



Klassifizierung des Wasserhaushalts von WRRL-relevanten Wasserkörpern und deren Einzugsgebieten in Mecklenburg-Vorpommern (im Auftrag des LUNG M-V)

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

biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, 18246 Bützow, Nebelring 15 • www.institut-biota.de

1 LAWA-Verfahrensgrundlagen



LAWA

Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft

Klassifizierung
Einzugsgebiete
Verfahrensempfehlung

a) Handlungs

Ständiger Ausschuss
Gewässer (AO)

Klassifizierung des W

Bund/Länderarbeitsgemeinschaft
Ständiger Ausschuss
Obmann: Herr Prof. Dr. Konrad Mielke
Finanzierung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Bearbeitet im Auftrag der

Dr. Dr. Dietmar Mehl

Dr. Tim G. Hoffmann

Prof. Dr. Konrad Mielke

Projektbegleitende Arbeitsgruppe

Verena Friske

Eckhard Kohlhas

Christoph Linnenweber

Christiana Mühlner

Dr. Katharina Pinz

Dietmar Mehl, Tim G. Hoffmann, Verena Friske, Eckhard Kohlhas, Christoph Linnenweber, Christiana Mühlner und Katharina Pinz

Der Wasserhaushalt von Einzugsgebieten und Wasserkörpern als hydromorphologische Qualitätskomponentengruppe nach WRRL – der induktive und belastungsbasierte Ansatz des Entwurfs der LAWA-Empfehlung

The hydrological regime of river basins and water bodies as hydromorphological quality elements group under the WFD – the inductive and pressure-based approach of the draft LAWA Recommendation

Für eine WRRL-konforme Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern liegt eine Verfahrensempfehlung der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) im Entwurf vor. Der Beitrag erläutert die fachlichen Hintergründe und stellt die Methodik vor. Ausführungen zu nationalen und internationalen Arbeiten und entsprechenden Trends ergänzen die Darstellungen.

Schlüsselwörter: Einzugsgebiete, hydromorphologische Qualitätskomponenten, Klassifizierung des Wasserhaushalts, ökologisch notwendige Abflüsse, Wasserkörper, Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

A method recommendation by the German Working Group on water issues of the Federal States and the Federal Government (LAWA) exists as a draft for a WFD-compliant classification of the hydrological regime of river basins and water bodies.

The article explains the subject-specific backgrounds and presents the methodology. Comments on national and international work and corresponding trends complement the explanations.

Keywords: Environmental flows (effluents), hydrological regime alteration assessment, hydromorphological quality elements, river basins, water bodies, Water Framework Directive (WFD)

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Eine wesentliche Anforderung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zur Umsetzung der ambitionierten Gewässerschutzziele für die Oberflächenwasserkörper bildet die ökologische Zustandsbewertung. Als Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands (oder ggf. Potenzials) sind im Anhang V WRRL 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, wobei hydromorphologische Komponenten unterstützend beteiligt sind (Tab. 1). Das bedeutet jedoch nicht, dass die Hydromorphologie eine geringe Rolle bei

der Umsetzung der WRRL spielt. Morphologie und hydrologische Verhältnisse in Gewässern bedingen die Habitatqualität und die Habitatvielfalt aquatischer Lebensräume in hohem Maße. Die hydromorphologischen Verhältnisse stellen somit eine Schlüsselfunktion für den Zustand der Biozönosen dar. Weitgehend intakte, dynamische Gewässerstrukturen auf der Basis möglichst natürlicher hydrologischer Verhältnisse sind eine Grundvoraussetzung für das Erreichen des guten ökologischen Zustands.

Für jede der hydromorphologischen Komponenten werden spezifische Klassifizierungsregeln benötigt. Für die Komponenten Morphologie und Durchgängigkeit wurden und werden länderübergreifend Bewertungsregeln entwickelt und angewendet. Für die Komponente Wasserhaushalt fehlen bislang einheitliche Regeln. Diese sind aber wichtige Grundlagen für Bestandsaufnahme, HMWB-Ausweisung (Heavily Modified Waterbodies, HMBW), Maßnahmenidentifikation und letztlich auch für das Reporting. Vor diesem Hintergrund hat sich der ständige Ausschuss „Ober-

Tabelle 1 Qualitätskomponentengruppe „Wasserhaushalt“ der hydromorphologischen Qualitätskomponenten für Flüsse und Seen nach Anhang V WRRL bzw. Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2011) Quality component group “hydrological regime” of the hydromorphological quality components for rivers and lakes according to Annex V WFD and/or German Ordinance of Surface Waters (OGewV 2011)			
Qualitätskomponentengruppe	Parameter	Flüsse	Seen
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik	x	
	Verbindung zu Grundwasserkörpern	x	x
	Wasserstandsdynamik		x
	Wassererneuerungszeit		x

- ⇒ Länderübergreifendes WRRL-konformes System/-verfahren zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Fließ- und Standgewässerwasserkörpern und ihren Einzugsgebieten
- ⇒ Ergänzung der anderen hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Durchgängigkeit, Morphologie)
- ⇒ Unterstützung der Bewertung durch biologische Qualitätskomponenten nach Anhang V WRRL

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

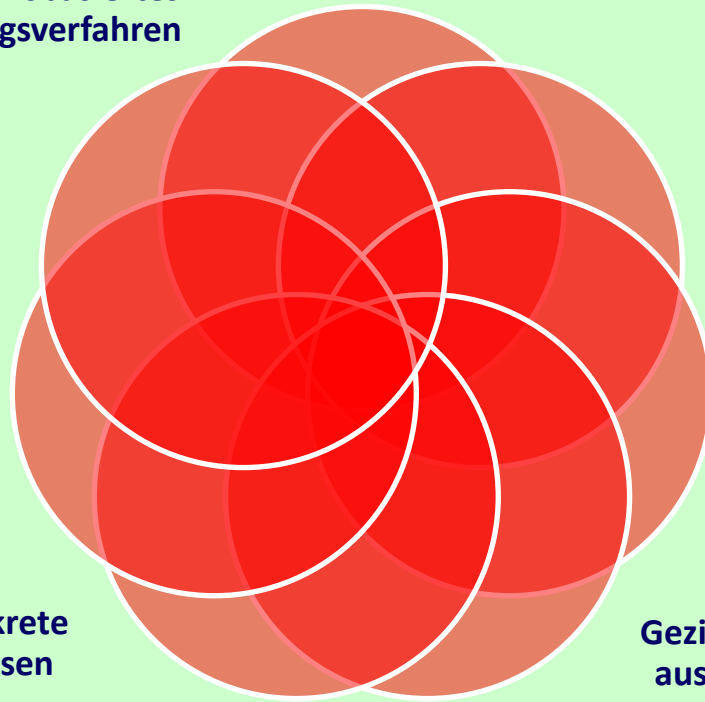
Literaturrecherche und -aufarbeitung

Erkenntnisse für wissensbasiertes
System und Bewertungsverfahren

Literatur/
Vorgehensweise in
Deutschland

Lösungen, konkrete
Vorgehensweisen

Trends,
Entwicklungsrichtungen



Analyse der aktuell recherchierten
internationalen Literatur nach

- Aktualität
- Herkunft bzw. geographischem Bezug
- fachlichen Kriterien in Bezug auf die Fragestellung
- Gewässerart
- Bearbeitungstiefe der wissenschaftlichen Arbeit
- ...

Gezielte Internet-Recherche bei Verwaltungen
ausgewählter EU-Länder bzw. auf Seiten von
Forschungsnehmern

Relevante Trends und Entwicklungen im Hinblick auf eine Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern („Hydrological regime alteration assessment“)

Bewertung durch Vergleich zwischen Referenz- und gestörten Abflussregimen

Ökologisch begründete Abflussregime nach einer Art „Baustein-Methode“ bzw. Habitat-Prognose-Modelle

Bewertung der hydrologischen Gegebenheiten, Differenzierungen oder Veränderungen in Einzugsgebieten

Ökologische Bewertung im Hinblick auf einzelne hydrologische Größen

Bewertung im Hinblick auf den Zustand von Flussauen und Feuchtgebieten

Bewertung der Belastungsfaktoren für Einzugsgebiete und Wasserkörper

Pegeldaten, statistische Analyse, ggf. Modelldaten und/oder Messdaten

Ökologische Hypothese und „passende“ hydrologische Größe(n) und Daten: Auswahl nach Störung/ Belastung und Vermeidungsziel bzw. –zweck

Zusammenhangsuntersuchungen zwischen Abflussregimen und Einzugsgebiets-eigenschaften (Modelldaten und/oder Messdaten)

v. a. Niedrig- und Hochwasserfolgen in Fließgewässern, Schwankungen von Seespiegeln (insbesondere Litoralbereich)

m.o.w. komplexe Bewertungsverfahren vor allem für Auenzustand, Konnektivität Gewässer und Aue, Retentionsverlust
Basis: Geodaten, ww. Fachdaten

Eingriffs- bzw. Belastungstypen, Eingriffsschwere bzw. –intensität, ggf. Resilienz, Sensibilität, Anpassungsfähigkeit etc., Scoreverfahren mit quantitativen Daten oder Expertenurteil

Vergleich der grundsätzlichen methodischen Ansätze nach wichtigen bewertungsrelevanten Kriterien

Methodischer Ansatz	Schwierigkeit einer Festlegung von Referenzbedingungen	Eindeutigkeit einer Belastungsindikation/Möglichkeit kausaler Schlüsse	Datenverfügbarkeit, Aufwand für Datenbeschaffung	Räumliche Abdeckung bezüglich notwendiger Daten	Möglichkeit einer alternativen, expertengestützten Bewertung	Vollständigkeit des Bewertungsansatzes im Hinblick auf die WRRL
(1) Bewertung durch Vergleich zwischen Referenz- und gestörten Abflussregimen						
(2) Ökologisch begründete Abflussregime nach einer Art „Baustein-Methode“ bzw. Habitat-Prognose-Modelle						
(3) Bewertung der hydrologischen Gegebenheiten, Differenzierungen oder Veränderungen in Einzugsgebieten						
(4) Ökologische Bewertung im Hinblick auf einzelne hydrologische Größen						
(5) Bewertung im Hinblick auf den Zustand von Flussauen und Feuchtgebieten						
(6) Bewertung der Belastungsfaktoren für Einzugsgebiete und Wasserkörper						

9650	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
Pestizide (GE2-6)	Pesticides	2
Pestizide (GE2-6)	Alachlor	2.1
Pestizide (GE2-6)	Atrazine	2.2
Pestizide (GE2-6)	Endosulfan	2.3
Pestizide (GE2-6)	Isoproturon	2.4
Pestizide (GE2-6)	Hexachlorocyclohexane	2.5
Pestizide (GE2-6)	Pentachlorobenzene	2.6
Pestizide (GE2-6)	Simazine	2.7
Pestizide (GE2-6)	Trifluralin	2.8
Pestizide (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

„Eintakten“ in WRRL-/HWRM-Berichtsprozess des Bundes und der Länder

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

WFD = Water Framework Directive

Herausfiltern:

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

Relevante Eingriffs-/Belastungstypen
(PressureTypeCode) der Wasser-
körper-Typen Oberflächenwasser
(OW) und Grundwasser (GW) nach
WFD-Codelist

Ca. 50 relevante Eingriffs-/Belastungstypen (PressureTypeCode) der Wasserkörper-Typen (WK-Typ) Oberflächenwasser (OW) und Grundwasser (GW) nach WFD-Codelist (WFD Template Definition Annex: WFD-Codelist, Bundesanstalt für Gewässerkunde: Stand: 10.09.2012, leicht ergänzt/überarbeitet) und potenzielle Wirkungen auf den Wasserhaushalt der Flüsse (F) und der Seen (S)

Primäre Betroffenheit WK-Typ	Value	Signifikante Belastung	Wirkung auf Abfluss und Abflussdynamik (F)	Wirkung auf die Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wirkung auf die Wasserstands-dynamik (S)	Wirkung auf die Wassererneuerungszeit (S)	Quellen (Beispiele)
GW	p29	Städtische Bebauung	Verminderung von Bodeninfiltration und Grundwasserneubildung durch Flächenversiegelung (ggf. technische Kompensationsmöglichkeiten über Versickerungsanlagen), daher Auswirkungen auf Abflusskomponenten (Höhe und Dynamik): Verschiebung von langsamen zu schnellen Komponenten und Erhöhung der Abflussdynamik, spezifische Auswirkungen von Regenkanalisationen (p9)	Verminderung von Bodeninfiltration und Grundwasserneubildung durch Flächenversiegelung, Verringerung des Grundwasserabflusses und Senkung von Grundwasserständen; daher Verschlechterung der Verbindung zu Grundwasserkörpern, Absenkung von Grundwasserspiegeln mit möglichen Folgen für GW-abhängige Landschaftssysteme	Vergrößerung der Wasserstands-dynamik infolge Verschiebung von langsamen zu schnellen Abflusskomponenten	Im Regelfall Verringerung der Wassererneuerungszeit infolge Abflusssteigerung durch verminderte Verdunstungsverluste auf (ursprünglich) grundwasser-sättigten Flächen sowie infolge verminderter Verdunstung von versiegelten Flächen	DYCK et al. (1980a, b), DYCK & PESCHKE (1983), DVWK (1982, 1986, 1988, 1989, 1990), IMHOFF & IMHOFF (1990), HAUPT et al. (1999), EISELE et al. (2002), MEHL (2004), LEIBUNDGUT & EISELE (2005), EISELE & LEIBUNDGUT (2006), WEYAND (2012)
OW	p31	Wasserentnahmen für Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei, Fischzucht (inklusive Fischfarmen)	Verringerung des Abflusses, Erhöhung oder Vergleichmäßigung der Abflussdynamik, höchste relative Bedeutung bei Niedrigwasserführung des OW	Durch Verringerung der Durchflüsse (F) bzw. der Füllstände (S) und damit verringerte Wasserspiegellagen (Wasserstände) ergeben sich: eine verringerte Austauschfläche GW/OW, eine größere GW-Entlastung mit Absenkung der GW-Stände und somit Auswirkungen auf GW-abhängige Landschaftssysteme	Erhöhung der Wasserstands-dynamik (stärkere und/oder langanhaltende Minima des Wasserstands)	Vergrößerung der Wassererneuerungszeit infolge verminderten Zuflusses	MOOG et al. (2003), ARTHINGTON & PUSEY (2003), BRASS (2006), BRAUNS et al. (2008), MEHL et al. (2010), KUSTU et al. (2010), HOFFMANN et al. (2010), MÜHLNER et al. (2011), PFAUNDLER et al. (2011), FITZHUGH & VOGEL (2011)
OW	p32	Wasserentnahmen für Bewässerung					
OW	p33	Wasserentnahmen für die öffentliche Wasserversorgung					
OW	p34	Verluste bei der Wasserverteilung (Wasserversorgung)					
OW	p35	Wasserentnahmen für produzierendes Gewerbe					
OW	p36	Wasserentnahmen für die Stromerzeugung (Kühlwasser)					
OW	p37	Wasserentnahmen für Wasserkraftwerke					
OW	p38	Wasserentnahmen für Steinbrüche/ Tagebau					
OW	p39	Wasserentnahmen für Schifffahrtskanäle (Überleitungen)					
OW	p40	sonstige bedeutende Entnahmen					
OW	p41	sonstige Entnahmen (spezifizieren)					

Beispiel

Primäre Betroffenheit: WK-Typ	GW (Grundwasser)
Value: Signifikante Belastung	P29: Städtische Bebauung
Wirkung auf Abfluss und Abflusssdynamik (F)	Verminderung von Bodeninfiltration und Grundwasserneubildung durch Flächenversiegelung (ggf. technische Kompensationsmöglichkeiten über Versickerungsanlagen), daher Auswirkungen auf Abflusskomponenten (Höhe und Dynamik): Verschiebung von langsamen zu schnellen Komponenten und Erhöhung der Abflusssdynamik, spezifische Auswirkungen von Regenkanalisationen (p9)
Wirkung auf die Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Verminderung von Bodeninfiltration und Grundwasserneubildung durch Flächenversiegelung, Verringerung des Grundwasserabflusses und Senkung von Grundwasserständen: daher Verschlechterung der Verbindung zu Grundwasserkörpern, Absenkung von Grundwasserspiegeln mit möglichen Folgen für GW-abhängige Landökosysteme
Wirkung auf die Wasserstandsdynamik (S)	Vergrößerung der Wasserstandsdynamik infolge Verschiebung von langsamen zu schnellen Abflusskomponenten
Wirkung auf die Wassererneuerungszeit (S)	Im Regelfall Verringerung der Wassererneuerungszeit infolge Abflusserhöhung durch verminderte Verdunstungsverluste auf (ursprünglich) grundwassernahen Flächen sowie infolge verminderter Verdunstung von versiegelten Flächen
Quellen (Beispiele)	DYCK et al. (1980a, b), DYCK & PESCHKE (1983), DVWK (1982, 1986, 1988, 1989, 1990), IMHOFF & IMHOFF (1990), HAUPT et al. (1999), EISELE et al. (2002), MEHL (2004), LEIBUNDGUT & EISELE (2005), EISELE & LEIBUNDGUT (2006), WEYAND (2012)

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

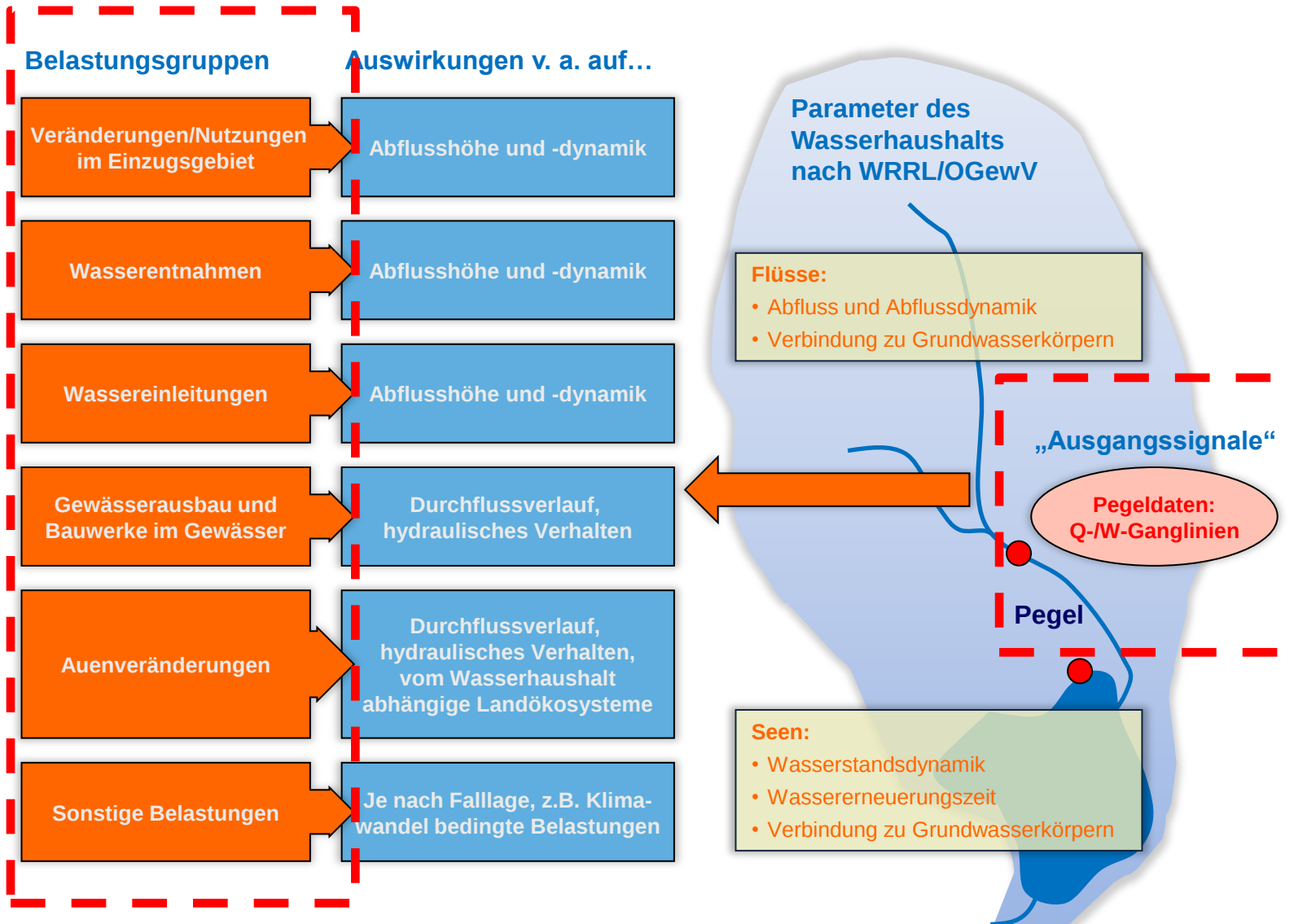
Primäre Betroffenheit: WK-Typ	Value	Belastung	Abfluss und Abflussdynamik (F)	Verbindung zu Grundwasserkörpern (F, S)	Wasserstands-dynamik (S)	Wassererneuerungszeit (S)
Belastungsgruppe A: Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet						
OW	p60	Intensität/Umfang landwirtschaftlicher Flächennutzung)				
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 Abflusssdynamik (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				

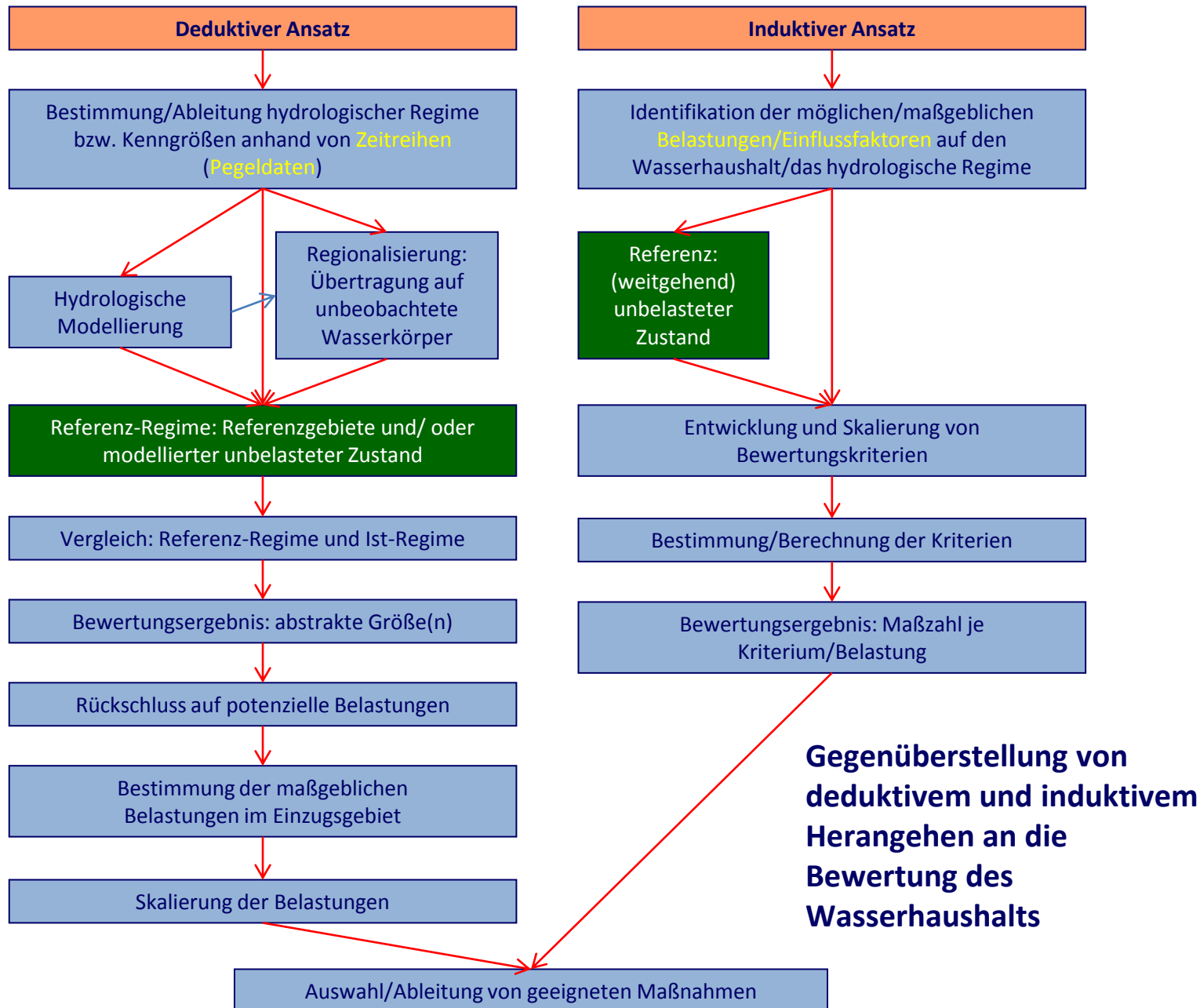
Belastungsgruppen und deren Kriterien für eine Bewertung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern nach den Parametern der WRRL bzw. der OGewV

Primäre Betroffenheit: WK-Typ	Value	Belastung	Abfluss und Abflusssdynamik (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/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			



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

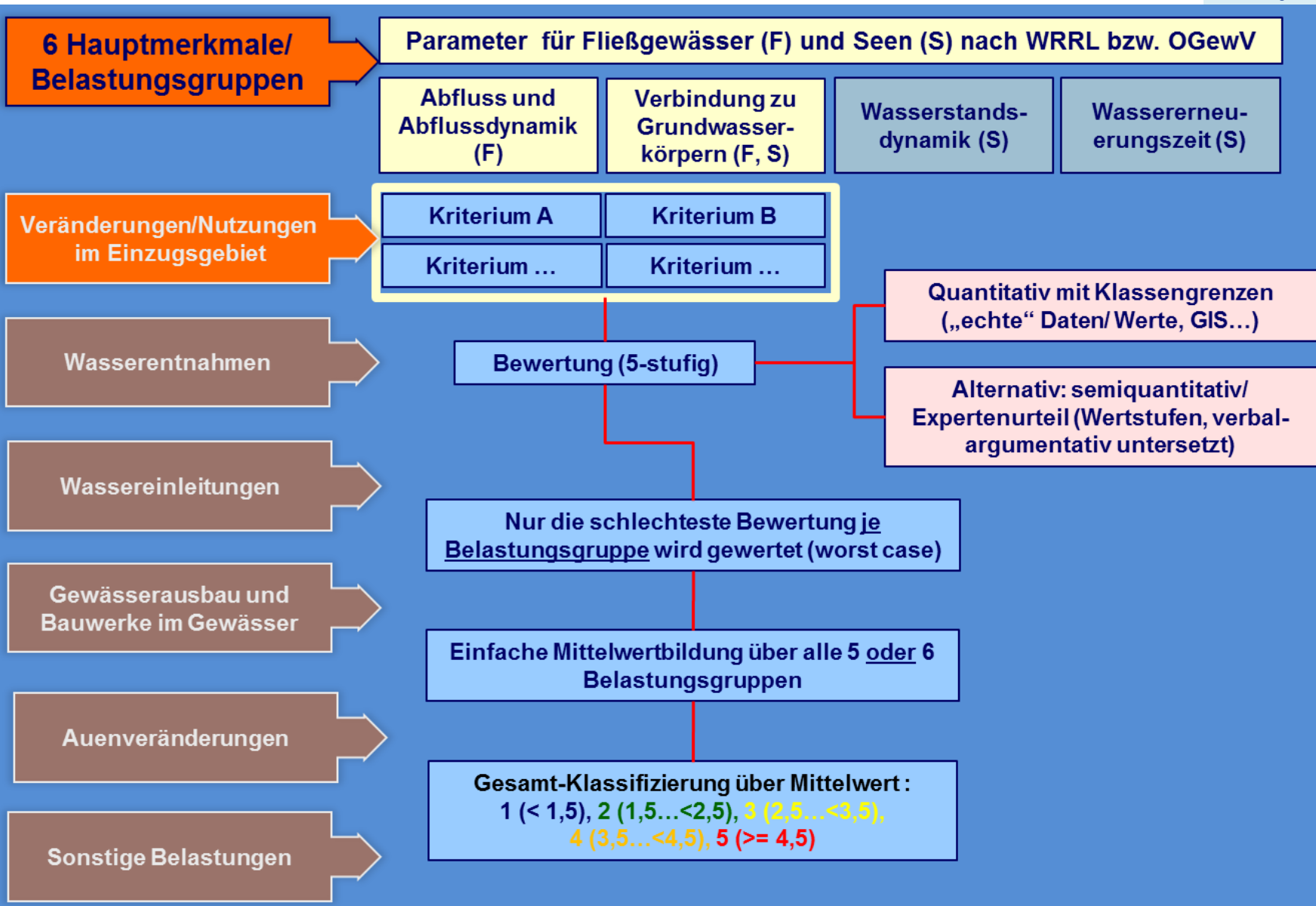
Deduktion: „Schluss vom Allgemeinen auf das Besondere“



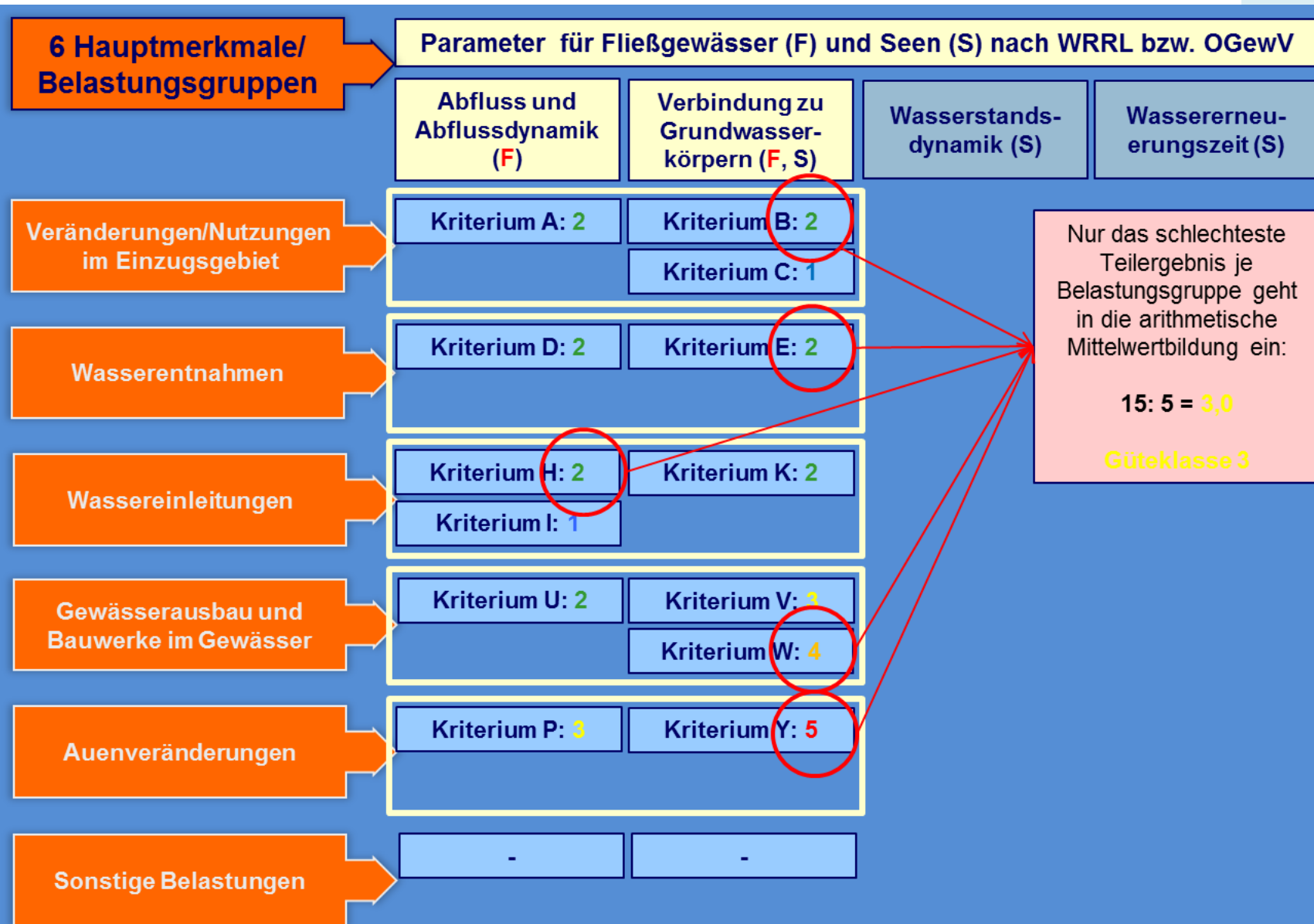
Was spricht gegen die deduktive Vorgehensweise? Hohe Unsicherheiten der deduktiven Bewertung hydrologischer Veränderungen in meist komplexen Einzugsgebieten (vgl. u.a. MERZ et al. 2012):

- 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 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“
- die Problematik kumulativer (summarischer) bzw. synergistischer (überlagernder) Wirkungen (wirkungssteigernde Prozessüberlagerung)
- die Problematik von rückkoppelnden Wirkungen (wirkungsdämpfende Prozessüberlagerung)
- die Problematik, dass sich viele hydrologische Faktoren als physikalische und physiologische Wirkungen auf die Organismen erst auf der topischen und subtopischen Ebene zeigen

Verfahrensstruktur



Verfahrensstruktur



2

Anwendung in Mecklenburg- Vorpommern

Tabelle 2-1: Belastungsgruppen (BG) und Klassifikationskriterien bei der Klassifizierung des Wasserhaushalts der Wasserkörper und Einzugsgebiete in Mecklenburg-Vorpommern

BG A Belastungsgruppe A: Veränderung Einzugsgebiet		Ansatz
A1	Hydrologisch relevante Landnutzung	Berechnungsverfahren
A2	Landentwässerung	Berechnungsverfahren
BG B Belastungsgruppe B: Wasserentnahmen		
B1	Entnahme Oberflächenwasser	Berechnungsverfahren
B2	Einstaubewässerung	nicht bewertet
B3	Entnahme Grundwasser	Expertenbewertung
BG C Belastungsgruppe C: Wassereinleitungen		
C1	Einleitung in Oberflächenwasser	Berechnungsverfahren
C2	Einleitung ins Grundwasser	Expertenbewertung
BG D Belastungsgruppe D: Gewässerausbau		
D1	Hydraulische Wirkung des Gewässerausbaus	Berechnungsverfahren
D2	Verbindung zum Grundwasser	Berechnungsverfahren
D3	Retentionswirkung von Stauanlagen	Berechnungsverfahren
D4	Rückstauwirkung und Kolmation durch Stauanlagen	Berechnungsverfahren
BG E Belastungsgruppe E: Auenveränderung		
E1	Flächenverlust an natürlichem Auenraum	Berechnungsverfahren
E2	Ausuferungsvermögen der Auengewässer	Berechnungsverfahren
E3	Eindeichung und Gewässerprofileintiefung	Berechnungsverfahren
BG F Belastungsgruppe F: Sonstige Belastungen		
F1	Aufhebung der natürlichen Binnenentwässerung	Berechnungsverfahren

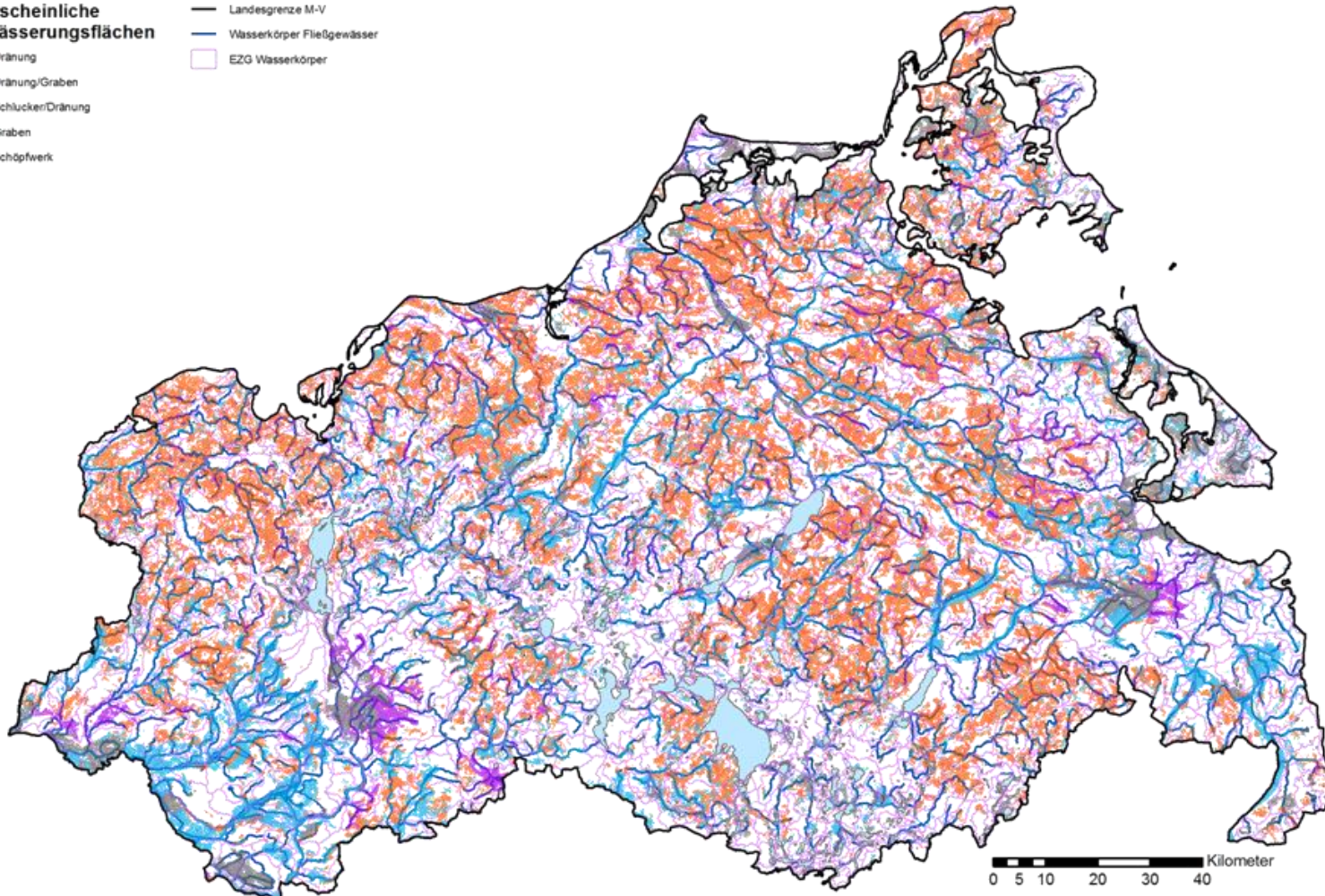
4.1.2 Kriterium A2: Landentwässerung

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			Formelz.	Einheit	Datenquelle
Zeitlicher Bezug	aktueller Status		-	-	
Räumlicher Bezug	Gesamteinzugsgebiet des Wasserkörpers (Gewässersystem)		A _{EZG}	km²	WRRL-Datensatz
Bewertungsgröße	Fläche mit künstlicher Landentwässerung (durch Dräne, Schöpfwerke, Siele, Gräben)		A _{LE}	km²	Raumdaten zur Flächenentwässerung
Bezugsgröße			-	-	
Bewertungsmaßstab					
Berechnungsverfahren			Expertenbewertung		
Berechnung der Flächenanteile mit Landentwässerung im Einzugsgebiet: $Ind_{LE} = \frac{A_{LE}}{A_{EZG}}$			Abschätzung des Einflusses der Landentwässerung im Einzugsgebiet auf die Veränderung des Wasserhaushalt des zu bewertenden Wasserkörpers; Beurteilungskriterien: - 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	

Fallbeispiel:
Kriterium A2
„Landentwässerung“

**Wahrscheinliche
Entwässerungsflächen**

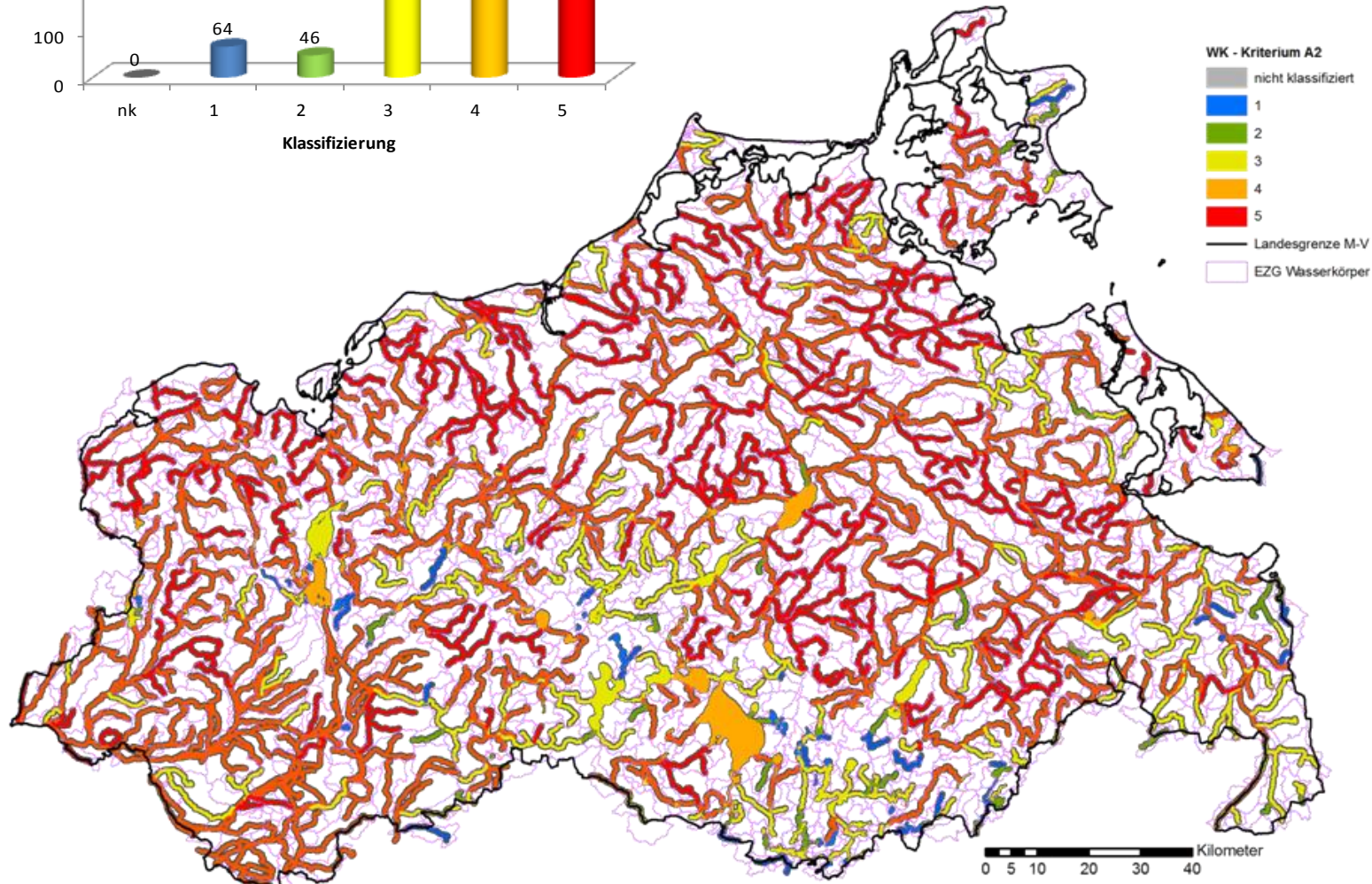
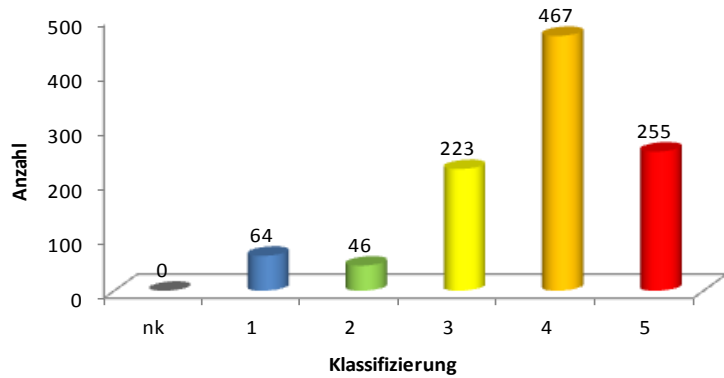
- Dränung
- Dränung/Graben
- Schlucken/Dränung
- Graben
- Schöpfwerk
- Landesgrenze M-V
- Wasserkörper Fließgewässer
- EZG Wasserkörper



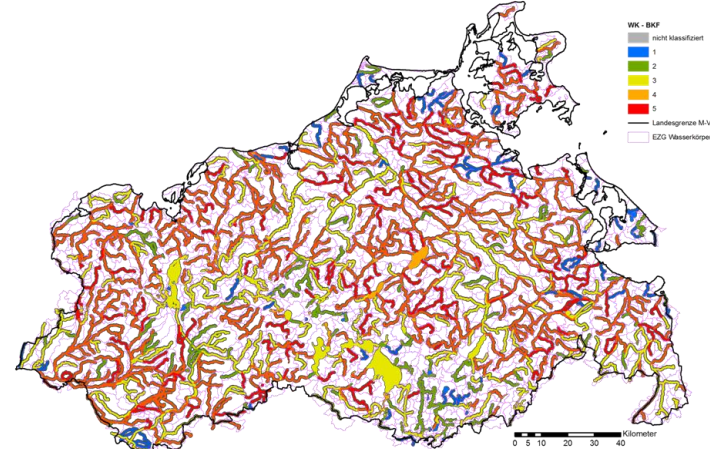
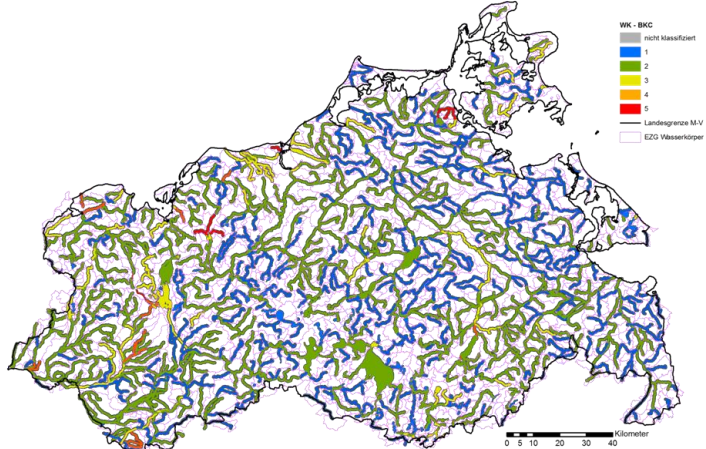
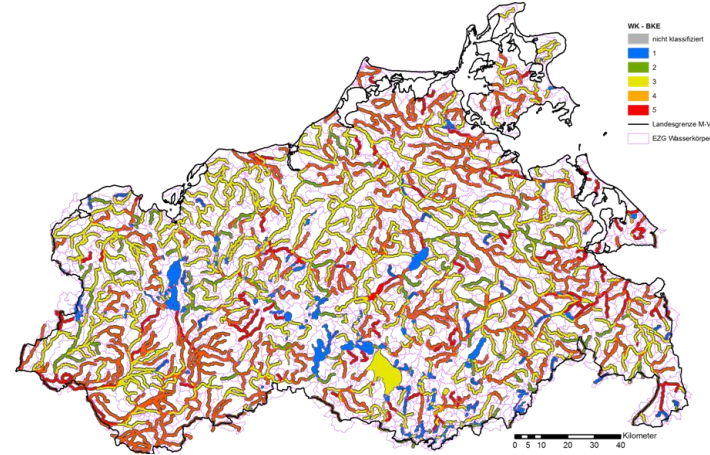
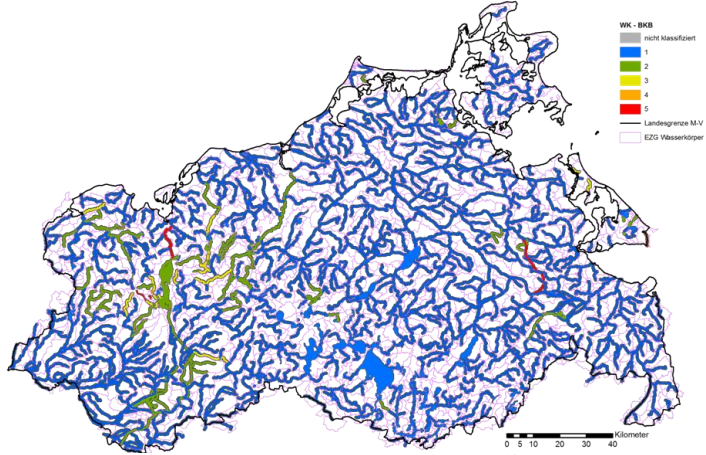
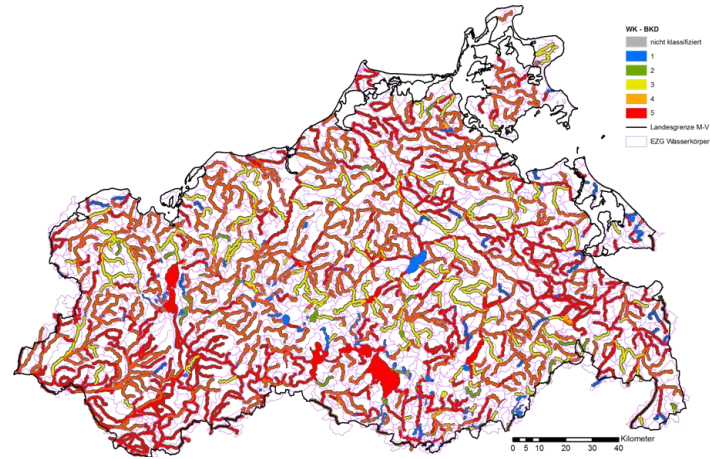
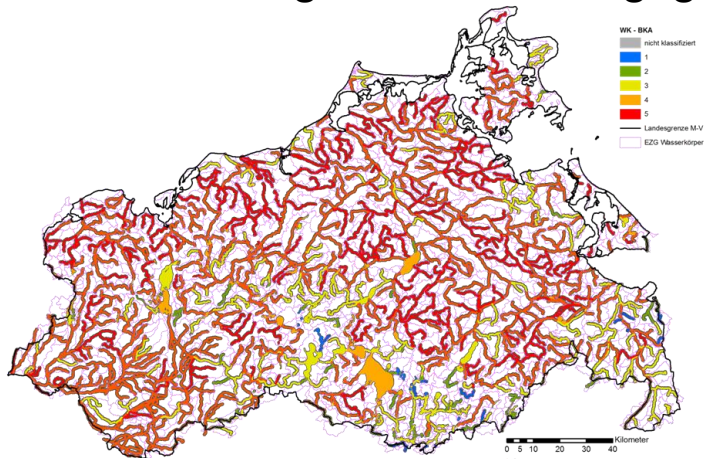
BIOTA (2010): Ermittlung von Umfang und Intensität künstlicher Flächenentwässerung. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern.

Fallbeispiel: Kriterium A2 „Landentwässerung“

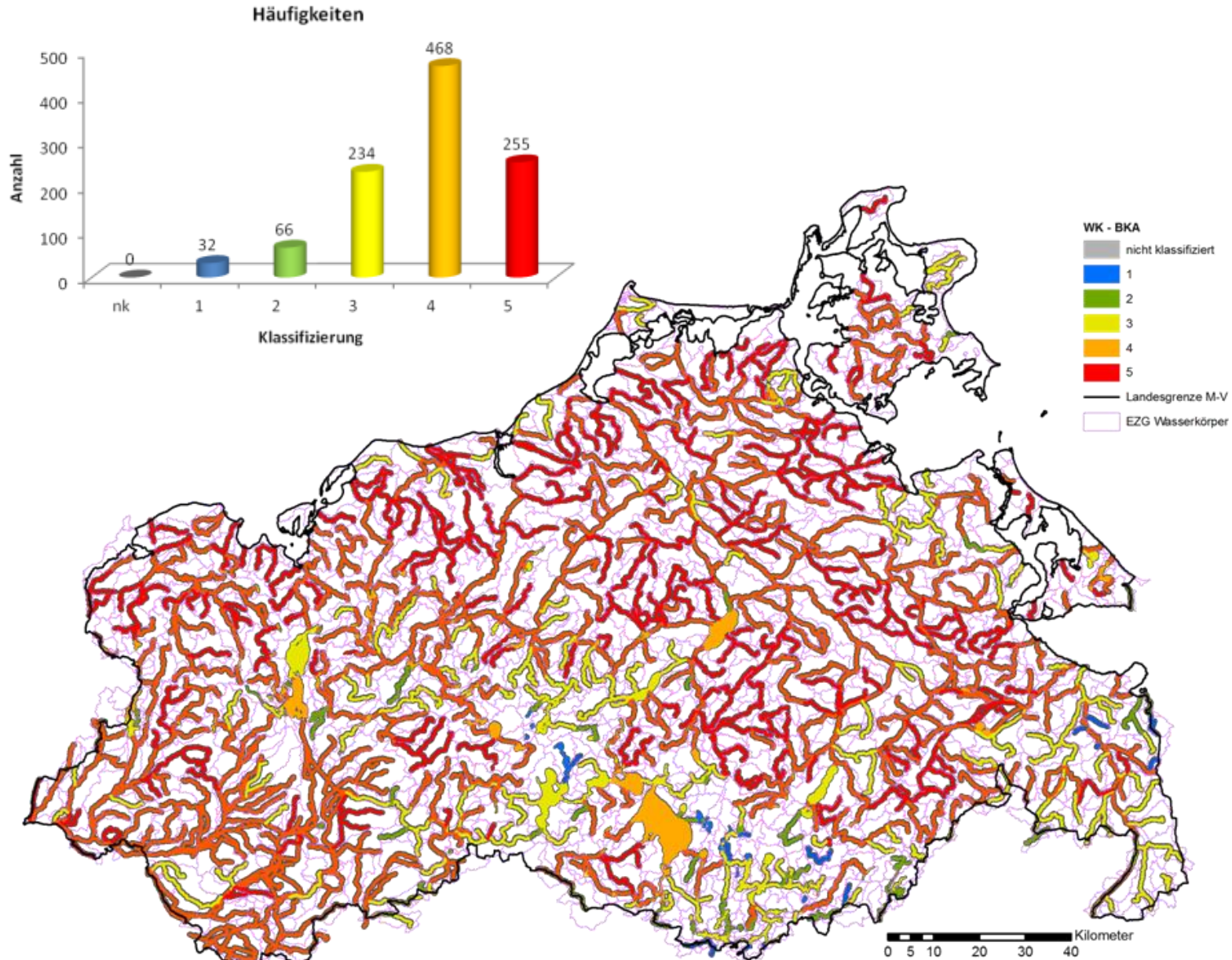
Häufigkeiten



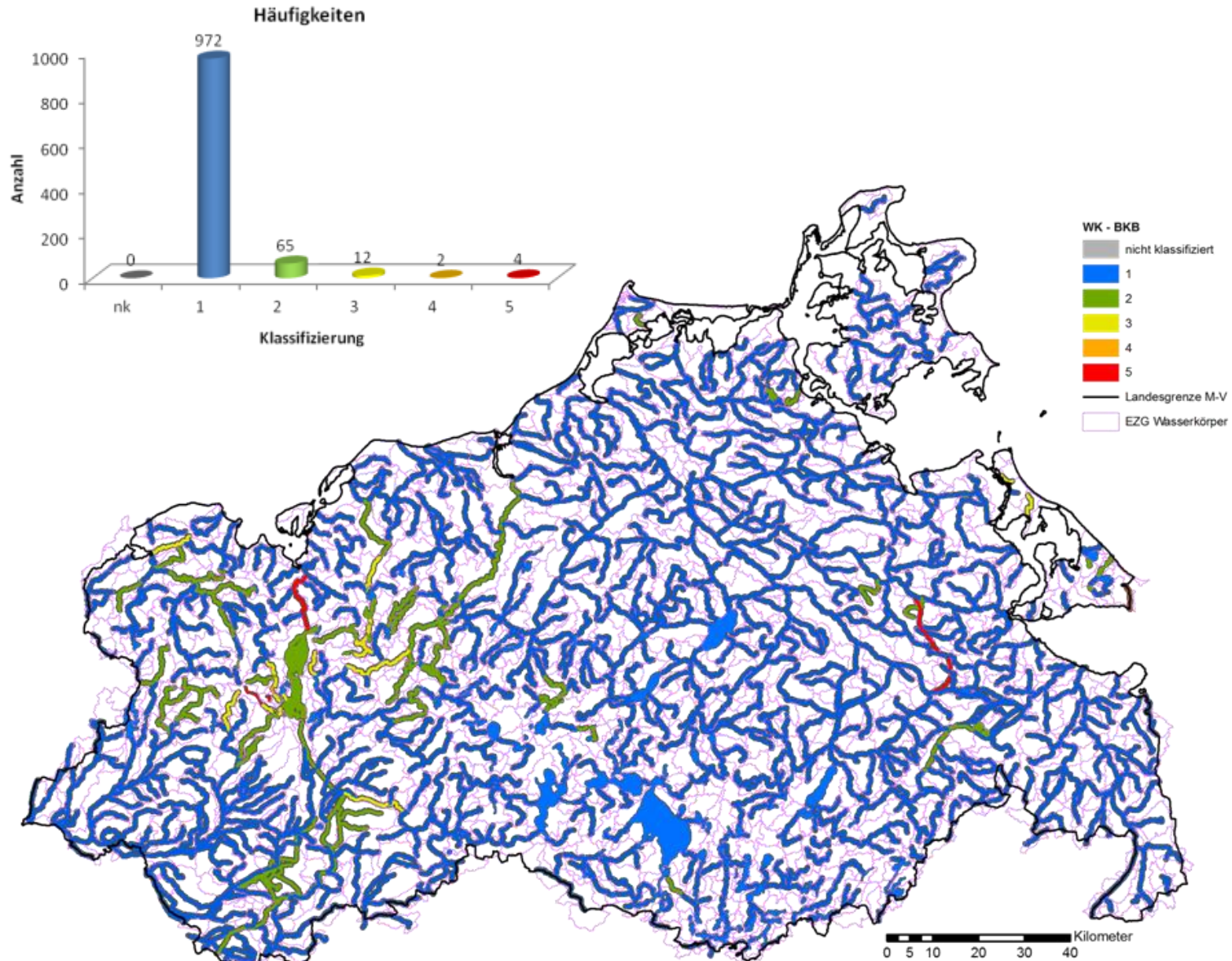
Klassifizierung nach Belastungsgruppen



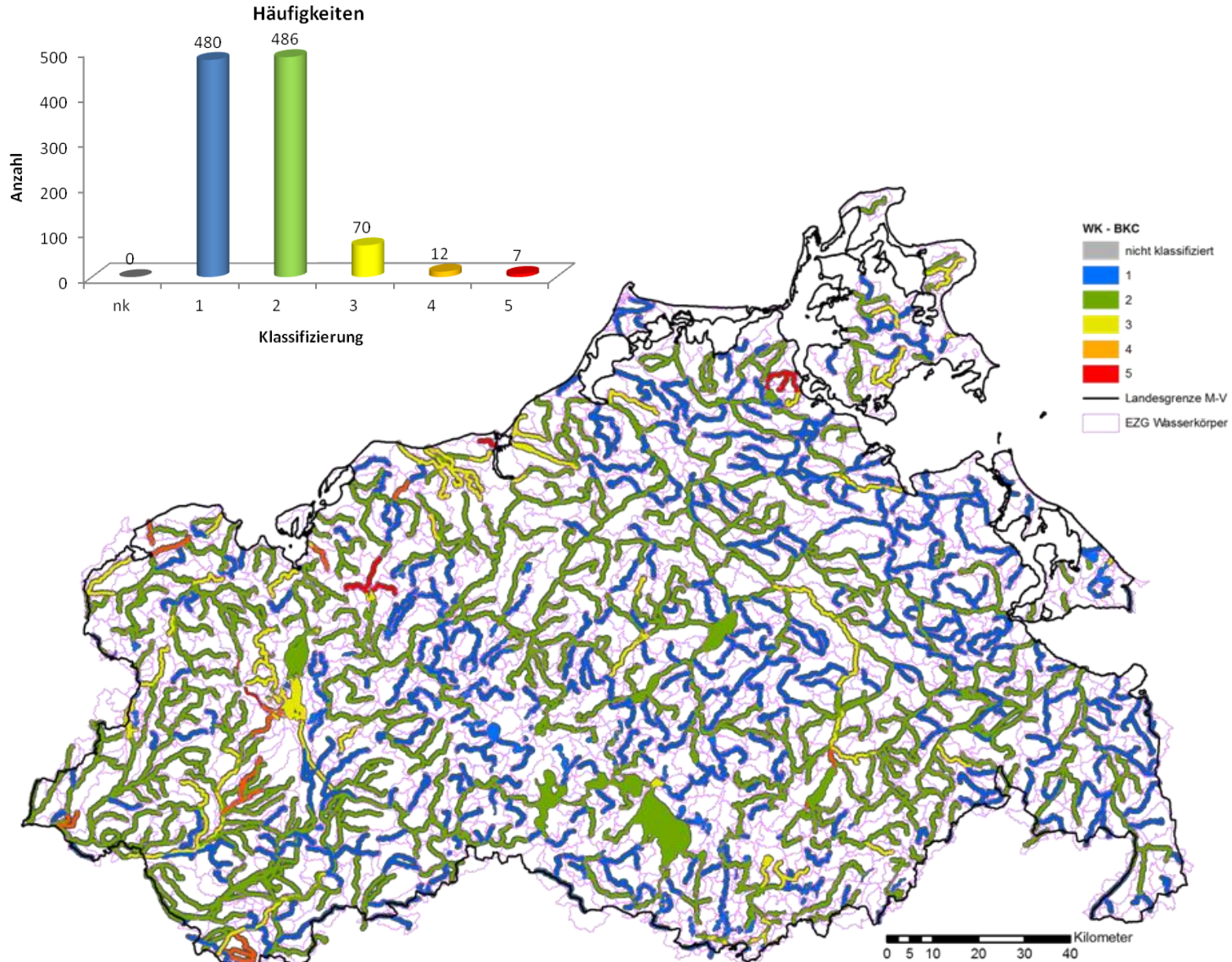
Belastungsgruppe A: Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet



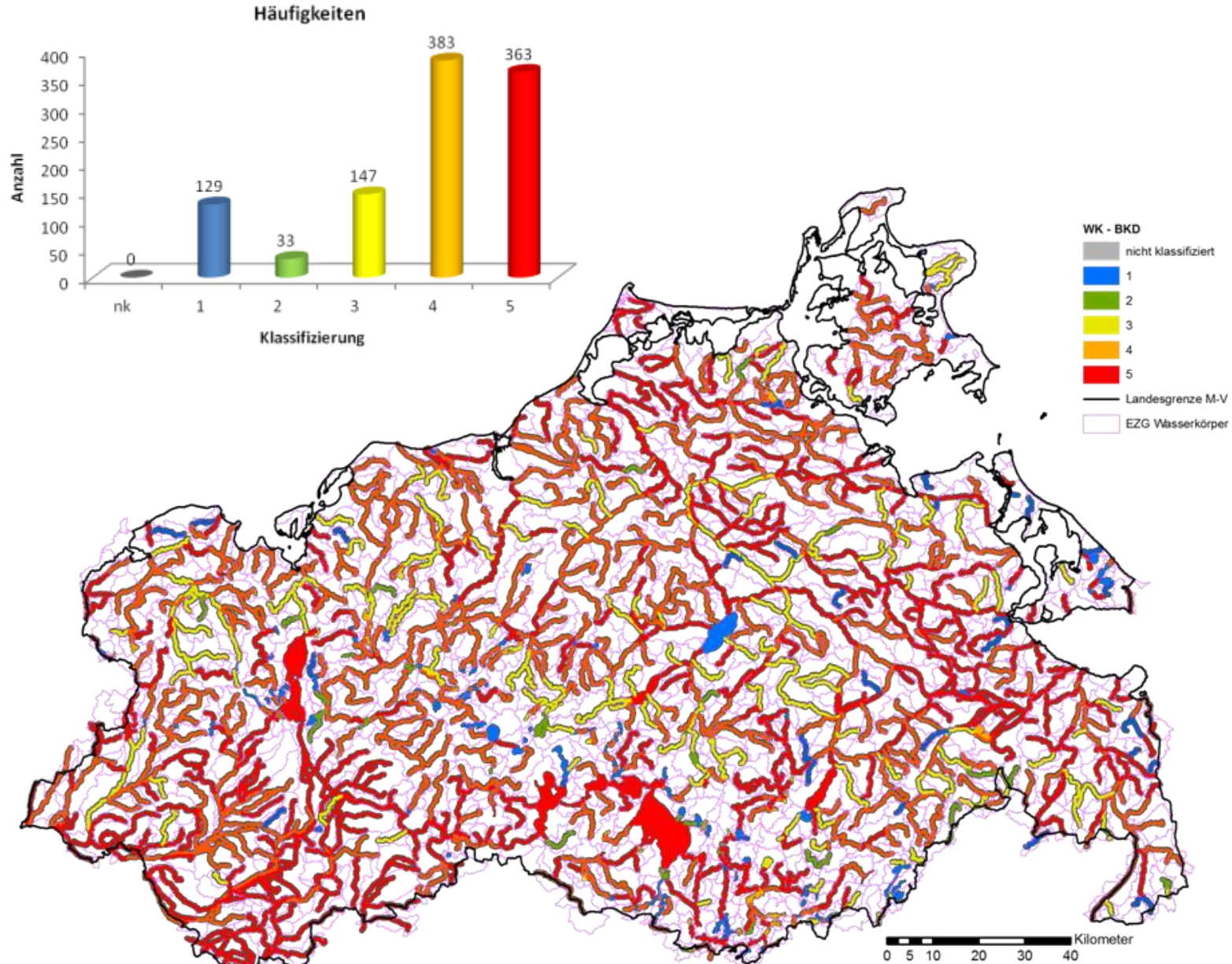
Belastungsgruppe B: Wasserentnahmen



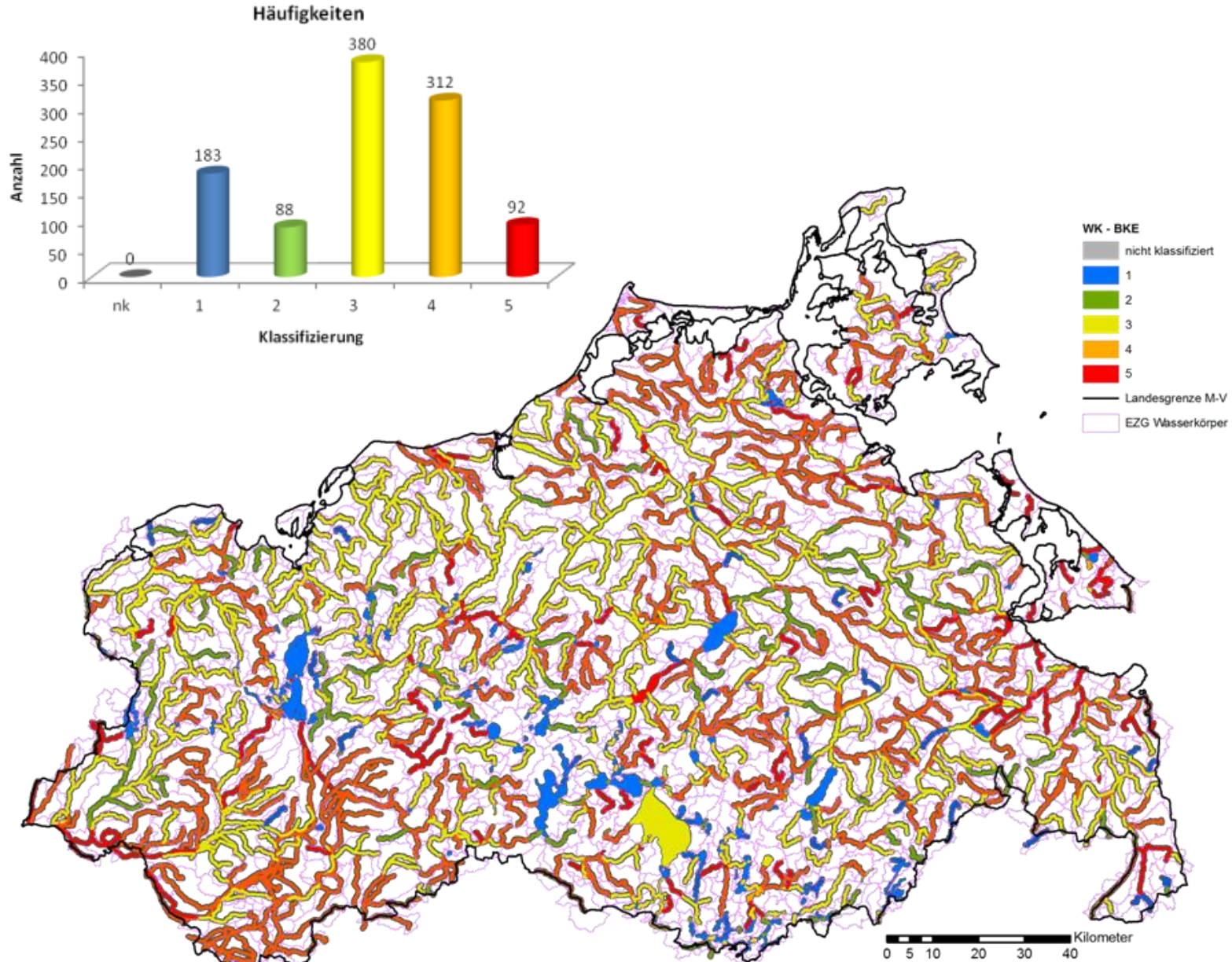
Belastungsgruppe C: Wassereinleitungen



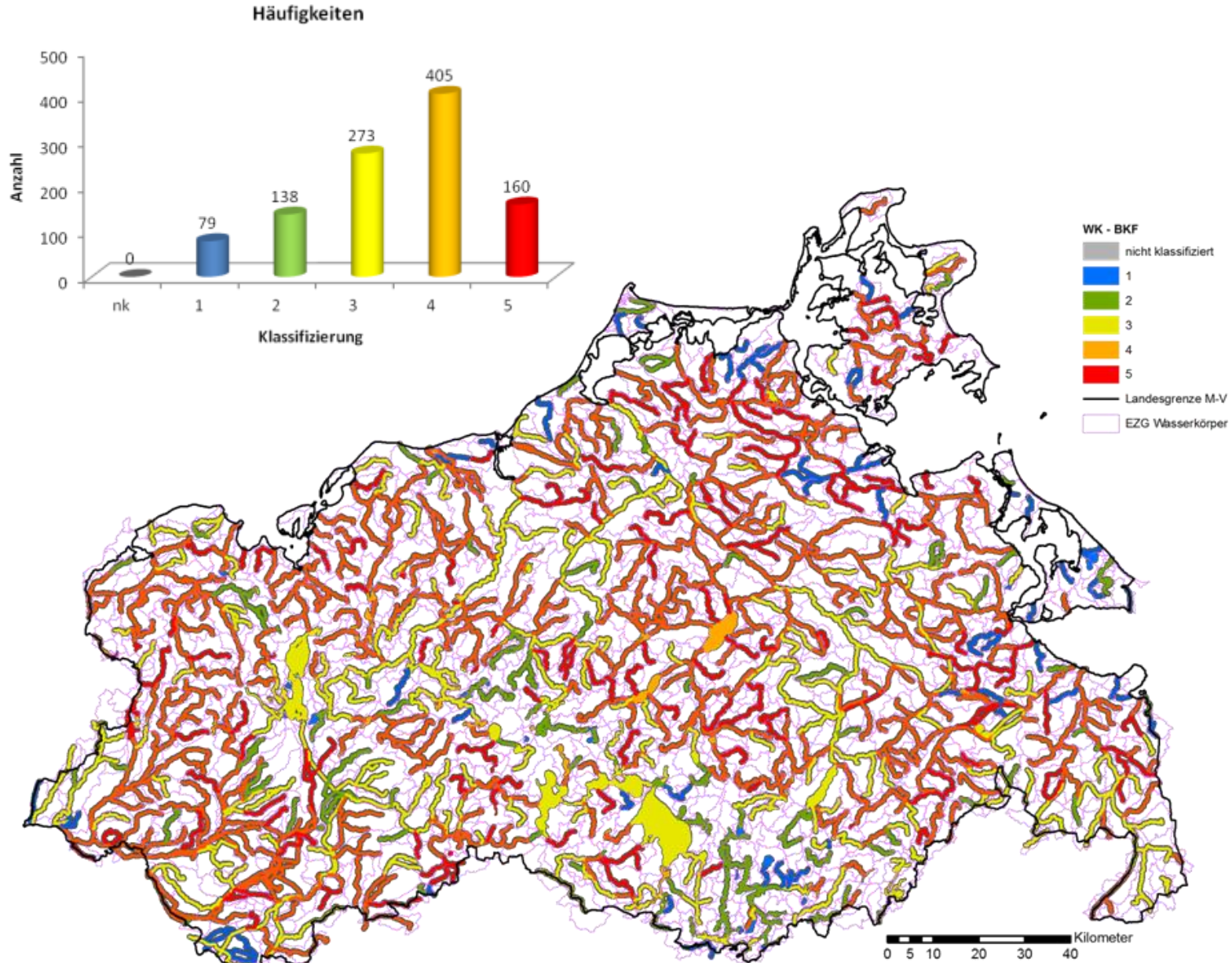
Belastungsgruppe D: Gewässerausbau und Bauwerke im Gewässer



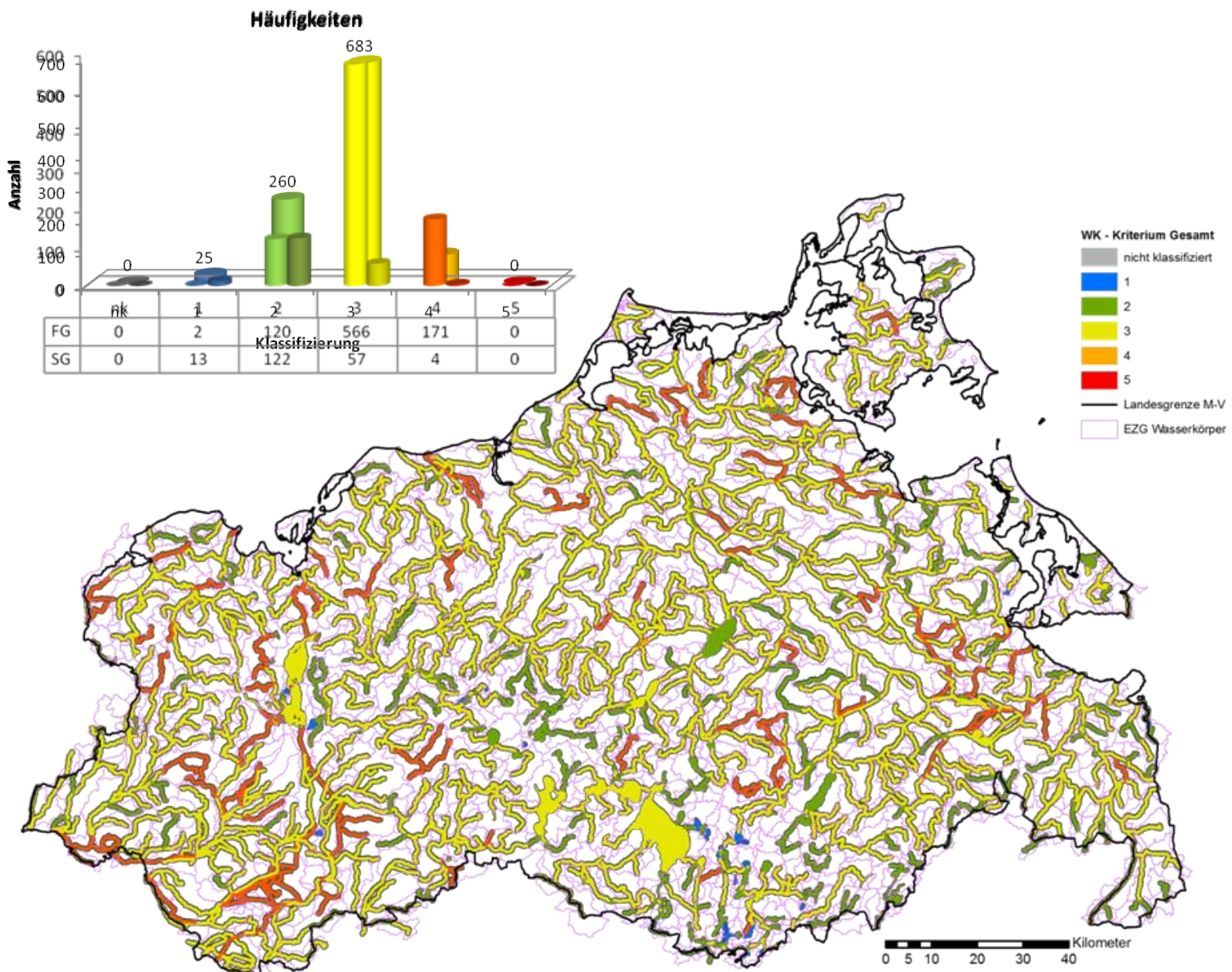
Belastungsgruppe E: Auenveränderungen



Belastungsgruppe F: Sonstige Belastungen (Aufhebung natürl. Binnenentwässerung)



Gesamtklassifizierung Wasserhaushalt



3

Schlussfolgerungen

- Pragmatischer Ansatz..., aber im Moment nur so flächendeckende und aufwandsbezogen optimierte Klassifizierung möglich
- Grundlegend plausible Ergebnisse
- Zusätzlich ausgearbeitet/enthalten:
 - ✓ Vorschläge für Mustertexte zur Begründung weniger strenger Umweltziele
 - ✓ Aufstellung möglicher Maßnahmen mit direkter oder indirekter signifikanter Wirkung im Hinblick auf die Qualitätskomponenten-gruppe „Wasserhaushalt“ der hydromorphologischen Qualitäts-komponenten für Flüsse und Seen nach Anhang V WRRL bzw. OGewV
 - Relevanz für WRRL, HWRM-RL
 - Einschätzungen zur Wirksamkeit (abstrakt)
 - Hinweise für mögliche Flächen-/Gewässernutzungs-einschränkungen (abstrakt)



**Ich danke herzlich für Ihr Interesse
und Ihre Aufmerksamkeit...**