LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE | Freistaat SACHSEN

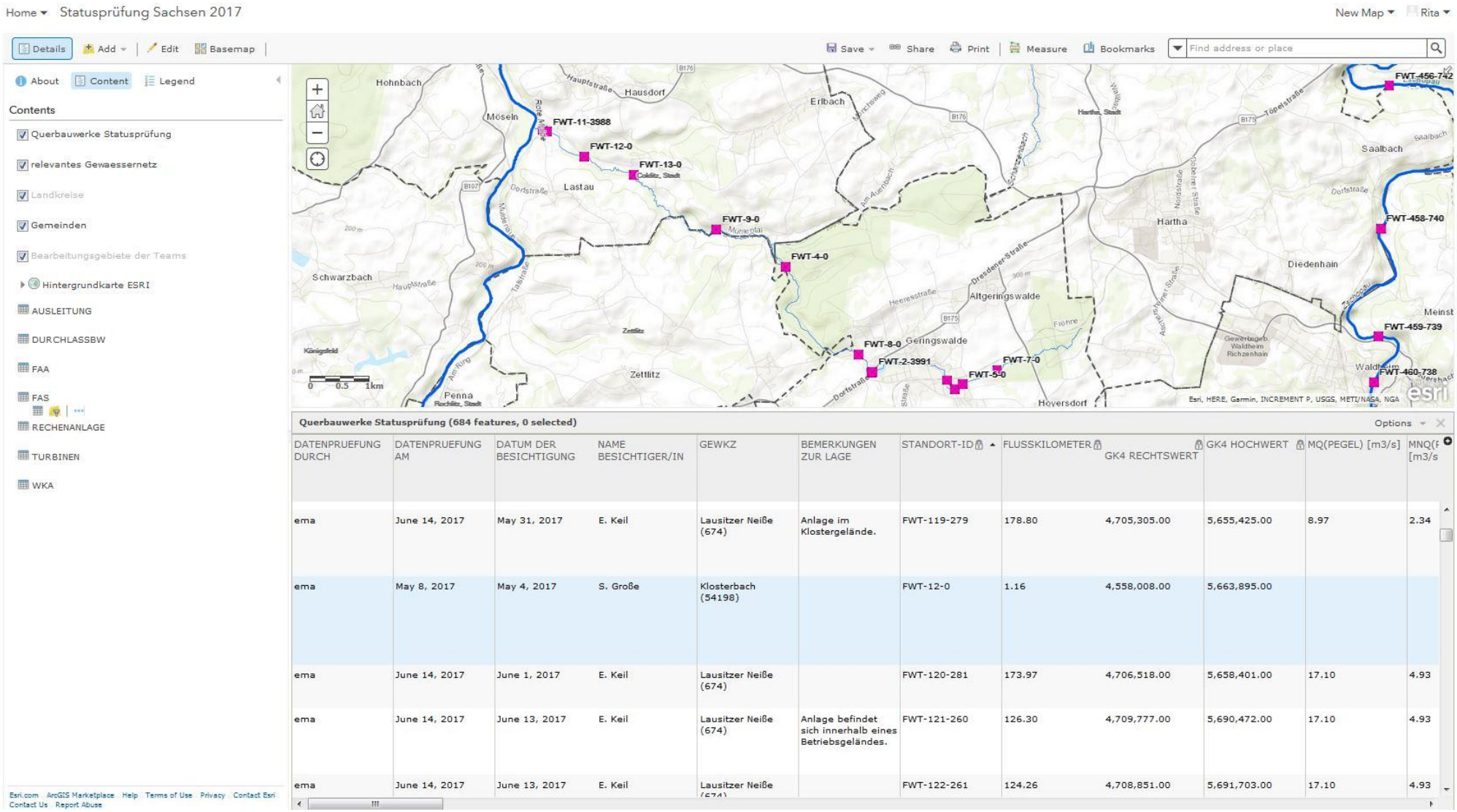
Studie zur Bewertung der Durchgängigkeit für ausgewählte Fließgewässer in Sachsen 2017 – Methoden und Ergebnisse

Dipl.-Ing. Rita Keuneke
Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH

Jahrestagung Wasserkraftverband Mitteldeutschland e.V., Bad Schlema, 09.11.2018

Ingenieurbüro Floecksmühle wasser umwelt energie
FICHTNER WATER & TRANSPORTATION
CDM Smith
FLUSS

Prüfung und Nacherhebung der Daten



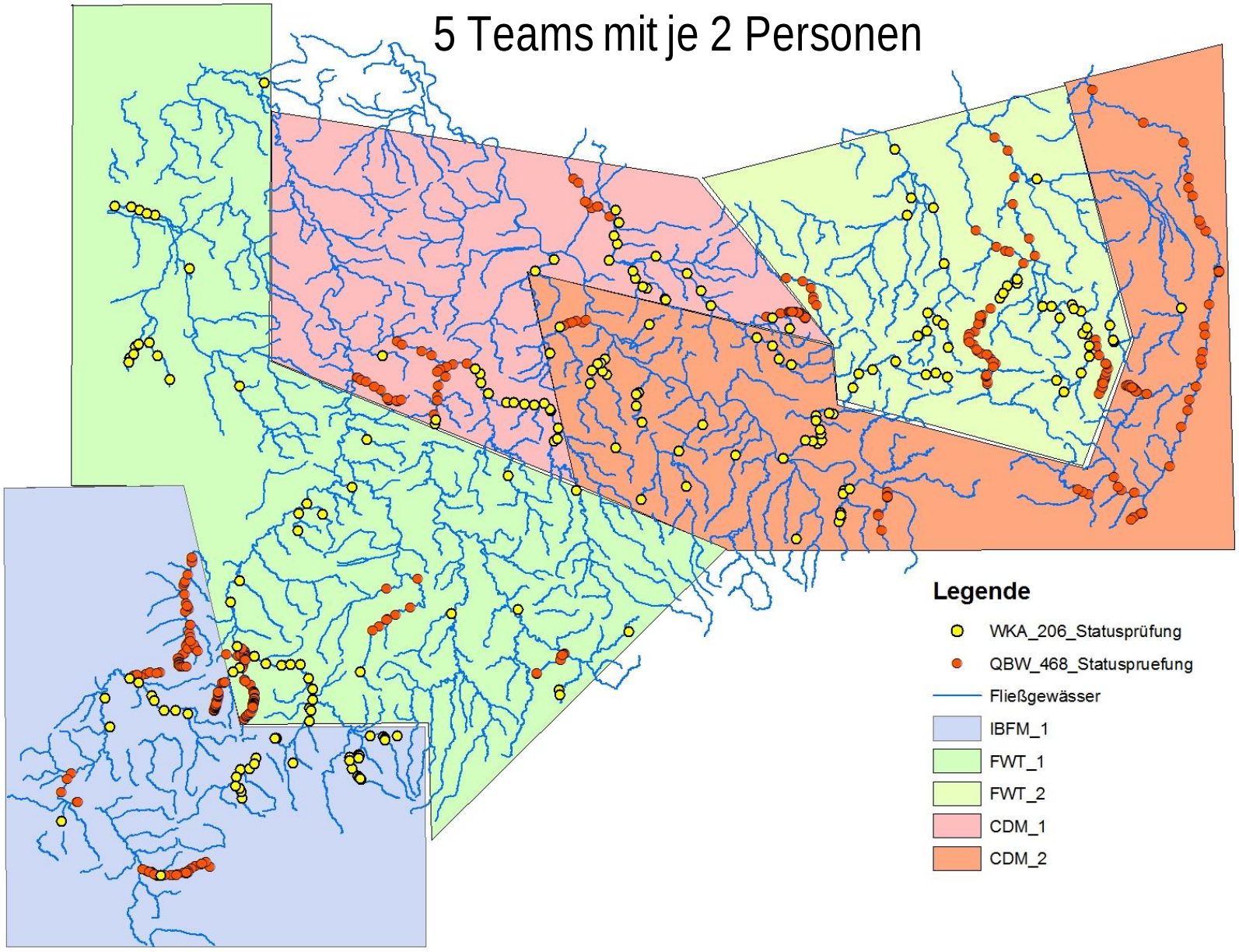
DATENPRUEFUNG DURCH	DATENPRUEFUNG AM	DATUM DER BESICHTIGUNG	NAME BESICHTIGER/IN	GEWKZ	BEMERKUNGEN ZUR LAGE	STANDORT-ID	FLUSSKILOMETER	GK4 RECHTSWERT	GK4 HOCHWERT	MQ(PEGEL) [m3/s]	MNQ([[m3/s
ema	June 14, 2017	May 31, 2017	E. Keil	Lausitzer Neiße (674)	Anlage im Klostergelände.	FWT-119-279	178.80	4,705,305.00	5,655,425.00	8.97	2.34
ema	May 8, 2017	May 4, 2017	S. Große	Klosterbach (54198)		FWT-12-0	1.16	4,558,008.00	5,663,895.00		
ema	June 14, 2017	June 1, 2017	E. Keil	Lausitzer Neiße (674)		FWT-120-281	173.97	4,706,518.00	5,658,401.00	17.10	4.93
ema	June 14, 2017	June 13, 2017	E. Keil	Lausitzer Neiße (674)	Anlage befindet sich innerhalb eines Betriebsgeländes.	FWT-121-260	126.30	4,709,777.00	5,690,472.00	17.10	4.93
ema	June 14, 2017	June 13, 2017	E. Keil	Lausitzer Neiße (674)		FWT-122-261	124.26	4,708,851.00	5,691,703.00	17.10	4.93

Bereisung der Standorte

- Datenaufnahme vor Ort

  - Lage, Abfluss Querbauwerk
  - Anlage/Wasserrecht
  - Querbauwerk
  - Durchlass/Kreuzungsbauwerk
  - Wasserkraftanlage
  - Fischökologische Daten
  - Raugerinne und FAA
  - Fischabstieg (FAS)
  - Rechenanlage/Fischschutz

Bereisung der Standorte

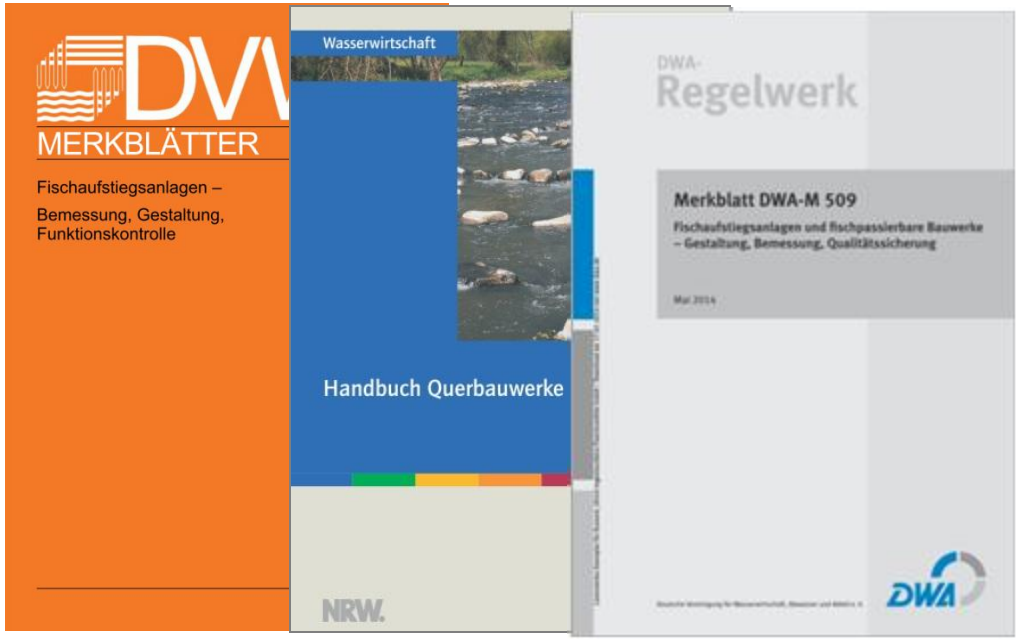


Anzahl der Standorte

- betrachtet: 674
  - Wasserkraftanlagen 214
    - in Betrieb 171
  - Standorte ohne WKA 460
  - Fischaufstiegsanlagen 113
  - Fischabstiegsanlagen 35
  - Fotos > 4400

Erarbeitung von Fachvorgaben - Historie

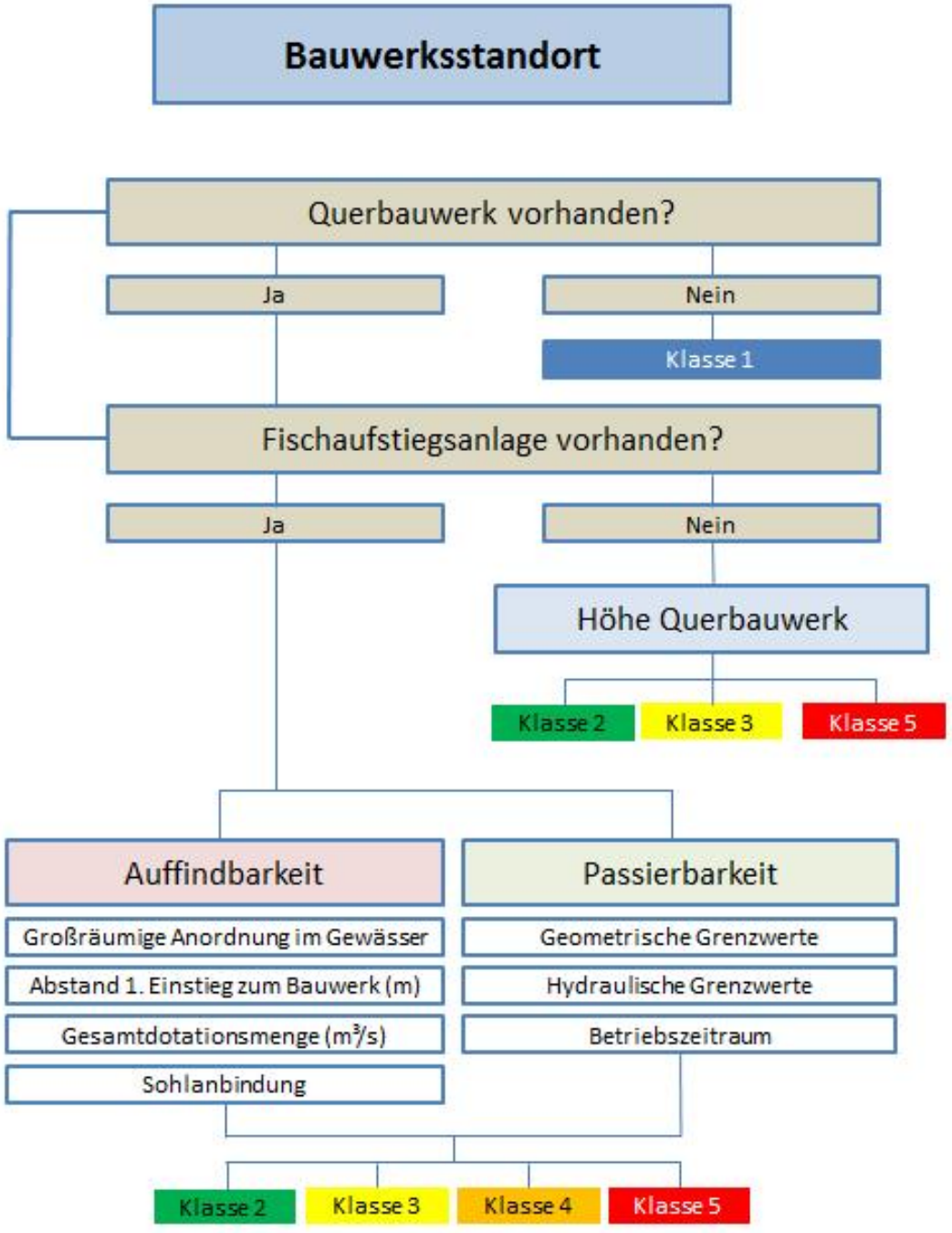
- Entwicklung der Fachvorgaben
  - Aufstieg
    - 1996
    - 2001
    - 2014



  - Schutz und Abstieg
    - 2004
    - 2013
    - 2015
    - 2022?
      DWA-Merkblatt

Erarbeitung von Fachvorgaben - aufwärts

- Bewertung der Durchgängigkeit für FAA nach DWA-M 509
- Für QBW nach Absturzhöhe bei MQ
  - < 0,1 m
  - 0,1 m bis 0,22 m
  - > 0,22 m



Erarbeitung von Fachvorgaben - aufwärts

- Bewertung der Durchgängigkeit
  - Großräumige Auffindbarkeit (Q_A/MQ)
  - Kleinräumige Auffindbarkeit (Lage)
  - Geometrische Grenzwerte (Bemessungsfisch)
  - Hydraulische Grenzwerte (Fischregion)

Erarbeitung von Fachvorgaben - aufwärts

Geometrische Grenzwerte

Art	Hauptverbreitungsgebiet				Längsabstand von Einbauten (m)	Wassertiefe (m)		Breite Wanderkorridor (m)		
	Forellenregion	Äschenregion	Barbenregion	Brachsenregion		Wanderkorridor	Engstelle	Länge der Engstelle		
								punktuell	≤ 2 m	> 2 m
					$3\ L_{Fisch}$	$2{,}5\ H_{Fisch}$	$2\ H_{Fisch}$	$3\ D_{Fisch}$	$6\ D_{Fisch}$	$9\ D_{Fisch}$
Bachforelle					1,50	0,24	0,19	0,15	0,30	0,45
Döbel					1,80	0,40	0,32	0,30	0,59	0,89
Lachs					3,00	0,42	0,34	0,30	0,60	0,90
Hecht					3,00	0,35	0,28	0,30	0,60	0,90

Erarbeitung von Fachvorgaben - aufwärts

- Geometrische und hydraulische Grenzwerte, Beispiele für Bautypen

Raugerinne mit Störsteinen

Bezeichnung	Einheit	Variable	Grenzwert nach DWA-M 509							Quelle	Bemerkung
			Lachs, Hecht	Döbel, Aitel	Bachforelle	Obere Forellenregion	Untere Forellenregion	Äschenregion	Barbenregion		
Gesamtlänge	m	L_{ges}									
Rauheit Sohlmaterial (Auswahl s. Tabelle Rauheiten)	-	k_{St}									
maximale Absturzhöhe zwischen Becken	m	Δh				0,13	0,10	0,10	0,08	Tab 33	Gesamtlänge Anlage >10m
minimale Wassertiefe unterhalb Engstelle	m	h_U	0,40	0,40	0,24					Tab 34	
minimale Steinabstand in Fließrichtung	m	ay	3,04	1,76	1,52					Tab 34	
minimale Steinabstand quer zur Fließrichtung	m	ax	0,80	0,56	0,32					Tab 34	
Abstand Einstieg zu Querbauwerk	m	L_E									

Raugerinne mit Beckenstruktur

Bezeichnung	Einheit	Variable	Grenzwert nach DWA-M 509							Quelle	Bemerkung
			Lachs, Hecht	Döbel, Aitel	Bachforelle	Obere Forellenregion	Untere Forellenregion	Äschenregion	Barbenregion		
minimale lichte Beckenlänge	m	L_{LB}	3,04	1,92	1,44					Tab 37	
Wassertiefe unterhalb der Trennwand	m	h_0	0,40	0,40	0,24					Tab 37	
mittlere Beckenbreite (Beckenpass: minimale Beckenbreite)	m	b	1,84	1,60	0,80					Tab 37	
maximale Absturzhöhe zwischen Becken	m	Δh				0,22	0,20	0,19	0,15	Tab 36	
mittlere Öffnungsbreite der Hauptöffnung (Durchlass/Schlitz)	m	b_s	0,36	0,32	0,16					Tab 37	
Anzahl Riegel	-	r									
Abstand Einstieg zu Querbauwerk	m	L_E									
Achsen-Versatzmaß der Öffnungen	m	y_s	0,58	0,51	0,26					Bild 178	

Vertical Slot

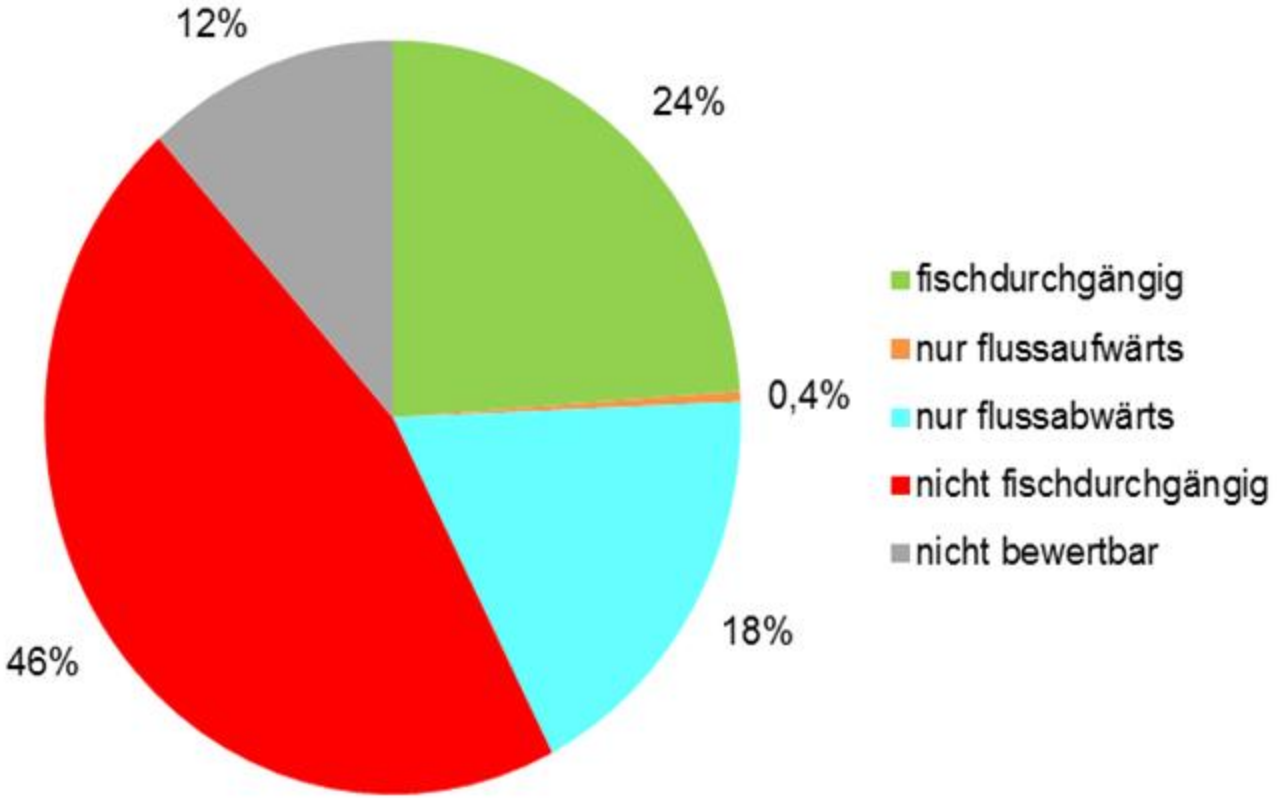
Bezeichnung	Einheit	Variable	Grenzwert nach DWA-M 509							Quelle	Bemerkung
			Lachs, Hecht	Döbel, Aitel	Bachforelle	Obere Forellenregion	Untere Forellenregion	Äschenregion	Barbenregion		
minimale lichte Beckenlänge	m	L_{LB}	3,00	2,45	1,95					Tab 43	
maximale Absturzhöhe zwischen Becken	m	Δh				0,23	0,20	0,18	0,14	Tab 40	dH < 3m
						0,20	0,18	0,16	0,14	Tab 40	dH = 3-6m
minimale Wassertiefe unterhalb Trennwand	m	h_0	0,80	0,70	0,50					Tab 43	
minimale Beckenbreite	m	b	2,25	1,85	1,50					Tab 43	
minimale Schlitzbreite	m	s	0,35	0,30	0,20					Tab 43	
Anzahl Trennwände	-	r									
Abstand Einstieg zu Querbauwerk	m	L_E									

Erarbeitung von Fachvorgaben - abwärts

- Bewertung nach SächsFischVO
  - Fischschutz
    - $d_R \leq 20$ mm
    - $d_R \leq 10$ mm für Lachsgewässer (Bj. > 2012)
    - $V_A \leq 0{,}5$ m/s (nicht in SächsFischVO)
  - Abstieg
    - Bypassöffnung
    - Abstiegsweg (scharfe Kanten, Wassertiefe, Wasserpolster im UW)
  - Rechenreiniger
  - Wasserhaltung

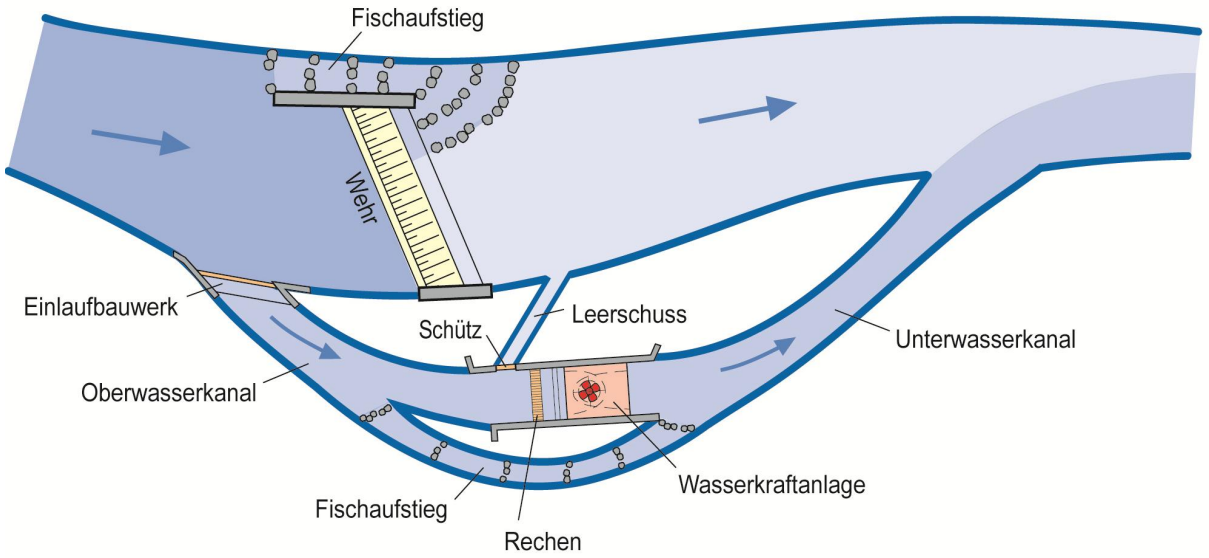
Ergebnisse der Bewertung

- Alle 674 Standorte



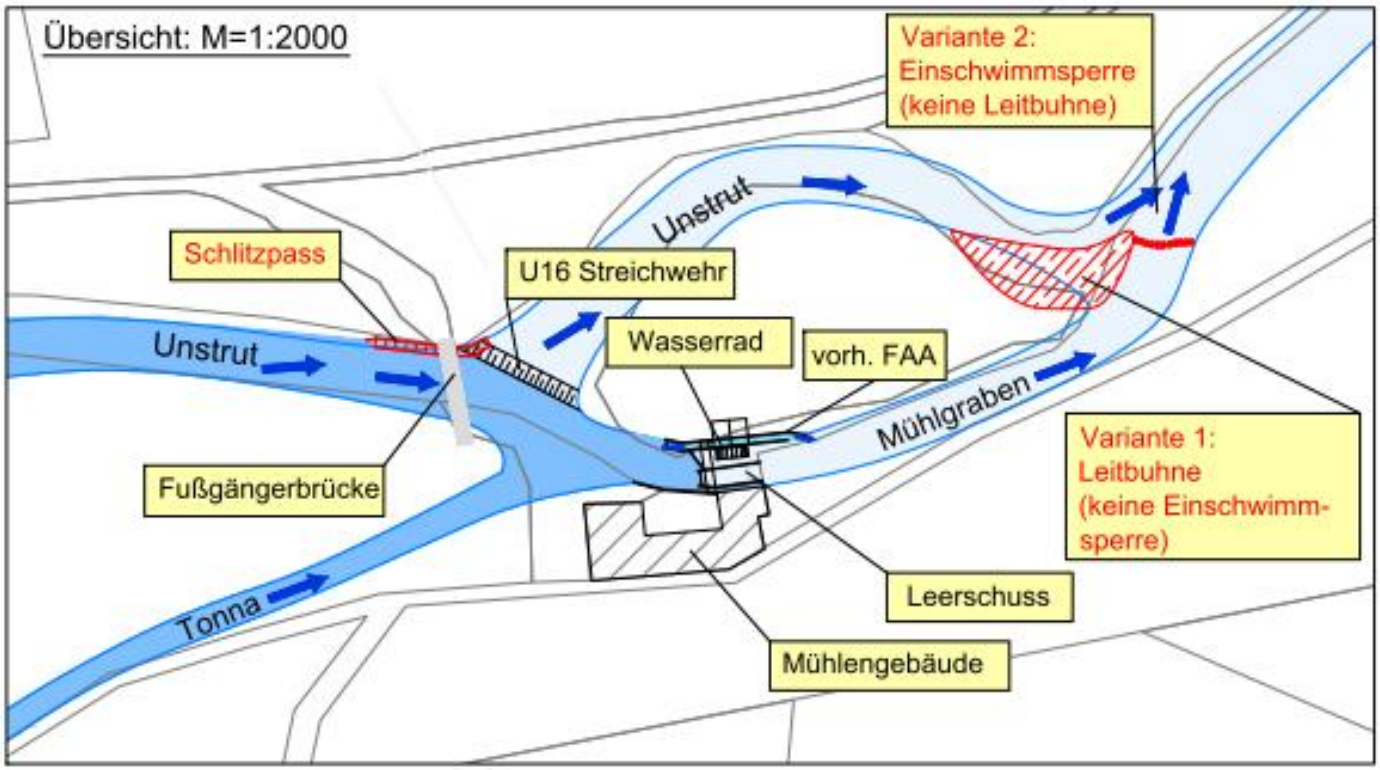
Erarbeitung von Fachvorgaben - aufwärts

- Maßnahmenvorschlag Fischaufstiegsanlage
  - Lage (abhängig von Q_A und MQ)
  - wesentlich ist die Leitströmung
  - Verhältnis Q_A zu MQ
    - Q_A > MQ FAA an WKA
    - MQ >> Q_A FAA am Wehr
    - $Q_A \approx$ MQ FAA an WKA, zus. FAA am Wehr prüfen



Maßnahmenvorschlag

- Ausleitungskraftwerk mit FAA am Wehr
  - Einschwimmsperre (Funktion schwierig herstellbar) bzw.
  - Leitbuhne zur Verbesserung der Auffindbarkeit (Leitströmung zum Wehr)



Erarbeitung von Fachvorgaben - aufwärts

- Maßnahmenvorschlag Fischaufstiegsanlage
  - Standardbauweisen
    - Raugerinne mit Beckenstruktur (gewässerbreit, teilbreit, Umgehungsgerinne)
    - Schlitzpass
    - Raugerinne mit Niedrigwasserrinne
    - Rückbau prüfen
  - Bemessung nach Fischgewässer

Erarbeitung von Fachvorgaben - abwärts

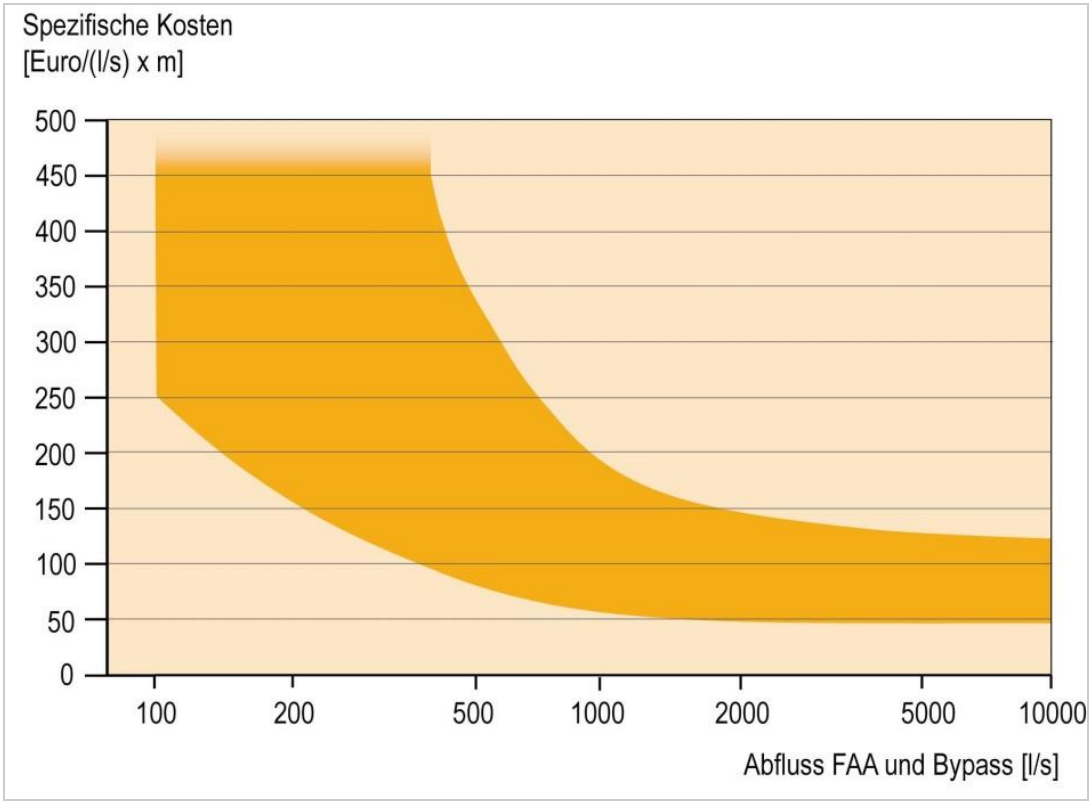
- Maßnahmenvorschlag Fischschutz
  - Neubau Rechen (mit Rechenreiniger)
    - d_R = 20 mm
    - d_R = 10 mm für Lachsgewässer
  - Reduzierbarkeit lichter Stababstand prüfen
  - Vergrößerung Rechenfläche
  - (temporäre) Drosselung WKA-Durchfluss prüfen

Erarbeitung von Fachvorgaben - abwärts

- Maßnahmenvorschlag Fischabstieg
  - Bypassöffnung vorsehen
  - Abwanderkorridor vorsehen

Kostenschätzung

- Grobe Schätzung mit Hilfe von spezifischen Einheitspreisen
  - Grobe Kostenschätzung je Standort
  - Große Spannweite der Kosten (Faktor 2-5)
  - Keine Berücksichtigung von Standortspezifika
  - Nur für summarische fluss- oder einzugsgebietsweite Kostenbetrachtungen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

www.floecksmuehle-fwt.de

Ingenieurbüro Floecksmühle
wasser umwelt energie

Ein Unternehmen der **FICHTNER** Water & Transportation GmbH