

FGSK: WebGIS zur Erfassung von Gewässerstrukturen

Fließgewässerstrukturgütekartierung in Mecklenburg-Vorpommern

FOSSGIS 2011, Heidelberg

Agenda

- **Fachaufgabenstellung**
 - Hintergrund
 - Kartierbogen/Erfassungskomponente
 - Bewertungs-/Darstellungskomponente
- **Einsatz der Freien Komponenten**
 - MapFish/GeoExt, UMN MapServer
 - PostgreSQL/PostGIS
- **Schwerpunkt:**
 - Linear Referencing
 - Regelbasierte Bewertung in Postgres/PostGIS

- Stephan Holl

- Projektleiter und Senior technical consultant bei Intevation GmbH im Bereich MapServer/PostGIS
- Langjährige Erfahrung im Bereich Open Source GIS-Lösungen
- MapServer/PostGIS-Experte

- André Steinhäuser

- Im Dez. EG-Wasserrahmenrichtlinie am LUNG M-V zuständig für die Betreuung der Datenbanken (FIS-WRRL, FGSK) und Geodaten, die im Umfeld der WRRL-Umsetzung benötigt /erstellt werden
- Langjährige Erfahrungen in den Bereichen Desktop-GIS, Geoprocessing-Programmierung

- Was ist FGSK?
 - **FließGewässerStrukturGüte** als Maß für die Naturnähe der Hydromorphologie eines Fließgewässers
 - Hydromorphologie: Morphologie, Durchgängigkeit und Hydrologie
 - Standardisierte, abschnittsweise Ermittlung und Bewertung der Ausprägung verschiedener Parameter der Fließgewässergestalt (Laufentwicklung, Profil, Strukturen, Umfeld)

- Wofür FGSK? - Allgemein
 - EG-WRRL fordert für alle oberirdischen Fließgewässer (FGW) das Erreichen des guten ökologischen und chemischen Zustandes
 - Naturnahe Gewässerstrukturen als Voraussetzung für das Vorkommen naturraumtypischer Pflanzen- und Tierarten / Lebensgemeinschaften
 - FGSK als Monitoringverfahren zur Ermittlung von hydromorphologischen Güteklassen (I bis V)

- Wofür FGSK? - Konkret
 - Ermittlung von Defiziten in der Hydromorphologie
 - Darstellen des hydromorphologischen Zustandes
 - Ableiten von Verbesserungsmaßnahmen
 - Erfolgskontrollen von Maßnahmen
 - Datengrundlage für das Berichtswesen nach WRRL

Fachaufgabenstellung

naturnah
Güteklasse I



naturfern
Güteklasse V



- Ausgangssituation
 - Vor-Ort-Kartierverfahren von 1996, Datenbestände veraltet
 - 1/3 der Landesfläche nur mit Luftbildverfahren kartiert
 - Vergleichbarkeit mit anderen Ländern nur bedingt gegeben, Verfahren nicht WRRL-konform
 - ausgehend von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen andere Anforderungen an die Erfassung der Gewässerstrukturgüte

Fachaufgabenstellung

- Aufgabe: Verfahrens Anpassung
 - Berücksichtigung des ökologisch ausgerichteten Gewässertyps
 - Umstellen auf 5-Stufige Güteskala
 - Einbeziehung DOP
 - 3 Kompartimente, 6 Hauptparameter
29 Einzelparameter

Sohle

Laufentwicklung

Längsprofil

Sohlenstruktur

Ufer

Querprofil

Uferstruktur

Land

Gewässer-
umfeld

Kartierbogen

- Aufgabe: Kartierbogen

- Entwicklung eines Feldkartierbogens
- Abfrage aller 29 Einzelparameter

Fließgewässerstrukturgütekartierung Mecklenburg-Vorpommern, Erfassungsbogen

Kartierabschnitt	Gewässername:	Stationierung:	Datum:
	Gewässerkennzahl:	Wasserkörper:	Bearbeiter:
	Gewässerabschnitt:	Wk-Typ:	Fototr./Fließrtg.:
Wasserführung: <input type="checkbox"/> MQ / <input type="checkbox"/> NQ Unterhalt. erk.: <input type="checkbox"/> ja / <input type="checkbox"/> nein	Größenklasse Gewässerbreite < 1 m <input type="checkbox"/> 1-5 m <input type="checkbox"/> 5-10 m <input type="checkbox"/> > 10 m <input type="checkbox"/>	Gewässertyp Organisch geprägter Bach <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> D Organisch geprägter Fluss <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> D Sandgeprägter Tieflandbach <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> R Sand- / lehmgeprägter Tieflandfl. <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> R Kiesgeprägter Tieflandbach <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> f <input type="checkbox"/> R Kiesgeprägter Tieflandfluss <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> f <input type="checkbox"/> R Rückstau-/brackwasserb. Ostseez. <input type="checkbox"/> 23 Seeausfluss <input type="checkbox"/>	Subtyp <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> f <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> g <input type="checkbox"/> f <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> 23
			Sonderfall <input type="checkbox"/> verrohrt <input type="checkbox"/> sonstiges
Laufentwicklung	Laufkrümmung mäandrierend <input type="checkbox"/> geschlängelt <input type="checkbox"/> stark geschwungen <input type="checkbox"/> mäßig geschwungen <input type="checkbox"/> schwach geschwungen <input type="checkbox"/> gestreckt <input type="checkbox"/> geradlinig <input type="checkbox"/>	Krümmungserosion häufig stark <input type="checkbox"/> vereinzelt stark <input type="checkbox"/> häufig schwach <input type="checkbox"/> vereinzelt schwach <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/>	Anzahl der Längsbänke UFKB <input type="checkbox"/> IB <input type="checkbox"/> MB <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/>
	Besonderheiten der Wasserführung sehr geringe Wasserführung <input type="checkbox"/> stauereguliert <input type="checkbox"/> deutlich künstlicher Rückstau <input type="checkbox"/> trockengefallen <input type="checkbox"/>	Fließgeschwindigkeit keine <input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> sehr hoch <input type="checkbox"/>	Anzahl besonderer Laufstrukturen TV <input type="checkbox"/> SB <input type="checkbox"/> IBI <input type="checkbox"/> LW <input type="checkbox"/> LV <input type="checkbox"/> LG <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/>
	Profiltyp Naturprofil <input type="checkbox"/> annähernd Naturprofil <input type="checkbox"/> Erosionsprofil, variierend <input type="checkbox"/> verfallendes Regelprofil <input type="checkbox"/> Trapez, Doppelttrapez <input type="checkbox"/> V-Profil, Kastenprofil <input type="checkbox"/>	Angaben in m Einschnitttiefe <input type="checkbox"/> Wassertiefe <input type="checkbox"/> Wasserspiegelbreite <input type="checkbox"/> Sohlenbreite <input type="checkbox"/> obere Profilbreite <input type="checkbox"/>	Breitenvarianz sehr groß <input type="checkbox"/> groß <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/>
Struktur	Sohlenverbau Zustand <input type="checkbox"/>	Sohlensubstrat (in %) Lehm/Ton <input type="checkbox"/> Sand <input type="checkbox"/>	Anzahl besonderer Sohlstrukturen RIP <input type="checkbox"/> TH <input type="checkbox"/> WU <input type="checkbox"/> KO <input type="checkbox"/> kein <input type="checkbox"/>
	Steinschüttung	Totholz <input type="checkbox"/> Wurzeln <input type="checkbox"/>	

Que	annähernd Naturprofil <input type="checkbox"/> Erosionsprofil, variierend <input type="checkbox"/> verfallendes Regelprofil <input type="checkbox"/> Trapez, Doppelttrapez <input type="checkbox"/> V-Profil, Kastenprofil <input type="checkbox"/>	Wassertiefe <input type="checkbox"/> Wasserspiegelbreite <input type="checkbox"/> Sohlenbreite <input type="checkbox"/> obere Profilbreite <input type="checkbox"/>	groß <input type="checkbox"/> mäßig <input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/>
		Breitenerosion stark <input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/>	
Sohlenstruktur	Sohlenverbau Zustand <input type="checkbox"/>	Steinschüttung <input type="checkbox"/> Massivs. m. Sediment <input type="checkbox"/> Massivs. o. Sediment <input type="checkbox"/> kein Sohlenverbau <input type="checkbox"/>	Sohlensubstrat (in %) Lehm/Ton <input type="checkbox"/> Sand <input type="checkbox"/> Kies <input type="checkbox"/> Steine <input type="checkbox"/> Blöcke <input type="checkbox"/> Schlamm <input type="checkbox"/> Torf <input type="checkbox"/>
		Totholz <input type="checkbox"/> Wurzeln <input type="checkbox"/> künstliche Substrate <input type="checkbox"/> nicht einschätzbar <input type="checkbox"/>	Anzahl besonderer Sohlstrukturen RIP <input type="checkbox"/> TH <input type="checkbox"/> WU <input type="checkbox"/> KO <input type="checkbox"/> kein <input type="checkbox"/>
Uferstruktur / Gewässerumfeld	Uferbewuchs links <input type="checkbox"/> Uferbewuchs rechts <input type="checkbox"/>	Uferverbau Beton, Mauerwerk, Pflaster, v. Rasengi., Pflaster, Steins., uv. Steinschüttung/Steinbewurf <input type="checkbox"/> wilder Verbau <input type="checkbox"/> Holzverbau <input type="checkbox"/> Lebendverbau <input type="checkbox"/> Buschfaschinen <input type="checkbox"/> kein Uferverbau <input type="checkbox"/>	Flächennutzung links <input type="checkbox"/> Flächennutzung rechts <input type="checkbox"/> Gewässerrandstreifen links <input type="checkbox"/> Gewässerrandstreifen rechts <input type="checkbox"/>
	Anzahl besonderer Uferstrukturen L <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> BU <input type="checkbox"/> PB <input type="checkbox"/> US <input type="checkbox"/> SB <input type="checkbox"/> HA <input type="checkbox"/> nBÖ <input type="checkbox"/> so <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/>	Anzahl besonderer Uferbelastungen L <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> MÜ <input type="checkbox"/> ST <input type="checkbox"/> TS <input type="checkbox"/> EL <input type="checkbox"/> so <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/>	Anzahl besonderer Umfeldstrukturen (bis 50 m v. Gew.) L <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> FM <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AW <input type="checkbox"/> W <input type="checkbox"/> so <input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/>
Bemerkungen:			

- Aufgabe: Bewertungsmatrix
 - Entwicklung einer Bewertungsmatrix zur gewässertypabhängigen Bewertung der Ausprägung der 29 Einzelparameter
 - Aggregation der Einzelbewertungen zur Kompartiment- und Gesamtbewertung

Bewertungsmatrix

Bewertungsschema Fließgewässerstrukturkartierung Mecklenburg-Vorpommern

Bewertungsschema Fließgewässerstrukturkartierung Mecklenburg-Vorpommern					Organisch geprägte Bäche				
					11				
					GK1 (5 Punkte)	GK2 (4 Punkte)	GK3 (3 Punkte)	GK4 (2 Punkte)	GK5 (1 Punkt)
Bereich	Hauptparameter	Merkmale	Code	Werteskala					
Ufer	Querprofil	Sohlentiefe / obere Profildbreite	STIEF/o_PBR	Verhältnis m/m	<1:12	1:8-1:12	1:5-1:7	1:3-1:4	>1:3
		Breitenerosion	BRERO	1 - stark; 2 - mäßig; 3 - schwach; 4 - keine	keine Bewertung				
		Breitenvarianz	BRVAR	1 - keine; 2 - gering; 3 - mäßig; 4 - groß; 5 - sehr groß	5	4	3	2	1
	Profiltyp	PTYP	1 - Naturprofil; 2 - annähernd Naturprofil; 3 - Erosionsprofil, variierend; 4 - verfallendes Regelprofil; 5 - Trapez, Doppeltrapez; 6 - V-Profil, Kastenprofil	1	2	3, 4	5	6	
	Uferstruktur	Anzahl besonderer Uferstrukturen r	AZ_UFSTR_R	1 - Baumumlauf; 2 - Prallbaum; 3 - Unterstand; 4 - Sturzbaum; 5 - Holzansammlung; 6 - Natürlicher Böschungsabbruch; 7 - Sonstige; 8 - keine	>5/100 m	3-5/100 m	2/100 m	1/100 m	0
		Anzahl besonderer Uferstrukturen l	AZ_UFSTR_L	1 - Baumumlauf; 2 - Prallbaum; 3 - Unterstand; 4 - Sturzbaum; 5 - Holzansammlung; 6 - Natürlicher Böschungsabbruch; 7 - Sonstige; 8 - keine	>5/100 m	3-5/100 m	2/100 m	1/100 m	0
		Uferbewuchs r	UFB_R	1 - kein Bewuchs; 2 - Wald; 3 - Forst; 4 - Gehölzsaum; 5 - Seggenried/Röhricht; 6 - Gebüsch, Einzelgehölz; 7 - Krautflur, Hochstauden; 8 - Wiese, Rasen	2/1 5/1	4/1 2/2	6/1, 2 4/2 5/2	3/2 7/2 8/2	1/2
		standorttypischer Uferbewuchs r	STUFB_R	1 - ja; 2 - nein					
		Uferbewuchs l	UFB_L	1 - kein Bewuchs; 2 - Wald; 3 - Forst; 4 - Gehölzsaum; 5 - Seggenried/Röhricht; 6 - Gebüsch, Einzelgehölz; 7 - Krautflur, Hochstauden; 8 - Wiese, Rasen	2/1 5/1	4/1 2/2	6/1, 2 4/2 5/2	3/2 7/2 8/2	1/2
		standorttypischer Uferbewuchs l	STUFB_L	1 - ja; 2 - nein					
		Uferverbau rechts *	UF_VERB_R	1 - kein Uferverbau; 2 - Lebendverbau; 3 - Steinschüttung/Steinwurf; 4 - Holzverbau; 5 - Rasengitter, Pflaster, Steinsatz unverfugt; 6 - wilder Verbau; 7 - Beton, Mauerwerk, Pflaster verfugt; 8 - Buschfaschinen	-	2/3 8/3	2+8/1 2+3/2 4+8/2	5+6/2 7/2 3+4/1	5/1 6/1 7/1
	Zustand Uferverbau rechts	Z_UFERV_R	1 - intakt; 2 - verfallend; 3 - unwirksam; 4 - kein						
	Uferverbau links *	UF_VERB_L	1 - kein Uferverbau; 2 - Lebendverbau; 3 - Steinschüttung/Steinwurf; 4 - Holzverbau; 5 - Rasengitter, Pflaster, Steinsatz unverfugt; 6 - wilder Verbau; 7 - Beton, Mauerwerk, Pflaster verfugt; 8 - Buschfaschinen	-	2/3 8/3	2+8/1 2+3/2 4+8/2	5+6/2 7/2 3+4/1	5/1 6/1 7/1	
	Zustand Uferverbau links	Z_UFERV_L	1 - intakt; 2 - verfallend; 3 - unwirksam; 4 - kein						
Besondere Uferbelastungen r	AZ_UFBEL_R	1 - Müll; 2 - Schutt; 3 - Trittschäden; 4 - Einleitung; 5 - sonstiges; 6 - keine		Malus 0,5 bis max. 2,5					

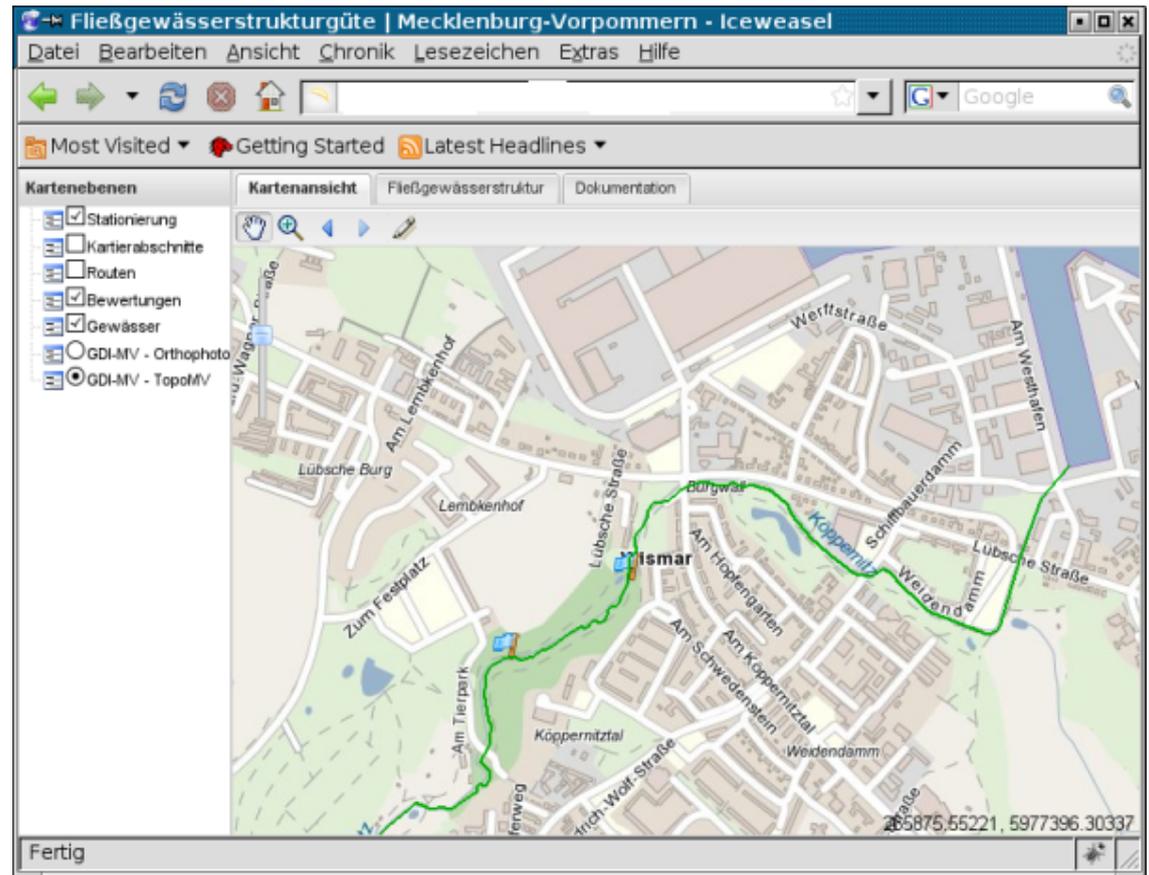
- Stufe 1 – Vorkartierung
 - Basis: DOP, vorhandene Geodaten
 - Arbeiten: Festlegung von Abschnittsgrenzen, Stammdaten, Erfassung DOP-sichtbarer Parameter
- Stufe 2 – Vor-Ort-Kartierung
 - Erhebung aller weiteren Parameter
 - Fotodokumentation
- Stufe 3 – Eingabe und Bewertung
 - Dateneingabe in die Web-Anwendung
 - Automatische Bewertung und Anzeige

Anforderungen

- Einfache Erfassungskomponente
- Automatische, regelbasierte Bewertung der kartierten Elemente
- Plausibilitätsprüfungen fachlicher und logischer Art
- Konsistente Datenhaltung
- OGC-konforme Darstellung
- Nachhaltigkeit
- Freie Software

Eingesetzte Komponenten

- Framework: MapFish mit GeoExt-Client
- OGC-Server: UMN MapServer
- Datenbank: PostgreSQL/PostGIS 1.5.1
- GeoJSON als Austauschformat



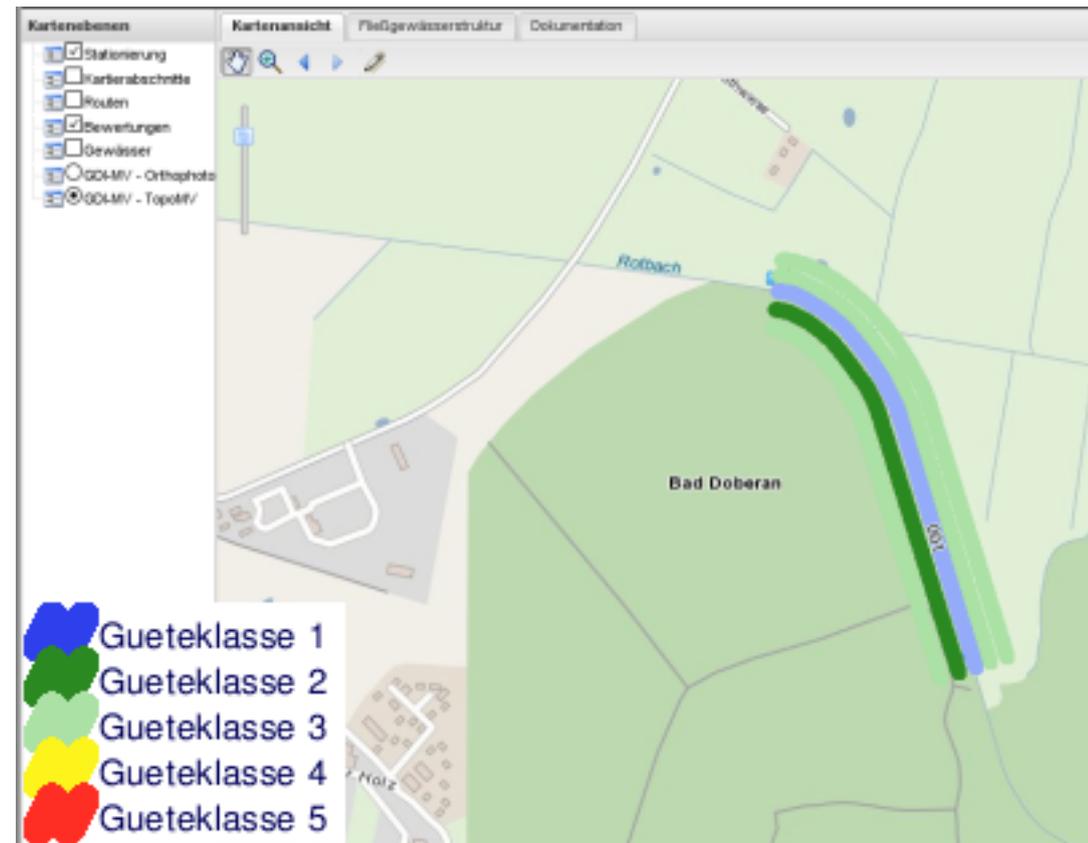
- Linear Referencing (LRS)
 - Positionierung von Elementen entlang einer Linieroute
 - Nutzung von M-Werten (für Stationierungswerte), Datentyp LINESTRINGM
 - Dynamische Berechnung auf Basis der Stationierungen (von-bis auf Gewässer XY)
 - Lediglich Stationierung wird festgehalten



Stammdaten		
Gewässername	-no name-	Stationierung: 1671 - 2074
Gewässerkennzahl	963340000000	Datum: 31.08.2010
Gewässerabschnitt	001	Wasserkörper: KGNW-1600
		Bearbeiter: Tim, English
		Fotonummer: 2
		Fließrichtung: In Fließrichtung

Schwerpunkt: Bewertungen

- Fachliche Bewertungen auf Basis von 6 Gewässertypen in MV
- 26 unterschiedliche Tabellen
- ca. 1200 unterschiedliche Bewertungsmöglichkeiten!
- Darstellung als Güte-Bänder



Schwerpunkt: Plausibilität

- Automatische Eingabeprüfung auf Text- und Zahleneingaben
- Logische Prüfung der Eingabe z.B.
 - Geringe Fließgeschwindigkeit \neq Gewässer trocken gefallen
 - Gerinnebreite \geq Sohlbreite
 - Wassertiefe \leq Einschnitttiefe
 - ...
- Kartographische Validierung
 - Keine überschneidenden Abschnitte
 - Abschnitte immer direkt aneinandergrenzend

- Darstellen von parallel verschobenen Linien zur Bänderdarstellung (PostGIS/GEOS-Patch nötig)
- Stationierungsdarstellungen bei nicht-linearen Abständen zwischen den Vertices auf einer Gewässer-Route
- Kompatibilität zu anderen Klient-Anwendungen wichtig! Integration in vorhandene WRRL-Fachschaale.
- Komplexität der Berechnungen

- Freie Software bietet alle Möglichkeiten, dies umzusetzen
 - PostGIS: Patch zur Erstellung einseitiger, linienhafter Puffer
 - PostgreSQL: regelbasierte Bewertung mit Triggern
 - Pylons: Validatorenprüfungen
 - MapServer: Darstellung der Bänder
- DB-seitige Umsetzung erlaubt Austausch des Klienten
- Leicht auf andere Kartierbedingungen anpassbar

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Intevation GmbH

Stephan Holl <stephan.holl@intevation.de>
Neuer Graben 17
49074 Osnabrück
0541 – 335083 663

Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern

Andre Steinhäuser <andre.steinhaeuser@lung.mv-regierung.de> ,

Andreas Küchler <andreas.kuechler@lung.mv-regierung.de>
Goldberger Str. 12
18273 Güstrow
03843-777- 351 | - 353