



# Projektstand

## 1:1 Labormodell

### Multikaskade

# Fischfreundliches Wehr

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Stamm, Dipl.-Ing. Nadine Müller

Fachforum Fluss-Strom  
Magdeburg, 27.09.2017



## Gliederung

1. Das Hubert-Engels-Labor in der neuen Wasserbauhalle
2. Die Versuchsidee
3. Besondere Anforderungen an Fischversuche
4. Multibecken-Kaskade durch Fischrückführung
5. Stand Versuchsaufbau
6. Aktuelle Versuchsablaufplanung

# 1. Die neue Wasserbauhalle des IWD



Georg-Schumann-Str. 7  
01187 Dresden

## Die neue Wasserbauhalle des IWD



## Die neue Wasserbauhalle



Halle zum Zeitpunkt der Übergabe 2015



4 x 250 l/s (80 kW KSB-Pumpen)

- Hallenfläche ca. 1300 m<sup>2</sup>
- 2 hydraulisch trennbare Tiefbehälter mit je 150 m<sup>3</sup> Wasser
- Hochbehälter für konstante Druckverhältnisse
- Kran 3 t Traglast
- Unterflurrohrleitungen und variabel zu öffnende Rücklaufkanäle
- Morphologische Hochleistungsrinne B = 4 m; H = 1 m, L = 40 m
- 32 m lange Wellenrinne, 2 kleine Kipprinnen



## 2. Die Versuchsidee

- Nachweis der Passierbarkeit des FFW für verschiedene Fischarten (typisches **Fischinventar obere/untere Forellen-, Äschenregion**)
- Nachweisführung für
  - Aufstieg (Schmerle, Gründling, Plötze, Bachforelle)
  - und Abstieg (Blankaal, Bachforelle, Gründling, Plötze)
- Nachweis der Durchgängigkeit einer FFW-Kaskade, d.h. mindestens 2 Becken
  
- => Versuchsstand im 1:1 Maßstab
- Erwartete Abmessungen ca. 30 – 40 m x 6 m
- Max. Durchmesser Wirbelstromkammer  $D_B = 4,0$  m
- Max. Durchmesser (oben) Turbine  $D_1 = 1,75$  m
- Durchfluss Modell = Durchfluss Natur = 750 l/s
- Messung spezifischer (etho-)hydraulischer Kenngrößen
  
- => Einzelbecken mit intelligenter Fischrückführung
- => Multibecken-Kaskade

### 3. Besondere Anforderungen an Fischversuche

- ✓ Antrag Tierversuche bei der Landesdirektion Sachsen eingereicht
  - ✓ Dr. Wagner, Institut für Gewässerökologie und Fischbiologie, Jena
- ✓ Antennen, Kontrollzone/Vergleichsstrecke
- ✓ Klärung Hälterung der Wildfische → Bestellung erfolgt
- ✓ Anforderungen an die Wassertemperatur
- ✓ Anforderungen Wasserqualität – wird überwacht
- ✓ Einsatz von Rechen zum Fischschutz
- ✓ Abstimmung der Fischversuche auf organisatorische Abläufe in der WB-Halle

## Messkonzept zur Fischbeobachtung

- Fischbewegungen werden über Antennen registriert






- Videometrische / optische Erfassung des Fischwanderverhaltens
- 11 Tage pro Fischart (Wildfische)
- 3 Stunden pro Versuch; 9 Stunden pro Tag

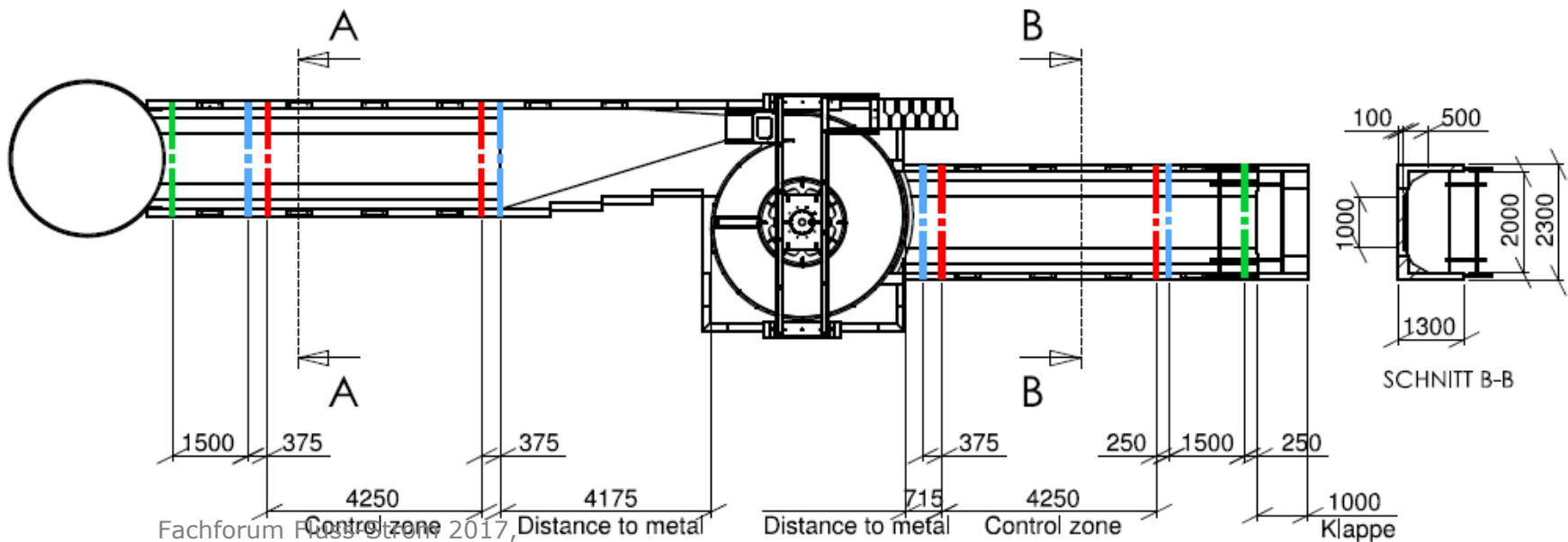


# Messkonzept zur Fischbeobachtung







- Fischbewegungen werden über Antennen registriert
- Kontrollzone zum Einschätzen der Wanderwilligkeit vorgesehen

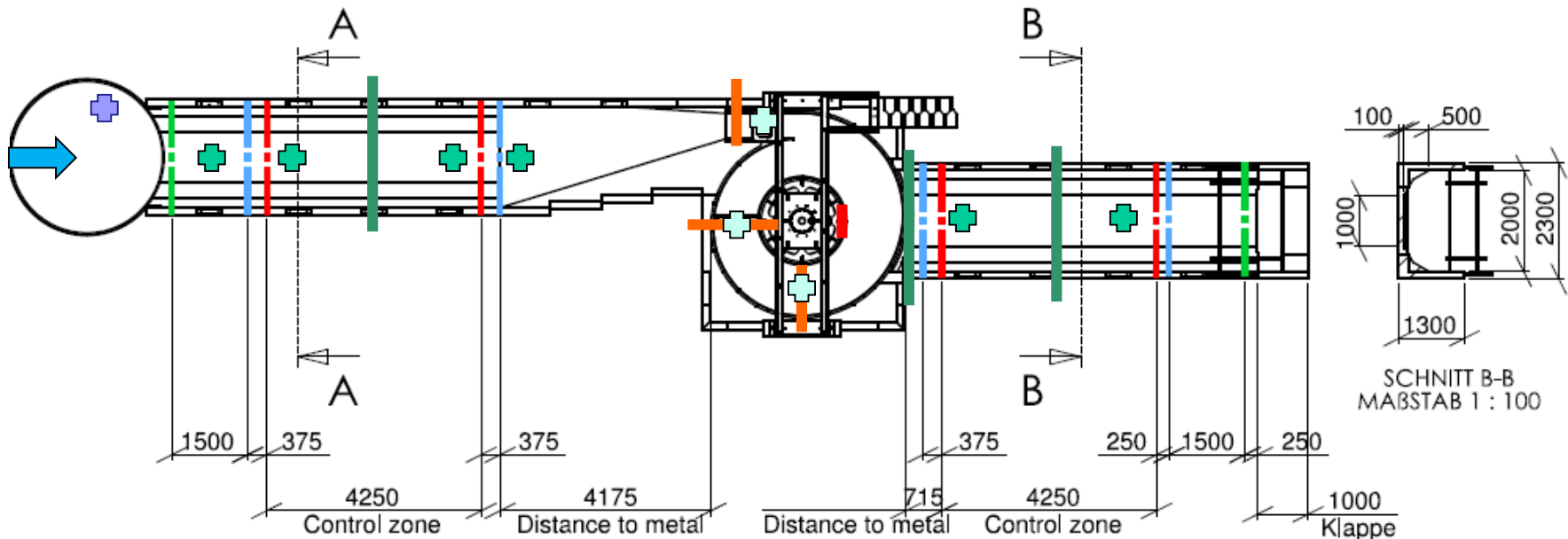
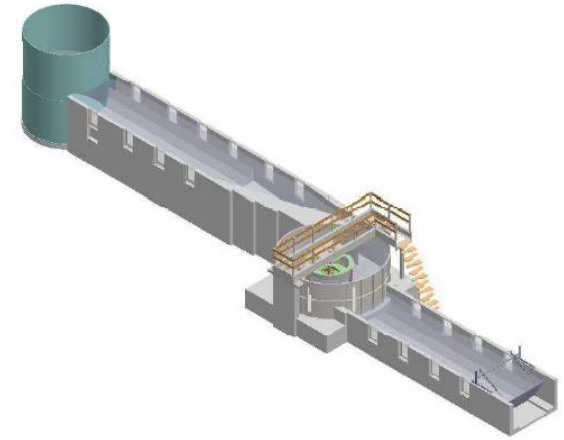


-  **Permanenter Metallrechen, Stababstand 6 mm**
-  **Rechen / Netz, wird bei Versuchsstart entfernt**
-  **HDX Antenne**



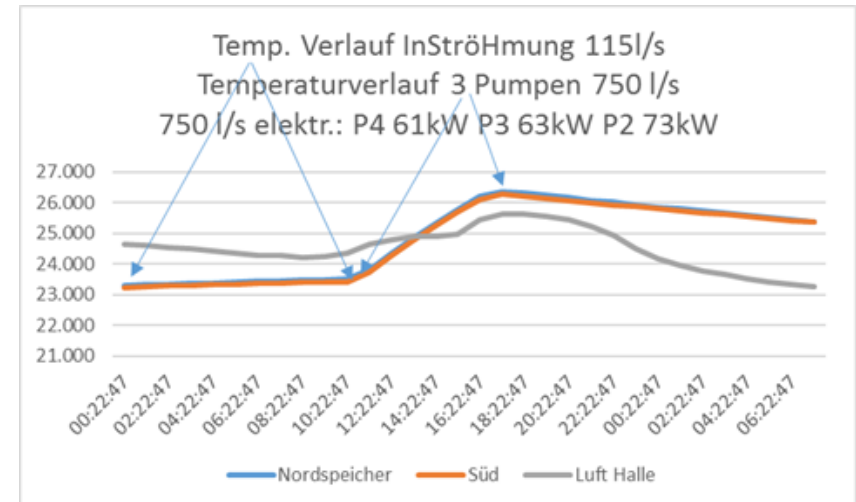
# Messkonzept Hydraulik

-  Wasserstand  $h$ , kontinuierlich, nicht parallel mit Fischversuchen
-  Wasserstand  $h$ , ein Mal pro Versuch, nicht parallel mit Fischversuchen
-  Wassertemperatur  $T$ , kontinuierlich
-  Fließgeschwindigkeit  $v$  (ca. 10 bis 20 Messpunkte pro Querschnitt), nicht parallel mit Fischversuchen aber zuvor
-  Durchfluss  $Q$ ,  $Q = \text{konst.}$ , Daten aus Steuerungstechnik
-  Fließgeschwindigkeit  $v$  für Fischökologie,  $v_m$  aus Konituität,  $v_{\min}$ ,  $v_{\max}$  im Querschnitt, sohnnahe Geschwindigkeiten interessant (ca. 5 cm von der Sohle gewünscht)



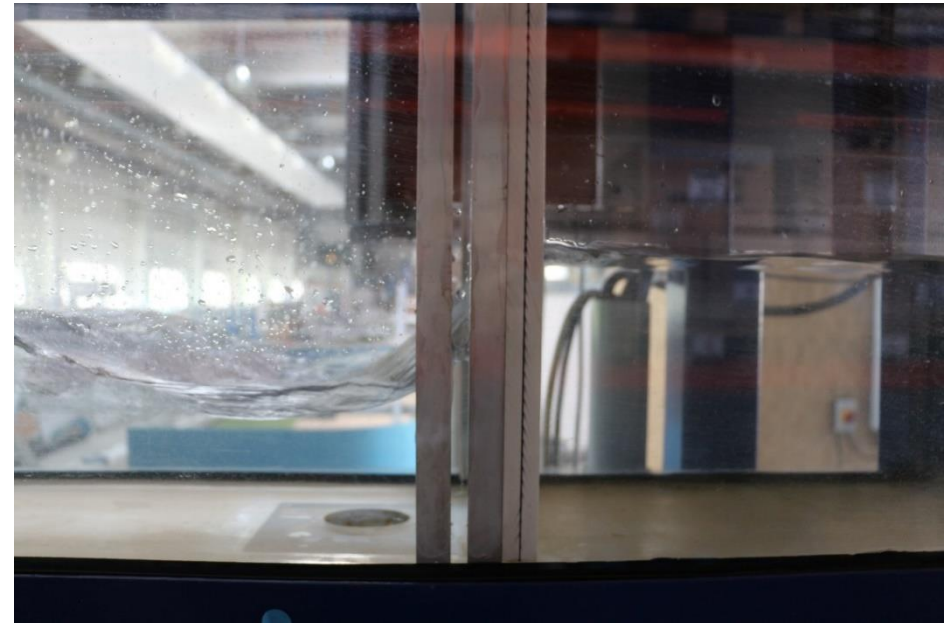
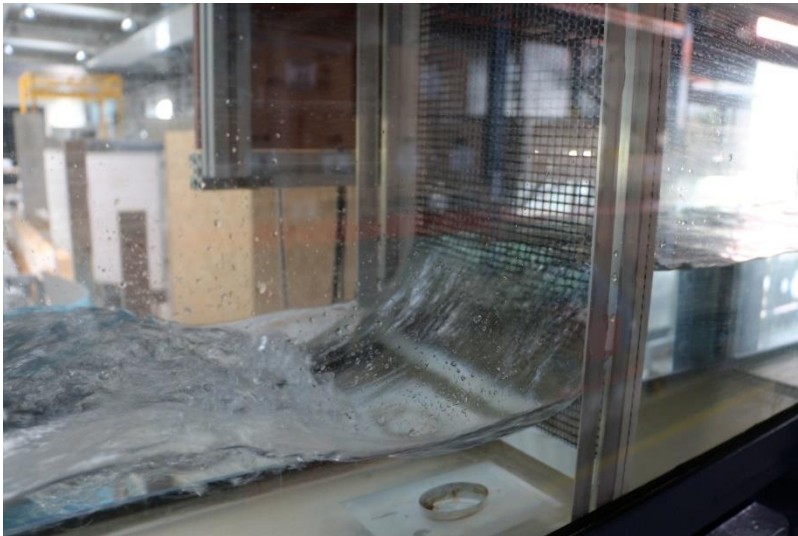
## Wassertemperierung

- Wassertemperatur in der WB-Halle generell über 20°, da Austausch mit Raumtemperatur und Einbringen von Wärme durch Pumpen beim Betrieb
- Kontinuierliche Temperaturmessung im Tiefspeicher durchgeführt
- Vorversuch mit 750 l/s (Bemessungsabfluss FFW 710 l/s)
- **Temperaturanstieg** 3,2 K in 6,8 h entspricht ca. **0,5 K/h**
- **Anforderung Fischversuch:**  
Temperaturbereich im Oktober (Aal-Abstieg) 18 – 22°C  
ab März (Bachforellen-Aufstieg) **12-16°C**
- ⇒ **Wärmepumpe** zur Wassertemperierung mit einer Leistung von **19,1 kW**, Kombination mit Neubefüllung des Tiefspeichers unmittelbar vor Versuchsbeginn



## Fischschutzrechen

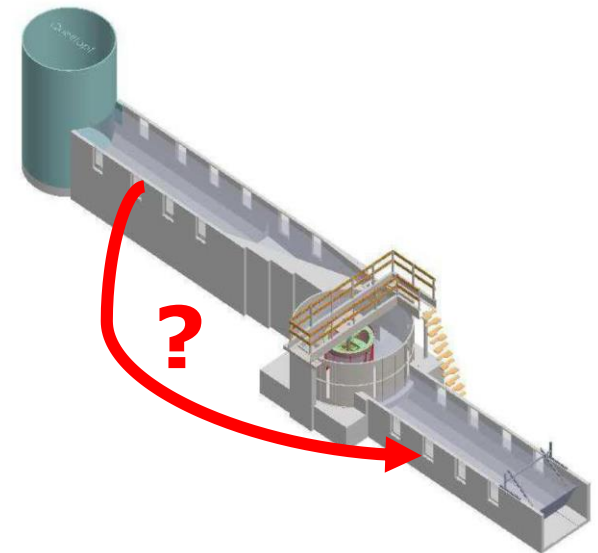
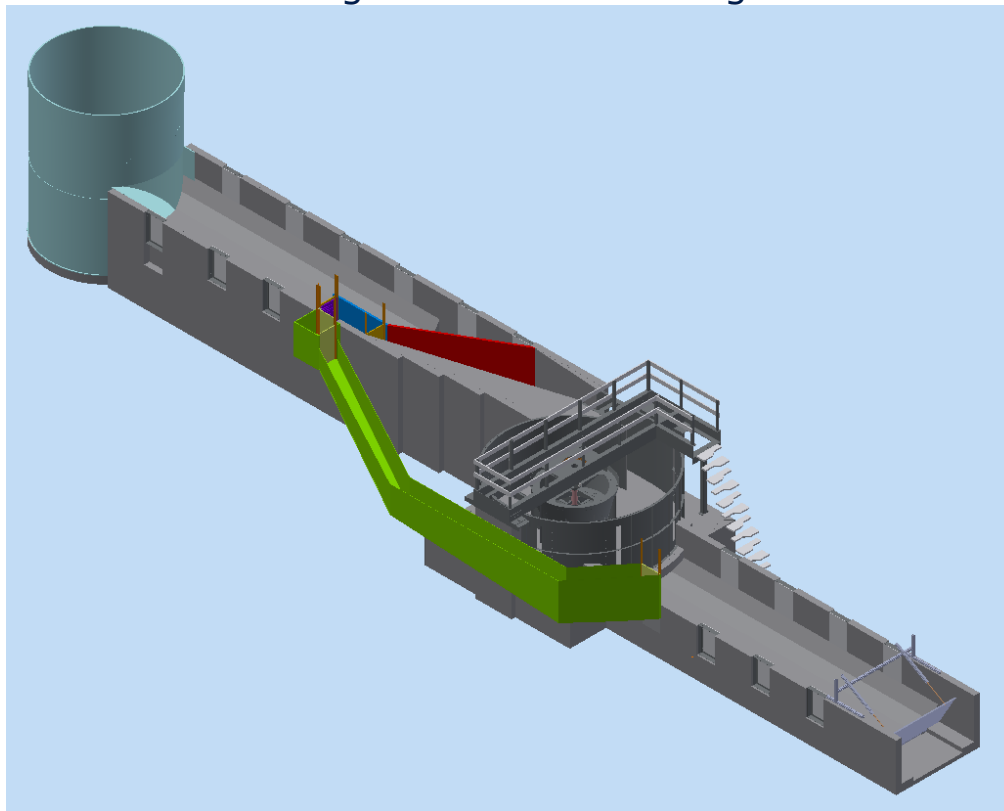
- Carbontextil
- lichte Maschenweite 6 mm
- Aufstau bewegt sich im Bereich des verfügbaren Freibordes
- Ausführung scheint geeignet für Fischversuche



- ab Oktober Diplomarbeit zur Berechnung der Rechenverluste mit OpenFoam

## 4. Die Multibecken-Kaskade

Bündnisversammlung 31.05.2017, Vorstellung Idee der Multi-Kaskade sowie Anforderungen und erste Lösungsansätze



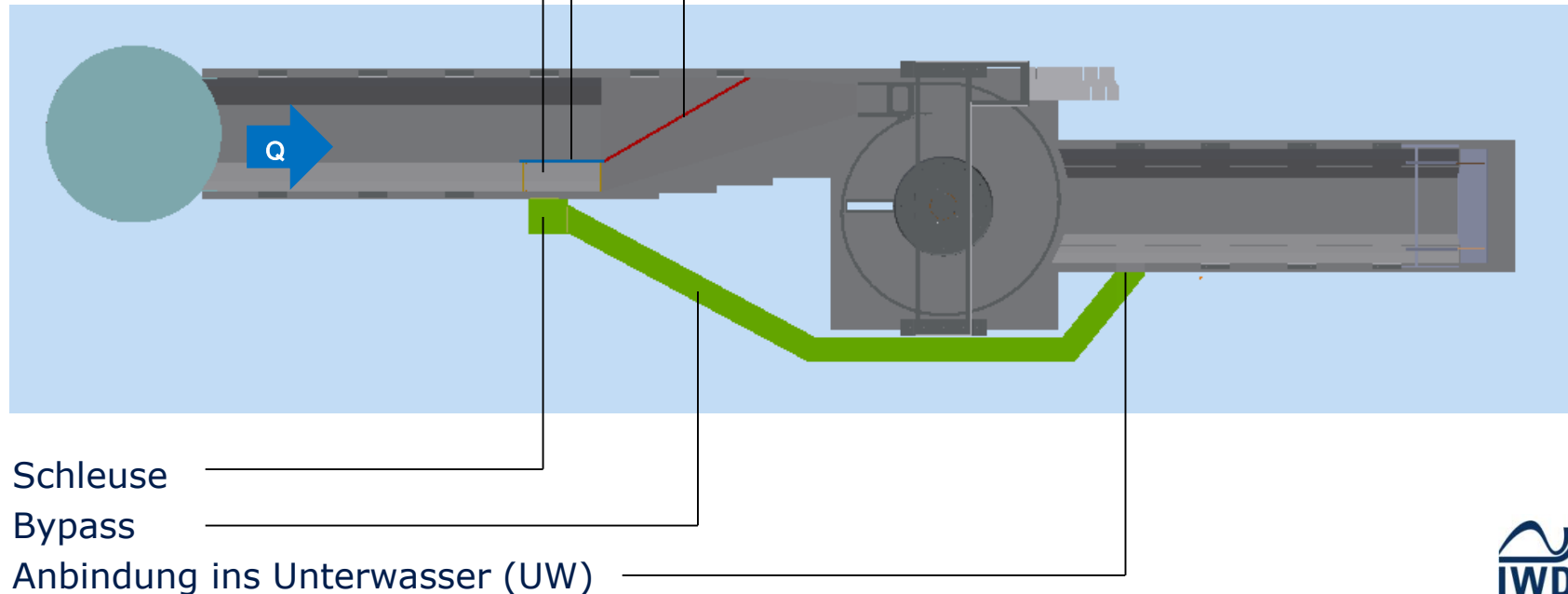
## Fischrückführung

### Draufsicht Fischabstieg

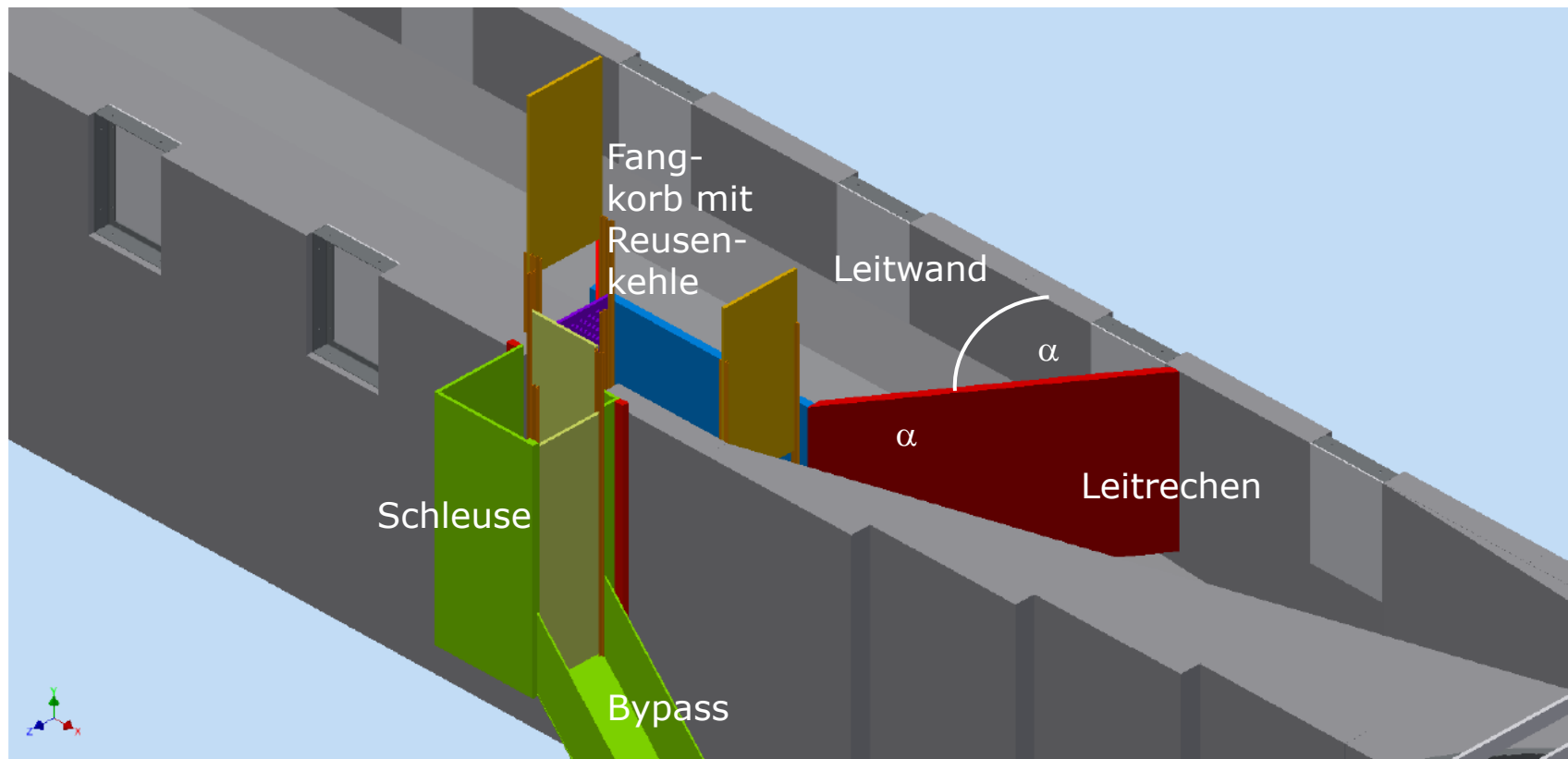
Leitrechen

Leitwand

Fangkorb mit Reusenkehle





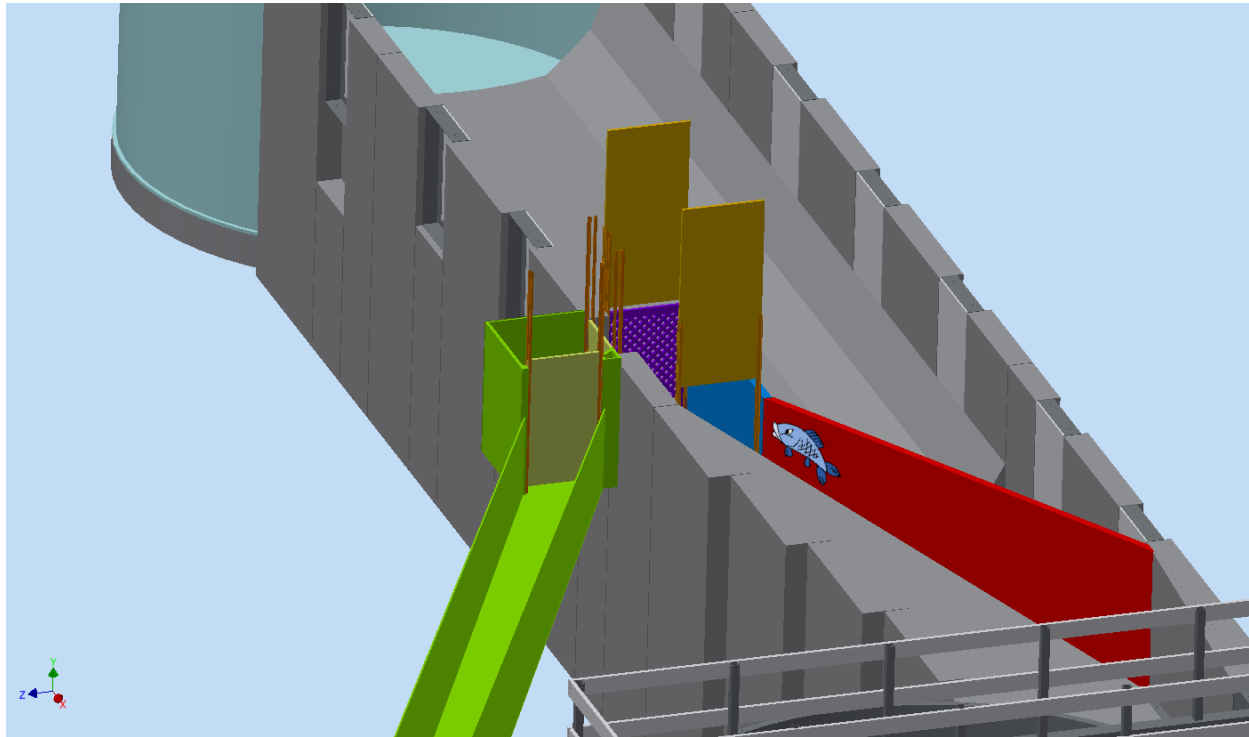


## Die Fischrückführung

### Position 0 –

Schieber sind geöffnet, Fische werden durch den schräg angeordneten Rechen in den Fangkorb geleitet

Schieber per Hand bedienbar; wenn sich dadurch eine Störung der Fische aufzeigt, muss eine elektr. Hebevorrichtung eingebaut werden

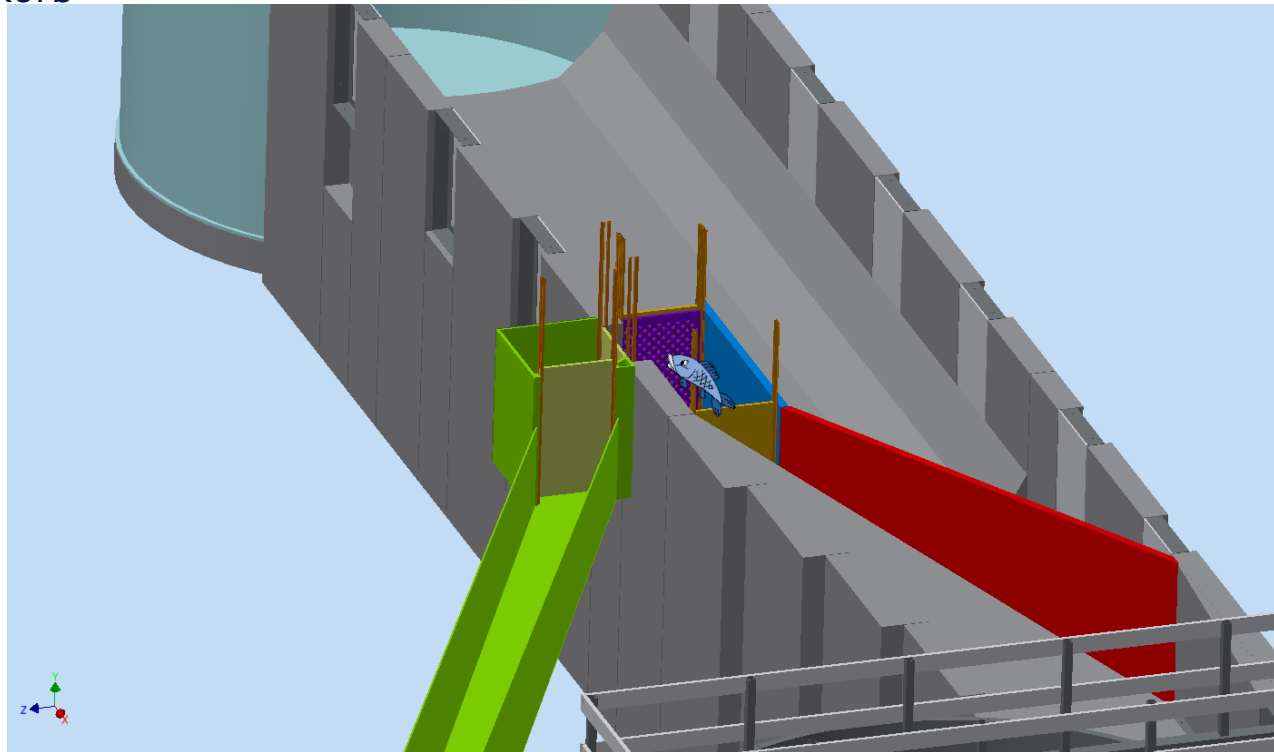


GEFÖRDERT VOM

## Die Fischrückführung

### Position 1 –

Schließen des ober- und unterwasserseitigen Schiebers, Fische befinden sich im Fangkorb



GEFÖRDERT VOM

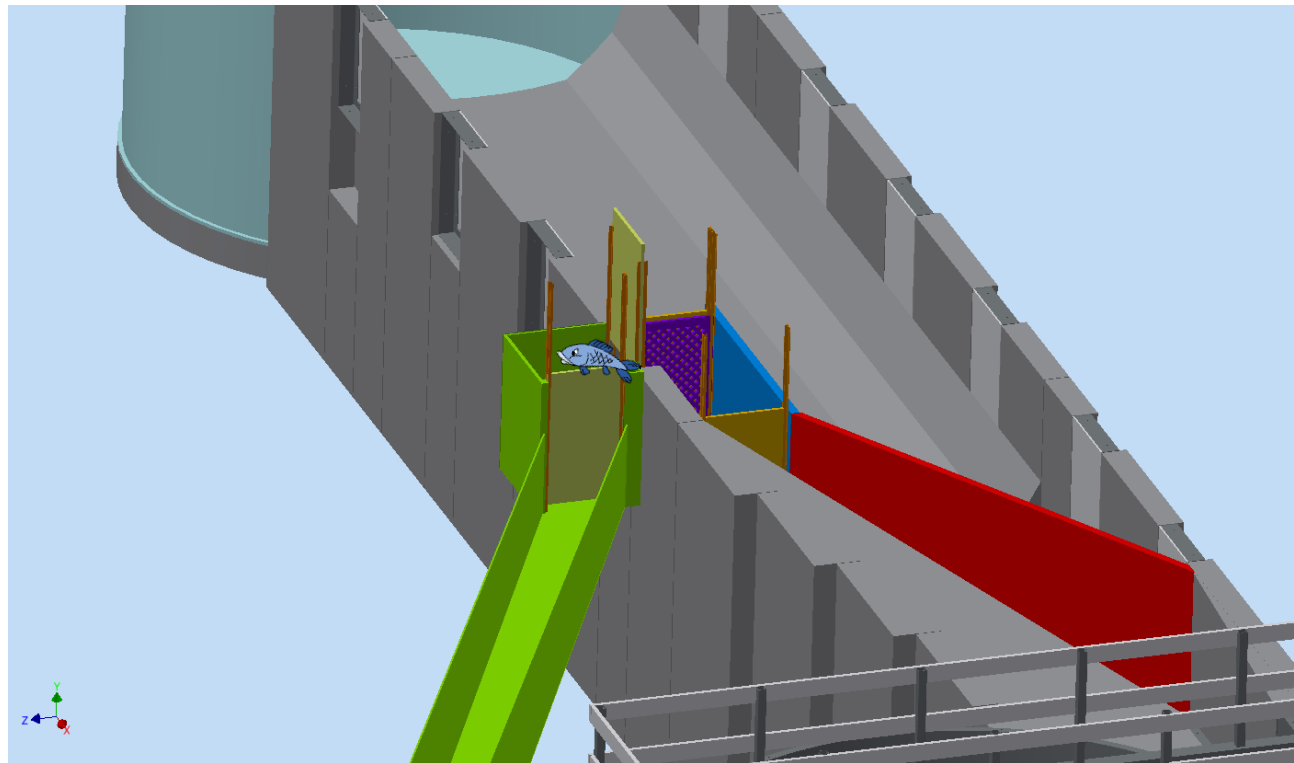
## Die Fischrückführung

### Position 2 –

Öffnen des Schiebers zum Fangkorb, Wasserstandsausgleich in Fangkorb und Schleuse,

### Position 3 –

Anheben des Fangkorbes um sohnah orientierte Fische auf Höhe der Schleusenöffnung zu befördern

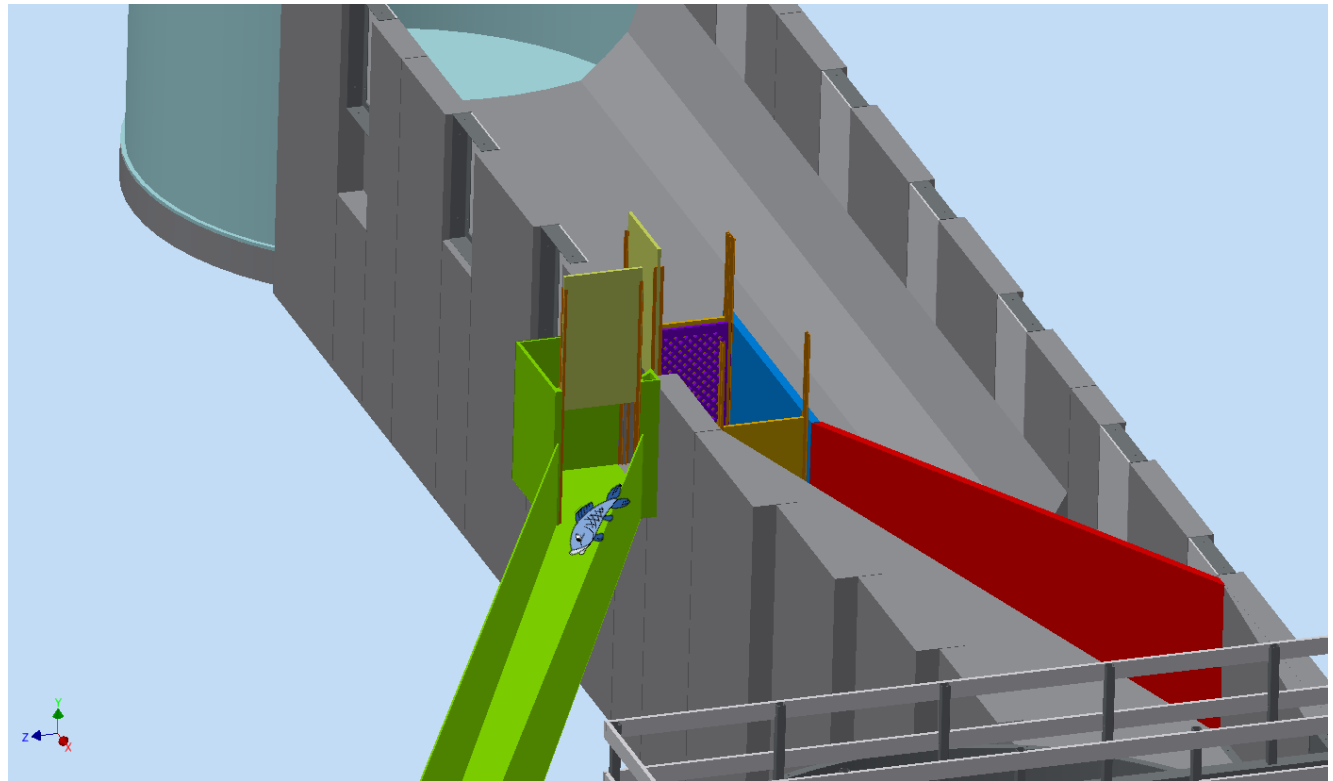


GEFÖRDERT VOM

## Die Fischrückführung

### Position 4 –

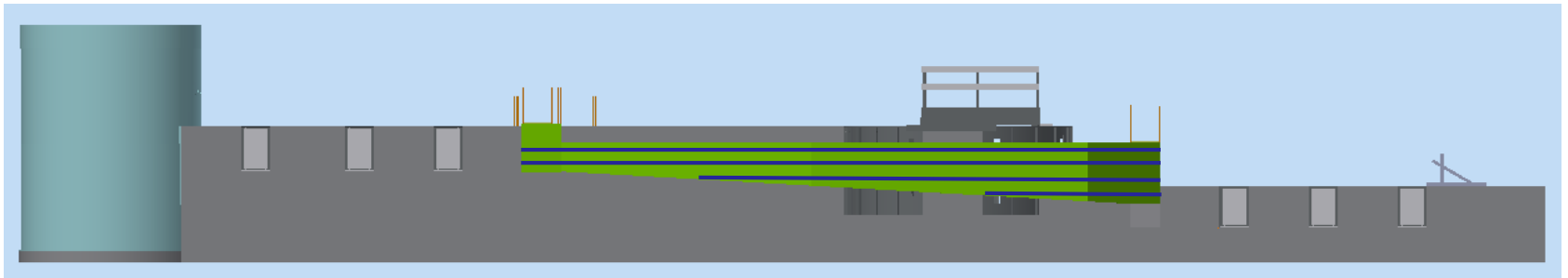
Öffnen des Schiebers zum Bypass, Fische gelangen in den Bypass



## Die Fischrückführung

### Seitenansicht Fischabstieg

- Fische werden schonend in einem Wasserkeil nach unten verfahren
- Wasserstandsabsenkung durch Legen einer Klappe am Ende des Bypasses, unterwasserseitig eine (Folien-)Rutsche, um das Einklemmen von Fischen zu verhindern



- Anbindung Bypass an UW: ca. 1 cm über UW-Stand, damit keine Versteckmöglichkeiten entstehen
- Sobald der/die Fische im Bypass sind, werden die Schieber im OW-Bereich in Ausgangsposition gebracht



## 5. Stand Versuchsaufbau

**06.09.17**

Lieferung der Turbine und der Wände für  
das Wirbelstrombecken

**12.09., 21.09. und 28.09.17**

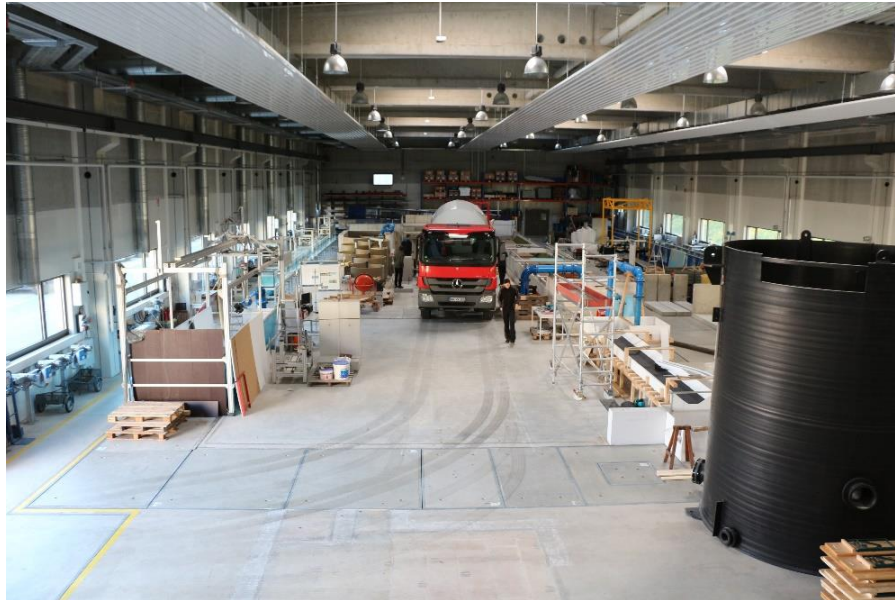
Lieferung Winkelstützelemente



## Stand Versuchsaufbau

**18.09.17**

Betonieren eines Sockels für den Quelltopf



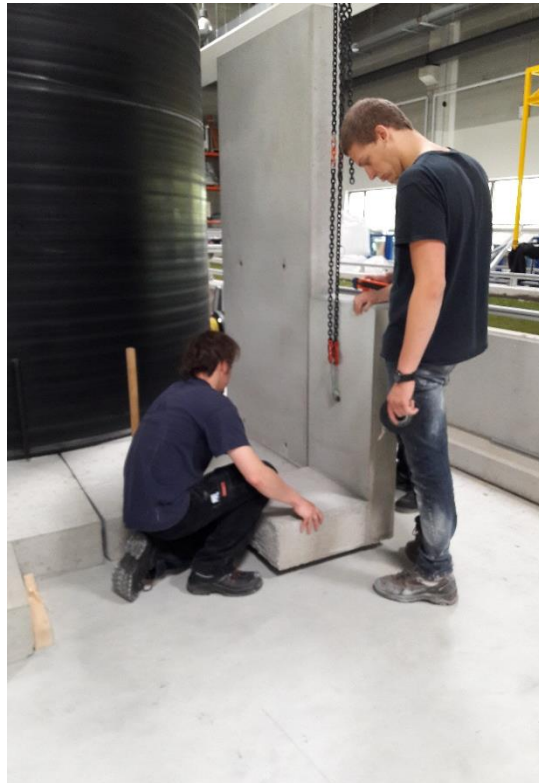


## Stand Versuchsaufbau

**seit 13.09.17**

Setzen der  
Winkelstützelemente  
mittels Hallenkran

Fugen werden mit  
Compriband und  
dauerelastischen  
Fugenspachtel  
abgedichtet



GEFÖRDERT VOM

## Stand Versuchsaufbau

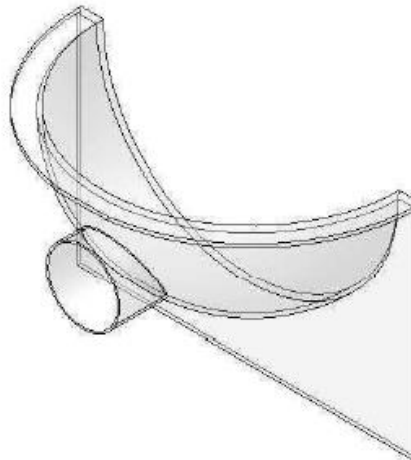
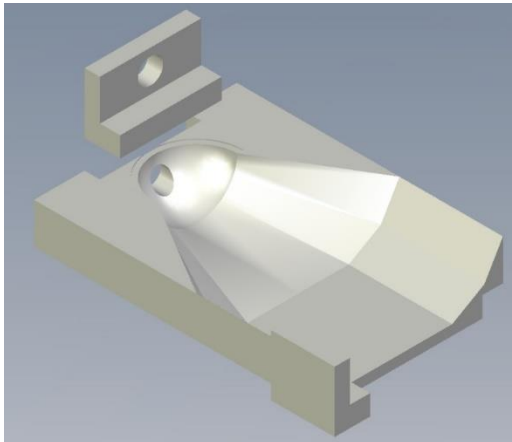
25.09.2017



## Stand Versuchsaufbau

### Nächste Schritte:

- Rohranschluss Quelltopf, PE-Schweißen zum Anschluss an Modell
- Sohle Modell mit Sand auffüllen und betonieren
- Betonieren des halbkreisförmigen Auslasses unter der Turbine



## Stand Versuchsaufbau

### Nächste Schritte:

- Rohranschluss Quelltopf, PE-Schweißen zum Anschluss an Modell
- Sohle Modell mit Sand auffüllen und betonieren
- Betonieren des halbkreisförmigen Auslasses unter der Turbine
- Lieferung und Einbau Filigrandeckenplatte
- Montage Wirbelstrombecken
- Montage Fenstereinfassungen und Gläser
- Einbau Klappe zur Steuerung des Unterwasserstandes
- Dichtheitsprüfung Modell
- Bau Fischabstieg





## 6. Aktuelle Versuchsablaufplanung

VP 4 - TP 4.5: 1:1 Labormodell Multi-Kaskade Fischfreundliches Wehr																					
Zeitplanung	2017									2018											
	*04	*05	*06	*07	*08	*09	*10	*11	*12	*01	*02	*03	*04	*05	*06	*07	*08	*09	*10	*11	*12
<b>Auftakttreffen</b>	■																				
<b>Planung Versuchsstand</b>	■	■	■																		
<b>Fertigung Wirbelbecken</b>			■	■																	
<b>Fertigung Turbine</b>			■	■	■																
<b>Fertigung Winkelemente</b>			■	■	■	■															
<b>Detailplanung Fischabstieg, Messtechnik</b>			■	■	■																
<b>Aufbau Modell FFW im Labor</b>				■	■		■	■													
<b>Erste Fischversuche</b>							■					■									
<b>Abstiegsversuche</b>								■	■											■	■
<b>Strömungsmessungen</b>																					
...mit/ohne Turbine							■										■				
...2d mittels Laser										■								■			
...mit Textilien (TITV Greiz)											■								■		
...mit Schieber (OvGU)												■								■	
<b>Aufstiegsversuche</b>													■	■	■						
<b>Auswertung und Berichterstellung</b>										■	■	■	■	■	■						

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



**»Wissen schafft Brücken.«**

**Vielen Dank an die Projektbeteiligten am IWD und für die gute Zusammenarbeit mit den Projektpartnern sowie dem Projektträger Jülich.**

**Dem BMBF gilt Dank für die Finanzierung dieses Projekts im Rahmen des Wachstumskerns Fluss-Strom Plus.**