirtschafter:innen bzw. Betreiber:innen von Kreislaufanlagen im Jahr 2022 in Auftrag gegeben wurden und die *Fischproduktion*, die *Wasserqualität* sowie die *Produktqualität* betreffen. Darunter fallen physikalisch/chemische Wasseruntersuchungen, quantitative und qualitative Untersuchungen der Naturnahrung (Zooplankton), Beratung bezüglich Besatz und Bewirtschaftung, sowie die Kontrolle des Fettgehaltes im Fischfleisch. Im Rahmen des *Fettmonitoringprogrammes* wurden seit 2006 an rund 870 Speisekarpfen Messungen durchgeführt (Abbildung 27). Der mittlere Fettgehalt im Filet beträgt 5,2 % (Max: 14,4 %, Min: 0,7 %).

Abbildung 27: Messung mit dem Fettmessgerät

1.13 Fischotter

Projektleitung: C. Bauer
Dauer: 2017 – 2023

Im Auftrag des Landes Niederösterreich erfolgte die Beratung von Teichwirten zur *Vermeidung von Fischotterschäden* durch Zäunung sowie die Aufnahme und gutachterliche Bewertung von Fraßschäden (Schäden an 146 Teichen in 17 Betrieben). Weiteres erfolgte im Auftrag des Landes Niederösterreich die Abwicklung der Förderung von Präventionsmaßnahmen* (26 Fälle). Mitarbeiter des Bundesamtes nahmen als Fachexperten an den Sitzungen des Informationsaustausches der Bundesländer zum Thema Fischotter teil. *https://noe.gv.at/noe/Naturschutz/Wildtier_Fischotter.html

1.14 EMFAF (ÖKO), Fischereibiologie

Projektleitung: C. Bauer & F. Lahnsteiner
Dauer: laufend

Im Jahr 2022 wurde von zwei Abteilungen des BAW-IGF an der Programmierung des *Europäischen Meeres-, Fischerei- und Aquakulturfonds* (EMFAF) für die Jahre 2021 – 2027 mitgewirkt. Dies umfasste die Mitarbeit in verschiedenen Arbeitsgruppen und Unterarbeitsgruppen (UAG 1 Aquakulturproduktion und Binnenfischerei; UAG 2 Verarbeitung und Vermarktung; UAG 3 Humankapital, Bildung, Vernetzung und Forschung; UAG 4 Datenerhebung, Überwachung/Kontrolle, Technische Hilfe) und die Teilnahme an Sitzungen. Weiteres war das Bundesamt in der *Erstellung der SWOT-Analyse* für den Europäischen Meeres- Fischerei- und Aquakulturfonds (EMFAF) eingebunden, fungierte als stimmberechtigtes Mitglied im Begleitausschuss des EMFF und als Gutachter bei Fördervorhaben, die eine Investitionssumme von € 250.000 überschritten. Vertreter des Bundesamtes waren auch als fachlicher Beirat im EMFF-Projekt 2,4.2-OL/18 „österreichischer Herkunftsnachweis Süßwasserfisch“ tätig. Von der Abteilung Fischereibiologie wurden am Sektor *Forellenteichwirtschaft und Verarbeitung im Jahr 2022 ein EMFF Fachgutachten* für Förderwerber verfasst. Auf dem Sektor *Kreislaufanlagen wurden 2022 drei Gutachten* ausgefertigt.

1.15 Aquakulturforschung

1.15.1 Labortechnik Labor Kreuzstein

Projektleitung: A. Dünser
Dauer: 2021 – 2022

Die Arbeitssicherheit und Entsorgungstechnik im Fischbiologielabor in Kreuzstein wurden nach bestimmten Urgenzen im Jahr 2022 überprüft. Diese Überprüfung ergab, dass das Labor *sicherheitstechnisch und entsorgungstechnisch* gesetzeskonform arbeitet.

1.15.2 Projekt Entwicklung und Optimierung von Aufzuchtmethoden für verschiedene Fischarten

Projektleitung: F. Lahnsteiner, F. Grubinger
Dauer: laufend

Die Aufzuchtmethoden für Fischlarven werden hinsichtlich Haltung, Futterzusammensetzung und Futterqualität ständig optimiert und weiterentwickelt. Auf diese Weise kann die Lohnaufzucht verbessert und für neue Fischarten erweitert werden. Auch können durch diese Maßnahmen die Fitness und Qualität der Besatzfische ständig gesteigert werden. Zurzeit werden freilebende Nematoden, nämlich *Panagrellus redivivus* (Mikrowürmchen) als Futter für Fischlarven getestet

1.15.3 Recycling von Nährstoffen aus agro-industriellen Reststoffen durch die Kultivierung von Mikroalgen für Fischfutter

Projektleitung: F. Lahnsteiner & A. Dünser
Dauer: 2020 – 2023

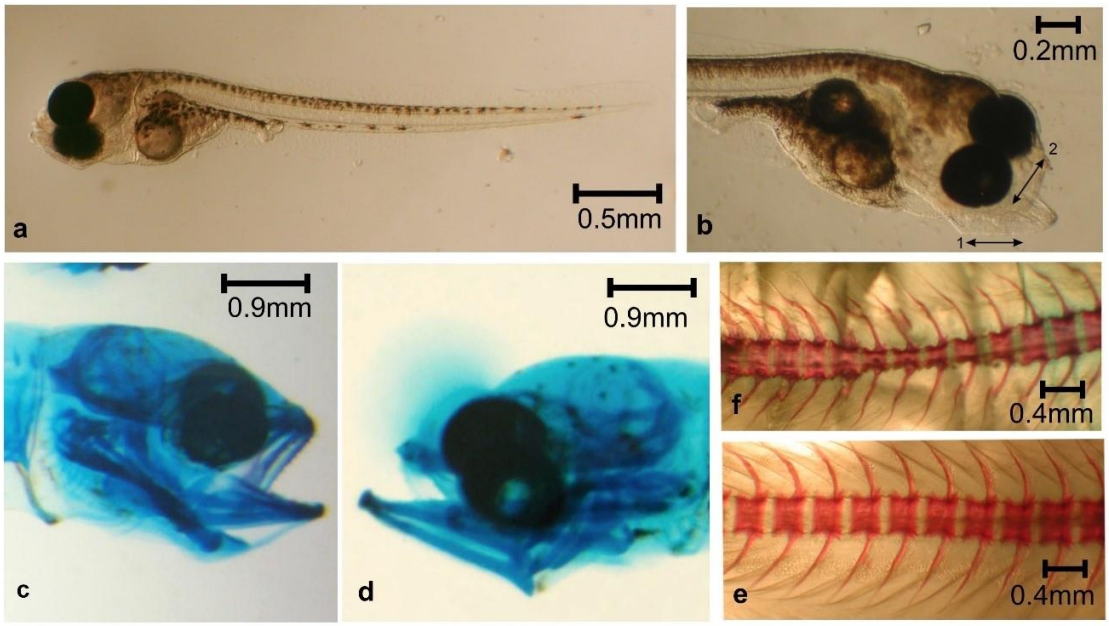
Der Fokus dieses Projektes liegt auf der Kultivierung und Produktion von Mikroalgen (Phytoplankton) auf Nutz- und Restwasserbasis mit den folgenden Zielen:

- Einsatz als Futtermittel zur Kultivierung von Zooplankton,
- wertvolles Futtermittel zur Erhöhung der Qualität des Fleisches der Fische,
- Einsatz in der Fischzucht als Trübstoff zum Schutz vor Kannibalismus durch andere Fische.

Durch die Umsetzung des Projektes wird das Wissen über *Wasserverwertung* mit dem Wissen zur *Mikroalgenkultivierung und der Fischzucht* kombiniert. Das Projekt wurde 2022 abgeschlossen. Die Ergebnisse für die Aquakultur können wie folgt zusammengefasst werden: Als Babynahrung vieler Fische ist Lebendfutter notwendig. Daher wurden im abgeschlossenen Interreg Projekt Zanderlarven mit verschiedenen Arten und Kombinationen von Lebendfutter gefüttert und deren Einfluss auf Überleben, Wachstum und Missbildungen der Larven untersucht. Von Tag 0 (Beginn der Nahrungsaufnahme) bis Tag 10 wurden Salzwasser-Rädertierchen, Süßwasser-Rädertierchen, Wimpertierchen und Nauplien von Copepoden und Artemia als Futter getestet. Als Folgefutter von Tag 11 bis 20 wurden Copepoden-Nauplien und Artemia-Nauplien verabreicht. Die höchsten Überlebensraten, die geringsten Missbildungsraten und das beste Wachstum wurde durch Fütterung mit Süßwasser Rädertierchen oder Wimperntierchen, gefolgt von Copepoden erzielt. Ergänzende Untersuchungen an der Aalrutte und den Reinanken zeigten sehr ähnliche Ergebnisse, wobei aber auch

artspezifische Unterschiede beobachtet wurden. Die Ergebnisse werden zurzeit in Form einer wissenschaftlichen Publikation veröffentlicht. Sie unterstreichen die hohe *Bedeutung von Lebendplankton für den nachhaltigen Betrieb einer Besatzfischzucht*.

Abbildung 28: Untersuchungen zur Entwicklung von Zanderlarven. (a) und (b) Bilder zur morphometrischen Vermessung, (c) – (f) Ermittlung von Missbildung nach spezieller Knorpel- und Knochenfärbung.



1.15.4 Insektenproteine als Fischmehlersatz im Fischfutter

Projektleitung: F. Lahnsteiner, A. Dünser
Dauer: 2021 – 2023

Die Eignung von *Soldatenfliegenlarven und Mehlkäferlarven* als Fischfutter und als Ersatz für Fischmehl wird untersucht. Die kompletten Larven von Soldatenfliegen wurden in extrudiertes Forellenfutter eingearbeitet. Diese Herstellungsform von Insektenfutter hat zwei große Vorteile: Es müssen keine Insektenmehle hergestellt werden. Deren Herstellung ist energie- und kostenintensiv und die Verfügbarkeit ist aufgrund geringer Produktionskapazitäten eingeschränkt. Das Insektenfutter kann durch Einarbeitung der Insektenlarven in kommerziell erhältliches Futter selbst hergestellt werden. Dadurch ist die Produktion von

Fischfutterfirmen unabhängig und kann lokal und *eigenständig von Fischzuchten* durchgeführt werden. Volumenmengen von 15 bis 30% Soldatenfliegenlarven wurden dem Futter beigegeben. In den Fütterungsversuchen hatte dies keinen negativen Einfluss auf die Wachstumsleistung von Salmoniden. Ein Abschlussbericht konnte aus zeitlichen Gründen noch nicht verfasst werden.

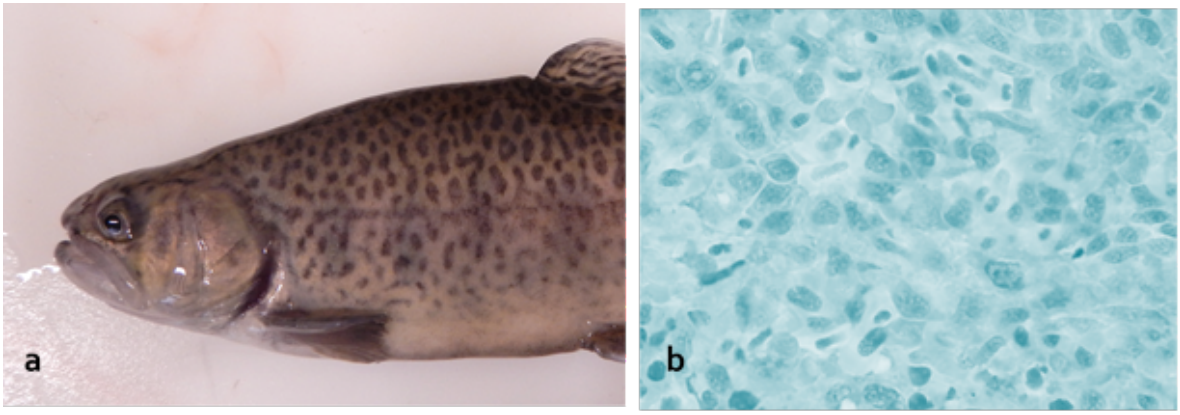
1.15.5 Projekt Produktion von großwüchsigen Salmoniden durch Kreuzung und Hybridisierung

Projektleitung: F. Lahnsteiner, F. Grubinger, A. Dünser
Dauer: fortlaufend

Hybride sind Kreuzungen unterschiedlicher Salmonidenarten oder Kreuzungen von Individuen einer Art, die einen unterschiedlichen Ploidiestatus (Chromosomensatz) haben. Manche dieser Kreuzungen von verschiedenen Arten sind nur dann überlebensfähig, wenn die Eier in einem bestimmten Zeitraum nach der Befruchtung einer Druckschockbehandlung unterzogen werden, die der Triploidisierung ähnelt. Eine triploide Kreuzung aus Seeforelle und Regenbogenforelle (Kreuzsteiner Lachs) ist in der Fischzucht Kreuzstein seit mehreren Jahren in Test. Die Produktion dieser Hybride führt zu keinen einheitlichen Merkmalsausprägungen in der F1 Generation. Nur circa 30% der Fische zeichnen sich durch die vom Fischzüchter bzw. Kunden gewünschte Wachstumsleistung und Fleischqualität aus. Die übrigen Fische ähneln in ihren Merkmalen und Wachstumsleistungen der Seeforelle. Diese Hybride zeigen auch unterschiedliche Widerstandsfähigkeit gegenüber Stress. Dadurch werden diese *Kreuzungen als Nischenprodukt* angesehen. Fische mit guter Wachstumsleistung können im Setzlingsstadium aussortiert und in den Handel gebracht werden. 2022 wurden noch zusätzliche Versuche durchgeführt, indem die Druckschockbehandlung hinsichtlich Zeitpunkt und Druckhöhe variiert wurde. Auch diese Untersuchungen brachten keine besseren Ergebnisse. Weitere Kreuzungen werden zurzeit untersucht. Dies sind die Kreuzungen von diploiden mit triploiden Seeforellen. Bei diesen Kreuzungen müssen momentan Genotypisierungen durchgeführt werden, um sie klar einordnen und charakterisieren zu können. Auf Wunsch von Fischzüchtern wurden auch Kreuzungen zwischen dem amerikanischen Seesaibling (*Salvelinus namaycush*) und Seesaibling bzw. der Seeforelle getestet. Alle diese Kreuzungen müssen mehrjährigen Tests unterzogen um die Reproduzierbarkeit der Zuchtlinien, deren Wachstum, die Fortpflanzungsfähigkeit und die Stress- und Krankheitsresistenz im Detail zu ermitteln. Auch ein mögliches Risiko für die Ökologie muss

evaluiert werden. Diese Arbeiten dauern daher an, ein konkretes, publizierbares Ergebnis ist derzeit noch nicht vorhanden.

Abbildung 29: Salmonidenkreuzung (a) und deren histologische Untersuchung (b)



1.15.6 Langzeitlagerung von gefrierkonservierten Samen

Projektleitung: F. Lahnsteiner
Dauer: fortlaufend

Gendepots von gefrierkonserviertem Samen sind eine effiziente Methode, um wertvollen Samen über längere Zeiträume zu lagern. Von 1992 - 2000 wurden in Gemeinschaftsprojekten der Universität Salzburg, des Bundesamts für Wasserwirtschaft und des Instituts für biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere in Wels, Thalheim Gefrierkonservierungsmethoden für Fischsamen entwickelt und Gendepots von Bachforellen, Seeforellen, Huchen, Äschen, Reinanken und Aalrutten angelegt. Gefrierkonservierter Samen, der seit 1997 im Institut in Thalheim gelagert wurde, wurde 2022 einer Qualitätskontrolle unterzogen. Dazu wurde 25 Jahre lang kryokonserviertes Sperma von Regenbogenforelle, Seesaibling und Bachforelle aufgetaut und die Qualität des Samens mit den Kontrollen aus dem Jahr 1997 verglichen. Dies waren Samenproben von den gleichen Fischen, die aber nur 3 Tage gefrierkonserviert waren. Die untersuchten Qualitätsparameter waren die Spermienmotilität, der Anteil an Spermien mit intakter Membran, mit funktionsfähigen Mitochondrien und ohne oxidative Schäden. Als wichtigster Parameter wurde die Befruchtungsfähigkeit des gefrierkonservierten Samens ermittelt. Keiner der untersuchten Qualitätsparameter unterschied sich zwischen Samen, der 3 Tage kryokonserviert wurde, und Samen, der 25

Jahre kryokonserviert wurde. *Weltweit erstmalig* zeigen diese Daten, dass sich die *Qualität von gefrierkonserviertem Fischsperma* in Abhängigkeit von der Lagerdauer nicht ändert. Diese Daten sind eine wichtige Grundlage zur Etablierung von Gendepots bei Fischen. Diese sollen in nächster Zukunft verstärkt zur Anwendung kommen, um die genetische Diversität der in der Fischzucht vorkommenden Laichfischbestände zu erhöhen und gleichzeitig den Aufwand für die Laichfischhaltung zu verringern. Sie dienen auch dazu, Samen von wertvollen Zuchtfischen für weitere Züchtungszwecke (als aquatische genetische Ressourcen) aufzubewahren. Die Ergebnisse werden zurzeit in Form einer wissenschaftlichen Publikation veröffentlicht.

Abbildung 30: Lebend-tot Färbung von gefrierkonservierten Fischspermien (grün - lebende Spermien, rot - tote Spermien, Seesaibling aus 25 Jahre gefrierkonserviertem Samen

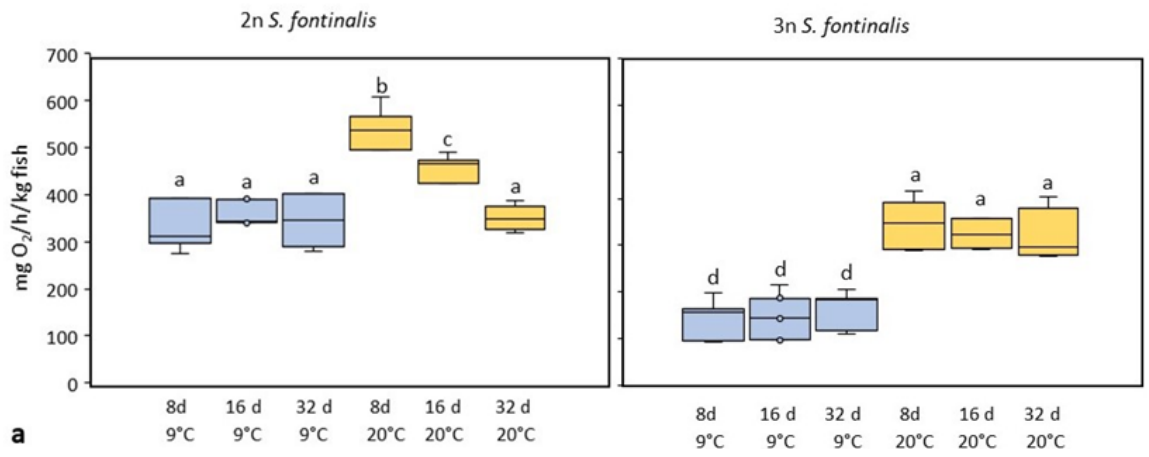
1.15.7 Aquakulturfische und deren Anpassung an erhöhte Wassertemperaturen

Projektleitung: F. Lahnsteiner& A. Dünser
Dauer: 2022

Temperaturlimits für Aquakulturfische und die Selektion möglichst temperaturresistenter Fische ist ein Themengebiet, für welches der Informationsbedarf stetig steigt. Generell werden Temperaturgrenzen von Fischen durch die Critical thermal maximum (CTM) Methode bestimmt. Mit dieser können letale und subletale (LC50) Temperaturlimits festgelegt werden. Werden Fische langfristig erhöhten Temperaturen ausgesetzt, gibt es zwei Reaktionsmöglichkeiten des Organismus: Die Fische sterben aufgrund von thermalem Stress oder sie passen ihren Stoffwechsel an die erhöhten Wassertemperaturen an. Die Anpassungsfähigkeit von verschiedenen Salmonidenarten (Regenbogenforelle, diploide und triploider Bachsaiblinge, und Bachforelle) an erhöhte Wassertemperaturen wurde untersucht. Für die

Fischzucht relevante Parameter wie die *Wachstumsraten*, der *Sauerstoffverbrauch* und die *Exkretion* bei erhöhter Wassertemperatur wurde im Vergleich zu Akklimatisierungstemperatur bestimmt. Neben den klassischen fischbiologischen Untersuchungsmethoden kamen auch Untersuchungen der Expression einzelner *Gene* zur Anwendung. Es zeigte sich, dass die untersuchten Fischarten ihren Stoffwechsel bis zu einem artspezifischen Grenzwert an erhöhte Wassertemperaturen anpassen können. Wurden die Fische einer erhöhten Wassertemperatur ausgesetzt, erhöhten sich anfänglich die Stoffwechselrate, der Energiebedarf und die Exkretionsrate, während das Wachstum abnahm. In Anhängigkeit von der Fischart regulierten sich diese Werte aber wieder auf die ursprünglichen Werte ein, die auch bei Akklimatisierungstemperatur gemessen wurden. Es zeigte sich, dass unterschiedliche Fischarten bzw. Ploidiegrade *unterschiedliche Anpassungsmechanismen* haben. Grundsätzlichen waren die diploiden und triploiden Bachsaiblingen gegenüber erhöhter Wassertemperatur am robustesten, die Bachforellen am empfindlichsten. Als weiteres wichtiges Ergebnis zeigte sich, dass die Empfindlichkeit gegenüber erhöhten Wassertemperaturen auch saisonal unterschiedlich ist. In der Laichzeit und im Winter reagieren Fische auf eine Erhöhung der Wassertemperaturen bedeutend empfindlicher als im Frühling und im Sommer. Die Ergebnisse wurden 2021/2022 in einer Serie von wissenschaftlichen Publikationen veröffentlicht. Für 2023 ist noch ein zusätzlicher vereinfachter Abschlussbericht für die breitere Öffentlichkeit geplant.

Abbildung 31: Stoffwechselrate von diploiden (2n) und triploiden (3n) Bachsaiblingen (S. fontinalis) bei ihrer Akklimatisierungstemperatur von 10°C (blaue Boxen) und bei 20°C (orange Boxen).



1.16 Sonstige Projekte und Kleinaufträge

1.16.1 Projektbeirat LIFE Bluebelt Danube/Inn LIFE20 NAT/AT

Projektbeirat: Mag. Vinzenz Bammer
Dauer: 2022-2029

Im Rahmen des LIFE Projektes „Blue Belt Danube-Inn“ sollen qualitativ hochwertige fluviale Habitate geschaffen und die großräumige Konnektivität bis 2029 hergestellt werden. Dies geschieht durch die Umsetzung folgender Maßnahmen:

- große, naturnahe Umgehungsgewässer in Jochenstein (A1, C1) und Schärding-Neuhaus (A2, C2)
- große Umgehungsgerinne in Ybbs-Persenbeug (A3, C3) und Aschach (A4, C4)
- Technischer Fischpass Passau (A5, C5)
- Uferrückbau und Herstellung natürlicher Ufer an Donau und Inn, sowie Entlandungsmaßnahmen zur Herstellung oder Verbesserung von Stillgewässern an Donau (A6, C6) und Inn (A7, C7)

Damit werden Lücken zwischen bereits umgesetzte (LIFE) Projekten geschlossen und die ungehinderte Wanderung von Fischarten in der Donau vom Eisernen Tor bis zur deutsch-österreichischen Grenze realisiert, sowie die Migration von der Donau in den Inn und die Salzach. Zusätzlich zu den in den FFH-und Vogelschutzrichtlinien angeführten Zielen wird das Projekt dazu beitragen, die Anforderungen des Ramsar-Übereinkommens (Schutz von Feuchtgebieten).
Ein Projektbeirat aus Vertretern der beteiligten Behörden und Sachverständigen aus Deutschland und Österreich, sowie Vertretern aus den Bereichen Fischerei und Naturschutz begleitet das Projekt fachlich. Bei halbjährlich stattfindenden Treffen werden Projektfortschritte erörtert und eventuell notwendige Anpassungen diskutiert.

1.16.2 Umwelt-DNA (eDNA) als ergänzender Beitrag zur Bewertung des fischökologischen Zustands nach EU WRRL in Österreich – Möglichkeiten/ Grenzen

Projektkoordinierung: Mag. Vinzenz Bammer
Dauer: 2022-2023

Seit 2006 wurde in hunderten Gewässern Österreichs der fischökologische Zustand mittels Fisch Index Austria (FIA) bewertet. Diese Bewertung nach EU WRRL hat weitreichende Auswirkungen für die weitere Umsetzung dieser Richtlinie in Österreich. Da Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands/Potentials von Gewässern, wie z.B. Fluss-Renaturierungen, sehr kostenintensiv sind, ist eine möglichst vollständige und solide Datengrundlage zur Einstufung der Gewässer von großer Bedeutung. Für den FIA wird vorrangig die Elektrobefischung zur Datengewinnung verwendet. Methodisch bedingt, sinkt die Aussagekraft von Elektrobefischungen in tieferen und größeren Gewässern, auf Grund der limitierten Wirkung des elektrischen Feldes. Auch ergänzende Befischungsmethoden, wie z.B. elektrifiziertes Bodenschleppnetz, Treibnetz, Legeleinen, Multimaschen Netze und Echolotaufnahmen sind Personal- und Kosten intensiv, schädigen teilweise die gefangenen Fische und können die bestehenden Datendefizite bei der Darstellung der Fischzönose nicht immer vollständig beheben.

Die Verwendung der eDNA, d.h. die Analyse von Fisch- DNA aus Wasserproben, als ergänzende, nicht invasive Methode erscheint sinnvoll, da die Probennahme einerseits sehr rasch und kostengünstig mit wenig Personaleinsatz erfolgt, eine höhere Detektionswahrscheinlichkeit für seltene, oft bedrohte Fischarten aufweist und deren Analyse Methoden ständig verfeinert werden. Ziel dieses Projekts ist die Eignung von eDNA als eine potenzielle, zusätzliche Methode für die Beurteilung des fischökologischen Zustands nach EU WRRL in Österreich zu untersuchen und sowohl deren Möglichkeiten als auch Limitationen darzustellen. Dazu sollen vergleichende Probennahmen, d.h. gleichzeitige traditionelle Elektro-Befischungen und eDNA Probennahmen, an ausgewählten Fließgewässern, sowie an einem See in Österreich durchgeführt werden. Mit diesen Untersuchungen wird das *Potential dieser neuen Methode der Fischbestandserhebung evaluiert*, um in weiterer Folge als mögliche zusätzliche Methode bei der Beurteilung des fischökologischen Zustands in Österreich zum Einsatz zu kommen.

Das Projektteam besteht aus Mitarbeitern der Abteilung I/2 (Nationale und Internationale Wasserwirtschaft, BML) und Fachexperten des Ingenieurbüros Profisch, die fachliche Leitung und Koordinierung liegt bei Mag. Vinzenz Bammer aus der Abteilung Gewässerökologie des BAW-IGF.

GZÜV konforme Befischungen 2022

Von 04.07. bis 02.11.2022 wurden an insgesamt 58 Messstellen eine GZÜV konforme Elektrobefischung durchgeführt. Im Detail wurden 25 Stellen der Kategorie A (watbar), 26 Stellen der Kategorie C (nicht watbar) und 7 Stellen der Kategorie D (nicht watbar + ergänzende Methoden) befischt. Die FDatX files wurden dem BAW-IGF zum Import/ zur Plausibilisierung übermittelt.

eDNA Probenahmen 2022

An jeder der insgesamt 58 von PRO FISCH befischten Messstellen wurden durch ein eigenes eDNA Probenahme-Team möglichst zeitnah vor der Elektrobefischung, d.h. am Vortag oder am selben Tag vor der Befischung 2 unabhängige Filtrationen (á ca. 30 l) /Probestelle durchgeführt. Die Wassertemperatur bei der Probennahme lag zwischen 12°C und 20°C. Zusätzlich wurde an 4 weiteren Messstellen an der Donau, die nicht von PROFISCH befischt wurden, möglichst zeitnah zur Befischung, eDNA Proben genommen, sowie an einer Seestelle (Wörthersee), die 2022 von der Abteilung Seenkunde befischt wurde. Die Ergebnisse der Sequenzierung der Proben werden für das Q2/2023 erwartet.

1.16.3 Bewertung und Priorisierung von hydromorphologischen Sanierungsmaßnahmen auf Basis von Fischbestandserhebungen in den Jahren 2022/23

Projektkoordinierung: Mag. Vinzenz Bammer
Dauer: 2022-2023

In einem Vorprojekt wurden für alle erheblich veränderten Wasserkörper der Donau potentiell mögliche Maßnahmen, sowie bereits umgesetzte Maßnahmen zusammengetragen und ein vorläufiges Bewertungssystem vorgeschlagen. In Abschnitten der österreichischen Donau wurden schon sehr umfangreiche hydromorphologische Maßnahmen im Sinne der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie umgesetzt, in anderen Abschnitten erst kleine Teile des

teils umfangreichen Maßnahmenpotentials. Bislang fehlen jedoch aktuelle und umfassende Erhebungen in den für die *biologische Bewertung relevanten Stauwurzelbereichen* der Donau. Auch die biologische Wirkung bereits umgesetzter Maßnahmen wurde noch nicht evaluiert. Fische sind bei der Bewertung des ökologischen Zustands bzw. auch des ökologischen Potentials als indikativstes Qualitätselement (QE) für hydromorphologische Veränderungen anzusehen. Im Rahmen des gegenständlichen Projekts wird untersucht, wie sich die Bewertungen des fischökologischen Zustands in den einzelnen Stauwurzeln, die sehr unterschiedliche Habitatbedingungen aufweisen, unterscheiden; welcher Zusammenhang mit den vorhandenen Defiziten und bereits umgesetzten Maßnahmen besteht; wie sich die aktuellen Ergebnisse in den Stauwurzeln im Vergleich zu älteren Aufnahmen und zu anderen Erhebungen auch in Staubereichen sowie in Referenzabschnitten in den Fließstrecken darstellen; welche methodischen Präzisierungen und Vorgaben sich auf Basis des umfangreichen erarbeiteten Datensatzes ableiten lassen; welche konkreten weiteren Maßnahmen in Hinblick auf das QE Fische in den einzelnen Donauwasserkörpern mit unterschiedlichem Maßnahmenpotentialen künftig prioritär umzusetzen sein werden.

Im Zuge des Projektes wurden bzw. werden in den Jahren 2022 und 2023 insgesamt 16 GZÜV Donaustellen mit einer aktualisierten Methodik beprobt und die FDatX Dateien analog der GZÜV Vorgehensweise dem BAW-IGF zur IGF zum Import/ zur Plausibilisierung übermittelt.

2 Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

2.1 Monitoring

Projektleitung: P. Strauss
Dauer: 2009 - laufend

Unter diesem Titel wird eine Reihe *langfristiger Untersuchungen* zusammengefasst, die das Ziel haben, die Erfassung von Basisdaten zur Berechnung von Wasser- und Stoffflüssen, die Ermittlung der Grundwasserneubildung auf Basis des Bodenwasserhaushaltes und die Ermittlung der *Quantität und Qualität des Bodenwassers* und der Grundwasserbefrachtung zu ermöglichen. Die dabei erhobenen Daten stellen unter anderem eine wesentliche Grundlage für die *Anwendung und Überprüfung* von *Modellen* dar, die wiederum ein wesentlicher Bestandteil der *Beratungstätigkeit* für das BML sind. Die dabei erzielten Ergebnisse reichen von *jährlichen Berichten* und *Ergebnispräsentationen* bis zu *Tagungsvorträgen* und wissenschaftlichen *Publikationen*. Alle diese Ergebnisse werden im jährlichen *Tätigkeitsbericht des BAW* veröffentlicht. Besonders erfolgreich war eine Publikation in der Top Zeitschrift Hydrology and Earth System Sciences, die als „Highlight Paper“ ausgezeichnet wurde.

Wang, S., Szeles, B., Krammer, C., Schmaltz, E., Song, K., Li, Y., Zhang, Z., Blöschl, G., Strauss, P., 2022: Agricultural intensification vs. climate change: what drives long-term changes in sediment load? Hydrol. Earth Syst. Sci., 26, 3021-3036. doi.org/10.5194/hess-26-3021-2022.

Weitere Publikationen und Vortragstätigkeit dazu sind im Anhang ersichtlich.

2.2 Effizienz von Gewässerrandstreifen zum Schutz der Wasserqualität gegenüber Belastungen durch Landnutzung und Klimawandel RIBUST

Projektleitung: P. Strauss
Dauer: 2020 – 2024

Das im Jahr 2020 begonnen Projekt zur Effizienz von Gewässerrandstreifen zum Schutz vor dem Eintrag von Nähr- und Schadstoffen wurde 2022 fortgesetzt und eine erste internationale *Publikation* veröffentlicht. Weitere nationale und internationale Publikationen und Tagungsbeiträge sind für das Jahr 2023 geplant.

Ramler, D., Stutter, M., Weigelhofer, G., Quinton, J. N., Hood-Nowotny, R., Strauss, P., 2022: Keeping up with Phosphorus Dynamics: Overdue Conceptual Changes in Vegetative Filter Strip Research and Management. Front. Environ. Sci. 10:764333, 1-8. doi: 10.3389/fenvs.2022.764333.

2.3 Pilotprojekt „Humusaufbau und Erosionsschutz“ Humusaufbau ÖPUL Wien

Projektleitung: P. Strauss
Dauer: 2017 – 2022

Eine wesentliche *Maßnahme* im ÖPUL Programm ist das Verbot einer wendenden Bodenbearbeitung auf Ackerflächen. Um die Wirkung dieser Maßnahme zu evaluieren wurde in Zusammenarbeit mit der AGES ein wissenschaftliches Begleitprojekt eingerichtet, das im Jahr 2022 vorerst abgeschlossen wurde. Ein entsprechender *Endbericht* zu den Ergebnissen wurde an das BML übermittelt. Aufgrund der relativ kurzen Projektdauer einerseits waren die Qualitätsunterschiede im Boden zwischen wendender und nicht wendender Bodenbearbeitung nur schwach sichtbar. Dies war insofern erwartbar, als die Auswirkungen einer

geänderten Bodenbearbeitung üblicherweise nur langfristig sichtbar werden. Daher wird eine Verlängerung des Projektes für weitere 5 Jahre angestrebt.

2.4 Monitoring der Sickerwasserqualität an 7 Messstellen im Marchfeld bei unterschiedlichen Bewirtschaftungsszenarios und Bodenqualitäten – Monitoring Marchfeld

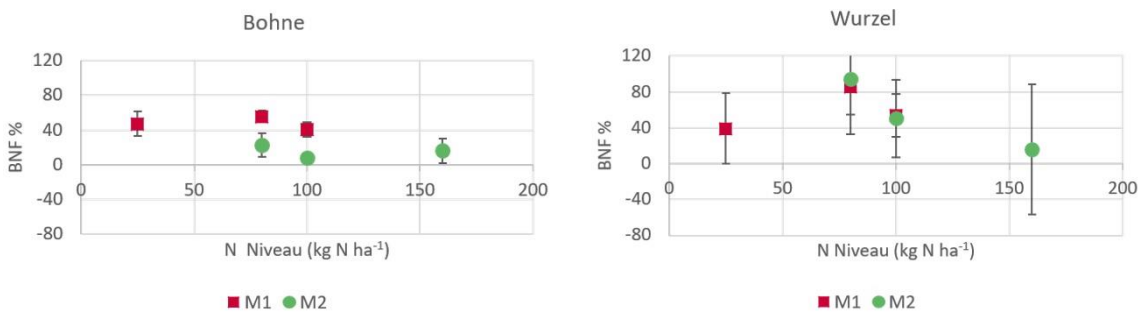
Projektleitung: A. Eder
Dauer: 2015 – 2024

In einem gemeinsamen Projekt von Landwirtschaftskammer NÖ, NÖ Landesregierung, NÖ Gemüsebauverband und BMLRT sollen mögliche *Maßnahmen* zur Nitratreduktion im Sickerwasser unter Acker- und Gemüsebau *untersucht* werden. Die in den Jahren 2015-2020 erhaltenen Ergebnisse dienen als Grundlage einer allgemeinen *Bewertung* der Austragssituation unter den Bedingungen der gegenwärtigen Bewirtschaftungspraxis. Seit 2017 werden Maßnahmen zur Reduktion der Stickstoffverluste ins Grundwasser umgesetzt. Das Hauptziel ist das Erreichen eines ausgeglichenen N-Saldos ohne Einbußen von Ertrag und/oder Qualität. Die Vielzahl der bisher erzielten Ergebnisse wird in Form von *jährlichen Berichten* und unterjährigen Vorträgen allen am Projekt beteiligten Gruppen zur Verfügung gestellt. Zusätzlich zu den standardmäßig durchgeführten Auswertungen zur *Berechnung der Stickstoffbilanzen* werden jährliche Schwerpunkte gesetzt, die z.B. die Frage der Stickstoffaufnahme von Sojabohne untersucht. Die Ergebnisse des Projektes fließen auch in die *Richtlinien für Sachgerechte Düngung*, *ÖPUL-Maßnahmen* und *Schulungen für Landwirte* ein.

Durch die dauerhaften Messungen und die Schwerpunktuntersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass die wesentlichen Treiber für die Nitratauswaschung in das Grundwasser hohe Stickstoffsaldi, häufige Bodenbearbeitung in warmen Monaten (Mineralisierung) sowie falsche Bewässerungsstrategien sind. Durch Nmin-Messungen und entsprechender Adaption der Düngestrategie konnte bei Aufrechterhaltung der Erträge und Qualität des Ernteprodukts eine Düngemittelreduktion um bis zu 100 % (zB. bei Winterdurum bei Nmin-Gehalten im Frühjahr von 188 kg N ha^{-1}) erreicht und der langjährige, mittlere N-Saldo deutlich reduziert werden!

Wesentliche Erkenntnisse des Versuches zur Fixierleistung der Sojabohne waren, dass die Fixierleistung am gleichen Standort mit dem initialen N-Niveau (N_{min} plus Düngung) abnimmt (siehe Abbildung 32), dass sie bei unterschiedlichen Standorten höher ist, wenn die Profil-Feldkapazität niedriger ist und dass die Sojabohne kaum einen Rest-N_{min} nach der Ernte im Boden hinterlässt. Allerdings ist anzunehmen, dass aufgrund des hohen Anteils an organischen gebundenen N (Knöllchenbakterien) eine stärkeres Mineralisierungspotential vorherrscht. Eine Publikation diesbezüglich wird derzeit ausgearbeitet.

Abbildung 32: Anteil der biologische Stickstoff-Fixierleitung (BNF) am Gesamtstickstoff von Bohne und Wurzel bei unterschiedlichen N-Niveaus auf 2 Standorten (M1 – seichtgründig, M2 – tiefgründig)



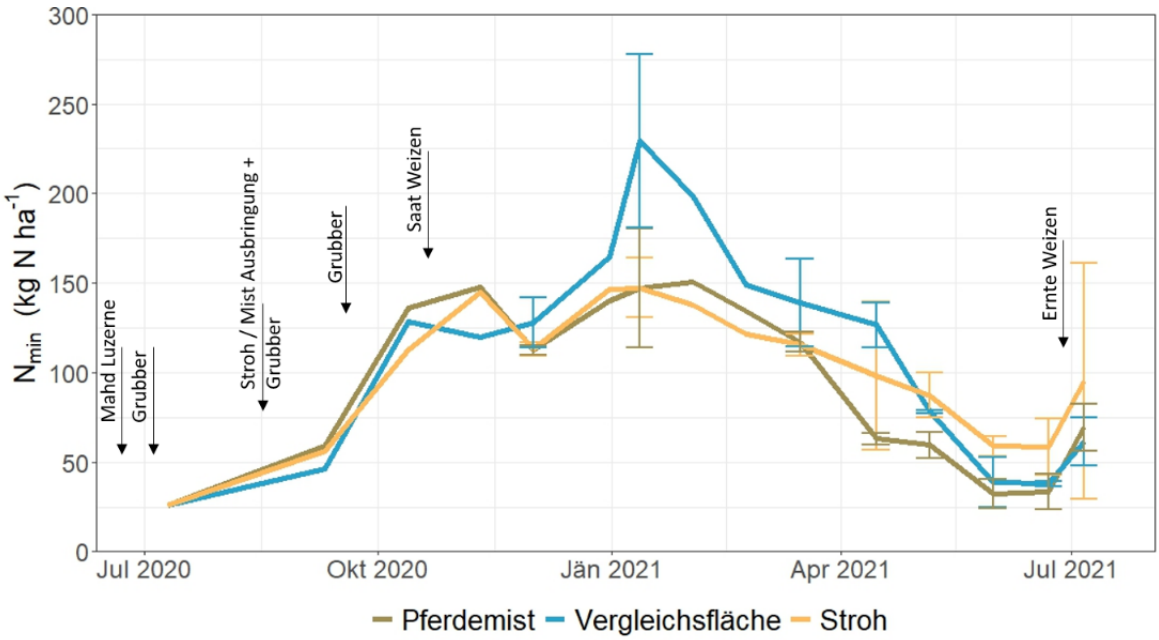
2.5 Monitoring von Agrarmanagement und Sickerwasserqualität im Raum Lichtenwörth/Zillingdorf/Neufeld – Lichtenwörth

Projektleitung: A. Eder
Dauer: 2012 – 2023

Grundwasser nahe der Ortschaften Lichtenwörth, Zillingdorf und Neufeld hin zur Grenze der Bundesländer Niederösterreich und Burgenland wird seitens des Wasserleitungsverbandes Nordburgenland an den Horizontalfilterbrunnen Neufeld I und II gefördert und dient der Trinkwasserversorgung im Norden Burgenlands. Aufgrund der Problematik von erhöhten Nitratkonzentrationen in diesem Bereich wurde das BAW-IKT bereits im Jahr 2012 mit der Anlage von Messstellen zur Erfassung des Bodenwassers und der anfallenden Nitrat-

konzentrationen beauftragt. Die bisher erhaltenen Ergebnisse zeigen, dass für Nitratkonzentrationen < 50 mg $NO_3 \cdot l^{-1}$ im Mittel mehrerer Jahre jedenfalls eine ausgeglichene Stickstoffbilanz einzuhalten ist. Dies gelingt nur bei genauer Kenntnis von N-Einträgen, vor allem Wirtschaftsdüngern und N-Austrägen (Abfuhr von Erntegut, Stroh, …). Bei Wirtschaftsdüngern ist der Gesamtstickstoff ab Lager ohne diverse Verluste in der N-Bilanz zu berücksichtigen. Die erhaltenen Ergebnisse wurden bisher im Rahmen mehrerer Besprechungen mit den Auftraggebern, sowie einer Präsentation beim WLV Triestingtal übermittelt. In den jährlichen Zwischenberichten an die Auftraggeber werden alle Ergebnisse kumulativ dargestellt. Im Jahr 2020 wurde ein zusätzlicher Versuch im Bereich Neufeld angelegt, um die Möglichkeit einer Reduzierung des Stickstoffaustrages nach Luzerneumbruch durch Einbringung von Stroh oder Pferdemist zu überprüfen. Die letzten Analysen dieses Versuches wurden im Frühjahr 2022 abgeschlossen. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für eine wissenschaftliche Publikation, die im Lauf des Jahres 2023 eingereicht werden soll.

Abbildung 33: Verlauf der Nmin-Gehalte (0-90 cm) nach dem Luzerne-Umbruch unter Weizen



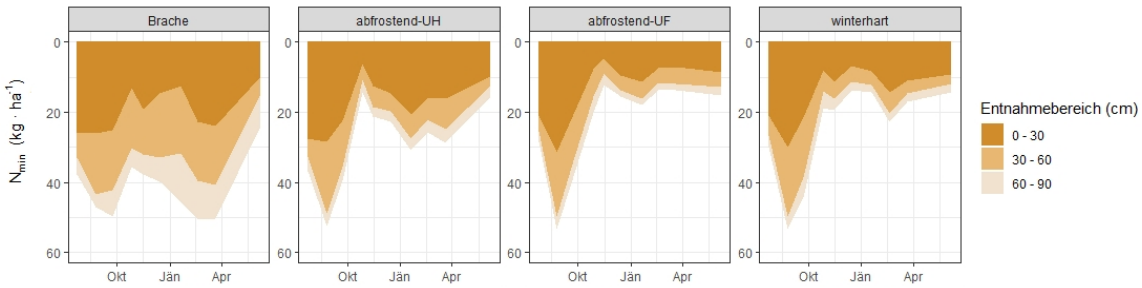
2.6 Gesunde und trockenheitsangepasste Bewirtschaftung von Boden und Landschaft – AGRISAN

Projektleitung: A. Eder
Dauer: 2022 - 2023

Das Projekt gliedert sich in zwei Schwerpunkte: Einerseits wird eine einfache und leicht interpretierbare Bodenbewertungsmethode (für Landwirte) erarbeitet, um die Auswirkung von bestimmten Bewirtschaftungsformen auf Bodenqualität und Bodengesundheit abzuschätzen.

Zum anderen wird die kurzzeitige Dynamik von Begrünungsvarianten hinsichtlich Funktionalität der Böden (Speicherung von Wasser und Nitrat) und Bodengesundheit bewertet. Neben unterschiedlichen Begrünungsmischungen (abfrostend und winterhart) wurde auch der Zeitpunkt des Umbruchs (Herbst bzw. Frühjahr) und deren Wirkung auf Ertrag (Wasserverfügbarkeit) und Qualität der Folgekultur untersucht sowie die Gefahr des N-Austrags ins Grundwasser abgeschätzt. Dazu wurde ein Feldversuch angelegt, sowie eine räumliche Untersuchungskampagne im südlichen Tschechien und nordöstlichen Österreich durchgeführt. Aus zeitlichen Gründen wurde bereits bei der Projekteinreichung im Sommer 2021 der Feldversuch zum Umbruch der Begrünungen angelegt. Im Frühjahr 2022 erfolgte der Umbruch der Begrünungsvarianten. Durch alle Begrünungen konnten, im Vergleich zu einer Schwarzbrache, die N_{min}-Konzentrationen und damit die potentielle Auswaschungsgefahr über die Wintermonate verringert werden (Abbildung 34). Während beim Herbstumbruch der Begrünung und bei der abforstenden Variante die Nmin-Konzentration durch die beginnende Mineralisation ab Dezember wieder stiegen, blieb die N_{min}-Konzentrationen bei der winterharten Begrünung noch bis zur Einarbeitung auf niedrigem Niveau.

Abbildung 34: zeitlicher Verlauf der Nmin-Konzentrationen für die unterschiedlichen Begrünungsvarianten im Vergleich zur Schwarzbrache in unterschiedlichen Tiefenstufen



Der Begrünungsversuch wurde im Sommer 2022 mit geringfügigen Adaptionen in ähnlicher Weise auf dem Versuchsgelände der BOKU in Raasdorf angelegt, um die erhaltenen Ergebnisse und abgeleitete Prozesse zu verifizieren und 2023 in einer *Publikation* zu subsummieren. Die *Broschüre* für die Landwirte soll ebenfalls 2023 erscheinen.

2.7 Boden – Wasser – Stickstoff (BoWaN)

Projektleitung: A. Eder
Dauer: 2022 - 2023

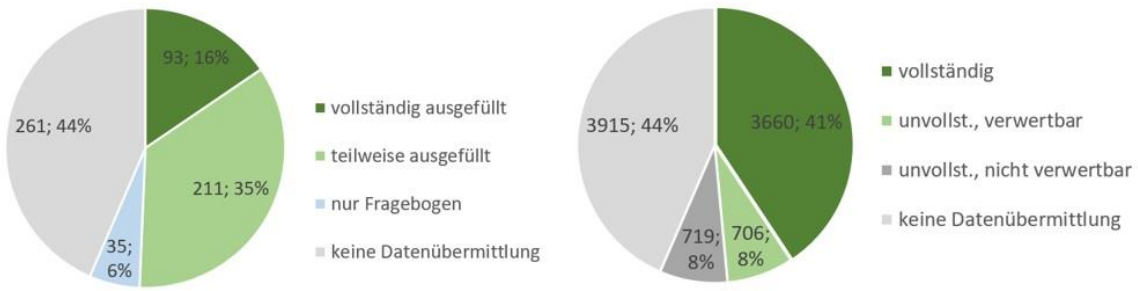
Ein möglichst effizienter Düngemitteleinsatz ist sowohl aus ökonomischen als auch aus ökologischen Aspekten ein wichtiges Thema für die österreichische Landwirtschaft. Daher werden im Rahmen von gesetzlichen Regelungen (NAPV) als auch über die Umsetzung der gemeinsamen Agrarpolitik (GAP-Strategieplan) entsprechende Maßnahmen (zB. „Vorbeugender Grundwasserschutz – Acker) umgesetzt. Während die Bodeninformation und auch Klimadaten flächig für die landwirtschaftlich genutzten Flächen Österreichs vorliegen, ist eine ausreichende Datenlage bezüglich Bewirtschaftung (Düngemitteleinsatz, Bodenbearbeitung, Bewässerung) und Bewirtschaftungserfolg (Ernteergebnisse) derzeit nicht gegeben. Die Effizienz des Stickstoffeinsatzes und die damit verbundene Auswaschungsgefahr ins Grundwasser kann somit nicht abgeleitet werden.

2022 wurde

- eine Zusammenstellung der gesetzlichen Grundlagen zu den landwirtschaftlichen Aufzeichnungspflichten erstellt,
- gemeinsam mit dem BML, Sektion II, und der LKÖ bzw. der Länder-LKs eine Datenabfrage zur Bewirtschaftung entwickelt und durchgeführt,
- eine Datenbank erstellt und das quantitative Ausmaß und Güte der entwickelten Datenbank in einem bewertet.

Der entsprechende Bericht wird im Frühjahr 2023 abgeschlossen. Insgesamt wurden 600 landwirtschaftliche Betriebe angeschrieben, um die Bewirtschaftungsdaten von 2016-2020 für jeweils 3 vom BAW-IKT definierten Schlägen zu übermitteln. Bei der Betriebsauswahl wurde die Betriebsformen biologisch/konventionell, Zwischenfrucht/System Immergrün bzw. tierhaltend/nicht-tierhaltend unterschieden. Schlussendlich haben 336 Betriebe (57 %) auf die Aufforderung zur Datenübermittlung reagiert (Abbildung 35) und Daten von insgesamt 5040 Schlagjahren übermittelt, wovon 4367 Schlagjahre für die weiteren Auswertungen verwertet werden können.

Abbildung 35: Anzahl und prozentualer Anteil der Rückmeldungen der Landwirte auf betrieblicher Basis (links) und bezogen auf Schlagjahre (rechts).



2.8 Managing Sediment Connectivity in Agricultural Landscapes for reducing water Erosion impacts – Scale

Projektleitung: E. Schmaltz
Dauer: 2021 – 2024

SCALE ist ein Konsortium von 13 Forschungsinstituten aus 9 EU-Ländern, das sich zum Ziel gesetzt hat, das Management der Sedimentkonnektivität in verschiedenen Agrarlandschaften zu verbessern. Es umfasst

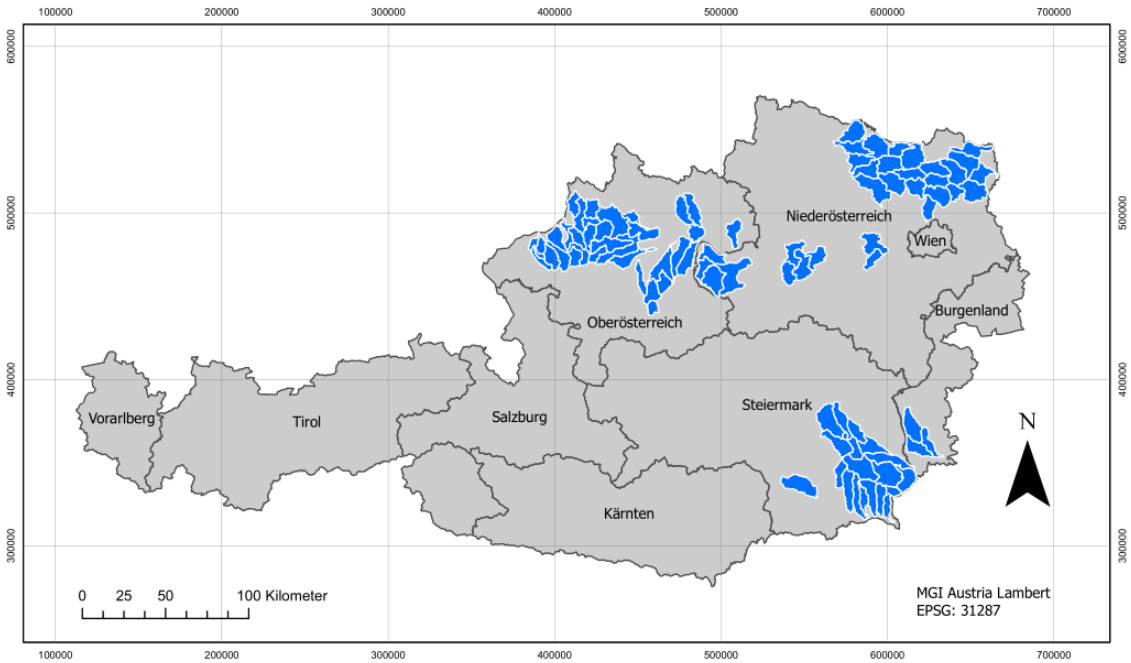
- den aktuellen Stand der Konnektivitätsprinzipien in Bezug auf Modellierung und rechtliche Standards,
- die Harmonisierung von Datensätzen,
- die Harmonisierung von Up- und Downscaling-Methoden,
- die Bewertung von on- und off-site Maßnahmen und Elemente der Konnektivität in etablierten Modellierungsansätzen,
- Entwicklung von Rahmenbedingungen mit Minderungsmaßnahmen und bewährten Managementpraktiken für Stakeholder und
- Kommunikation der Projektergebnisse.

SCALE wird die Harmonisierung von Datensätzen, Beobachtungs- und Modellierungstechniken in der Konnektivitätsforschung erheblich verbessern und die Lücke zwischen verschiedenen räumlichen und administrativen Maßstäben schließen.

2021 erfolgte die Erstellung eines Übersichtsberichts zu derzeitig in Europa verwendeten Modellansätzen und Richtlinien in nationalen Gesetzen zum Erosionsschutz. Eine entsprechende Publikation wurde bereits eingereicht und befindet sich im Begutachtungsstadium.

Abbildung 36: Projektmeeting SCALE, Mai 2022 (Punkt 1.3.1)

Abbildung 37: Gebietskulisse Begrünte Fließwege (Punkt 1.3.2)



2.9 Begrünte Fließwege Österreich

Projektleitung: E. Schmaltz
Dauer: 2021 – 2022

Im Rahmen der Neuauflage des ÖPUL-Programms soll der Aufwand für die Anlage begrünter Fließwege auf landwirtschaftlichen Ackerflächen abgegolten werden. Hierzu ist eine schlagbasierte Ausweisung nötig, um Flächen zu identifizieren, bei denen begrünte Fließwege eine hohe Wirksamkeit haben. Dazu wurde ein digitaler Layer mit ausgewiesenen Wahrscheinlichkeiten für begrünte Fließwege für alle Ackerflächen den Fördergebieten erstellt. Neben dem *Endbericht* wurde auch ein *Handbuch* als *Leitfaden* für Landwirte verfasst, der eine Anleitung zur Anlage begrünter Fließwege und Grün- bzw. Gewässerrandstreifen bieten soll. Eine *wissenschaftliche Publikation* zum Modellansatz, der im BAW entwickelt wurde, ist für 2023 geplant.

2.10 Optimierung des Erosionsschutzes im Kartoffelbau - OPTERO

Projektleitung: E. Schmaltz
Dauer: 2018 – 2022

Im Projekt sollte durch mehrjährige Feldversuche geklärt werden, welche bodenschonende Maßnahmen besonders geeignet sind, Wasser- und Bodenrückhalt im Kartoffelanbau zu gewährleisten. Die untersuchten Versuchsvarianten beinhalten zuvor angelegte Begrünungen mit nachfolgendem Mulchanbau, die Begrünung der Dammfurchen, den Anbau von Querreihen entlang der Höhenschichtenlinien, die Anlage von Querdämmen in der Furche und Kombinationen davon. Die Ergebnisse zeigen die besondere Wirksamkeit aller Varianten mit Querdämmen. Nach Ende der Feldversuche wurden die gewonnenen Ergebnisse in *2 Publikationen* in einschlägigen Fachzeitschriften publiziert, sowie ein Endbericht verfasst und eine Informationsbroschüre erstellt. Die Erkenntnisse aus dem Projekt wurden darüber hinaus auch Praktikern und Entscheidungsträgern in Vortragsreihen, Diskussionsrunden und Gremien vermittelt. Unter anderem wurde dazu auch ein *landwirtschaftlicher Feldtag* in Zusammenarbeit mit der LWK NÖ genutzt.

2.11 Bodenerosionskarte für Österreich

Die Bodenerosionskarte für Österreich wurde im Rahmen des Projektes ErosAT erstellt und zeigt die mittlere Bodenabtragsrate für alle landwirtschaftlich genutzten Schläge in Österreich, basierend auf dem INVEKOS-Datensatz des jeweiligen Jahres. Diese Aktivitäten werden nun insofern weitergeführt, als die Bodenerosionskarte in zweijährlichem Abstand mit den aktuellen INVEKOS-Datensätzen und ÖPUL-Informationen erneuert werden soll. Die Ergebnisse fließen in die Evaluierung der Erosionsschutzmaßnahmen im ÖPUL ein. Eine Publikation dazu wurde bereits eingereicht und wird derzeit international evaluiert.

Abbildung 38: Erosionskarte 2018

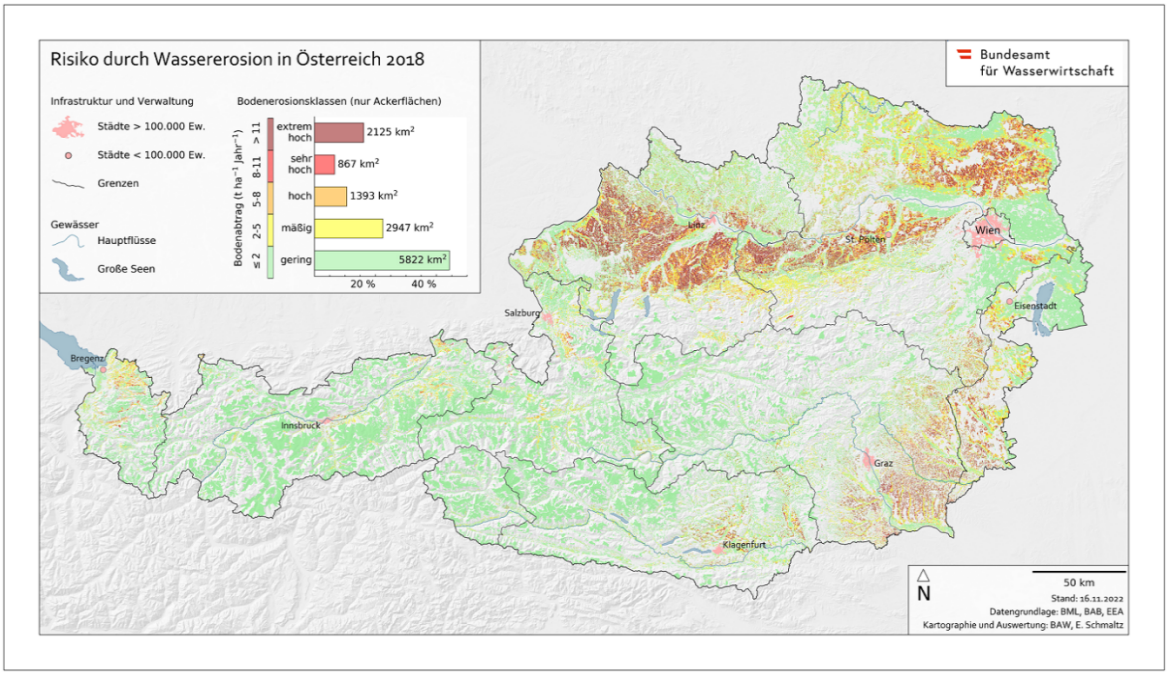
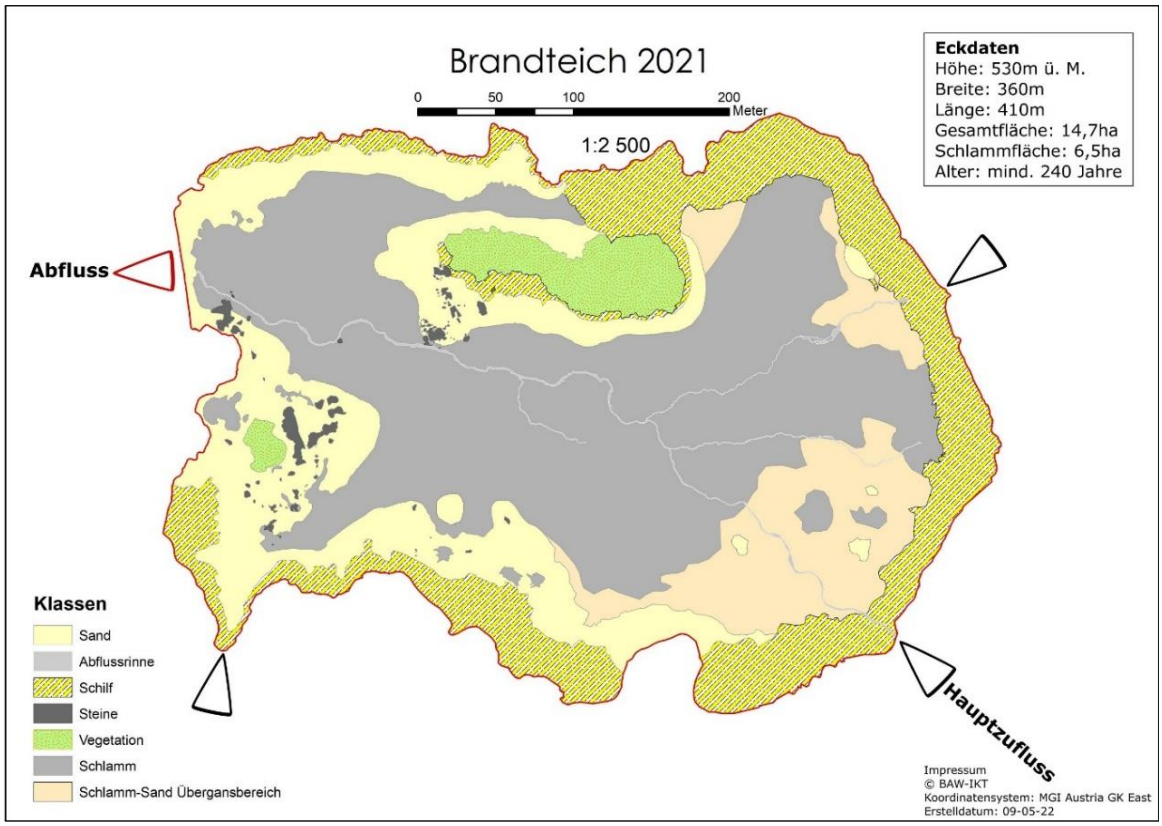


Abbildung 39: Kartierte Landbedeckungselemente des Brandteichs im Waldviertel.



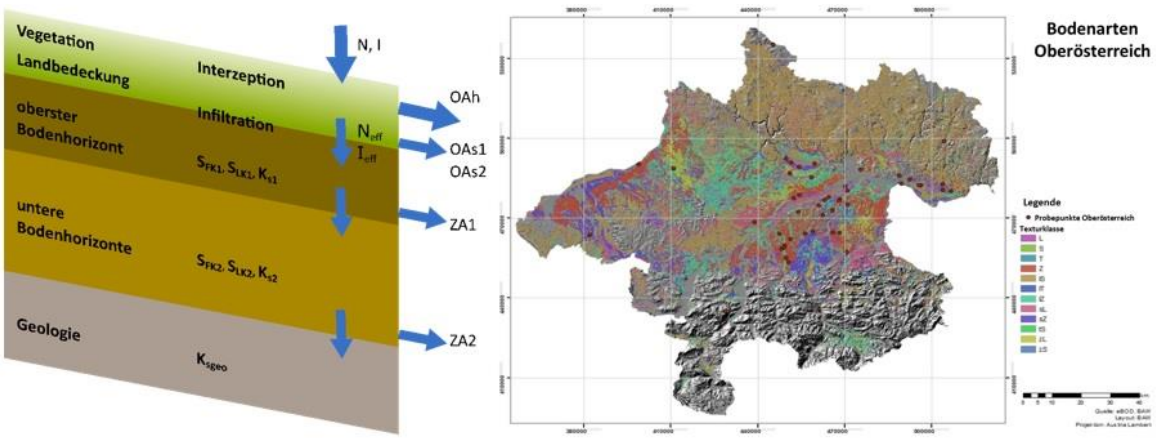
2.12 Hydrologische Bodenkenndaten Oberösterreich – HydroBod OÖ

Projektleitung: T. Weninger
Dauer: 2021 – 2023

Die Abflussbildung in Einzugsgebieten wird beeinflusst von Landnutzung, Geologie, Vegetation und vor allem vom physikalischen Zustand des Bodens. Daten zu diesen Faktoren liegen bundesweit in unterschiedlicher Genauigkeit vor, generell jedoch können die Auflösung und der Umfang der Datengrundlagen für weite Teile Österreichs nicht als ausreichend bezeichnet werden, um belastbare Berechnungen des Abflussgeschehens flächendeckend zu ermöglichen. Aus diesem Grund soll für das Landesgebiet Oberösterreich eine flächendeckende homogene Bewertung bodenhydrologischer Eigenschaften durchgeführt werden. Für vier verschiedene Kategorien der Landbedeckung wurden unterschiedliche Verfahren

zur Ausweisung der hydrologischen Kennwerte entwickelt. Zur Validierung dieser Methoden wurden knapp 100 Bodenprofile beprobt und nach bodenhydrologischen Methoden charakterisiert. In einem zweitägigen *Workshop* mit den Auftraggebern (Land OÖ, WLV OÖ) und in regelmäßigen Projekttreffen wurde der Fortschritt und das weitere Vorgehen abgestimmt. Vierteljährlich werden *Berichte* an die Auftraggeber gelegt. Außerdem wurden *Präsentationen* über aktuelle Erkenntnisse und konzeptionelle Fortschritte bei diversen Tagungen gehalten (Flussbautagung, ÖBG-Tagung, ALVA-Tagung).

Abbildung 40: Modellkonzept HydroBOD (links) und Bodentexturkarte als Zwischenergebnis (rechts)



2.13 Optimierung des Landschaftswasserhaushaltes in der Region Krems – Innovative Methoden zur Bewässerungssteuerung im Weinbau (WasserWeinWachau)

Projektleitung: T. Weninger
Dauer: 2021 – 2023

Um Bewässerung bedarfsorientiert optimieren zu können, braucht es genaue Untersuchungen des Wasserbedarfs der Weinreben. Ein Set aus innovativen Methoden zur Erfassung des Pflanzenwasserstatus von Weinreben wurde ausgewählt, um praxisorientierte und anwenderfreundliche Messungen des Wasserstatus etablieren zu können. Ziel des Projektvor-

habens ist es, für die Praxis eine Hilfestellung für eine bedarfsgesteuerte, effiziente Bewässerung aufgrund von wissenschaftlich fundierten Messungen zu entwickeln. Zusätzlich soll das Projektvorhaben die Weinbauschule Krems in ihrem Bildungsauftrag unterstützen.

Mit verschiedenen Messmethoden an der Pflanze und im Boden werden fundierte Schwellenwerte für Trocken- und Hitzestress bei Weinreben abgeleitet, um die Effizienz der Bewässerungsvorgänge zu optimieren und die Ressource Wasser so schonend und nachhaltig wie möglich einsetzen zu können. Weiteres soll dadurch die Bewässerungsberatung eine wichtige Hilfestellung erhalten, und den Bewässerungsgenossenschaften sowohl in der Region um Krems, als auch in standortspezifisch ähnlichen Regionen ein Instrument für effektive Bewässerungssteuerung geliefert werden.

In der Vegetationsperiode 2022 wurden laufend aus den aktuellen Messdaten *Indikatoren für die Wasserversorgung* der Weinreben errechnet und in Form von ein- bis zweiwöchentlichen Berichten den Projektpartnern für die Beratungstätigkeit zur Verfügung gestellt. In Verbindung mit einer Wetterprognose konnte so eine Empfehlung zum Bewässerungsbedarf formuliert werden.

Abbildung 41: Auszug eines Wochenberichtes aus 2022, Bewässerungsempfehlung

BEWÄSSERUNGSBEDARF LOIBEN/WACHAU
WOCHENÜBERSICHT

ZEITRAUM KW 35/36 | 29.8. - 7.9.2022 |

BEWÄSSERUNGSBEDARF: NICHT GEGEBEN

Begründung

Die Messwerte der Matrixpotenzialsensoren in allen Bereichen bewegen sich oberhalb des kritschen Schwellenwertes. Zurzeit besteht kein Bewässerungsbedarf, aufgrund der Jahreszeit wird auch für die verbleibende Vegetationsperiode von keinem erheblichen Bewässerungsbedarf mehr ausgegangen.

Prognose

Kommende Woche wird laut Wetterprognose gemäßigtes Spätsommerwetter herrschen, Niederschläge sind immer wieder möglich. Es wird davon ausgegangen, dass es zu keinem nennenswerten Trockenstress mehr für die

LFS Landwirtschaftliche Fachschule Krems

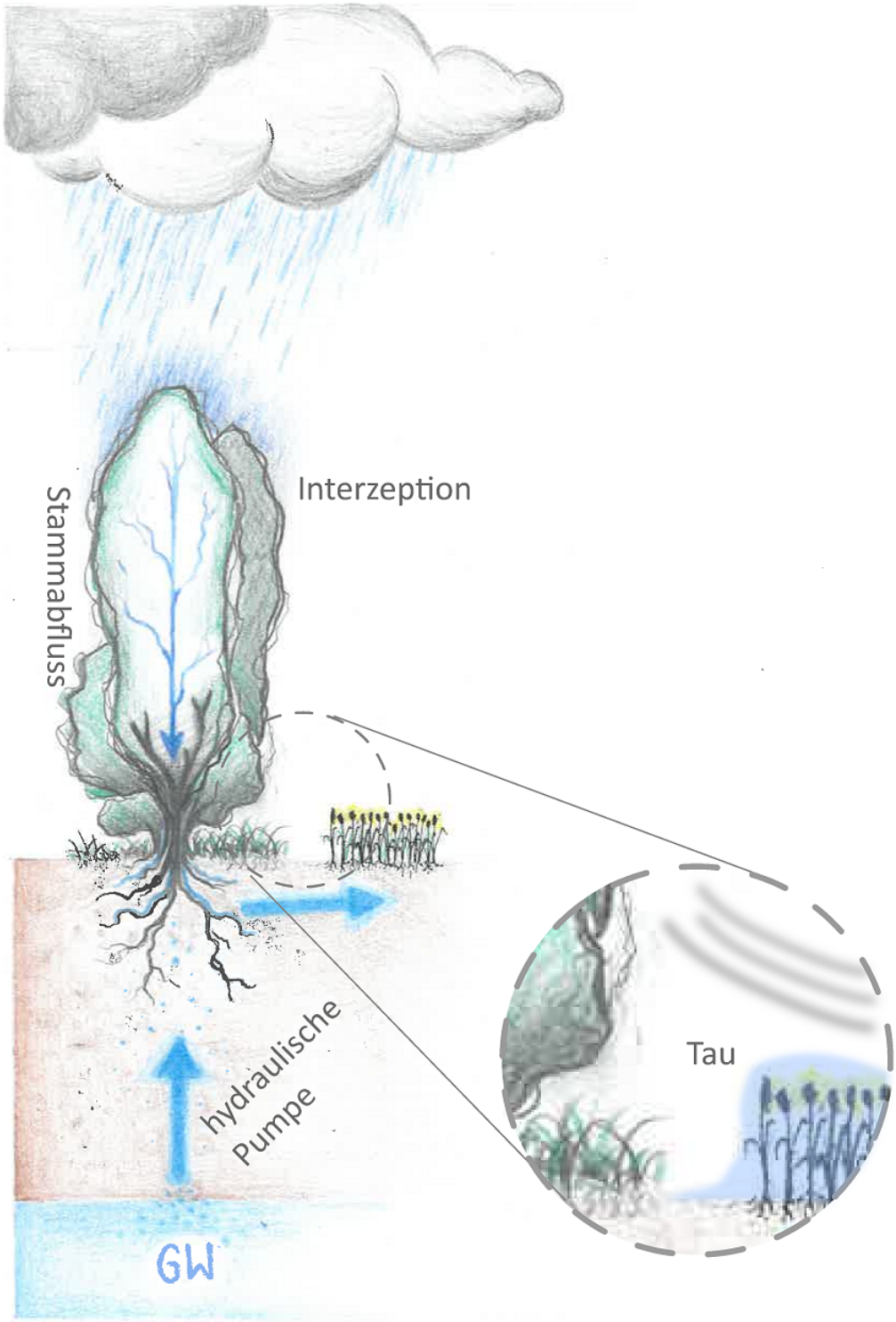
Bundesamt für Wasserwirtschaft

Land schafft Wasser

Der Landschaftsfonds

Gefördert aus Mitteln des NÖ Landschaftsfonds

Abbildung 42: Illustration der zu untersuchenden Prozesse im Wasserkreislauf



2.14 Klimawirkungen von Bodenschutzanlagen in Trockengebieten am Beispiel der Klimaregion Wagram (Klimahecke Wagram)

Projektleitung: T. Weninger
Dauer: 2021 – 2023

Die Veränderungen des Klimas sind bereits deutlich bemerkbar, besonders davon betroffen sind die Trockengebiete im Osten Österreichs, wie zum Beispiel das Weinviertel und das Tullnerfeld. Der vielfältigen positiven Effekte von Mehrnutzungshecken oder allgemein von Bodenschutzanlagen sind bereits gut dokumentiert. Offene Fragen lauten: Wie wirken sich die Bodenschutzanlagen in Trockengebieten auf das Mikroklima aus? Können alle bisher beobachteten Effekte aufrechterhalten werden und können die Bodenschutzanlagen einen Beitrag zur Klimaanpassung leisten? Teilen sich die System-Komponenten den Wurzelraum und erzielen so eine maximale Effizienz in der Ressourcennutzung oder kommt es zur Schwächung eines Partners durch Konkurrenz? Ist die nützliche Wirkung der Bodenschutzanlagen unter den sich ändernden klimatischen Rahmenbedingungen auch weiterhin gewährleistet, bzw. kann im Weiteren dadurch eine notwendige Anpassung an Klimaveränderungen gefördert werden? Um Antworten auf diese Fragen zu erhalten wurde ein Messstandort in der Gemeinde Absdorf errichtet, der seit nunmehr 3 Jahren bodenhydrologisch untersucht wird. Die Messstelle wurde immer wieder in die *Seminartätigkeit* der Projektteilnehmer sowie der Grand Farm als Grundbesitzer eingeflochten, vor allem eine Exkursion des Vereins der österreichischen Wurzelforschung mit groß angelegter Wurzelfreilegung im September 2022 ist hervorzuheben. Eine Auswertung der erhaltenen Datenreihen ist erst zu einem späteren Zeitpunkt vorgesehen, da die untersuchte Windschutzanlage vor 3 Jahren neu gepflanzt wurde.

2.15 Optimierung des Wasserhaushalts im urbanen Raum (Multifunktionaler Wurzelraum)

Projektleitung: T. Weninger
Dauer: 2019 – 2024

Das Konzept Multifunktionaler Wurzelraum/Schwammstadt wird an mehreren Standorten in Österreich angewandt und in unterschiedlichem Ausmaß wissenschaftlich begleitet. An allen Standorten wurden Wassergehalts- und Matrixpotentialsensoren sowie Saftstromsensoren und Dendrometer zur Erfassung von Veränderungen des Baumumfanges installiert. Am Standort der Monitoringanlage Leonhardgürtel in Graz wurde 2021 eine umfangreiche Versuchsanlage mit Schwammstadtsubstrat als durchwurzelbarer und retentionsfähiger Unterbau fertiggestellt und in Betrieb genommen. Die vollständig erfasste Messperiode 2022 lieferte erste Erkenntnisse zur Aufteilung der Wasserbilanz auf deren einzelne Glieder und über die Qualität des Sickerwassers. Die bereits bestehende Monitoringanlage in der Gradnerstraße, Graz, wurde betreut und laufend optimiert und in Wien wurde das Konvolut an Monitoringanlagen in der Seestadt Aspern erweitert. Außerdem wurden die Laborroutinen zur Charakterisierung der eingesetzten Substrate im Zuge einer *Masterarbeit* evaluiert und dokumentiert.

Die bereits begonnenen *Messungen* an den verschiedenen Standorten wurden 2022 weitergeführt und laufende Wartungen durchgeführt. Im Zusammenhang mit der neuen Monitoringanlage Leonhardgürtel wurde in Teilprojekten das Verständnis für die hydrologische Funktionalität des Systems durch Laboruntersuchungen und *Simulationen* verfeinert (in Zusammenarbeit mit JR AquaConSol Graz). Neben den jährlichen *Projektberichten* und Workshops im Umfeld der Auftraggebenden wurden ein *Fachartikel* und ein umfangreicher *Leitfaden* für Gemeinden mitgestaltet, sowie zahlreiche *Präsentationen* im internationalen Forschungsumfeld gehalten. Im Dialog mit öffentlichen Stellen über die Gestaltung zukünftiger Förderinstrumente wurden *Stellungnahmen* eingebracht.

Abbildung 43: Workshop multifunktioneller Wurzelraum mit Vertretern der Stadtgemeinde Wien

2.16 Ist Winderosion unter den Bedingungen des Klimawandels eine Gefahr für unsere Böden im Pannonischen Klimaraum? – EroWin

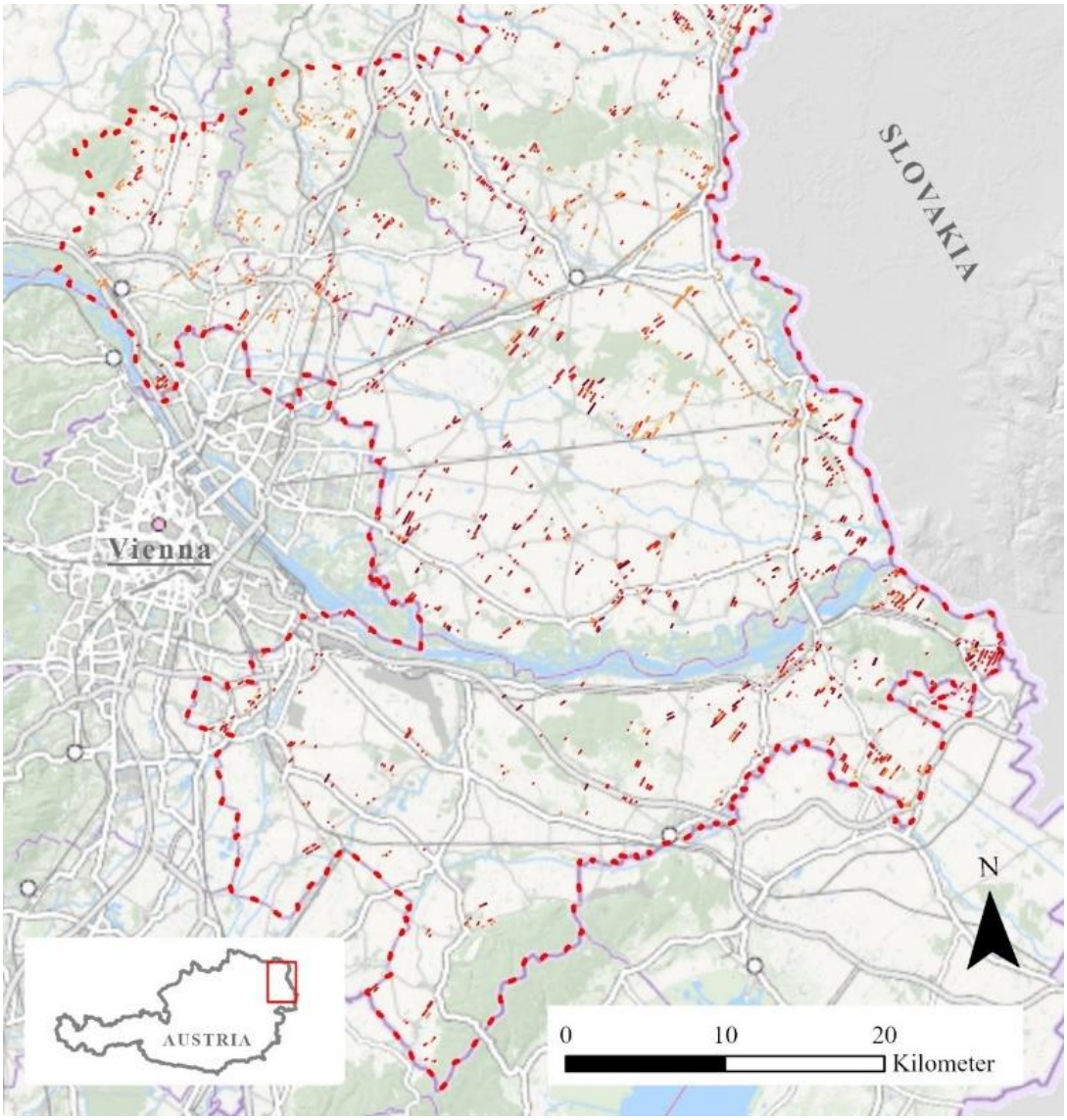
Projektleitung: T. Weninger
Dauer: 2019 – 2022

Die Ziele des Projektes EroWin waren

- die Bestimmung der räumlichen Verteilung und des Ausmaßes der potentiellen Winderosion im Zielgebiet „Pannonisches Tief- und Hügelland“ und die Validierung mittels Messungen,
- die Erhebung der Lage und des strukturellen Zustandes bestehender Windschutzgürtel,
- die Ermittlung einer möglichen Verschiebung der räumlichen und potentiellen Erosionsrisikos für die Klimaszenarien 2050 und 2100,
- daraus abgeleitet die Erarbeitung von Maßnahmenempfehlungen für zukünftige konstruktive und strukturelle Anpassungen von Windschutzanlagen.

Im ersten Halbjahr 2022 wurden die Erkenntnisse aus der Projektlaufzeit in einen umfangreichen *Endbericht* zusammengefasst und der Förderstelle übermittelt. Als Produkte wurden 2022 *Tagungsbeiträge* bei diversen *Fachtagungen* eingebracht (ALVA-Tagung, DBG-Jahrestagung) und die Ergebnisse einer Methodenentwicklung zur automatischen Ausweisung von durch Windschutzgürtel geschützte Flächen wurden in einer wissenschaftlichen *Publikation* veröffentlicht.

Abbildung 44: Vorgeschlagene Platzierung und Priorisierung (Farbintensität) für die Neuanlage von Windschutzgürteln im östlichen Niederösterreich (Scheper et al., 2022)



2.17 Betrieb einer Lysimeteranlage für Stadtbäume

Projektleitung: T. Weninger
Dauer: 2014 – 2024

Zur Verbesserung der Umweltbedingungen für das Wachstum und der Verlängerung der Lebenserwartung von Stadtbäumen, werden für die Gemeinde Wien neuartige Substrat- und Standraumvarianten evaluiert. In der Außenstelle Jägerhausgasse der HBLFA Schönbrunn wird eine Lysimeteranlage mit sechs Baumlysimetern betrieben, in der für verschiedene Varianten der Wasser- und Wurzelraumbedarf untersucht werden kann. Seit 2020 sind drei Lysimeter mit einem Unterbodenaufbau aus Struktursubstrat nach dem Schwammstadt-Prinzip in Betrieb, 2022 war somit das zweite Jahr, in dem ein komplettes Monitoring der sechs Lysimeter im aktualisierten Zustand erfolgte. Im Jahr 2022 wurden die *kontinuierlichen Messungen* von Menge und Verlauf der Sickerwasserbildung sowie der im Sickerwasser gemessenen Inhaltsstoffe Nitrat, organischer Kohlenstoff und Chlorid sowie das pflanzenphysiologische Monitoring weitergeführt. Die Ergebnisse der bisherigen Messungen und der Versuchsaufbau wurden bei nationalen und internationalen *Fachtagungen* präsentiert (Aqua Urbanica Zürich, ALVA-Tagung, EGU Wien). Es wurden außerdem *Exkursionen bzw. Workshops* für interessierte Abordnungen aus Österreich und der Schweiz organisiert.

2.18 Strukturierung der Landschaft durch Hecken – Erarbeitung von Bewertungssystemen (HECKIN)

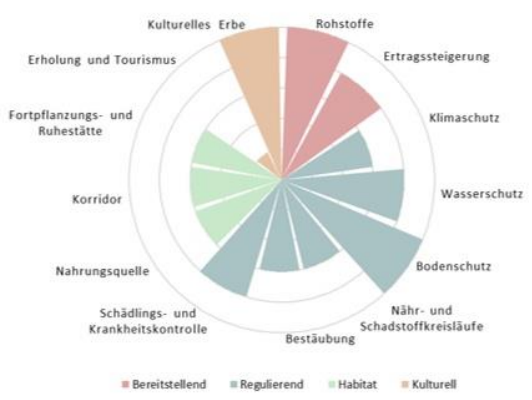
Projektleitung: T. Weninger
Dauer: 2021-2023

Strukturelemente in der Landschaft erbringen eine Vielzahl von Ökosystemleistungen für die Gesellschaft. Für die meisten dieser Leistungen ist kein Instrumentarium verfügbar, um ihren Wert zu quantifizieren. Ausgehend von einer umfassenden Literaturrecherche wurde im Projekt ein System entwickelt, das für eine solche Bewertung oder Quantifizierung der Beispielstruktur (Mehrnutzung- oder Windschutz-) Hecke herangezogen werden kann.

Schwerpunkte sind neben Wasserwirtschaft und Bodenschutz auch Biodiversität und Kohlenstoffhaushalt. Das Bewertungssystem und ausgewählte Teilbereiche wurden bei nationalen und internationalen Fachtagungen präsentiert (Donauländertagung, ALVA-Tagung).

Das Grundgerüst des Bewertungssystems wurde ausformuliert und die Berechnung der eingepflegten Indikatoren anhand von 50 Hecken erprobt. Die Ergebnisse dieser Arbeit fanden Eingang in *zwei Masterarbeiten*, die an der Universität Wien und der BOKU Wien abgeschlossen werden. In einem Teilprojekt wurden ein *Motivationsfolder* und eine 24-seitige *Broschüre* zu Pflanzung, Pflege und Erhalt von Windschutzgürteln und Hecken erstellt.

Abbildung 45: Beispielhafte Bewertung eines typischen Windschutzgürtels im Marchfeld, Niederösterreich



2.19 Modellieren und Kartieren von Ökosystemleistungen, Funktionen und Gefährdungen des Bodens (EJP-SOIL SERENA)

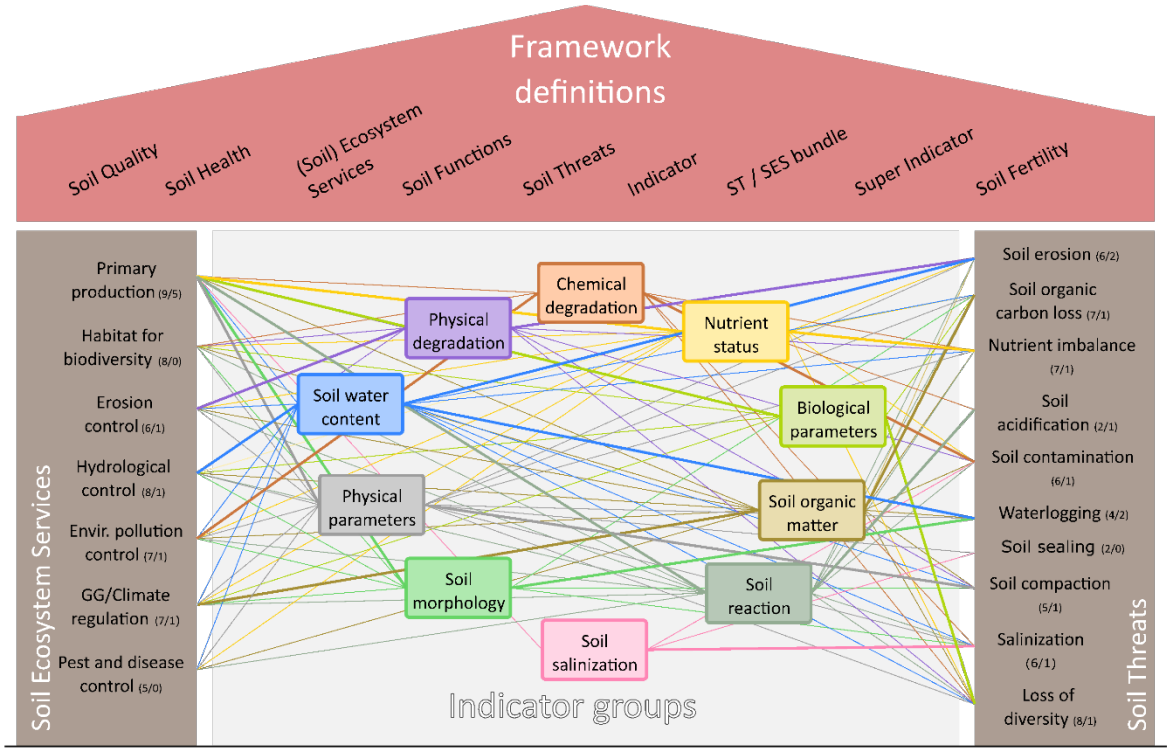
Projektleitung: T. Weninger
Dauer: 2021-2024

In einem umfangreichen internationalen Team wurde SERENA als Teilprojekt im Rahmen des Horizon 2020-Dachprojektes EJP Soil bearbeitet. Es sollen dabei Methoden und Datenquellen zur quantitativen und räumlichen Erfassung von Ökosystemleistungen des Bodens, Bodengefährdungen und Bodenfunktionen europaweit homogenisiert werden. Es wurden eingangs nationale Soil Hubs installiert, die für die Einbindung von Stakeholdern sowie die

Durchführung von vertiefenden Studien zu einzelnen Themenbereichen verantwortlich sind.

Die Beteiligung hat das Ziel, die in der Praxis relevantesten Indikatoren für Bodenfunktionen, -gefährdungen und -ökosystemleistungen zu bestimmen und zu beschreiben. Außerdem sollen in Österreich etablierte Methoden zur Ausweisung von solchen Indikatoren auf ihre Eignung im europaweiten Einsatz beurteilt werden. Im Fokus der BAW-IKT-Beteiligung stehen dabei hydrologische Bodenfunktionen und -bedrohungen, sowie die *Koordination* einer internationalen Akquise von Informationen zur Wahrnehmung verschiedener Stakeholdergruppen zu Ökosystemleistungen und Bedrohungen des Bodens. In diesem Zusammenhang wurden ein systematisches Inventar von Definitionen und ein Web-basierter Fragebogen erstellt (*Projektmeilensteine* unter IKT-Verantwortung).

Abbildung 46: Schematische Darstellung der begrifflichen Konzepte und Beziehungen hinter SERENA (EJP Soil SERENA Milestone 1.2.1; Weninger et al., 2022)



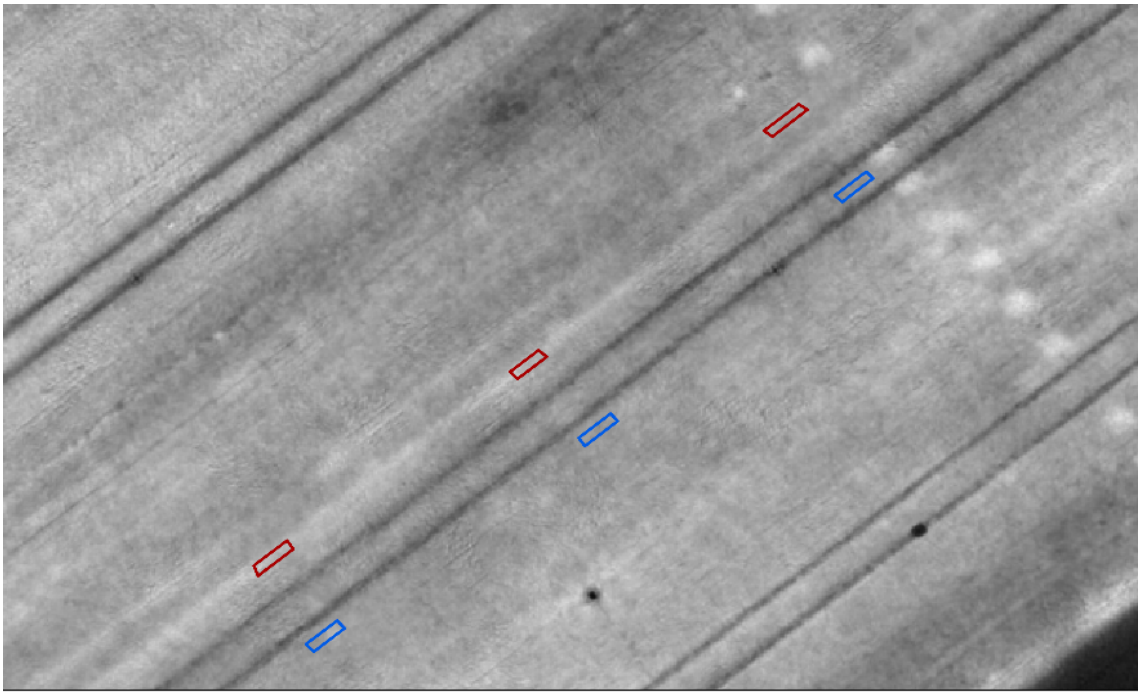
ST ... Soil threat SES ... Soil Ecosystem Service GG ... greenhouse gases

2.20 Bodenverdichtung im Kontext des Klimawandels – Kartierung und Verminderung – EJP SoilCompaC

Projektleitung: T. Weninger, E. Schmaltz
Dauer: 2021 – 2024

In einem umfangreichen internationalen Team wurde SoilCompacC als Teilprojekt im Rahmen des Horizon 2020-Dachprojektes EJP Soil bearbeitet. Obwohl die negativen Auswirkungen der Bodenverdichtung auf die Bodeneigenschaften und -funktionen relativ gut dokumentiert sind, bleiben Schätzungen über das Ausmaß und die Schwere der Verdichtung in Europa unscharf. Wir haben nur begrenztes Wissen darüber, wie Verdichtung den Kohlenstoffkreislauf verändert, und es fehlen Informationen über Verdichtungsrisiken für verschiedene pedoklimatische Zonen und Anbausysteme in Europa und wie sich die Risiken aufgrund des Klimawandels entwickeln. In Zusammenarbeit mit Projektpartnern aus ganz Europa wird SoilCompaC die Wechselwirkungen zwischen Bodenverdichtung und Klima quantifizieren und Informationen zur Bewertung, Erkennung, Wiederherstellung und Minimierung der Bodenverdichtung präsentieren und damit eine Grundlage für ein nachhaltiges Bodenmanagement in Europa schaffen. Für ausgewählte Ackerstandorte werden in den Vegetationsperioden 2022 und 2023 Verdichtungsdaten mit Feld- und Fernerkundungsmethoden erhoben. Es entstanden zwei interne *Leitfäden* (Projektmeilensteine) zur synchronisierten Akquise und Verarbeitung von Daten. Erste Erkenntnisse wurden in *Präsentationen* und *Tagungsbeiträgen* (ÖBG-Tagung) der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Abbildung 47: Beispielhafte Darstellung eines Vegetationsindexes mit Ausweisung von verdichteten (rot) und unverdichteten (blau) Auswertebereichen



2.21 Mitwirkung bei Gremien und Öffentlichkeitsarbeit

In bewährter Weise brachte das BAW-IKT sein Expertenwissen auch im Jahr 2022 in verschiedenen nationalen und internationalen Foren ein. Zu nennen sind hier die Mitarbeit bei der Erstellung von Normen des Austrian Standards Institute und die Positionierung boden- und wasserschutzrelevanter Themen innerhalb der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, der Arbeitsgruppe Lysimeter und dem österreichischen Bodenforum. Die Mitarbeit bei der Erstellung und Neugestaltung von Richtlinien erfolgte im Rahmen der Richtlinien für eine Sachgerechte Düngung im Garten- und Gemüsebau, im Beirat für Bodenfruchtbarkeit sowie bei der Überarbeitung des ÖWAV-Regelblattes 407 (Empfehlungen für die Bewässerung). In der Gruppe der Expertinnen und Experten zum österreichischen Strategieplan, mit dem die Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union in den Jahren 2023-2027 umgesetzt wird (Nationaler GAP-Strategieplan), wurden Verordnungsvorschläge für den Bereich Gewässerschutz (Grundwasserschutz und Bodenerosion) eingebracht.

- Die Teilnahme in der Arbeitsgruppe Bodendialog des BML diente zur Erarbeitung von Bodenschutzmaßnahmen für die Landwirtschaft.

- Als qualitätssichernde Maßnahme im Laborbereich nimmt das BAW-IKT jährlich am Ringversuch der ALVA teil.
- Neben diversen Projektkooperationen mit verschiedenen österreichischen Projektpartnern aus dem universitären Bereich unterstützte das BAW-IKT wieder Bachelor/Diplom/Masterarbeiten der Universität für Bodenkultur, der Technischen Universität Wien und der Universität Wien und betreute eine Reihe von Exkursionen aus dem universitären Bereich als auch verschiedener nationalen und internationaler Personengruppen. Zusätzlich wurde durch die Aufnahme von Ferialpraktikanten die fachliche Ausbildung der zukünftig im Umweltbereich tätigen Personen gefördert.
- Zum ersten Mal veranstaltete das BAW-IKT einen Tag der Forschung am 18.11.2022. Dabei wurden die fachlichen Schwerpunkte des Institutes mit Impulsvorträgen und Posterpräsentationen aufbereitet. Aufgrund des großen Erfolges, soll der Tag der Forschung zukünftig auch in den Schwesterinstituten des BAW stattfidnen.
- Wir freuten uns, dass der Girls‘ Day wieder in gewohnter Weise stattfinden konnte. Am 28. April 2022 besuchten 28 Mädchen der 3. Klasse MMS Gresten das BAW-IKT. An 4 Stationen konnten die Jugendlichen Tätigkeiten von Berufen, wie z.B. Labortechnikerin und Versuchstechnikerin aktiv kennenlernen. Die Jugendlichen waren mit Begeisterung und Spaß bei den Versuchen dabei.

- Am 20. Mai 2022 fand von 17 Uhr bis 23 Uhr „Die Lange Nacht der Forschung“ statt. Das Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt war heuer an dieser bundesweiten Veranstaltung mit 3 Stationen an 2 verschiedenen Standorten (Wien, Petzenkirchen) vertreten. Für das bunt gemischte Publikum aller Altersklassen gab es Vieles zu bestaunen, das Spektrum der vorgestellten Aktivitäten reichte vom Einsatz von Flugdrohnen über die Wirkungsweise und den Aufbau von Schwammstadtanlagen bis zur Bedeutung von Bodenwasser. Mit insgesamt 400 Besucherinnen und Besucher war die Veranstaltung ein voller Erfolg. Besonders die Kinder und Jugendlichen waren

bei den Experimenten zum Zuschauen und Mitmachen mit Begeisterung dabei und konnten so mehr über unsere Forschungsarbeiten und Tätigkeiten erfahren.

- Das BAW-IKT war am 30. September 2022 beim traditionellen Großaufgebot der Forschung und Wissenschaftskommunikation in den ehrwürdigen Gemäuern des Palais Niederösterreich in Wien vertreten. Den vielen interessierten BesucherInnen wurde das innovative System Schwammstadt für Stadtbäume anhand eines realitätsnahen Modells vorgeführt.

3 Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung

3.1 Wirkungsweisen von Buhnen in steilen Gerinnen

Projektleitung: U. Stephan
Dauer: 2017-laufend

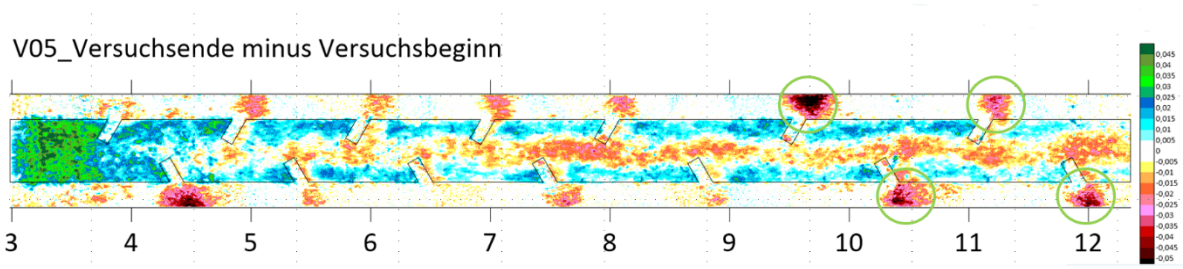
Buhnen können in Fließgewässern vielfältige Funktionen übernehmen, die über Gewässereintiefung, Strömungslenkung, Uferschutz bzw. -erosion, Strukturierung und Renaturierung, Re-Mäandrierung bis hin zur Schaffung von Still- und Flachwasserzonen etc. reichen. Sie werden als Regelungs-, Ufersicherungs- und Strukturverbesserungsbauwerke eingesetzt und erfüllen damit sowohl wasserbauliche als auch ökologische Aufgaben. Für Buhnen in steileren Gerinnen (Gefälle > 2 %) sind keine systematischen Untersuchungen vorhanden. Ziel der Untersuchung ist daher vorrangig die quantitative Erfassung der Wirkungsweise von Buhnen auf Gewässer im Gefällebereich zwischen 2 und 7 %. Die Wirkungsweise wird anhand physikalischer Modellversuche untersucht.

2022 wurden die Versuche mit variierenden Buhnenkonfigurationen (z.B. Buhnenanordnung, Buhnenneigung, Einbindung der Buhnenwurzel in die Böschung) fortgesetzt (Beispiel siehe Abbildung 48).

Abbildung 48: Buhnenkonfiguration im morphologischen Modell, Blick stromab (links), Buhne im Detail (rechts)

Fotos: IWB

Abbildung 49: Differenzendarstellung der Sohllagen (Versuchsende minus Versuchsbeginn), Auswertung der Laserscan-Vermessungen



Grafik: IWB

Aus dreidimensionalen Laserscan-Vermessungen der Sohle und deren Differenzendarstellungen (siehe Abbildung 49) kann die quantitative Erfassung von Erosions- und Anlandungshöhen sowie der Sohlstrukturen für unterschiedliche Buhnenkonfigurationen entnommen werden. Daraus wird ersichtlich, dass z.B. inklinant geneigte Buhnen zu leicht pendelnden Sohlstrukturen und somit einer erhöhten Strukturvielfalt im Gewässer im Vergleich zu senkrecht zur Strömung ausgerichteten Buhnen führen.

2023 werden die Versuche am neuen Standort Am Brigittenauer Sporn 3, 1200 Wien, fortgesetzt.

3.2 Reduktion von Feinsedimentanlandungen in Gewässern des niederösterreichischen Weinviertels

Projektleitung: U. Stephan
Dauer: 2017-2023

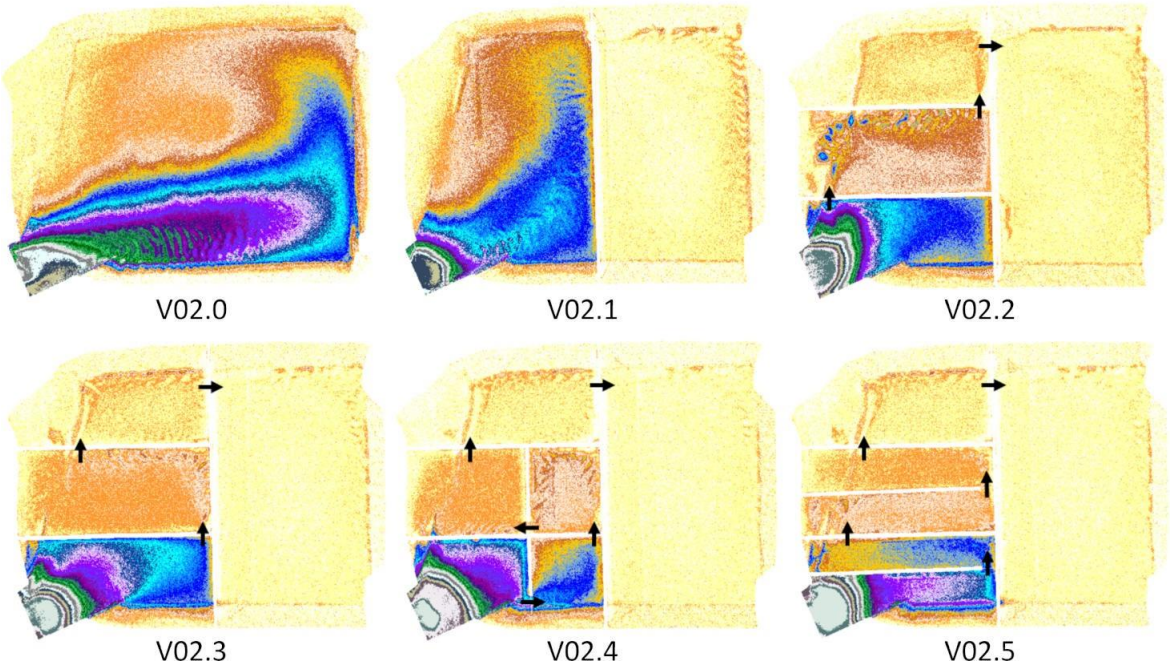
Durch Starkregenereignisse werden in die Gewässer des Weinviertels große Mengen an Feststoffen eingetragen. Diese führen zu Anlandungen an meist unerwünschten Stellen und müssen kostenintensiv geräumt werden. Die Anlandungen beeinträchtigen sowohl den Hochwasserschutz als auch die Gewässerökologie. Das Projekt diente zur Klärung folgender Fragen: Wie können Erosionen reduziert und Anlandungen gezielt in vorbereiteten Sedimentationsbereichen stattfinden?

Das Projekt war als Kooperationsprojekt mit dem Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt des Bundesamtes für Wasserwirtschaft (BAW-IKT) sowie dem Ziviltechnikerbüro Dr. Summer konzipiert. Das Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung (BAW-IWB) befasste sich vor Allem mit dem Sedimentationsprozess sowie mit der Entwicklung einer Pilotanlage für die gezielte Sedimentation von Schwebstoffen mittels Experimenten und numerischen Simulationen. 2022 wurden die Versuchsreihen des physikalischen Modells, das an der Geometrie eines in der Natur gebauten Absetzbeckens in Breitenwaida in Niederösterreich orientiert war, abgeschlossen.

Mit Blick auf die genannten Ziele wurden in einem physikalischen Modell im Maßstab 1:10 verschiedene Versuchsserien (z.B. verschiedene Durchflussszenarien, unterschiedliche geometrischen Randbedingungen, Versuche zur Bestimmung der Oberflächengeschwindigkeit, Versuche mit Schwebstoffzugabe) durchgeführt:

In Summe wurden 55 Versuchsläufe durchgeführt, wobei ein Schwerpunkt der Untersuchungen auf der Variation der geometrischen Randbedingungen lag, um den Einfluss von Beckenvolumen sowie Strömungslenkung auf das Absetzverhalten von Schwebstoffen herauszufiltern.

Abbildung 50: Darstellung des aufgelandeten Materials bei Variation von Beckenvolumen und Strömungslenkung



Grafik: IWB

Aus der Darstellung der vermessenen Sohlhöhen in Becken 1 für unterschiedliche Beckenkonfigurationen (siehe Abbildung 50) ist z.B. deutlich zu erkennen, dass die Absetzleistung sehr wirksam auf eine vergleichsweise kleine Beckenfläche konzentriert werden kann.

Für die Praxis ist dies insofern von Bedeutung, als kleine Becken im Nahbereich potentieller Erosionsflächen in landwirtschaftlichen Einzugsgebieten oder auch lokal begrenzte Segmente bereits existierender Retentionsbecken sehr wirksam für den Schwebstoffrückhalt verwendet werden können.

Für 2023 ist die Verfassung des *Abschlussberichts* sowie *Publikationstätigkeit* zu den gewonnenen Erkenntnissen geplant.

3.3 Methodik zur Abgrenzung von Funktionsbereichen in der Gefahrenzonenplanung

Projektleiterin: S. Kainz
Dauer: 2020-2022

Ziel dieses Projekts war die vorhandene Vorgabe zur Ermittlung der rot-gelb schraffierten Funktionsbereiche in der Gefahrenzonenplanung, also jener Flächen die bedeutsame Abfluss- und Retentionsbereiche darstellen, anhand mehrerer Gewässer unterschiedlichster Größe und Komplexität (zum Beispiel Zubringer) auf ihre Brauchbarkeit zu testen und bei Bedarf zu verbessern. Dabei wurde auf vorhandenen Untersuchungen in Zusammenarbeit mit Ingenieurbüros aufgebaut und zwischenzeitlich erarbeitete neue Ideen ergänzt.

Entsprechend den Vorgaben sollte die Methodik nicht vom Kauf spezieller Software abhängig sein. Ziel war es auf Basis eines beliebigen Strömungsmodells, welches für eine Hochwasserwelle zeitabhängig die Verteilung von Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen in der Fläche des Untersuchungsgebiets liefert, mittels Open Source Software die rot-gelb schraffierten Funktionsbereiche zu ermitteln (Abbildung 51, links).

Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden wurden anhand mehrerer Beispielgewässer unterschiedlichster Größe und Komplexität (zum Beispiel Zubringer) untersucht.

Als praktikabelste und gleichzeitig sehr aussagekräftige Methode erwies sich eine Kombination aus maximalen Fließgeschwindigkeiten sowie maximalen Wassertiefen an den Berechnungsknoten des Strömungsmodells (Abbildung 51, rechts). Über eine Kontrollrechnung wird nachgewiesen, dass durch die Ausweisung dieser Flächen die Abfluss- und Retentionswirkung insofern erhalten bleibt, als dass durch die Verbauung der Bereiche außerhalb nur eine geringe Erhöhung der Wasserspiegellagen in sensiblen Bereichen stattfindet. Diese Methode wurde schließlich mit Hilfe mehrerer Gewässer verifiziert.

Abbildung 51: Beispiel eines mit der neuen Methode berechneten rot-gelb schraffierten Funktionsbereichs (links), Flächen größer einer festgelegten maximalen Fließgeschwindigkeit und Wassertiefe (rechts)

Grafik: IWB

Für die Ermittlung der Funktionsbereiche nach dieser Methode wurde ein *Leitfaden* erstellt. Er enthält übersichtlich die wichtigsten *Schritte und Vorschläge für* deren *Umsetzung*. Des Weiteren wurde ein *Bericht* erstellt, der die im Projekt durchgeführten Arbeiten dokumentiert, und zusätzlich gewonnene *Erkenntnisse aus der Anwendung der Software und der Entwicklung der Methoden* enthält.

3.4 Mitwirkung Expertenkommission im Projekt Nachhaltiger Hochwasserschutz Alpenrhein

Projektleiter: M. Hengl
Dauer: 2011-laufend

Entsprechend den unterschiedlichen Aufträgen der Internationalen Rheinregulierung werden die Arbeiten in drei getrennten Kostenträgern erfasst. Da aber eine starke inhaltliche Vernetzung zwischen diesen Projekten gegeben ist, sind diese hier in einem Kapitel zusammengefasst dargestellt.

Für den geplanten Ausbau des Hochwasserschutzes an der Internationalen Strecke des Alpenrheins zwischen Einmündung der Ill und dem Bodensee ist das BAW-IWB mit seiner Expertise in den Bereichen Wasserbau, Geschiebetransport und Flussmorphologie beratend tätig. Auf Grund des hohen Schadenspotentials in der Schweiz und in Österreich soll der

Hochwasserschutz von derzeit HQ_{100} (3‘100 m³/s) auf zukünftig HQ_{300} (4‘300 m³/s) erhöht werden. 2018 wurde das generelle Projekt fertig gestellt und der Öffentlichkeit vorgestellt.

Die Arbeiten zur Erstellung des Genehmigungsprojekts starteten im Herbst 2019. Nach Optimierung der Planungen aus dem generellen Projekt auf Basis von Stellungnahmen aus dem partizipativen Planungsprozess wurde die Detaillierungstiefe für alle Maßnahmen erhöht. Weiters beschäftigten sich die Planungen auch mit der Entwicklung eines möglichen Bauablaufs der einzelnen Maßnahmen unter besonderer Berücksichtigung des Geschiebehaushalts und der Umwandlung von Vorlandbereichen mit feinkörnigem Untergrund in ein Kiesbett.

Es wurden Planungsergebnisse geprüft und Vorschläge zur Optimierung hinsichtlich Funktion und Kosten erstellt. Einen weiteren wesentlichen Teil der Arbeit bildete die *Beratungstätigkeit im Rahmen von Besprechungen des Projektteams* und des um weitere Experten ergänzten erweiterten Projektteams.

Der 2019 begonnene, große hybride Modellversuch zur Prüfung und Optimierung der bisherigen Planungsergebnisse wurde 2022 abgeschlossen. Nach dem Abschnitt Höchst-Widnau wurde in der Halle Dornbirn der Abschnitt Oberriet Koblach aufgebaut und neben der Entwicklung fachlicher Ergebnisse laufend für die Öffentlichkeitsarbeit in der Schweiz und in Vorarlberg genutzt. Die begleitende numerische Modellierung (mit dem gegenständlichen Modellversuch in Dornbirn das hybride Modell bildend) wurde von der Versuchsanstalt für Wasserbau der ETH Zürich (VAW) durchgeführt. Das Institut wirkte 2022 an der Detaillierung des Versuchsprogramms sowie der Analyse und Interpretation von Versuchs- bzw. Berechnungsergebnissen mit.

Der Abschnitt Oberriet-Koblach wurde im Maßstab 1:50 modelliert. Das Modell wies eine Länge von rund 100 m auf und bildete damit ca. 5 km des Rheins sowie die Mündung der Frutz auf österreichischer Seite nach. Entsprechend der Prognose des BAW-IWB war die eigendynamische Entwicklung sehr gering und lieferte den Nachweis, dass geeignete Initialisierungsmaßnahmen für den Rhein erforderlich und damit zu entwickeln sind. Es wurden daher verschiedene Initialisierungsmaßnahmen getestet, um mit möglichst geringem Maschineneinsatz den Rhein auf bis zu 300 m Breite aufzuweiten. Abbildung 52 zeigt die Morphologie des Modells im Bereich der Frutzmündung bei einem Abfluss von 190 m³/s (Mittelwasser ca. 240 m³/s) nach Umsetzung aller Initialmaßnahmen und der Nachbildung mehrerer Abflussjahre. Im rechten Teil der Abbildung 53 ist der gewünschte morphologische Zielzustand eines breiten, dynamischen Flusses dargestellt.

Abbildung 52: Modell nach Umsetzung aller Initialmaßnahmen im Bereich der Frutzmündung und einem Abfluss von ca. 190 m³/s – Blick gegen die Fließrichtung

Foto: IWB

Abbildung 53: Alpenrhein im Bereich der Frutzmündung heute (links) und visualisierter Zielzustand nach Projektumsetzung (rechts)

Foto: Planergemeinschaft Zukunft Alpen; Büro Hydra

Neben dem großen Modellversuch in Dornbirn fanden zwei Detailmodellversuche statt:

1. Der Bereich *Dammfußsicherungen* (Ufersicherungen) wurde schwerpunktmäßig an der Versuchsanstalt für Wasserbau der ETH Zürich durchgeführt. Dieses Modell im

Maßstab 1:35 diente zur Optimierung von Sicherungsmaßnahmen, die im großen Modell in Dornbirn sowohl aus Zeitgründen als auch durch die beschränkte Aussagekraft des mit 1:50 kleineren Maßstabs nicht durchführbar waren. Das BAW-IWB wirkte 2022 an der *Detaillierung des Versuchsprogramms* mit. Weiters wurden *Ergebnisse interpretiert* und daraus *Optimierungsvorschläge* abgeleitet. Untersucht wurde die Wirkung von hohen (Abbildung 54) und tiefen Buhnen auf den Uferschutz und deren Dimensionierung (Steingrößen, Kolkschutz). Die Versuche wurden plangemäß abgeschlossen. Ausständig sind noch Detailanalysen und der Versuchsbericht.

Abbildung 54: Hohe Buhnen nach Belastung mit Hochwasser

Foto: VAW, ETH Zürich

2. Detailmodellversuche zum Thema *Kolkentwicklung und Kolksicherung bei Brückenpfeilern* erfolgten in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Wien. *Das BAW-IWB leitet diese Untersuchungen fachlich und fungiert gleichzeitig als Schnittstelle zur hybriden Modellierung in Dornbirn bzw. Zürich.* Die für die Modellversuche verwendete Rinne war 2,50 m breit, 30 m lang und 1,5 m tief. Der Modellmaßstab betrug 1:30. Somit entsprechen die Abmessungen einem 75 m breiten und 900 m langen Abschnitt des Rheins. 2022 konnte die *Entwicklung möglichst effizienter Kolkschutzmaßnahmen* für verschiedene Brückenpfeiler abgeschlossen werden. Wesentliche neue, bisher in der Fachliteratur nicht zu findende Erkenntnis aus den Versuchen ist, dass die Ansammlung großer Mengen Schwemmholz vor den

Pfeilern (Verklausung) der maßgebende Belastungsfall für die Dimensionierung von Kolkschutzmaßnahmen ist. Abbildung 55 zeigt einen Kolkschutz mit Wasserbausteinen zwischen 1 und 3 t. Die im Modell eingebauten 48 kg Steine entsprechen in der Natur einer Gesamtmasse von ca. 1‘300 t.

Abbildung 55: Kolkschutz an einem Pfeiler der Brücke Oberriet-Meiningen nach dem Hochwasserscheitel, Blick in Fließrichtung

Foto: Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie; TU Wien

Eine Auflistung von schriftlichen Berichten bzw. Stellungnahmen zu allen 3 Teilprojekten ist dem Anhang zu entnehmen. Nicht enthalten sind mündliche Beratungen per Telefon bzw. während den 12 Projektbesprechungen.

3.5 Ruggbach

Projektleiter: M. Hengl
Dauer: 2022-2023

Für den in Vorarlberg gelegenen Ruggbach (Gemeinden Hörbranz und Lochau) sollen sowohl die Hochwassersicherheit als auch die Gewässerökologie verbessert werden. Derzeit

ist die Sohle des Gewässers über weite Strecken gepflastert und weist mehrere für Fische nicht passierbare Abstürze auf (Abbildung 56).

Abbildung 56: Gepflasterte Sohle des Ruggbachs (links) und einer von mehreren Abstürzen (rechts)

Fotos: IWB

Die feste, bis zu 2 % steile Sohle des Baches soll aufgebrochen und mit einem Offenen Deckwerk gesichert werden. Bei einem Offenen Deckwerk werden Wasserbausteine auf eine Kiessohle gelegt und ermöglichen damit nicht nur die Fischwanderung, sondern auch die Ausbildung eines hyporheischen Interstitials. Um die Anwendbarkeit eines Offenen Deckwerks für den Ruggbach zu klären, wurden in physikalischen Modellversuchen in einem 54 cm breiten Schnittmodell im Maßstab 1:20 die beiden folgenden Fragen bearbeitet:

- Kann der Anwendungsbereich für Offene Deckwerke für Gefälle bis 2 % Gefälle erweitert werden? Dies entspricht ca. 50 % mehr Gefälle gegenüber der bisherigen Grenze von 1,3 %.
- Ist es möglich, die Steine des Offenen Deckwerks auf Sohlsubstrat des Ruggbachs zu verlegen?

Das Modell vor Beginn und nach Ende dieses Versuchs ist in Abbildung 57 dargestellt.

Abbildung 57: Offenes Deckwerk vor Versuchsbeginn (links) und nach maximaler Belastung (rechts)

Fotos: IWB

Die im Auftrag gestellten Fragen ließen sich positiv beantworten. Die *Modellversuche* wurden 2022 abgeschlossen und der *Untersuchungsbericht* im Entwurf fertiggestellt.

3.6 Sanierung Untere Salzach

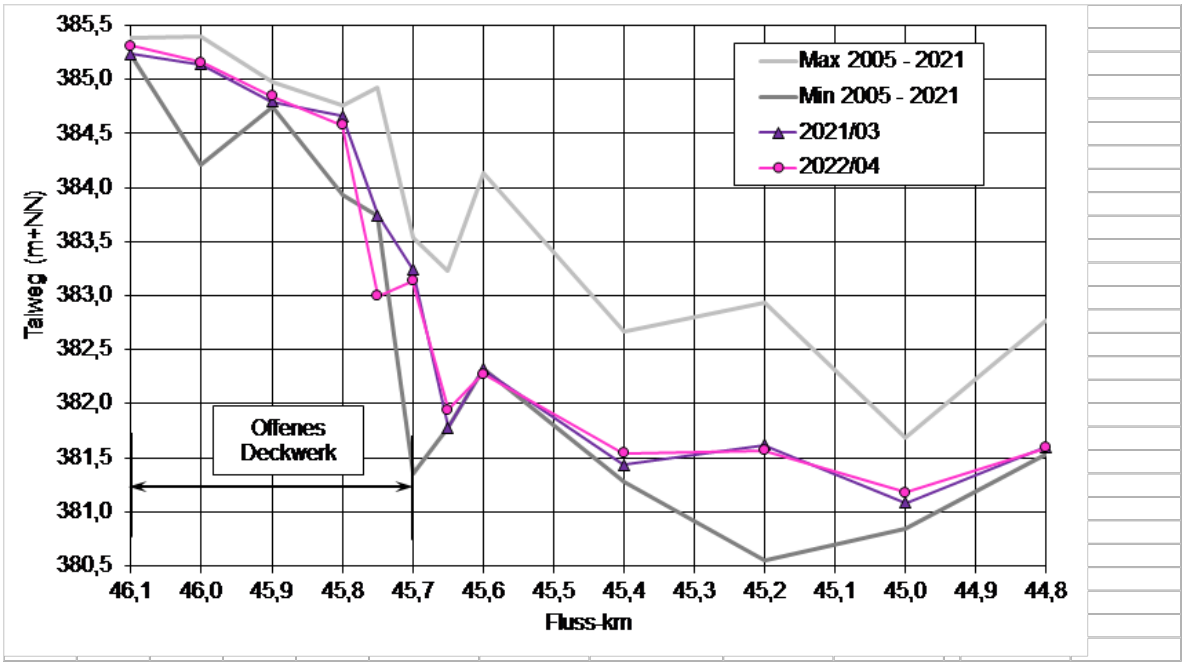
Projektleiter: M. Hengl
Dauer: 2011-laufend

Für die Sanierung der Grenzstrecke der Salzach zwischen Bayern und Österreich wurden in einer Wasserwirtschaftlichen Rahmenuntersuchung unter maßgeblicher Mitwirkung unseres Instituts, unter anderem auf Basis von Modellversuchen, mehrere Lösungsvarianten entwickelt. Diese, aus einzelnen Modulen bestehenden Sanierungskonzepte basierten auf der Flusssohle von 1995. In der Zwischenzeit wurden, ebenfalls unter unserer Mitwirkung,

einzelne Elemente des Baukastensystems für die Sanierung umgesetzt (Offenes Deckwerk in der Laufener Enge, Rampe km 51,9 und eigendynamische Uferentwicklung flussab im Freilassinger Becken). Diese Maßnahmen haben sich über mehr als 10 Jahre bewährt, darunter auch beim mehr als 100-jährlichen Hochwasser 2013. Darüber hinaus laufen zahlreiche weitere Planungen, die sich mit der Thematik Stabilisierung der Gewässersohle befassen.

Analog zu den Vorjahren wurde die *Analyse der Sohlentwicklung flussab des Offenen Deckwerks in der Laufener Enge* fortgesetzt um das Gefährdungspotential für diese sohlstützende Maßnahme zu beurteilen (siehe Abbildung 58). Ergebnis ist, dass das Offene Deckwerk weiterhin stabil ist, aber die hohe Stufe am Ende des Offenen Deckwerks bei ungünstigen, über längere Zeit andauernden Wasserführungen (häufige kleine Hochwässer) einbrechen kann. In einem Profil am unteren Ende hat sich eine schmale Rinne gebildet (siehe Abbildung 58). Es wurde daher die Empfehlung ausgesprochen, den vom Institut entwickelten Umsetzungsvorschlag für die Stabilisierung des unteren Randes des Offenen Deckwerks zur Realisierung vorzubereiten, um bei Bedarf eine rasche Umsetzung zu ermöglichen.

Abbildung 58: Entwicklung des Talwegs im Bereich des Offenen Deckwerks und 900 m flussab



Grafik: IWB

Das Ergebnis der Analyse wurde an das BML, die bayerischen Kollegen sowie die Bundesländer Salzburg und Oberösterreich übermittelt.

Weiteres erfolgten Beratungen zur Fertigstellung des Abschlussberichts „Untersuchungen zur Geschiebemorphologie der Salzach im Tittmoninger Becken“ des Ingenieurbüros SKI.

3.7 Fachberatung für das BML, Hochwasserrichtlinie und GZP

Projektleiter: M. Hengl
Dauer: laufend

Unter diesen Kostenträgern sind kleinere Fachberatungen des Instituts zu den verschiedensten Projekten sowie die Mitarbeit des Instituts bei der Umsetzung der Hochwasserrichtlinie zusammengefasst. Beratungen zu diversen wasserbaulichen und flussmorphologischen Problemen erfolgen sowohl für das BML direkt als auch für die Länder im Rahmen der Bundeswasserbauverwaltung. Viele Beratungen erfolgen dabei ad hoc um aktuelle Fragestellungen rasch zu beantworten. Für 2022 sind beispielhaft zu nennen:

- *Unterstützung des BML* im Zusammenhang mit *Planungen an der Grenzmur* und dem *Antrag für ein Life MDD Projekt*. Für die Grenzgewässerkommission wurde ein 1-seitiges *Strategiepapier* zum Thema Sedimente („Strategy on Sediments for Mura River along SI-AT border“) erarbeitet, ergänzt um ein *Hintergrundpapier* („Background to Strategy on Sediments“) mit weiterführenden Erläuterungen.
- *Parameterstudie* für die Konstruktion eines Geräts zur isokinetischen Entnahme von Schwebstoffen aus der fließenden Welle eines Gewässers.
- *Teilnahme* am Treffen der Amtssachverständigen für den Fachbereich Wasserbau in Salzburg
- *Mitwirkung als Wasserbau-Expertin und Experte an der Hochwasserrufbereitschaft für Donaukraftwerke.* Der Schwerpunkt lag auch 2022 auf dem Halten und der Aktualisierung des Wissens um die einzelnen Kraftwerke, da die betreffende Dienstanweisung nach wie vor in Kraft ist.

3.8 Hydrometrische Prüfung

Projektleiterin: S. Kainz
Dauer: laufend

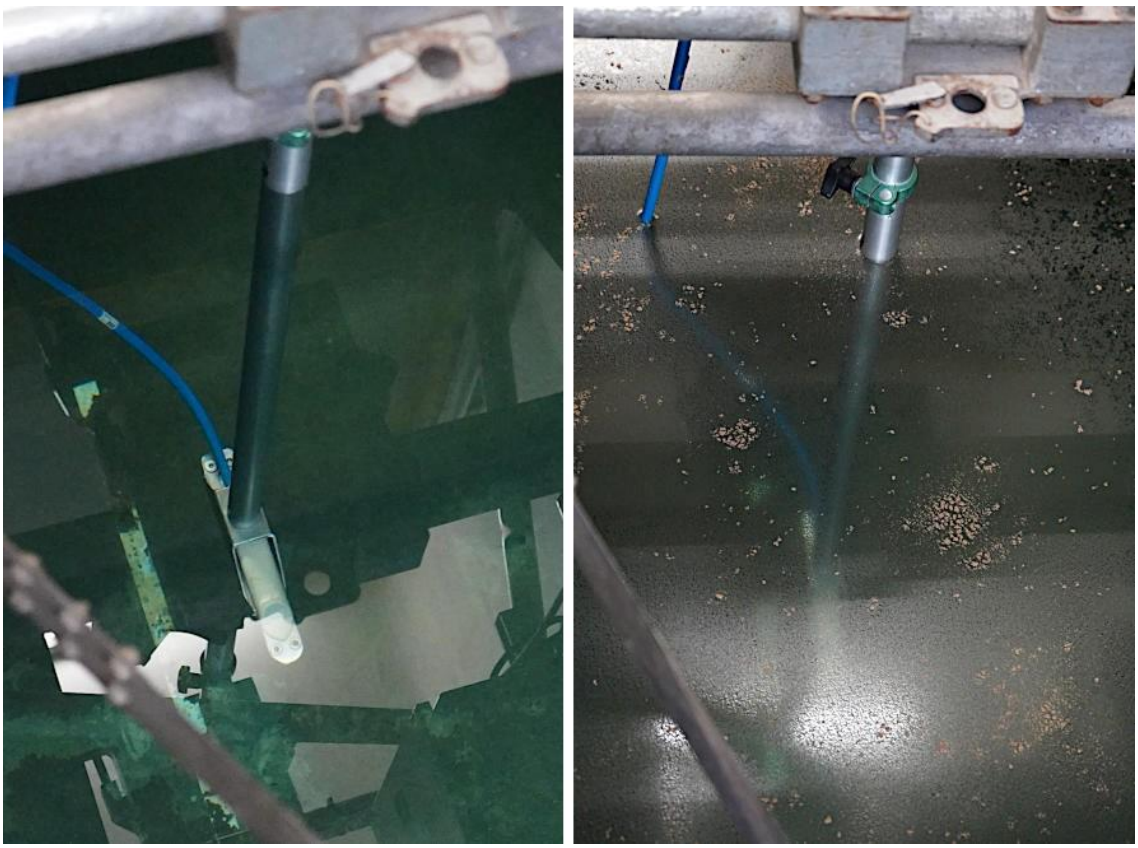
Die hydrometrische Prüfung ist die einzige zu diesem Thema akkreditierte Kalibrierstelle in Österreich. Das Institut ist für Strömungsgeschwindigkeiten von 0,02 m/s bis 3,4 m/s akkreditiert. Kalibriergegenstände sind Messgeräte zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit in offenen Gerinnen.

Die Kalibrierung von Fließgeschwindigkeitsmessgeräten ist eine Notwendigkeit für die Qualität von hydrographischen Messdaten. Diese sind beispielsweise Grundlage für die Ermittlung von Bemessungshochwässern und damit für die Dimensionierung von Hochwasserschutzbauten. Fehler aus der Messung (den Messgeräten) wirken sich damit direkt auf die Kosten und die Wirksamkeit von Hochwasserschutzmaßnahmen aus. In Österreich stellt, als alleinige Einrichtung, die Abteilung Hydrometrische Prüfung hierfür die Referenzgeschwindigkeit zur Verfügung.

Im Jahr 2022 wurden insgesamt 78 *Kalibrierungen* für hydrometrische Fließgeschwindigkeitsmessgeräte durchgeführt und dazu Kalibrierscheine erstellt. In diesem Jahr stach besonders heraus, dass mehr magnetisch-induktive und akustische Geräte eingeschickt wurden, als die Jahre zuvor.

2022 wurde zum ersten Mal die *Prüfung eines Nivus FlowStick* durchgeführt (siehe Abbildung 59). Dieser Art von Ultraschallprofilern wird mittels einer Stange bis zur Flusssohle eingebracht. Die Ermittlung des Durchflusses bzw. der Geschwindigkeit erfolgt dann von der Sohle weg bis hinauf zum Wasserspiegel. Hier bestand die Herausforderung darin, dem Gerät über die gesamte Wassersäule des Kalibriertanks hinweg genügend Partikel zur Reflexion zur Verfügung zu stellen.

Abbildung 59: Prüfung der Geschwindigkeitsmessung eines Nivus FlowStick – Im rechten Bild erkennt man die starke Trübung des Wassers nach der Einbringung der Reflexionspartikel – dem sogenannten Seeding Material



Fotos: IWB

Zur Sicherung der Qualität der Kalibrierung und für die Aufrechterhaltung der Akkreditierung waren auch 2022 viele Tätigkeiten im Rahmen des Qualitätsmanagements erforderlich. Dies betrifft neben der kontinuierlichen Dokumentation und Führung der Managementdokumente u. a. auch die *Durchführung von Vergleichsmessungen*, eine regelmäßige Risikobewertung oder auch die Einholung von Kundenfeedback.

Im Mai 2022 wurde für Vergleichsmessungen ein eigener SEBA Kleinflügel angeschafft. Durch das geringe Gewicht der Schaufel ist das Gerät anfälliger für Fehlmessungen bei Vibrationen des Messwagens. Die 4 Schaufeln wurden beginnend mit 06.05.2022 kalibriert.

Im Rahmen des Projekts *„Kompetenzstelle Hydrometrie“* ist im Auftrag der Sektion Wasser ein Konzept zu erstellen, wie das Institut ab 2023 seine große vorhandene hydrometrische Kompetenz im Rahmen einer Servicestelle für die hydrographischen Dienste der Länder und

damit auch für die Abteilung Wasserhaushalt im BML zur Verfügung stellen kann. Um die Aufgaben dieses Kompetenzzentrums und den Bedarf der hydrographischen Dienste besser zu erfassen wurde ein Blog erstellt, über den Kommentare und Anregungen gesammelt werden. Die Ergebnisse des Blogs wurden bereits zusammengefasst und analysiert und sollen Anfang 2023 präsentiert werden.

Durch die Aufgabe des Standorts in der Severingasse muss für die Kalibrierungen eine neue Messanlage gefunden werden. Grundsätzlich ist die Messanlage der Schiffbautechnischen Versuchsanstalt (SVA) in Wien aufgrund der Lage (in der Nähe des neuen Labors), der Eigenschaften der Messanlage wie u. a. des großen Geschwindigkeitsbereichs und der Ergebnisse der 2021 durchgeführten Vergleichsmessungen für die Fortsetzung der Prüf- und Kalibriertätigkeit unserer Abteilung gut geeignet. 2022 wurde daher an einem Konzept gearbeitet wie die Zusammenarbeit mit dem privaten Institut aussehen könnte und welche Arbeiten und Investitionen der Nutzung vorangehen müssen. Gespräche mit der Abteilung Wasserwirtschaft und dem Eigentümer der Anlage wurden gestartet, um die Rahmenbedingungen einer Miete zu diskutieren.

3.9 Sonstige Publikationen

Projektleiter: M. Hengl
Dauer: laufend

Dieser Kostenträger beinhaltet alle, insbesondere für Fachleute bestimmte Veröffentlichungen, die nicht im Rahmen eines anderen Projekts entstehen. In diesen Publikationen wird das im Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung erarbeitete Know-How an Dritte weitergegeben. Als Publikationsmedien werden sowohl Fachzeitschriften als auch Tagungsbände von Veranstaltungen sowie nationale und internationale Regelwerke und die Homepage des Bundesamts genutzt.

Besonders hervorzuheben ist die auf Einladung erfolgte Mitwirkung in der Erstellung von Merkblättern der DWA (die Abkürzung steht für: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, eingetragener Verein). Diese Regelwerke sind Normen gleichgestellt und durchlaufen vor der Herausgabe ein öffentliches Beteiligungsverfahren. Hier wurde die Mitarbeit für die Neuerstellung des Merkblattes DWA-M 509 mit dem Titel

„Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ fortgesetzt. Bei vier *Besprechungen* wurden Inhalte präsentiert und diskutiert.

Die 2022 erschienenen Publikationen, Berichte und Gutachten des Instituts für Wasserbau und hydrometrische Prüfung sind dem Anhang zu entnehmen.

3.10 Tagungen

Projektleitung: M. Hengl
Dauer: laufend

Dieser Kostenträger beinhaltet alle Tätigkeiten, die sowohl der Fachöffentlichkeit als auch der breiten Öffentlichkeit die Arbeiten des Instituts für Wasserbau und hydrometrische Prüfung und damit auch die Tätigkeit des Bundesamts für Wasserwirtschaft bzw. des BML näherbringen. Im Bereich Fachöffentlichkeit steht speziell die Weitergabe des erarbeiteten Wissens im Mittelpunkt. In der breiten Öffentlichkeit soll das Wissen und Interesse zu unseren Gewässern verbessert werden. Insbesondere geht es uns um die Vermittlung der mit Hochwässern verbundenen Gefahren, den Möglichkeiten der Eigenvorsorge und den Aspekten des modernen Wasserbaus, der neben dem Hochwasserschutz auch die Ökologie unserer Gewässer sowie deren Vernetzung mit dem Umland in den Mittelpunkt stellt. Eine funktionierende Gewässerökologie benötigt eine intakte Morphologie mit zugehörigem Feststoffhaushalt. Die Sensibilisierung der breiten Öffentlichkeit für die oben angeführten Aspekte der Wasserwirtschaft ist uns ein Anliegen.

Die wesentlichsten Aktivitäten 2022 waren:

- *Organisation und Durchführung des Seminars „Rampen 2022, Grundlagen, Beispiele und Erfahrungen“* 2022 am 10.5.2022 in Wien, gemeinsam mit dem ÖWAV. Bei diesem Seminar wurden zwei Vorträge gehalten.
- *Präsentation „Auswirkungen von Verklausungen bei Brückenpfeilern auf die Flusssohle“* bei der Wasserbautagung im BML.
- 2022 war es nach zweijähriger Unterbrechung wieder möglich den *Töchtertag bzw. Girls‘ Day* in Präsenz abzuhalten und ein interessantes Programm zu bieten. Dieses ging vom Arbeiten an einer Fräsmaschine über die Bedienung von Messgeräten bis

zum Bau eines Hochwasserschutzdammes (siehe Abbildung 60) und dem Erleben wie ein Damm bei Überlastung zu Bruch geht.

Abbildung 60: Girls' Day 2022, Warten auf den Dammbruch

Foto: IWB

- Am 30.9.2022 nahmen wir an der *European Researchers' Night* an der Universität für angewandte Kunst Teil. Als Titel und damit auch Thema für unsere *Station* wählten wir *„Lebendige Flüsse – Lebensraum und Gefahr"*. Dafür wurden zwei transportable Morphologiemodelle entwickelt und gebaut. Laut Angaben der Organisatoren wurden bei dieser Veranstaltung insgesamt 3600 Besucherinnen und Besucher gezählt. Die Abbildung 61 zeigt einige Impressionen von unserem Stand.

Abbildung 61: European Researchers‘ Night 2022, Impressionen

Fotos: IWB

3.11 Normen – Nationale und internationale Normen auf dem Gebiet des Wasserbaus und der Hydrometrie

Projektleiterin: S. Kainz
Dauer: laufend

Auch 2022 brachten wir *unsere Expertise bei der Überarbeitung von Normen im Normenkomitee 039 „Hydrologie“* ein. Das Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung wurde von Austrian Standards ersucht, hier mitzuwirken.

Der thematische Aufgabenbereich des Komitees umfasst die quantitative Erfassung des Wasserkreislaufes, mit Anforderungen an Geräte und Verfahren unter anderem für die Erfassung des Niederschlags, der Verdunstung, des Wasserstands und des Feststofftransportes. 2022 hat Silke Kainz die Leitung dieses Komitees übernommen.

Ziel des Komitees 039 ist, den Betreibern von Messnetzen, den Geräteproduzenten, der Forschung und der hydrologischen Praxis ein in sich geschlossenes, mit den einschlägigen Rechtsvorschriften kompatibles und aktuelles Normenwerk zur Verfügung zu stellen.

Das Komitee bringt sich in den internationalen CEN und ISO Hydrometrie-Gremien ISO/TC 113 und CEN/TC 318 ein. Silke Kainz ist hier als Delegierte für SC 05 „Instruments, equipment and data management“ im Gremium ISO/TC 113 und im europäischen Gremium CEN/TC 318 entsandt.

Im Jahr 2022 entfiel ein Hauptanteil der Arbeit des Komitees auf die Neufassung der ÖNORM B 2400, die mit Änderung der ISO 772 erforderlich wird.

Das deutsche Normungsinstitut erarbeitete die DIN 19664 Sohlenbauwerke im Wasserbau als Ersatz für die zurückgezogene DIN 19661-2:2000-09. Das Institut wurde 2021 gebeten, im Rahmen des Prüf- und Stellungnahmeverfahrens den Norm-Entwurf speziell in Hinblick auf die vorhandenen Erfahrungen im Zusammenhang mit Rampen zu kommentieren. 2022 erfolgte eine Prüfung des überarbeiteten Entwurfs.

3.12 Planung neuer Standort

Projektleitung: M. Hengl
Dauer: 2014-2023

Im Rahmen der bestehenden Kooperation des Bundesamts für Wasserwirtschaft mit der Universität für Bodenkultur ist die Errichtung eines gemeinsamen Standorts geplant. Der Standort beinhaltet sowohl Flächen für wasserbauliche Modellversuche als auch Büros, gemeinsam genutzte Werkstätten, Lager und sonstige Nebenräume.

Durch den gemeinsamen Standort werden folgende Vorteile erwartet: Einsparung Mietkosten, zeitgemäße Infrastruktur, verbesserter fachlicher Austausch, effizientere Nutzung von

gemeinsamen Ressourcen der beiden Wasserbauversuchslabors. Der derzeitige Standort Severingasse stammt baulich aus dem Jahre 1913 mit Ausbauten aus den 1950er Jahren und würde energietechnisch, bautechnisch und im Bereich der wasserbaulichen Versuchseinrichtungen dringend eine umfangreiche Sanierung benötigen.

2022 erfolgten letzte Prüfungen von Detailplänen für die Ausführung. Des Weiteren wurde die Neumöblierung der Räume sowie der Umzug geplant und die entsprechenden Vergaben durchgeführt. Für die Errichtung einer neuen im Gefälle leicht zu verändernden Versuchsrinne wurde eine detaillierte Leistungsbeschreibung erstellt und mit Unterstützung der BBG ein offenes Vergabeverfahren begonnen.

Die vorhandenen Projektunterlagen des Zeitraums 1914 bis 2000 wurden entsprechend den Vorgaben des Staatsarchivs zusammengestellt und an das Staatsarchiv übergeben.

Mit dem ersten Bauteil wurde Anfang 2020 begonnen, anschließend die weiteren Gebäudeteile ausgeschrieben, vergeben und bis Ende 2022 weitgehend fertig gestellt. Auf Grund von Bauzeitverzögerungen kann die konkrete Übersiedlung des Instituts erst im ersten Quartal 2023 stattfinden. Abbildung 62 zeigt einige Impressionen der Baustelle im Zeitraum Jänner bis Dezember 2022. Das linke Bild in der mittleren Halle zeigt das sogenannte River Lab mit einer Dachkonstruktion aus gekreuzten Holzleimbindern. Ebenfalls in der mittleren Halle ist der sogenannte Main Channel mit dem Hallen für 16 t (in orange) und dem Deckentragwerk aus Stahlrohr-Fachwerkträgern. Diese Decke bildet gleichzeitig den Boden für das River Lab.

Abbildung 62: Aufnahmen von der Baustelle von Jänner bis Dezember 2022

Fotos: IWB

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die im Jahr 2022 in der Fischzucht produzierten Fische 34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen fischökologischer Bewertung (ALFI) und Belastungen an österreichischen Seen. 8
Abbildung 2: Netzheben im Zuge einer WRRL Befischung..... 8
Abbildung 3: Befischung Wörthersee von oben links nach unten rechts: Elektrobefischung, Heben und Entleeren der Netze, Bestimmungsarbeit (Art, Länge und Gewicht)..... 9
Abbildung 4: Hechtsee (nähe Kufstein, Tirol)..... 11
Abbildung 5: Mitarbeiter des BAW bei der Abfischung am Brandteich am frühen Morgen. 13
Abbildung 6: Mitarbeiter des BAW bei der Probennahme hinter dem Damm des Brandteiches..... 13
Abbildung 7: GZÜV Probenahme und Analysentätigkeit im Labor des BAW-IGF v.l.n.r.: Probenabfüllung z.B. für die Bestimmung des Sauerstoffgehalts, Ermittlung der Sichttiefe, Probenaufbereitung und –analyse z.B. von Nährstoffen wie Nitrat und Gesamtphosphor. 14
Abbildung 8: Beispiel eines Bewertungsergebnisses in der FDA 16
Abbildung 9: GZÜV-Befischungsstellen (n = 2285) in der FDA, Stand Anfang 2023 18
Abbildung 10: Tätigkeiten innerhalb der Langzeitstudie v.l.n.r.: Installation neuer Messboje (Wallersee), Zooplanktonprobennahme mit Schließnetz (Obertrumer See), Reinigung und Auslesen der Temperaturlogger am Hallstätter See und Kalibrierung der Sauerstofflogger. 20
Abbildung 11: Sauerstoffentwicklung im Obertrumer See seit 2020 21
Abbildung 12: Sauerstoffentwicklung in den jeweiligen Tiefen im Wallersee seit Juni 2022 22
Abbildung 13: Zeitliche und räumliche Darstellungen der Wassertemperaturen (in °C) von 2012 bis 2021 22
Abbildung 14: Entwicklung der Gesamtfischbiomasse im Mondsee seit 2010 24
Abbildung 15: Kommissionelle Lehrabschlussprüfung Oktober 2022 26
Abbildung 16: Praxis Seenfischerei (M3)..... 27
Abbildung 17: Praxis Elektrofischerei (M5) 27
Abbildung 18: Exkursion nach Vodnany (Tschechien) 28
Abbildung 19: Fischverarbeitung (M4)..... 29
Abbildung 20: Fischverarbeitung (HAUP)..... 31
Abbildung 21: Fischanatomie (Grundkurs KLA) 31
Abbildung 22: Fischereifachtagung 2022 im Schloss Mondsee 32

Abbildung 23: Mitarbeiterin des BAW bei der Bearbeitung von histologischen Proben an der Universität Südböhmen 36
Abbildung 24: Ergebnis der histologischen Untersuchungen: entzündeter Gallengang eines Karpfens..... 37
Abbildung 25: Bestehende und verschwundene Teiche in der Umgebung von Schrems, Niederösterreich..... 37
Abbildung 26: Situation einer Teichwirtschaft bei Kirchberg/Raab in der Steiermark, heute und im 19. Jh. 38
Abbildung 27: Messung mit dem Fettmessgerät 39
Abbildung 28: Untersuchungen zur Entwicklung von Zanderlarven. (a) und (b) Bilder zur morphometrischen Vermessung, (c) – (f) Ermittlung von Missbildung nach spezieller Knorpel- und Knochenfärbung. 42
Abbildung 29: Salmonidenkreuzung (a) und deren histologische Untersuchung (b) 44
Abbildung 30: Lebend-tot Färbung von gefrierkonservierten Fischspermien (grün - lebende Spermien, rot - tote Spermien, Seesaibling aus 25 Jahre gefrierkonserviertem Samen 45
Abbildung 31: Stoffwechselrate von diploiden (2n) und triploiden (3n) Bachsaiblingen (S. fontinalis) bei ihrer Akklimatisierungstemperatur von 10°C (blaue Boxen) und bei 20°C (orange Boxen). 46
Abbildung 32: Anteil der biologische Stickstoff-Fixierleitung (BNF) am Gesamtstickstoff von Bohne und Wurzel bei unterschiedlichen N-Niveaus auf 2 Standorten (M1 – seichtgründig, M2 – tiefgründig)..... 54
Abbildung 33: Verlauf der Nmin-Gehalte (0-90 cm) nach dem Luzerne-Umbruch unter Weizen 55
Abbildung 34: zeitlicher Verlauf der Nmin-Konzentrationen für die unterschiedlichen Begrünungsvarianten im Vergleich zur Schwarzbrache in unterschiedlichen Tiefenstufen 57
Abbildung 35: Anzahl und prozentualer Anteil der Rückmeldungen der Landwirte auf betrieblicher Basis (links) und bezogen auf Schlagjahre (rechts). 58
Abbildung 36: Projektmeeting SCALE, Mai 2022 (Punkt 1.3.1)..... 60
Abbildung 37: Gebietskulisse Begrünte Fließwege (Punkt 1.3.2) 60
Abbildung 38: Erosionskarte 2018 62
Abbildung 39: Kartierte Landbedeckungselemente des Brandteichs im Waldviertel. 63
Abbildung 40: Modellkonzept HydroBOD (links) und Bodentexturkarte als Zwischenergebnis (rechts)..... 64
Abbildung 41: Auszug eines Wochenberichtes aus 2022, Bewässerungsempfehlung..... 66
Abbildung 42: Illustration der zu untersuchenden Prozesse im Wasserkreislauf 67
Abbildung 43: Workshop multifunktioneller Wurzelraum mit Vertretern der Stadtgemeinde Wien..... 70

Abbildung 44: Vorgeschlagene Platzierung und Priorisierung (Farbintensität) für die Neuanlage von Windschutzgürteln im östlichen Niederösterreich (Scheper et al., 2022).. 71
Abbildung 45: Beispielhafte Bewertung eines typischen Windschutzgürtels im Marchfeld, Niederösterreich..... 73
Abbildung 46: Schematische Darstellung der begrifflichen Konzepte und Beziehungen hinter SERENA (EJP Soil SERENA Milestone 1.2.1; Weninger et al., 2022) 74
Abbildung 47: Beispielhafte Darstellung eines Vegetationsindexes mit Ausweisung von verdichteten (rot) und unverdichteten (blau) Auswertebereichen..... 76
Abbildung 48: Buhnenkonfiguration im morphologischen Modell, Blick stromab (links), Buhne im Detail (rechts)..... 80
Abbildung 49: Differenzendarstellung der Sohllagen (Versuchsende minus Versuchsbeginn), Auswertung der Laserscan-Vermessungen 80
Abbildung 50: Darstellung des aufgelandeten Materials bei Variation von Beckenvolumen und Strömungslenkung 82
Abbildung 51: Beispiel eines mit der neuen Methode berechneten rot-gelb schraffierten Funktionsbereichs (links), Flächen größer einer festgelegten maximalen Fließgeschwindigkeit und Wassertiefe (rechts) 84
Abbildung 52: Modell nach Umsetzung aller Initialmaßnahmen im Bereich der Frutz-mündung und einem Abfluss von ca. 190 m³/s – Blick gegen die Fließrichtung 86
Abbildung 53: Alpenrhein im Bereich der Frutzmündung heute (links) und visualisierter Zielzustand nach Projektumsetzung (rechts) 86
Abbildung 54: Hohe Buhnen nach Belastung mit Hochwasser..... 87
Abbildung 55: Kolkschutz an einem Pfeiler der Brücke Oberriet-Meiningen nach dem Hochwasserscheitel, Blick in Fließrichtung 88
Abbildung 56: Gepflasterte Sohle des Ruggbachs (links) und einer von mehreren Abstürzen (rechts) 89
Abbildung 57: Offenes Deckwerk vor Versuchsbeginn (links) und nach maximaler Belastung (rechts)..... 90
Abbildung 58: Entwicklung des Talwegs im Bereich des Offenen Deckwerks und 900 m flussab..... 91
Abbildung 59: Prüfung der Geschwindigkeitsmessung eines Nivus FlowStick – Im rechten Bild erkennt man die starke Trübung des Wassers nach der Einbringung der Reflexionspartikel – dem sogenannten Seeding Material 94
Abbildung 60: Girls' Day 2022, Warten auf den Dammbruch..... 97
Abbildung 61: European Researchers' Night 2022, Impressionen 98
Abbildung 62: Aufnahmen von der Baustelle von Jänner bis Dezember 2022..... 101

Literaturverzeichnis

Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft

Publikationen:

Frantal D., Agatha S., Beisser D., Boenigk J., Darienko T., Dirren-Pitsch G., Filker S., Gruber M., Kammerlander B., Nachbaur L., Scheffel U., Stoeck T., Qian K., Weißenbacher B., Pröschold T., Sonntag B., 2022: Molecular data reveal a cryptic diversity in the genus Urotricha (Alveolata, Ciliophora, Prostomatida), a key player in freshwater lakes, with remarks on morphology, food preferences, and distribution. Front. Microbiol. 12:787290. doi: 10.3389/fmicb.2021.787290 –[3145]

Kurmayer R, Luger M & Blatterer H., 2022: Auftreten von roten Cyanobakterien-Blüten in den Alpenseen am Beispiel des Mondsees gestern und heute. Österreichs Fischerei, Heft 5, 2022 [3145]

Lahnsteiner F., 2022: Changes in metabolic rate, excretion, energy reserves, and starvation response of diploid and triploid Salvelinus fontinalis and diploid O. mykiss after long-term exposure to elevated temperature. Journal of Genetic Engineering and Biotechnology Research, 4, 351. [3143]

Lahnsteiner F., 2022: Hematological adaptations in diploid and triploid Salvelinus fontinalis and diploid Oncorhynchus mykiss (Salmonidae, Teleostei) in response to long-term exposure to elevated temperature. Journal of Thermal Biology. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2022.103256 [3143]

Lahnsteiner F., 2022: Hematological adaptations in diploid and triploid Salvelinus fontinalis and diploid Oncorhynchus mykiss (Salmonidae, Teleostei) in response to long-term exposure to elevated temperature. Journal of Thermal Biology, 106, 2022, 103256 [3143]

Lahnsteiner F., 2022: Seasonal differences in thermal stress susceptibility of diploid and triploid brook trout, Salvelinus fontinalis (Teleostei, Pisces). Journal of Fish Biology. https://doi.org/10.1111/jfb.15118 [3143]

Lahnsteiner F., 2022: Seasonal differences in thermal stress susceptibility of diploid and triploid brook trout, Salvelinus fontinalis (Teleostei, Pisces). Journal of Fish Biology, 101, 2022, 276-288. [3143]

Sonntag B., Frantal D., Kammerlander B., Darienko T., Filker S., Stoeck T., Gruber M., Pröschold T., 2022: Widespread occurrence of two planktonic ciliate species (Urotricha, Prostomatida) originating from high mountain lakes. Diversity 14, 362 https://doi.org/10.3390/d14050362 [3145]

Vorträge:

Luger M. Impact of global warming on thermal regime in lakes/Experiences from Austria. Vortrag. Online-Meeting Ecostat, WRRL. 26.1.2022

Luger M. Plus 2°C - Was passiert in heimischen Seen. Vortrag. Jahrestagung Bird Life Austria Mondsee. 27.5.2022

Luger M. Fischbestandserhebung Wörthersee 2022 – Vortrag Informationsveranstaltung 17.08.2022, Keutschach

Luger M. Fischökologische Untersuchung des Renkenbestandes im Zeller See 2020, Vortrag Salzburger Landesfischertag 05.11.2022 Saalfelden

Luger M. 20 Jahre Umsetzung WRRL - Fische in österreichischen Seen, Vortrag Fischereifachtagung Mondsee, 30.11.2022

Lahnsteiner F. Forellenzüchterrunde Scheibbs, 4.11.2022: Triploidisierung von Fischen

Lahnsteiner F. Österreichischer Seenfischertag, 4.5.2022: Wissenswertes zur Fischvermehrung und zum Fischbesatz

Medien:

Achleitner D., 2022: Fischereiwirtschaft - Nische mit Zukunft? Lebensmittel Fisch/Fischverarbeitung Podcast: Hörndl, Körndl & Co (HAUP). [3190]

Achleitner D., 2022: Mit dem Kajak durch das Salzkammergut - Eine Reise in vier Jahreszeiten. ORF2 17:35, Interview am 26.05.2022. [3190]

Luger M., 2022: Reihe Moment am Sonntag, "Das Wasser ist weg" Radio Ö1, Interview am 11.09.2022. [3145]

Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

Publikationen – mit Review:

Wang, S., Szeles, B., Krammer, C., Schmaltz, E., Song, K., Li, Y., Zhang, Z., Blöschl, G., Strauss, P. (2022). Agricultural intensification vs. climate change: what drives long-term changes in sediment load? Hydrology and Earth System Sciences, 26, 3021–3036. https://doi.org/doi.org/10.5194/hess-26-3021-2022. [5206]

Johannsen, L. L., Schmaltz, E., Mitrovits, O., Klik, A., Smoliner, W., Wang, S., Strauss, P. (2022). An update of the spatial and temporal variability of rainfall erosivity (R-factor) for the main agricultural production zones of Austria. Catena, 215, 1–14. https://doi.org/doi.org/10.1016/j.catena.2022.106305. [3238]

Ramler, D., Stutter, M., Weigelhofer, G., Quinton, J. N., Hood-Nowotny, R., Strauss, P. (2022). Keeping up with Phosphorus Dynamics: Overdue Conceptual Changes in Vegetative Filter Strip Research and Management. Front. Environ. Sci., 10, 764333, 1–8. https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.764333. [3235]

Stumvoll, M. J., Schmaltz, E., Kanta, R., Roth, H., Grall, B., Luhn, J., Flores-Orozco, A., Glade, T. (2022). Exploring the dynamics of a complex, slow-moving landslide in the Austrian Flysch Zone with 4D surface and subsurface information. Catena, 214, 106203, 1–15. https://doi.org/doi.org/10.1016/j.catena.2022.106203. [5245]

Weninger, T., Gartner, K., Riedel, S., Scheper, S., Michel, K. (2022). Der Windschutzeffekt von Bodenschutzanlagen am Beispiel Marchfeld. Österr. Wasser- Und Abfallwirtschaft, 74(5–6), 251–257. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00506-022-00851-y. [5240]

Eder, A., Weigelhofer, G., Puchner, M., Tiefenbacher, A., Strauss, P., Brandl, M., Blöschl, G. (2022). Pathways and composition of dissolved organic carbon in a small agricultural catchment during base flow conditions. Ecohydrology & Hydrobiology, 22, 96–112. https://doi.org/doi.org/10.1016/j.ecohyd.2021.07.012. [5206]

Khodadadi, M., Alewell, C., Mirzaei, M., Ehssan-Malahat, E., Asadzadeh, F., Strauss, P., Meusburger, K. (2022). Understanding deforestation impacts on soil erosion rates using 137Cs, 239+249Pu, and 210Pbex and soil physicochemical properties in western Iran. Journal of Environmental Radioactivity 257 (2023), 257, 107078, 1–15. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2022.107078 [3223]

Vreugdenhil, M., Szeles, B., Salinas, J. L., Strauss, P., Oismüller, M., Hogan, P., Wagner, W., Parajka, J., Blöschl, G. (2022). Non-linearity in event runoff generation in a small agricultural catchment. Hydrological Processes, 36, 14667. https://doi.org/https://doi.org/10.1002/hyp.14667 [5206]

Monschein, M., Schmaltz, E., Krebs, G., Zenz, G., Harrer, C., Gamerith, V. (2022). Reduktion der pluvialen Überflutungsgefahr durch standortangepasste landwirtschaftliche Nutzung. Österr. Wasser- Und Abfallwirtschaft, 1–9. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00506-022-00878-1. [3235]

Li, X., Zhang, Y., Ji, X., Strauss, P., Zhang, Z. (2022). Effects of shrub-grass cover on the hillslope overland flow and soil erosion under simulated rainfall. Environmental Research, 214, 113774, 1–12. https://doi.org/htpps://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113774. [5206]

Andere Publikationen:

Weninger, Thomas (2022). Das Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt - Forschung und Innovation seit 1945. (2022). Lange Nacht Der Forschung, 20.5.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [2205]

Weninger, Thomas (2022). Der Boden als Filter. (2022). Lange Nacht Der Forschung, 20.5.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [2205]

Konzett, M., & Liebhard, G. (2022). Erosionsschonende Anbautechnik - Wirksamkeit von bodenschonendem Erdäpfelanbau. TUDI/OptEro, 23.06.2022, Hollabrunn. Poster. [5237]

Konzett, M., Schmaltz, E., Strauss, P. (2022). Wer Quer-denkt sollte am kartoffelacker stehen - Effekte von Erosionsschutzmaßnahmen im Kartoffelanbau. ALVA Tagung, 31.5.2022, Graz. Poster. [5237]

Konzett, M., Schmaltz, E., Strauss, P. (2022). Mitigation of surface runoff and soil erosion in potato farming. EGU General Assembly 2022, EGU22-8179. [5237]

Zeiser, A., Murer, E., Strauss, P., Zimmermann, D., Weninger, T. (2022). In-situ evaluation of sponge-city-type sites for urban trees to tackle flooding and heat islands. EGU General Assembly 2022, EGU22-9488. [5226]

Steiner, M., Pavlin, L., Katona, T., Wagner, F. M., Roser, N., Strauss, P., Blöschl, G., Flores Orozco, A. (2022). Imaging of hydraulic conductivity from seismic and electrical data in a joint inversion framework. EGU General Assembly 2022, EGU22-9493. [5206]

Orracha, S.-T., Bodner, G., Rosinger, C., Weninger, T., Zechmeister-Boltenstern, S., Mentler, A., Keiblinger, K. (2022). Conservation tillage practices facilitate soil organic carbon sequestration and aggregate stability via fungal abundance and necromass. EGU General Assembly 2022, EGU22-2206. Abstract. [5245]

Strauss, P. (2022). Klimawandel versus Landschaftswandel - was sind die Ursachen der Erosion im HOAL Petzenkirchen? Umweltökologisches Symposium Gumpenstein, 22.3.2022, 27–32. https://doi.org/doi.org/10.5194/egusphere-egu22-2206. [5206]

Bodner, G., Keiblinger, K., Orracha, S.-T., Winkler, S., Weninger, T. (2022). Boden.Pioniere: Optimierung des Bodenwasserhaushalts durch Humusaufbau. Umweltökologisches Symposium 2022, 33–38. [5245]

Konzett, M., Schmaltz, E., Schmid, G., Karner, M., Strauss, P. (2021). Optimierung des Erosionsschutzes im Kartoffelanbau. 75. ALVA Tagung, LFZ Franzisco Josephineum, Wieselburg, 202–204. Nachmeldung. [5237]

Weninger, T., Gartner, K., Kitzler, B., Riedel, S., Strauß, P., Michel, K. (2022) Der Einfluss von Windschutzanlagen auf die agrometeorologischen Bedingungen in ihrem Umfeld. 22. Klimatag, 21.4.2022, Wien, Poster. [5240]

Konzett, M., Schmaltz, E., Weinberger, C., Summerer, H., Haslinger, G., Helmreich, T., Mayr, L., Wasner, J., Holzer, G., Rechberger, C., Strauss, P. (2022). Erosionsschutz im Kartoffelanbau. Handlungsempfehlungen für die Praxis. BAW-IKT Petzenkirchen, (Broschüre, 6 S.). BAW-IKT Petzenkirchen. [5237]

Rath, S., Zeiser, A., Weninger, T. (2022). Schwammstadt für Stadtbäume - Starkregenrückhalt und Baumvitalität unter einen Hut gebracht. Forschungsfest NÖ, Wien, 30.9.2022. Poster. [5233]

Weninger, T. (2022). Das Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt. Forschung und Innovation - seit 1945. Forschungsfest NÖ, Wien, 30.9.2022. Poster. [2205]

Rab, G., Blöschl, G., Brunner, T., Krammer, C., Schmaltz, E., Strauss, P. (2022). HOAL 2.0: Umsetzung eines optimierten landmanagements in einem hydrologischen Einzugsgebiet. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [5206]

Rath, S., Zeiser, A., Weninger, T. (2022). Urbane Substrate im Wasserkreislauf - welche Potenziale können wir erwarten? Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [3233]

Ramler, D., Strauss, P. (2022). Effektivität von Gewässerrandstreifen im Nährstoffrückhalt. Projekt RIBUST. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [3235]

Konzett, M., Schmaltz, E., Strauss, P. (2022). Einsatz von Drohnen in der Bodenphysik und Wasserwirtschaft. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [5206]

Liebhard, G., Stumpp, C., Klik, A., Strohmeier, S., Totz, M., Yang, Q., Strauss, P. (2022). TUdi - Transforming Unsustainable management of soils in key agricultural systems in EU and China. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [5245]

Krammer, C., Brunner, T., Rab, G. (2022). Hochwasser HOAL 18. Juli 2021 Modellierung mit HEC-HMS. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [5206]

Eder, A., Scheidl, A., Dorner, J., Schmid, A., Hudler, L. (2022). Stickstoff (N)-Monitoring in Ostösterreich. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [3222]

Dürr, A., Weninger, T., Loicht, J. (2022). Heck.in - Bewertung der Ökosystemleistungen von Hecken. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [5247]

Dorner, J. (2022). Sonnenenergie für Datenakquirierung und Ergebnisaufbereitung. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster [2205]

Darmann, F., Winkler, I., Weninger, T., Strauss, P. (2022). IKT-Labor goes Austria: Flächenhafte Bestimmung von hydrologischen Bodeneigenschaften durch Machine Learning. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [3237]

Brunner, T., Schmaltz, E., Strauss, P. (2022). Begrünte Fließwege in Österreich. Erosionsschutzmaßnahme über Feldgrenzen hinweg. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [5249]

Hösl, R., Zeiser, A., Kührer, E., Gabler, C., Strauss, P., Weninger, T. (2022). Edler Tropfen – Gestresst oder gechillt? Optimierung des Landschaftswasserhaushalts in der Region Krems – Innovative Methoden zur Bewässerungssteuerung im Weinbau. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [5253]

Gius, G., Eder, A., Dorner, J. (2022). BOWAN - Boden - Wasser - Stickstoff. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [IKT0005]

Zeiser, A., Rath, S., Weninger, T. (2022). Zukunftshoffnung "Schwammstadt für Stadtbäume" Was kann sie und worauf kommt's dabei an? Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [3233]

Schmid, A., Scheidl, A., Hudler, L., Eder, A. (2022). Untersuchung von Stickstoff- und Bodenwasserhaushalt bei unterschiedlichen Begrünungen. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [IKT0001]

Weninger, T. (2022). Gießen für Fortgeschrittene! Daten und Karten für zeitgemäßes Bewässerungsmanagement. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [5253]

Toth, M., Strauss, P., Stumpp, C., Klik, A., Liebhard, G., Strohmeier, S. (2022). Einfluss verschiedener Bodenbearbeitungsmethoden auf die Bodengesundheit. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [5245]

Winkler, I., Darmann, F., Weninger, T., Strauss, P. (2022). Hydrologische Bodenkarten am Beispiel HydroBOD OÖ. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [3237]

Schmaltz, E., Strauss, P. (2022). Wassererosion in Österreich: Risikoflächen und Wirkung bestehender Schutzmaßnahmen. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [5244]

Johannsen, L. L., Schmaltz, E. (2022). SCALE - Managing Sediment Connectivity in Agricultural Landscapes for reducing water Erosion impacts. Tag der Forschung, 18.11.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. Poster. [3238]

Weninger, T., Gartner, K., Kitzler, B., Riedel, S., Strauss, P., Michel, K. (2022). Der Einfluss von Windschutzanlagen auf die agrometeorologischen Bedingungen in ihrem Umfeld. Klimatag, Erowin, Xx.4.2022. Poster. [5240]

Weninger, T., Scheper, S., Dürr, A., Gartner, K., Kitzler, B., Szlezak, E., Strauss, P., Michel, K. (2022). Bodenschutzanlagen im Landschaftswasserhaushalt - Quantifizieren einer Ökosystemleistung. ÖBG Jahrestagung, 20.9.2022, Wien. Poster. [3240]

Darmann, F., Winkler, I., Weninger, T., Strauss, P. (2022). Derivation and refinement of information on soil hydrological parameters. ÖBG Jahrestagung, 20.9.2022, Wien. Poster. [3237]

Rath, S., Zeiser, A., Weninger, T. (2022). Soil-like urban tree substrates - determination of hydrologic functionality in an ecosystem service context. ÖBG Jahrestagung, 20.9.2022. Poster. [3233]

Konzett, M., Moitzi, G., Weninger, T., Schmaltz, E., Wagentristl, H., Strauss, P. (2022). Measuring soil compaction with UAV mounted multi-spectral images. ÖBG Jahrestagung, 20.9.2022, Wien. Poster. [IKT0002]

Zeiser, A., Weninger, T., Murer, E., Schmidt, S., Roth, T., Weisgram, R., Strauss, P. (2022). Optimierung des Schwammstadtsubstrats für Stadtbäume zur Erfüllung hydrologischer und gesellschaftlicher Potenziale. 76. ALVA-Tagung, Steiermarkhof, Graz, 126–130. [3233]

Brunner, T., Schmaltz, E., Strauss, P. (2022). Begrünte Fließwege in Österreich – Erosionsschutzmaßnahme über Feldgrenzen hinweg. 76. ALVA-Tagung, Steiermarkhof, Graz, 30.5.2022, 136–139. [5248]

Weninger, T., Strauss, P., Scheper, S., Gartner, K., Kitzler, B., Riedel, S., Michel, K. (2022). Winderosion im Marchfeld - Erkenntnisse aus kontinuierlichen Messungen von Verfrachtungsraten. 76. ALVA-Tagung, Steiermarkhof, Graz, 131–135. [5240]

Schmid, A., Dorner, J., Eder, A. (2022). Temporäre N-Immobilisation nach Luzernenumbruch durch Modifikation des Boden C/N und deren Auswirkungen auf die N-Auswaschung und die Folgekultur. 76. ALVA-Tagung, Steiermarkhof, 31.5.2022, Graz, 304–306. [3213]

Konzett, M., Schmaltz, E., Strauss, P. (2022). Wer Quer-denkt sollte am kartoffelacker stehen. 76. ALVA-Tagung, Steiermarkhof, Graz, 435–437. [5237]

Vorträge:

Eder, A., Schmid, A., Scheidl, A. (2022). N-Monitoring Marchfeld - Ergebnisse, Strategien, Ausblick. Sickerwasser-Monitoring Marchfeld - Expertengremium, LFS Obersiebenbrunn, 7.4.2022. [3222]

Schmid, A., Eder, A., Scheidl, A. (2022). N-Monitoring Marchfeld - Biologische N-Fixierung Sojabohne. Begrünungsversuch. Sickerwasser-Monitoring Marchfeld - Expertengremium, LFS Obersiebenbrunn, 7.4.2022. [3222]

Schmid, A., Dorner, J., Eder, A. (2022). Temporäre N-Immobilisation nach Luzernenumbruch durch Modifikation des Boden C/N und dessen Auswirkungen auf die N-Auswaschung und die Folgekultur - erste Ergebnisse. ALVA Jahrestagung 2022, 31.5.2022, Graz. [3213]

Strauss, P. (2022). „Wasser in der Landschaft in Zeiten des Klimawandels", Workshop "Boden und Klima", Bodenbündnis, 10.6.2022, Online. [2205]

Strauss, P., Wang, S., Schmaltz, E., Krammer, C., Szeles, B., Blöschl, G. (2022). Klimawandel versus Landschaftswandel - Was sind die Ursachen der Bodenerosion im Hydrological Open Air Laboratory (HOAL) Petzenkirchen? Umweltökologisches Symposium Gumpenstein, 22.3.2022, Online. [5206]

Johannsen, L. L. (2022). An update of the spatial and temporal variability of rainfall erosivity (R-factor) for the main agricultural production zones of Austria. Online Workshop on Soil Erosion for the EU, 20.-22.6.2022, Online. [3238]

Weninger, T., Morales Santos, A., Krammer, C., Strauss, P., Nolz, R. (2022). Kartierung einer optimalen Bewässerungsgabe am Beispiel Marchfeld. Endpräsentation Vorstudie Bodenwasserspeicher NÖ, interne Besprechung mit Land NÖ/WA3 und Kompetenzzentrum Bewässerung, 28.1.2022, Online. [2270]

Bodner, G., Keiblinger, K., Winkler, S., Weninger, T. (2022). Carbon farming effects on physical soil properties - An on-farm survey. ESSC-EURECYS 1st International Joint Congress "Sustainable Management of Cultural Landscapes in the context of the European Green Deal", 10.-14.11.2021, Santo Stefano di Camastra/Sizilien/Italien. [3236]

Weninger, T., Strauss, P., Nolz, R. (2022). Effizienter Wassereinsatz durch verbesserte Berücksichtigung des Bodenwasserspeichers. Karte Bodenwasserspeicher KBE, 5. Beiratssitzung Kompetenzzentrum Bewässerung 21.4.2022, Deutsch-Wagram, NÖ. [2270]

Weninger, T. (2022). Bäume im städtischen Lebensraum. Workshop MA 42, 15.3.2022, Wien. [5226]

Hagen, K., Färber, V., Huber, T., Klebinder, K., Fromm, R., Weninger, T., Winkler, I., Darmann, F., Strauss, P. (2022). HYDROBOD Oberösterreich (inkl. Daten). Workshop/Projektvorstellung HydroBod OÖ, 25.4.2022, Traunkirchen. [3237]

Färber, V., Weninger, T. (2022). HydroBod.OOe - Geländearbeiten. Workshop/Projektvorstellung HydroBod OÖ, 25.4.2022, Traunkirchen. [3237]

Weninger, T. (2022). HydroBod.OOe - Bodenphysik und Abflussbildung. Workshop/Projektvorstellung HydroBod OÖ, 25.4.2022, Traunkirchen. [3237]

Färber, V., & Weninger, T. (2022). HydroBod.OOe - Zusammenfassung und weiteres Vorgehen. Workshop/ Projektvorstellung HydroBod OÖ, 25.4.2022, Traunkirchen. [3237]

Weninger, T. (2022). Bodenforum - Inforunde. Bodenforum, 16.5.2022, Linz. [2228]

Weninger, T. (2022). Bäume im städtischen Lebensraum - das Konzept der Schwammstadt für Stadtbäume. Bodenforum, 17.5.2022, Linz. [3233]

Zeiser, A., Murer, E., Strauss, P., Zimmermann, D., Weninger, T. (2022). In-situ evaluation of sponge-city-type sites for urban trees to tackle flooding and heat islands. EGU General Assembly 2022, 26.5.2022, Wien. [5226]

Zeiser, A., Weninger, T., Murer, E., Schmidt, S., Roth, T., Weisgram, R., Strauss, P. (2022). Optimierung des Schwammstadtsubstrats für Stadtbäume zur Erfüllung hydrologischer und gesellschaftlicher Potenziale. ALVA-Tagung, 30.5.2022, Graz. [3233]

Weninger, T. (2022). Winderosion im Marchfeld - Erkenntnisse aus kontinuierlichen Messungen von Verfrachtungsraten. ALVA-Jahrestagung, 30.5.2022, Graz. [5240]

Konzett, M. (2022). Infos aus der Luft: Die Aufnahme von digitalen Bodendaten mit Drohnen. Lange Nacht Der Forschung, 20.5.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. [2205]

Konzett, M. (2022). Effects of micro-dams in potato cultivation. Feldbegehungen TUDI/OptEro, 21.06.2022, Wien. Online Workshop. [5237]

Ramler, D., Schmaltz, E., Strauss, P. (2022). Current vegetated filter strip research, design, and implementation - Challenges and shortcomings. Online Workshop on Soil Erosion for the EU, 20.-22.6.2022, Online. [3235]

Schmaltz, E., & Johannsen, L. L. (2022). SCALE - Managing Sediment Connectivity in Agricultural Landscapes for reducing water Erosion impacts. EJP Soil Annual Science Days, 9.6.2022, Palermo/Italy. [3238]

Konzett, M. (2022). The not so micro effects of micro-dams. EGU General Assembly 2022, 24.05.2022, Wien. [5237]

Cislaghi, A., Zweifel, L., Schmaltz, E., Steger, S. (2022). Geomorphic consequences of land cover dynamics in hillslope environments. EGU General Assembly 2022, 24.5.2022, Wien. [5245]

Bodner, G., Keiblinger, K., Sae-Tun, O., Winkler, S., Weninger, T. (2022). Optimierung des Bodenwasserhaushalts durch Humusaufbau. Umweltökologisches Symposium Gumpenstein, 22.3.2022, Online. [3236]

Konzett, M. (2021). Einsatz von Drohnen zur Ermittlung der Erosionsschutzwirkung im Kartoffelbau. Kremser Gespräche, 1.9.2021, Krems. Nachmeldung. [5237]

Weninger, T. (2022). Boden - Wasser - Haushalt. Grundlagen und Informationsstand. Workshop Bestandsanalyse Nachhaltige Wassernutzung in der Landwirtschaft. BML, Wien, 2.6.2022. [2228]

Brunner, T., & Strauss, P. (2022). Bodenschutzstrategie Ödgraben/Hatzendorf. Projektvorstellung, Hatzendorf, 10.3.2022. [2234]

Eder, A., Scheidl, A., Dorner, J., Schmid, A. (2022). Angepasstes Düngemanagement im Raum Lichtenwörth-Neufeld. Wirkung auf die Nitratauswaschung ins Grundwasser. Verbandssitzung Des WLV Südliches Wiener Becken, Bad Vöslau, 7.11.2022. [3213]

Brunner, T., Strauss, P., Klik, A. (2022). Using a parsimonious Soil Erosion Model to parametrize Dynamic Rainfall - Soil Loss Response. Online Workshop on Soil Erosion for the EU, 20.-22.6.2022, JRC Ispra/Italien. [5239]

Eder, A., Schmid, A., Scheidl, A. (2022). N-Monitoring Marchfeld. Ergebnisse, Strategien, Ausblick. Sickerwasser-Monitoring Marchfeld - Expertengremium, LFS Obersiebenbrunn, 7.4.2022. [3222]

Konzett, M. (2022). SoilCompaC - vorläufige Ergebnisse 2022. Forschungskolloquium, BAW-IKT, Petzenkirchen. [IKT0002]

Konzett, M. (2022). OptEro - Ergebnisse 2021. Forschungskolloquium, BAW-IKT, Petzenkirchen. [5237]

Dürr, A., Weninger, T., Strauss, P. (2022). Heck.in - An indicator-based assessment scheme for ecosystem services of hedgerows. Donauländertagung, 27.9.2022, Tulln. [5247]

Weninger, T. (2022). Wind erosion in the Pannonian region - A major threat to arable soils under current and future climate conditions? Donauländertagung, 27.9.2022, Tulln. [5240]

Weninger, T. (2022). Bodeneigenschaften als wesentliche Modellierungsparameter. ÖWAV-Flussbautagung, 28.9.2022, Wien. [3237]

Johannsen, L. L. (2022). An update of the Austrian R-factor map + einen kleinen Einblick in eine andere Art von Erosion. Forschungskolloquium, 4.5.2022, BAW-IKT Petzenkirchen. [5236]

Weninger, T. (2022). Water and Landscape. Recent scientific approaches. Donauländertagung, 27.9.2022, Tulln. [2205]

Strauss, P. (2022). Land- und Forstwirtschaftliche Bewirtschaftung zum Rückhalt von Niederschlag und Sediment. ÖWAV Flussbautagung, 29.09.2022, Wien. [2205]

Schmid, A. (2022). Methoden zur Reduktion der N-Auswaschung ins Grundwasser. Begrünungen - N-Auswaschung. Biologische N-Fixierung bei Sojabohne - N-Bilanz. Forschungskolloquium, 29.6.2022, BAW-IKT. [IKT0001]

Eder, A. (2022). Angepasstes Düngemanagement im Raum Lichtenwörth-Neufeld. Wirkung auf die Nitratauswaschung ins Grundwasser. Abschlussveranstaltung Des Pilotprojektes "Standortangepasstes Stickstoffmanagement, 13.9.2022, Eggendorf. [3213]

Schmid, A., Scheidl, A., Eder, A., (2022). Begrünungen und Bodengesundheit: Wie wirken die Auswahl der Begrünungsmischung, der Umbruchstermin und die Bewässerung der Begrünungen auf die Stickstoffeffizienz und die Bodengesundheit? AGRISAN Exkursion, 24.11.2022, Raasdorf. [IKT0001]

Berichte und Gutachten:

Johannsen, L., Schmaltz, E., (2022). SCALE WP1-D1 Report on parameterisation of connectivity and mitigation strategies in the frequently-used soil erosion models. BAW-IKT Petzenkirchen. [3238]

Wagenhofer, J. (2022). Deponie Langes Feld - Monitoring maßgeblicher Bodenwasserhaushaltsparameter zur Beurteilung der Oberflächenabdeckung in ihrer Funktion als Wasserhaushaltsschicht. Jahresbericht 2021. BAW-IKT Petzenkirchen. [1291]

Wagenhofer, J. (2022). Bericht über die Erfassung der Sickerwassermenge der Bodenwasserhaushaltsschicht “Lysimeter Wulzeshofen” für das Jahr 2021. BAW-IKT Petzenkirchen. [1233]

Weninger, T., Wagenhofer, J., Aigner, F., Murer, E. (2022). Deponie Steinthal. Funktionsbeurteilung modifizierte Wasserhaushaltsschicht - Jahresbericht 2021. BAW-IKT Petzenkirchen. [1296]

Wagenhofer, J. (2022). Sickerwassermonitoring Deponie Rottner. Jahresbericht 2021. BAW-IKT Petzenkirchen. [1292]

Zeiser, A., Weninger, T., Murer, E., Schmidt, S., Roth, R., Strauss, P. (2022). Wiener Schwammstadtsubstrat, Endbericht Projektperiode 2019-2021. Betreuung und wissenschaftliche Auswertung Lysimeter-Anlage Jägerhausgasse. Struktursubstrate als durchwurzelbarer und retentionsfähiger Unterbau. Verein LandSchafftWasser, BAW-IKT Petzenkirchen, HBLFA Schönbrunn. [5226]

Weninger, T., Morales Santos, A., Krammer, C., Strauss, P., & Nolz, R. (2022). Kartierung der optimalen Bewässerungsgabe - Vorstudie. Effizienter Wassereinsatz durch verbesserte Berücksichtigung des Bodenwasserspeichers. BAW-IKT Petzenkirchen. [2270]

Wagenhofer, J. (2022). Monitoring der Sickerwassermenge auf der Deponie Mistelbach. Jahresbericht 2021. BAW-IKT Petzenkirchen. [1290]

Gomez, J. A., Krasa, J., Quinton, J. N., Klik, A., Fereres, E., Intrigliolo, D., Chen, L., Strauss, P., Yun, P., Dostal, T. (2021). Best Management Practices for Optimized Use of Soil and Water in Agriculture (Shui). Endbericht im Rahmen des Projektes Shui, EU. [5239]

Weninger, T., Konzett, M., D´Hose, T., van Egmont, F., Schmaltz, E. (2022). Deliverable 1.1 "Harmonized experimental design for T1.1: Remote Sensing as an indirect evaluation of soil compaction through vegetation or water dynamicx at the soil surface. EJP Soil European Joint Programme. Towards climate-smart sustainable management of

agricultural soils SoilCompaC. Mapping and alleviating soil compaction in a climate change context. EU, SoilCompaC, BAW-IKT etc.; Leitfaden. [IKT0002]

Dürr, Alexandra; Weninger, Thomas (2022). Hecken in der Landschaft als Beitrag für nachhaltigen Bodenschutz. Pflanzen - pflegen - vernetzen. Leitfaden. LandSchafftWasser, BAW-IKT, Interreg AT-CZ. [5257]

Medien:

Schmaltz, E., (2022). Österreich als Erosions-Hotspot: „Vorsicht, dünne Haut!“ - Die Furche. https://www.furche.at/wissen/oesterreich-als-erosions-hotspot-vorsicht-duenne-haut-7547061. [5236]

Kumpan, M. (2022). Bundesamt für Wasserwirtschaft - IKT Petzenkirchen - 3 Stationen am Ausstellungsstandort. [2205]

Weninger, T. (2022). Trockenheit - nicht nur eine Frage des Niederschlags. Tiroler Radio FreiRad; Livesendung, 1.2.2022. https://cba.fro.at/540509 [2212]

Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung

Publikationen:

Stephan, U., Bitterlich, W., 2022: Wildbachbuhnen als Ursache eines dynamischen Wellenbildes in Wildbachunterläufen. Wildbach- und Lawinenverbau 85, Heft 188, S. 188-192. [2353]

Hengl, M., Stephan, U., 2022: Beckenrampen – Fließtiefenberechnung bei stark überströmten Riegeln. Wasserwirtschaft 112, Heft 4, S. 19-25.

Hengl, M., Stephan, U., 2022: Beckenrampen – Dimensionierung und Stabilität bei Hochwasser. Wasserwirtschaft 112, Heft 4, S. 26-32.

Kainz, S., Urbanek, M., Hengl, M., 2022: 125 Jahre hydrometrische Prüfung in Österreich – Braucht es uns noch? Wasserwirtschaft, Heft 1/2022, S. 27-32. [13141]

Hengl, M., Stephan, U., 2022: Strukturierte Beckenrampen – Bestimmung Fließtiefe auf Rampen, Steindimensionierung. Seminarband Rampen 2022, Grundlagen, Beispiele und Erfahrungen. ÖWAV.

Stephan, U., Hengl, M., Kainz, S., 2022: Renaturierung Lutz – Sohlsicherungsmaßnahmen im physikalischen Modellversuch. Seminarband Rampen 2022, Grundlagen, Beispiele und Erfahrungen. ÖWAV. [1366]

Diermaier, A., Stephan, U., 2022: Gezielte Sedimentation von erodiertem Bodenmaterial aus landwirtschaftlich genutzten Flächen in Rückhaltebecken. FOCUS Online Nr. 35, April/Mai 2022. [9303]

Hengl, M., 2022: Praxisanleitung für die Planung und Bemessung (Dimensionierung) von Rampen. Homepage des Bundesamts für Wasserwirtschaft.

Diermaier, A., Stephan, U., Wild, T., Tritthart, M., 2022: 3D numerical modelling of silting processes in a retention basin, IAHR Europa Congress 2022. [9303]

Vorträge:

Hengl, M., 2022: Strukturierte Beckenrampen – Bestimmung Fließtiefe auf Rampen, Steindimensionierung. ÖWAV Seminar Rampen 2022, Grundlagen, Beispiele und Erfahrungen am 10.5.2022 in Wien.

Stephan, U., 2022: Renaturierung Lutz – Sohlsicherungsmaßnahmen im physikalischen Modellversuch. ÖWAV Rampen 2022, Grundlagen, Beispiele und Erfahrungen am 10.5.2022 in Wien.

Hengl, M., 2022: River Mura – Slovenia-Austria, Sediment Issues. 7.6.2022, Zwischentagung der Mur-Kommission.

Hengl, M., 2022: Auswirkungen von Verklausungen bei Brückenpfeilern auf die Flusssohle, Wasserbautagung am 1.12.2022 im BML

Berichte und Gutachten:

Hengl, M., 2022: Sohlstabilisierungswirkung des Offenen Deckwerks in der Laufener Enge – Kurzdarstellung der Ergebnisse, Bewertung und Empfehlung nach Vermessung April 2022. [2301]

Huber, B., Hengl, M., 2022: Rhesi, Kolke an Brückenpfeilern, Modellversuche Bericht 07. [5304]

Hengl, M., 2022: Hochwasserschutz Alpenrhein – Internationale Strecke km 65 – km 91, Stellungnahme zum Bericht „Numerische Simulation der Lettenablagerungen Abschnitt Widnau/Höchst“ der VAW vom 5.4.2022. [1372]

Hengl, M., 2022: Hochwasserschutz Alpenrhein – Internationale Strecke km 65 – km 91, Empfehlungen zur Ausführung temporärer Sohlsicherungsmaßnahmen während der Bauphase vom 20. und 22.6.2022. [1372]

Hengl, M., 2022: Hochwasserschutz Alpenrhein – Internationale Strecke km 65 – km 91, Stellungnahme zu den Unterlagen des Genehmigungsprojekts vom 12.8.2022. [1372]

Hengl, M., 2022: Hochwasserschutz Alpenrhein – Internationale Strecke km 65 – km 91, Stellungnahme zu den möglichen Varianten an Initialisierungsmaßnahmen für den Abschnitt 1 vom 11.10. sowie 17.11.2022. [1372]

Hengl, M., 2022: Schwebstoffsammler für isokinetische Entnahme - Parameterstudie. [13141]

Hengl, M., 2022: Strategy on Sediments for Mura River along SI-AT border. [2323]

Hengl, M., 2022: Mura River – Slovenia-Austria, Background to Strategy on Sediments. [2323]

Medien:

Diermaier, A., Stephan, U., 2022: Gezielte Sedimentation von erodiertem Bodenmaterial aus landwirtschaftlich genutzten Flächen in Rückhaltebecken. FOCUS Online Nr. 35, April/Mai 2022. [9303]

Kainz, S., 2022: Gefahrenzonenplanung im Flussbereich. FOCUS Online Dezember 2022 / Jänner 2023. [2355]

Abkürzungen

IKT	Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Petzenkirchen
IGF	Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft in Mondsee
IWB	Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung in Wien
BAW	Bundesamt für Wasserwirtschaft
OÖ	Oberösterreich
BML	Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus
BIG	Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H.
m.b.H.	mit beschränkter Haftung
usw.	und so weiter
z.B. ODER zB.	zum Beispiel
GZÜV	Gewässerzustandsüberwachungsverordnung
v.l.n.r.	von links nach rechts
v.a.	vor allen ODER vor allem
AfiN	Plattform Angelfischerei und Nachhaltigkeit
BOKU	Universität für Bodenkultur in Wien
LWK NÖ	Landwirtschaftskammer Niederösterreich
ÖBG-Tagung	Jahrestagung der österreichischen bodenkundlichen Gesellschaft
ALVA-Tagung	Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Lebensmittel-, Veterinär- und Agrarwesen
DGB-Tagung	Jahrestagung der deutschen bodenkundlichen Gesellschaft
ÖWAV	Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband
EMFAF	Europäischer Meeres-, Fischerei und Aquakulturfond
EMFF	Europäischer Meeres- und Fischereifond
ASV-Tätigkeit	Amtssachverständigen-Tätigkeit
AG	Aktiengesellschaft
HBLFA Schönbrunn	Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau Schönbrunn
SWOT-Analyse	Englisches Akronym für Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken, kurzum: ein Instrument der strategischen Planung
UAV	unmanned aerial vehicle = Drohne

Bundesamt für Wasserwirtschaft
Scharfling 18, 5310 Mondsee
baw.at