

Integrierte Gewässerkonzepte und digitales Gewässermanagement

Integrierte Gewässerkonzepte beinhalten ein systematisches und planvolles Vorgehen, in dem die Anforderungen der Hochwasservorsorge mit den Möglichkeiten der naturnahen Gewässerunterhaltung und -entwicklung kombiniert sind. Damit verbunden ist ein möglichst effizienter Mitteleinsatz durch das Erzeugen von Synergieeffekten bei der Maßnahmenplanung und -umsetzung. Mit einer Gewässermanagement-Software kann die Umsetzung integrierter Gewässerkonzepte unterstützt werden.

Andreas Stowasser, Lars Stratmann, Tabea Lagemann und Jana Salim

Die effiziente Umsetzung von Maßnahmen zum Hochwasserrisiko- und Gewässermanagement und einer nachhaltigen, naturnahen Gewässerentwicklung im Sinne der WRRL kann nur gelingen, wenn beide Aspekte in einer integrativen Herangehensweise angegangen werden. Ein planvolles Vorgehen ist dabei Grundprinzip aller Entwicklungsprozesse, weil jeder – auch positive – Eingriff in ein Gewässerökosystem Veränderungen im Unterlauf und ggf. auch im Oberlauf bewirkt, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen. Dabei werden oft aufeinander aufbauende Maßnahmen über längere Zeiträume geplant und umgesetzt. Nur durch eine konsequente Dokumentation umgesetzter Maßnahmen werden die Voraussetzungen geschaffen, diese hinsichtlich ihrer Wirkungen überprüfen zu können. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse lassen sich bei weiteren Maßnahmen berücksichtigen. Bei Bedarf kann zur Verbesserung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen nachgesteuert werden.

Maßnahmen und Konzepte mit der Zielsetzung, Gewässer naturnäher zu entwickeln und natürliche Wasserrückhalteräume für den Hochwasserfall bereit zu stellen, erfordern entsprechende Flächen. Vor dem Hintergrund begrenzter Flächenverfügbarkeit wird eine Lösung für ein pragmatisches und dennoch planvolles Vorgehen zur synergetischen Planung und Umsetzung von Gewässerunterhaltung, ökologischer Gewässerentwicklung und Hochwasserrisiko- und Gewässermanagement präsentiert. Diese beinhaltet auch eine neu entwickelte Software für das digitale Management der oftmals inhaltlich und organisatorisch anspruchsvollen Aufgabe einer integrierten Gewässerunterhaltung und -entwicklung.

Ziele und Schwerpunkte

Integrierte Gewässerkonzepte haben folgende Ziele und Schwerpunkte:

- Integrierung hydromorphologischer Prozesse im Rahmen der Gewässerentwicklung, um die Voraussetzungen für den guten ökologischen Zustand gemäß WRRL zu erreichen,
- Reduzierung von Hochwasserrisiken und potenziellen Schäden entlang der Fließgewässer sowie durch wild abfließendes Oberflächenwasser,
- effiziente fachgerechte Gewässerunterhaltung zur ökologischen Entwicklung der Gewässer und Unterstützung der Hochwasservorsorge gemäß HWRM-RL [2],

- Verbesserung der Kommunikation zwischen Unterhaltungslastträger/Kommune/interkommunalem Verband, Behörden, Anliegern und Öffentlichkeit über geplante Maßnahmen und die öffentlich-rechtlichen Verpflichtungen an Gewässern.

Im Ergebnis entsteht ein langfristig ausgerichtetes Gesamtkonzept, das nachvollziehbar einzelne Schritte mit klaren Handlungsempfehlungen und Prioritätensetzungen für die Gewässer aufzeigt, damit das Gewässermanagement effizient umgesetzt werden kann.

Methodik der integrierten Gewässerkonzepte

Den systematischen Planungsablauf zur Erstellung eines integrierten Gewässerkonzepts für ein nachhaltiges Gewässermanagement auf (inter-)kommunaler Ebene zeigt die schematische Darstellung der „Vorgehensweise zur Erstellung eines Integrierten Gewässerkonzeptes“ (Bild 1). Die einzelnen Arbeitsschritte der Konzepterstellung ergeben jeweils bereits nutzbare Teilergebnisse. „Rahmenbedingungen und Grundlagen“ (Schritt 1) bilden die Basis für eine sektorale Betrachtung der zwei Zielstellungen „Gewässerentwicklung“ und „Hochwasservorsorge“. „Ziele, Potenziale und Risiken“ werden jeweils zunächst sektoral ermittelt (Schritt 2). Anschließend werden „potenzielle Synergien“ zwischen den zwei Zielstellungen herausgearbeitet und „Konflikte“ schrittweise gelöst (Schritt 3). In Schritt 4 werden „Entwicklungs- und Risikopotenzialbereiche“ für Gewässerentwicklung und Hochwasservorsorge priorisiert sowie zusammenhängende „Handlungskomplexe“ voneinander abhängiger Bereiche gebildet. Auf dieser Basis können die

/ Kompakt /

- Ökologische Gewässeraufwertung und Hochwasservorsorge sind integriert zu planen und umzusetzen.
- Digitales Gewässermanagement, beispielsweise mittels der Software Progemis schafft die Voraussetzungen, dass Unterhaltungslastträger effizient an der kontinuierlichen Umsetzung von nachhaltigen Maßnahmen der Gewässerunterhaltung und -entwicklung arbeiten können.

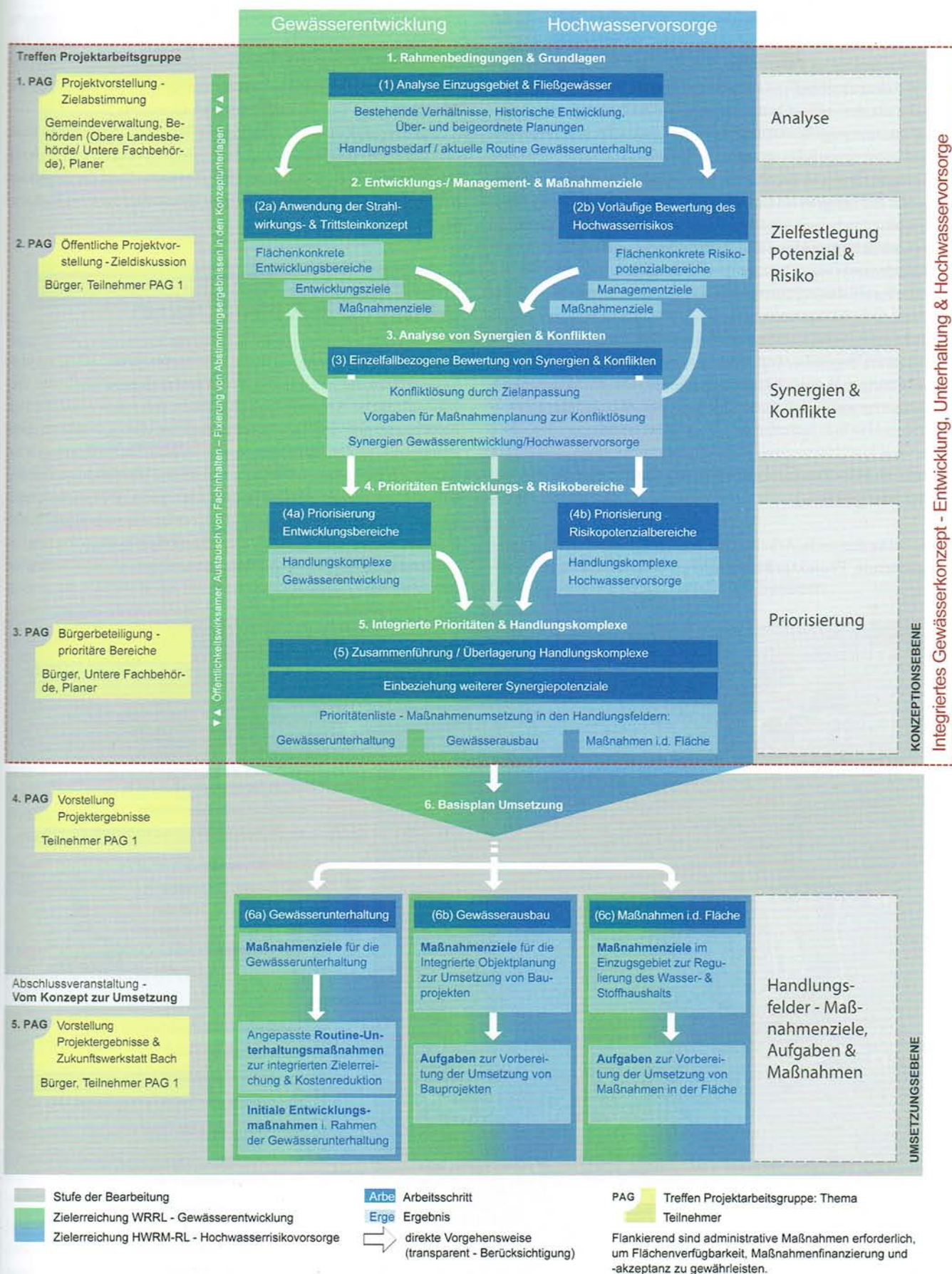


Bild 1: Vorgehensweise zur Erstellung eines Integrierten Gewässerkonzeptes

integrierte „Priorisierung Gewässerentwicklung/Hochwasservorsorge“ vorgenommen und integrierte „Handlungskomplexe“ identifiziert werden (Schritt 5).

In einem abschließenden Arbeitsschritt (Schritt 6) werden die Ergebnisse der vorangegangenen Arbeitsschritte in einem „Basisplan“ zusammengeführt. Dieser benennt lagekonkrete Maßnahmen der Gewässerunterhaltung sowie Zielvorgaben für Gewässerausbau und Maßnahmen in der Fläche. Der Basisplan stellt das Gesamtergebnis des Integrierten Gewässerkonzepts dar. Mithilfe des Basisplans lassen sich nun zielgerichtet und kosteneffizient Maßnahmen der Gewässerentwicklung und -unterhaltung vor dem Hintergrund der Hochwasservorsorge schrittweise umsetzen.

Ein Vorteil dieses Prinzips aufeinander aufbauender Teilschritte ist, dass nicht immer ein vollständiges, integriertes Konzept erstellt werden muss. Bereits die Bearbeitung von Teilschritten bringt sofort verwertbare Ergebnisse (vgl. Bild 1). Alternativ kann eine modulare Bearbeitung, z. B. zunächst nur eines thematischen Schwerpunkts – Gewässerentwicklung oder Hochwasservorsorge – erfolgen.

Systematische Einbeziehung von Behörden und Bürgern

Parallel zu den sechs Arbeitsschritten der Konzepterstellung sind begleitende Projektarbeitsgruppentreffen und Anwohner-

veranstaltungen (PAG) als notwendiger Baustein zur Beteiligung von Anliegern, Interessengruppen und Fachbehörden in der methodischen Vorgehensweise verankert (Bild 1). Die frühzeitige Integration dieser Akteure hat einen großen Einfluss auf die Akzeptanz und Umsetzung des Gesamtkonzepts.

Die Durchführung und Qualität der PAG sind eine wichtige Basis für eine erfolgreiche Ziel- und Maßnahmenplanung sowie deren Umsetzung. Die Ergebnisse der PAG gehen jeweils in die folgenden Bearbeitungsschritte ein und werden themenbezogen im Konzept beschrieben.

Entwicklungsziele, Maßnahmenziele und Umgang mit dem Thema „Fläche“

Ziel des Strahlwirkungs-Tritts-Konzepts (DRL, 2008) ist eine kosteneffiziente Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Der konzeptionelle Ansatz beinhaltet demnach keine vollständige Revitalisierung der Gewässer und ihrer Auen, sondern eine Beschränkung der Maßnahmen auf das Mindestmaß, um gewässertypisch vorkommenden Organismen das Überleben zu ermöglichen. Nach diesem Ansatz werden Entwicklungsbereiche (sogenannte „Funktionselemente“) abgegrenzt, die sich hinsichtlich Flächenbedarf und ökologischer Funktion unterscheiden. Je größer die ökologische Funktion, desto höher ist der Flächenbe-

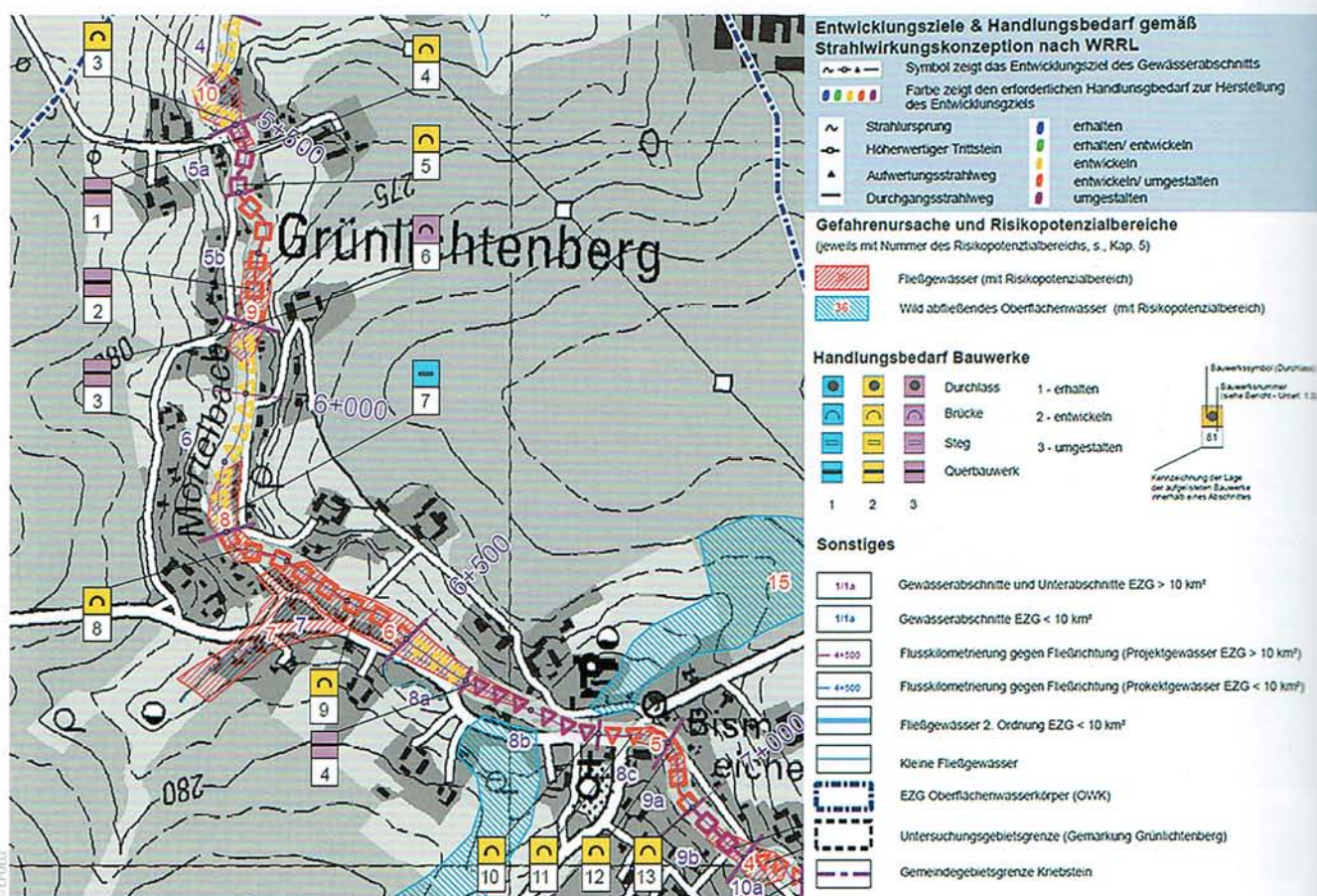


Bild 2: Plan Ausschnitt Entwicklungsbereiche und Entwicklungsziele nach WRRL & Risikopotenzialbereiche und Managementziele nach HWRM-RL des Integrierten Gewässerentwicklungskonzepts Grünlichtenberg [4]

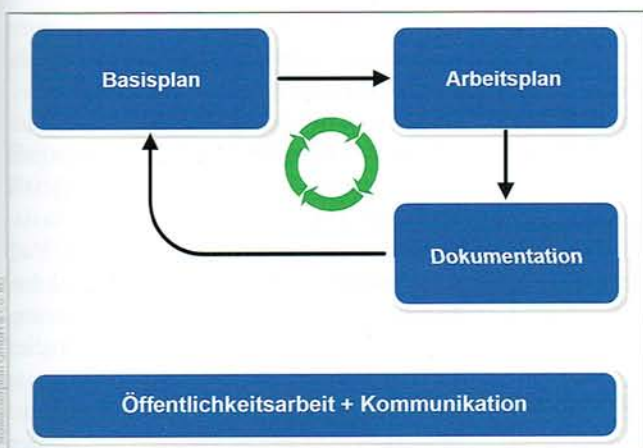


Bild 3: Regelkreislauf der Gewässermanagementsoftware Progemis

darf. Die Funktionselemente werden in „Strahlursprung“, „höherwertiger Trittstein“, „Aufwertungsstrahlweg“ oder „Durchgangsstrahlweg“ gegliedert, wobei an einen Strahlursprung die höchsten ökologischen Anforderungen gestellt werden. Für jeden Entwicklungsbereich werden dann der Handlungsbedarf (erhalten, entwickeln, umgestalten) und die Breite des Gewässerentwicklungskorridors ermittelt. Der Gewässerentwicklungskorridor grenzt die Fläche ab, die für die Entwicklung des Gewässers entsprechend des Strahlwirkungs-Trittstein-Konzepts benötigt wird. Er dient als Grundlage für die mittel- und langfristige Sicherung und Bereitstellung der entsprechenden Flächen durch entsprechende Instrumente zur Flächensicherung wie beispielsweise dingliche Sicherung, Flächentausch, Grunderwerb oder Verfahren zur ländlichen Neuordnung.

Abschließend werden den Entwicklungsbereichen Maßnahmenziele zugeordnet, die langfristig den Rahmen für die konkrete Maßnahmenplanung und Fortschreibung setzen. Ausgehend von diesen Maßnahmenzielen werden im Basisplan des Integrierten Gewässerkonzepts konkrete Maßnahmetypen differenziert in Maßnahmen für Sohle, Ufer und Gewässerrandstreifen sowie Kontroll- und Schutzmaßnahmen in einem Plan verortet (Bild 2).

Ergebnisse und Übernahme in das digitale Gewässermanagement

Für die qualifizierte Umsetzung eines integrierten Gewässerkonzepts einschließlich regelmäßiger Planfortschreibung ist ein effizientes Datenmanagement erforderlich, mit dessen Hilfe eine planvolle und kontinuierliche Umsetzung gesteuert und schrittweise dokumentiert werden kann. Gleichzeitig bieten die digitale Aufbereitung und Bereitstellung der Planungs- und Umsetzungsdaten die Möglichkeit, alle Akteure und Beteiligten so einzubinden, dass ein stetiger Informationsfluss gewährleistet ist. Durch eine transparente Informationskultur kann auch die Akzeptanz für die Maßnahmenumsetzung bei den Beteiligten, insbesondere der interessierten Öffentlichkeit, gesteigert werden. Aufkommende Konflikte lassen sich frühzeitig identifizieren, adressieren und auflösen.

Digitales Gewässermanagement mit Progemis

Mit der Software Progemis steht ein prozessgestütztes Gewässermanagement- und Informationssystem zur Verfügung, das Unterhaltungslastträger, Städte, Gemeinden und Verbände bei Gewässerunterhaltung, -ausbau und Einzugsgebietsmanagement unterstützt. Sie legt dabei zunächst den Fokus auf eine ökologisch ausgerichtete Gewässerunterhaltung mit integrierter Verringerung von Hochwasserrisiken. Derzeit besteht eine Basisversion, die hauptsächlich die Arbeitsplanung und Dokumentation von Routine- und Entwicklungsmaßnahmen umfasst. Diese Basisversion von Progemis wird im Rahmen einer agilen Softwareentwicklung jeweils an die spezifischen Kundenanforderungen angepasst. Im Zuge des BMBF Verbundprojekts wurden bereits Praxispartner aus Städten, Gemeinden und Landkreisen in Sachsen in die Entwicklung einbezogen. Die Anwendung ist eine „Software as a Service“ Lösung und kann sowohl am PC als auch mobil auf Tablet oder Smartphone ohne zusätzlichen Installationsaufwand im Webbrowser genutzt werden. Maßnahmen lassen sich damit flexibel und ortsunabhängig planen, Ausführungsdetails bei Bedarf vor Ort nachlesen und die Umsetzung direkt am Gewässer mit wenig Aufwand dokumentieren.

Der Regelkreislauf – digitales Gewässermanagement mit System

Progemis beinhaltet im Kern einen detaillierten Maßnahmenkatalog und einen Regelkreislauf (Bild 3), bestehend aus einem Basisplan, einem flexibel für einen bestimmten Zeitraum (z. B. Woche, Monat, Jahr) aufzustellenden Arbeitsplan und einer fortlaufenden Dokumentation. Der Daten- und Informationsfluss im Regelkreislauf ermöglicht aufgrund der softwaregestützten Abbildung der maßgeblichen Prozesse eine kontinuierliche Planfortschreibung und -verbesserung.

Dabei ist es nicht erforderlich, dass immer ein vollständiger und ausgereifter Basisplan zu Grunde liegt. Vielmehr kann auch mit der Dokumentation ausgeführter (Routine-) Unterhaltungsmaßnahmen begonnen und das System schrittweise, z. B. Jahr für Jahr, über die Arbeitsplanung bis zum Basisplan aufgebaut und erweitert werden. Damit alle Akteure gemäß ihren Aufgaben und Verantwortlichkeiten eingebunden werden können, ist die Software mit einem differenzierten Rollen- und Rechte management ausgestattet.

Der Basisplan legt Maßnahmen(-pakete) fest, die auf die Erreichung des guten ökologischen Gewässerzustands gemäß WRRL hinwirken. Zukünftig soll ein in Progemis übernommener Basisplan in der Lage sein, die Ergebnisse eines Integrierten Gewässerkonzepts mit Maßnahmen für die Gewässerunterhaltung, Maßnahmenziele für Gewässerausbau und für Maßnahmen in der Fläche abzubilden. Perspektivisch soll der Gewässermanager im Arbeitsplan alle Maßnahmen für den aktuellen Zeitraum (z. B. Monat, Quartal, Jahr) gemäß verfügbarem Budget aus den Basisplanmaßnahmen zusammenstellen können. Er kann dabei Maßnahmen zu Aufträgen bündeln und Ausführenden zuweisen. Derzeit können bereits Ausführende (Bauhöfe, Firmen oder Anlieger) auf die Ihnen zugewiesenen Aufträge und/oder Maß-

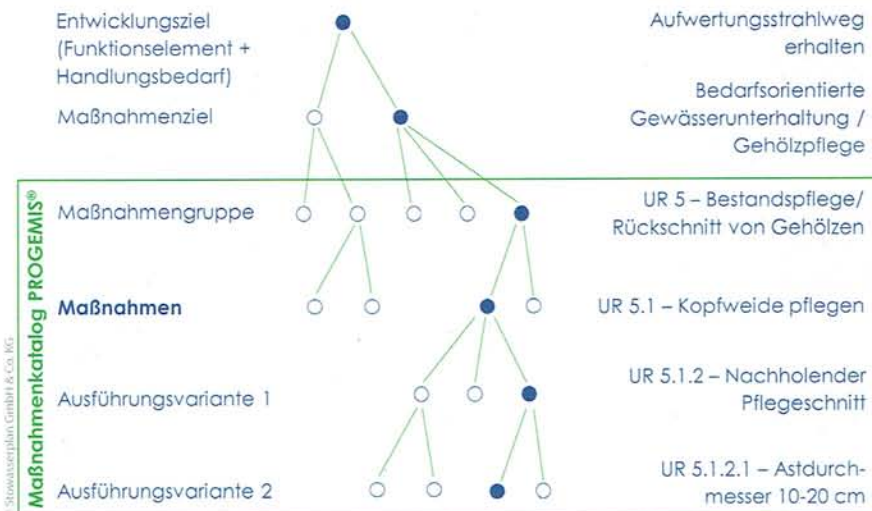


Bild 4: Aufbau des Progemis-Maßnahmenkatalogs

nahmen über einen passwortgeschützten Zugang in Progemis zugreifen. Detaillierte Ausführungsinformationen sind mobil während der Ausführung abrufbar. Die Dokumentation ausgeführter Maßnahmen kann per Smartphone oder Tablet mit wenigen Eingaben, Fotos bzw. Sprachnachricht erfolgen.

Die Maßnahme im Mittelpunkt – der Progemis Maßnahmenkatalog

Die Qualität der Maßnahmenumsetzung wird über praxisgerecht und anwenderfreundlich aufbereitetes Fachwissen unterstützt, das in einem differenzierten Maßnahmenkatalog hinterlegt ist.

Im Maßnahmenkatalog sind die Maßnahmen jeweils in einheitlich aufgebauten Maßnahmensteckbriefen mit detaillierten Beschreibungen und Abbildungen aufbereitet. Je Nutzergruppe werden nur die jeweils benötigten Informationen eines Maßnahmensteckbriefs angezeigt. Die Steckbriefe enthalten Basisinformationen, eine Kurzbeschreibung, Voraussetzungen und Folgen der Maßnahme, Angaben zur Ausführung, wie z.B. Zeitraum, Turnus, Kosten und Geräteeinsatz. Bei Bedarf sind auch naturschutzrechtliche Hinweise sowie Erläuterungen zur Wirkungsweise, zur Bedeutung für Gewässerökologie und für den Hochwasserschutz sowie berührte Ökosystemleistungen abrufbar.

Der Maßnahmenkatalog ist nach dem Grundprinzip eines Standardleistungskatalogs

aufgebaut, wobei der Detaillierungsgrad der Inhalte und Beschreibungen von Maßnahmengruppe zu Maßnahmentyp bis hin zu verschiedenen Ausführungsvarianten immer mehr zunimmt. Dieser Aufbau des Maßnahmenkatalogs ermöglicht eine differenzierte Zuordnung von Kosten und Ausführungsinformationen je nach Maßnahmenebene (Bild 4).

Bei der Planung und Dokumentation von Maßnahmen im Progemis wird der benötigte Maßnahmentyp oder die Ausführungsvariante aus dem Maßnahmenkatalog gewählt. Das Anlegen oder Dokumentieren einer Maßnahme kann aus einer Tabellenansicht oder einer Maßnahmendetailansicht heraus gestartet werden (Bild 5). Der Tabellen- und der Detailansicht ist in Progemis eine parallele Kartenansicht nebenangestellt (Bild 6). So können Inter-

Bild 5: Auszug Progemis-Maßnahmenkatalogs – Maßnahme UR 5.1 Kopfweide pflegen

aktionen zwischen Sachdaten der Maßnahmen und der Kartendarstellung einfach erfasst und bedient werden.

Beteiligung der Öffentlichkeit mit dem Progemis-PORTAL

Die Öffentlichkeit kann sich über geplante und ausgeführte Maßnahmen am Gewässer sowie über Gewässerunterhaltung insgesamt auf einer WebGis-Oberfläche informieren und der Verwaltung Feedback senden. Dafür kann jeder Unterhaltungslastträger eine eigene individuelle Gewässerunterhaltungsplattform mit u. a. Info- und Kartenbereich zu nächsten Terminen und Maßnahmen nutzen. Diese Transparenz beugt Missverständnissen vor und soll Fachwissen vermitteln sowie Akzeptanz schaffen. Außerdem können Gewässeranlieger Probleme und Handlungsbedarf über einen „Gewässernotruf“ mobil melden. Auf diese Weise übermittelte Informationen gelangen direkt zum zuständigen Bearbeiter beim Unterhaltungslastträger.

Fazit – Die Vorteile eines integrierten, digitalen Gewässermanagements

Durch die systematische und gleichrangige Betrachtung der beiden Zielstellungen Gewässerentwicklung und Hochwasservorsorge lassen

sich die Anforderungen der HWRM-RL und der WRRL effizient und kostenoptimiert berücksichtigen und hinsichtlich ihres Flächenbedarfs konkretisieren. Potenziale und Konflikte aus diesen Bereichen werden im großräumigen Zusammenhang betrachtet und im integrierten Gesamtkonzept zusammengeführt. Damit münden die Synergien dieser Zielstellungen in einer systematisierten und optimierten Gewässerunterhaltung und -entwicklung vor dem Hintergrund des vorbeugenden Hochwasserschutzes. Um dieses Gewässermanagement effizient umzusetzen, ist ein langfristig ausgelegtes Gesamtkonzept erforderlich, das nachvollziehbar einzelne Schritte mit klaren Handlungsempfehlungen und Prioritätensetzungen für die Gewässer aufzeigt. Zur schrittweisen Umsetzung und kontinuierlichen Fortschreibung des Konzepts lassen sich sämtliche Prozesse und Inhalte am besten mit Hilfe des digitalen Gewässermanagements abbilden.

Die Software Progemis ermöglicht die Umsetzung eines integrierten Gewässerkonzepts im Sinne eines digitalen Gewässermanagements und bringt folgende Vorteile mit sich:

- **Responsive Design:** Das webbasierte System funktioniert unabhängig vom jeweiligen Endgerät, d. h. sämtliche Informationen stehen z. B. auch auf mobilen Endgeräten vor Ort am Gewässer zur Verfügung.
- **Software as a Service:** Progemis wird unabhängig vom Betriebssystem im Webbrowser genutzt, d. h. zur Nutzung der Software sind nur ein Internetzugang sowie entsprechende Zugangsberechtigungen erforderlich.

2. BWK-Rheintag

Wiesbaden, 28. November 2019

Die Lebensader Rhein im Zeichen des Klimawandels

Im Jahr 2019 gestalten der BWK und das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie im Schloss Biebrich den 2. Rheintag.

Ziel der Veranstaltung ist es, der Fachwelt und der Öffentlichkeit einen Überblick über die Komplexität des Themas Dürre und Niedrigwasser am Rhein zu geben.

BWK
die Umweltingenieure

HLNUG
Hessisches Landesamt für
Naturschutz, Umwelt und Geologie
Für eine lebenswerte Zukunft

In Kooperation mit:

DWA
Deutscher Wasser-
Anlagenbauverband
Landesverband
Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland

www.bwk-bund.de





Bild 6: Planung und Dokumentation einer Maßnahme in Tabellenansicht und Karte

- **Effizienz:** Die Anwendung spart Zeit und verbessert den Informationsfluss zwischen den Akteuren sowie das Fachwissen. Fachinformationen sind sowohl im Planungsprozess als auch draußen am Gewässer schnell und einfach verfügbar.
- **Prozessoptimierung:** Standardisierte Abläufe, Maßnahmenbeschreibungen und Dokumentation umgesetzter Maßnahmen reduzieren das Risiko von Fehlern oder Informationsverlusten. Die Nutzung des Systems führt über einen Regelkreislauf zu einem sich immer wieder aktualisierenden und fortschreibenden System.
- **Transparenz:** Progemis vernetzt Akteure am Gewässer: Gewässermanager, Ausführende, Behörden und Öffentlichkeit.

Dank

Die Methodik zur Erarbeitung eines Integrierten Gewässerkonzepts wurde im Rahmen der beispielhaften Erstellung eines entsprechenden Konzepts für den Oberlauf des Mortelbaches in Grünlichtenberg im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) entwickelt [4].

Die Software-Lösung Progemis ist ein Produkt des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundprojekts „Innovative Systemlösungen für ein transdisziplinäres und regionales ökologisches Hochwasserrisikomanagement und naturnahe Gewässerentwicklung (In_StröHmunG)“. Der Verbund ist eines von 15 Projekten in der Fördermaßnahme „Regionales Wasserressourcen-Management für den nachhaltigen Gewässerschutz in Deutschland (ReWaM)“. ReWaM ist Teil des BMBF-Förderschwerpunktes „Nachhaltiges Wassermanagement“ (NaWaM) im Rahmenprogramm „Forschung für Nachhaltige Entwicklung“ (FONA3).

Literatur

- [1] WRRL – Wasserrahmenrichtlinie, Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im

Bereich der Wasserpolitik, ABl. EG, 2000, L 327, S. 1, zuletzt geändert durch Richtlinie 2008/105/EG, ABl. EU, 2008, L 348, 84 S.

- [2] HWRM-RL – Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, ABl. EG, 2007, L 288/27, 8 S.
- [3] DRL – Deutscher Rat für Landespflege (Hrsg.) (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung. Schriftenreihe des deutschen Rates für Landespflege, Heft 81, Bonn.
- [4] LFULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2018): Erarbeitung eines beispielhaften Integrierten Gewässerkonzepts für den Oberlauf des Mortelbaches in Grünlichtenberg. Forschungsauftrag bearbeitet durch Stowasserplan GmbH & Co. KG (unveröffentlicht).

Autoren

Dr.-Ing. Andreas Stowasser
Dipl.-Ing. Lars Stratmann
Dipl.-Ing. Tabea Lagemann
Dipl.-Ing. Jana Salim
Stowasserplan GmbH & Co. KG
Hauptstraße 47 f, 01445 Radebeul
E-Mail: stowasser@stowasserplan.de

SpringerProfessional.de

Gewässerentwicklung

Mehl, D.; et al.: Förderung konzeptioneller Vorhaben zur nachhaltigen Entwicklung von Gewässern in Mecklenburg-Vorpommern. In: WASSER UND ABFALL, Ausgabe 6/2019. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2019. www.springerprofessional.de/link/16799128

Dreisigacker, G.; et al.: Naturnahe Gewässerentwicklung des Eisbaches in Obrigheim (Pfalz). In: WASSER UND ABFALL, Ausgabe 7-8/2015. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015. www.springerprofessional.de/link/6113700