



Projekt WeCon

Arbeitspaket: Arbeitspaket T 2.3

Ökologische Restaurierungs- und Hochwasserschutzmaßnahmen

Forschungsbericht

Zeitraum: 25. Oktober 2019 bis 30. September 2020



**Dr. Werner Lazowski
TB Ökologie**

Wien, 30. September 2020

Auftraggeber

Biologische Station Neusiedler See

Amt der Bgld. Landesregierung, Abteilung 4 - III
Seevorgelände 1
A-7142 Illmitz

Auftragnehmer

Dr. Werner Lazowski

TB Ökologie
Kagraner Anger 22/7/2
1220 Wien

Mobil: +43664 4393542

Email: werner.lazowski@chello.at

Forscher/in

Dr. Werner Lazowski

Beteiligte Experten/Forscher

Mag. Gerhard Melanschek
Fehring

Die Forschungsarbeiten wurden im Rahmen des
Programms INTERREG V–A Österreich-Ungarn 2014-2020
im Projekt WeCon durchgeführt.

1. Zusammenfassung

Interreg-Projekt: WeCon – Entwicklung des ökologischen Netzwerks der Feuchtlebensräume in der österreichisch-ungarischen Grenzregion.

Arbeitspaket T 2.3: Erarbeitung eines Konzepts für ökologische Restaurierungs- und alternative Hochwasserschutzmaßnahmen.

Der vorliegende Bericht zum Interreg-Projekt WeCon steht unter dem Thema „Erarbeitung eines Konzepts für ökologische Restaurierungs- und alternative Hochwasserschutzmaßnahmen“, insbesondere an der burgenländischen Raab. Bei der Bearbeitung des gegenständlichen Arbeitspaketes T 2.3 konnte auf diesbezüglich bereits bestehende Konzepte und vor allem auf erfolgreich umgesetzte Maßnahmen im Raabtal zurückgegriffen werden. Diese wurden mit eigenen Erhebungen verglichen und deren ökologische Effekte, zumindest vorläufig, bewertet. Letztere primär aus naturschutzfachlicher und vegetationsökologischer Sicht.

Die naturräumliche Charakteristik umspannt den Talboden der Raab sowie das umgebende Hügelland des südöstlichen Alpenvorlandes, inklusive ihrer Genese, abgerundet durch Hinweise zu den oberen und unteren Abschnitten des Flusseinzugsgebietes. Klima, Flora und Vegetation sind ebenfalls Teil der Charakteristik. Für den Talboden selbst wird auf die Standorte und Böden, auf das Relief und insbesondere auf die flussmorphologischen Strukturen eingegangen. Flussmorphologie und Hydrologie wiederum sind u. a. Teil einer ökologischen Flusscharakteristik, welche, vergleichbar den terrestrischen Standorten, (anthropogenen) Veränderungen unterworfen ist. Einer ökologischen Charakteristik entsprechen schließlich auch die Lebensräume der Flusslandschaft, wobei die relevanten Schutzgüter (Biotope, Lebensraumtypen) in naturschutzfachlicher Hinsicht identifiziert werden.

Ökologische Probleme, etwa der Gewässerstruktur oder der Veränderung maßgeblicher Wasserspiegellagen (Grundwasser, Stauhaltungen), leiten zur historischen Landeskultur über (z. B. Regulierungen, Meliorationen). Beeinträchtigungen der Gewässergüte (2007 „Schäumende Raab“), die Situation des Fließgewässerkontinuums (Konnektivität) oder mögliche Auswirkungen des Klimawandels (z. B. Abflussveränderungen, Hochwasserrisiko) thematisieren schließlich Anforderungen europäischer Standards wie der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, RL 2000/60/EG) und der Hochwasserrichtlinie (HWRL, RL 2007/60/EG) zum Gewässerschutz, der ökologischen Integrität und zum Hochwasserrisikomanagement.

Die zurzeit gültigen Konzepte für den Hochwasserschutz und zur ökologischen Restaurierung der Raab wurden 2007-2008 von der Österreichisch-Ungarischen Gewässerkommission als Zielkatalog formuliert und im Rahmen eines „Gesamtplanes Raab“ als Maßnahmenkonzept abgestimmt. In der Folge wurde ein Großteil der Maßnahmen zwischen 2008 und 2016 durch

das EU-Projekt „Openwehr“ veranlasst bzw. umgesetzt. Zu erwähnen sind in diesem Zusammenhang für die Steiermark die schon 2007 begonnenen Flussbauprojekte zur Renaturierung der Raab sowie das bereits längerfristig laufende Naturschutzprojekt „Mein Quadratmeter Raabtal“.

Schließlich werden die bis dato umgesetzten Restaurierungsmaßnahmen (z. B. Altarmanbindung, Flussneubau) erläutert und ihre Effekte auf die Biotop- und Vegetationsentwicklung beschrieben. Es zeigte sich, dass der Lebensraumtyp (LRT) 91E0 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL, RL 92/43/EWG), die für die Raab bestimmenden Weichholzauen bzw. Weidenauen, ein hohes Restaurierungspotenzial aufweist und darüber hinaus als prioritärer Lebensraumtyp im Sinne der FFH-Richtlinie gilt. Ähnliches gilt für den LRT 3270 (Flüsse mit Schlammflächen mit Vegetation des *Chenopodium rubri* p.p. und des *Bidens* p.p.).

Auf den im Rahmen von „Openwehr“ erfolgten Einbau von Fischaufstiegshilfen wird ebenfalls eingegangen.

2. Ausgangslage, Zielsetzung

Im Rahmen des Arbeitspaketes T 2.3 wurde auf Renaturierungsplanungen und Hochwasserschutzmaßnahmen an der burgenländischen Raab eingegangen, inkl. der Grenzstrecken zur Steiermark und zu Ungarn und darüber hinaus von ausgewählten Bereichen im steirischen Raabtal. Auswirkungen und Effekte dieser Maßnahmen, insbesondere auf die Ökosysteme und den Naturschutz, wurden erstmals aus landschafts- und vegetationsökologischer sowie aus naturschutzfachlicher Sicht beurteilt.

3. Durchgeführte Forschungsaktivitäten

3.1. Geländearbeiten zur Aktualisierung der vegetationskundlichen Ergebnisse des Gewässerbetreuungskonzeptes Raab (2003).

- Vegetation der Renaturierungsabschnitte der Raab (Fladnitz im Raabtal, Rohr an der Raab, Welten, Jennersdorf, St. Martin): Aufnahme der neu entstandenen Pioniergesellschaften und der Weidenauen.
- Aufnahme der Vegetation der Altarm-Böschungen und der Weidenauen im Bereich der Altarme an der burgenländischen Raab.
- Aufnahme der Vegetation der Brachflächen und Wiesen (Hochflächen) im Umgriff der Altarme bzw. der Raabschlingen.
- Die Kartierung weiterer Feuchtbiotope und Landschaftselemente im burgenländischen Talboden erfolgte z. T. gemeinsam mit Frau DI E. Sanglhuber.

3.2. Erstellung einer Fotodokumentation.

3.3. Inhaltliche Bearbeitung (Bericht).

4. Schnittstellen, Datenaustausch

Eine enge projektinterne Zusammenarbeit sowie ein entsprechender Datenaustausch fand mit folgenden Kolleginnen und Kollegen statt: DI Stefan Weiss, Barbara M. Waringer MSc, DI Elisabeth Sanglhuber, Mag. Markus Möslinger (Naturschutzbund Steiermark), Mag. Andreas Lampert und Daniel Larcher BSc. (beide Büro plan & land). Die Geländearbeiten und Bootsexkursionen wurden gemeinsam mit Herrn Mag. Gerhard Melanschek (Fehring) durchgeführt.

Von den Kolleginnen und Kollegen aus Ungarn waren insbesondere die Kontakte zu Csilla Drogman, Dr. Bela Kiss und Dr. István Szentirmai hilfreich.

Weitere projektinterne Schnittstellen ergaben sich anlässlich einer Exkursion an die Raab (Themen: Fischaufstiegshilfen und Flussrenaturierungen) am 17.10.2019 zum burgenländischen Wasserbau als strategischen Projektpartner sowie zu den Kollegen aus Ungarn. Zu erwähnen sind diesbezüglich noch die beiden Know-how-Transfer-Workshops mit Vorträgen und Exkursionen am 10. und 14. Juli 2020 in Hohenbrugg an der Raab.

5. Empfehlungen für weitere Aktivitäten

Weiterführende Überlegungen zur Flurplanung und Flussrestaurierung im Raabtal könnten an die Optimierung und ökologische Integration des Hochwasser-Abflussgebietes angelegt werden (Stichwort „Zwischen Ufer und Böschung“).

Einige der verbliebenen Altarme bieten sich auch für Naturschutzprojekte nach dem Vorbild von „Mein Quadratmeter Raabtal“ an (www.raabauen.at).

6. Bericht

Raab

Naturraum

Genese

Das burgenländische Raabtal liegt als breites Sohlental zwischen der Steiermark und Ungarn, umrahmt von den Hügelländern des südöstlichen Alpenvorlandes. Dieses „tertiäre Hügelland“ hat sich unter der Abfolge und dem wechselseitigen Einfluss der Alpenhebung (alpidische Gebirgsbildung) und der Absenkung des pannonischen Beckens herausgebildet. Im Pliozän, dem Ende des Tertiärs, lag es als einheitlich geformtes Vorland mit mächtigen Schotterdecken zwischen dem heutigen steirischen Randgebirge und dem (marinen) westpannonischen Becken. Der quartäre Naturraum wiederum wurde in der Folge vor allem während der Eiszeiten geformt und unterlag im Randbereich des vereisten Alpenkörpers, im Periglazialraum, besonders den Wirkungen des Bodenfrostes und der äolischen Sedimentation. Die breiten, überwiegend von Nordwesten nach Südosten verlaufenden Sohlentäler des südöstlichen Alpenvorlandes wurden im Würm sowie insbesondere im Zuge der fluviatilen Sedimentation der Nacheiszeit (Alluvium) zu den heute erkennbaren Formen gestaltet.

Einzugsgebiet

Das 10.400,9 km² große Raab-Einzugsgebiet verbindet die Zentralalpen mit dem pannonischen Becken und knüpft an das Abflussgebiet der Donau an. Die Quellbäche der Raab entspringen im kristallinen steirischen Randgebirge (ostalpinen Kristallin und Paläozoikum). Nach insgesamt etwa 250 Kilometern und der Überwindung von 1032 Höhenmetern erreicht die Raab bei Győr die Donau (hier: Donauarm „Mosoni Duna“) am Ende ihres Oberlaufes im Abschnitt der Schüttinseln bzw. im ungarischen „Szigetköz“. Nach dem Durchtritt durch das Passailer Becken und der Vereinigung der Quellläste (u. a. Moderbach) durchbricht die Raab das Randgebirge in der Raabklamm zwischen dem Schöckelmassiv und dem Weizer Bergland. Unterhalb dieser naturbelassenen Schluchtstrecke erreicht der Fluss das oststeirische Tertiärhügelland und verläuft ab nun im markanten Talboden des steirisch-burgenländischen Raabtals. Bis zum eigentlichen Unterlauf (Potamal), etwa unterhalb von Gleisdorf, ist, jedenfalls im Abschnitt zwischen Mitterdorf und St. Ruprecht, eine von spezifischen flussmorphologischen und Gefällsverhältnissen bestimmte (hyporhithrale) Übergangsstrecke ausgebildet. Im Unterlauf entsprechen der natürlichen Flusscharakteristik die langen, mäandrierenden Flussabschnitte in einem Sohlental mit zahlreich einmündenden Hügellandbächen. Durch die Nutzung und Umgestaltung der Raab wurde jedoch ihre flussmorphologische und ökologische Situation im Talboden bzw. in der Kulturlandschaft weitgehend verändert.

Die Teileinzugsgebiete der Lafnitz, Pinka (mit Strem), Güns und Rabnitz (mit Stooberbach), welche ebenfalls in den Zentralalpen entspringen, spannen das Gesamteinzugsgebiet weit in das südöstliche Alpenvorland auf (BMLFUW 2014). Nach Aufnahme der Vorlandflüsse wird die Raab zum Hauptfluss der Kleinen Ungarischen Tiefebene (Kisalföld) südlich der Donau. Bemerkenswert ist der ab der ungarisch-österreichischen Grenzstrecke beginnende naturnahe Lauf der Raab, welcher eine der längsten, weitgehend unregulierten Metapotamalstrecken in Mitteleuropa darstellt und in Ungarn von Szentgotthárd bis Sárvár verläuft. Das Einzugsgebiet der Raab umfasst in Österreich 1023 km², im Burgenland 163 km²¹.

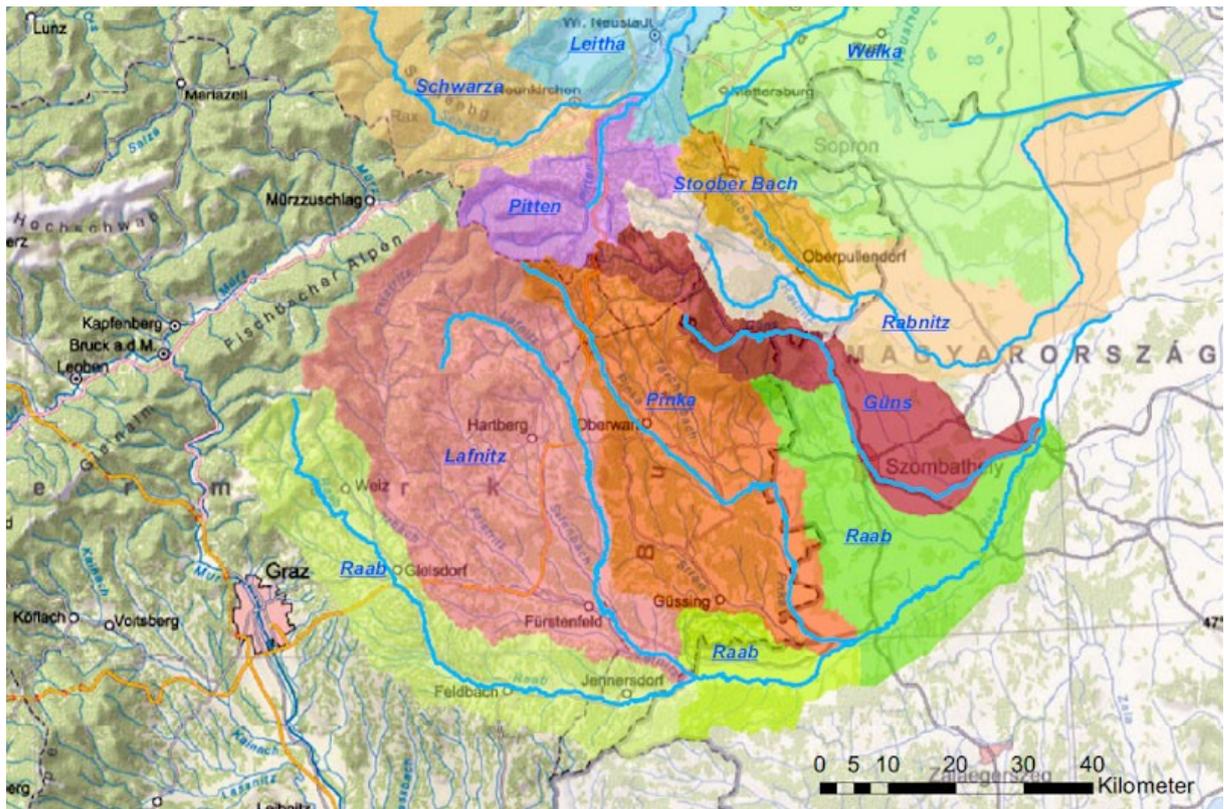


Abbildung 1: Teileinzugsgebiete der Raab (inkl. Wulka-Neusiedlersee); im Norden EZG Leitha (inkl. Schwarza und Pitten). Quelle: BMLFUW (2014)

Talboden

Der Talboden der Raab weist eine Breite von mehreren hundert Metern bis zu mehr als 1,5 Kilometer auf und nimmt bereits oberhalb des Zusammenflusses von Lafnitz und Raab, insbesondere aber im ungarischen Raabtal, den Charakter einer Talebene an. Jenseits der Ausläufer des südöstlichen Alpenvorlandes bzw. nördlich des Kemeneshát-Hügellandes geht das Raabtal in das Kisalföld über.

¹ Das Einzugsgebiet der Raab beträgt bis Jennersdorf 986,4km² (BMLFUW 2015).

Wie bereits angedeutet, wurden während der Eis- und Zwischeneiszeiten die Flusstäler durch Aufschüttungs- und Abtragungsvorgänge gestaltet (terrassiert). Diese Formen sind heute noch an den Talrändern erkennbar, so im Raabtal entlang dem ganzen Südufer und am Nordufer vom Grieselbach bis Mogersdorf. Die lehmbedeckten Standorte dieser Terrassenreste zeigen, infolge des hohen Schluffanteils der Deckschichten, Tagwasserstau unter Ausbildung von Pseudogleyen (z. T. vergleyte Braunerden).

Die Talsohle wiederum weist mehrere Meter mächtige, feinkörnige Flussablagerungen (Alluvium) mit entsprechenden Bodentypen auf, das sind i. d. R. Auböden und Gleye. Die textuellen Verhältnisse, der Wassereinfluss (Oberflächen- /Grundwasser) bzw. der Bodenwasserhaushalt können je nach Lage und Standort unterschiedlich ausgebildet sein. Die quartären Feinsedimente sind jedoch durchwegs kalkfrei, bei saurer bis schwach saurer Bodenreaktion. Im Hügelland entsprechen dem gemäßigt-humiden Klima Braunerden (z. T. Parabraunerden). Entlang der Hügellandbäche sind wieder Gleyböden ausgebildet.

Zusammenfassend lässt sich die standörtliche Gliederung des Talquerschnittes der Raab (bzw. der unteren Lafnitz) wie folgt durchführen (GBK Raab 2003):

Flussbegleitende Standorte	Zentrale Talböden	Talränder
Leichte bis mittelschwere Böden. Lokal Grauer Auboden (innerhalb der Flussschlingen); vergleyt, kalkfrei; aus feinem Schwemmaterial (sandig-schluffig); typische Auwaldstandorte (Weidenauen). Sonst Brauner Auboden ; tlw. schwach vergleyt, kalkfrei; Waldstandorte (Frische Weidenau), Acker- und Grünland (Glatthaferwiesen). Standorte nehmen stellenweise die Form eines flachen Flusdammes an. Aurohböden (kiesig-sandig) an der Wasseranschlaglinie.	Kalkfreie Gleye aus feinen Flussablagerungen (sandig-schluffig-lehmig). Gut versorgte bis mäßig feuchte Böden von hoher Speicherkapazität; tlw. Grünland, zum überwiegenden Teil Ackerland (Mais); zentrale Bereiche entwässert (Melioration).	Schwere, lehmig-tonige Gleye ; begrenzt von Randhängen oder in flache Hangschleppen übergehend. Im Lafnitztal vorwiegend Waldstandorte (Bruchwälder), tlw. Grünland (Bachdistelwiesen); geringe ackerbauliche Nutzung.

Tabelle 1: Talstandorte und Böden an Lafnitz und Raab.

Das Feinrelief des Talbodens wird, besonders im flussnahen Umland, von Böschungen als vertikal mehr oder weniger deutlich abgesetzten, linearen Strukturen geprägt. Sie bilden spezifische geomorphologische Elemente des Raabtals welche überwiegend aus dem Flussentwicklungsprozess hervorgegangen sind. Als natürlich angelegte Landschaftselemente bilden Böschungen wichtige Linien und Standortsübergänge in der Flusslandschaft. bzw. sind zur Abgrenzung aktueller bzw. potenzieller Retentionsräume auch wasserwirtschaftlich von Bedeutung.

Folgende Ausbildungen lassen sich unterscheiden (GBK Raab 2003):

- (1) Böschungen am Raabfluss², einschließlich der im Zuge der Regulierung entstandenen (künstlichen) Uferböschungen, welche nun die begradigten Abschnitte der Raab begleiten.
- (2) Böschungen der durch die Regulierung der Raab entstandenen (flussnahen) Altarme.
- (3) Böschungen relikter Altarme (Mäander); i. d. R. in historischer Zeit auf natürliche Weise, z. B. durch Mäanderabschnürungen, entstanden.
- (4) Böschungen zwischen verschiedenen Oberflächenniveaus des Talbodens; Lage meist im landwirtschaftlich intensiv genutzten Bereich. Solche Geländekanten begrenzen etwa das flussnahe Umland gegenüber mittleren Geländeniveaus des Talbodens.



Abbildung 2: Naturnahe, mit Baumweiden bestandene Uferböschung im teilregulierten Abschnitt zwischen Neumarkt an der Raab und der Staatsgrenze. Foto: W. Lazowski

Klima³

Das südöstliche Alpenvorland wird vom illyrischen Klima bestimmt, welches sich von den Südalpen, entlang des Alpenostrandes bzw. in seinem Vorland, bis zum Wiener Becken erstreckt. Dieser Klimatyp entspricht zugleich einer geografischen Lage zwischen den Alpen und dem

² In naturnahen Abschnitten bereichsweise mit Ufersteilwänden.

³ nach Lazar 1996, GBK Raab 2003 und Österr. Bodenkartierung 1987

Mediterranraum. Die nach Süden und Osten hin offene Exposition und die vom Alpenkörper verursachte Lage im Lee der vorherrschenden Westwinde bedingen eine Abschwächung des atlantischen Klimaeinflusses und das Zunehmen submediterraner und pannonischer Klimaeinflüsse.

Die subkontinentale Tönung des illyrischen Klimas äußert sich in einer deutlichen Niederschlagsverteilung und einer ausgeprägten Temperaturspanne zwischen dem Winter- und Sommerhalbjahr. Charakteristisch sind schneearme, trübe Winter (lange Hochnebelperioden) und gewitterreiche, warme Sommer. Das Lokalklima (Mesoklima) erfährt aufgrund der morphologischen Gliederung des Riedellandes gewisse Abwandlungen. So sind die Riedel häufig Gunstlagen des Weinbaus. Die Jahressumme der Niederschläge liegt zwischen 700-900 mm. Tiefdruckgebiete im Mittelmeerraum (Adriatief) beeinflussen die Niederschlagsentwicklung maßgeblich. Das Aufeinandertreffen feucht-warmer Luftmassen aus dem Süden und von Kaltluft aus dem Nordosten löst Gewitter, verbunden mit Starkregen bzw. Hagel, aus. So weist das südöstliche Alpenvorland die intensivste Gewittertätigkeit in Österreich auf. Submediterranen Einfluss zeigen auch die mehr oder weniger ausgeprägten Nebenmaxima des Niederschlages im Herbst.

Flora und Vegetation⁴

Pflanzengeographisch liegt das colline bis submontane Vorland im Grenzbereich zwischen der alpinen und pannonischen Florenprovinz. Die "praenorischen" Florendistrikte Castriferreicum und Petovicum, welche dem Pannonikum zugeordnet werden, sind heterogene Floren- und Vegetationsgebiete, mit kontinentalen, illyrischen bzw. submediterranen und (de-) alpinen bzw. montanen Elementen (Weber 1996).

Die Lafnitz bildet die Grenze zwischen dem norischen Florendistrikt Stiriacum und dem "praenorischen" Distrikt Castriferreicum. Zu Letzterem zählt ein Großteil des südburgenländischen Hügellandes. Pflanzengeographisch charakterisieren im Castriferreicum u. a. Arten wie *Fritillaria meleagris*, *Hemerocallis lilioasphodelus*, *Pulmonaria mollis* ssp. *mollis* und *Verbascum phoeniceum*. Während westlich der Lafnitz, im norisch-submontanen ("obercollinen") Tertiärhügelland, buchenreiche Waldgesellschaften (Fagion) die zonale Vegetation bilden, entsprechen im "praenorisch"-südburgenländischen Hügelland Eichen-Hainbuchenwälder (Carpinion). Forstlich gefördert wurden hier insbesondere Mischwälder mit der Rotföhre. Die Waldgesellschaften des Praenoricums (inkl. Westungarn) bilden eine Übergangszone zwischen Bu-

⁴ nach GBK Raab 2003 und Lazowski & Melanschek 2002

chenwäldern bzw. Buchenmischwäldern und buchenfreien Laubmischwäldern der Trockengebiete. Illyrisch beeinflusste Buchenwälder finden sich wiederum im burgenländischen Murgebiet (Neuhauser Hügelland) und in der angrenzenden Oststeiermark (Florendistrikt Petovicum). Begleitarten der illyrischen Buchenwälder (Erythronio-Carpinion) sind u. a. *Erythronium dens-canis*, *Helleborus dumetorum*, *Vicia oroboides* sowie *Castanea sativa*.

An den Fließgewässern der Talböden bilden v. a. Pflanzengesellschaften des Vegetationsverbandes Salicion albae (Weiden-Weichholzaunen) und Ersatzgesellschaften wie Hochstauden- und Schleiergesellschaften (Senecionion fluviatilis) die aktuelle Vegetation. Indigene Arten bzw. ursprünglich charakterisierende Artenkombinationen wurden und werden zunehmend, insbesondere in diesen Vegetationseinheiten, durch Neophyten ersetzt. Lokal finden sich noch Fragmente von Erlen-Eschenauen bzw. Sekundärbestände von Erlenauen (Alnion incanae bzw. Alnenion). Auf den Feuchtstandorten der Altarme sind u. a. Zweizahn-Knöterich-Gesellschaften (Bidention) verbreitet.

Der potenziell natürlichen Vegetation (PNV) der Talböden mögen Eichen-Hainbuchenwälder (Carpinion) auf Auböden und Gleyen entsprechen, auf schweren Gleyen der Talränder wiederum schwarzerlenreiche Waldgesellschaften (Lazowski & Melanschek 2002). Die Weidenauen der Flusslandschaft entsprechen jedenfalls der PNV. Grundsätzlich erscheinen die Talstandorte jedoch im Hinblick auf die PNV verändert (GW-Absenkungen, eingeschränkte Wirkung der Hochwässer und GW-Infiltrationen durch Flussbetteintiefungen, Bodenveränderungen durch die Landwirtschaft).

Flusscharakteristik

Typische Niedrigungsgewässer des Vorlandes, wie Raab oder Lafnitz, weisen i. d. R. komplexe Abflussregime auf (GBK Raab 2003). Abflussmaxima können nival (Schneesmelze) oder pluvial (Regen) verursacht sein. Einem nivalen Anstieg im Frühjahr (März-Nebenmaximum) folgt ein weitgehend niederschlagsbeeinflusster Abflussverlauf (Schwankungen) sowie die Ausbildung eines Hauptmaximums (Raab: März/April, Lafnitz: Juni/Juli); herbstliche Niederschläge können etwa im Oktober (November) ein weiteres Nebenmaximum verursachen. Die Wintermonate werden i. d. R. von Niederwasserphasen geprägt (Mader et al. 1996).

Höhenstufe	Biozönotische Region	Flusstyp	Regimetyp	Gefälle (‰)	MQ (m³/s)	FOZ ⁵
collin-planar	Epipotamal (Metapotamal)	Mäander	Pluvio-Nival B	1,36	7,90	5

Tabelle 2: Gewässerkundliche Charakteristika der Raab im Burgenland (GBK Raab 2003).

⁵ Flussordnungszahl



Abbildung 3: Raabfluss nahe der Staatsgrenze bei Neumarkt an der Raab. Foto: W. Lazowski

Hochwässer

Hochwässer resultieren aus überdurchschnittlichen Abflüssen eines Fließgewässers und bewirken zeitlich beschränkte Überflutungen von Landflächen bzw. von terrestrischen Biotopen, aber auch von Feuchtgebieten, welche nur zeitweise von Wasser bedeckt sind. Zu letzteren zählen im Weiteren die Flussauen bzw. einige Aubiotope, darunter auch bestimmte Gewässerbiotope und Waldstandorte. Die Häufigkeit von Hochwässern differiert i. d. R. im mehrjährigen Mittel.

Jahreshochwässer (HQ₁, 100-150 m³/s) verbleiben im eingeböschten, linear regulierten Flussbett der Raab. Überflutungen betreffen nur die Uferstandorte (Sand- und Kiesbänke mit Pioniervegetation) sowie teilweise die Weidenaunen auf den Böschungen. Dies gilt mehr oder weniger auch für naturnahe Laufabschnitte z. B. im Bereich von (renaturierten) Raabschlingen. Auch manche Altarme werden dabei über Rohrdurchlässe u. a. Verbindungen dotiert und gefüllt. Kleinere und mittlere Hochwässer: beeinflussen u. a. den Bodenwasserhaushalt, den Sediment- und Nährstoffeintrag, insbesondere in die Altarme, sowie die Entwicklung der Uferstandorte am Fließgewässer. Eine regelmäßig überschwemmte Auenzone fehlt allerdings an der Raab. Starkhochwässer⁶ treten hingegen nur unregelmäßig auf. Sie haben i. d. R. stark

⁶ Der HQ₁₀₀ Abfluss der Raab beträgt bei Jennersdorf 337m³/s (BMLFUW 2015).

verändernde Eigenschaften und wirken direkt auf die Biotope und Biozöosen (Vegetation) ein. Biotopveränderungen betreffen etwa Substratumlagerungen, Übersättigungen, Entwurzelung von Bäumen, Mäanderdurchbrüche u. a.

Grundwasser

Der Grundwasserkörper (Porengrundwasserleiter) des Talbodens steht mit dem zentralen Fließgewässer in Verbindung. In Abhängigkeit vom Vorflut-Wasserstand vollzieht sich der Zu- und Abfluss in das Grundwasser und aus dem Grundwasser. Die größte Amplitude der GW-Schwankungen bleibt i. d. R. auf den flussnahen Bereich beschränkt (ca. 2,5 m). Im Raabtal ist der Grundwasserstand im Mittel höher als die Wasserstände in der Raab, wobei am Talrand der Hangwasserzustrom aus dem Hügelland lokal eine höhere Bedeutung erlangen kann. Absenkungen des Grundwassers sind als eine Folge der Flussbettbegradigung und entsprechender Betteintiefungen nachgewiesen.

Hydromorphologie

Aktuell liegt das linear regulierte Flussbett der Raab (mit Sohlschwellen; Fluss-Km 13-19,2) z. T. (mehr als) zwei Meter unterhalb der Altarmsohlen, welche ungefähr der Lage des Flussbettes vor der Regulierung entsprechen. Die Flurabstände variieren im Raabtal allerdings auch aufgrund topographischer Unterschiede des Talbodens. Unabhängig von Betteintiefungen weist das Flussbett der Raab allerdings auch eine deutliche, durchaus natürlich angelegte Tieflage auf. Die ist u. a. an den Profilen der durch die Regulierung entstandenen Altarme erkennbar. Deren Sohle befindet sich etwa zwei bis vier Meter unterhalb des Talbodenniveaus. Im naturnahen Abschnitt der Raab bei Mogersdorf sind die natürlichen Erosionsufer am Fluss z. T. 4-6 m hoch.

Dem Unterlauf der Raab entsprechen flussmorphologisch Mäander, das sind Flussschlingen mit asymmetrischem Profil (Steil- und Gleitufer) und einer mehr oder weniger dynamischen, von Seitenerosionen und Sedimentablagerungen angetriebenen Laufentwicklung (Mäanderdynamik). Gewässerökologisch entspricht der Raab-Unterlauf, wie auch jene der größeren Fließgewässer des gesamten Einzugsgebietes, wiederum der biozöotischen Region des Epipotamals (Barbenregion), wobei Übergänge zum Metapotamal (Brachsenregion), insbesondere in Ungarn, ausgebildet sind.

Hinsichtlich der vom Fluss transportierten Feststoffe (Geschiebe, Schwebstoffe) wurden bedeutende Defizite, u. a. auch an gesicherten Daten, festgestellt (Büro Pieler 2014). Angeführt wurde ein generell hoher Schwebstoffeintrag aus landwirtschaftlichen Flächen im Umland bzw. aus dem Einzugsgebiet sowie Akkumulationen von Feinsubstrat in gestauten Flussabschnitten, Altarmen, Flutmulden bzw. Überströmstrecken und an den Uferböschungen. Auf Defizite

im Feststoffhaushalt, hier wiederum bezogen auf das Geschiebe, weisen auch die stattgefundenen Eintiefungen und aktuelle Tendenzen im Bereich der Fließstrecken hin. Betteintiefungen sind eine Konsequenz baulich festgelegter Abflussprofile, insbesondere infolge der Unterbindung von Seitenerosionen. Weitere Ursachen liegen in der (teilweisen) Unterbrechung des Geschiebetriebs durch Wehranlagen. Grundsätzlich wurde die Sohlmobilität aber während der Hochwasserphasen festgestellt. Mit der Errichtung von Sohlenbauwerken, neuerdings auch durch Bettverlängerungen (Rekonstruktion von Flussschlingen), wurde und wird versucht der aktuellen Eintiefungstendenz zu begegnen. Insgesamt wird die Situation der Raab geprägt durch ein „Defizit an Geschiebe und einen Überschuss an Schwebstoffen“ (Büro Pieler 2014).

Ökologie

Die gewässerökologischen Verhältnisse der Raab werden, wie vorhin skizziert, weitgehend von der aktuellen Flusscharakteristik bestimmt. Landschaftsökologisch sind es vor allem Faktoren wie die edaphischen Verhältnisse, insbesondere die Bodenfeuchte (-kapazität) und der Grundwassereinfluss, Auswirkungen der Hochwässer und der Sedimentation, damit im Zusammenhang der Nährstoffhaushalt der Standorte sowie der Niederschlag.

Die zentrale Flusslandschaft der Raab wird durch eine Reihe von Landschaftselementen repräsentiert, wobei neben dem differenziert ausgebildeten Flusslauf, z. T. mit naturnahen Uferbiotopen, Altarme und Altarmrelikte, Auwälder und Auegehölze, Talwiesen und seit einiger Zeit auch Brachen hervortreten. Böschungen als spezifische Elemente im Relief des Talbodens wurden bereits erwähnt. Als Referenzstrecke für einen naturnahen Laufabschnitt mag die Raab an der Grenze zu Ungarn bei Mogersdorf gelten.

Lebensräume

Biototypen (UBA)

Die erwähnten Landschaftselemente weisen wiederum bestimmte Lebensräume auf bzw. repräsentieren besonders charakteristische oder prägende Biotope der Landschaft. Entsprechend der Liste der Biototypen (BT) des Umweltbundesamtes⁷ seien die wichtigsten (naturnahen) Biotope des Raabtals hier angeführt:

1. Binnengewässer, Gewässervegetation

- 1.3 *Fließgewässer*
- 1.3.2 Bäche und Flüsse
- 1.3.2.8.3 BT Begradigter Tieflandfluss
Raab, Lafnitz

⁷ Rote Liste der gefährdeten Biototypen Österreichs; in mehreren Ausgaben, s. Literaturverzeichnis

- 1.3.2.3.5 BT Begradigter Hügellandbach
z. B. Mündungsabschnitte der Hügellandbäche im Raabtal
- 1.3.4 Alluvionen und Uferpionierstandorte der Fließgewässer
- 1.3.4.2 BT Schotter- und Sandbank der Fließgewässer mit Pioniervegetation
- 1.4 Stillgewässer
- 1.4.3 Naturnahe Teiche und Weiher
- 1.4.3.3.2 BT Meso- bis eutropher Weiher und meso- bis eutropher naturnaher Teich tieferer Lagen
z. B. im steirischen Raabtal
- 1.4.4 Naturnaher Tümpel
- 1.4.4.1 BT Naturnaher Tümpel ^{s. Fußnote 5}
- 1.4.6 Alt- und Totarme
- 1.4.6.1 BT Altarm⁸
- 2 Moore, Sümpfe und Quellfluren**
- 2.2 Waldfreie Sümpfe und Moore
- 2.2.1 Großseggenrieder
- 2.2.1.1 BT Horstiges Großseggenried
z. B. Steifseggenried (*Caricetum elatae*)
- 2.2.1.2 BT Rasiges Großseggenried
typ. Großseggenrieder des Raabtals (*Magnocaricion*)
- 2.2.2 Röhrichte
- 2.2.2.1 Großröhrichte an Fließgewässern
- 2.2.2.1.1 BT Großröhricht an Fließgewässer über Feinsubstrat
z. B. Rohrglanzgras-Gesellschaften (Rohrglanzgras-Wiese, „Flussröhricht“)
- 2.2.2.2 Großröhrichte an Stillgewässern und Landröhricht
- 2.2.2.2.1 BT Großröhricht an Stillgewässer und Landröhricht
z. B. Rohrkolben-, Schilfbestände bzw. als „Landschilf“ auf Uferböschungen
- 3 Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen**
- 3.1 Grünland feuchter bis nasser Standorte
- 3.1.3.3 BT Feuchte bis nasse Grünlandbrache nährstoffreicher Standorte
z. B. nahe der Raab und im Umgriff der Altarme
- 3.2 Grünland frischer Standorte
- 3.2.2 Grünland frischer, nährstoffreicher Standorte
- 3.2.2.1.1 BT Frische, artenreiche Fettwiese der Tieflagen
z. B. typische Talwiesen an der Raab

⁸ Der Biotoptyp 1.4.6.1 (Altarm) wird in der gegenständlichen Darstellung generell den geomorphologischen Formen der Altarme an der Raab zugeordnet (s. Talboden), auch wenn im Einzelfall die innerhalb dieser Formen bestehenden Gewässer anderen Biotoptypen zuordenbar sind (z. B. Biotoptypen 1.4.3.3.2, 1.4.4.1 oder 1.4.6.2 BT Totarm) bzw. eine Wasserführung nur mehr bei außergewöhnlichen Grundwasserhochständen bzw. während der Hochwasserphasen besteht.

- 3.2.3 Grünlandbrachen frischer Standorte
- 3.2.3.2.1 BT Frische Grünlandbrache nährstoffreicher Standorte der Tieflagen
z. B. nahe der Raab und im Umgriff der Altarme
- 5 Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderalfluren**
- 5.4 Ruderalfluren
- 5.4.1 Ruderalfluren frischer Standorte
- 5.4.1.2 BT Ruderalflur frischer Standorte mit geschlossener Vegetation
z. B. jüngere Brachen im Umgriff der Altarme
- 6 Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume**
- 6.1 Hochstauden- und Hochgrasfluren
- 6.1.1 Hochstaudenfluren der tieferen Lagen
z. B. im Talboden an den Gräben und Bächen
bzw. auf den Uferböschungen der Raab und ihrer Altarme
- 6.1.1.2 BT Mädesüßflur
- 6.1.1.4 BT Flussgreiskrautflur, Uferschleiergesellschaften
In der Oststeiermark und im Südburgenland allerdings ohne Flussgreiskraut
(*Senecio sarracenicus*)
- 6.1.1.5 BT Brennesselflur
- 6.1.1.6 BT Neophytenflur
- 8 Gehölze des Offenlandes und Gebüsche**
- 8.2 Ufergehölzstreifen
- 8.2.1 Naturnahe Ufergehölzstreifen
- 8.2.1.1 BT Weichholzdominierter Ufergehölzstreifen
z. B. schmale Bestände auf den Uferböschungen der Raab oder
an den ehemaligen Mühlgräben im Talboden
- 8.3 Feldgehölze
- 8.3.2 BT Laubbaumfeldgehölz aus standortstypischen Schlussbaumarten
- 8.4 Einzelbäume und -sträucher, Baumreihen und Alleen, Baumbestände
- 8.4.3 Baumbestände in Parks und Gärten
- 8.4.3.1 BT Altbaumbestand in Park und Garten
- 9 Wälder, Forste, Vorwälder**
- 9.2 Auwälder
- 9.2.1 Strauchweidenau
- 9.2.1.4 BT Mandelweiden-Korbweidengebüsch
z. B. an (flachen) Uferböschungen der Raab
- 9.2.2 Weichholzauwälder
- 9.2.2.1 BT Weidenauwald
z. B. landschaftsprägend im Bereich der Altarme und an den (Ufer-) Böschungen
- 9.2.2.3 BT Schwarzerlen-Eschenauwald
z. B. an Bachzubringern im Talboden

- 9.3 *Bruch- und Sumpfwälder*
- 9.3.2 BT Strauchweidenbruch- und -sumpfwald
z. B. Aschweidengebüsche in den Altarmen
- 9.13 *Forste*
- 9.13.2 Laubbaumforst
- 9.13.2.3 BT Robinienforst
z. B. bei der ehemaligen Clement-Mühle nahe St. Martin an der Raab
- 9.13.2.4 BT Erlenforst
z. B. nördlich des Vossen-Armes
- 9.13.2.9 BT Laubbaumforst aus sonstigen nichtheimischen Arten
z. B. Balsampappelbestände
- 10 Geomorphologisch geprägte Biotoptypen**
- 10.6 Steilwände aus Lockersubstrat
- 10.6.3 BT Erdsteilwand
z. B. Erosionsufer⁹ der Raab

FFH-Lebensraumtypen

Lebensräume von „gemeinschaftlichem Interesse“, sie entsprechen wiederum der EU- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL)¹⁰, sind im Talboden sowie im flussnahen Umland durch folgende Lebensraumtypen (LRT) nach Anhang I der FFH-RL ausgebildet:

91E0 - Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Kurzbezeichnung: Weichholzau; umfasst die landschaftsprägenden Weidenauen an der Raab. Zum LRT zählen auch die i. d. R. schmalen Bestände der Erlen-Eschenauen an den Hügellandbächen. Der Lebensraumtyp ist im Sinne der FFH-Richtlinie prioritär.

⁹ Spezifisches Biotop für höhlenbrütende Vogelarten und bestimmte Grabinsekten; durch Regulierungen und Stauhaltungen der größeren Fließgewässer zum Mangelbiotop geworden.

¹⁰ Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.



Abbildung 4: Mandelweidengebüsch (*Salicetum triandrae*) am Flusssufer bei Neumarkt an der Raab. Foto: W. Lazowski



Abbildung 5: Silberweidenauwald an der Staatsgrenze bei Weichselbaum; offenbar bislang nicht genutzt („Weidenwald“). Foto: W. Lazowski

6510 - Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (pp)

Kurzbezeichnung: Glatthaferwiesen; Talwiesen aus dem Vegetationsverband Arrhenatherion, im Umland der Raab bzw. im Umgriff der Flussschlingen und Altarme. Meist als Glatthaferwiesen bzw. als Fuchsschwanzwiesen ausgebildet; i. d. R. Mähwiesen. Bis auf wenige Reste fast gänzlich aus dem Talboden verschwunden.



Abbildung 6: Traditionell genutzte Talwiese im Umgriff einer Flussschlinge bei Neumarkt an der Raab. Foto: W. Lazowski

In naturnahen Abschnitten der Raab bildet der folgende Lebensraumtyp noch die typischen Flachufer und Pionierstandorte eines Tieflandflusses¹¹:

3270 - Flüsse mit Schlammbänken mit Vegetation des *Chenopodium rubri* p.p. und des *Bidention* p.p.

¹¹ An mäandrierenden Flüssen liegt meist dem Flach- oder Gleitufer ein Steilufer gegenüber. Die Erosion dieser i. d. R. senkrechten, sandig-lehmigen Uferwände bedingt eine zentrifugale Bewegung des Mäanders, d. h. ein Wandern des Flusslaufes nach Außen, und ist die Voraussetzung für Sedimentablagerungen im Innenbogen der Flussschlinge, welcher eben ein Gleitufer bzw. gestufte Uferwälle ausbildet.

Natürliche Biotop der Kies- und Schlamm­bänke im Flussbett sind, insbesondere am Unterlauf, zu Mangelbiotopen geworden. Dieser LRT wird im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auch als aquatischer Habitattyp wasserabhängiger Landökosysteme und Feuchtgebiete angesehen (Korn et al. 2005).



Abbildung 7: Sandige „Schlamm­bank“ mit Rohrglanz­gras (*Phalaris arundinacea*) im renaturierten Abschnitt der Raab bei Jennersdorf. Foto: W. Lazowski

Die Altarme der Raab werden aktuell überwiegend von Weidenauen eingenommen, Gewässerstellen bzw. offenere Bereiche auch von diversen Verlandungsstadien, Zweizahn-Gesellschaften (Bidention), Rohrglanz­gras-Wiesen (Phalaridetum) u. a.

Für Augewässer mit permanenter Wasserführung wäre allerdings der folgende Lebensraumtyp geltend zu machen:

3150 - Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions

Entsprechende Wasserpflanzen- (Potamion) und Wasserschweb­ergesellschaften (Hydrocharition, Utricularion) wurden von der steirischen Raab noch von Baumann (1986,

1981) bis in die 1980er Jahre belegt¹². Wasserpflanzen-Vorkommen sind allerdings aufgrund der fortgeschrittenen Verlandung der Altwässer fast im gesamten Raabtal erloschen¹³.



Abbildung 8: Altwasser an einem Tieflandfluss mit *Potamogeton natans*, *Trapa natans*, *Butomus umbellatus* u. a.
Foto: W. Lazowski

¹² Für die Altarme bei Hohenbrugg und Schiefer wurden etwa die folgenden drei Wasserpflanzen-Gesellschaften beschrieben (Baumann 1981, GBK Raab 2003):

1. Teichfaden-Gesellschaft (Parvopotamo-Zannichellietum), als dem Rohrkolben-Röhricht vorge-lagerte, über Faulschlamm entwickelte Wasserpflanzen-Gesellschaft. Begleiter: *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*
2. Tausendblatt-Gesellschaft (Myriophyllo-Potametum), mit dem Ährigen Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) als Leitart; in den 1970er Jahren vorkommend. Begleiter: *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*, *Persicaria amphibia*, *Callitriche palustris* agg.
3. Teichrosen-Gesellschaft (Nymphaeetum): für die 1960er Jahre sind Vorkommen der Teichrose (*Nuphar lutea*) belegt, auch für Altarme bei Leitersdorf. Seit Beginn der 1980er Jahre konnte *Nuphar lutea* an der Raab nicht mehr nachgewiesen werden.

Für Leitersdorf wird bis dahin auch das Vorkommen der Wasserfeder (*Hottonia palustris*) angeführt (Baumann 1986).

¹³ Eine Ausnahme bilden die im Zuge des Projektes „Mein Quadratmeter Raabtal“ renaturierten Altarme bei Hohenbrugg und Schiefer (Tiefenbach, mündl. Mitt.). Das aktuelle Vorkommen von *Ceratophyllum demersum* bildet nun ein erstes Stadium der Besiedelung durch Wasserpflanzen in nährstoffreichen Gewässern.

Naturschutz

Schutzgüter

Die FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) bilden grundsätzlich wichtige Schutzgüter, auch außerhalb von Natura 2000-Gebieten. Ein wie immer geartetes Schutzerfordernis ist zumindest für die prioritären Lebensraumtypen gegeben. Weiters sind die formal (naturschutzrechtlich) geschützten Tier- und Pflanzenarten sowie sämtliche Arten der Roten Listen zu berücksichtigen. Als klassische regionale Flächenschutzgebiete (LSG, NSG) sind im Burgenland das Landschaftsschutzgebiet Raab und der im gleichen Umfang bestehende Naturpark Raab zu nennen (beide mit 14.768 ha). Naturschutzgebiete existieren im burgenländischen Raabtal, im Gegensatz zur Steiermark, dort z. B. NSG (39 c) Raabaltarme "Schiefer-Hohenbrugg" (16,2 ha) oder Natura 2000-Gebiet (FFH) „Raabtalbäche“ (21,5 ha), nicht.

Bezogen auf die Flusslandschaft der Raab und das Raabtal bedeutet dies, dass naturnahe Abschnitte des Flusslaufes, entsprechend auch Bäche und Bachauen des Talbodens, sämtliche Weidenauen an der Raab und ihren Altarmen sowie traditionell genutzte Talwiesen im gesamten Raabtal zu den vorrangig zu schützenden bzw. auch wiederherzustellenden Landschaftselementen und Lebensräumen zählen.

Leitbild

Die genannten Landschaftselemente bieten im Allgemeinen geeignete Leitbilder für Renaturierungsmaßnahmen. Vorrangig ist dabei der Flussraum zu betrachten, wobei Renaturierungen sowohl am Flusslauf also auch im Bereich der ehemaligen Altarme möglich sind. Die Wiederherstellung bestimmter Vegetationstypen der Fluss- und Tallandschaft ist wiederum in Abhängigkeit von natürlichen Prozessen (z. B. Sukzession, Flussdynamik) oder der Bewirtschaftung bzw. bestimmten (regelmäßigen) menschlichen Eingriffen zu sehen.

Als erfolgreiche Renaturierungsmaßnahmen können das Naturschutzprojekt „Mein Quadratmeter Raabtal“ sowie diverse wasserbauliche Projekte im Burgenland, beginnend mit dem Projekt „Openwehr“ und insbesondere die Vollintegration von Altarmen bei Jennersdorf und St. Martin an der Raab, angeführt werden. Zu erwähnen ist weiters die Wiederherstellung von Flussschlingen an der steirischen Raab, z. B. bei Fladnitz und Rohr. Diese flussbaulich-ökologischen Maßnahmen stellen zurzeit einige der wenigen Beispiele für Restaurierungsmaßnahmen an Fließgewässern im Potamal dar. Ein anderes aktuelles Beispiel dafür wäre etwa die Umsetzung des Interreg-Projektes¹⁴ „Thaya 2020“ mit der Restaurierung von Mäandern an der unteren Thaya.

¹⁴ INTERREG V-A Österreich – Tschechische Republik ATCZ7

Renaturierung

Wasserwirtschaft

Aktuelle Entwicklung

Die Raab ist Gegenstand umfangreicher wasserwirtschaftlicher Programme und länderübergreifender Kooperationen. So standen in den letzten Jahren vermehrt und stehen auch heute noch die Sanierung von Umweltbelastungen, die Verbesserung der ökologischen Situation insgesamt und der Hochwasserschutz im Vordergrund. Gegenstand des vorliegenden Kapitels sind wasserbauliche Maßnahmen an der Raab und allgemein Planungen in der Landschaft, welche aus der Sicht der Restaurierungsökologie interpretiert werden. In Bezug zu konkreten Maßnahmen oder bestimmten Projekten wird im Weiteren von „Renaturierung“ gesprochen. Beurteilt wird die Wiederherstellung ökologischer Funktionen sowie typischer Biotope und Pflanzengemeinschaften, letztere hier in Vertretung für die Biozönosen dieser Biotope.

Hochwasserrisikomanagement

Die zur Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie (RL 2007/60/EG¹⁵) erstellten Hochwasserrisikomanagementpläne weisen das Gebiet um Jennersdorf als Risikogebiet Raab 1021¹⁶ aus (BMLFUW 2015). Es steht stellvertretend für das burgenländische Raabtal, wobei der Abschnitt unterhalb von Jennersdorf und insbesondere die Grenzstrecke spezifischere, d. h. naturnähere Verhältnisse des Flussraumes bzw. überwiegend landwirtschaftlich genutzte und siedlungsarme Bereiche im Talboden aufweisen. Dieser Abschnitt liegt daher, genau genommen, außerhalb des Risikogebietes 1021. Gegenstand des Hochwasserrisikomanagementplans sind jedenfalls Gefährdungen durch Raab und Grieselbach¹⁷ für das Ortszentrum und das Gewerbegebiet von Jennersdorf.

¹⁵ Richtlinie zur Schaffung eines Rahmens für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.

¹⁶ Risikogebiet bzw. Gewässerstrecke innerhalb eines APSFR (Area with potential significant flood risk / Gebiet mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko)

¹⁷ Das Einzugsgebiet des Grieselbaches beträgt rd. 40km² und weist einen HQ100 Abfluss von ca. 53m³/s auf. Es ist zwar relativ klein, doch steigen Hochwässer sehr rasch an (BMLFUW 2015).

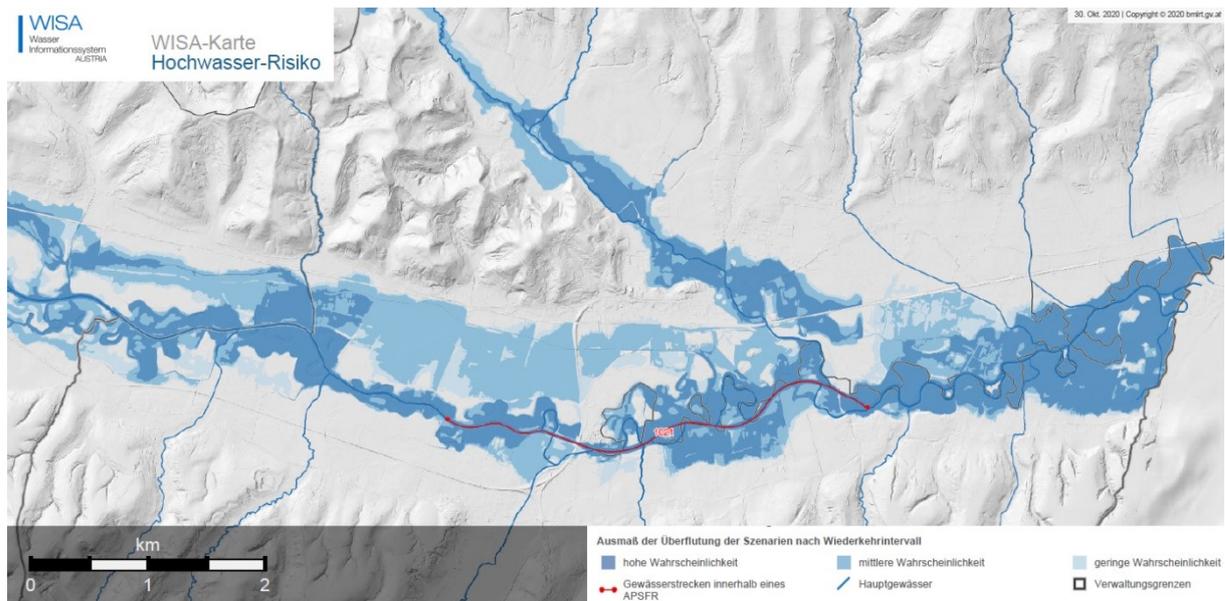


Abbildung 9: WISA (Wasserinformationssystem Austria) – Hochwasserrisikokarte Burgenländisches Raabtal © BMLRT

Im Zusammenhang mit eklatanten Verschmutzungen der Raab im Jahr 2007 („Schäumende Raab“) kam es zu diversen politischen Aktionen und schließlich zu einer breiten Zusammenarbeit bei der Problembehandlung, auch und insbesondere auf Verwaltungsebene. Im gleichen Jahr wurde ein Zielkatalog für die ökologische Rehabilitierung der Raab (s. u.) formuliert und im Zuge von weiteren Projekten begonnen, Anforderungen des Hochwasserschutzes und der Ökologie nachhaltig in Einklang zu bringen.

Probleme

Bereits in den Schutzwasserwirtschaftlichen Grundsatzkonzepten für die Raab (Steiermark 2003, GBK Raab Burgenland 1999-2003) wurde auf ökologische Defizite hingewiesen. Angesprochen wurden u. a. die Struktur des Flussbettes, Konnektivität und Kontinuum des Fließgewässers, inkl. der einmündenden Nebengewässer, sowie die Umlandnutzung. Entsprechend dieser Voraussetzungen wurde die steirische Raab von Gleisdorf bis Hohenbrugg auf einer Länge von ca. 45 km als erheblich veränderter Wasserkörper ausgewiesen. Nach der Zustandsbewertung des NGP 2015 weist die Raab in der Steiermark nur ein mäßiges ökologisches Potenzial auf (Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015, BMLFUW 2017). Demgegenüber werden die burgenländischen Raabstrecken natürlichen Fließwasserkörpern zugeordnet, wobei der ökologische Zustand des Abschnittes bis Jennersdorf ebenfalls nur als mäßig, jener bis zur ungarischen Grenze jedoch als gut eingestuft wird.

Laufverlängerungen und Altarmverbindungen sowie die Errichtung von Fischaufstiegshilfen wurden, neben anderen Vorschlägen, generell als Beiträge zur Verbesserung der ökologischen Situation der Raab angeführt (Büro Pieler 2014). Greimel (2009) zeigte, dass ohne die

Wiederherstellung des Fließgewässerkontinuums es zu keiner maßgeblichen Verbesserung des Gewässersystemzustandes kommen kann. Struktur und Kontinuum der Raab werden, neben den bereits als historisch anzusehenden Regulierungen, vor allem durch Stauhaltungen beeinflusst. Dabei reicht die Nutzung der Wasserkraft, etwa durch Mühlen und Sägewerke, bis in frühe Zeiten (vgl. josephinische Landesaufnahme 1787, Greimel 2009). Die meisten Raabmühlen wurden mittlerweile zu Kleinkraftwerken umgebaut. In der Steiermark bestehen derzeit 14 Kraftwerke, im Burgenland eines. An den Wehranlagen können bei Hochwasserabflüssen mitunter größere Ausuferungen im Talboden auftreten.

Neben den eben genannten Problemen sind noch die bereits erwähnten Grundwasserabsenkungen, vor allem im zentralen Bereich des Talbodens, anzuführen. Derzeit nicht absehbar sind Auswirkungen klimatischer Veränderungen, generell und im Hinblick auf ein künftiges Abflussverhalten der Raab. Positive Ansätze bei der Wahrnehmung der Problemlage werden allerdings immer noch durch Entwicklungen in der Nutzung des Talraumes (Stichwort Flächeninanspruchnahme), aber auch allgemein von der Intensität der Landnutzung überlagert. Das Raabtal kann hinsichtlich der skizzierten naturräumlichen und raumplanerischen Situation wohl auch als Modellgebiet einer Fluss- und Kulturlandschaftsregion in Österreich angesehen werden.

Ökologie

Zielkatalog

Der 2007 von einer Planungsgruppe in der Österreichisch-Ungarischen Gewässerkommission erstellte Zielkatalog für die ökologische Rehabilitierung der Raab beinhaltet die nachfolgend angeführten, nach Prioritäten gereihten Punkte. Er wurde im Rahmen des Projektes Gesamtplan Raab (2008) in Form einer Maßnahmenkonzeption abgestimmt.

1. Erreichung der Durchgängigkeit (Fischpassierbarkeit)

im Bereich

- a) Kraftwerke
- b) Querbauwerke
- c) Zubringer (Mündungsbereiche)

2. Strukturelle Verbesserungen

- a) Restrukturierungs- und Renaturierungsmaßnahmen, Maßnahmen im Bereich von Stauräumen
- b) Laufverlängerung z. B. im Bereich von Altarmen (Dynamikverbesserung, Umlandvernetzung)

- c) Ökologische Verbesserungen im Rahmen von Hochwasserschutzmaßnahmen
- d) Keine weiteren Stauanlagen im gesamten Projektbereich.

3. Mehr Raum für die Raab

- a) Sicherung, Erhalt und Weiterentwicklung der gewässerspezifischen Dynamik und von bestehenden Strukturen durch Grundstückskäufe
- b) Sicherung und Herstellung eines grünen Korridors; von Uferstreifen u. a.

4. Verbesserung des Feststoffhaushaltes

- a) Reduktion des Feinstoffeintrages durch Maßnahmen an Seitenzubringern (Einzugsgebieten)
- b) Entlandung von Stauräumen u. a.

5. Reduzierung der Schwallbelastung

6. Entwicklung der Raab als Erholungsraum (ökotouristische Nutzung)

7. Erhalt, Schaffung und Aktivierung von natürlichen Retentionsräumen

Ziel: Verbesserung des Wasserhaushaltes und des Hochwasserschutzes

Projekte

Im Sinne des Zielkataloges und der verschiedenen Vorläuferstudien wurden bis dato einige, durchaus umfangreiche Maßnahmen an der Raab getroffen. Dabei haben die grundsätzlich gesamtheitlich orientierte Sicht der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, RL 2000/60/EG) und die im Planungszeitraum verbindlich gewordene EU-Hochwasserrichtlinie (HWRL, RL 2007/60/EG) deren Konzeption wohl beeinflusst. Die Maßnahmen können damit, auch rückblickend und unabhängig von Kalamitäten und Anlassfällen, als Beiträge zum „Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan“ angesehen werden.

Nach der Wasserrahmenrichtlinie sollte spätestens 2027 ein zumindest „guter ökologischer Zustand“ im Bereich der natürlichen Fließgewässer bzw. Wasserkörper und ein „gutes ökologisches Potenzial“ im Bereich erheblich veränderter Wasserkörper erreicht werden (Verbesserungsgebot). Dies gilt jedenfalls für die nach der Zustandsbewertung des NGP 2015 als „mäßig“ (Zustand, Potenzial) beurteilten Raabstrecken in der Steiermark und im Burgenland.

Das länderübergreifende Projekt „Openwehr“ initiierte sämtliche Maßnahmen zwischen 2008 und 2016. In diesem Zeitraum wurden Fischaufstiegshilfen (FAH) an Querbauwerken bzw. Kraftwerken in der Steiermark, im Burgenland sowie in Ungarn (Szentgotthárd) errichtet und teilweise Umbauten an den Wehranlagen durchgeführt. Weiters wurde mit der Reaktivierung von Altarmen im Raab-Umland begonnen. Weiterführende Projekte ermöglichten schließlich

bis 2017 die Fertigstellung des „Gesamtplanes“ für die Raab, insbesondere im Raum Jennersdorf (Flasch et al. 2020). In diesem Zusammenhang sind nochmals die umfangreichen Altarm- bzw. Flussrestaurierungen im gesamten Raabtal zu erwähnen, welche in ökologischer Hinsicht zu den Pilotprojekten im Bereich von Potamalstrecken in Mitteleuropa zählen können. Sämtliche Maßnahmen wurden im Fachbericht der Bundeswasserbauverwaltung Burgenland aufgelistet und beschrieben (BWV Burgenland 2017).



Abbildung 10: Bauinformation – schutzwasserwirtschaftliche und gewässerökologische Maßnahmen im Abschnitt Jennersdorf-St. Martin/Neumarkt © BMLRT, Land Burgenland, s. a. BWV Burgenland 2017

Maßnahmentypen

Die nachfolgend angeführten wasserbaulichen und naturschutzfachlich-ökologischen Maßnahmen werden hier in erster Linie als Restaurierungstypen vorgestellt und im Weiteren auch deren Effekte beschrieben.

Grundsätzlich kann die Gewässergestaltung an einem Fließgewässer, gegenläufig zwischen Umfang (Aufwand) und Kosten, etwa so charakterisiert werden (B. Pelikan, Vorlesungsunterlagen 2008 BOKU, verändert):

INITIALMASSNAHMEN >>**<< FLUSSNEUBAU**

keine Instandhaltung harter Regulierungselemente

Entfernung von Sohlpflasterungen, Steinschichtungen

variable Profilneugestaltung, Gestaltung von Uferstrukturen, Stillwasser- und Mündungszonen

Anbindung (Sanierung) von Altarmen,

Einbindung (Wiederherstellung) von Ufergehölzen (Auwald)

Neutrassierung, Mäanderbau

<< UMFANG**KOSTEN >>****Flussneubau**

Ein Flussneubau liegt dann vor, wenn nach der Maßnahme zumindest der mittlere Abfluss des Fließgewässers in einem neu hergestellten bzw. restaurierten, naturnahen Gerinne abfließt. An der Raab wurde dies entweder über eine Neutrassierung oder über die vollständige Rücklegung des Flusslaufes in vormals abgebaute Flussschlingen (Altarme) erreicht. Letzteres könnte man auch als einen „Mäander (rück) bau“ bezeichnen, doch sind i. d. R. derart reaktivierte Altarme in den meisten Fällen keine Flussmäander im funktionellen Sinne.

Neutrassierung

Als Beispiel sei der Abbau der ca. 1,30 m hohen Sohlstufe Hohenbrugg genannt, welcher über eine Verlängerung und Neutrassierung des Flusslaufes im Abschnitt der Raab-Grenzstrecke zwischen Fluss-Km 227,88 und 227,30 erfolgte. Dabei wurde das neue Gerinne auf der Linie ehemaliger Raabschlingen errichtet, welche bis dahin vollständig verlandet und weitgehend eingeebnet waren. Die 2015 begonnenen Baumaßnahmen wurden im Frühjahr 2016 fertiggestellt, wobei die Laufverlängerung nun ca. 605 m beträgt. Die Überwindung der Höhendifferenz erforderte allerdings verschiedene Einbauten, etwa die Anlage eines Kolk-Furt-Profiles im Längsverlauf. Zusätzlich mussten die Prallufer der Außenbögen ingenieurbologisch gesichert werden.

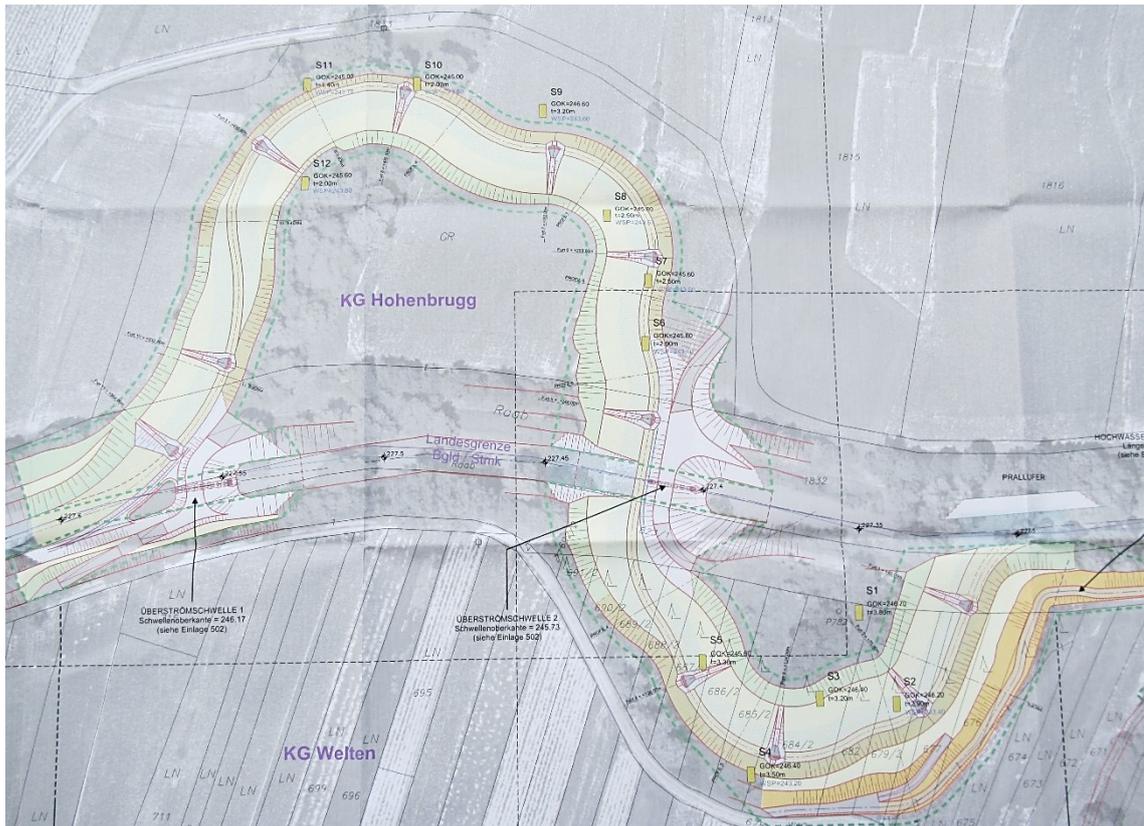


Abbildung 11: Bauinformation – Maßnahmenplan im Abschnitt Hohenbrugg-Welten (Büro Pieler) © BMLRT, Land Steiermark



Abbildung 12: Maßnahme Hohenbrugg, orographisch rechts. Ingenieurbiologischer Uferverbau im Bildchen unten. Fotos: W. Lazowski

Mäanderbau

Rückbauten von Altarmen, bzw. ehemaliger Flussschlingen, wurden im Rahmen des Projektes „Openwehr“ bei Jennersdorf durchgeführt. Diese aktuellen burgenländischen Beispiele für Flussrekonstruktionen hatten vor dem Projekt bereits Vorläufer im steirischen Raabtal, wo 2007 im Gebiet der KG Rohr eine Raabschlinge im Bereich eines Naturschutzgebietes restauriert wurde (NSG-c 13 „Altarm der Raab“, Gemeinde Edelsbach bei Feldbach). In dem knapp 2 ha großen Altarm im Besitz des steirischen Naturschutzbundes liefen bereits 1980 natur-schutzorientierte Projekte (Baumann 1986).

In der Folge wurde zwischen 2008 und 2009 bei Kirchberg und Fladnitz eine ehemalige Flussschlinge in naturnaher Weise mittels einer Initialbaggerung mit der Raab in Verbindung gebracht. Die endgültige Wiederherstellung und weitere Gestaltung dieses Abschnittes verlief unter dem Einfluss der Flussdynamik weitgehend selbsttätig.

Die Altarmreaktivierungen bei Jennersdorf wurden schließlich gegen Ende des Projektes „Openwehr“ sowie im Zuge von Ergänzungsprojekten realisiert. Davon wurden zwei Vollarbeiten, nämlich jene des Vossen-Altarmes (Altarm 3) und des Bewag-Altarmes (Altarm 5), 2016 abgeschlossen (Vossen), respektive zwischen 2016 und 2017 durchgeführt (Bewag). Bei dieser Form der Flussrekonstruktion bleibt das regulierte, lineare Gerinne zwischen den Schlingenästen als Überströmstrecke, im Sinne des Hochwasser-Managements (HW-Ableitung), erhalten. Im flussaufwärtigen (oberstromigen) Bereich dieser Sehne ist meist eine überströmbare Schwelle angeordnet. Sie dient der Konzentration des Abflusses auf das neugeschaffene Gewässerbett und ab einer gewissen „Höhe“, bzw. einem entsprechend hohen Abflusswert, der Hochwasserabfuhr.



Abbildung 13: Rückgebauter Vossen-Arm bei Jennersdorf. Mittelwasser-Ausleitung aus dem regulierten Raab-Durchstich (im Bild unten) © Land Burgenland

Altarmenbindung

Beidseitige Anbindung

Teilweise Umleitungen des (mittleren) Abflusses aus der Raab in die Altarme können als eine Form der Altarmenbindung, genauer gesagt der beidseitigen Anbindung von Altarmen, bezeichnet werden. Solche Anbindungen wurden im gegenständlichen Projektgebiet im Bereich des rechtsufrigen Altarmes bei St. Martin (Altarm 4) und linksufrig oberhalb der Güssinger Straße (B57) bei Jennersdorf umgesetzt. Charakteristisch für diese Art des Gewässermanagements ist jedenfalls ein ständiger, den Wasserkörper signifikant bewegender Durchfluss. Ähnlich kann auch die Aktivierung ehemaliger Mühlgräben bzw. von Umgehungsgerinnen beurteilt werden, doch werden diese im Weiteren für die Fischaufstiegshilfen (FAH) an der burgenländischen Raab genannt.

Altarmenbindungen werden über Einlaufbauwerke, z. B. Rahmendurchlass (meist mit Wehrschütz) oder Rohrdurchlass mit großem Durchmesser bzw. über naturnahe Teilungen des Gewässerverlaufes, etwa oberhalb einer flachen Schwelle im Hauptgerinne, vollzogen (z. B. Altarm 4). Dies gilt meist auch für die Rückleitung in den Hauptfluss, wobei insbesondere bei Fischaufstiegshilfen der untere Ast des Gerinnes anders gestaltet sein kann (z. B. Beckenpass im Doiberbach im Bereich der FAH Brücke B57).

Die Einspeisung demgegenüber geringerer Wassermengen in prinzipiell durchgängige Altarme erfolgt meist über kleiner dimensionierte Rohrdurchlässe. Solche Gewässerverbindungen wurden i. d. R. aus fischereilichen Gründen bzw. als Maßnahme zur Gewässererhaltung eingebaut. Aufgrund der sich bald einstellenden, z. T. starken Verlandung der Altarme werden diese jedoch nicht mehr angewandt.

Einseitige Anbindung, Stau u. a.

Einseitig erfolgende, d. h. an einer Stelle, ohne Ableitung, und in dieser Form i. d. R. zeitlich begrenzte Dotationen finden an der Raab ebenfalls über Rohrverbindungen statt. Ein Beispiel dafür ist der rechtsufrige Altarm bei Doiber. Hier wurde ein Rohrdurchlass vom Altarm bis zur Uferböschung der Raab gelegt, welcher jedoch infolge der Sohleintiefung in der Raab aktuell relativ höher über der Mittelwasserlinie liegt. Jahreshochwässer und höhere Abflüsse bewirken nun eine entsprechende Wasserzuleitung und Füllung des morphologischen Altarmes. In diesem Fall ermöglichen spezifische Lagebedingungen eine etwas längere Wasserhaltung und damit die Existenz dieses periodischen Stillgewässers im Umland der Raab.

Die gängigste Anbindung von Altarmen erfolgt durch die Öffnung eines zum Fluss gerichteten Altarmastes, d. h. die Schaffung einer offenen Gerinneverbindung zwischen Fließgewässer und Auen-Stillgewässer. Nach Regulierungen blieb meistens der untere Ast einer ehemaligen

Flussschlinge, nun Altarm (Parapotamon, s. Pottgiesser 2012), mit dem begradigten Hauptfluss verbunden – und verlandete. Sedimentablagerungen erfolgen i. d. R. zuerst im Bereich solcher Gewässerverbindungen. Erste Renaturierungen zur Wiederherstellung der Gewässerkonnektivität folgten meist diesem Schema der (einseitigen) Anbindung von Altarmen an das Fließgewässer.

Eine etwas andere Situation stellt sich für die beiden revitalisierten Altarme bei Hohenbrugg und Schiefer im Einflussbereich des 1989 fertiggestellten Kraftwerkes Hohenbrugg dar. Das im Zuge der Stauerrichtung höhergespannte Grundwasser führte zur Flutung der bis dahin zum größten Teil verlandeten Altarme und ermöglichte 1990 die Schaffung einer Verbindung zur Raab (Mündung Kropfbach) sowie über eine Verbindung (Tümpelpass) der beiden Altarme die Erstanlage einer Fischaufstiegshilfe. Im Zuge des Projektes „Openwehr“ wurde 2013, parallel zur Errichtung einer modernen FAH (vertical slot) im Nahbereich des Kraftwerkes, über die bauliche Schließung des unterhalb liegenden Altarmes bzw. durch ein eingebautes Absperrorgan ein weiterer leichter Aufstau des Altarmes vollzogen. Restaurationsmaßnahmen, insbesondere im Umland der Altarme bei Hohenbrugg und Schiefer, werden darüber hinaus seit 1999 im Zuge des Naturschutzprojektes „Mein Quadratmeter Raabtal“ umgesetzt (www.raabauen.at).



Abbildung 14: Besucherinformation © Interessengemeinschaft „Mein Quadratmeter Raabtal“. Fotos: W. Lazowski

Maßnahmen an Querbauwerken

An der Raab betrifft dies verschiedene Sohlenbauwerke und Wehre von Wasserkraftanlagen. Zu erwähnen ist der zwischen 2012 und 2013 durchgeführte Umbau der Sohlstufe Gritsch in eine Sohlgleite (fischpassierbare Rampe). Dabei wurde die Wehrkrone aus Beton bei Fluss-Km 221,6 mittels mehrerer Schwellen aufgelöst. In diesem Zusammenhang sei der bereits als

Beispiel für einen Flussneubau erwähnte Abbau der Sohlstufe Hohenbrugg in Form eines „gewässertypischen Umgehungsgerinnes“ genannt.

Als Maßnahme an einer Wehranlage ist die Absenkung der festen Wehrkrone beim Kraftwerk Neumarkt um einen Meter und das Aufsetzen einer hydraulisch gesteuerten Stauklappe anzuführen. Damit wurde der Rückstaubereich verkleinert und die Abflusskapazität im Flussbett vergrößert. In Kombination mit einer parallel zur Raab angeordneten Flutmulde wurde auch die Hochwasserabfuhr im Umland optimiert (BWV Burgenland 2017).

Fischaufstiegshilfen

Gemäß der gängigen Typologie wurden im Projektgebiet „Openwehr“ im unmittelbaren Bereich der Wehranlagen der beiden Kraftwerke Fischaufstiegshilfen als (naturnaher) Beckenpass sowie als Schlitzpass (vertical slot) errichtet (BMLFUW 2012). So weist die ca. 133 m lange Schlitzpasstreppe beim KW Hohenbrugg drei Etagen auf und überwindet mit 35 Becken insgesamt 3,58 Höhenmeter zwischen Unterwasser und Oberwasser des Kraftwerkes (Projektdatei Fischwanderhilfe Hohenbrugg/ Raab¹⁸). Dieser rein technisch ausgeführte „vertical slot“ geht auf Geländeneiveau im rechtsufrigen Umland in ein naturnahes, ca. 330 m langes Umgehungsgerinne über, welches wiederum aus dem Stau dotiert wird bzw. mit der Raab in Verbindung steht.

¹⁸ Folder: Amt der Steiermärkischen Landesregierung A14, Planung: Ingenos.Gobiet., Büro Pieler & freiland Umweltconsulting

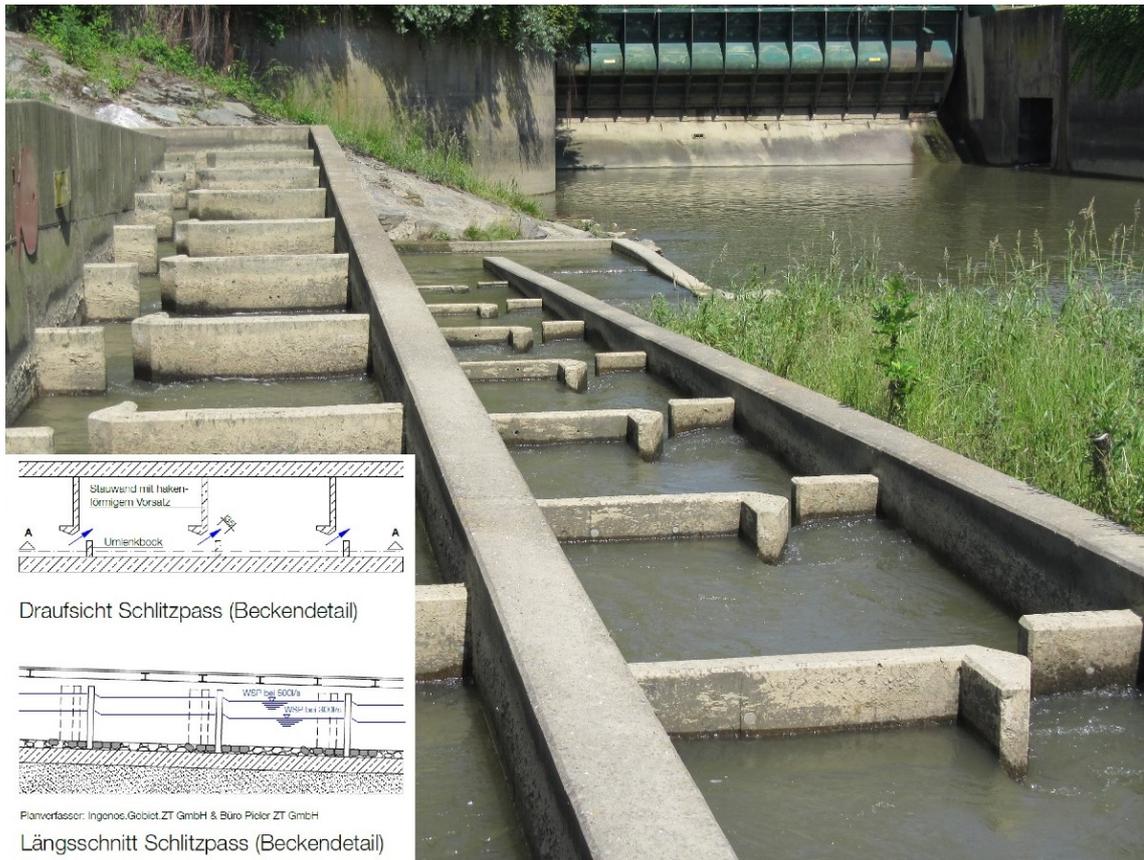


Abbildung 15: Schlitzpasstreppe beim KW Hohenbrugg; Grafik: Amt der Steiermärkischen Landesregierung A14 (s. Fußnote 18). Foto: W. Lazowski



Abbildung 16: Naturnahes Umgehungsgerinne beim KW Hohenbrugg; im Hintergrund Tschartake (historischer Wachturm). Foto: W. Lazowski

Beim KW Neumarkt wiederum wurde die Fischaufstiegshilfe linksufrig als kombinierter Beckenpass angelegt. In das Gerinne dieser FAH mündet der aus dem Jennersdorfer Hügelland kommende Grieselbach und bildet mit diesem ein naturnahes, durch Becken nicht mehr gegliedertes Umgehungsgerinne, welches in das Unterwasser des Kraftwerkes einbindet.

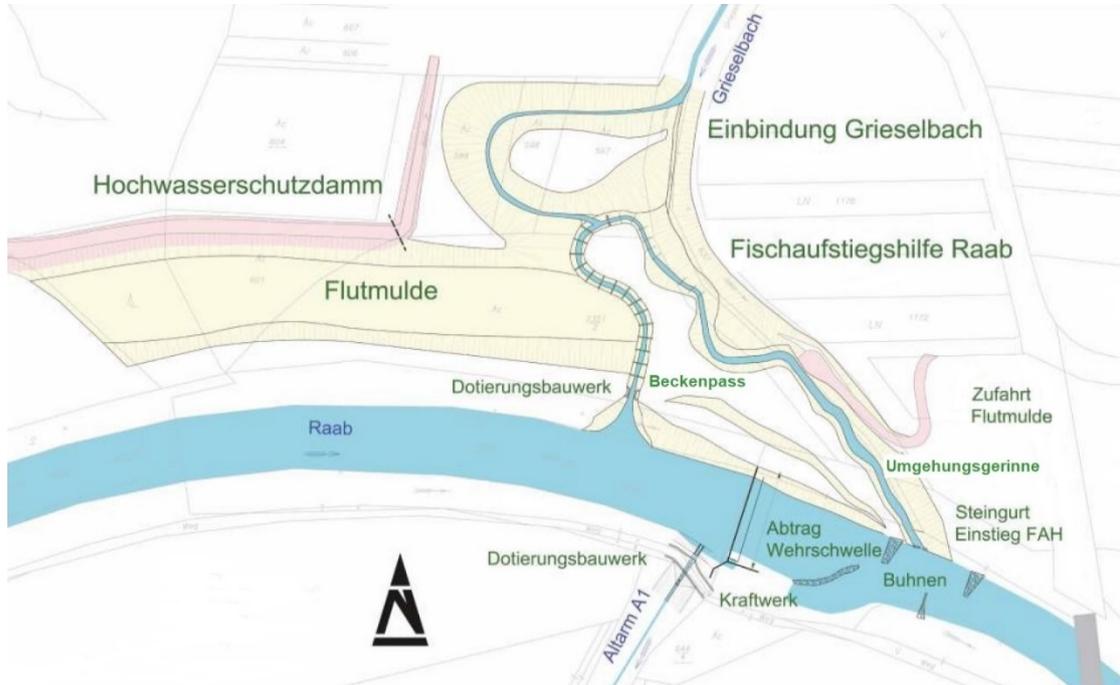


Abbildung 17: Fischaufstiegshilfe bei Neumarkt an der Raab © Bundeswasserbauverwaltung Burgenland (Quelle: BWV Burgenland 2017)



Abbildung 18: Naturnaher Beckenpass oberhalb der Einmündung des Grieselbaches. Foto: W. Lazowski

Im „Openwehr“-Projektgebiet wurden Fischaufstiegshilfen auch in Form von Umgehungsgerinnen im Bereich ehemaliger Mühlgräben (z. B. Altarm 1) oder unter Einbindung von Bachmündungen (z. B. Doiberbach, zur Umgehung der Sohlstufe unter der B57-Brücke) angelegt. Die Gerinne können als mehr oder weniger naturnah profilierte, z. T. deutlich in die Geländeoberfläche eingeschnittene Gräben charakterisiert werden. Die ständige, kaum variierende Dotation aus der Raab bewirkt auch deren weitere Ausformung (s. u.).

Effekte

Die Effekte der Renaturierungen lassen sich an der Raab für die gegenständlichen Zeiträume seit dem Abschluss der Maßnahmen, das ist überwiegend kurzfristig und nur für einzelne Bereiche mittelfristig zurückreichend, v. a. an der Vegetations- und Biotopentwicklung (inkl. Gewässerentwicklung) feststellen. So begann 1990 der Aufstau der Altarme bei Hohenbrugg-Schiefer und in der Folge die Umsetzung der Aktion "Mein Quadratmeter Raabtal". 2007 wurde der Altarm bei Rohr umgestaltet und 2017 die flussbaulichen Maßnahmen bei Jennersdorf abgeschlossen („Openwehr“). 30 Jahre stehen in diesem Sinne für die mittlere Frist und nur wenige bis etwas mehr als 10 Jahre stehen für Entwicklungen nach Abschluss der zuletzt durchgeführten Renaturierungen zur Verfügung.

Trotzdem lässt sich eine Reihe kurzfristiger Veränderungen feststellen, welche als biotopbildend angesehen werden können, den Lebensraum der Flusslandschaft insgesamt neugestaltet haben und nun fortlaufend diversifizieren. Diese Diversifikation betrifft selbstverständlich auch bzw. in erster Linie die von den verändernden ökologischen Prozessen betroffenen Biozönosen. Das Initiieren der Flussdynamik setzt diese Prozesse in Gang, etwa hydromorphologische, sediment- und abflussbezogene Abläufe im Flussbett und in den Uferzonen. So entstehen Pionierstandorte, Sand- und Kiesbänke oder Steilufer. Sukzessionen von Pioniergesellschaften der Vegetation setzen in der Folge ein, ebenso die tierische Besiedelung und Nutzung der Sediment- und Erdanrisse, etwa zur Reproduktion. Flussdynamische Prozesse begünstigen die Etablierung spezifischer, grundsätzlich veränderlicher Lebensgemeinschaften, welche insbesondere in den Anfangsstadien nur kurzfristig bestehen und jedenfalls in ihrer Artenzusammensetzung, Struktur und Entwicklung variabel sind.

Damit ist auch nach wenigen Jahren eine erste Beurteilung von Renaturierungsmaßnahmen, etwa im Rahmen eines Monitorings, wohl möglich. Auf längerfristige Auswirkungen kann derzeit aus methodischen Gründen nicht eingegangen werden. Dies betrifft u. a. die Wirkung der Sedimentation auf die Uferbiotope, entsprechende Standortentwicklungen im Auwald, unregelmäßige Störungseinflüsse (z. B. Hochwässer, Baumstürze) oder die Wiederbesiedlung von Augewässern, z. B. nach Hebung der Wasserstände.

So haben sich in den Altarmen bei Hohenbrugg und Schiefer in dreißig Jahren noch keine artenreicheren Wasserpflanzengesellschaften etablieren können (s. Kapitel Lebensräume). Aspekte der Gewässerentwicklung und der Wiesenrestaurierung im Projektgebiet von "Mein Quadratmeter Raabtal" werden hier jedenfalls nicht weiter behandelt.

Altarmbindung

Beidseitige Anbindungen von Altarmen bewirken in allen Fällen flussmorphologische „Anpassungen“ der dotierten Gerinne, insbesondere durch die im Potamal vorherrschenden Sedimentation von Feinsubstrat. Im Detail besteht hier jedenfalls noch Untersuchungsbedarf. Faktoren wie der Wasserdurchsatz (mittlerer Abfluss bzw. Durchfluss), die Sedimentfracht in der fließenden Welle sowie die Geometrie des Gerinnes wären methodisch noch zu klären. Beidseitige Anbindungen von Altarmen sind im Gegensatz zur Vollintegration von Altarmgerinnen immer Teilausleitungen. Im Flachland entstehen dadurch Fließgewässerabschnitte mit tendenziell schmälere, bachähnlichen Grabenprofilen¹⁹, an der Raab etwa gesäumt von weichholzdominierten Ufergehölzstreifen.



Abbildung 19: Rahmendurchlass in den Altarm bei Jennersdorf, linksufrig, oberhalb der Straßenbrücke (B57). Foto: W. Lazowski

¹⁹ z. B. Altarm 1 bei Neumarkt an der Raab (Mühlgraben)

Altarm bei Jennersdorf, linksufrig, oberhalb der Güssinger Straße (B57)

Altarm Doiberbach, rechtsufrig, oberhalb der Güssinger Straße (B57)



Abbildung 20: durchströmter Altarm bei Jennersdorf (linksufrig, oberhalb B57); auf den Böschungen Schleiergesellschaften und „Landschilf“. Foto: W. Lazowski

Der rechtsufrig gelegene Altarm 4, nördlich von St. Martin an der Raab, ist ein breiterer, bei der Regulierung der Raab Ende der 1950er Jahre entstandener Altarm. Auch vor der Renaturierung wurde er vom oberen, etwas abgesenkten Ende²⁰, bei Hochwässern durchströmt. Die Teilausleitung in Form einer offenen Verbindung, d. h. ohne Einlaufbauwerk, bewirkt nun eine ständige Durchströmung des Gerinnes, auch bei mittleren Abflusswerten im Hauptfluss. Stellenweise auffällig sind nun durch Sturzbäume und Treibholz (Totholz) gebildete Verklausungen und Geniste, welche nicht nur das Gewässer strukturieren, sondern mit den eben erwähnten hydromorphologischen Einflussfaktoren auch Bettveränderungen erwarten lassen. Eine entsprechende, längerfristige und gesamthafte Neugestaltung des Gerinneprofiles, insbesondere im Querschnitt, bleibt weiter zu untersuchen.

²⁰ Ingestion des Altarmes bzw. „Einströmbereich“



Abbildung 21: an die Raab offen angebundener Altarm bei St. Martin (Altarm 4). Foto: W. Lazowski



Abbildung 22: Sturzbäume und Totholz bilden wichtige Strukturelemente im und am Wasser (Altarm 4). Foto: W. Lazowski

Flussneubau

Bei Mäanderrückbauten kommen zu den genannten Faktoren noch die Geometrie des gesamten Abflussbereiches sowie die Größenordnung der Hochwasserdurchgänge bzw. die Aufteilung des Hochwasserabflusses durch Überströmstrecken. Darüber hinaus ist der Substrataufbau der Gewässersohle und die Sedimentdynamik ihrer Siebkornanteile (Kies, Sand), z. B. Um- und Ablagerungen, zu beachten. Die Vollintegration ehemaliger Altarme führt bei einer entsprechenden Größenordnung jedenfalls zu flusstypischen Entwicklungen, inklusive auentypischer Vegetationssukzessionen.

Biotopentwicklung

Eine Diskussion der Biotopentwicklung im Zuge von Gewässergestaltungen muss von der Morphologie der Gerinne ausgehen, z. B. von den biotopbildenden Uferformen bzw. allgemein von der Form und dem Substrat im Längs- und Querprofil der jeweiligen Gerinne. Stauabschnitte, begradigte (regulierte) und renaturierte Abschnitte der Raab sind dabei zu unterscheiden, außerdem Altarme und Überströmstrecken (ehemalige Durchstiche) und eventuell auch Gräben im Talboden und in die Raab einmündende Bäche. Veränderungen der Flussmorphologie durch den Einfluss der Flusssdynamik oder Initiierungen der Fluss- und Morphodynamik im Rahmen von Restaurierungsmaßnahmen können als Teil der Biotopentwicklung angesehen werden.

Als Beispiel dienen hier in erster Linie Mäanderrückbauten im Rahmen von Flussbettrekonstruktionen (Flussneubau). Entsprechende Maßnahmen wurden, wie bereits erwähnt, zuerst in der Steiermark bei Rohr (2007) sowie bei Fladnitz im Raabtal (2008-2009) durchgeführt. Ufersicherungen und Buhneneinbauten wurden in den restaurierten Flussabschnitten bzw. Flussschlingen nur punktuell, in einem nennenswerten Ausmaß auch nur bei Rohr vorgenommen, ansonsten erfolgte die flussmorphologische Entwicklung nach der Einleitung der Raab weitgehend unbeeinflusst von weiteren menschlichen Eingriffen. Dies gilt ebenfalls für die burgenländischen Maßnahmen im Rahmen des Projektes „Openwehr“ (z. B. Altarm 3, heute Vossen-Arm bei Jennersdorf).

Kiesbänke und Erosionsufer

Es zeigte sich, dass die beiden folgenden Biotoptypen relativ bald nach der Flussbettrestaurierung (erneut) entstanden:

- (1) BT Schotter- und Sandbank der Fließgewässer mit Pioniervegetation, im Bereich von Gleitufeln, (lenitischen) Ruhigwasserzonen bzw. von Furten.
- (2) BT Erdsteilwand bzw. Steilwände aus Lockersubstrat an erodierten Böschungen, aktuell besonders eindrucksvoll am Vossen-Arm.



Abbildung 23: Kiesbänke und Erosionsufer am restaurierten Vossen-Arm bei Jennersdorf. Foto: W. Lazowski



Abbildung 24: Kiesbank mit Pioniervegetation in der rekonstruierten Raabschlinge bei Rohr. Knöterichflur (Polygon-Bidentetum) mit vorgelagerter Straußgrasfazies, im Hintergrund Flussröhricht (*Phalaris arundinacea*). Foto: W. Lazowski

In der Folge fanden auch kleinräumige, laterale Verlagerungen des Hauptabflussbereiches statt, d. h. es kam zu (erosiven) Veränderungen im Profilquerschnitt sowie zu Überformungen der Uferböschungen bzw. zur Auflandung der Uferstandorte mit (sandigem) Feinsubstrat.

Uferböschungen

Auf den geneigteren Böschungen förderte dies wiederum nitrophile Säume, Uferstauden- und Schleiergesellschaften, inklusive einiger Neophyten. Diese (krautigen) Pflanzengemeinschaften waren im Gebiet allerdings bereits etabliert und wurden dadurch höchstens gestärkt. Auf die Pflanzengesellschaften der flacheren bzw. kleinreliefierten Pionierstandorte (1) an der Wasseranschlagslinie wird im nächsten Kapitel eingegangen.

Biotoptypen:

- (3) BT Brennnesselflur, *Urtica dioica* dominant
- (4) BT Flussgreiskrautflur, Uferschleiergesellschaften
- (5) BT Großröhricht an Stillgewässer und Landröhricht, „Landschilf“
- (6) BT Neophytenflur; ähnlich Biotoptyp (4), allerdings unter Dominanz von Neophyten, z. B. *Fallopia japonica*, *F. x bohemica*, *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, *Symphytotrichum novi-belgii* agg. u. a.



Abbildung 25: Vegetation der Uferböschungen: Brennnesselflur (l. o.), Landschilf (r. o.), Japanknöterichbestand (l. u.), Goldrutenflur (r. u.). Fotos: W. Lazowski

Für naturnahe Ufergehölzstreifen auf den Böschungen gilt das Gleiche wie für die eben angeführten Einheiten. Durch die Renaturierungsmaßnahmen kamen viele der bereits an Altarmen bestehenden Bestände wieder in den Nahbereich des (fließenden) Wassers. Sie entsprechen meist dem Biotoptyp:

(7) BT Weichholzdominierter Ufergehölzstreifen

Weidenauen

Auf stärker verlagerten und aufgelandeten Uferstandorten kam es (erneut) auch zur Waldbildung, d. h. zur sukzessiven Neuentstehung von Weidenauen, z. B. bei Rohr.

(8) BT Weidenauwald

Dies ist insofern bemerkenswert, als an den regulierten und gestauten Abschnitten der Raab eine natürliche Verjüngung von Baumweidenauen nicht mehr möglich ist. Die gleichförmig erscheinenden Weidenwälder an der Raab und ihren Altarmen sind durchaus differenziert und weisen, je nach Standort, eigene Begleitarten auf (Standorts-Vegetationstypen). Frische und Feuchte Weidenauen bilden die Hauptanteile an den Beständen. Nasse Weidenauen entsprechen dem Endstadium der Altarm-Verlandung und werden noch regelmäßig, meist vom Grundwasser her, überflutet. Standorte der Böschungen (Altarme, Regulierungsprofil) sind überwiegend als frisch einzustufen, ihre Weidenbestände entsprechen z. T. dem Biotoptyp (7).



Abbildung 26: Silberweidenauwald (*Salicetum albae*); nach der Restaurierung der Raabschlinge bei Rohr entstanden. Foto: W. Lazowski

Vegetationsaufnahme Nr. 292: rechtes Ufer der Raab (Innenbogen des oberen Schlingenastes), Breite N: 46, 97180; Länge E: 15, 816426; aufgenommen am 20. 09. 2019. Feuchte Weidenau über Grauem Auboden (Mittel- bis Feinsand), Geländestufe zwischen Talbodenniveau und Flussufer, Seehöhe 291 m, Aufnahme­fläche 240 m² (30 x 8 m, längs der Raab), Deckung B 70%, K 90%, Bestandes­höhe 12-15 m

Salix alba 4 B, *Urtica dioica* 4, *Phalaris arundinacea* 5, *Poa trivialis* 2, *Rubus caesius* 1, *Impatiens glandulifera* +, *Alliaria petiolata* +, *Persicaria mitis* +, *Dactylis glomerata* +, *Festuca gigantea* +, *Stellaria neglecta* +, *Galium aparine* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Ranunculus repens* +, *Solidago gigantea* r, *Oxalis stricta* r, *Aethusa cynapium* ssp. *cynapioides* r, *Conyza canadensis* r, *Prunus* sp. r K

Strauchweidenauen (z. B. BT Mandelweiden-Korbweidengebüsch) konnten hingegen an den renaturierten Abschnitten der Raab in gesellschaftstypischer Ausbildung noch nicht festgestellt werden. Die Entwicklung solcher Strauchsäume wäre an den Gleituffern und flacheren Böschungen bei Jennersdorf künftig wohl möglich (s. Abb. 4).

Flussröhricht

(9) BT Großröhricht an Fließgewässer über Feinsubstrat

In Überbreiten der Altarme 3 (Vossen) und 5 (Bewag) kam es zu spezifischen Biotopentwicklungen, auf die kurz eingegangen werden soll. Teile der Altarme wurden im Sinne einer Folgenutzung dieser ehemals verlandeten bzw. verlandenden Auen-Stillgewässer ausgebaggert. Insbesondere in den Außenbögen der Altarme²¹ entstanden so breite, teichartige Gewässerteile, welche in der Folge fischereilich genutzt wurden. Rohrdurchlässe befanden sich nur am Beginn des oberen (oberstromigen) Altarmastes, d. h. die Gewässeranbindung an die Raab erfolgte einseitig und wohl auch nur zeitweise, in Abhängigkeit von den Wasserständen im Fluss. Um 2005 erfolgte eine beidseitige Anbindung über Rohrverbindungen jeweils am flussnahen Ende des oberen bzw. des unteren Altarmastes. Daraufhin setzte ein starker Sedimenteintrag in die Altarme ein, welche in der Folge, besonders in den Überbreiten, zunehmend verschlammten.

Auf der Grundlage der Luftbildinterpretation lässt sich argumentieren, dass seit der Rückeileitung der Raab gleichermaßen erosive Prozesse wirken und vor allem in der Anfangsphase eine flussmorphologische Neuformung sowohl in den Altarmästen als auch in den überbreiten „Sedimentationströgen“ einsetzte. Das heißt, es kam zu einer Neudimensionierung des Flussbettes in der restaurierten Flussschlinge des ehemaligen Altarmes in Abhängigkeit vom mittleren Durchfluss und der zeitweisen Wirkung von Hochwasserdurchgängen.

Es ist weiters zu vermuten, dass Schlämmerkornanteile und (fein-) sandige Komponenten anfangs aus den Überbreiten des restaurierten Gerinnes ausgetragen wurden, gleichzeitig aber Sand bzw. auch Kies hier zur Absetzung kamen. Die Schließung der Überbreiten scheint rasch erfolgt zu sein. Auf den dadurch entstandenen, relativ breiten, sandigen Sedimentbänken erfolgte eine etwas andere Vegetationsentwicklung als etwa im Zuge der Sukzessionen auf den „flusstypischeren“ Kiesbänken. Während Letztere eine artenreiche, stark veränderliche Entwicklung zeigen, werden Erstere von flächigen „Rohrglanzgraswiesen“ eingenommen, in denen *Phalaris arundinacea* fast ausschließlich dominiert.

²¹ Krümmungen ehemaliger Flussschlingen bzw. Mäander



Abbildung 27: Rohrglanzgraswiese (*Phalaridetum arundinaceae*); auf Sandbank in ehemaliger Überbreite des Vossen-Armes. Foto: W. Lazowski

Vegetation²²

Hier werden die wichtigsten der bei der Biotopentwicklung zur Ausbildung kommenden Vegetationseinheiten vorgestellt. Die unter den jeweiligen Vegetationsverbänden erwähnten Pflanzengesellschaften reichen vom Flussufer über die Altarme bis in die Auenzone.

Flutrasen

Der Vegetationsverband der Flutrasen (*Potentillion*) umfasst hauptsächlich von Gräsern aufgebaute Pflanzengemeinschaften im Überflutungsbereich wechsellasser bis wechsellöcher Ökotope; auch auf halischen Standorten. Störungen treten regelmäßig durch Betritt, Beweidung, Überstau und hydraulischem Einfluss auf. Die Straußgras-Schotterflur (*Rumici-Agrostietum stoloniferae*) ist eine initiale, artenarme Gesellschaft der Sand- und Kiesbänke. Ihre an der (mittleren) Wasseranschlaglinie liegenden Standorte werden häufig überströmt und

²² nach GBK Raab 2003 und Lazowski & Melanschek 2002

überformt. Das klonal wachsende, niedrigwüchsige Straußgras (*Agrostis stolonifera*) ist eine Graminee, welche flecken- bis fliesenförmige Bestände mit höherer Deckung aufbaut.

Flussröhrichte

Der Vegetationsverband der Flussröhrichte (Phalaridion) ist von den Alpentälern bis in das pannonische Hügel- und Flachland verbreitet. Das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) bildet i. d. R. dominanzbestimmte Pflanzengemeinschaften und etabliert sich unter dem dynamischen Einfluss von Fließgewässern relativ rasch. Charakteristische Standorte sind wiederum Kies- und Sandbänke. Bei Hochwasser überströmtes Flussröhricht wirkt lokal auf die Sedimentation und die weitere Standortentwicklung ein. Das Rohrglanzgras-Röhricht (Rorippo-Phalaridetum) befindet sich i. d. R. in der unteren Ripalstufe, welche im Flussbett zwischen dem Niederwasserstand und dem Stand des Jahreshochwassers liegt. Die Pflanzengesellschaft liegt dort knapp an der Mittelwasserlinie und bildet lockere Initialbestände mit nur wenigen Begleitarten aus. Mit zunehmender Entfernung von der Mittelwasserlinie verdichten sich die Bestände. Diese "typische" Ausbildung des Rorippo-Phalaridetum wird an der Raab durch *Echinochloa crus-galli* schwach differenziert. Die Variante von *Agrostis stolonifera* schließt wiederum an reine Straußgras-Fazies (Rumici crispi-Agrostietum) an. Hingegen tritt auf Uferböschungen und abgesetzten Uferstufen das Sumpf-Rispengras (*Poa palustris*) als Differentialart hinzu. In dieser, zu den Flussweidengebüschen vermittelnden Ausbildung des Flussröhrichts ist auch die Brennnessel (*Urtica dioica*) höchstet vertreten.

Etwas anders strukturiert sind die bereits für den Biotoptyp (9) erwähnten geschlossenen, fast einartigen Rohrglanzgraswiesen (Phalaridetum arundinaceae), welche pflanzensoziologisch allerdings nicht dem Vegetationsverband zugeordnet werden (Lazowski & Melanschek 2002). So bildet das Phalaridetum u. a. Ersatzgesellschaften, z. B. Wiesenbrachen, auf Standorten ehemals bewirtschafteter Auwiesen. Natürliche Standorte befinden sich etwa in Konkavformen von Auegebieten oder am Grund verlandeter Altarme. Die Rohrglanzgras-Bestände im Bereich der Überströmstrecken der Raab zwischen Neumarkt und Weichselbaum werden ebenfalls dieser Pflanzengesellschaft zugerechnet. Diese Flächen zeichnen sich u. a. durch das starke Aufkommen von *Salix purpurea* aus. Randlich, zu den Böschungen hin, befinden sich u. a. Neophyten-Gesellschaften (Senecionion), insbesondere Goldruten- und Springkrautbestände (*Impatiens glandulifera*). An der (Mittelwasser-) Uferlinie bilden etwa Bidention-Gesellschaften die Kontakteinheiten.

Zweizahn-Knöterich-Ufersäume

Der Vegetationsverband der Zweizahn-Knöterich-Ufersäume (Bidention) bezieht sich, neben Ruderalstandorten, auf bestimmte Ufer- und Feuchtstandorte, etwa Spülsäume und Pionierstandorte an Fließgewässern. Die charakteristischen, meist annuellen Arten der Knöterichgesellschaften (*Persicaria* spp.) zeigen eine differenzierte Bindung an diese Standorte.

Die Ampferknöterich-Zweizahnflur (Polygono-Bidentetum) bzw. „Knöterichflur“ bildet den Kern der Pioniergesellschaften an der Raab, insbesondere auf den dem Biotoptyp (1) entsprechenden Kies- und Sandbänken. Dabei besiedelt *Persicaria mitis*, der Milde Knöterich, sowohl wechselfeuchte Sand- und Kiesbänke als auch feuchte, schluffig-tonige Substrate. Sandbänke und sandige Böschungen, in etwas größerer Entfernung von der Mittelwasserlinie, werden vom Ampfer-Knöterich (*P. lapathifolia*) eingenommen.

Die Zweizahn-Wasserpfefferflur (Bidenti-Polygonetum) bildet wiederum eine der hervortretenden Vegetationseinheiten am Grund der verlandeten und trockengefallenen Altarme. So ist der „Wasserpfeffer“ (*P. hydropiper*) obligat auf Nass- und Feuchtstandorten verbreitet und erträgt regelmäßige, jedoch keine andauernden Überflutungen. Die Pflanze ist häufig faziell innerhalb der Feuchtvegetation ausgebildet.

Bestände von Rotfuchsschwanzrasen (Rumici-Alopecuretum) zeichnen sich durch die Dominanz von *Alopecurus aequalis* aus. Die Art ist sowohl am Flussufer als auch in der Vegetation der Raab-Altarme verbreitet. Sie tritt jedoch nur auf regelmäßig überfluteten Standorten auf, wobei die Überflutung durch aufsteigendes Grundwasser oder vom Fließgewässer her erfolgen kann.

Graumelden-Bestände

Zum Verband der Graumelden-Bestände (Chenopodion glauci) zählen wiederum verschiedene, von Gänsefuß- und Knöterichgewächsen aufgebaute Pflanzengesellschaften nährstoffreicher Standorte. Zu erwähnen sind für die Raab die von *Echinochloa crus-galli* dominierten bzw. strukturell geprägten Hühnerhirsen-Bestände (Echinochloo-Polygonetum). Die Standorte entsprechen meist feinsedimentreichen Anlandungen und liegen im Mikorelief der Uferzonen etwas höher als die Knöterichfluren.

Großröhrichte

Der Vegetationsverband der Großröhrichte (Phragmition) ist mit dem Schilf-Röhricht (Phragmitetum) und dem Rohrkolben-Röhricht (Typhetum latifoliae) an der Raab meist nur kleinflächig und verstreut vertreten. Für diese Pflanzengesellschaften der Verlandungsreihe bilden Altarme die natürlichen Standorte, daneben treten sie im Raabtal auch an Teichen auf (z. B. Hainfeld). Aufgrund der Austrocknung bzw. Verlandung der Altarme ist das Vorkommen der

Röhrichte in diesen Biotopen nur fragmentarisch oder initial ausgebildet. Die einzigen größeren (initialen) Bestände befinden sich an den Altarmen bei Hohenbrugg und Schiefer im Projektgebiet von „Mein Quadratmeter Raabtal“. Schilfbestände auf den Uferböschungen oder in trockenengefallenen Gräben zählen zum „Landschilf“ und damit zum Biotoptyp (4), bzw. zu den (Flussgreiskraut-) Schleiergesellschaften (*Phragmites australis*- Senecionion-Gesellschaft).

Zu den Röhrichten i. w. S. zählt auch das Reisquecken-Ried (Leersietum) welches sich in den letzten drei Jahrzehnten insgesamt stark ausgebreitet hat. Es ist im Raabtal u. a. am Grund trockenengefallener, allerdings noch regelmäßig benetzter Altarme in gesellschaftstypischer Form, d. h. monodominant, zu finden. Insbesondere im naturnahen Laufabschnitt der Grenzraab bei Mogersdorf ist die Reisquecke (*Leersia oryzoides*) auch Bestandteil von Pioniergesellschaften der Kies- und Sandbänke am Flussufer (Rohrglanzgras- und Knöterichfluren). Die mit dem Kulturreis verwandte Reisquecke ist eine wärmeliebende, spät blühende und fruchtende Art. Eutrophe, flach überflutete Standorte über Feinboden (Sand, Schluff, Ton bzw. Lehm), mit längeren limosen Ökophasen, korrelieren optimal mit den ökologischen Ansprüchen dieser Grasart. Im Spätsommer und Herbst können die Standorte trockenfallen (terrestrische Phase).

Großseggen-Rieder

Der Verband der Großseggen-Rieder (Magnocaricion) ist im Gebiet v. a. in den Altarmen mit einigen Seggengesellschaften vertreten. Die genannten Einheiten sind allgemein auf eutrophen, sommerwarmen Feuchtstandorten des Pannonikums und seiner Randlagen verbreitet (Kelemen 1991). So konnte das Schlankseggen-Ried (Caricetum gracilis) im Bereich der Raab-Altarme festgestellt werden, ist dort aber nicht unbedingt häufig. Auf Böschungen und in extensiv bewirtschafteten Feuchtwiesen baut die Schlanksegge (*Carex acuta*) wiederum Bestände auf, welche eine verbreitete Ausbildung der "Seggenwiesen" darstellen. Die folgenden Einheiten treten in den Altarmen ebenfalls nur vereinzelt auf: Blasenseggen-Ried (Caricetum vesicariae), Zypergras-Seggenried (*Carex pseudocyperus*-Gesellschaft) und Steifseggen-Ried (Caricetum elatae). Es sind seltene Gesellschaften, welche durch die Austrocknung der Standorte bzw. durch immer noch stattfindende Einschüttungen der Altarme im Gebiet gefährdet sind. *Carex vesicaria* und *C. pseudocyperus* sind zudem Arten der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen Österreichs (Niklfeld et al. 1999).

Weitere Riedgras- und Simsenbestände²³ im Bereich der Altarme wären etwa die Flattersimsen (*Juncus effusus*) -Gesellschaft sowie Waldbinsen-Bestände (Scirpetum sylvatici).

²³ aus dem Vegetationsverband Calthion

Strauchweiden-Brüche

Aschweidengebüsche (*Salicetum cinereae*) bilden dauerhafte Stadien am Grund verlandeter, jedoch noch regelmäßig vom Grundwasser überstauter Altarme; häufig in Kontakt mit Röhrichten und Seggenriedern bzw. auch mit Mandelweidengebüschen.

Uferstaudenfluren²⁴

Nitrophile Saumgesellschaften, Staudenfluren sowie anthropogene Gehölzgesellschaften der Ufer- und Altarmböschungen. Sie umfassen eine Reihe von ranglosen Pflanzengemeinschaften zumeist monodominanter Bestände mit floristischen Beziehungen zu den Schleiergesellschaften (Senecionion). Ihre Standorte sind i. d. R. bodenfrisch, offen exponiert, vielfach aber in halbschattiger Lage. Von den im Gebiet häufigen Vegetationseinheiten sind v. a. Brennselfluren und -säume (*Urtica dioica*-Gesellschaft) und Kratzbeer-Schleier und -Säume (*Rubus caesius*-Gesellschaft) zu nennen. Letztere bildet an den Flussufern auch Gehänge aus bzw. kann feuchtere Standorte einnehmen. Das Holunder-Gebüsch (*Sambucus nigra*-Gesellschaft) bildet u. a. Ersatzgesellschaften auf ehemaligen Weidenaustandorten oder stockt auf den Böschungen. Häufig sind die Gebüsch an den Rändern mit Hopfenschleiern (*Humulus lupulus*-Gesellschaft) verzahnt. Robinien-Haine und -Gebüsch (Gesellschaftsgruppe mit *Robinia pseudacacia*) sind im Gebiet z. B. an der Oberkante der Altarmböschungen oder im Bereich junger Brachen im Umgriff von Altarmschlingen ausgebildet. Ein größerer Bestand befindet sich bei der Clementmühle, zwischen Raab und Doiberbach.

Schleiergesellschaften

Der Verband der Flussgreiskraut-Schleiergesellschaften (Senecionion) vereinigte ursprünglich einige von Hochstauden, Gräsern und krautigen Kletterpflanzen aufgebaute Gesellschaften von Ufern und feuchten Säumen. Natürliche Standorte liegen, etwa so wie die Flussweidengebüsch, im oberen Ripal von Uferböschungen, d. h. deutlich über der Mittelwasserlinie. Schleiergesellschaften bilden vielfach Ersatzgesellschaften, auch in der Kulturlandschaft. Als ursprüngliche bzw. natürliche Schleiergesellschaft der Raab-Uferböschungen kann die Winden-Schleiergesellschaft (Cuscuto-Convolutum) angesehen werden. In der aktuellen Vegetation wird der Vegetationsverband allerdings stark von Neophyten dominiert, welche eine Reihe rangloser, von den jeweiligen invasiven Arten aufgebaute Bestandestypen bzw. Pflanzengemeinschaften bilden. Davon sind vor allem zu nennen:

- Japan-Knöterich-Hochstaudenflur (*Fallopia japonica* et *F. x bohemica*-Gesellschaft); prägende und auch häufigste Neophytengesellschaft im Raabtal.

²⁴ Uferstaudenfluren bilden keinen eigenen Vegetationsverband aus. Die charakteristischen Vegetationseinheiten sind zwar pflanzensoziologisch heterogen, lassen sich ökologisch aber vergleichen.

- Flur des Drüsigen Springkrautes (*Impatiens glandulifera*-Gesellschaft); annuelle Neophytengesellschaft an Uferböschungen und in Auflichtungen des Auwaldes.
- Goldrutenflur (*Solidago gigantea*-Gesellschaft); zählt neben *Fallopia* spp. und *Impatiens glandulifera* zu den häufigsten Neophyten an der Raab. Bildet auf nicht zu feuchten Böschungen bisweilen flächige, monodominante Hochstauden-Bestände.

Kleinere Bestände bilden auch:

- Lanzettblattastern-Hochstaudenflur (*Symphyotrichum lanceolatus*²⁵-Gesellschaft)
- Rudbeckien-Bestand (*Rudbeckia laciniata*-Gesellschaft)

Als indigene (=standortsheimische) Ausbildungen von Schleiergesellschaften sind noch zu nennen:

- Graben-Schilf-Röhricht (*Phragmites australis*-Gesellschaft); „Landschilf“
- Hopfen-Schleiergesellschaft (*Humulus lupulus*-Gesellschaft); an Weiden- und Holunder-Beständen Schleier bildend; Saumgesellschaft anthropogener Randzonen und degradierter Bestände.

Weiden-Weichholzaunen

Das Mandelweiden-Korbweidengebüsch (*Salicetum triandrae*) bildet am Unterlauf größerer Flüsse den natürlichen Uferweidenbusch auf Böschungen und Gleitufeln. In dieser Form kann es als wasserseitige Saumgesellschaft dem Silberweidenauwald vorgelagert sein. Auf den an der Raab prägenden Silberweidenauwald (*Salicetum albae*) wurde bereits unter dem Biotoptyp (8) eingegangen. Hier sollen kurz noch einmal die drei Standorts-Vegetationstypen des Weidenauwaldes erwähnt werden, welche je nach Standort eigene Begleitarten aufweisen.

- Frische Weidenau: verbreitetster Standorts-Vegetationstyp des *Salicetum albae*, auf mittleren Niveaus der Austufe und des Talbodens der Raab; unregelmäßig bis episodisch überflutet. Bestände der Frischen Weidenau weisen meist eine gut entwickelte Strauchschicht und zusätzlich Arten der Hartholzaunen bzw. der Laubwälder auf.
- Feuchte Weidenau: auf mittleren bzw. nicht zu tief gelegenen Austandorten; auch innerhalb gänzlich verlandeter Altarme. In der Regel kaum bis mäßig ausgeprägte Strauchschicht; hochwüchsige Krautschicht (*Urtica dioica*, *Galium aparine* u. a.). Einige der Standorte werden noch ± periodisch überflutet. Der Biotoptyp "periodisch überschwemmte Weidenau" wurde durch die Regulierungsmaßnahmen jedoch sonst nahezu beseitigt.
- Nasse Weidenau: zumeist lichtere, weniger geschlossene Silberweidenbestände am Grund verlandeter bzw. trocken gefallener Altarme. Kontaktgesellschaften: Rohrglanzgraswiesen, Großseggenesellschaften, Wasserpfeffer- und Reisqueckenfluren. Nasse

²⁵ beinhaltet auch Taxa aus dem *Symphyotrichum novi-belgii* agg.

Weidenauen bilden ein Endstadium der Verlandungsserie, ihre Standorte werden \pm regelmäßig über das Grundwasser überstaut. Bestände der Nassen Weidenau wurden meist noch nicht genutzt und sind auch deshalb naturschutzfachlich von besonderem Interesse (primärer Hochwald).

Das Purpurweidengebüsch (*Salix purpurea*-Gesellschaft) wiederum ist eine ranglose Strauchweidengesellschaft naturnaher Abschnitte der Raab (vgl. Mandelweiden-Korbweidengebüsch); außerdem auf den sandig-kiesigen Aufschüttungen der Überströmstrecken zwischen Neumarkt an der Raab und der Staatsgrenze.



7. Literatur

- Amt der Burgenländischen Landesregierung & BMLF, 1992: Gewässerbetreuungskonzept Lafnitz. Biologische, flussmorphologische und landschaftsplanerische Fachbearbeitungen. I. A. Amt d. Bgld. Landesreg., Abt. XIII/3-Wasserbau & BMLF, Sektion IV; 341 pp.+ Anlagen.
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung (Ed.), 2008: Biotoptypenkatalog der Steiermark. Naturschutz in der Steiermark, 504 pp., Graz.
- Baumann N., 1986: Ökologie und Vegetation von Altwässern. Eine Einführung mit zwei Beispielen (Mur und Raab). In: Gepp J. (Red.): Auengewässer als Ökozellen. Grüne Reihe des BMGU, Band 4. 2. Aufl.: 85-158.
- Baumann N., 1981: Ökologie und Vegetation der Raabaltarme. Diss. Univ. Graz, 218 pp.
- BMLFUW, 2017: Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Ed., heute BMLRT), 357 pp., Wien.
- BMLFUW, 2015: Hochwasserrisikomanagementplan 2015, Risikogebiet: Raab 1021. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Ed.), 27 pp., Wien.
- BMLFUW, 2014: Flächenverzeichnis der Flussgebiete: Leitha-, Rabnitz- und Raabgebiet. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Ed.), Beiträge zur Hydrografie Österreichs, Heft 63, 144 pp., Wien.
- BMLFUW, 2012: Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Ed.), 102 pp., Wien.
- BWV Burgenland (Ed.), 2017: Raab – Schutzwasserwirtschaft und Gewässerökologie. Fachbericht, 24 pp., Bundeswasserbauverwaltung Burgenland (Amt der Bgld. Landesregierung, Abt. 5 Wasser- und Umweltwirtschaft), Oberwart.
- Büro Pieler, 2014: Grundsatzkonzept Raab – Studie. Teil A (Grundsatzkonzept): Herstellung des Zielzustandes entsprechend der EU-WRRRL. I. A. Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung A14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, 98 pp. + Anhang, Eisenstadt.
- Büro Pieler, 2003: Schutzwasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept (Gewässerbetreuungskonzept) Raab Burgenland. Büro Pieler ZT GmbH; Eisenstadt (Projektleitung und Koordination Wasserwirtschaft; als Auftragnehmer der Projektleitung: BOKU/HFA - Abteilung Hydrobiologie - für Koordination Ökologie) i. A. Bundesministerium für Land- und

Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Sektion IV) und Bundeswasserbauverwaltung Burgenland (Landeswasserbaubezirksamt Oberwart, Wasserbauleitung Güssing). Fachbereichs-Bericht FB Vegetationskunde.

- Essl F., Egger G., Poppe M., Rippel-Katzmaier M., Staudinger M., Muhar S., Unterlercher M., Mi-chor K., 2008: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Binnengewässer, Gewässer- und Ufervegetation. Technische Biotoptypen und Siedlungsbiotoptypen. Umweltbundesamt Reports, Band 0134, 316 pp., Wien.
- Essl F., Egger G., Karrer G., Theiss M. & Aigner S., 2004: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen, Hochstauden und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume, Gehölze des Offenlandes und Gebüsche. Umweltbundesamt Monografien M-167: 272 pp., Wien.
- Essl F., Egger G., Ellmayer T. & Aigner S., 2002: Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Wälder, Forste, Vorwälder. Umweltbundesamt-Monografien, Band 156: 104 pp. + Karten, Wien.
- Flasch E., Wukovits W., Wagner J., Seidl G. & Helperstorfer M., 2020: Flussbauliche Maßnahmen an der Raab im Bereich Jennersdorf und St. Martin/Raab – Eine Vernetzung von schutzwasserwirtschaftlichen Erfordernissen mit ökologischen Zielen. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 72: 429–434.
- GBK Raab, 2003: Schutzwasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept (Gewässerbetreuungs-konzept) Raab Burgenland; s. Büro Pieler (2003).
- Gesamtplan Raab, 2008: Gesamtplan zur ökologischen Rehabilitierung der Raab – Maßnahmenkonzept (Steiermark, Burgenland, Fluss-km. 209,00 - 290,70). freiland Umweltconsulting & Büro Pieler ZT GmbH, i. A. Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abt. 9 und Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abt. 19.
- Greimel F., 2009: Ökologische Bewertung von Flussbaumaßnahmen an der Raab. Diplomarbeit am Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau, Universität für Boden-kultur, 187 pp., Wien.
- Kelemen J., 1991: Die Großseggenbestände des südlichen Burgenlandes. Diplomarbeit an der Formel- und Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 89 pp.
- Korn N., Jessel B., Hasch B. & Mühlinghaus R., 2005: Flussauen und Wasserrahmenrichtlinie. Bedeutung der Flussauen für die Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie - Handlungsempfehlungen für Naturschutz und Wasserwirtschaft. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 27, 253 pp., Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.

- Lazar R., 1996: Die Klimaverhältnisse im südlichen Burgenland (Raum Güssing). In: Naturführer Südburgenland. Veröff. d. Int. Clusius-Forschungsges. Güssing, Heft VIII: 45-56.
- Lazowski W. & Melanschek G. J., 2002: Vegetationsaufnahmen aus Auen des Südburgenlandes (Südöstliches Alpenvorland, Österreich). BFB-Bericht 89, 57 pp. + Tabellen, Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz.
- Mader H., Steidl T. & Wimmer R., 1996: Abflussregime österreichischer Fließgewässer. Beitrag zu einer bundesweiten Fließgewässertypologie. UBA-Monografien, Bd. 82, 192 pp., Wien.
- Mähr C., 2015: Ökologische Restauration von Flusslandschaften. Vergleichende landschaftsökologische und naturschutzfachliche Bewertung flussbaulicher Maßnahmen am Beispiel der Raab, ihrer Altarme und ihrer Begleitlebensräume. Masterarbeit (Naturschutz und Biodiversitätsmanagement), 207 pp., Universität Wien.
- Melanschek G., 1990: Anthropogene Veränderungen im Raabtal, sowie deren Auswirkungen auf den Naturhaushalt. Diplomarbeit Univ. Graz, 170 pp.
- Niklfeld H. et al., 1999: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Aufl., Grüne Reihe des BMU, Bd. 10, 292 pp., austria medien service, Graz.
- Österr. Bodenkartierung, 1987: Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000 (KB 125) – Kartierungsbereich Jennersdorf (Burgenland). Herausgegeben vom BMLF, Wien.
- Planungsgemeinschaft, 2003: Schutzwasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Raab-Steiermark, Phase 1. Planungsgemeinschaft freiland Umweltconsulting / Büro Pieler ZT GmbH. I. A. Bundeswasserbauverwaltung und Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19B.
- Pottgiesser T., 2012: Typisierung potamaler Altgewässer in Sachsen-Anhalt. Endbericht, Umweltbüro Essen i. A. Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, 45 pp. + Anhänge.
- Traxler A., Minarz E., Englisch T., Fink B., Zechmeister H., Essl F., 2005: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Moore, Sümpfe und Quellfluren, Hochgebirgsrasen, Polsterfluren, Rasenfragmente und Schneeböden. Umweltbundesamt Monografien 174, 286 pp., Wien.
- Weber E., 1996: Das Südburgenland. Überblick über Flora und Vegetation. In: Naturführer Südburgenland. Veröff. d. Int. Clusius-Forschungsges. Güssing, Heft VIII: 85-120.

Wolkinger F. & Breitegger E. (Ed.), 1996: Naturführer Südburgenland. Vom Günser Gebirge bis zum Neuhauser Hügelland. Veröff. d. Int. Clusius-Forschungsges. Güssing, Heft VIII, 193 pp.

