

Das LAWA-Verfahren zur Klassifizierung des Wasserhaushalts der Wasserkörper und Einzugsgebiete



Institut für ökologische
Forschung und Planung GmbH

Fachtagung

Lebendige Gewässer – Sohle, Ufer, Aue

Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen in der Hydromorphologie

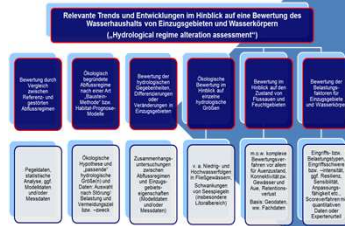
29./30.09.2016 in Coesfeld

Natur- und Umweltschutzakademie NRW

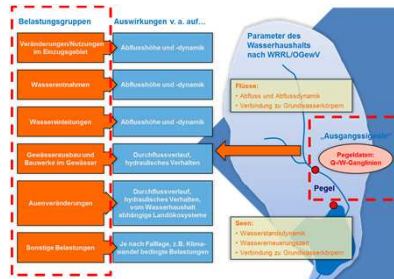
Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl

biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, 18246 Bützow, Nebelring 15

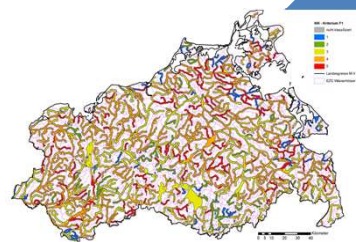
Inhalt



Hintergrund, Zielstellung, Konventionen




Grundzüge des Verfahrens



Anwendungsbeispiele

Qualitätskomponentengruppe „Wasserhaushalt“ der hydromorphologischen Qualitätskomponenten für Flüsse und Seen nach Anhang V WRRL bzw. OGewV

Qualitätskomponentengruppe	Parameter	Flüsse	Seen
Wasserhaushalt 	Abfluss und Abflussdynamik	x	
	Verbindung zu Grundwasserkörpern	x	x
	Wasserstandsdynamik		x
	Wassererneuerungszeit		x

Wasserhaushalt

- als hydrologischer Fachterminus: Zusammenwirken der Wasserhaushaltsgrößen Niederschlag, Verdunstung, Abfluss und Speicherung/Speicheränderung (vgl. u.a. DYCK & PESCHKE 1983)
- als (übersetzter) Begriff der WRRL (original: hydrological regime): meint entsprechend der o.g. Parameter eigentlich eher das „Abflussregime“ oder das „hydrologische Regime“
- es fehlen Methodenangaben/-hinweise; es fehlen Bewertungs-/Klassifizierungsmaßstäbe (sehr, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht)...

Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser; Länderfinanzierungsprogramm „Wasser, Boden und Abfall“: Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern (Projekt Nr. O 6.12., Laufzeit: 2012...2014):

- ⇒ Länderübergreifendes Bewertungssystem/-verfahren zur Bewertung des Wasserhaushalts von Fließ- und Standgewässern und ihren Einzugsgebieten (Klassifizierungsverfahren)
- ⇒ Unterstützung der Bewertung durch biologische Qualitätskomponenten nach Anhang V WRRL
- ⇒ Ergänzung der anderen hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Durchgängigkeit, Morphologie)
- ⇒ Einsatz im Flussgebietsmanagement (u.a. WRRL-Bewirtschaftungsplanung)
- ⇒ Rückgreifen auf Ideen, Ansätze einer „hydrologischen Güte“ (Universität Freiburg, u.a. LEIBUNDGUT & EISELE 2005)
- ⇒ Aufbauen auf die „Entwicklung einer Bewertungsmethodik zur Beurteilung des Natürlichkeitsgrades des hydrologischen Regimes der OWK (Fließgewässer und Seen) gemäß EU-WRRL im Land Sachsen-Anhalt“; vgl. u.a. MEHL et al. 2010, HOFFMANN et al. 2010)

Erarbeitung:

Dr. Dr. Dietmar Mehl	biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Dr. Tim G. Hoffmann	biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Prof. Dr. Konrad Miegel	Universität Rostock, Professur Hydrologie

Projektbegleitende Arbeitsgruppe:

Verena Friske	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)
Eckhard Kohlhas	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg- Vorpommern (LUNG M-V) <u>Projektkoordinator LAWA-F+E-Vorhaben</u>
Christoph Linnenweber	Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG Rheinland-Pfalz) <u>Obmann LAWA-Expertenkreis Hydromorphologie</u>
Christiana Mühlner	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen- Anhalt (LHW Sachsen-Anhalt)
Dr. Katharina Pinz	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)



LAWA
Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (Arbeitsgemeinschaft Wasser)

Klassifizierung
Einzugsgebiete
Verfahrensempfehlung

a) Handlungsempfehlung

Ständiger Ausschuss
Wasser (AO)¹

Dietmar Mehl, Tim G. Hoffmann, Verena Christiana Mühlner und Katharina Pir

Der Wasserhaushalt von Einzugsgebieten und Wasserkörpern als Komponentengruppe und belastungsbedingte Komponentengruppe – LAWA-Empfehlung

The hydrological regime of river basins under the WFD – the inductive and prescriptive approach

Für eine WRRL-konforme Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern wird die Methodik vor. Ausführungen zu nationaler Ebene sind in der Literatur zu finden.

Schlüsselwörter: Einzugsgebiete, hydromorphologische Abflüsse, Wasserkörper, Wasserrahmenrichtlinie

A method recommendation by the German government exists as a draft for a WFD-compliant classification. The article explains the subject-specific background, corresponding trends complement the explanatory text.

Keywords: Environmental flows (effluents), hydrological water bodies, Water Framework Directive (WFD)

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Eine wesentliche Anforderung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zur Umsetzung der ambitionierten Ziele für die Oberflächenwasserkörper ist die ökologische Zustandsbewertung. Als Qualitätskomponentengruppe des ökologischen Zustands (oder im Anhang V WRRL vorgegeben: (1) Biologische Komponenten; (2) Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten; (3) Chemisch-physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten.

Der ökologische Zustand wird grundsätzlich auf Basis der Qualitätskomponenten bewertet, wobei bei der Bewertung unterstützend beteiligt sind (insbesondere bei Flüssen), jedoch nicht, dass die Hydromorphologie ein

Tabelle 1
Qualitätskomponentengruppe „Wasserhaushalt“ der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2011).
Quality component group „hydrological regime“ of German Ordinance of Surface Waters (OGewV 2011)

Qualitätskomponentengruppe
Wasserhaushalt

LAWA-Empfehlung zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern als hydromorphologische Qualitätskomponente gemäß WRRL – Grundlagen und Praxisanwendung

Dietmar Mehl, Tim G. Hoffmann, Christoph Linnenweber und Eckhard Kohlhas

Zusammenfassung

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) fordert zur Überprüfung der Gewässerschutzziele eine ökologische Zustandsbewertung für die Oberflächenwasserkörper. Als Qualitätskomponenten sind im Anhang V WRRL vorgegeben: (1) Biologische Komponenten sowie unterstützend (2) Hydromorphologische Komponenten und (3) Chemische und physikalisch-chemische Komponenten. Angesichts fehlender Grundlagen zur Klassifizierung der hydromorphologischen Komponente „Wasserhaushalt“ hat die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ ein Forschungsvorhaben zur „Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern“ (Projekt Nr. O 6.12.) durchgeführt. Die daraus hervorgegangene LAWA-Handlungsempfehlung zur „Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern“ soll in diesem Beitrag im groben Überblick vorgestellt werden. Ergänzend werden die Ergebnisse einer landesweiten Anwendung und teilweise Spezifizierung des Verfahrens in Mecklenburg-Vorpommern dargestellt („Praxistest“).

1. Einleitung

Die Bewertung der Oberflächengewässer basiert ganz wesentlich auf der Einstufung des ökologischen Zustands, rechtlich vorgegeben durch Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, konkrete Vorgaben in Anhang V) und deutsche Oberflächengewässerverordnung (OGewV). Als Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands (oder ggf. Potenzials) der Wasserkörper sind danach vorgegeben: (1) Biologische Komponenten; (2) Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten; (3) Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten. Der ökologische Zustand wird grundsätzlich anhand biologischer Qualitätskomponenten bewertet. Zur Hydromorphologie zählt als sogenannte „Qualitätskomponentengruppe“ auch der „Wasserhaushalt“ (Tabelle 1).

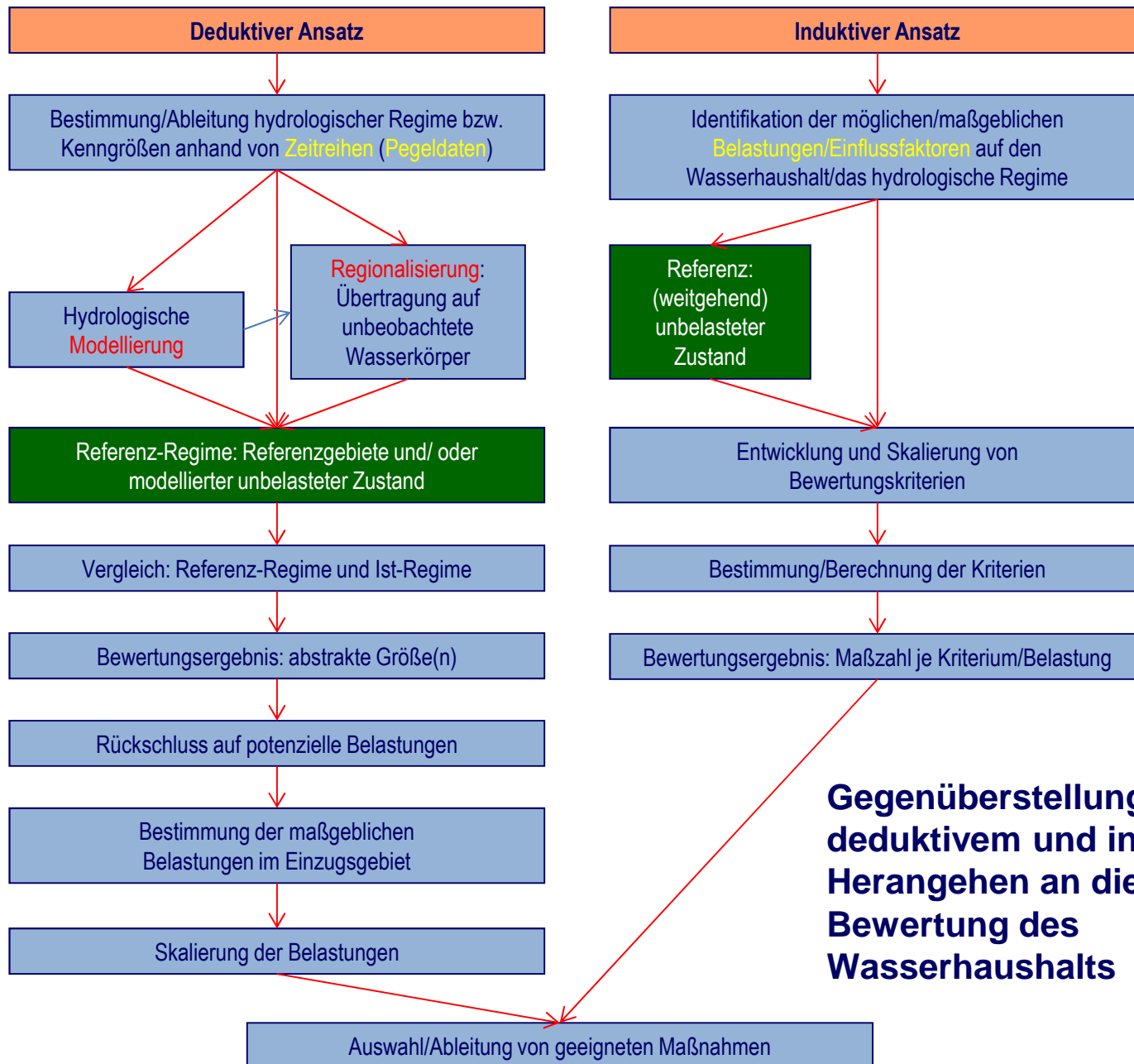
Tab. 1: Qualitätskomponentengruppe „Wasserhaushalt“ der hydromorphologischen Qualitätskomponenten für Flüsse und Seen nach OGewV.

Qualitätskomponentengruppe	Parameter	Flüsse	Seen
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik	x	
	Verbindung zu Grundwasserkörpern	x	x
	Wasserstandsdynamik		x
	Wassererneuerungszeit		x

Die LAWA-Handlungsempfehlung zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern liegt seit 2014 vor (Verfahrensempfehlung sowie separates Hintergrunddokument, MEHL et al. 2014a, b). Im Hintergrunddokument erfolgen auch ausführliche Betrachtungen und Einordnungen zum Wissensstand. Aufgebaut wird in Teilen auch auf Intention und Systematik einer „hydrologischen Güte“ (s. z.B. LEIBUNDGUT & EISELE 2005). Zudem basieren Grundansatz und methodische Details wesentlich auf früheren Er-



Institut für ökologische
Forschung und Planung GmbH



Vergleich zwischen Referenz- und gestörten Abflussregimen

- „**Paradigma des natürlichen Abflusses**“ als Referenz, 5 wesentliche Komponenten des natürlichen Abflussregimes (POFF et al. 1997): (1) Größe, (2) Frequenz, (3) Dauer, (4) Zeitpunkt und (5) Veränderungsrate der hydrologischen Bedingungen
- **Zahlreiche Arbeiten:** BLACK et al. 2005, BRAGG et al. 2005, YANG et al. 2008, MARTÍNEZ et al. 2008, ACREMAN et al. 2009, 2010, BELMAR et al. 2011, 2012, ZHANG et al. 2012
- am häufigsten zitiert und verwendet : **IHA-Verfahren (Indicators of Hydrological Alteration)** nach RICHTER et al. (1996, 1997, 1998); insgesamt 33 IHA-Parameter: Berechnungen von **Variabilitäts- und Mittelwertindizes** – Vergleich von Referenzzeitraum und Untersuchungszeitraum; Maßstab dieser Vergleichsindizes ist der RVA-Index (RVA = Range of Variability Approach).
- Ansatz „**HYDMOD-F**“ zur Bewertung des Natürlichkeitsgrads des Abflussregimes in der Schweiz (PFAUNDLER et al. 2011): Vergleich zwischen Referenz- und Beobachtungsregime mit 9 Bewertungsindikatoren, die Abflussbereiche von Niedrig-, Mittel- und Hochwasser abdecken
- HYDMOD-F als eingriffsbezogener Ansatz; soll **nur** die punktuellen und direkten wasserwirtschaftlichen Eingriffe identifizieren und bewerten
- Als Referenz für HYDMOD-F dienen insgesamt 16, ursprünglich bereits bei ASCHWANDEN & WEINGARTNER (1985, zit. bei PFAUNDLER et al. 2011) abgeleitete **Abflussregimetypen** der Schweiz (Abflusskoeffizienten nach PARDÉ 1955, ergänzt um Auswertungen zu weiteren hydrologischen Kenngrößen durch PFAUNDLER et al. 2011)



Institut für ökologische
Forschung und Planung GmbH

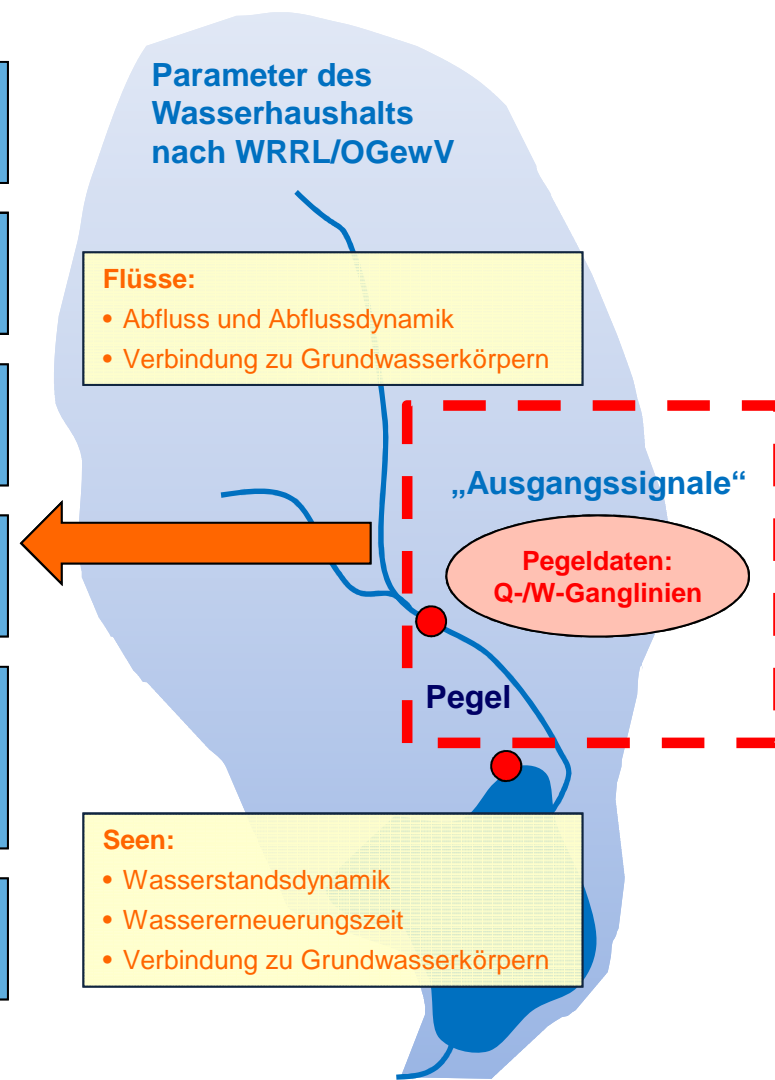
Was spricht **trotzdem** gegen die deduktive Vorgehensweise?

Hohe Unsicherheiten der deduktiven Bewertung hydrologischer Veränderungen in meist komplexen Einzugsgebieten (s. MERZ et al. 2012):

- die hohe zeitliche und räumliche Variabilität der Wasserhaushaltsgrößen bzw. ihrer bestimmenden physikalischen Größen und damit die mangelnde Verfügbarkeit von entsprechend hochaufgelösten Daten
- die unvollständige räumliche/zeitliche Abdeckung durch die gewässerkundlichen Messnetze
- die in Beobachtungsdaten bereits enthaltenen und schwer zu identifizierbaren anthropogenen Störungen und hydroklimatischen Trends
- die nur in sehr geringem Umfang vorhandenen Referenz-Einzugsgebiete als Maßstab für ungestörte, anthropogen unbeeinflusste hydrologische Verhältnisse
- die räumliche und zeitliche Verschiebung bezüglich Eingriff/Ursache und Wirkung/“Sichtbarkeit“
- der Effekt kumulativer (summarischer) bzw. synergistischer (überlagernder) Wirkungen (wirkungssteigernde Prozessüberlagerung)
- der Effekt von rückkoppelnden Wirkungen (wirkungs-dämpfende Prozessüberlagerung)



Institut für ökologische
Forschung und Planung GmbH



Induktion: „Gewinnung von allgemeinen Aussagen aus der Betrachtung der Einzelfälle“

Deduktion: „Schluss vom Allgemeinen auf das Besondere“

Begriffe „Induktion/Deduktion“ in Anlehnung an ARISTOTELES

0650	1- bis 12- Seemeilen-Zone	WP_OSEE
------	---------------------------	---------

PollutionTrendCode

Name	Value
significant upward trend	U
reversal trend	D
inassessable trend (or unclassified)	S

PollutantTrendTypeCode

Type	Name	Value
Nitrate (GE2-4)	Nitrate	1
Pesticide (GE2-6)	Pesticides	2
Pesticide (GE2-6)	Alachlor	2.1
Pesticide (GE2-6)	Atrazine	2.2
Pesticide (GE2-6)	Endosulfan	2.3
Pesticide (GE2-6)	Isoproturon	2.4
Pesticide (GE2-6)	Hexachlorocyclohexane	2.5
Pesticide (GE2-6)	Pentachlorobenzene	2.6
Pesticide (GE2-6)	Simazine	2.7
Pesticide (GE2-6)	Trifluralin	2.8
Pesticide (GE2-6)	Other pesticides	2.9
Annex II Pollutant (GE2-7)	Annex II pollutants	3
Annex II Pollutant (GE2-7)	Arsenic	3.1
Annex II Pollutant (GE2-7)	Cadmium	3.2
Annex II Pollutant (GE2-7)	Lead	3.3
Annex II Pollutant (GE2-7)	Mercury	3.4
Annex II Pollutant (GE2-7)	Ammonium	3.5
Annex II Pollutant (GE2-7)	Chloride	3.6
Annex II Pollutant (GE2-7)	Sulphate	3.7
Annex II Pollutant (GE2-7)	Trichloroethylene	3.8
Annex II Pollutant (GE2-7)	Tetrachloroethylene	3.9
Annex II Pollutant (GE2-7)	Conductivity	3.10
Other Groundwater Pollutants (GE3)	Other pollutants	4

PressureTypeCode



WK-Typ	Significant Pressure	Belastung	Value
OW/GW	No Pressures	keine Belastungen	Null
OW/GW	Point sources	Punktquellen	p1
OW/GW	Diffuse sources	Diffuse Quellen	p2
OW/GW	Water Abstractions	Wasserentnahmen	p3
OW	WaterFlowRegulations and morphological alterations (surface water)	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	p4
GW	Artificial Recharge	Künstliche Grundwasseranreicherungen	p5
GW	Other pressures groundwater	Andere Grundwasserbelastungen	p6
OW	Other pressures surface water	Andere Oberflächengewässerbelastungen	p7
OW	UWWT plants	durch kommunale Kläranlagen	p8
OW	Storm overflows	durch Regenwasserentlastungen	p9
OW	Sludge treatment plants	durch Schlammbehandlungsanlagen	p10
OW	IPPC activities	durch von der IVU-Richtlinie betroffene industrielle Nutzung	p11
OW	Non-IPPC activities.	durch nicht IVU-relevante industrielle Nutzung	p12
OW	Other point sources (specify)	andere Punktquellen (spezifizieren)	p13

WFD Template Definition Annex:
WFD-Codelist, Bundesanstalt für
Gewässerkunde, Stand: 10.09.2012

Herausfiltern:

Relevante Eingriffs-/Belastungs-
typen (PressureTypeCode) der
Wasserkörper-Typen
Oberflächenwasser (OW) und
Grundwasser (GW) nach WFD-
Codelist



Institut für ökologische
Forschung und Planung GmbH

Belastungsgruppen und deren Kriterien für eine Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern nach den Parametern der WRRL bzw. der OGewV

Primäre Betroffenheit: WK-Typ	Value	Belastung	Abfluss und Abflussdynamik (F)	Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wasserstands-dynamik (S)	Wassererneuerungszeit (S)
Belastungsgruppe A: Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet						
OW	p60	Intensität/Umfang landwirtschaftlicher Flächennutzung)				
OW	p71	andere hydromorphologische Veränderungen: Intensität/Umfang sonstiger Flächennutzung im Hinblick auf Abflussbildung/-konzentration				
GW	p29	Städtische Bebauung				
Kriterium A1: Hydrologisch relevante Landnutzung			x	x	x	x
OW	p88	Landentwässerung				
Kriterium A2: Flächenanteil der Landentwässerung (Wirkraum)			x	x	x	x
Belastungsgruppe B: Wasserentnahmen						
OW	p31... p41	Wasserentnahmen				
OW	p54	Umleitungen (im Sinne einer „Entnahme“)				
GW	p42... p48	Wasserentnahmen				
Kriterium B1/B3: Entnahmemenge im Verhältnis zum mittleren Abfluss oder ggf. saisonaler/temporärer Bezug			x	x	x	x
Kriterium B2: Umfang an Einstaubewässerung in den Oberflächengewässern			x	x		
Belastungsgruppe C: Wassereinleitungen						
OW	p8	Belastung durch kommunale Kläranlagen				
OW	p9	Belastung durch Regenwasserentlastungen				

Belastungsgruppen und deren Kriterien für eine Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern nach den Parametern der WRRL bzw. der OGewV

Primäre Betroffenheit: WK-Typ	Value	Belastung	Abfluss und Abflussdynamik (F)	Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wasserstands-dynamik (S)	Wassererneuerungszeit (S)
OW	p89	sonstige Belastungen (spezifizieren): Sonstige Einleitungen in Oberflächengewässer				
OW	p54	Umleitungen (im Sinne einer „Einleitung“)				
Kriterium C1/C2: Einleitmenge im Verhältnis zum mittleren Abfluss oder ggf. saisonaler/temporärer Bezug			x	x	x	x
OW	p50	Grundwasseranreicherung				
GW	p74	künstliche Grundwasseranreicherung				
GW	p75	Wiedereinleitung entnommenen Grundwassers (z.B. für Sand- und Kieswaschung)				
GW	p76	Grubenwassereinleitung				
GW	p77	sonstige bedeutende Anreicherungen (spezifizieren)				
Kriterium: Einleitmenge im Verhältnis zum mittleren Abfluss oder ggf. saisonaler/temporärer Bezug			x	x	x	x
Belastungsgruppe D: Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer						
OW	p57	Gewässerausbau (nicht naturnah)				
Kriterium D1: Hydraulische Wirkung des Ausbaus bzw. der sonstigen Randbedingungen			x			
Kriterium D2: Konnektivität/Geohydraulische Wirksamkeit von Sohlen-/Uferstruktur: Laufkrümmung, Verrohrung, künstlicher Sohlen- und/oder Uferverbau für den Wasserkörper (FGSK-Daten); Berücksichtigung des Vorhandenseins von GWL				x		
OW	p51	Dämme für Wasserkraftwerke				
OW	p52	Talsperren für die Wasserversorgung				
OW	p55	Wehre				

Belastungsgruppen und deren Kriterien für eine Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern nach den Parametern der WRRL bzw. der OGewV

Primäre Betroffenheit: WK-Typ	Value	Belastung	Abfluss und Abflussdynamik (F)	Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wasserstands-dynamik (S)	Wassererneuerungszeit (S)
OW	p72	Staubauwerke				
Kriterium D3: Retentionswirkung (Verhältnis Volumen zu mittlerem Jahresabfluss); künstlich: für das durch Dämme/Talsperren gestaute Gewässer, für unterhalb liegende Seen: entsprechend Retentionswirkung			x		x	x
Kriterium D4: Rückstauwirkung (FGSK), ggf. ins Grundwasser, und Kolmation			x	x		
Belastungsgruppe E: Auenveränderungen						
OW	p58	Veränderung/Verlust von Ufer- und Aueflächen				
OW	p53	Hochwasserschutzdeiche und ggf. weitere Hochwasserschutzbauwerke				
Kriterium E1: Flächenverlust an natürlichem Auenraum: Verhältnis rezent-ter/morphologischer Aue			x	x	x	
Kriterium E2: Ausuferungsvermögen/Einschnitttiefe (Profiltyp, Einschnitttiefe aus FGSK)			x	x		
Kriterium E3: Alternative Kenngrößen zur Beschreibung des Verlustes von wasserhaushaltsbezogenen Auenfunktionen (z.B. Auenretentionsverlust, Laufentwicklung/Laufverkürzung)			x	x	x	
Belastungsgruppe F: Sonstige Belastungen						
OW	p49	Abflussregulierung				
OW	p59	technische Aktivitäten				
OW	p56	Fließgewässerbewirtschaftung				
OW	p71	andere hydromorphologische Veränderungen				
OW	p89	sonstige Belastungen (spezifizieren)				
OW	p87	Klimawandel	derzeit ohne Berücksichtigung			
Kriterium bzw. Kriterien Fx: je nach Falllage			je nach Falllage			

Belastungsgruppen und Kriterien

BG A Belastungsgruppe A: Veränderung Einzugsgebiet

A1 Hydrologisch relevante Landnutzung

A2 Landentwässerung

BG B Belastungsgruppe B: Wasserentnahmen

B1 Entnahme Oberflächenwasser

B2 Einstaubewässerung

B3 Entnahme Grundwasser

BG C Belastungsgruppe C: Wassereinleitungen

C1 Einleitung in Oberflächenwasser

C2 Einleitung ins Grundwasser

BG D Belastungsgruppe D: Gewässerausbau

D1 Hydraulische Wirkung des Gewässerausbaus

D2 Verbindung zum Grundwasser

D3 Retentionswirkung von Stauanlagen

D4 Rückstauwirkung und Kolmation durch Stauanlagen

BG E Belastungsgruppe E: Auenveränderung

E1 Flächenverlust an natürlichem Auenraum

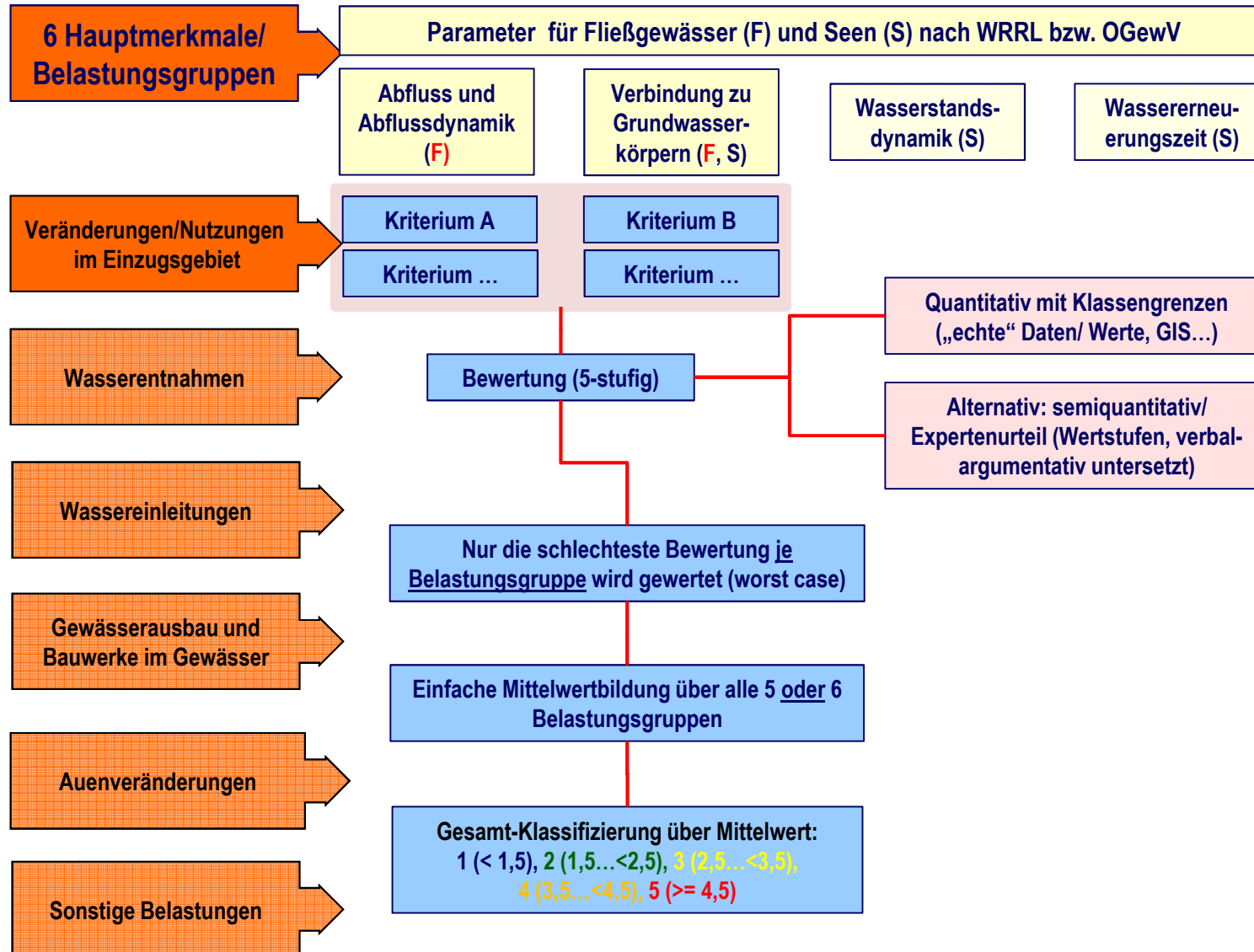
E2 Ausuferungsvermögen der Auengewässer

E3 Eindeichung und Gewässerprofileintiefung

BG F Belastungsgruppe F: Sonstige Belastung

Belastungsgruppe	A	Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet		
Kriterium	A2	Landentwässerung		Beschreibung
Formelzeichen	BK _{LE}	Raumbezug	Gesamteinzugsgebiet	Bewertung des Flächenanteils der künstlichen Landentwässerung durch Dräne, Schöpfwerke, Siele, Gräben (Bodenentwässerung) am gesamten Einzugsgebiet
Wasserkörpertyp	Fließgewässer, See		OW	
Belastungen	p88	Landentwässerung		
Datengrundlage		Formelzeichen	Einheit	Datenquelle
Zeitlicher Bezug	aktueller Status	-	-	
Räumlicher Bezug	Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers (Gewässersystem)	A _{EZG}	km ²	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Fläche mit künstlicher Landentwässerung (durch Dräne, Schöpfwerke, Siele, Gräben)	A _{LE}	km ²	Raumdaten zur Flächenentwässerung
Bezugsgröße		-	-	
Bewertungsmaßstab				
Berechnungsverfahren		Expertenbewertung		
Berechnung der Flächenanteile mit Landentwässerung im Einzugsgebiet:		Abschätzung des Einflusses der Landentwässerung im Einzugsgebiet auf die Veränderung des Wasserhaushalt des zu bewertenden Wasserkörpers; Beurteilungskriterien:		
$Ind_{LE} = \frac{A_{LE}}{A_{EZG}}$		<ul style="list-style-type: none"> Liegt eine Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes durch die Landentwässerung vor und wie intensiv ist diese? Das Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers ist zu berücksichtigen. 		
Ind _{LE}	BK _{LE}	Qualitative Beurteilung		
0% - <5%	1	Keine oder nur sehr geringfügige Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes		
5% - < 10%	2	Geringe Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes		
10% - < 25%	3	Mäßige Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes		
25% - < 50%	4	Hohe Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes Gewässercharakter wird erheblich verändert		
50% - < 100%	5	Gravierende Beeinträchtigung des Landschaftswasserhaushaltes Gewässercharakter wird massiv verändert		

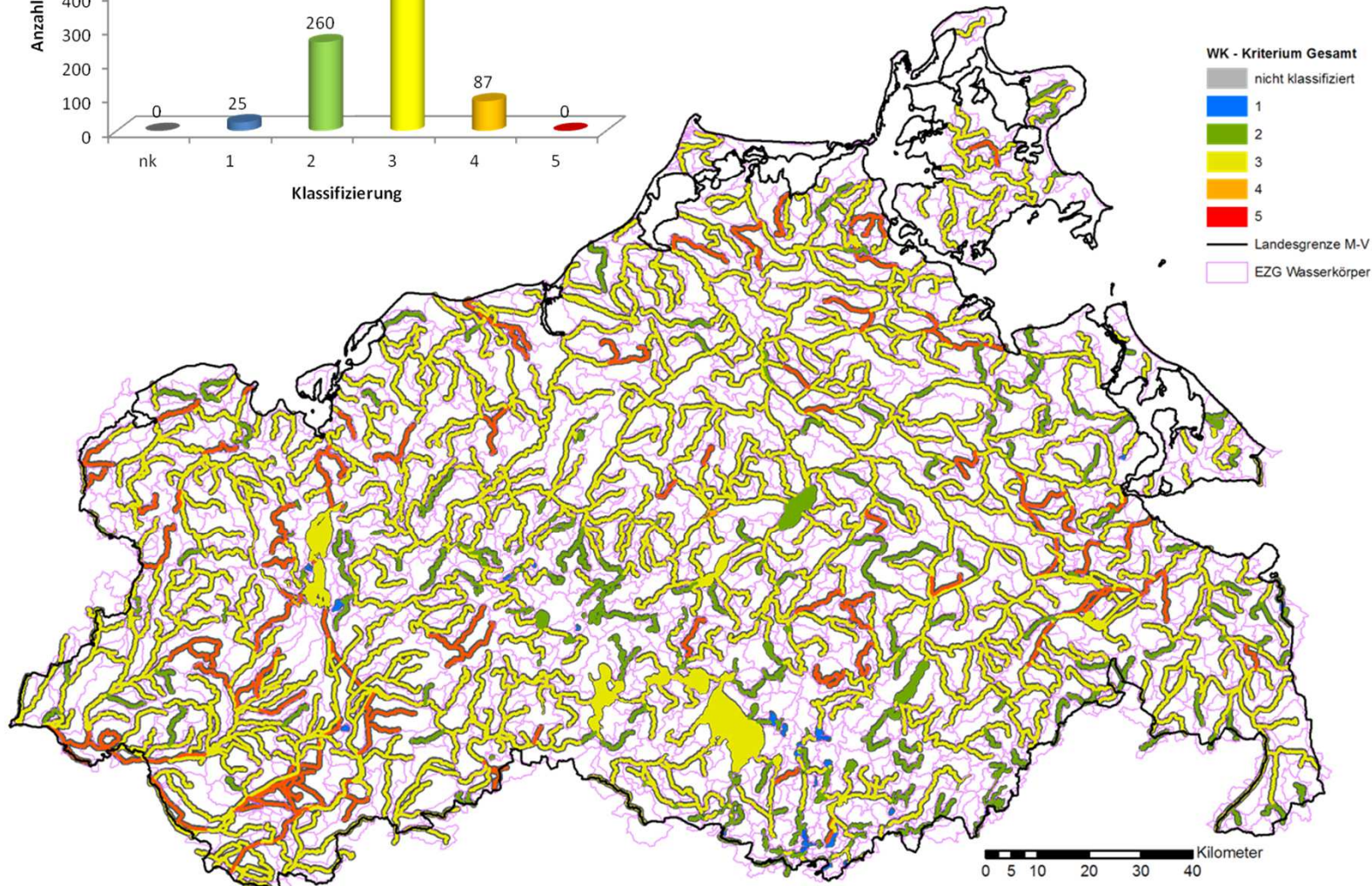
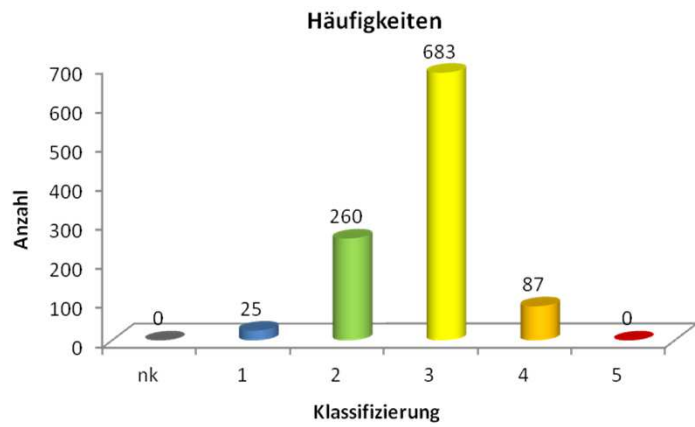
Verfahrensstruktur



Gesamtklassifizierung Wasserhaushalt für WK in Mecklenburg-Vorpommern



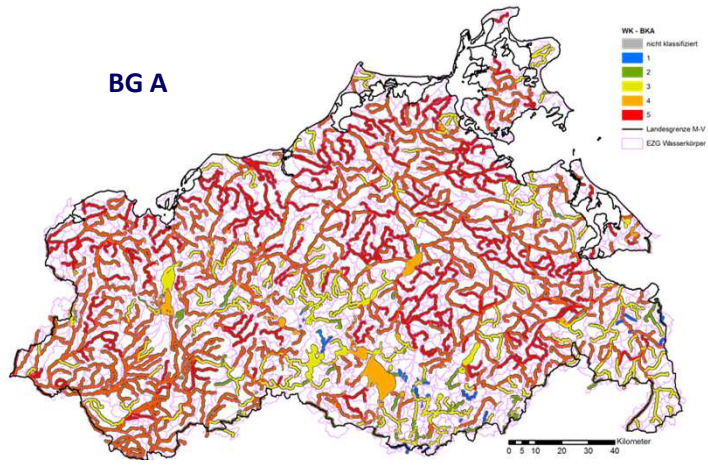
Institut für ökologische
Forschung und Planung GmbH



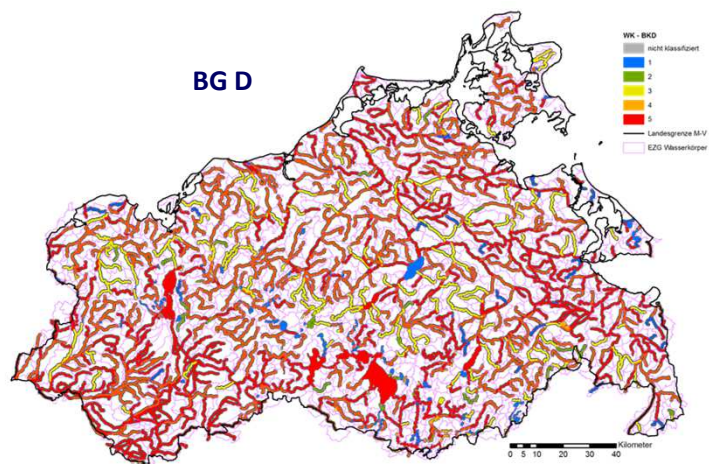


Institut für ökologische
Forschung und Planung GmbH

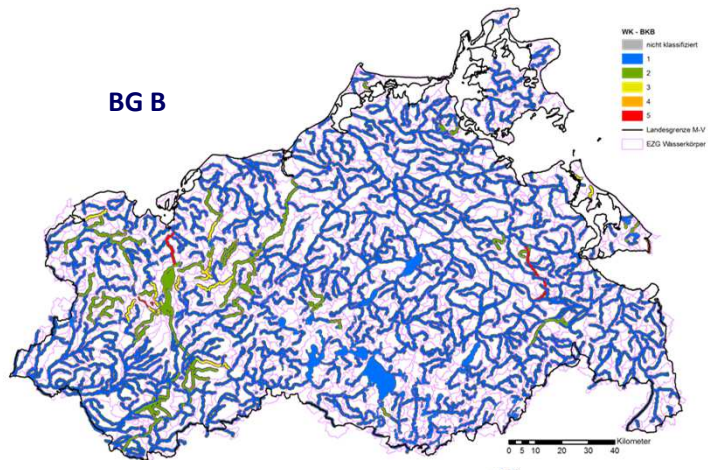
BG A



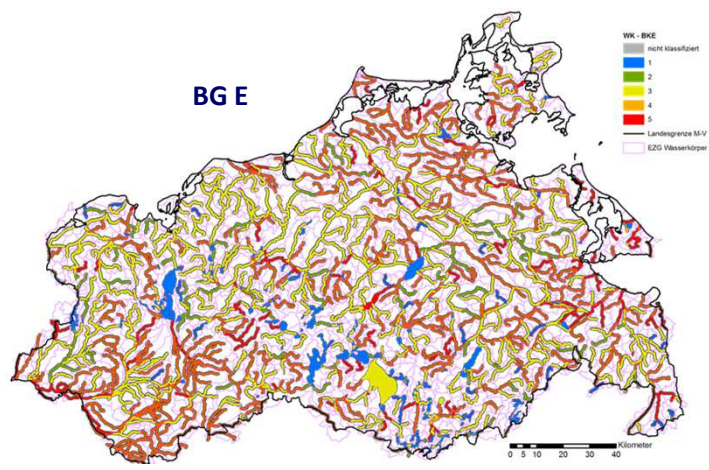
BG D



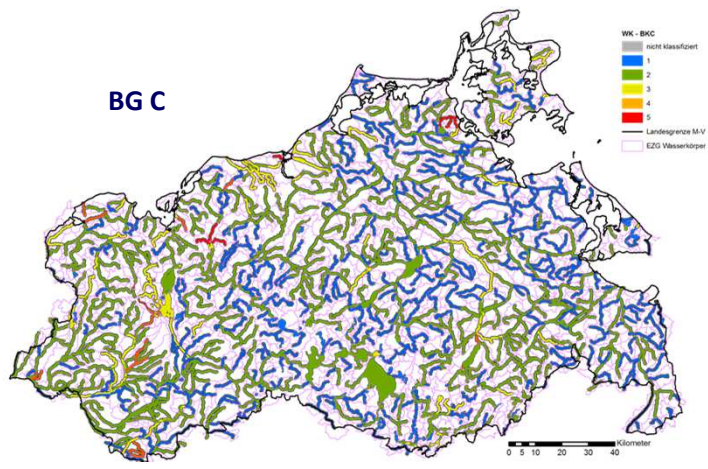
BG B



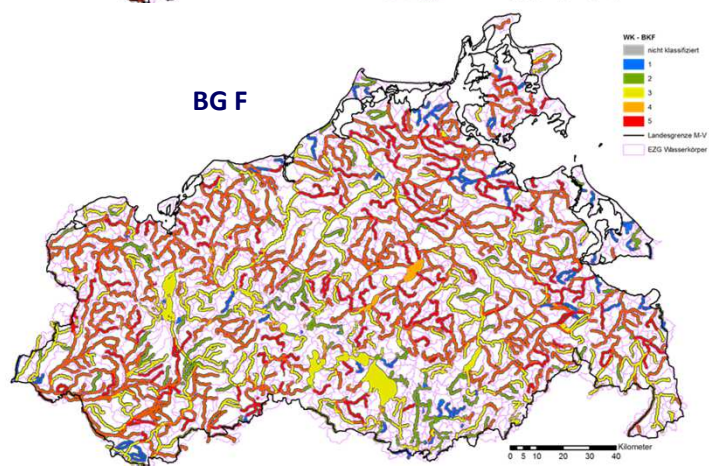
BG E



BG C



BG F



Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser; Länderfinanzierungsprogramm „Wasser, Boden und Abfall“: **Praxistest für den LAWA-Verfahrensentwurf „Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung“ (Projekt Nr. O 6.15.a, Laufzeit: 2016...2017): **Los 1****

- ⇒ Verfahrensanwendung in ausgewählten Wasserkörpern und Einzugsgebieten
- Elbe-EZG und -Wasserkörper (nur Elbe) bis Geesthacht (EU-Staaten und bundesländerübergreifend inkl. Tschechien und Polen)
 - Sieg: Quelle bis Mündung
 - Uecker: Quelle bis Mündung
 - Ems (Quelle bis Mündung)
 - Saale (Quelle bis Mündung)
 - Donau bis Regensburg (nur Donau, Einfluss durch Rhein-Main-Donau-Kanal, Überleitungen, Schifffahrt)
 - Zusätzlich: Fallbeispiele aus vorherigen Projektbearbeitungen, z.B. Mecklenburg-Vorpommern (Vergleich und Gesamtauswertung), Neckar (Problematik Wasserkörper-Zuschnitt)

Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser; Länderfinanzierungsprogramm „Wasser, Boden und Abfall“: **Praxistest für den LAWA-Verfahrensentwurf „Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung“ (Projekt Nr. O 6.15.a, Laufzeit: 2016...2017): **Los 1****

- ⇒ Verfahrensvorschlag für den Umgang mit den heterogenen Datengrundlagen in den Bundesländern, die an großen EZG Anteil haben
- ⇒ Verfahrensvorschlag für die Koordinierung der EZG-Anteile der europäischen Nachbarn
- ⇒ Erarbeitung von Lösungsvorschlägen bezüglich Wasserkörpereinteilungen, die sich für die Bewertung des Wasserhaushalts als besonders ungünstig erwiesen haben
- ⇒ Prüfung auf Einbeziehung von neueren Ergebnissen der HWRM-RL-Umsetzung in die Wasserhaushaltsbewertung (z.B. Ausuferungslinien HQ100)
- ⇒ Umgang mit spezifischen Konstellationen wie z.B. Bergbau
- ⇒ Ausweisung von Belastungsschwerpunkten in den ausgewählten Einzugsgebieten und exemplarische Erarbeitung praxisrelevanter Maßnahmenvorschläge unter Beachtung von Artikel 4 WRRL für die fünf häufigsten Belastungsarten. Prüfung und Integration weiterer in den Ländern identifizierter relevanter Belastungsfaktoren

Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser; Länderfinanzierungsprogramm „Wasser, Boden und Abfall“: **Praxistest für den LAWA-Verfahrensentwurf „Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung“ (Projekt Nr. O 6.15.a, Laufzeit: 2016...2017): **Los 2 (Universität Kassel, Prof. Dr. Theobald, Dr. Klaus Träbing)****

⇒ Parallele Verfahrensanwendung in ausgewählten Wasserkörpern und Einzugsgebieten (parallel zum Los 1, aber nur Expertenbewertung), Beratung, Evaluation

- Auswertung der Expertenbewertung für alle klassifizierten Wasserkörper/Einzugsgebiete
- Statistische Vergleiche zwischen den Ergebnissen nach Los 1 und Los 2
- Plausibilisieren: Herausfiltern von Gemeinsamkeiten, Unterschieden, Ursachensuche, Finden von Erklärungen, Mustern usw.
- Empfehlungen für die Verfahrensanwendung, Benennen von Anwendungsgrenzen, ggf. auch in Bezug auf die Expertenbewertung

Renaturierung Haubach (Mecklenburg-Vorpommern); einmündende Dränsammler während der Bauphase



Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit

Quellen/weiterführende Literatur:

- Acreman, M. C. & Ferguson, A. J. D. (2010): Environmental flows and the European Water Framework Directive. – *Freshwater Biology* 55 (1): 32–48.
- Acreman, M., Aldrick, J., Binnie, C., Black, A., Cowx, I., Dawson, H. et al. (2009): Environmental flows from dams: the water framework directive. – *Engineering Sustainability* (162): 13–22.
- Belmar, O., Velasco, J. & Martinez-Capel, F. (2011): Hydrological Classification of Natural Flow Regimes to Support Environmental Flow Assessments in Intensively Regulated Mediterranean Rivers, Segura River Basin (Spain). – *Environmental Management* 47 (5): 992–1004.
- Belmar, O., Velasco, J., Martinez-Capel, F., Peredo-Parada, M. & Snelder, T. (2012): Do Environmental Stream Classifications Support Flow Assessments in Mediterranean Basins? – *Environmental Modelling & Software* 26 (13): 3803–3817.
- Black, A. R., Rowan, J. S., Duck, R. W., Bragg, O. M. & Clelland, B. E. (2005): DHRAM: a method for classifying river flow regime alterations for the EC Water Framework Directive. – *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 15 (5): 427–446.
- Bragg, O. M., Black, A. R., Duck, R. & Rowan, J. S. (2005): Approaching the physical-biological interface in rivers: a review of methods for ecological evaluation of flow regimes. – *Progress in Physical Geography* 29 (4): 506–531.
- Dyck, S. & Peschke, G. (1983): *Grundlagen der Hydrologie*. – Berlin (Verlag für Bauwesen), 388 S.
- Hoffmann, T.G., Mehl, D., Weiland, M. & Mühlner, C. (2010): HYDREG – Ein Verfahren zur Natürlichkeitsbewertung des hydrologischen Regimes der Oberflächenwasserkörper gemäß EU-WRRL. 2. Methoden und Ergebnisse. – *KW Korrespondenz Wasserwirtschaft* 3 (9): 474-484.
- Leibundgut, C. & M. Eisele (2005): Weiterentwicklung des Bewertungsverfahrens „Hydrologische Güte“ als Expertensystem zum operationellen Einsatz im Flussgebietsmanagement. Abschlussbericht zum Projektvorhaben BWC 21013. – Forschungszentrum Karlsruhe; www.hydrology.uni-freiburg.de/forsch/hydgue/BW-Plus-Endbericht-2005-BWC-21013.pdf.
- Martínez S.-M. C., Fernández J. A., Sánchez J., Magdaleno F. & García E. (2008): IAHRIS: New software to assess hydrologic alteration. – 4th ECRR Conference on River Restoration, Italy, Venice, 10 S.
- Mehl, D., Hoffmann, T. G. & Miegel, K. (2014): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung. a) Handlungsanleitung. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO), Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, 72 S.
- Mehl, D., Hoffmann, T. G. & Miegel, K. (2014): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung. b) Hintergrunddokument. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO), Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, 161 S.



Institut für ökologische
Forschung und Planung GmbH

Quellen/weiterführende Literatur:

- Mehl, D., Hoffmann, T. G., Friske, V., Kohlhas, C., Linnenweber, Ch., Mühlner, C. & Pinz, K. (2015): Der Wasserhaushalt von Einzugsgebieten und Wasserkörpern als hydromorphologische Qualitätskomponentengruppe nach WRRL – der induktive und belastungsbasierte Ansatz des Entwurfs der LAWA-Empfehlung. – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 59 (3): 96-108.
- Mehl, D., Hoffmann, T. G., Linnenweber, C. & Kohlhas, E. (2016): LAWA-Empfehlung zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern als hydromorphologische Qualitätskomponentengruppe nach WRRL – Grundlagen und Praxisanwendung. – Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 37.16: 381-392.
- Mehl, D., Hoffmann, T.G., Weiland, M. & Mühlner, C. (2010): HYDREG – Ein Verfahren zur Natürlichkeitsbewertung des hydrologischen Regimes der Oberflächenwasserkörper gemäß EU-WRRL. 1. Hintergrund, Zielstellung und Grundlagen. – KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 3 (6): 300-304.
- Merz, B., Maurer, T. & Kaiser, K. (2012): Wir gut können wir vergangene und zukünftige Veränderungen des Wasserhaushalts quantifizieren? – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 56 (5): 244–256.
- OGewV: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20. Juli 2011 (BGBl. I S. 1429).
- Pardé, M. (1955): Fleuves et Rivières. – Collection Armand Colin (Section de Géographie), 3. Auflage, 223 S.
- Pfaundler, M., Dübendorfer, C. & Zysset, A. (2011): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Hydrologie – Abflussregime Stufe F (flächendeckend). – Bundesamt für Umwelt [Hrsg.], Bern, Umwelt-Vollzug Nr. 1107, 113 S.
- Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegard, K. L., Richter, B. D., Sparks, R. E. & Stromberg, J. C. (1997): The natural flow regime. – BioScience 47: 769-784.
- Richter, B. D., Baumgartner, J. V., Braun, D. P. & Powell, J. (1998): A spatial assessment of hydrologic alteration within a river network. – Regulated Rivers: Research & Management 14: 329-340.
- Richter, B. D., Baumgartner, J. V., Powell, J. & Braun, D. P. (1996): A method for assessing hydrologic alteration within ecosystems. – Conservation Biology 10: 1163-1174.
- Richter, B. D., Baumgartner, J. V., Wigington, R. & Braun, D. P. (1997): How much water does a river need? – Freshwater Biology 37: 231-249.
- WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.
- Yang, T., Zhang, Q., Chen, Y. D., Tao, X., Xu, C.-Y. & Chen, X. (2008): A spatial assessment of hydrologic alteration caused by dam construction in the middle and lower Yellow River, China. – Hydrological Processes 22: 3829–3843.
- Zhang, Y., Arthington, A. H., Bunn, S. E., Mackay, S., Xia, J. & Kennard, M. (2012): Classification of flow regimes for environmental flow assessment in regulated rivers: The Huai River Basin, China. – River Research and Applications 28 (7): 989–1005.