

WasserLandKULTUR

Bewältigung von Wasser-Extremereignissen in der Kulturlandschaft durch neue Renaturierungs- und Bewirtschaftungskonzepte im Zusammenwirken der Wasser- und Landwirtschaft mit den Kommunen. Richtlinie zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zum Thema „Wasser-Extremereignisse“ im Bundesprogramm „Wasser-Forschung und Wasser-Innovationen für Nachhaltigkeit – Wasser:N“: 2. Risikomanagement gegensätzlicher hydrologischer Extreme

Verbundkoordinator: Dipl.-Ing. Frank Wagener (Bereichsleiter IfaS, Hochschule Trier).

Postfach 1380 in 55761 Birkenfeld, Tel.: +49 6782 17 2636, E-Mail: f.wagener@umwelt-campus.de

Laufzeit: 3 Jahre, geplant 10/2021 – 9/2024

Gesamtmittel: 3,079 Mio. €; **Eigenanteil:** 0,437 Mio. € (14,2%); **Fördermittel:** 2,642 Mio. € (85,8%)

Verbundpartner:

Einrichtung	Art / Organisationsform
Hochschule Trier, Prof. Dr. Peter Heck Institut für angewandtes Stoffstrommanagement – IfaS & AG Interdisziplinärer Umweltschutz Prof. Dr. Stefan Stoll	Hochschule
Technische Universität Dresden, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jürgen Stamm, Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik	Universität
Lignovis GmbH, Dipl. (FH) Wirtschaftsingenieur Tobias Peschel	Unternehmen KMU
Stowasserplan GmbH & Co. KG, Dr.-Ing. Andreas Stowasser	Unternehmen KMU
Ingenieurgesellschaft Dr. Siekmann & Partner mbH, Dr.-Ing. Thomas Siekmann;	Unternehmen KMU
Porz & Partner - Beratende Ingenieure PartG mbB, Dipl.-Ing. (FH) Stephan Porz	Unternehmen KMU
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie - LfULG, Abteilung 2 Grundsatzangelegenheiten, AL Dr. Mario Marsch	Landesregierung Sachsen

Kooperations- und Know-how-Partner:

Einrichtung	Art / Organisationsform
Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, Abteilung Wasserwirtschaft, AL Dr. Erwin Manz	Landesregierung Rheinland-Pfalz
Lossatal Bürgermeister Uwe Weigelt, Thallwitz Bürgermeister Thomas Pöge, Bennewitz Bürgermeister Bernd Laqua, VG Maifeld Bürgermeister Maximilian Mumm, VG Vordereifel Bürgermeister Alfred Schomisch, u.a.	Kommunen
Ingweiler Hof Axel Schönbeck, Bannmühle Dipl.-Ing. Hans Pfeffer, Blum Biogas GmbH & Co. KG Renè Blum, Wassergut Canitz GmbH Dr. Bernhard Wagner, u.a.	Unternehmen KMU
TMUEN Thüringen: Landesweite Einführung Prozessgestütztes Gewässer managemt- und Informationssystem PROGEMIS f. d. Gewässerunterhaltung und -entwicklung	Landesregierung Thüringen
Wurzener Land-Werke GmbH Dr. Norbert Vornehm, u.a.	Unternehmen KMU
StMELF Bayern: Programm Boden:ständig	Landesregierung Bayern

1 Zielsetzung

Die **zentrale Arbeitshypothese** des transdisziplinären **WasserLandKULTUR-Konsortiums** lässt sich wie folgt zusammenfassen: Durch eine operative Verknüpfung der bisher segregiert betrachteten Themen Gewässerrenaturierung, Landwirtschaft und Kulturlandschaftsentwicklung mit regionalen Wertschöpfungsketten können die aktuellen und vielschichtigen Herausforderungen durch Wasser-Extremereignisse entschärft, die Akzeptanz bei Betrieben für die Realisierung entsprechender Maßnahmen erhöht und die Umsetzung in der Fläche entscheidend verbessert werden. Die Umsetzung in der Praxis gelingt, wenn den Akteuren der unterschiedlichen Ebenen entsprechende Strategien und Werkzeuge zur Verfügung stehen. Vor diesem Hintergrund entwickeln in **WasserLand-KULTUR** Praktiker, Projektentwickler, Ingenieure, Forscher, Politik und Verwaltung gemeinsam neue **fachübergreifende Strategien für die konkrete Umsetzung von kooperativen Wasserwirtschafts- und Managementstrategien** mit der Landwirtschaft. Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist mit einer Zunahme gegensätzlicher hydrologischer Extreme zu rechnen (u.a. <https://www.klimanavigator.eu>). Starkregenereignisse ebenso wie langanhaltende Trockenperioden mit ausgeprägten Wassermangelsituationen führen zu mannigfaltigen Auswirkungen in Gewässern und Kulturlandschaften. So steigt mit zunehmenden punktuell erheblichen Niederschlagsmengen das Risiko für Hochwasser und Erosion. Damit verbunden sind zum einen vermehrte diffuse Einträge von Nitrat, Phosphor und Feinsedimenten in Oberflächengewässer, zum anderen verliert die Landwirtschaft wertvollen Oberboden und damit Bodenfruchtbarkeit. Steigende Temperaturen und Trockenphasen hingegen führen neben Wassermangel auch zur Aufkonzentrierung von Nährstoffen in Gewässern, damit zur Schädigung der vorhandenen Biozönosen (Stoll et al. 2016) und zu erhöhten Wassertemperaturen. Tragfähige Lösungen zur nachhaltigen Reduzierung dieser Schadpotenziale auf die aquatische Umwelt und den Menschen können nur über eine ganzheitliche Betrachtung der Gewässer und den zugehörigen Wassereinzugsgebieten mit entsprechenden Vorsorgekonzepten und Managementstrategien erreicht werden: Das im Jahresverlauf zunehmend knapper werdende Wasser muss durch Rückhalt und Infiltration länger im Boden zwischengespeichert werden. Neue Strategien müssen durch Kooperation zwischen Wasserwirtschaft und Landwirtschaft beide Extrema und deren Kombination im Jahresverlauf wirksam begrenzen und in der **Praxis der Flächenbewirtschaftung verankern**. Ein Großteil der Fließgewässer in Sachsen und RLP befindet sich in einem schlechten oder unbefriedigenden ökologischen Zustand. Um die verbindlichen Zielvorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) und der EG-Hochwasserrisiko-Management-Richtlinie (EG-HWRM-RL) zu erreichen und dabei mit entsprechenden Schutz- und Vorsorgemaßnahmen voran zu kommen, muss die Umsetzung beider Richtlinien beschleunigt werden. Auch wenn bereits Renaturierungsmaßnahmen in regional unterschiedlichem Maße umgesetzt wurden, haben diese häufig nur mäßig positive Auswirkungen auf den ökologischen Gewässerzustand. Neben dem fehlenden Wiederbesiedlungspotenzial aquatischer Lebewesen sind Wechselwirkungen zwischen multiplen Stressoren (Leps et al. 2015) und die fehlende Einbindung der Kulturlandschaft (Wassereinzugsgebiete) die Hauptursache für die Schwierigkeiten einer erfolgreichen Gewässerrenaturierung. Innovative Renaturierungskonzepte müssen daher den steigenden Anforderungen Rechnung tragen und zu-

gleich eine bessere Einbindung in den Landschaftskontext erreichen. Für ihre Umsetzung wird jedoch Fläche benötigt. **Durch eine neue gewässerschonende Landbewirtschaftung wird in WasserLandKULTUR der Flächenkonflikt zwischen Gewässerschutz und Landwirtschaft weitgehend aufgelöst und ein tragfähiger Kompromiss aus fach-/ressortübergreifenden Maßnahmen erarbeitet.** Dieser muss den Wasser-Extremereignissen, Anforderungen an den Gewässerschutz und der ökologischen Aufwertung der Fließgewässer gerecht werden. Einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung bestehender Gewässerrenaturierungsansätze im Sinne eines **integrativen und transdisziplinären Managements von Wasser-Extremereignissen** können neue Nutzungskonzepte leisten, die eine extensive und naturnahe Bewirtschaftung von Gewässerrändern mit der Anlage und Nutzung von Agrargehölzen verbinden. Unter dem Begriff Agrarholz werden unterschiedliche heimische Baumarten und schnellwachsende Leistungssorten verstanden. Sie können gegenüber klassischen Ackerbaukulturen mit einem deutlich reduzierten Betriebsmittelaufwand angebaut werden. Moderne Agrarholzkulturen im Kurzumtrieb sind in der Lage, Nährstoffe aus dem zum Fließgewässer zulaufenden Bodenwasser zu entnehmen (vgl. Böhm & Domin 2020 i.V.) und in Biomasse umzusetzen. Damit ermöglichen sie der Landwirtschaft eine gewässerdienende Bewirtschaftung und zugleich die Ernte von Biomasse (Böhm et al. 2020), die langfristig lokal und klimaschonend zur Wärmebereitstellung in den Kommunen eingesetzt werden kann. Dieses **Sektor verknüpfende Vorgehen als wasserwirtschaftlich-landbaulich-kommunaler Kompromiss** greift nur geringfügig in den Bodenmarkt ein, reduziert die Unterhaltungskosten am Gewässer, schafft regionale Wertschöpfung und liegt im Selbstverständnis der Landwirtschaft (Stowasser et al. 2020). Zusätzlich kann das in ganz Deutschland vorliegende außerordentliche Umsetzungsdefizit der EG-WRRL an Gewässern 2. und 3. Ordnung im Rahmen des jüngst novellierten Wasserhaushaltsgesetzes so konstruktiv und sozio-ökonomisch sinnvoll aufgelöst werden. Gezielt an Standort und Funktion angepasste, gewässerschonende Agrarholzkulturen bieten durch eine geringe Pflanzdichte¹ und ein weites Baumartenspektrum eine hohe Biodiversität. Die Kultureigenschaften und eine mosaikartige (Teil-)Ernte in zeitlichen Abschnitten von 5 bis 20 Jahren grenzen gewässerschonende Agrarholzsysteme klar von intensiv genutzten Kurzumtriebsplantagen (KUP) ab. Durch die Anmeldung der Kultur als „Niederwald im Kurzumtrieb“² bleibt die Flächenprämie für den Landwirt erhalten und der Agrarholzbestand bleibt sowohl vom Waldbegriff als auch von der Festlegung als Landschaftsbestandteil ausgenommen. Angepasste Agrarholzkulturen können an den Ufern, in der Aue und im landwirtschaftlichen Einzugsgebiet zur Gestaltung dezentraler Retentionsräume bei Hochwasserereignissen dienen (Wagener et al. 2016/2018). Über eine standort- und funktionspezifische Planung³ kann der Agrarholzanbau funktionale wie effiziente Beiträge zur Rückhaltung von Oberflächenabfluss und Sediment, dem Nährstoffentzug aus Sickerwasser und der Fließgewässerbeschattung leisten. Agrarholzkulturen im Wassereinzugsgebiet tragen dazu bei, die Böden zu schützen und die Überschwemmungssituation in den unterliegenden Ortschaften zu entschärfen. Zugleich wird Wasser für Trockenperioden in der Landschaft zurückgehalten. Damit können wirtschaftliche und ökologische Folgen hydrologischer Extreme minimiert werden (Tackmann 2008).

¹ Ca. 1.300 (3x2 m) bis 2.800 (3x1 m) Bäume pro Hektar; ² Nach Direktzahlungen-Durchführungsverordnung; ³ Auswahl Baumarten, Pflanzverband, Bewirtschaftungsmaßnahmen

Ergebnisse aus verschiedenen Vorläuferprojekten der beteiligten Partner zeigen, dass die Integration angepasster Gehölzpflanzungen in wasserbauliche Maßnahmen substantielle Beiträge zur Zielerreichung leisten kann. Im BMBF-Verbundprojekt WERTvoll wurden Ansätze für eine kombinierte Gestaltung von Gewässerrändern mit natürlichen Gehölzbeständen und Agrarholz entwickelt. Dabei wurden erstmalig konkrete Vorschläge für Maßnahmenpakete im aktuell verbreiteten Strahlwirkungs- und Trittssteinkonzept (DRL 2008) erarbeitet und in einer Vorplanung dargestellt, die ab Sep-



tember 2020 in die Genehmigungsplanung „Tauchnitzgraben“ geführt wird. Gleichzeitig arbeitet das Schwester-BMBF-Verbundprojekt OLGA an der Vereinbarkeit der Ziele der EG-HWRM-RL und der EG-WRRL durch Synergieeffekte gewässernaher Agrarholzkulturen. Im Projekt MUNTER wurde die Renaturierung des Odenbaches per Überlauf mit einem Retenti-

Abb. 1: Retentionsfläche mit Agrarholz am Odenbach, Ingweiler Hof (RLP).

onsraum einer neu entwickelten Agrarholzkultur auf landwirtschaftlicher Nutzfläche verbunden. Die Fläche nimmt Hochwasserspitzen auf und dient gleichzeitig der Bereitstellung von Holz für die Wärmeversorgung einer Seniorenresidenz auf dem Ingweiler Hof (Abb. 1). Dadurch wird nicht nur die Hochwasserwelle im Gewässer zeitlich gestreckt, sondern auch Schäden durch das wild abfließende Wasser minimiert. Der Ansatz erweitert damit systematisch den Blick vom Gewässer auf das gesamte Einzugsgebiet. Vor diesem Hintergrund werden im Rahmen des Vorhabens neue Pilotstandorte aufgebaut, die Auswirkungen neuer Nutzungskonzepte auf die Folgen hydrologischer Extreme weiter erforscht, bestehende Instrumente für die Planung erweitert und Empfehlungen für eine Anpassung von Genehmigungsverfahren, Förderinstrumenten und Rechtsrahmen erarbeitet. Damit entstehen verschiedene **neue Werkzeuge für die Wasserwirtschaft als Manager einer multifunktionalen Gewässerentwicklung, die zugleich positive Impulse für die ländliche Entwicklung mit sich bringt**. Im Ergebnis werden so innovative Lösungen für die Minderung der Folgen von Wasser-Extremereignissen erarbeitet, die gleichzeitig zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele „Sauberes Wasser & Sanitäreinrichtungen“ (SDG 6), „Nachhaltige & moderne Energie“ (SDG 7), „Nachhaltige Städte & Gemeinden“ (SDG 11), „Maßnahmen zum Klimaschutz“ (SDG 13) und „Landökosysteme schützen & Biodiversität“ (SDG 15) beitragen.

2 Lösungsweg

Um die Projektziele zu erreichen, werden in **WasserLandKULTUR**

1. innovative und praxistaugliche Vorsorge-, Renaturierungs- und Bewirtschaftungskonzepte als Mehrnutzungskonzepte erarbeitet,
2. die Sektor verknüpfenden Maßnahmen in bundesweit sichtbaren Pilotprojekten praktisch erprobt,

3. fehlendes Wissen zur Anwendung und den Auswirkungen dieser Konzepte erforscht,
4. Bewusstsein für diese neuen Kooperationswege geschaffen und Wissen hierzu verbreitet sowie
5. Empfehlungen für die Gestaltung der Rahmenbedingungen gegeben.

WasserLandKULTUR verbindet hierfür Entwicklung, angewandte Forschung und Erprobung in Sachsen und RLP auf **2 Handlungsebenen**, die parallel bearbeitet werden:

1. Konkrete **Pilotstandorte** greifen Ergebnisse zu **3 verschiedenen Maßnahmenschwerpunkten** (Kap. 2.1) aus Vorgängerprojekten auf und entwickeln diese mit der Praxis weiter bis in die Umsetzung sowie das anschließende Management:
 - a. **Gewässerrenaturierung** an 2 Fließgewässern
 - b. **Retentionsräume** in landwirtschaftlichen Nutzflächen (LN) **am Gewässer** an 2 Standorten
 - c. Aufbau von **2 Retentions- & Erosionsschutzsystemen im Einzugsgebiet** auf LN
2. **Strategieentwicklung** von der Regierungs- über die Genehmigungs- zur operativen, kommunalen Ebene (neue Managementstrategie Wasser-Extremereignisse & Umsetzung EG-WRRL)

	Pilotstandorte	Konzept	Arbeitsstand / Referenz
Retention & Erosionsschutz im Einzugsgebiet	Glan - Bannmühle; Rockeskyller Bach - Blum; NN (RLP)	Agroforstsysteme Grünland, Erosionsschutz/ Retentionsraum Wassereinzugsgebiet	eva, MUNTER: Planung 2020, Umsetzung 2020/21
	Wasserspeicherung & -rückhalt, System für Erosions-/Bodenschutz, Ertragssicherung, Biotopverbund		
Retention am Gewässer	Flurbereinigung Sora Landratsamt Meißen; NN (Sachsen)	Agroforstsysteme Acker Erosionsschutz/ Retentionsraum Wassereinzugsgebiet	Flurbereinigungsverfahren Sora, Erosionsschutz- streifen in Planung
	Odenbach - Ingweiler Hof; NN (RLP)	Agrarholzbestand in der Aue angrenzend Gewässerrenaturierung	MUNTER: 2016 etabliert
Renaturierung Wasserkörper	Wasserspeicherung & -rückhalt, Sedimentation, Erosions-/Bodenschutz, Biodiversität, Biotopverbund		
	Ketzerbach - Lignovis; NN (Sachsen)	Agrarholzbestand in der Aue bei Ziegenhain, NN	Pflanzgärten mit unterschiedlichen Sorten seit mehr als 6 Jahren etabliert
	Nothbach - VG Mäifeld; Trillbach - VG Vordereifel	WERTvoll - Renaturierungskonzept	Laufende Verfahren im Nothbachsystem und Vorplanung Trillbach
	Tauchnitzgraben - Lossata; Sora - Landratsamt Meißen	WERTvoll - Renaturierungskonzept	WERTvoll: 9/2020 Start Genehmigungsverfahren, Flurbereinigungsverfahren laufend
	Aquatisch-terrestrische Stoffkreisläufe/Nährstoffverwertung (biogene Flächenfilter), Struktur/Beschattung, Biotopverbund, Biodiversität		

Abb. 2: Drei verknüpfte Maßnahmenschwerpunkte.

nen Fragestellungen bearbeitet, z.B. Retentionsraum Odenbach, Agrarholz Ketzerbach, Renaturierung Nothbach oder Versuchsanlage TUD (Abb. 2). ⁴ www.instroehmung.de; ⁵ <https://wertvoll.stoffstrom.org/>; ⁶ <https://munter.stoffstrom.org/>

2.2 Arbeitspakete (AP)

2.2.1 AP1: Landbau & Kulturen (HT°IfaS, Lignovis, Landwirte, Ing.°SW°SP°PP)

In AP1 werden unter wasserwirtschaftlichen, ökologischen und Bewirtschaftungsgesichtspunkten Anbau- und Nutzungskonzepte für Gehölze am Gewässer, auf landwirtschaftlichen Retentionsflächen und als Erosionsschutzsysteme im Einzugsgebiet entwickelt. Gegenstand dieser Entwicklungsarbeit sind sowohl die konkreten Nutzungskonzepte an den Modellstandorten, als auch die Ableitung allgemeiner Empfehlungen. Hierzu entwickeln die beteiligten Partner eine umfassende

2.1 Pilotstandorte

Das inter- und transdisziplinäre Konsortium baut systematisch auf erfolgreichen Vorarbeiten und Ergebnissen aus anwendungsbezogenen z.T. noch laufenden Forschungsprojekten (u.a. In_StröHmunG⁴ & WERTvoll⁵, MUNTER⁶ & ElmaR I & II auf und führt diese in **Wasser-LandKULTUR** zu einer innovativen Managementstrategie zusammen. Als Pilotstandorte werden neue wie laufende Renaturierungsprojekte in die Genehmigungsplanung bis zur Umsetzung geführt. Allerdings ist nicht exakt planbar, wann diese Standorte in eine Beforschung geführt werden können. Deshalb werden bestehende Standorte mit einzel-

Methodik zur Analyse der standörtlichen Voraussetzungen (z.B. Böden, Wasserhaushalt, Logistik), Grundlagen für die Auswahl geeigneter Baumarten und Anbausysteme (z.B. Bestandesetablierung über Pflanzverband bis Ernte). Auf den langjährigen Standorten Ingweiler Hof und Ketzerbach werden gemeinsam mit den Landwirten Informationen zur Retentionsfunktion, zur Sukzession, zu Sortenversuchen und zur Praxisreife der erprobten Pflanzverbände sowie zu Anbau- und Erntetechnik erhoben. Ziel ist eine kontinuierliche Optimierung sowie Erarbeitung von Handlungswissen für die Anlage, Beerntung und Verwertung von Agrarholzkulturen als gewässerdienende Maßnahme für einen Praxisleitfaden. **Zentraler Meilenstein (ZM) 1: Entwicklung praxisreifer Agrarholzanbaukonzepte für differenzierte hydrologische Anforderungen (6 PM)**

2.2.2 AP2: Wasserhaushalt ([TUD](#), [Ing.°SW°SP°PP](#))

In AP2 werden Werkzeuge für die hydrologische Bewertung und Wirkungsanalyse der neuen Nutzungskonzepte erarbeitet. Es werden zweidimensionale hydronumerische (2D-HN) Modellierungen der Fließgewässer mit den hydraulischen Auswirkungen der Ufervegetation nach aktualisiertem Merkblatt DWA-M 524 verknüpft. In einem weiteren Arbeitsschritt werden GIS-Modelle der Einzugsgebiete mit den 2D-HN-Modellen verbunden, um die Wirkung von Agrarholzkulturen als Erosions- und Oberflächenwasserschutzsystem im Landschaftskontext bewerten zu können. Damit werden praxisgerechte Umsetzungsstrategien für die Erstellung von Hochwasserrisikomanagementkarten von Fließgewässern mit ihren Einzugsgebieten erarbeitet und in die Ingenieurspraxis eingeführt. **ZM 2: Kopplung GIS-Modelle mit 2D-HN-Modellen für die Praxisimplementierung der 3 Maßnahmenschwerpunkte neuer Renaturierungs- & Bewirtschaftungskonzepte (12 PM)**

2.2.3 AP3: Innovative Renaturierungskonzepte ([Ing.°SW°SP°PP](#), [HT°IfaS](#), [TUD](#), [HT°IU](#))

Ein zentrales Produkt in AP2 ist die Weiterentwicklung planerischer Ansätze und Werkzeuge für die Gewässerrenaturierung und Entwicklung der Einzugsgebiete unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus AP1/2/4/5. Aufbauend auf praxisüblichen Herangehensweisen in aktuell laufende, vom Projekt finanziell unabhängige Planungen, werden Bausteine für die Integration der neuen Bewirtschaftungsansätze für Gewässer und deren Einzugsgebiete in die Planungsprozesse erarbeitet und in die Software PROGEMIS als digitales Bewirtschaftungswerkzeug integriert. Damit lassen sich Etablierung, Pflege und Bewirtschaftung sowohl der gewässerbegleitenden Vegetationsstrukturen als auch der Agrarholzbestände im Einzugsgebiet digital erfassen und verwalten. Die digitale Planung in Verbindung mit der laufenden Dokumentation ausgeführter Bewirtschaftungsmaßnahmen ermöglicht den Informationsrückfluss und den Aufbau eines sich selbst aktualisierenden Datenbestands, auf dessen Grundlage sich Prognosen und Entscheidungen im Sinne einer nachhaltigen und wirtschaftlichen, kontinuierlichen Bereitstellung von ausreichend Biomasse für den Betrieb regionaler Wertschöpfungsketten erstellen lassen. So können die Ingenieurbüros und Partner sich im Projekt direkt auf die Weiter- und Neuentwicklung der Standards in der Praxis konzentrieren. Damit gelingt die Implementierung und Erweiterung der **WasserLandKULTUR-Konzepte** bereits während der Projektlaufzeit. Mit Hilfe der raumzeitlichen Habitataignungsmodellierung für Makrozoobenthos „Transient River and Makrozoobenthos Model“ (TRiMM; Tatis-Muvdi & Stamm 2019) wird v.a. die zeitliche

Variation des Abflussgeschehens mit den ökologischen Ergebnissen aus AP4 verknüpft und anschließend zur Bewertung und Optimierung der Renaturierungsmaßnahmen eingesetzt. **ZM 3: Weiterentwicklung der Planungsprozesse für Gewässer und deren Einzugsgebiete sowie der Werkzeuge PROGEMIS & TRiMM (18 PM)**

2.2.4 AP4: Gewässerökologie ([HT°IU](#), [TUD](#), [HT°IfaS](#))

Die Nutzung neuer Agrarholzkulturen als differenzierte Bausteine in den Renaturierungs- und Retentionsmaßnahmen verändert Wasser-Extremereignisse, Stoffströme im und am Gewässer sowie die Artengemeinschaften und damit verbundene Ökosystemleistungen erheblich. Um diese bisher nicht untersuchten Zusammenhänge zu verstehen und bei der Planung berücksichtigen zu können, werden in AP4 direkte und indirekte Auswirkungen der erprobten Gehölzsysteme auf die Gewässerökologie untersucht. So werden eine Strukturgütekartierung, ein aquatisches Biodiversitätsmonitoring (Makrozoobenthosgemeinschaft, MZBG) und eine Analyse der funktionellen Ökologie durch Erfassung der Besiedlungsdynamik und Sukzession der Lebensgemeinschaften durchgeführt und mit Untersuchungen physikalischer und chemischer Lebensraumparameter verknüpft (Djukic et al. 2018), u.a. Sedimentkorngrößen-Verteilung, Verschattung, Temperatur und Nährstoffe. Ein Laubadditionsexperiment beleuchtet zeitliche und stoffliche Einflüsse verschiedener Laubqualitäten/-fall auf die Abbaudynamik durch und Veränderung der MZBG in den Gewässern. Diese Ergebnisse werden im TRiMM-Modell (AP3) und der Ökonomie der Ökosystemleistungen (ÖSL, AP5) verwertet. **ZM 4: Analyse laubartenspezifischer Abbauraten in artenarmen Gewässern und Auswirkungen auf die Gewässerstruktur sowie taxonomische und funktionale Reaktion der MZBG (24 PM)**

2.2.5 AP5: Ökonomie und ÖSL ([HT°IfaS](#), [Kommunen](#), [Landwirte](#), [Lignovis](#), [Ing.°SW°SP°PP](#))

Für eine breite Anwendbarkeit neuer wasserwirtschaftlicher Modelle muss Transparenz im Hinblick auf Kosten und Leistungen der einzelnen Maßnahmen geschaffen werden. Über Kennzahlen und die Erörterung realer Praxiskosten mit den kooperierenden Landwirten werden alte und neue Landbewirtschaftungsformen über modellhafte Leistungs-Kostenrechnungen (direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung, KTBL 2014, Wagener et al. 2017) gegenübergestellt und daraus die Verzichts-kosten der Agrarholzkulturen gegenüber der betriebsüblichen Fruchtfolge ermittelt. Diese Ergebnisse fließen in Szenarien zu neuen regionalen Wertschöpfungsketten mit Agrarholz z.B. zur lokalen Wärmebereitstellung ein. Diese Daten dienen der Gegenüberstellung der Gesamtkosten aktueller und der hier verfolgten neuen Renaturierungsmaßnahmen. Als wichtige Grundlage für kommunale Entscheidungsprozesse werden anhand von 4 Kenngrößen (Unternehmensgewinne, Steuern, Zinsen und Erwerbseinkommen) modellhaft die Wertschöpfungseffekte aus der Gehölzverwertung berechnet. So können die regionale Wertschöpfung und damit verknüpfte kommunale Interessen (u.a. ländliche Entwicklung & Wirtschaftsförderung) ermittelt und die jeweiligen Stellschrauben in AP6 berücksichtigt werden. Ziel ist die ökonomische Analyse einer neuen Strategie für die Wasserwirtschaft. Denn erste Ergebnisse aus ElmaR II zeigen, dass eine Bewirtschaftung der Gewässerränder ohne Nutzung der Gehölze regelmäßig höhere Kosten verursacht als eine landwirtschaftliche Nutzung mit Verwertung des Aufwuchses (Stowasser et al. 2020). Ergänzend werden die ÖSL in einer groben umweltökonomischen Bewertung in die Gesamtökonomie integriert (TEEB DE

2012). Entscheidend für Betriebe und Kommunen ist, dass Renaturierungsmaßnahmen die Region nicht wirtschaftlich belasten, sondern einen Mehrwert erbringen, der neue Wertschöpfungsketten etabliert, Geldmittel in der Region hält und Zukunftspotenziale aktiviert (Heck et al. 2014). **ZM 5: Fertigstellung der betriebswirtschaftlichen Einordnung neuer Nutzungskonzepte gegenüber klassischen Maßnahmen für alle Modellstandorte (18 PM); Aufbau einer neuen ökonomischen Strategie für die Wasserwirtschaft als Partner der Region (30 PM)**

2.2.6 AP6: Politische und administrative Strategieentwicklung (HT°IfaS, LfULG, MUEEF RLP, Kommunen, Ing.°SW°SP°PP)

AP6 befasst sich mit der Entwicklung von Strategien für die politische und administrative Verankerung der Ansätze und Ergebnisse aus **WasserLandKULTUR** (AP1/2/3/4/5). Denn sowohl die immer häufiger auftretenden Wasser-Extremereignisse als auch die Defizite bei der Umsetzung der EG-WRRL verdeutlichen einen erheblichen Handlungsbedarf auf Landes- wie auf kommunaler Ebene, um neue fachübergreifende Strategien für die Wasserwirtschaft zu erarbeiten. Abgesehen von der Notwendigkeit, geeignete Förder- und Anreizinstrumente zu schaffen, liegt ein erheblicher Entwicklungsbedarf in der Harmonisierung von nicht kohärenten, z.T. konkurrierenden Richtlinien und Vorgaben von Bund und Ländern. Zusätzlich müssen rechtliche Unsicherheiten z.B. zum Erhalt der Beihilfefähigkeit und Kontrollfähigkeit der Agrarholzflächen gemäß InVeKoS-Verordnung am Gewässer mit der gewollten Dynamik des Gewässers in Einklang gebracht werden. Im Zusammenwirken mit den Landesregierungen von Sachsen und RLP werden kritische Rahmenbedingungen analysiert und anschließend fachübergreifend weitgehend aufgelöst. Denn es ist von entscheidender Bedeutung für die Verbesserung suboptimaler Zustände an Gewässern, Wasserkörpern und -speichern, dass die Konzepte und Strategien aus **WasserLandKULTUR** auch politisch-administrativ verankert und als Baustein für die ländliche Entwicklung angeboten werden. Nur so kann die Verfügbarkeit der Flächen für diese wasserwirtschaftlichen Maßnahmen verbessert werden. Dieses Vorgehen ist neu und bedarf einer intensiven konkreten Diskussion zwischen Praxis, Planung, Forschung, Politik und Verwaltung, um im Ergebnis auch Impulse für überregionale und bundesweite Lösungen geben zu können. **ZM 6: Handlungsempfehlungen zur landeseinheitlichen Gestaltung und Weiterentwicklung der rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen sowie Finanzierungsoptionen der WasserLandKULTUR-Modelle (32 PM)**

2.2.7 AP7: Kommunikation, Vernetzung und Wissensverbreitung (LfULG, alle Partner)

Ein Projektziel ist, die v.a. in Sachsen & RLP gesammelten Erfahrungen mit wissenschaftlichen Erkenntnissen anderer Einrichtungen und Forschungsinstitutionen für die Kulturlandschaftsentwicklung, die Gesellschaft und die (Fach-)Öffentlichkeit so aufzubereiten, dass diese Akzeptanz und Unterstützung bei den Fachpolitikern sowie in den regionalen Umsetzungsebenen finden. Dazu werden relevante Schlüsselakteure vernetzt und bereits während der Projektlaufzeit eine Beobachterebene u.a. für interessierte Kommunen in weiteren Bundesländern eingerichtet. Dieser Prozess setzt eine umfassende Kommunikations- und Vernetzungsstrategie voraus. Die Teilprojektergebnisse werden dabei miteinander verknüpft, adressatengerecht aufbereitet und medienwirksam platziert. Dazu werden auch kurze Informationsvideos (1-3 min.) über Kanäle wie z.B. YouTube zeitgemäß verbreitet.

ZM 7: Präsentation Praxisleitfaden für Planer/Bewirtschafter/Landwirte/Kommunen (36 PM)

3 Struktur des Projektes

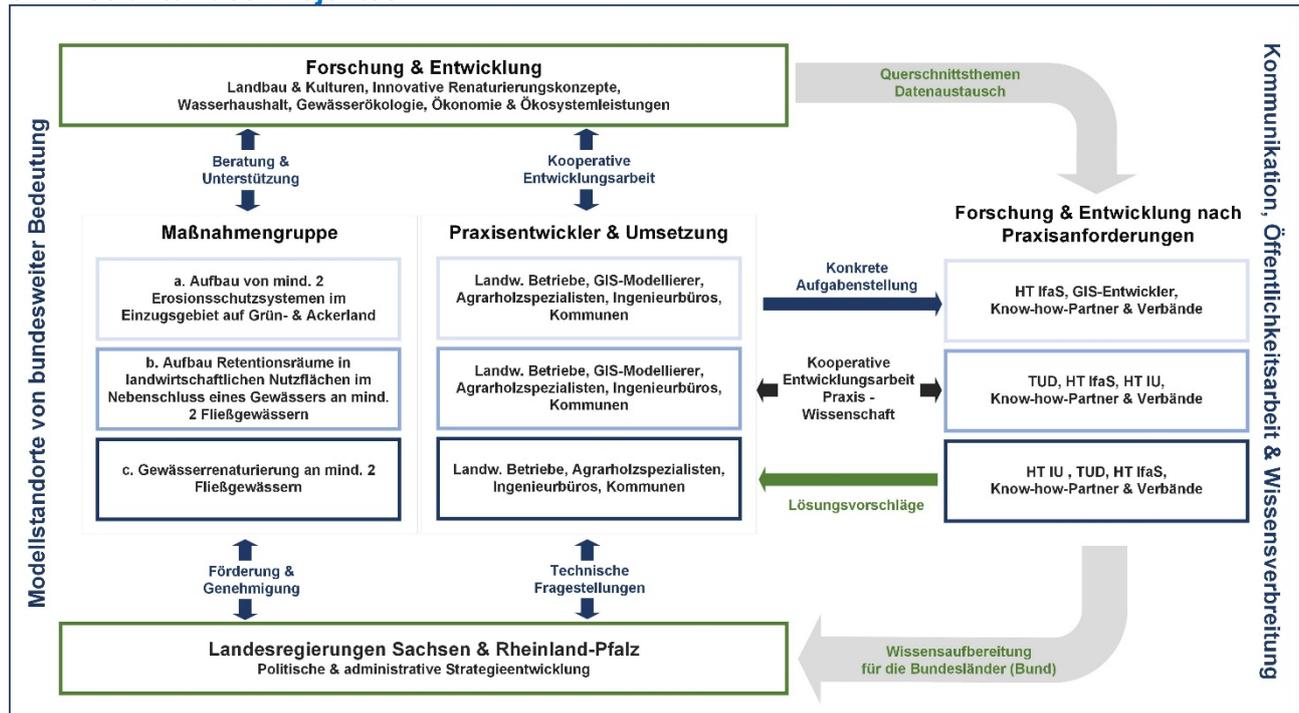


Abb. 3: Zusammenarbeit im inter- und transdisziplinären Forschungs- und Erprobungsansatz im Verbundprojekt.

3.1 Hochschule und Technische Universität

Einrichtung	Mitarbeiter	Primäre Aufgaben	Referenzen
Hochschule Trier – Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (HT IfaS), LP**	- Prof. Dr. Peter Heck - Dipl.-Ing. Frank Wagener - Dipl. Ing. Jörg Böhmer - M. Sc. Camilla Bentkamp - M. Sc. Karsten Wilhelm	- Leitung & Koordination - Ökonomie & Umweltökon. - Landbau & neue Kulturen - Stoffstrommanagement - Gewässerrenaturierung - Erosionsschutzkonzepte	- BMBF-Projekt – WERTvoll - EIP-Agri RLP – MUNTER - LfULG Sachsen – ELMAR I & II - BMBF-Projekt – Roadshow Nachhaltige Entwicklung
Hochschule Trier – AG Interdisziplinärer Umweltschutz (HT IU), PP	- Prof. Dr. Stefan Stoll - M. Sc. Wolfram Remmers	- Ökosystemleistungen - Makrozoobenthos - Fischfauna - Stoffflüsse im Gewässer	- Dt. Netzwerk ökologische & ökosystemare Langzeitfor.* - Weltweites Laubbauexp. - MUEFF RLP Aktion Blau+ - Organisation Wasserforum
Technische Universität Dresden – Institut für Wasserbau & technische Hydromechanik (TUD), PP	- Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jürgen Stamm - Dr.-Ing. Ulf Helbig - Dipl.-Ing. Manuel Wewer - Doktorand N.N.	- Wasserhaushalt - Hydrologische Modelle - Simulation Maßnahmen - Kopplung GIS-Modelle mit 2D-HN-Modellierung - Habitatmodell TRIMM	- BMBF-Projekt – In_StröHmunG - BMBF-Projekt – OLGA

3.2 Unternehmen

*LTER-D: <https://www.ufz.de/lter-d/index.php?de=42534> **Status: LP = Leadpartner, PP = Projektpartner, KP = Kooperationspartner

Unternehmen	Mitarbeiter	Primäre Aufgaben	Referenzen
Ingenieurgesellschaft Dr. Siekmann & Partner mbH (Ing. SPI), PP	- Dr.-Ing. Thomas Siekmann - Bio-Geowissenschaftlerin Laura Berresheim - Dipl.-Ing. Jan-Henrik Kruse	- Renaturierung & Planung - Hydrologie & Wasserinfrastruktur - N-A-Modellierung - Verknüpfung Administration	- BMBF-Proj. – R2K-Klim+* - Kommunale Entscheidungsunterstützungstools - Hochwasser- & Sturzflutvorsorgekonzepte RLP
Stowasserplan GmbH & Co. KG (Ing. SW), PP	- Dr.-Ing. Andreas Stowasser - Dipl.-Ing. Tabea Gerhardt - Dipl.-Ing. Jana Salim - Dipl.-Ing. Lars Stratmann - Dipl.-Ing. Katrin Dachsels	- Renaturierung & Einzugsgeg. - Weiterentwicklung & Erprobung Anwendungssoftware PROGEMIS** - Ökonomie Wasserbau	- LfULG Sachsen – ELMAR I & II - BMBF-Projekt – WERTvoll - BMBF-Projekt – In_StröHmunG
Porz & Partner Beratende Ingenieure PartG mbB (Ing. PP), PP	- Dipl. Ing (FH) Stephan Porz - Dipl. Ing (FH) Achim Funk - Dipl. Ing (FH) Nicole Mallmann-Lehr	- Ingenieurbiologie & Renat. - Hydrologie & Wasserinfrastruktur u.a. mit Drohnenbefl. Modellbildung - N-A-Modellierung	- Weiterentwicklung Ingenieurbiologie Renaturierung - Hochwasser- & Sturzflutvorsorgekonzept. RLP/NRW - N-A-Modell RLP/NRW
Lignovis GmbH (Lignovis), PP	- Dipl. (FH) Wirtschaftsingenieur Tobias Peschel	- Entwicklung Agrarholzbaukonzepte & Ökonomie	- 3.700 ha Agrarholz 8EU-St. - Spezialtechnik Pflanzung

	- Dipl.-Ing. Michael Weitz - Lw-Mt. Jens Burmester	- Recht Agrarholzanbau LW - Aufbau Pilotstandorte	- EU-Projekt OPTFUEL - ZIM Automat. Pflanztechnik
--	---	--	--

3.3 Länder

Länder	Mitarbeiter	Primäre Aufgaben	Referenzen
Landesregierung Rheinland-Pfalz (MUEEF), KP	- Dr. Erwin Manz - Dr. Annalena Goll - M. Sc. Maria Berglund	- Beratung & Unterstützung administrative Prozesse Land & Genehmigungsverf.	- Aktion Blau+ - Hochwasser- & Sturzflut-vorsorgekonzepte RLP
Landesregierung Sachsen (LfULG), PP	- Dr. Mario Marsch - Dr. Jürgen König - Geog. Christoph Moormann	- Administrative Prozesse - Homepage & Dialogveran. - Aufbau YouTube-Kanal - Praxisleitfaden & Presse	- LfULG Sachsen – ELMAR I & II - BMBF-Projekt – In_StröHmunG

<https://www.fiw.rwth-aachen.de/referenzen/r2k-klim>; <https://www.progemis.de/de/>

3.4 Weitere Kooperations- und Know-how-Partner, Beobachter und Beirat

WasserLandKULTUR versteht sich als kooperative Wissensplattform und bindet gezielt jeweils bis zu acht Kommunen und acht Landwirtschaftsbetriebe in die Pilotstandorte und Unternehmen der neuen regionalen Wertschöpfungsketten als Kooperationspartner ein. Im Rahmen der Verbreitung von Anwendungswissen über die BMBF Roadshow Nachhaltige Entwicklung an 27 Modellkommunen, interessieren sich sieben weitere Kommunen für die **WasserLandKULTUR-Modelle**. Die Beobachter werden direkt in den Wissenstransfer einbezogen, um weitere Pilotstandorte in Deutschland aufzubauen. Eine Beforschung dieser Standorte ist nicht geplant, gleichwohl dort komplementäre Forschungsansätze weiterentwickelt werden können. Der Beirat wird in einzelnen Themenfeldern seine Expertise einbringen und konstruktiv-kritisch die Lösungswege und Praxisverwertbarkeit begleiten. Die folgenden Sektoren werden repräsentiert: Bund Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Kommunen, Kulturlandschaftsentwicklung und Ökosystemleistungen sowie Agroforstwirtschaft.

4 Ressourcenplanung

Status / Organisation / Förderquote	1. Jahr, 12 PM		2. Jahr, 12 PM		3. Jahr, 12 PM		Gesamtfinanzierung	Zuwendung	Eigenanteile
	Personal	UA + Sachk.	Personal	UA + Sachk.	Personal	UA + Sachk.			
LP / HT*IfaS / 100%	274.805,02 €	35.000,00 €	274.805,02 €	40.000,00 €	274.805,02 €	40.000,00 €	939.415,06 €	939.415,06 €	NN
PP / HT*IU / 100%	71.598,00 €	10.000,00 €	71.598,00 €	12.000,00 €	71.598,00 €	12.000,00 €	248.794,00 €	248.794,00 €	NN
PP / TUD / 100%	105.642,00 €	6.000,00 €	105.642,00 €	6.000,00 €	105.642,00 €	6.000,00 €	334.926,00 €	334.926,00 €	NN
PP / KMU Lignovis / 70%	70.428,00 €	8.000,00 €	70.428,00 €	8.000,00 €	70.428,00 €	8.000,00 €	235.284,00 €	164.698,80 €	70.585,20 €
PP / KMU Ing.*SW / 70%	50.000,00 €	1.000,00 €	50.000,00 €	1.000,00 €	50.000,00 €	1.000,00 €	153.000,00 €	107.100,00 €	45.900,00 €
PP / KMU Ing.*SP / 70%	70.428,00 €	4.000,00 €	70.428,00 €	4.000,00 €	70.428,00 €	4.000,00 €	223.284,00 €	156.298,80 €	66.985,20 €
PP / KMU Ing.*PP / 70%	70.428,00 €	4.000,00 €	70.428,00 €	4.000,00 €	70.428,00 €	4.000,00 €	223.284,00 €	156.298,80 €	66.985,20 €
PP / LR Sachsen LfULG / 60%	70.428,00 €	85.000,00 €	70.428,00 €	85.000,00 €	70.428,00 €	85.000,00 €	466.284,00 €	279.770,40 €	186.513,60 €
KP / LR RLP*MUEFF / 60%		2.000,00 €		2.000,00 €		2.000,00 €	6.000,00 €	6.000,00 €	NN
KP / Kommunen / 100%		16.000,00 €		16.000,00 €		16.000,00 €	48.000,00 €	48.000,00 €	NN
KP / KMU Landwirtschaft / 100%		64.000,00 €		64.000,00 €		64.000,00 €	192.000,00 €	192.000,00 €	NN
KP / LR Thüringen-TMUEN / 100%		1.000,00 €		1.000,00 €		1.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	NN
KP / KMU WuLaWe / 100%		1.000,00 €		1.000,00 €		1.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	NN
KP / LR Bayern StMELF / 100%		1.000,00 €		1.000,00 €		1.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	NN
	783.757,02 €	238.000,00 €	783.757,02 €	245.000,00 €	783.757,02 €	245.000,00 €	3.079.271,06 €	2.642.301,86 €	436.969,20 €

5 Ergebnisverwertung

Sektor	Zentrale Ergebnisse
Wasserwirtschaft	1. Digitale Bewirtschaftungssoftware PROGEMIS & Weiterentwicklung TRiMM 2. Pilotsystem für Gewässerrenaturierungen in der Kulturlandschaftsentwicklung 3. Kompromisslösung bessere Flächenverfügbarkeit wasserwirtschaftlicher Maßnahmen
Landwirtschaft	1. Erhalt landwirtschaftlicher Nutzfläche im Betrieb (Flächenprämie) 2. Erhalt ökonomischer Beiträge von Flächen & Betriebsdiversifizierung 3. Dienstleister Gesellschaft: Wasser, Klimaschutz & Biodiversität - Imagegewinn
Kommunen	1. Anpassung Klimawandel & Gefahrenabwehr: Hochwasser- & Ressourcenschutz 2. Umsetzung der EG-WRRL mit deutlich geringeren Unterhaltungskosten 3. Ländliche Entwicklung durch Wirtschaftsförderung & regionale Wertschöpfung
Wissenschaft	1. Wissenschaftliche Publikationen & transdisziplinärer Austausch Expertengruppen 2. Anwendungswissen: Praxisleitfaden Praktiker & politische Entscheidungsträger & DWA 3. Mediale Präsenz u.a. YouTube-Kanal & Plattform Projekthomepage
Länder/Bund	1. Reduzierung Schadpotenzial Wasser-Extremereignisse & Verknüpfung mit der 2. Umsetzung der EG-WRRL als strategisches Angebot für den ländlichen Raum 3. Multiple Synergieeffekte durch Ausbau Erneuerbarer Energien & Biodiversität