Die Rolle von Morphodynamik und Feststoffhaushalt bei der Umsetzung der EU-WRRL - Grundlagen, Defizite und Maßnahmen an der Weißen Elster

Sächsische Stiftung Natur und Umwelt - Akademie und Naturschutz und Kunst - Leipziger Auwald e.V.

Internationales Leipziger Auenökologiesymposium

4. AULA-City-Tagung „Leipzig und die Weiße Elster: wie weiter?“, Alte Börse Leipzig, Leipzig vom 31. Mai bis 02. Juni 2017

Karl-Heinz Jährling

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Sachgebiet Ökologie

Telefon.: 0391/ 581-1137
e-Mail: karl-heinz.jaehrling@lhw.mlu.sachsen-anhalt.de

LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Alle Gewässer müssen bis zum Jahr 2015 einen guten ökologischen, chemischen, und mengenmäßigen Zustand aufweisen *(Grundsatz seit dem Inkrafttreten der EU-WRRL am 01.01.2000)*

Vortragsgliederung

1. ***Eigendynamik und Feststoffhaushalt - einführend***

   Grundlagen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie
   Prinzipien der eigendynamischen Gewässerentwicklung

2. ***Eigendynamik und Feststoffhaushalt - grundlegend***

   Morphodynamik - Fläche und Hochwasserabfluss
   Morphodynamik - Gewässer und bettbildender Abfluss

   Bestandteile Feststoffhaushalt
   Feststoffhaushalt und Ökologie

3. ***Eigendynamik und Feststoffhaushalt - realistisch***

   Gewässersystem im Bereich
   Zustandsbewertung und Defizitanalyse

4. ***Eigendynamik und Feststoffhaushalt - prognostisch***

   erforderliche Maßnahmentypen im Gebiet

   Maßnahmenübersicht punktuelle Maßnahmen
   Maßnahmenübersicht lineare Maßnahmen

   Beispielmaßnahme Gewässerredynamisierung
   Beispielmaßnahme Altarmanschluss/ Lateralvernetzung

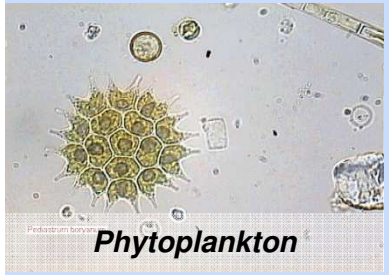
5. ***Eigendynamik und Feststoffhaushalt - zusammengefasst***

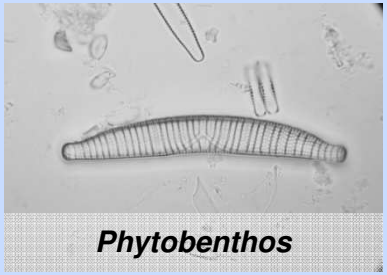
LHW
Landesbetrieb
für Hochwasserschutz
und Wasserwirtschaft
Sachsen-Anhalt

Grundlagen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - einführend

- *Maßnahmen müssen sich an den Zielgrößen der EU-WRRL orientieren, d.h. an gewässertypgerechten biologischen Qualitätskomponenten:* ***dies gilt auch für das nachfolgende Beispiel - d.h. für große Flüsse wie die Weiße Elster mit Referenzzönosen des kiesgeprägten Tieflandflusses (LAWA-Fließgewässertyp 17)***





- *Hauptgründe für Nichterreichung der WRRL-Ziele bestehen in erheblichen* ***Defiziten der Hydromorphologie*** *(nach WRRL-Definition ist dies der Wasserhaushalt, die ökologische Durchgängigkeit und Gewässerstruktur)*

... Art und Weise der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit als möglicher Hauptgrund der Erhaltung gewässerinterner Kernprobleme (fehlende Eigendynamik, strukturelle Statik) - Zielverfehlung EU-WRRL!

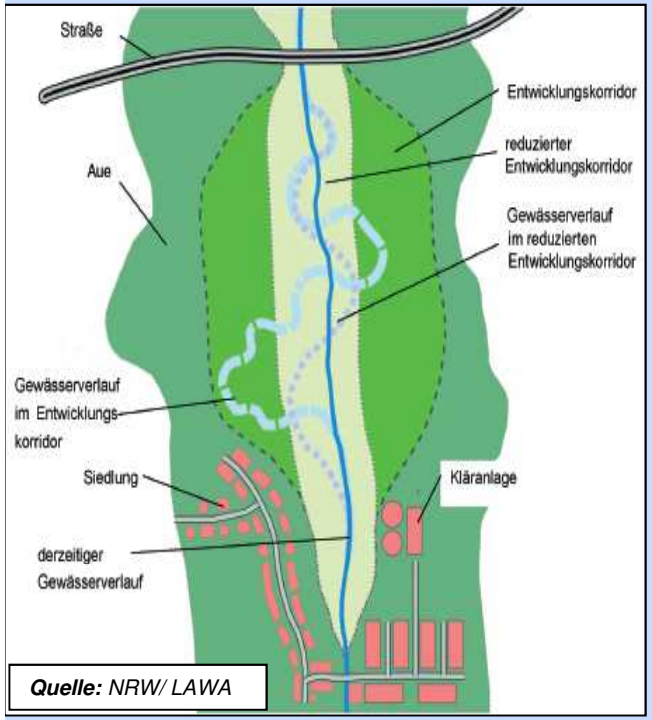
- ***Sekundärwirkungen von Querbauwerken wie Rückstau, Auswirkungen Wassergüte, Gefahr Sohlkolmationen, Änderungen der physikalischen Gewässereigenschaften, Morphodynamik und Habitatneubildung***
- ***in Abhängigkeit von der technischen Ausführung von FAA (Erhaltung Sohl- und Wasserspiegellage) besteht die Gefahr der dauerhaften „Statiketablierung“ mit Auswirkungen auf andere Biokomponenten***
- ***der Feststoffhaushalt von Fließgewässern kommt in der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie mit der Ausnahme der Wiederherstellung der Durchgängigkeit auch für die Sedimente grundsätzlich nicht vor!***

LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

... um jeden Preis?

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - einführend

Prinzipien der eigendynamischen Gewässerentwicklung



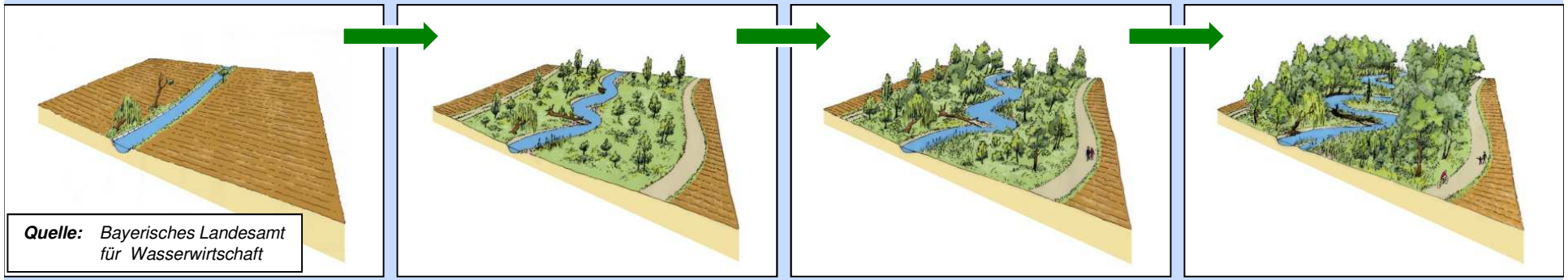
Quelle: *NRW/ LAWA*

Grundprinzip: *die natürliche Gewässerform und ein nachhaltiges Feststoffgleichgewicht sind Folge von Fließenergie und Materialwiderstand*

- ***statt punktueller Großbaustellen, natürliche Gratisleistungen nutzen*** *- nicht der Mensch baut, das Fließgewässer sch[illegible]t Struktur und Dynamik, welche es für die ökologis[illegible]enötigt*
- ***nicht Strukturen neu schaffe[illegible]*** *[illegible]sse die diese Strukturen ausbilden, f[illegible]mik einen machbaren und notwendig[illegible]chern*
- ***Initi[illegible]ssdynamik durch Vorhaltung der notwendigen [illegible]bedingungen*** *- Flächen für Entwicklungskorridore bei Beach[illegible]ng Restriktionen, Billigung dieser Entwicklung in Zeit und Raum*

Der Weg ist sicherlich richtig, sind aber damit alle Probleme geklärt und alle Ziele erreicht?

Sicherung gewässertypspezifischer Flächenkulisse!



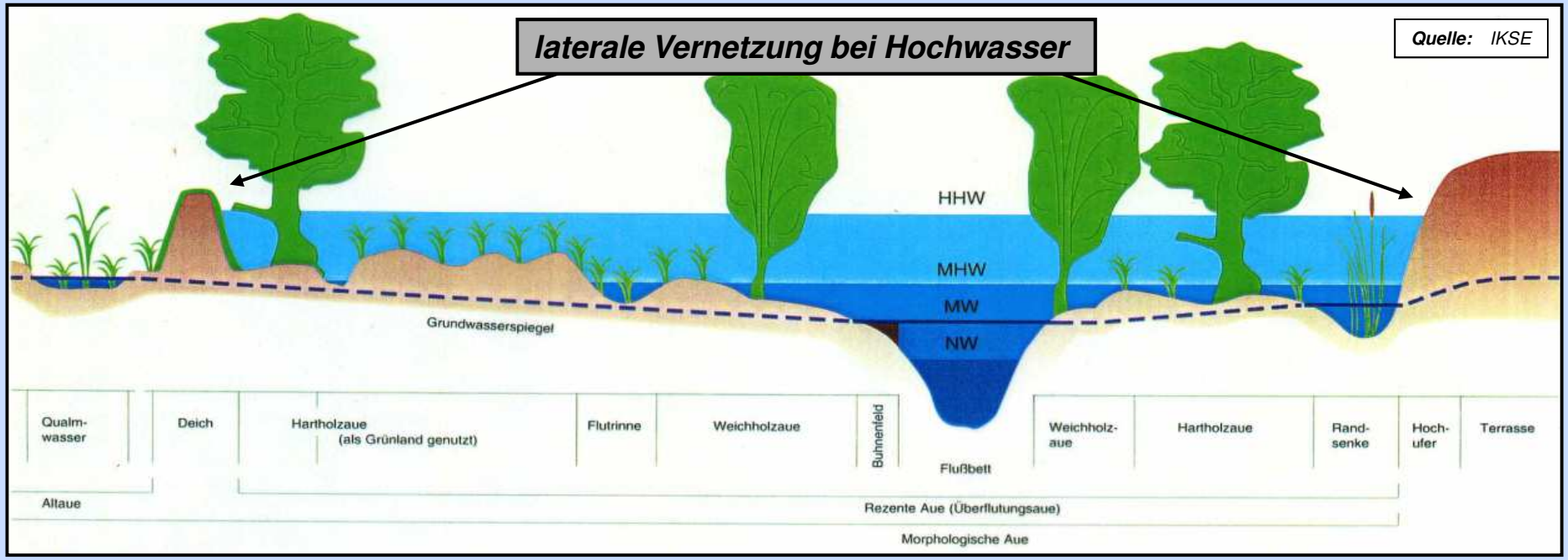
Quelle: *Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft*

LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

- ***In diesen Grenzen nicht für alle Gewässertypen anwendbar***
- ***Ergebnisse sind oft recht abenteuerlich (Referenzzustand)***
- ***Welche Rolle spielt die Morphodynamik/ Feststoffhaushalt?***
- ***Zustand nach eigendynamischer Entwicklung, neue Statik?***

Morphodynamik - Fläche und Hochwasserabfluss

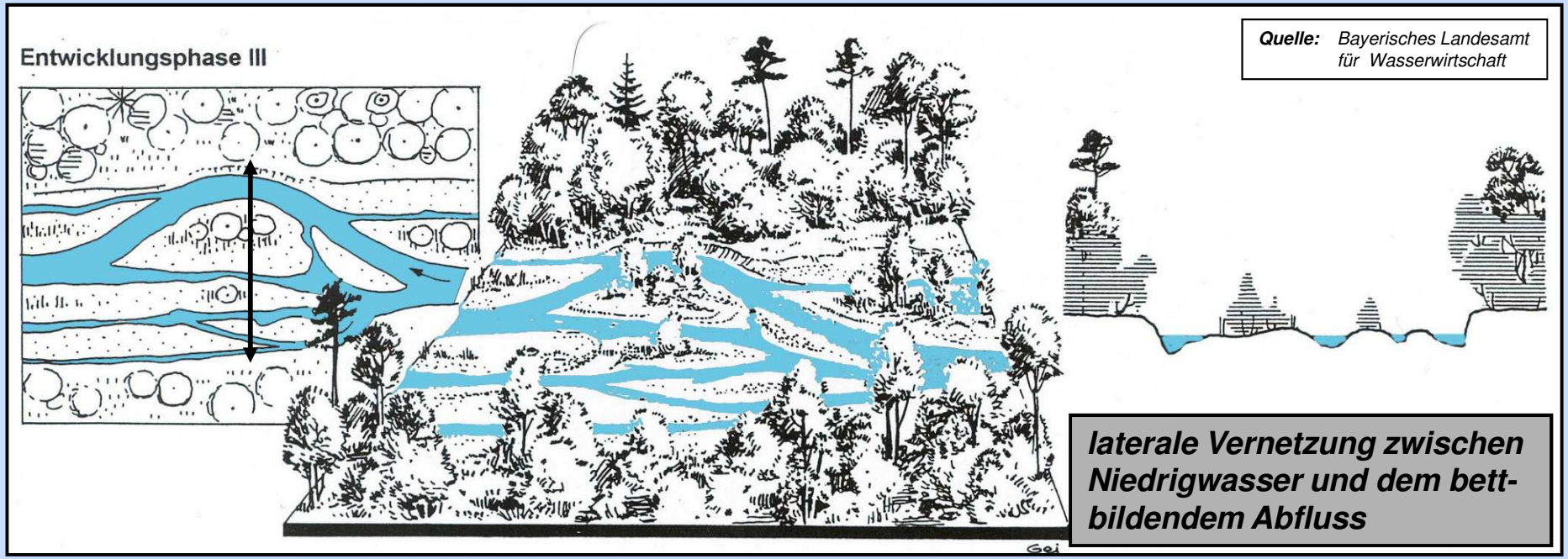
Eigendynamik und Feststoffhaushalt - grundlegend



- besondere Bedeutung für die „echten“ Altgewässertypen mit noch vorhandener saisonaler oder episodischer Verbindung bzw. für „Uraltwässer“ meist ohne Anbindung bzw. einmalig bei Extremabflüssen, betrifft hauptsächlich die großen, statistisch seltenen Überflutungen bis zum HHW
- Basis für alle anderen Prozesse wie Feststoffhaushalt, Grundwasserstands-, Nährstoff- und Vegetationsdynamik, sowie Standort- und Habitatentwicklung bzw. für den Austausch von Organismen zwischen Fließgewässer, den Auengewässern und anderen Auenökosystemen
- damit primär bedeutend in Mäanderzonen für die Gewässertypen im Parapotamon, Plesiopotamon und Palaeopotamon **(wesentlich ist das Verhältnis der rezenten zur fossilen Aue)**

Morphodynamik - Gewässer und bettbildender Abfluss

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - grundlegend



- primär statistisch häufige, gerinnebildende (bettbildende) Abflüsse für dynamisch-stabilen Bestand verschiedener Gewässerausbildungen mit permanenter Anbindung an „Hauptstrom“ (in anthropogen beeinflussten Flusssystemen der annähernd bordvolle Abfluss bis ca. HW 1)
- Basis für nachhaltige morphologisch-sedimentologische Prozessdynamik - primär bedeutend in Anastomosierungszonen, aber auch für Einbettgerinne mit alternierenden Substratbänken (**Morphodynamik und Feststoffhaushalt als Träger der Habitatneubildung/ -umbildung)**
- neben der Bedeutung für Struktur und Gewässerbestand an sich, ist die **Anbindungsqualität entscheidend** (Uferwege, Teilschutzdeiche, ausbau- und unterhaltungsbedingte Uferrehnen)

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - grundlegend

Bestandteile Feststoffhaushalt

Schwebstoffe

Geschiebe

Schwimmstoffe

Wasserstands- und Abflussdynamik

Eintrag in das System

Prozesse im System

Austrag aus dem System

Feststoffhaushalt

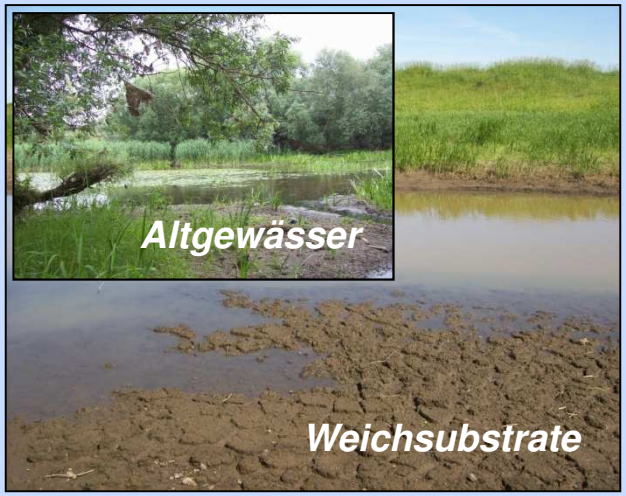
anthropogene Einflüsse

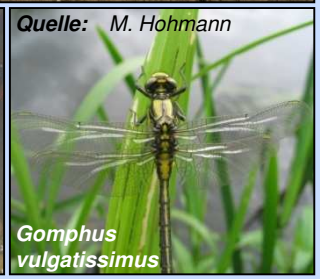
LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - grundlegend

Feststoffhaushalt und Ökologie

Schwebstoffe





Quelle: M. Hohmann

lagestabile organische Schlammbänke/ teilweise vermischt mit Feisandanteilen

Makrophytenstandorte: Schlammlings-gesellschaften, Laichkräuter (submers)

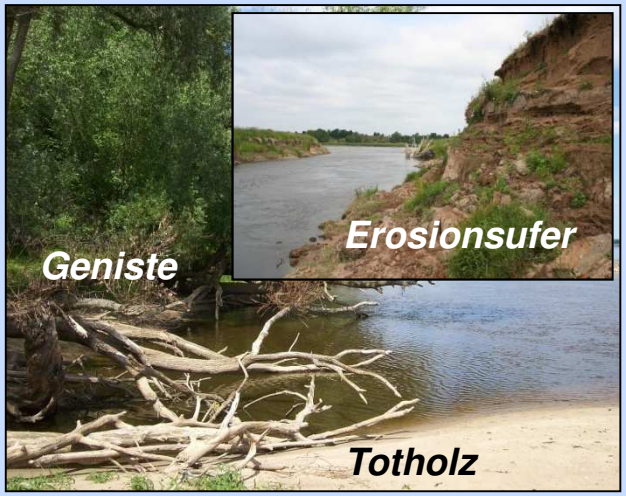
Invertebratenhabitat: z.B. Larvalstadien der Gomphiden oder adulte Unionoiden

Geschiebe

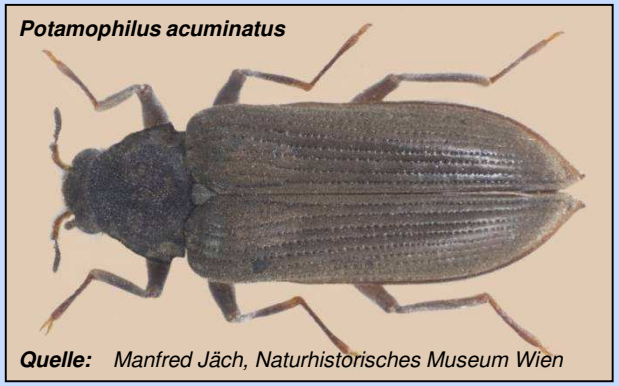
regelmäßig umgelagerte, mit sauerstoffreichen Wasser gut durchströmte Kiesbänke als Laichhabitate für Groß-Salmoniden/ räuberische Cypriniden

tiefe Flusskolke als Tages- und Wintereinstand: Großfischarten wie Europäischer Stör und Europäischer Wels

Schwimmstoffe



großes Totholz als Strukturbildner mit Folgestrukturen als Eigenhabitat (Erosionsufer, flutende Wurzeln, Geniste)



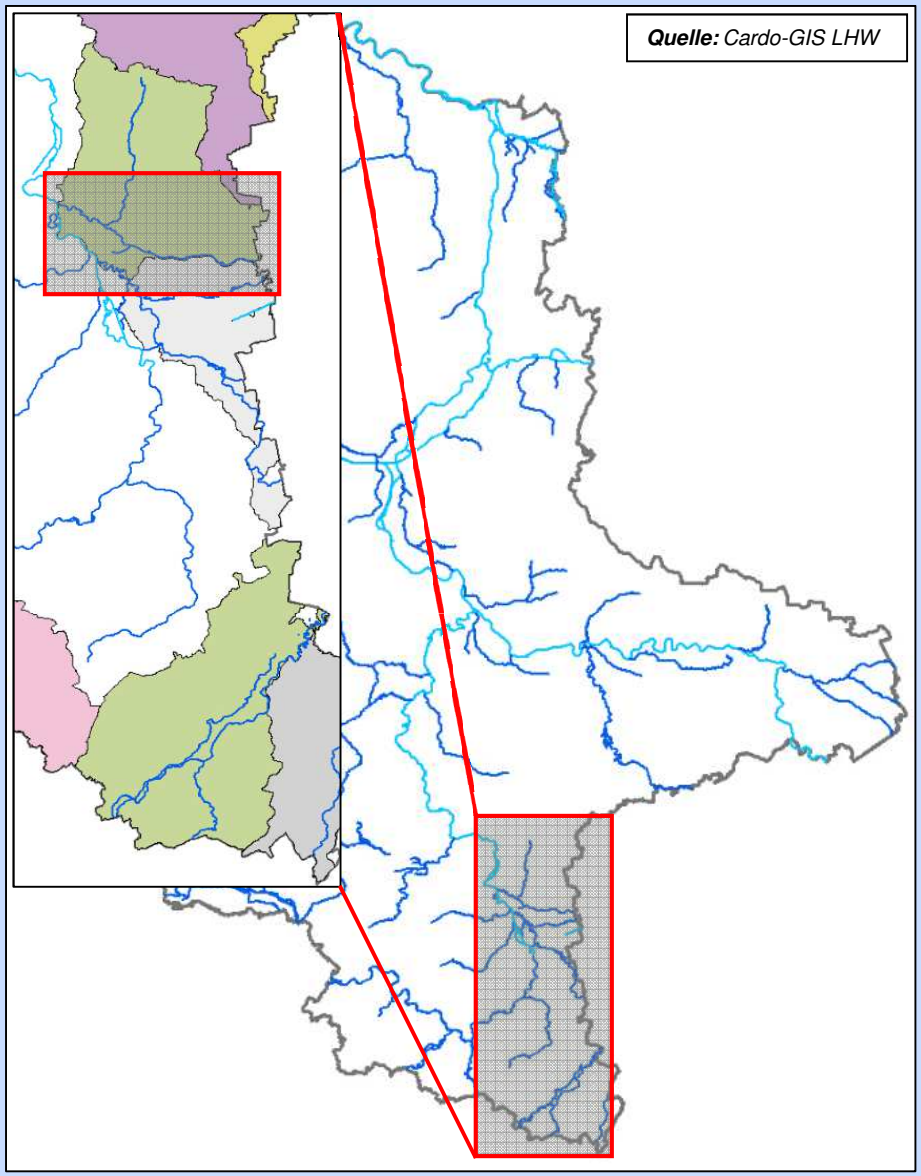
Quelle: Manfred Jäch, Naturhistorisches Museum Wien

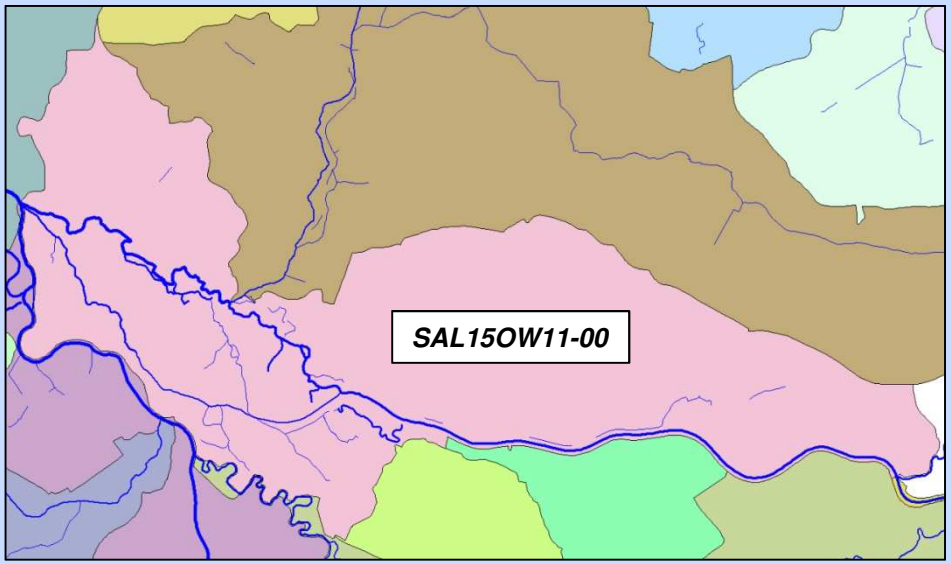
obligatorisches Nahrungshabitat xylobionter Hakenkäfer (z.B. Macronychus quadrituberculatus oder Potamophilus acuminatus als Referenzarten)

LHW
Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Gewässersystem in Bereich

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - realistisch





1. naturnaher Verlauf, ökologisch wertvolle Strukturen und Überflutungsaue oberhalb Mündung

2. strukturarmer Verlauf, enge Deichführung, Komplettverlust geologische Aue/ Lateralvernetzung

3. „Auslauftrompete“ mit dem Verlauf über den Markgraben bzw. die Gerwische und Steinlache

LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Bewertung des OWK - *Auszug aus Datenblatt mit Datenbestand 2009 bis 2013*

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - realistisch

Sekundäreffekte Stauanlagen: geringe Fließgeschwindigkeiten, große Wassertiefen - Lichtlimitierung, Schwebstoffbelastungen, Verschlammungen und Sohlkolmation

Stauanlagen (primär und sekundär): Durchgängigkeit/ Transport von Sedimenten, Strömungsklima - Habitatentwicklung (rheophile Arten), Sohlkolmation/ Interstitial (Lebensraum für Makroinvertebraten)

Feststoffhaushalt: Totholz fehlt als Strukturbildner fast völlig - kein Strömungsschatten/ „mildes“ Strömungsklima (flutende Pflanzengesellschaften) sowie fehlendes Aufwuchssubstrat und Eigenhabitat (Phytobenthos)

Feststoffhaushalt: fehlendes Totholz als Eigenhabitat/ Strukturbildner - Strömungsschatten und Kolkbildung, Nahrungshabitat (xylobionte Invertebraten)

Struktur/ Dynamik: streckenweise völlig fehlende Morphodynamik durch Deckwerke - homogene Tiefen/ Fließgeschwindigkeiten ohne Rinnenbildung und Flachwasser („mildes“ Strömungsklima für flutende Gesellschaften)

Struktur/ Dynamik: streckenweise völlig fehlende Morphodynamik durch Deckwerke - homogene Tiefen/ Fließgeschwindigkeiten (fehlende Substratdiversität, keine Habitatneubildung, „Sohlabflasterung“)

worst-case - Prinzip

ökologischer Zustand					unbefriedigend
Zuverlässigkeit der Bewertung (d					high
Biologische Qualitätskomponenten					unbefriedigend
Phyto-plankton (PP)	Makrophyten-Phytobenthos (MP-PB)			Makro-zoobenthos (MZB)	Fische
	Diatomeen	übriges PB	Makrophyten		?
	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend		
mäßig	unbefriedigend			mäßig	gut
Die Detailergebnisse an den einzelnen Messstellen sind der umseitigen Übersicht zu entnehmen.					
unterstützend: Hydromorphologie					schlechter als gut
Wasserhaushalt	schlechter als gut	Durchgängigkeit	schlechter als gut	Morphologie	schlechter als gut
unterstützend: Allgemeine chemisch-physikalische Parameter (ACP)					O-Wert nicht eingehalten

chemischer Zustand	nicht gut
Bewertung entspr. Anlage 7 OGewV 2011	
Wasser	
Schwermetalle	gut
Stoffe UQN:	SUMBP+IP, TRBUSN
Nitrat	gut

Bewertung Fische 2014 - 2016 ergab nur noch einen mäßigen Zustand …

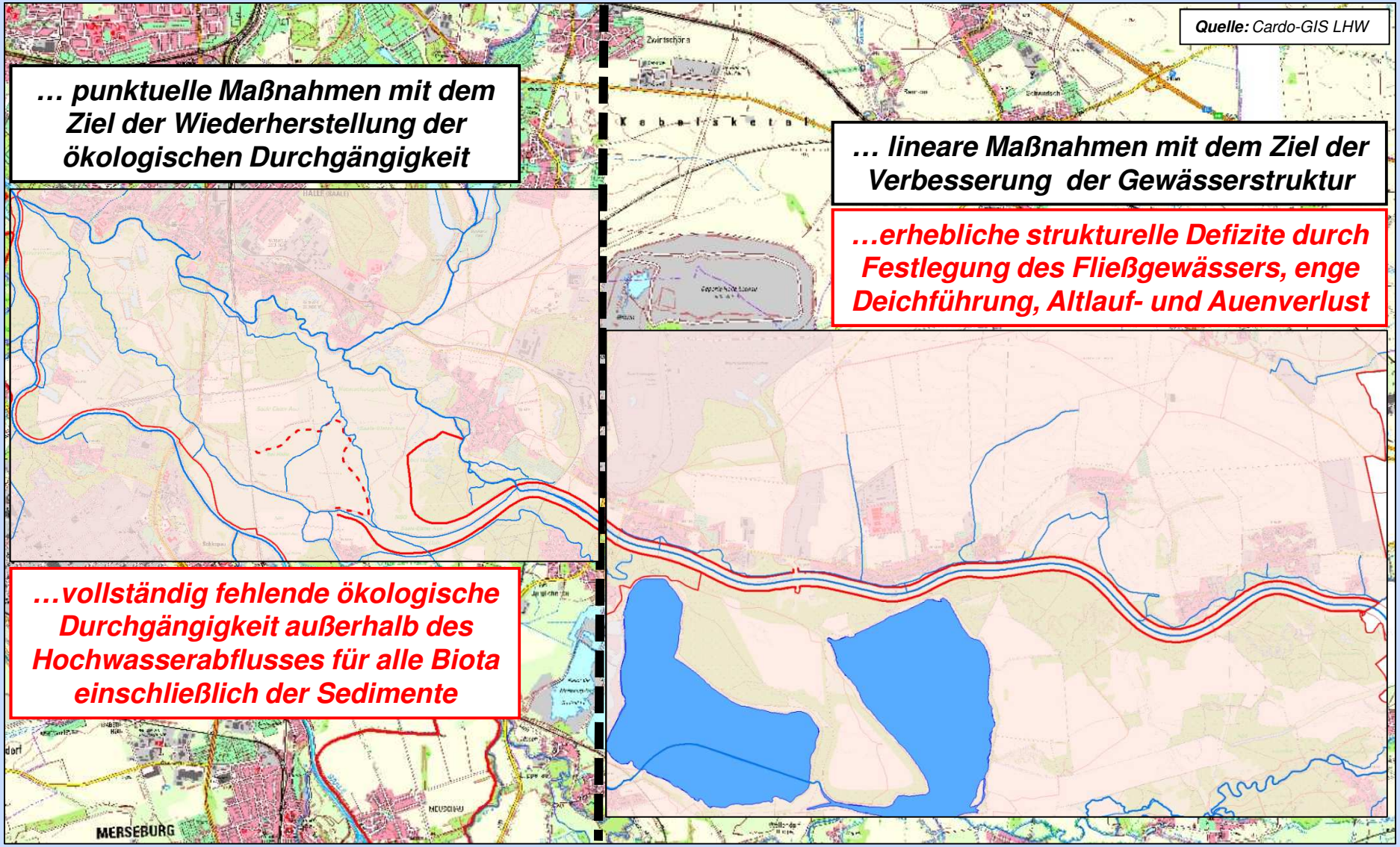
… Berücksichtigung methodisch bedingter Bewertungsmängel/ Defizite

LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Zustandsbewertung und Defizitanalyse

Bearbeitung des Gewässerentwicklungskonzeptes „Weiße Elster“ 2015

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - prognostisch

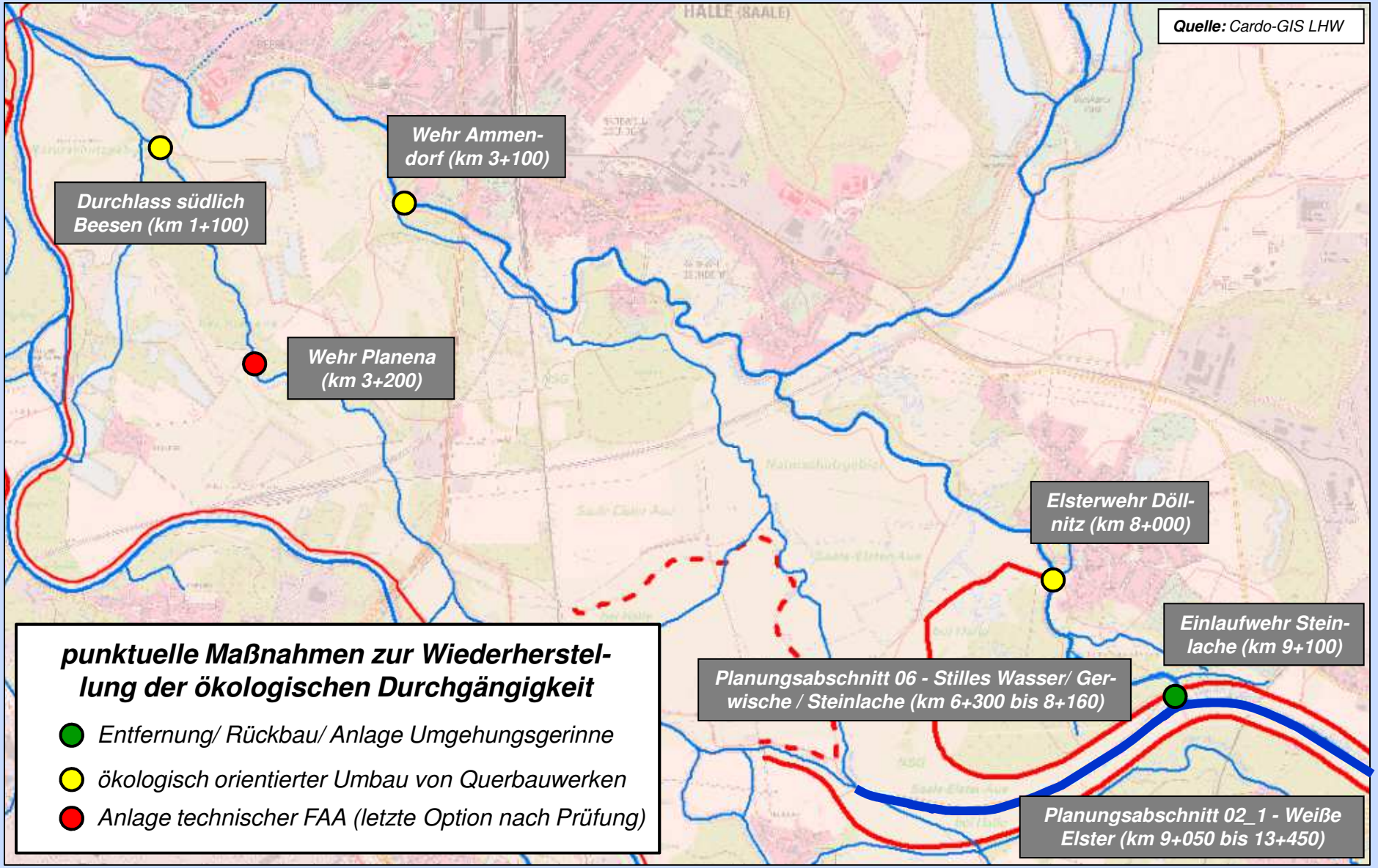


LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

erforderliche Maßnahmentypen im Gebiet

prioritäre Maßnahmen aus dem GEK „Weiße Elster“

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - prognostisch

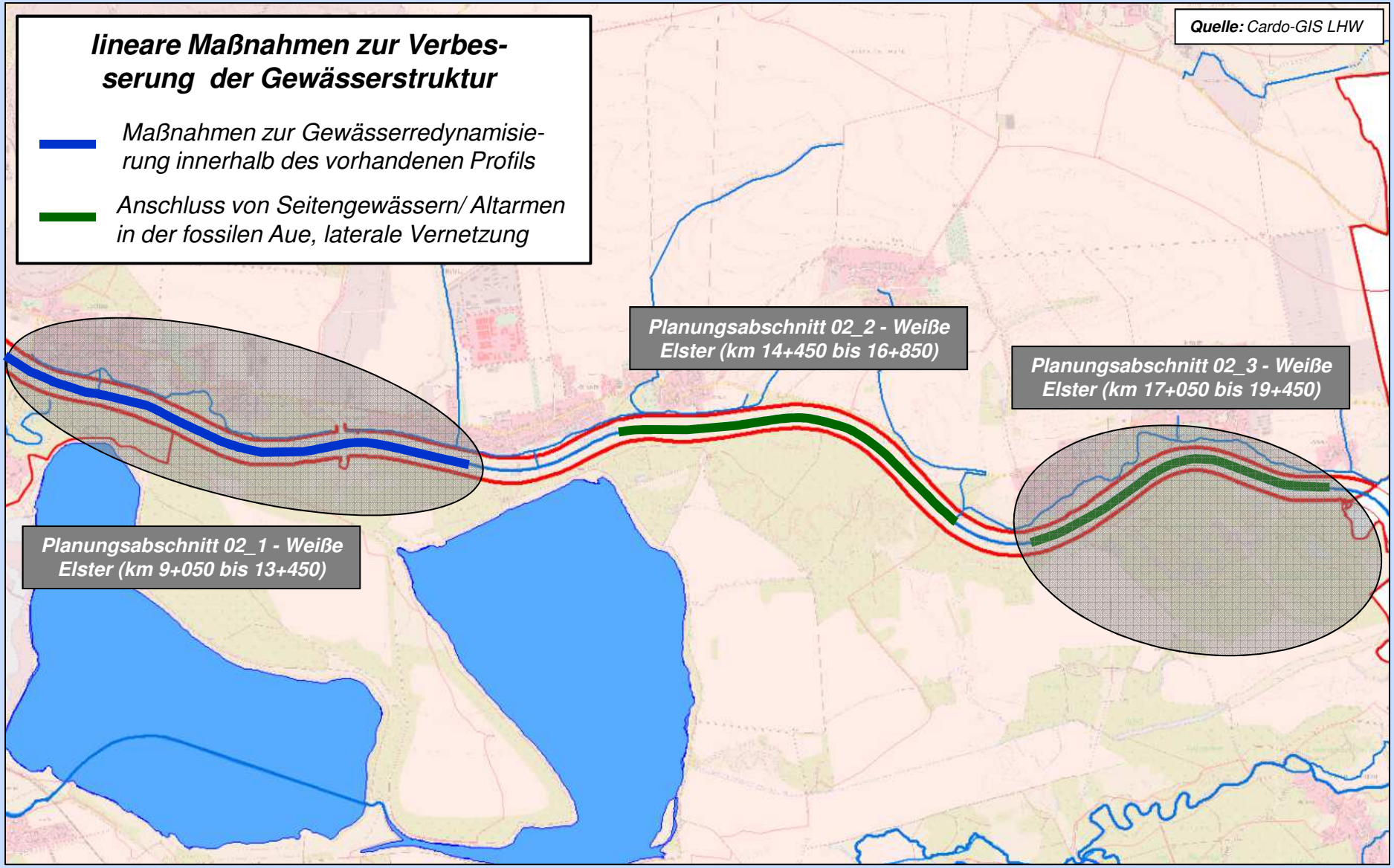


LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Maßnahmenübersicht punktuelle Maßnahmen

prioritäre Maßnahmen aus dem GEK „Weiße Elster“

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - prognostisch



LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Maßnahmenübersicht lineare Maßnahmen

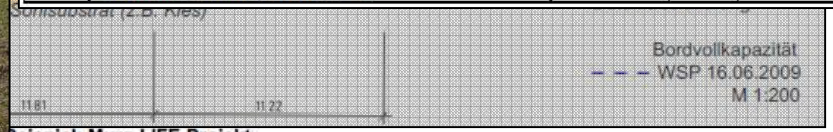
gesonderte Projektskizzen aus dem GEK „Weiße Elster“

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - prognostisch

renaturierte Murg in der Ortslage Rastatt

renaturierte Murg oberhalb der Mündung in den Rhein

Pos	Titel	Menge	ME	EP	GP
1	**Abflachung und Aufweitung**				
1.1	Abflachung von einzelnen Bereichen durch Aufweitung. Von 4.400 m Gewässerlänge sind ca. 3.000 m umzugestalten	3.000	m	800,00 €	2.400.000,00 €
2	**Entfernung von Laufsicherung**				
2.1	Die vorhandene Laufsicherung des Gewässers ist teilweise zu entfernen und anschließend zur Deichfußsicherung zu verwenden	2.000	m²	25,00 €	50.000,00 €
3	**Monitoring und Pflege**				
3.1	Kontrolle der Sukzessionsentwicklung alle 3-5 Jahre: Auslichten zu dicht stehender Bewuchs sowie Entfernung unerwünschten Bewuchses, Dauer insgesamt 10 Jahre (3 Pflegegänge)	3.000	m²	0,60 €	1.800,00 €
3.2	Pflege des Uferstreifens jährlich: Mahd mit Entnahme des Mähgutes, Dauer insgesamt 10 Jahre (10 Pflegegänge) 5 x 4.400m x 5m x 2	100.000		0,15 €	15.000,00 €
	Umsetzungskosten bis Zielerreichung				**2.466.800,00 €**
	Baunebenkosten	15	%		370.020,00 €
	Nettoherstellungskosten				**2.836.820,00 €**
	MwSt	19	%		538.995,80 €
	Bruttoherstellungskosten				**3.375.815,80 €**



Beispiel: Murg LIFE-Projekt

Kostenschätzung (brutto)
ohne Grundstückserwerb

ca. 3.400.000,00 €

1:200

LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Beispielmaßnahme Gewässerredynamisierung

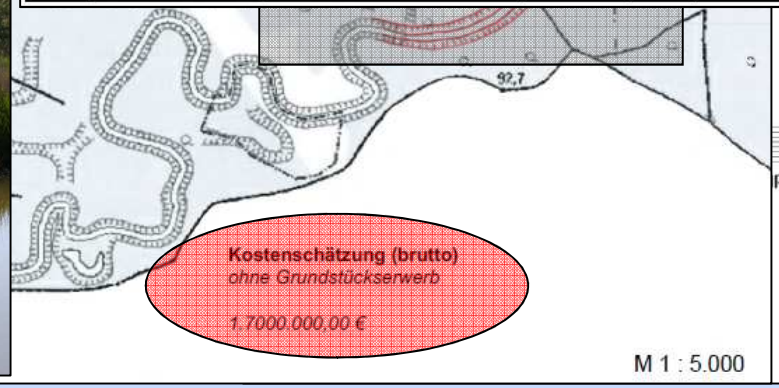
gesonderte Projektskizzen aus dem GEK „Weiße Elster“

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - prognostisch

Quelle: *Cardo-GIS des LHW, Luftbild, 12.04.2009*

Altgewässer der Schwarzen Elster bei Gorsdorf

Pos	Titel	Menge	ME	EP	GP
1	**Altarmanbindung**				
1.1	Abflachung von einzelnen Bereichen durch Aufweitung. Von 2.000 m Gewässerlänge sind ca. 1.500 m umzugestalten	1.500	m	800,00 €	1.200.000,00 €
2	**Entfernung von Laufsicherung**				
2.1	Die vorhandene Laufsicherung des Gewässers ist teilweise zu entfernen und anschließend zur Deichfußsicherung zu verwenden	1.000	m²	25,00 €	25.000,00 €
3	**Monitoring und Pflege**				
3.1	Kontrolle der Sukzessionsentwicklung alle 3-5 Jahre: Auslichten zu dicht stehender Bewuchs sowie Entfernung unerwünschten Bewuchses, Dauer insgesamt 10 Jahre (3 Pflegegänge)	1.500	m²	0,60 €	900,00 €
3.2	Pflege des Uferstreifens jährlich: Mahd mit Entnahme des Mähgutes, Dauer insgesamt 10 Jahre (10 Pflegegänge) 5 x 2.000m x 5m x 2	100.000		0,15 €	15.000,00 €
	Umsetzungskosten bis Zielerreichung				**1.240.900,00 €**
	Baunebenkosten	15	%		186.135,00 €
	Nettoherstellungskosten				**1.427.035,00 €**
	MwSt	19	%		271.136,65 €
	Bruttoherstellungskosten				**1.698.171,65 €**



Kostenschätzung (brutto)
ohne Grundstückserwerb

1.7000.000,00 €

LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Beispielmaßnahme Altarmanschluss/ Lateralvernetzung

Eigendynamik und Feststoffhaushalt - zusammengefasst

1. keine Biokomponente ohne funktionierende Habitate

2. keine Habitate ohne funktionierende Hydromorphologie

…stetig variable Prozesse mit einem Mindestanspruch an Raum und Zeit!

Hydromorphologie funktioniert nicht ohne Morphodynamik …

…Morphodynamik funktioniert nicht ohne Feststoffhaushalt

Ohne Berücksichtigung der Effekte von Morphodynamik und Feststoffhaushalt bleibt die nachhaltige Umsetzung der EU-WRRL illusorisch!

Die Mittlere Loire bei La Charité-sur-Loire

„Die einzige Konstante im Universum ist die Veränderung“ *(Aphorismus - auf den griechischen Philosophen Heraklit von Ephesus etwa 540 - 480 v. Christus sowie Lao-Tse als ein Grundprinzip des Taoismus zurückzuführen)*

LHW Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

Vielen Dank für Ihr Interesse !