

Tagung Forum Fischschutz / Fischabstieg

Durchgängigkeit *Mulde*,
Exkursion WKA Raguhn, FAA Muldestausee, WKA Planena

Umweltbundesamt Dessau, 17.05.2017

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW)
Sachsen-Anhalt
Geschäftsbereich Grundlagen, Planung und Bau
Sachbereich Ingenieurbiologie / Ökohydraulik

Dipl.-Hydrol. Arne Gluch Tel.: 0345 / 5484311



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Querbauwerkskonzeption Mulde Sachsen-Anhalt

Herstellung der Fischdurchgängigkeit nach WRRL, FFH-RL, AalSchutzVO der EG mit „Mulde-Lachs Freistaat Sachsen – Sachsen-Anhalt“



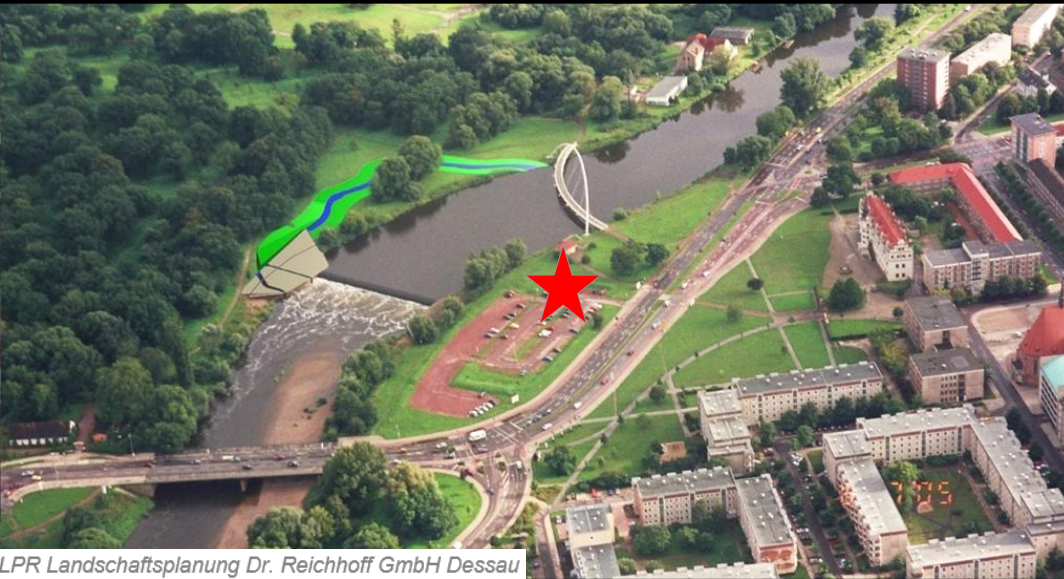
LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Abendspaziergang Stadtwehr Dessau / Mulde:

Herstellung der Fischdurchgängigkeit über ein naturnahes Umgehungsgerinne mit 2 Einstiegen

(Flusseinstieg mit Fluss-Substratanbindung unterhalb Wehrwalze und Tosbeckeneinstieg für leistungsstarke Fische direkt am Wehrkörper)



Fischaufstiegsanlage Dessau

BHQ 1800 m³/s

Q30-330: 17 – 137 m³/s



Wehr-Rückbau war nicht möglich wegen:
Grundwasserstand Biosphärenreservat, Weltkulturerbe,
Standortsicherheit Anlieger,
Staurecht Wasserkraftanlage Zühlke

Sohlgleite war nicht möglich wegen:
Hochwasserspiegel-Anhebung durch raue Steinblöcke statt
glatter Wehrkrone, HW-Profilversatz mangels
Gleitenüberströmung,
Baulänge bis unter B-Brücke, Wasserzuleitung-WKA Zühlke
/ Jonitzer Mulde, unzulässiger Kiesbanküberbau,
Mindestwasserstand Stör-Passierbarkeit



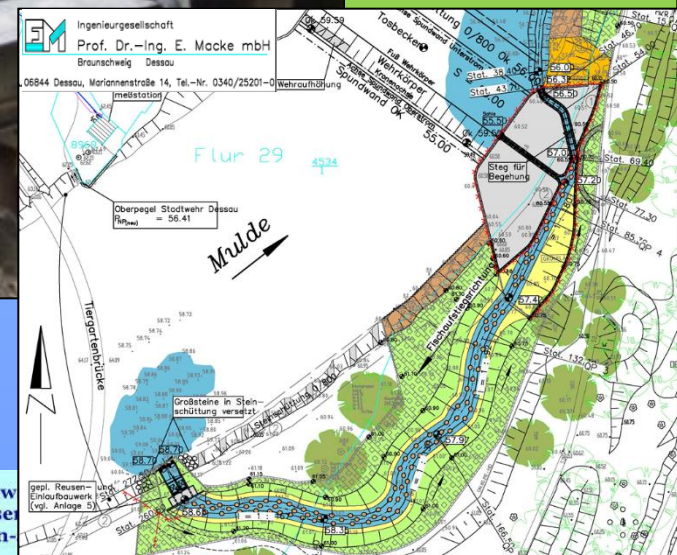
LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

FAA – Einstieg
Wehrwalze



FAA – Einstieg
uh. Wehrwalze /
Substratanbindung



Fischaufstiegsanlage Dessau



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserwirtschaft Sachsen
www.lhw.sachsen-

Fischaufstiegsanlage Dessau
BHQ 1800 m³/s
Q30-330: 17 – 137 m³/s



FAA – Einstieg
uh. Wehrwalze /
Substratanbindung

FAA – Einstieg
Wehrwalze



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de



Kontrollreuse /
Schwenkrechen



FAA – Einstieg
Wehrwalze



FAA – Einstieg
uh. Wehrwalze /
Substratanbindung

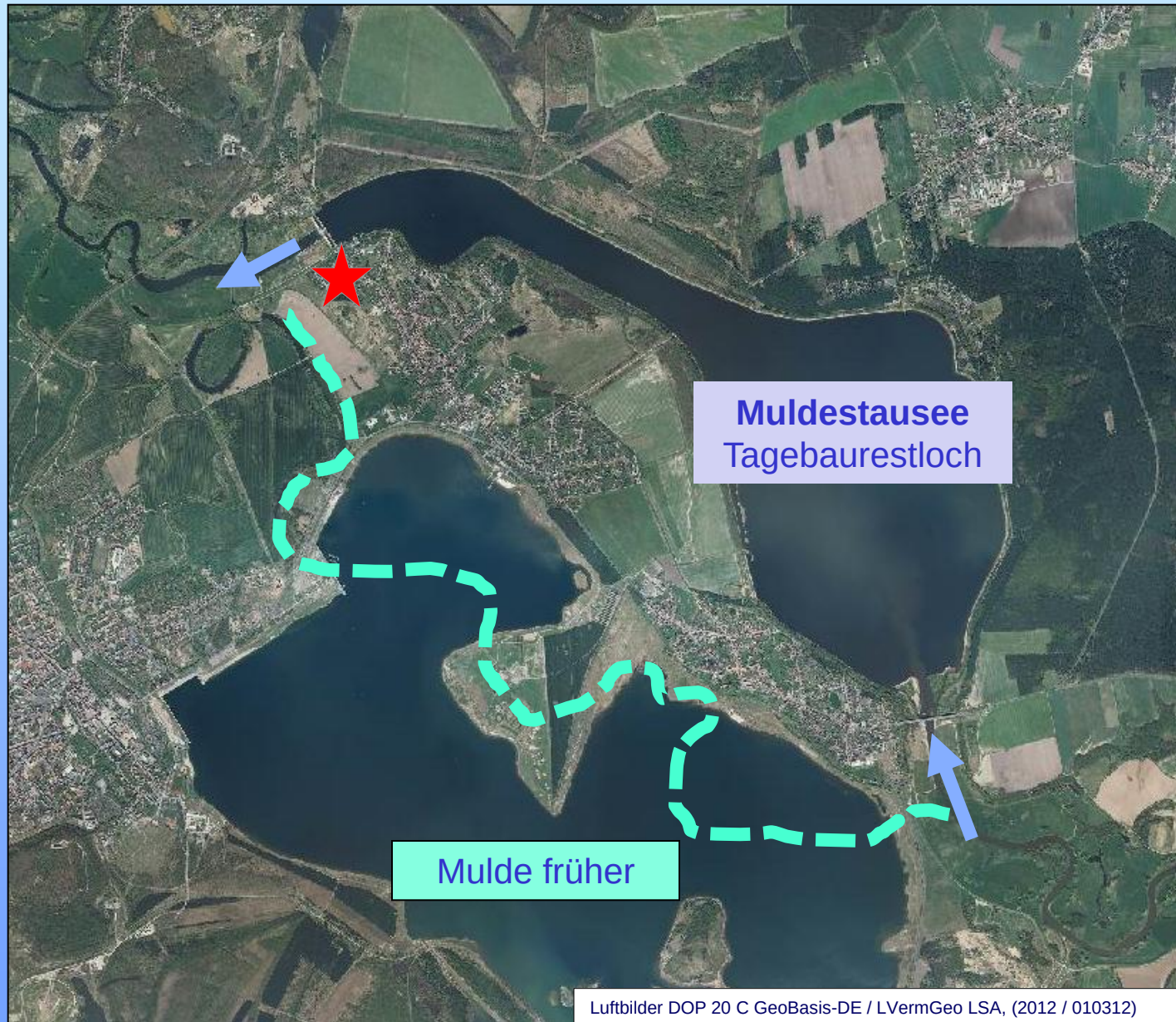
Fischaufstiegsanlage Dessau



LHW

Landesbetrieb
Wasserwirtschaft
www.lhw.de

Mulde-Verlauf durch Braunkohlen-Tagebaurestloch



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Muldestausee zwischen Pouch und Friedersdorf

Radiotelemetrie -
Monitoring zum
Wanderverhalten
sendermarkierter
Flussfischarten im
Stausee:
Frank Fredrich, Berlin

Auslaufbauwerk bei
Friedersdorf mit zwei
fest installierten
Empfangsantennen

Einsatzstelle der
sendermarkierten Fische



Tosbeckentelemetrie
mit Handantenne



Bootstelemetrie auf
Stauseewasserkörper
sowie Mulde oberhalb
und unterhalb Stausee



Einlaufbauwerk bei
Pouch mit vier fest
installierten
Empfangsantennen



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Querbauwerkskonzeption Mulde Sachsen - Anhalt

Muldestausee -

Radiotelemetrie-Monitoring zum Wanderverhalten von Flussfischarten im Stausee-wasserkörper zur Klärung der Notwendigkeit der Errichtung von Fischeufstiegsanlagen an Auslauf- und Einlaufbauwerk und Ermittlung der ökohydraulischen Auslegung (Artenpektrum / Platzierung) der FAA



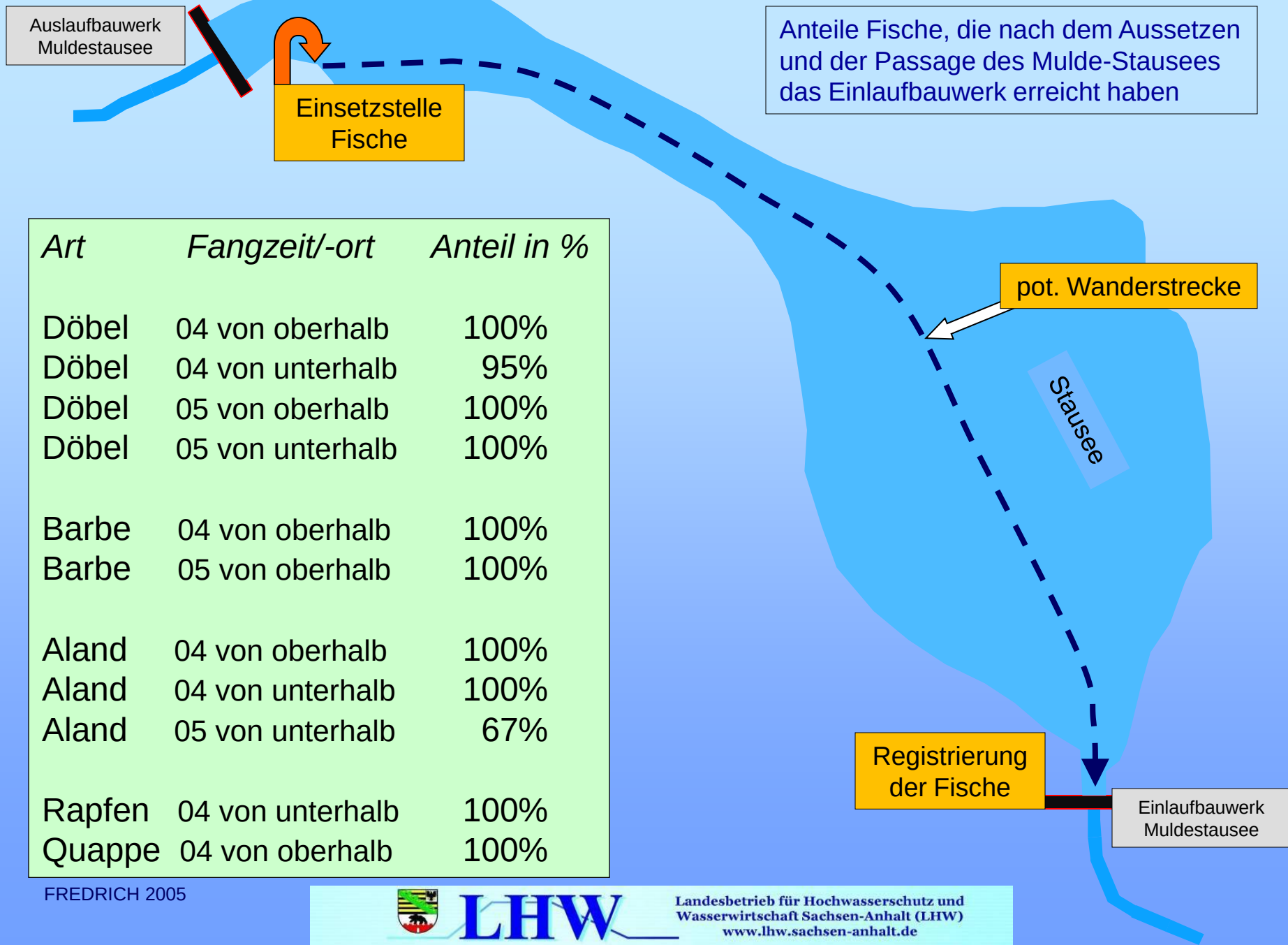
Fang (in Mulde), Besenderung, Aussetzung (in Mulde-Stausee), Radiotelemetrie von rheophilen potamodromen Flussfischarten (Barbe, Döbel, Rapfen, Aland, Quappe)



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Muldestausee - Radiotelemetrie - Monitoring zum Wanderverhalten von Flussfischarten im Stausee



Muldestausee – Einlaufbauwerk bei Pouch



Einlaufbauwerk – fester Wehrkörper aus Stahlbeton

Passierbarkeit für:
Durchwanderer + Eingedriftete + Hecht ...
- aber hochwasserstabil !



Oberwasser Einlaufbauwerk



Unterwasser Einlaufbauwerk



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de



Sohlgleite Einlauf Muldestausee 2008 LMBV / TSB
Q30-330: 17 – 137 m³/s; HQ 1800 m³/s



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de



Sohlgleite Einlauf Muldestausee 2008
LMBV / TSB



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de



Sohlgleite Einlauf Muldestausee 2008
LMBV / TSB

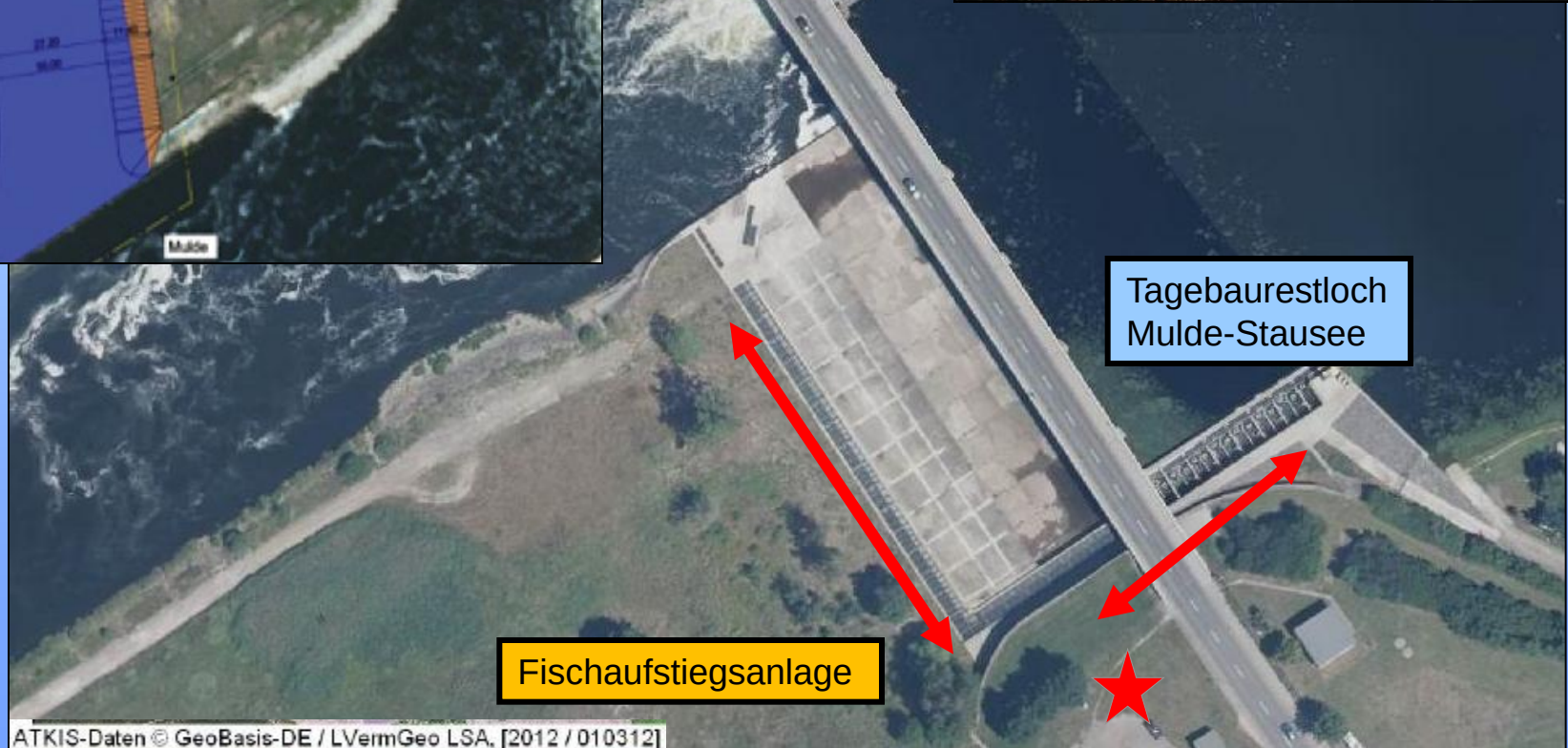
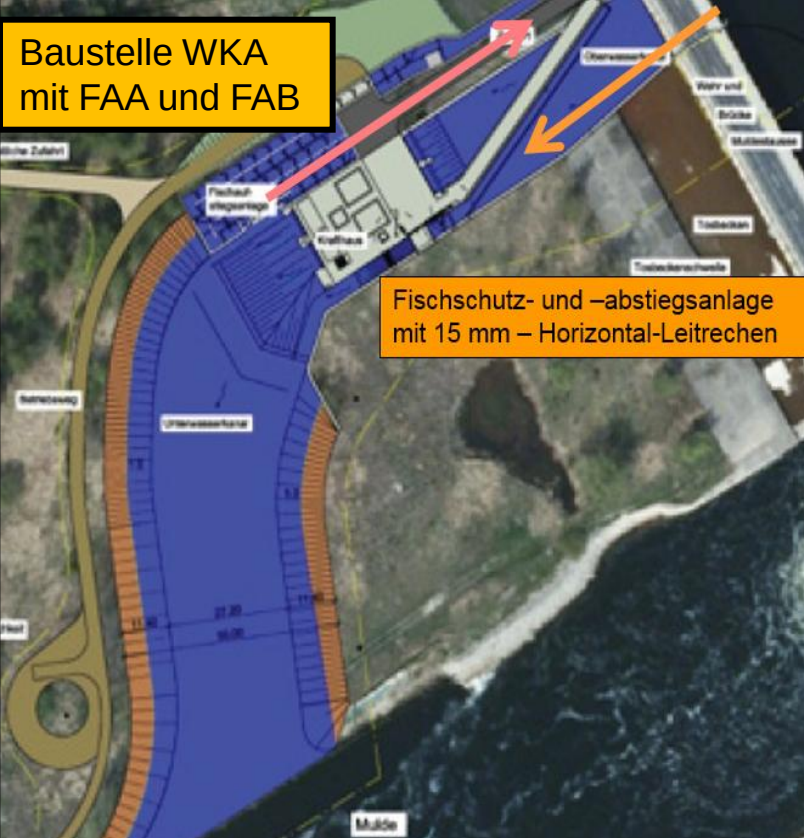
2012 selbst bei
Hochwasser
fischpassierbar!



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Baustelle WKA
mit FAA und FAB



ATKIS-Daten © GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, [2012 / 010312]



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de



Staumauer
Muldestausee

Druckleitung für
Lachsleitstrahlen

Doppelschlitzpass



Fischaufstiegsanlage Auslaufbauwerk
Muldestausee Bauzustand 12/09
Bauplaner: Frank Köhler (heinrich-consult)

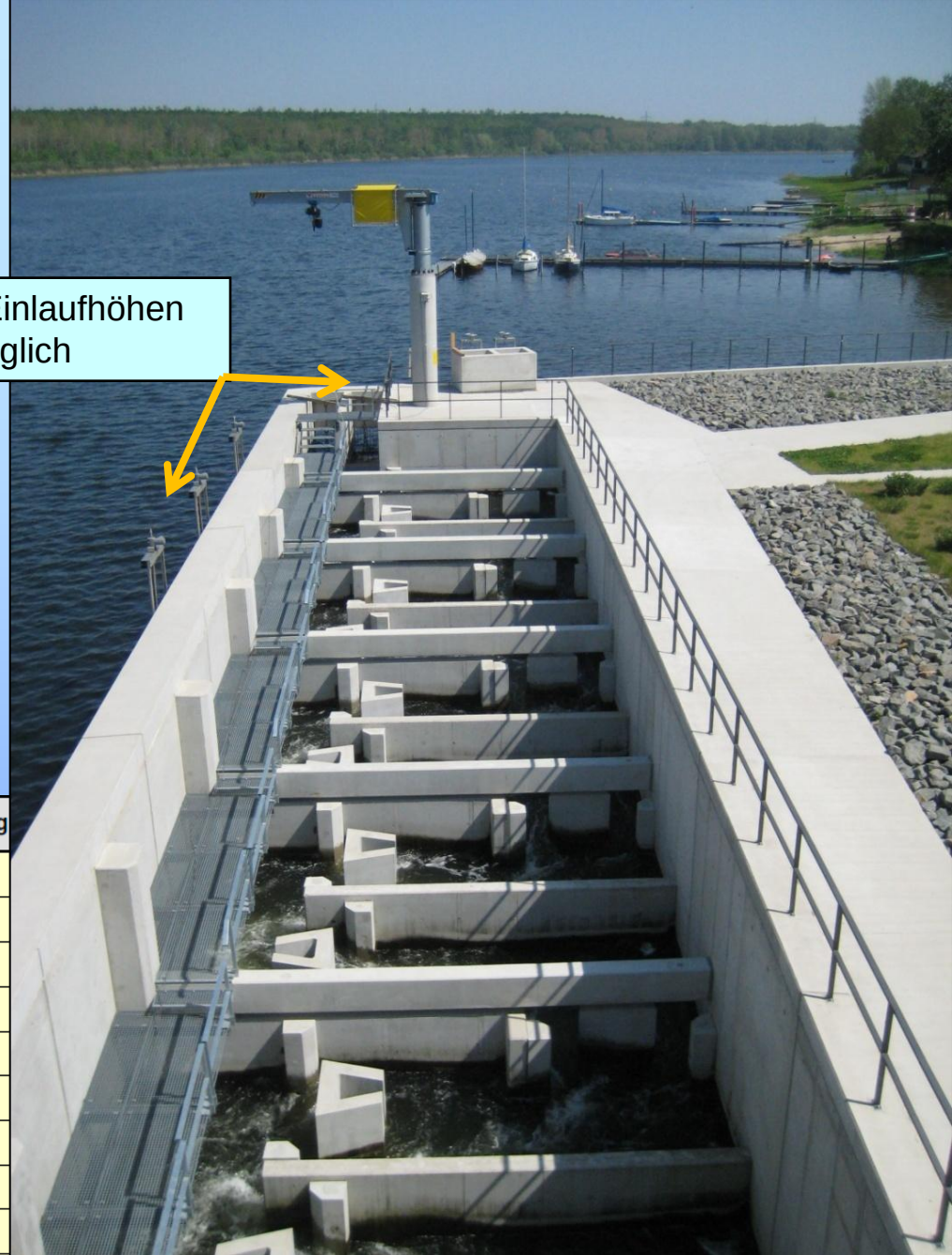


Baugrube:
Stauhöhenvariables
Einlaufbauwerk

Begonnener Durchbruch
Staumauer Muldestausee



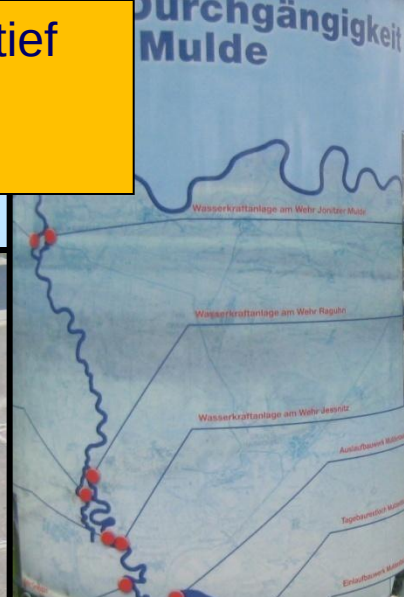
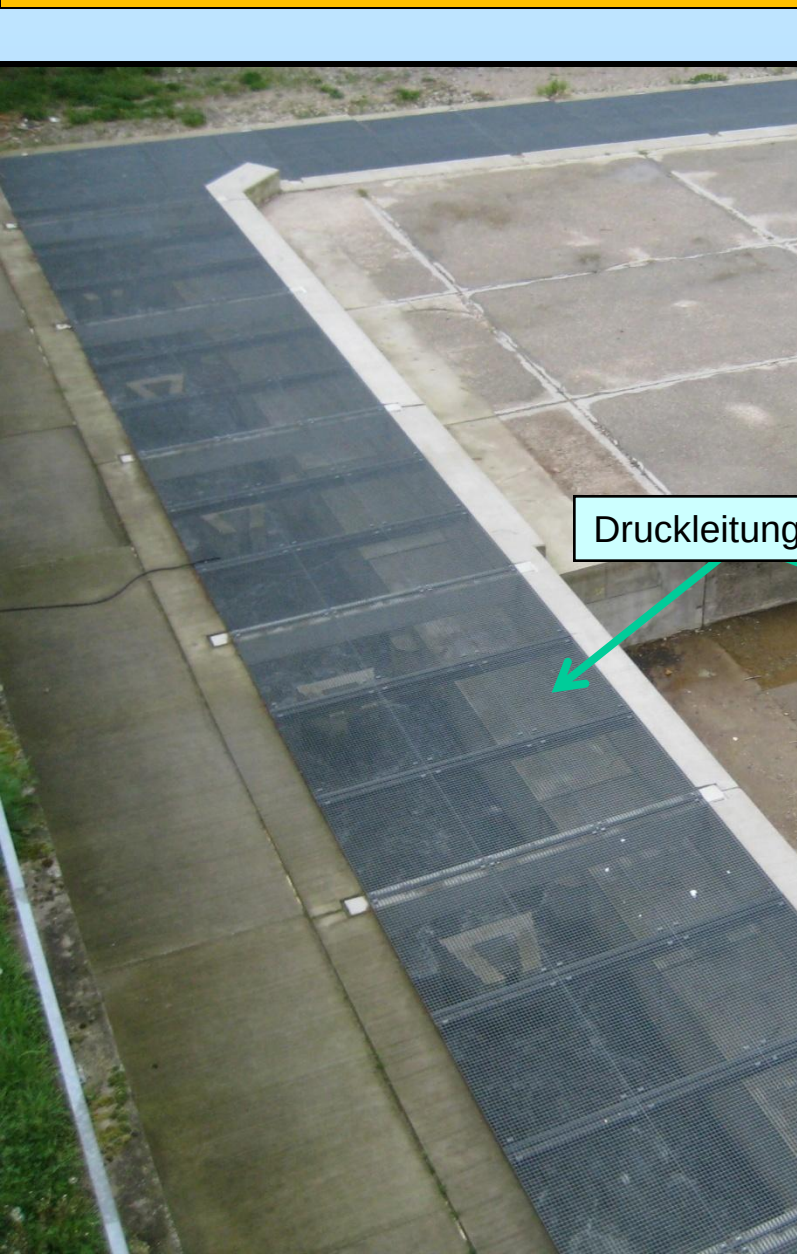
4 Einlaufhöhen
möglich



Ausprägung

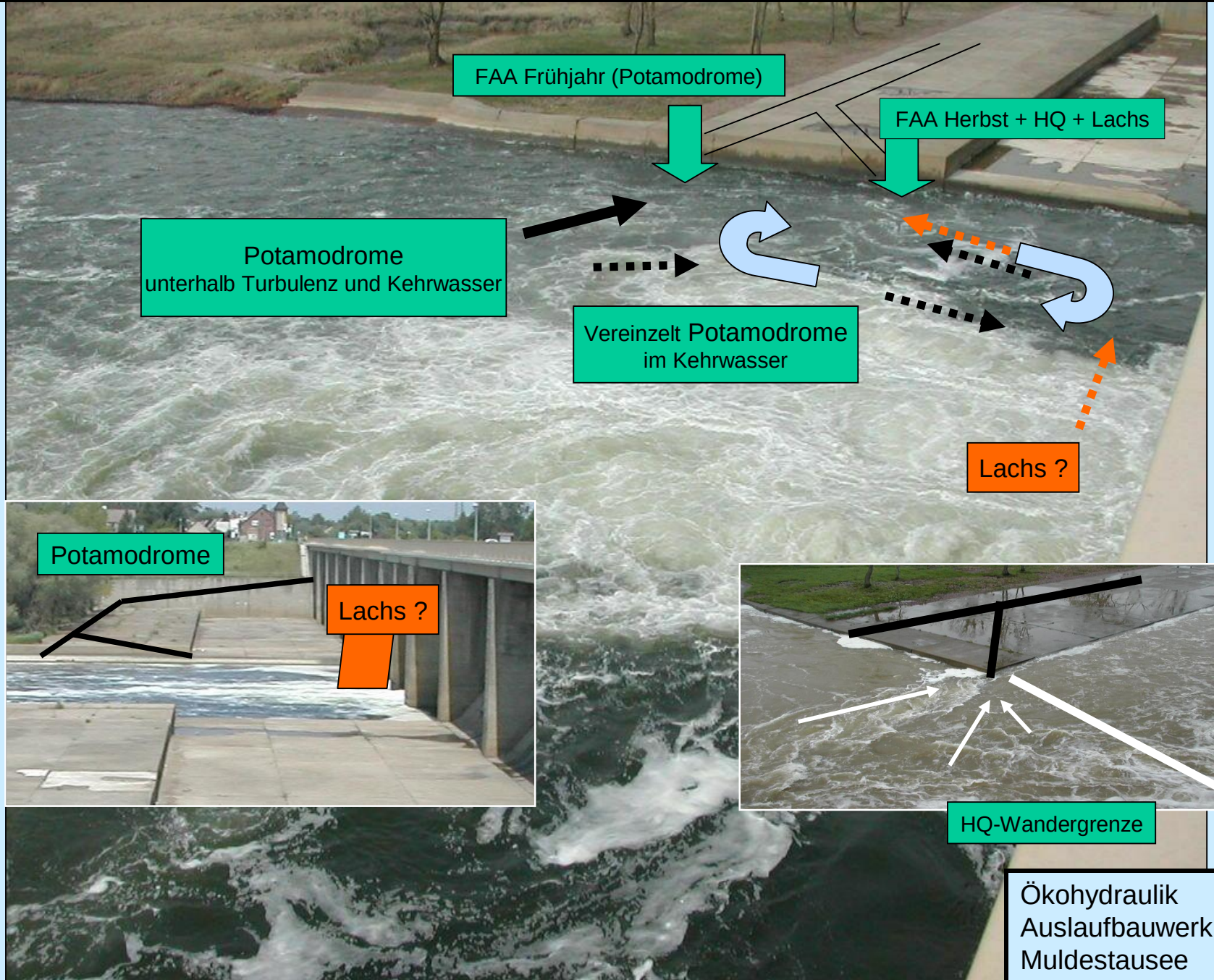
Gesamtlänge [m]	194 m
Anzahl Trennwände	44
Länge Becken [m]	4,90
Breite Becken [m]	2,45
Anzahl Schlitze pro Trennwand	2
Schlitzbreite [m]	0,50
Wassertiefe unterhalb Trennwand [m]	1,48 – 1,98
max. Wasserspiegeldifferenz zwischen den Becken [m]	0,12
Bemessungsdurchfluss [m³/s]	2,00 – 2,83
spezif. Leistung im Becken ($Q_{30} - Q_{330}$) [W/m³]	113 – 135
Sohlsubstrat	Bruchsteinschüttung, Schichtdicke 0,20 m

Doppel-Schlitzpass (2 m³/s) bis 6 m tief
quer durch Tosbeckenendschwelle
(bei Hochwasser überströmt)



Druckleitung 4 m³/s





Ökohydraulik
Auslaufbauwerk
Muldestausee



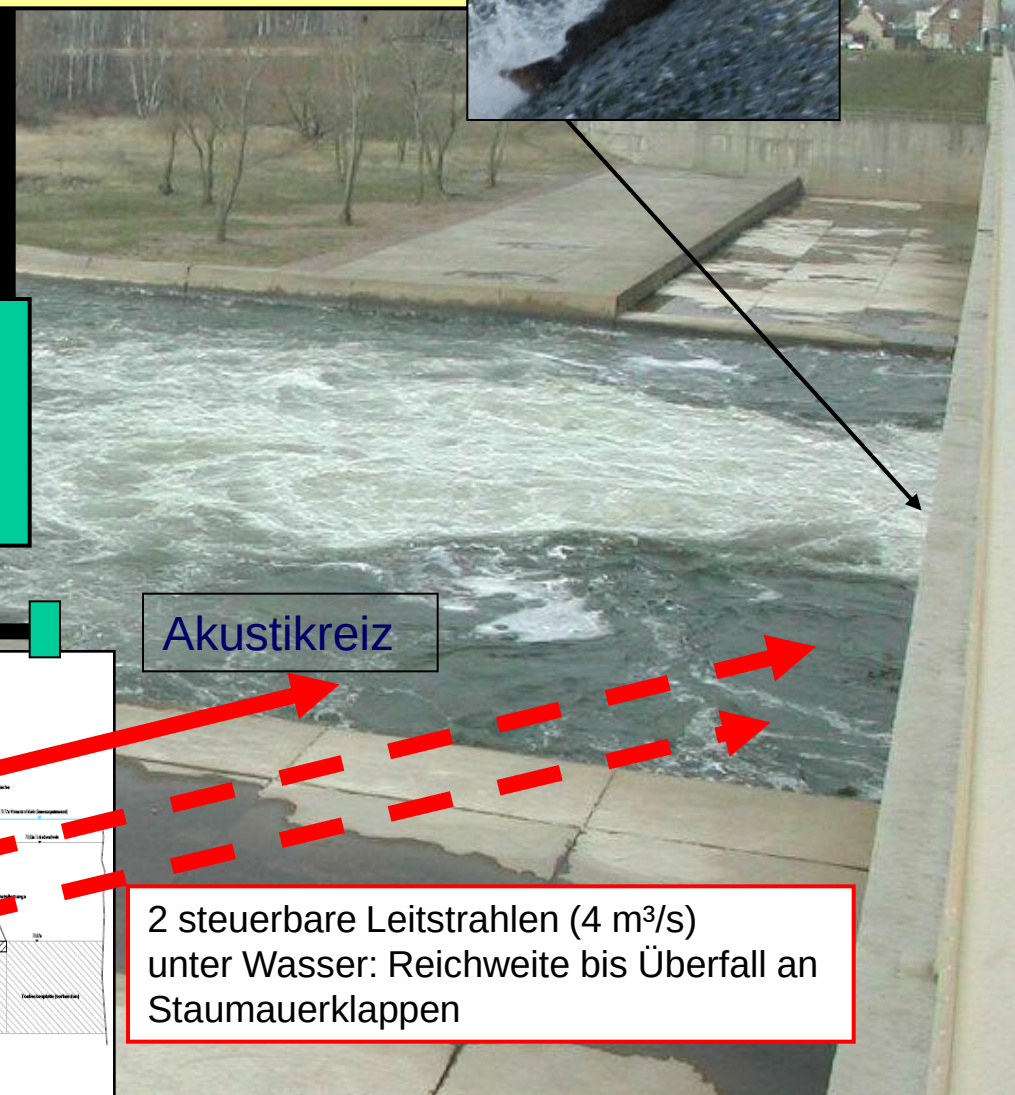
LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Zusätzliche Lachs- FAA an Überfallklappen (Lachs-Wandergrenze) nicht realisierbar



2 Einstiege FAA für potamodrome Fischarten wegen durchflussvariabler Turbulenzgrenzen (hydraulische Wandergrenzen)

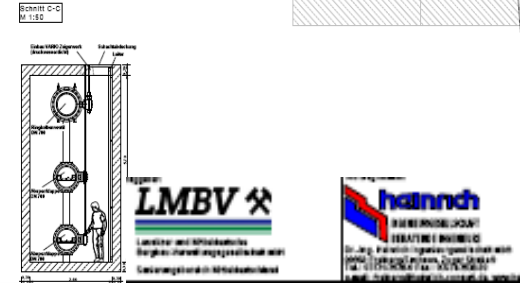
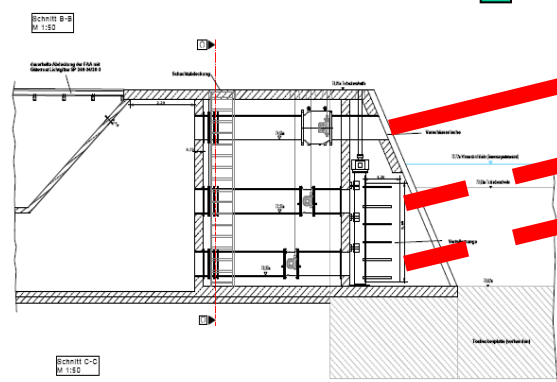
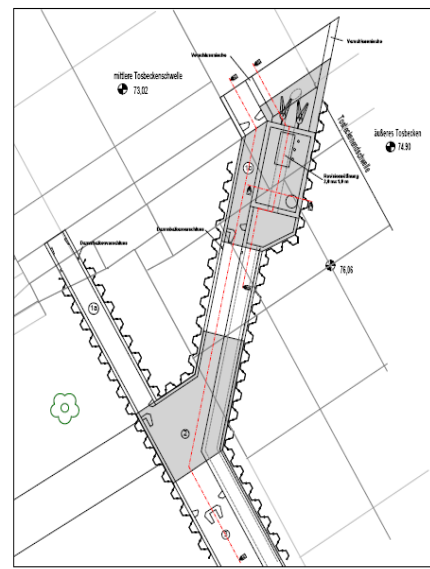


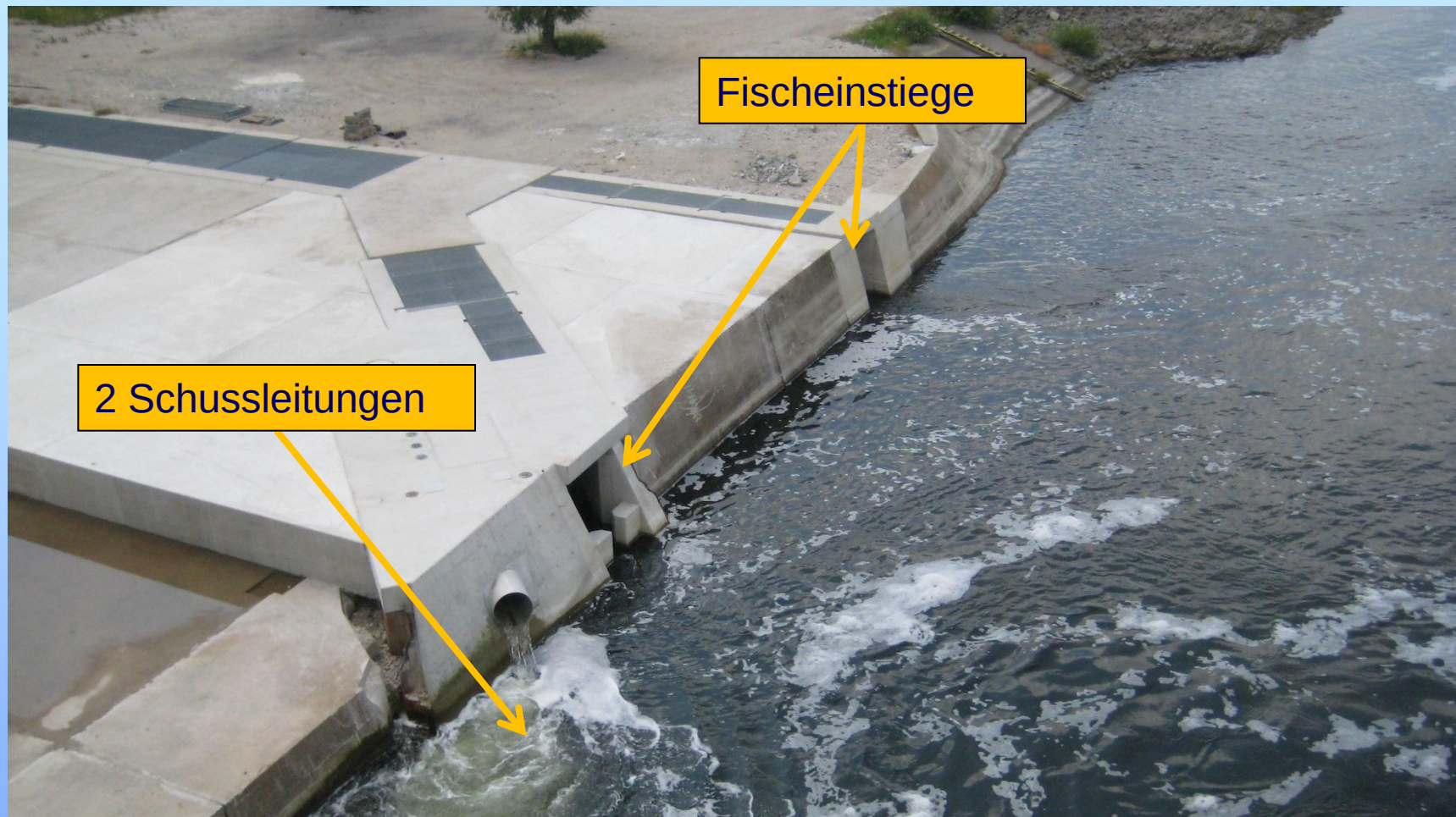
Akustikreiz

2 steuerbare Leitstrahlen (4 m³/s) unter Wasser: Reichweite bis Überfall an Staumauerklappen

Fischaufstieg
Auslaufbauwerk Muldestausee
Konzept Auffindbarkeit, GLUCH, LHW 3.1
Bauplaner: KÖHLER(henrich-consult)

Bauwerksskizze Verteilerschacht
Lageplan
M 1:100





Variante	Rohrdotation			Leitklappenstellung	
	oberes Rohr	mittleres Rohr	unteres Rohr	linke Leitklappe	rechte Leitklappe
1	geschlossen	geschlossen	geschlossen	nicht relevant	nicht relevant
2	offen	geschlossen	offen	45° nach links	45° nach links
3	offen	offen	offen	45° nach rechts	45° nach links



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de



LHW

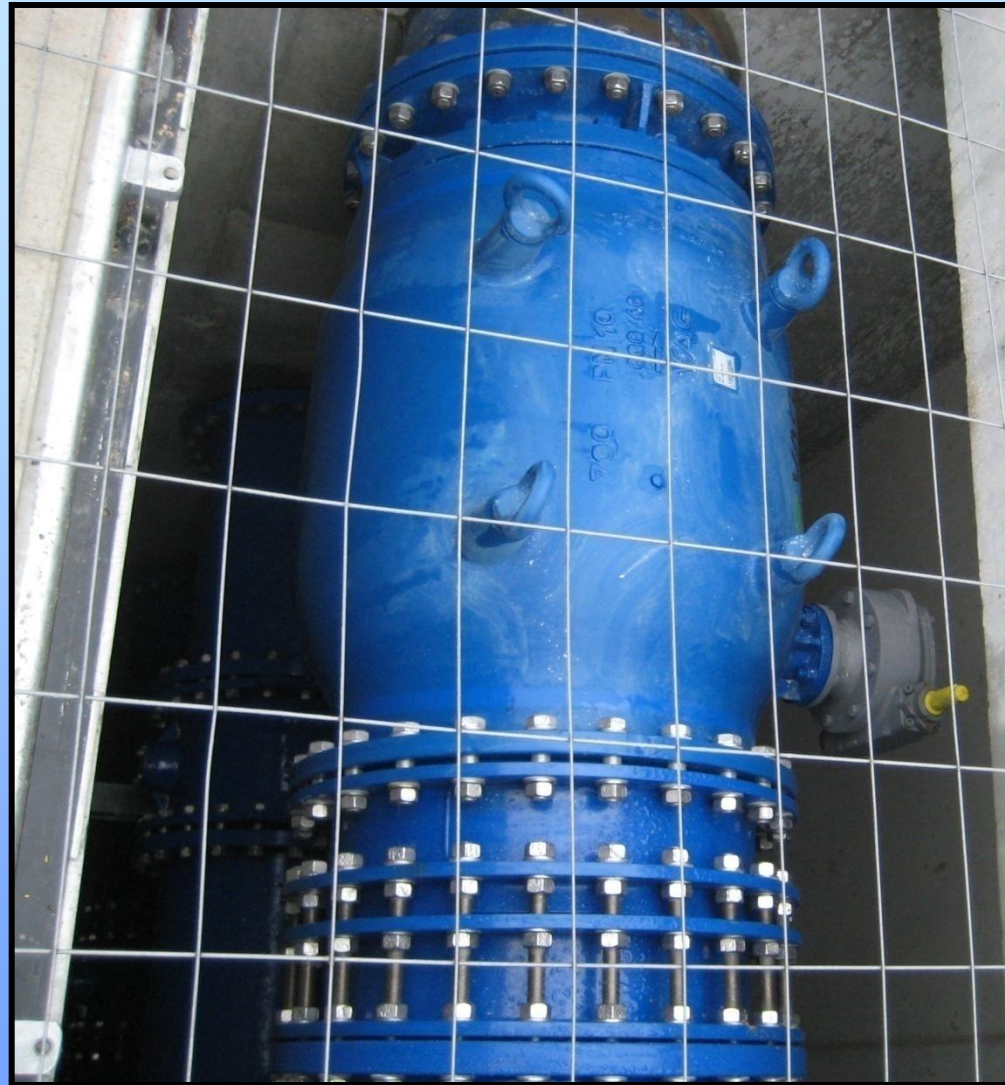
Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

2 x Schussleitungen



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Fischeinstieg

Potamodrome

Schussstrahlen
unten und/oder
Mitte testen

Lachs am
Überfall





Lachs-Leitstrahl durch Kehrwasser
unten und/oder Mitte testen



Justierung
Schussstrahlen

Fischaufstiegs-Kontrolle
nach BWK-Methodenstandard



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de



Parameter	Ausprägung
Typ	Kastenreuse
Material	Aluminium
Länge, gesamt [m]	3,00
Länge, Vorhof [m]	0,74
Länge, Fangkammer [m]	2,26
Breite, Rahmen [m]	1,20
Breite, Fangkammer [m]	0,70
Höhe [m]	1,50
Anzahl der Kehlen	1
Maschen- bzw. Schlitzweite der Kehle [mm]	12
Öffnungsweite der Kehlen (Breite [m] x Höhe [m])	0,16 x 0,30
Bespannung	10 mm Lochblech (Rundlochung)
Sonstiges	Hälterwanne (Höhe 0,20 m)



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Reusenleerung zur Fischaufstiegs-Kontrolle nach BWK-Methodenstandard

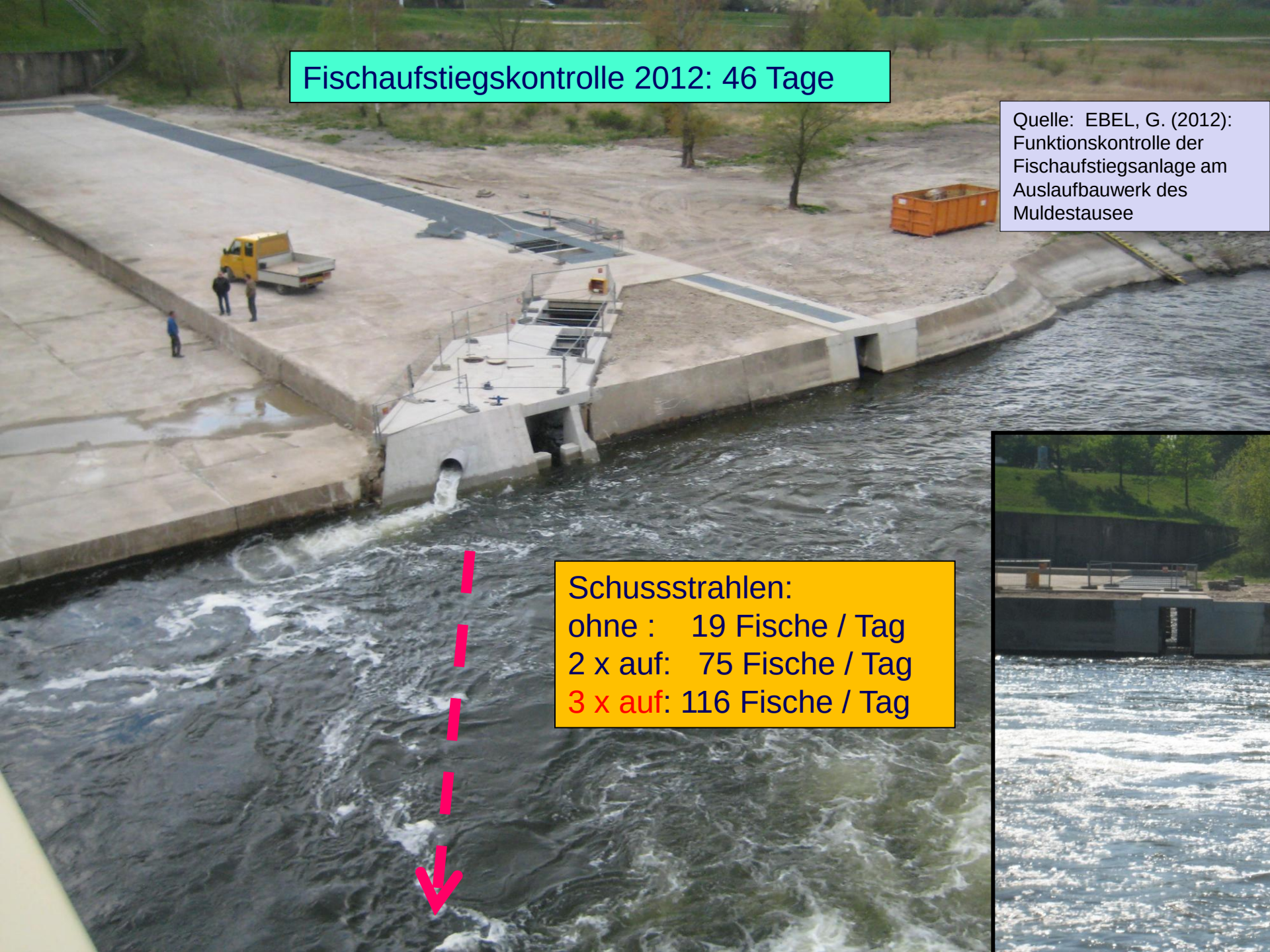
2855 Fische aus 19 Arten

Quelle: EBEL, G. (2012):
Funktionskontrolle der
Fischaufstiegsanlage am
Auslaufbauwerk des
Muldestausee



Fischaufstiegskontrolle 2012: 46 Tage

Quelle: EBEL, G. (2012):
Funktionskontrolle der
Fischaufstiegsanlage am
Auslaufbauwerk des
Muldestausee



Schussstrahlen:
ohne : 19 Fische / Tag
2 x auf: 75 Fische / Tag
3 x auf: 116 Fische / Tag





Foto Guntram Ebel

Abb. 16: Durch die in der Reuse integrierte Halterwanne war eine optimale Schonung der Fische bei der Reusenhebung gewährleistet.



Abb. 17: Nach der Reusenhebung wurde eine Verschlussstafel auf der Anströmseite der Reuse angehoben und der Inhalt der Halterwanne in ein Halterbecken entleert.



Qualitätsmerkmal	Qualitätsklasse	
	Standard-Bewertung	Individual-Bewertung
Artenselektivität	B	B
Größenselektivität gegenüber kleinen Individuen	C	C
Größenselektivität gegenüber großen Individuen	B	B
Normierte Aufstiegszahl	C	–
Akkumulation aufstiegswilliger Tiere im Unterwasser	C	C
Funktionsindex (gemäß Schema A 4.6)	3,40	3,50
Gesamtbewertung	C	C

Quelle: EBEL, G. (2012): Funktionskontrolle der Fischeaufstiegsanlage am Auslaufbauwerk des Muldestausee

WKA Muldestausee 2,3 MW

Leitrechen-Bypass-System
EBEL, GLUCH & KEHL (2001)

Fischaufstiegsanlage

Fischschutz- und -abstiegsanlage
mit 15 mm – Horizontal-Leitrechen

Konzept: GLUCH

Tagebaurestloch
(Kippenbaugrund)

Doppelschlitzpass
erfolgreich für: re. 2/3 Fisch

ATKIS-Daten © GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, [2012 / 010312]



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Auftraggeber



Talsperren-Wasserkraft
Sachsen-Anhalt GmbH

Auftrag-
nehmer

RMD CONSULT

Planer: Dr. GÖHL

Fachplanung
Fischschutz

Planer: DUMONT

WKA Muldestausee 2,3 MW

Fischaufstieg mit
Einstiegen vor Krafthaus
unten + oben und mit
Flusssohlanbindung

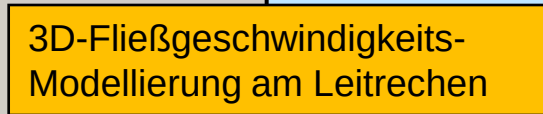
15 mm-Horizontal-Leitrechen

Leitströmungswasser

Permanente
Fischabstiegsöffnungen

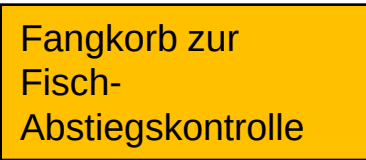
Bremswehr





Permanente Fischumleitung um Triebwerke entlang schräg angeströmtem 15mm-Leitrechen und durch permanent offenen Bypassschacht

M 11100



**Talsperren-Wasserkraft
Sachsen-Anhalt GmbH**

RMD CONSULT

Ingenieurbüro Roedemann
www.roedemann.de



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

MULDE: WKA ENERCON Raguhn
(Änderung zum Leitrechen)

FAA – Einstieg
Substratanbindung

FAA – Einstiege
Lotrechte uh Turbinen

88 m³/s
2 Kaplan

Fischabstiegs-
Schacht
Einlauf / Bremswehr

FAB-Reuse

Leitrechen

FAA – Reuse

>65°



FAB WKA Raguhn
permanent 1 m³/s
durch Sohl- und
Freiwasseröffnung

Bypassschacht

WKA ENERCON
Raguhn Mulde

88 m³/s
2 horizontalachsige Kaplan

1 m³/s

Leitrechen

1176 Absteiger
(428 Lachs-Smolts)

Gleichzeitig
Wehrüberströmung
mit Fischabstieg

(noch) 20 mm –
Horizontal-Rechen
28 m x 4,5 m

Zeitsteuerung Reiniger
wegen Geschiebe!

Leitrechen-Bypass-System
EBEL, GLUCH & KEHL (2001)

Planer: Schumacher



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Doppelschütz
mit Sohl-,
Freiwasser-
Öffnung;
Einlauftür wäre
besser als

(noch) 20 mm –
Horizontal-Rechen
28 m x 4,5 m

Bypass-
schacht

Leitrechen

Sohlleitwand > 0,5 m

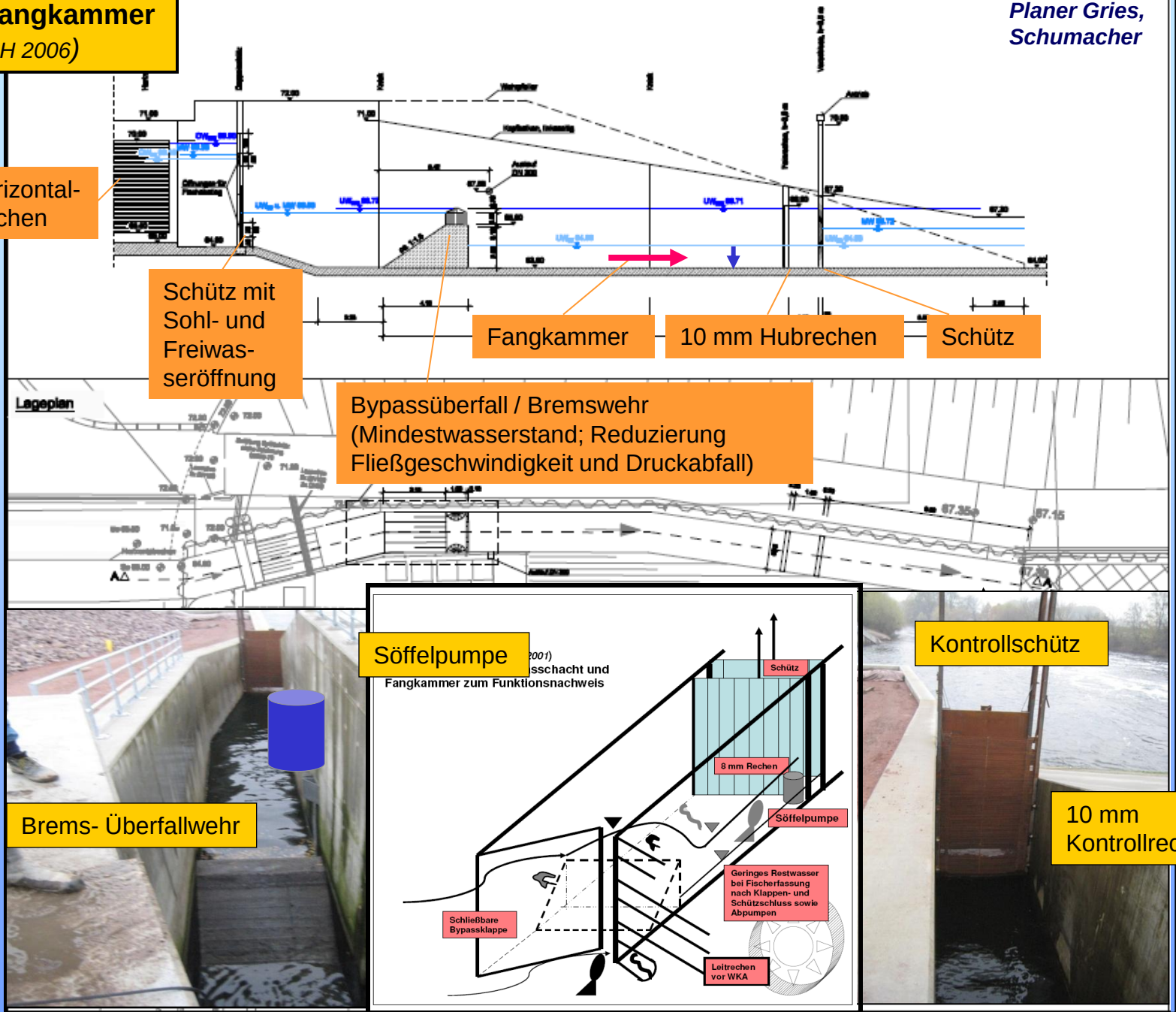
Sohlgefälle zum Schacht
für Geschiebeableitung
beachten!

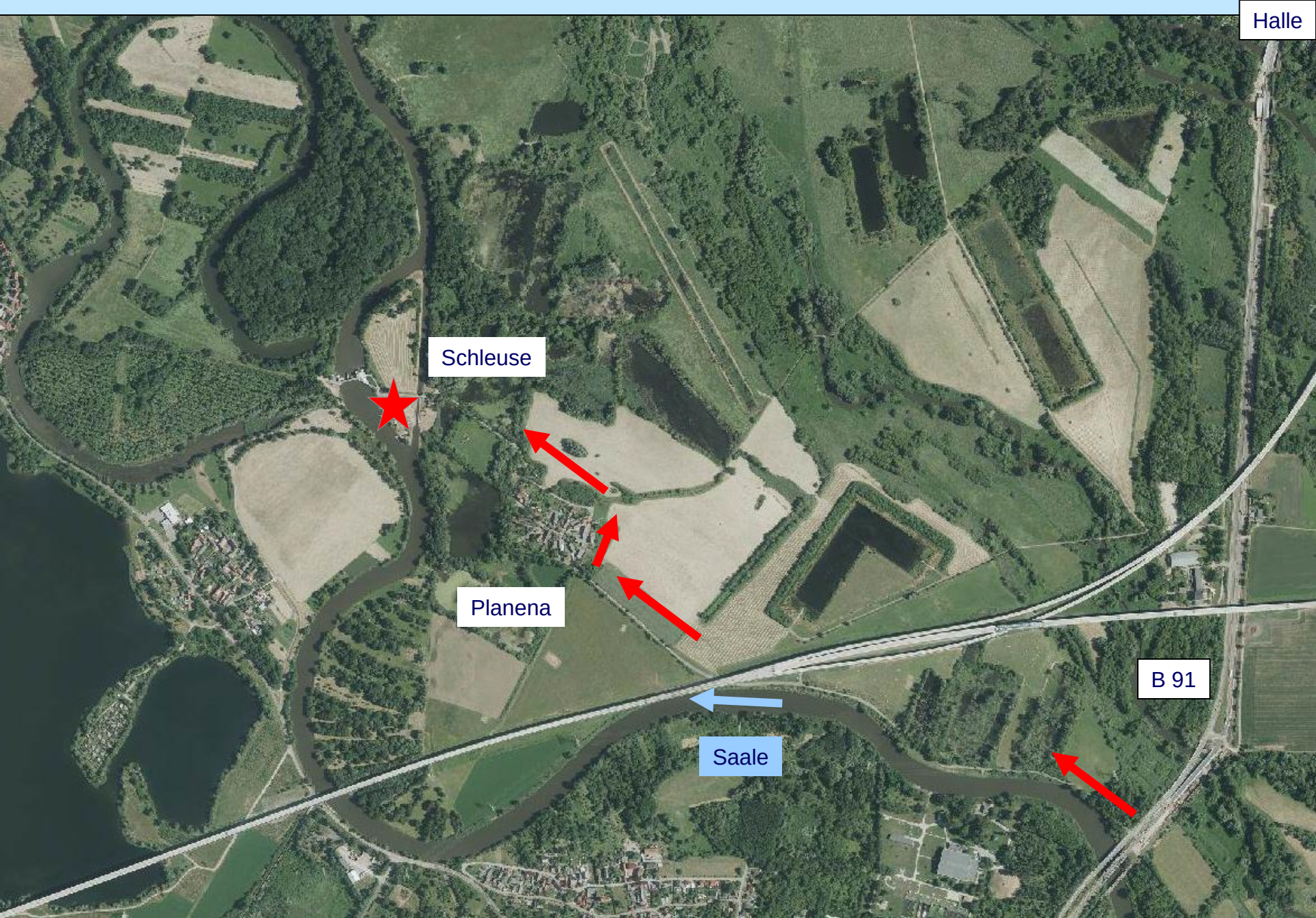


LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Kontroll- Fangkammer
(EBEL / GLUCH 2006)





Schleuse

Planena

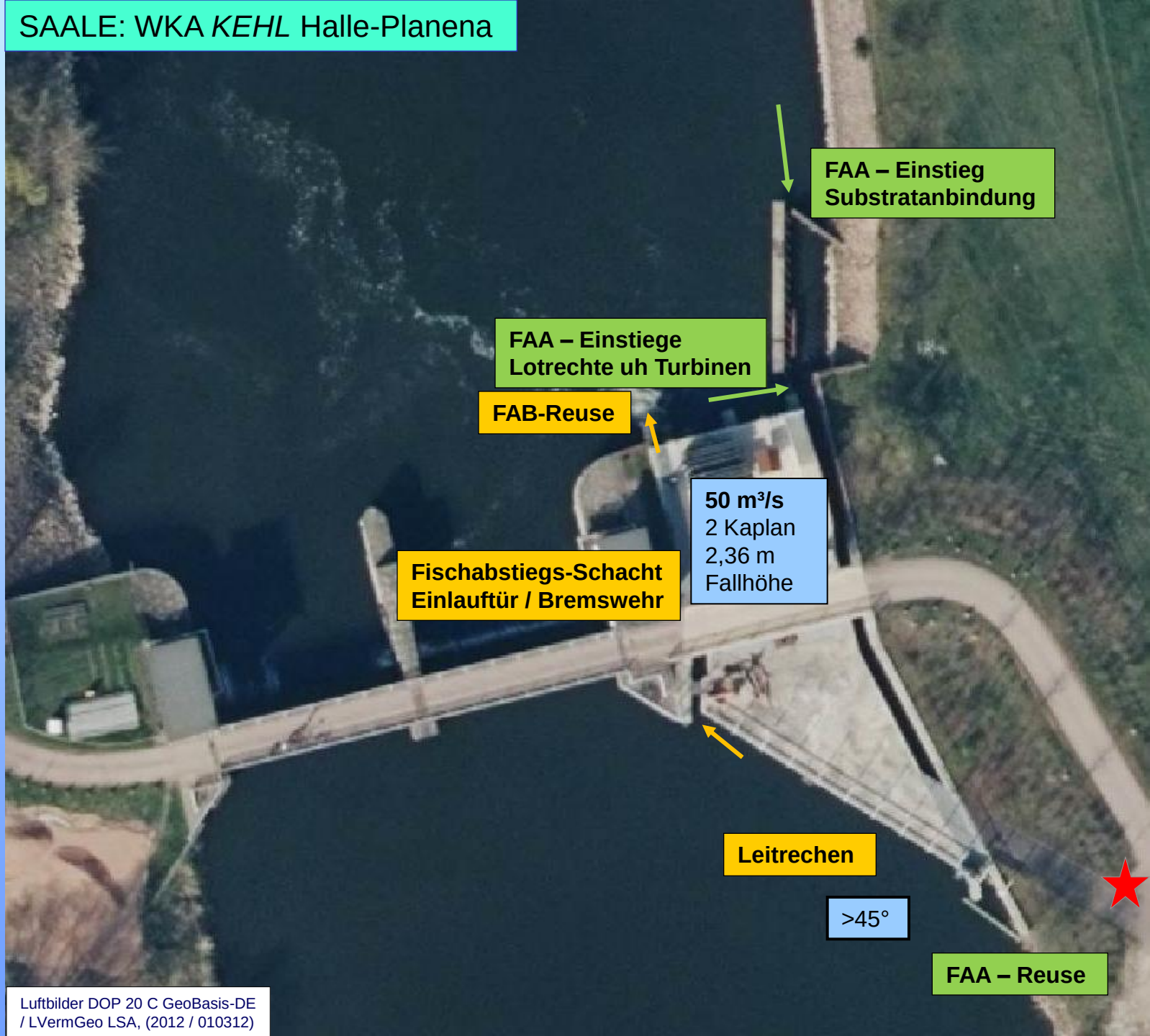
Saale

B 91

Merseburg

**LHW**

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de



Horizontale
Leitrechen-
Reinigung

Einlauf Fisch-
und Treibgut-
Schacht

Fisch- und
Treibgut-
Öffnung

1 m³/s

50 m³/s
2 horizontal-
achsige Kaplan

Bypassschacht mit
wassersparendem,
flach ansteigendem
Überfallwehr,
1 m breit

(noch) 20 mm – Horizontal-
Rechen 30 m x 3,7 m
vn = 0,45 m/s

Leitrechen-Bypass-System
EBEL, GLUCH & KEHL (2001)

WKA KEHL Halle / Saale

Mindestens ständige Sohl- und Freiwasseröffnung

Planer: Kehl, Dr. Ebel



LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de



(noch) 20 mm – Horizontal-
Rechen 30 m x 3,7 m
 $v_n = 0,45 \text{ m/s}$



Sohlöffnung 0,3 m x 0,5 m
Öffnung oben 0,3 m x > 0,63 m



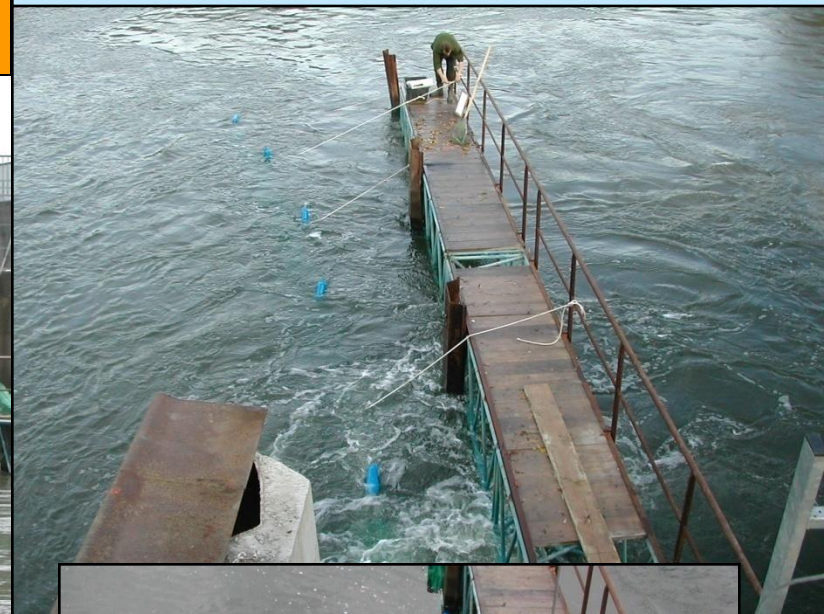
Leitrechen-Bypass-System
EBEL, GLUCH & KEHL (2001)



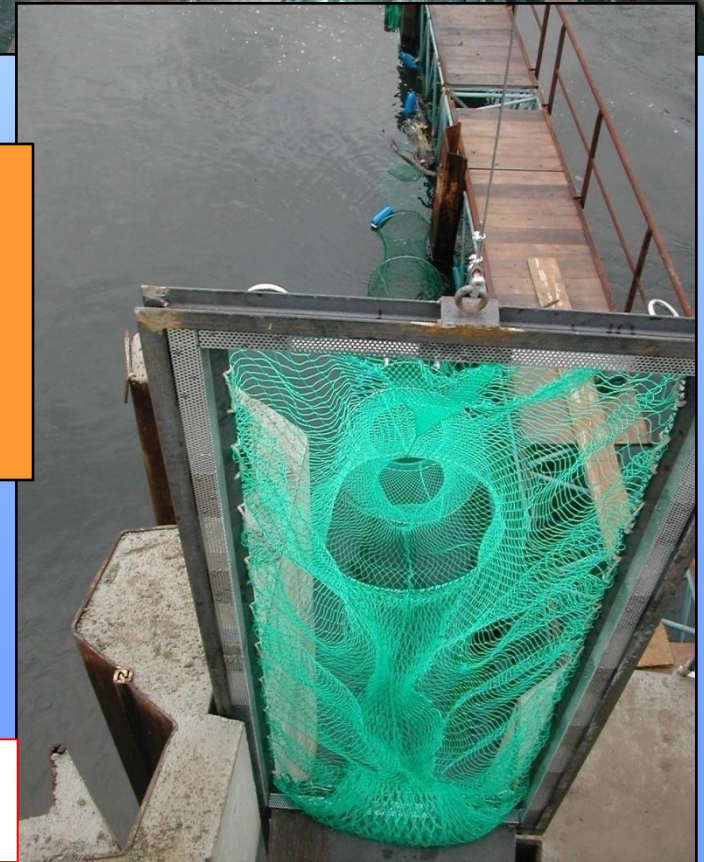
LHW

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
www.lhw.sachsen-anhalt.de

Sohlöffnung 0,3 m x 0,5 m
Öffnung oben 0,3 m x > 0,63 m



Reusenfunktionskontrolle
Fischabstieg Planena/Saale
Dr. Ebel
23 d Frühjahr, 3 d Herbst
2027 Fische
23 Arten
8 – 95 cm



**Angenehme Exkursion
und gute Heimreise!**