

# Arbeitshilfe zur standörtlichen Evaluierung des Fischschutzes und Fischabstiegs aus fachlicher Sicht

2378/Z1

Teilprojekt im „Forum Fischschutz & Fischabstieg“  
(FKZ 371124218)

Auftraggeber: Ecologic Institut gemeinnützige GmbH, Berlin

- 4. Workshop 21.-22.01.2014 -



- Konzeptionelle Inhalte
- Vorstellung eines Praxisbeispiels
  - Evaluierungsziele
  - Untersuchungsgebiet mit mehreren Standorten
  - Technisch-Hydraulische Parametererfassung  
hinsichtlich des Wanderwegs
  - Methodenwahl
  - Datenauswertung
- Übertragbarkeit und Grenzen

## Ziele der Arbeitshilfe

- Empfehlungen und Hinweise zur Evaluierung des Fischschutzes und Fischabstiegs
- Praxisorientierte Arbeitsanleitung
- einheitliche Qualitätsanforderungen
- Basis für Weiterentwicklung des Wissens und der Technik
- Beitrag zu mehr Rechts-und Investitionssicherheit



*Sie wird*

- kein technisches Regelwerk
- kein rechtlicher Leitfaden
- nicht verbindlich
- in manchen komplexen Fragestellungen aufgrund grundlegender Wissenslücken Defizite benennen  
→ Status quo und Ausgangspunkt weiterer notwendiger Forschungsausgaben

### Aspekte der Evaluierung von Fischschutz und Fischabstieg

- Zielstellung (Tier- und Artenschutz, Reduktion fischereiwirtschaftl. Schäden)
  - EG –WRRL, WHG
  - Fischschutz + Fischabstieg (Ableiten, Schädigung), jeder Wanderweg, kumulative Wirkung, Pop.-Effekt
- Allgemeine Anforderung an Evaluierung
- Anforderungen an das Gutachten und den Bearbeiter

## Festlegung des Untersuchungsrahmens entsprechend der Evaluierungsziele

- Übersicht häufiger und notwendiger Evaluierungsziele
  - Naturschutzfachlich (Rote Liste, FFH) - Erhaltungsziele
  - fischereirechtliche Bewertung (betrifft auch Nahrungsnetz)
  - EG-WRRL → systemare Bewertung (fischfaunistische Leitbilder)

### Festlegung des Untersuchungsrahmens entsprechend der Evaluierungsziele

- Übersicht häufiger und notwendiger Evaluierungsziele
  - Allgemeine genehmigungs- und förderrechtliche Bewertung  
(Vorgabe Effizienz- und Schutzraten → Bauabnahme)
  - Wissenschaftliche und spezifisch technische Fragestellungen  
(notwendiger Erkenntnisgewinn → Systemoptimierung)
- Bestimmung der standortspezifischen Evaluierungsziele
- Festlegung des allgemeinen Untersuchungsrahmens

Durchführung einer standörtlichen Evaluierung des Fischschutzes  
und Fischabstiegs - praktische Datenerhebung

- Technisch-hydraulische Charakterisierung des Standortes
- Allgemeine Charakterisierung des Standortes
- Erfassung technisch-hydraulischer Parameter während der Untersuchungszeit
- Datenaufbereitung und Bewertung
- Biologische Fischabstiegsuntersuchung

Durchführung einer standörtlichen Evaluierung des Fischschutzes und Fischabstiegs - praktische Datenerhebung

- Methodenüberblick Erfassung Fischabstieg, Korridornutzung und Fischschädigung → Hamen, Reusen, Plankton- und Driftnetze, Berufsfischerei, DIDSON, Single-, Splitbeamsonar, Kamerasysteme, Automatische Countersysteme, Transponder (aktiv, passiv), Fisch-Injektion, Markierung und Wiederfang, Dummies, Elektrofischung zur Bestandserfassung, Untersuchung Fischschäden, Messung Umweltparameter

Durchführung einer standörtlichen Evaluierung des Fischschutzes  
und Fischabstiegs - Datenbearbeitung und Auswertung

- Datenaufbereitung und Auswertung der standörtlichen  
Untersuchung → Funktionalität Fischschutz- und  
Fischabstiegseinrichtung, Schädigungspotential,  
Standortdurchgängigkeit/Überlebensrate, Evaluierungsergebnis  
Standort, Fehlerdiskussion und Einschätzung der Validität für  
den Einzelstandort und die Übertragbarkeit auf andere  
Standorte

### Dokumentation der Untersuchung - Datenverfügbarkeit

- Standortbeschreibung, Untersuchungsdesign und Methodik
- Ergebnisse technisch-hydraulische Charakterisierung
- Ergebnisse biologische Fischabstiegsuntersuchung
- Zusammenfassende Evaluierung der Fischschutz- und Fischabstiegsmaßnahmen für den Standort und gegebenenfalls für übergeordnete Fragestellungen
- Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung des Fischabstieges- und des Fischschutzes

## *Evaluierungsziel*

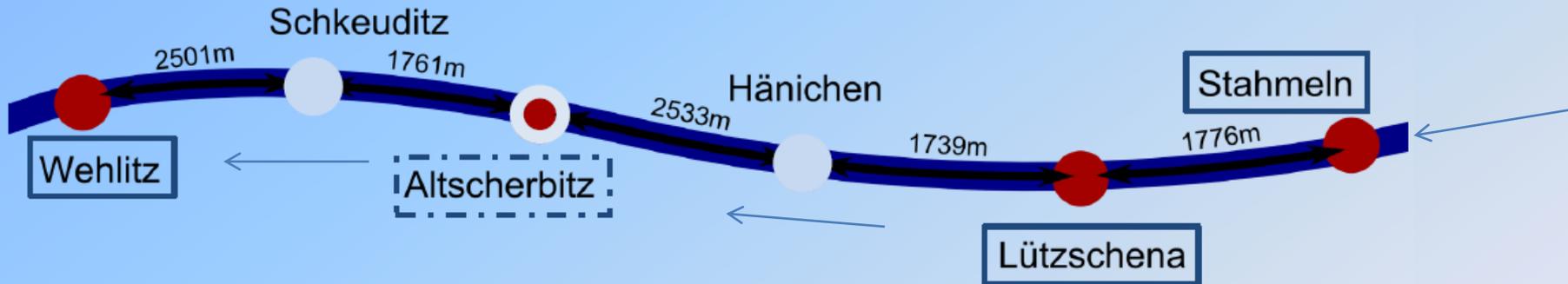
- Auflage der Behörden zur Effizienzkontrolle
- Förderung der Untersuchung, um aktuelle Erkenntnisse auszuweiten

## *Untersuchungsschwerpunkte*

- Effizienzkontrollen der unterschiedlichen Fischabstiegswege im Vergleich zur Gesamtabstiegsmenge
- Untersuchung turbinenbedingter Fischschäden

## Untersuchungsgebiet

### Standorte WKA Weiße Elster Bereich Leipzig



 Standorte Hauptuntersuchung Mai bis Oktober 2013

 Standort Ergänzungsuntersuchung 2013

Schkeuditz und Hänichen Standorte ohne Betrieb und ohne Einschränkungen

## Novum

- Anlagen liegen nah beieinander – zum Teil zeitlich parallele Kontrollen
- Vergleichbarkeit der Standorte untereinander

## *Ergänzende Methoden für die hier zu erarbeitende Arbeitshilfe*

- DIDSON für Untersuchung der Tiere im Bereich der Fangnetze und der Abstiegsanlagen
- Simrad Echolot im Oberwasser der WKA zur Erfassung ankommender Fischmengen

## Klärung folgender Fragen → Methodenwahl

- Quantität und Qualität abwandernder Fische an den vorhandenen möglichen Abstiegswegen – relativ kleine Anlagen:  
Netzfangtechniken
- Erfassung der Verletzungshäufigkeiten und –arten:  
Netzfangtechniken
- Kumulative Wirkung?

## Noch offene Fragen

- Mit Netzfangtechniken Aussagen nur zur relativen Abstiegsanzahl der Abstiegswege untereinander möglich → Gibt es Fische, welche die Abstiegsanlagen oder die Turbine überhaupt nicht passierten und im Oberwasser blieben?
- Wie verhalten sich die Tiere vor den Abstiegsbypassöffnungen? Wird sofort oder zögerlich passiert? Wird die Öffnung gemieden?

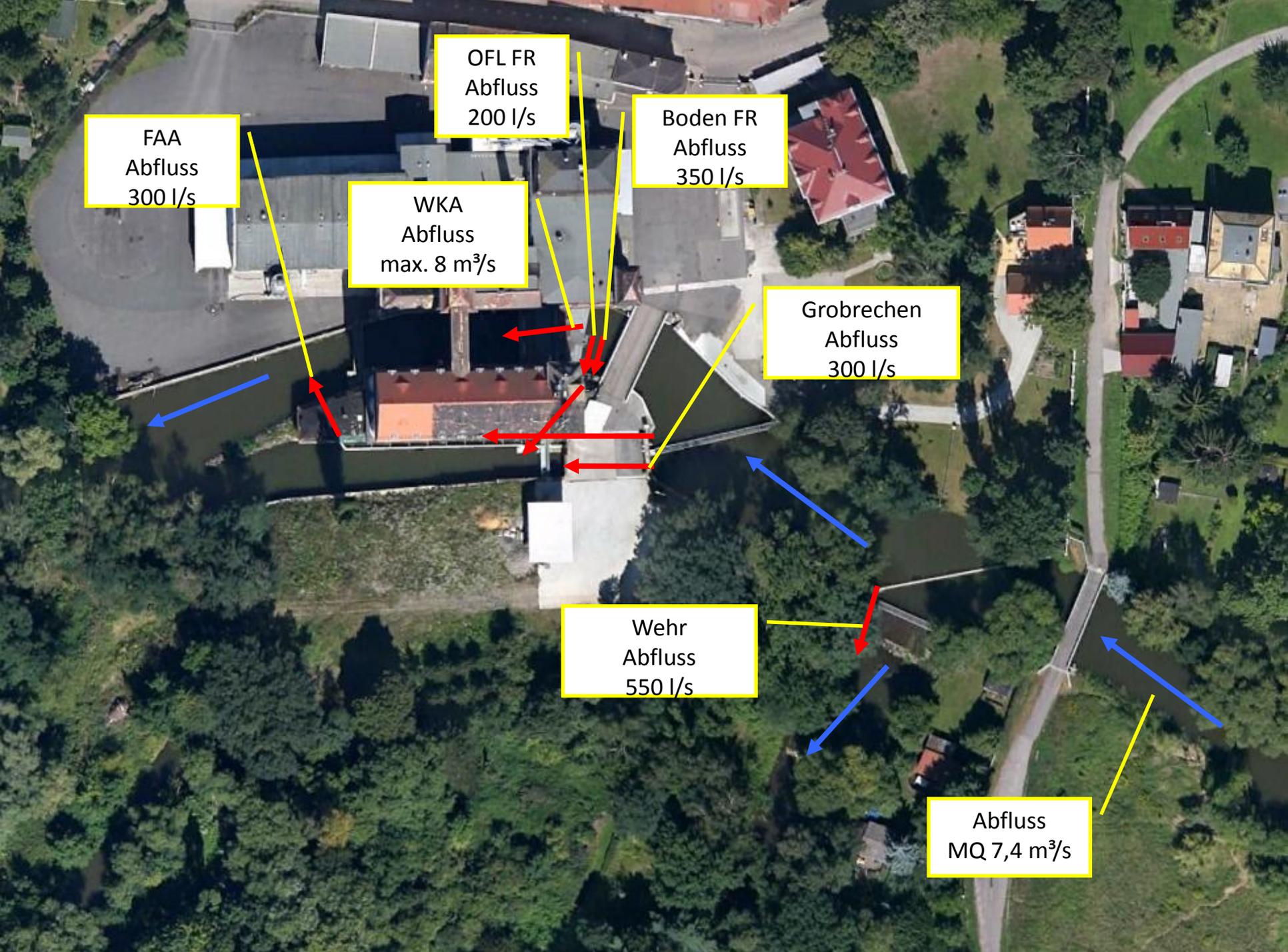
## *Antworten durch ergänzenden Technikeinsatz*

- DIDSON-Untersuchungen der Abstiegsbypassöffnungen
- Simrad Echolot im Oberwasser der WKA zur Erfassung ankommender Fischmengen

## Standortbeschreibung – technisch-hydraulische Charakterisierung

- 2 Francis-Turbinen
- Wasserspiegeldifferenz Ober- zu Unterwasser ca. 1,6 m
- Rechen mit vertikaler Stabausrichtung
- 2 Bypässe, 3 Öffnungen
- FAA, Bypässe getrennt
- Rechen-Stababstand: 20 mm





FAA  
Abfluss  
300 l/s

OFL FR  
Abfluss  
200 l/s

Boden FR  
Abfluss  
350 l/s

WKA  
Abfluss  
max. 8 m<sup>3</sup>/s

Grobrechen  
Abfluss  
300 l/s

Wehr  
Abfluss  
550 l/s

Abfluss  
MQ 7,4 m<sup>3</sup>/s

## Standortbeschreibung – technisch-hydraulische Charakterisierung



## Standortbeschreibung – technisch-hydraulische Charakterisierung - Wehr



- Mindestwasserabgabe  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$
- Abgabe reell  $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$
- Wasser fällt über 3 m langen Wehrausschnitt auf Beton (Fallhöhe 0,8 m)

## Standortbeschreibung – technisch-hydraulische Charakterisierung - Bypässe



- Bypass vor Grobrechen
- Öffnung sohnah
- 0,3 m x 0,3 m Öffnungsweite
- Dotation 0,3 m<sup>3</sup>/s
- mittlere Strömungsgeschw. Öffnungsquerschn. rechnerisch 3,3 m/s
- FAA-Einlauf (0,3 m/s)

## Standortbeschreibung – technisch-hydraulische Charakterisierung - Bypässe



- Bypass vor Feinrechen → Öffnung  
sohlnah 0,3 m x 0,3 m
- Dotation 0,35 m<sup>3</sup>/s
- mittlere Strömungsgeschw. im  
Öffnungsquerschn. rechn. 3,9 m/s
- Öffnung oberflächennah 0,32 m x  
0,45 m
- Dotation ca. 0,2 m<sup>3</sup>/s
- mittlere Strömungsgeschw. im  
Öffnungsquerschnitt rechnerisch  
ca. 1,4 m/s

## Standortbeschreibung – technisch-hydraulische Charakterisierung - Rechen



- Feinrechen vertikal
  - 20 mm lichte Stabweite
  - Anströmwinkel vertikal ca.  $65^\circ$   
horizontal ca.  $80^\circ$
  - Messung der Strömungsgeschwindigkeit direkt vor dem Rechen
- max.: 0,51 m/s

## Standortbeschreibung – technisch-hydraulische Charakterisierung - Bypässe



## Fangtechnik - Wehr



## Fangtechnik - Bypässe



# Praxisbeispiel Weiße Elster bei Leipzig



## Fangtechnik - FAA



## Fangtechnik - WKA



07/10/2013 16:34



## Datenerhebung – Fischdimensionen – Höhe, Breite, Länge



## Datenerhebung – Unterscheidung von fangtechnikbedingten Verletzungen

### **VK Verletzungen**

- I äußerlich unversehrt, keine sichtbaren Verletzungen
- II leichte Verletzungen, z.B. Schuppenverluste, Blutpunkte im Auge, Hämatome und Schürfwunden ohne offene Wunden/Fleischwunden
- III offene Wunden/Fleischwunden, Schnittverletzungen, offene Abschürfwunden
- IV Teilamputationen
- V Amputation, Totaldurchtrennung



### **standardisiert erfasste Verletzungen**

Schuppenverluste  
Blutpunkt im Auge  
Schürfwunde  
offene Wunde  
Hämatom  
komplette Verpilzung

### **Spezifikationen**

einseitig/beidseitig, verpilzt  
einseitig/beidseitig  
einseitig/beidseitig, verpilzt  
Körperstelle, verpilzt  
Körperstelle

## Datenerhebung – Schädigungskategorien

|        | Verletzungskategorie    |    |                    |                             |   |
|--------|-------------------------|----|--------------------|-----------------------------|---|
|        | I                       | II | III                | IV                          | V |
| lebend | "I" vital/gering gesch. |    | "II" mittel gesch. | "III" letal/präletal gesch. |   |
| tot    |                         |    |                    |                             |   |



## Datenerhebung – Verhalten - DIDSON

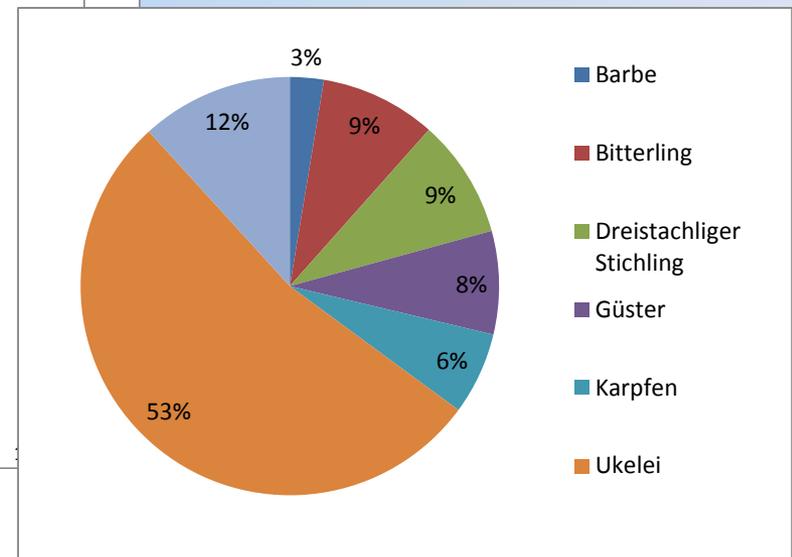
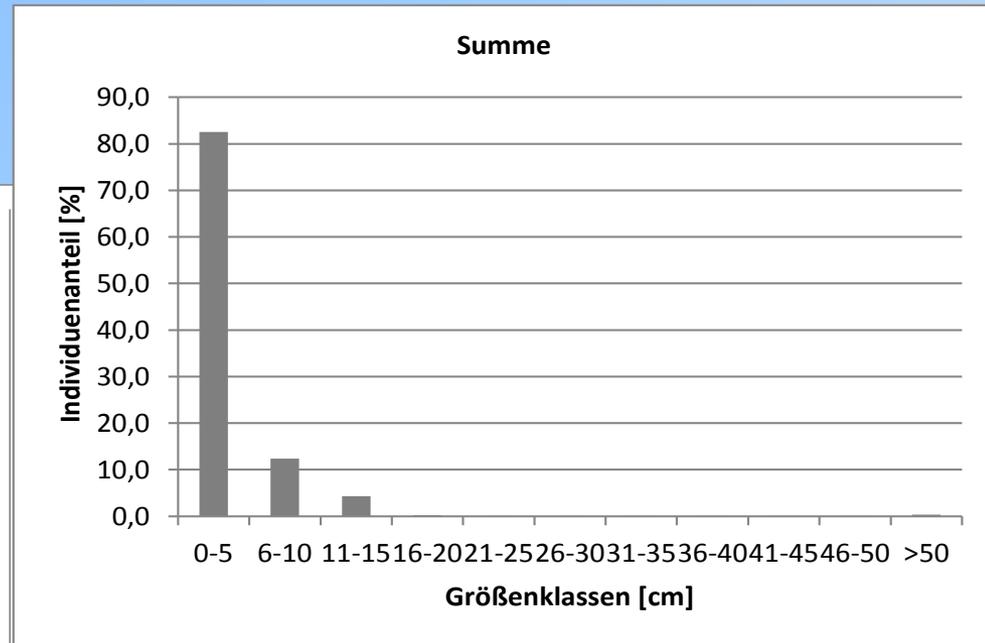
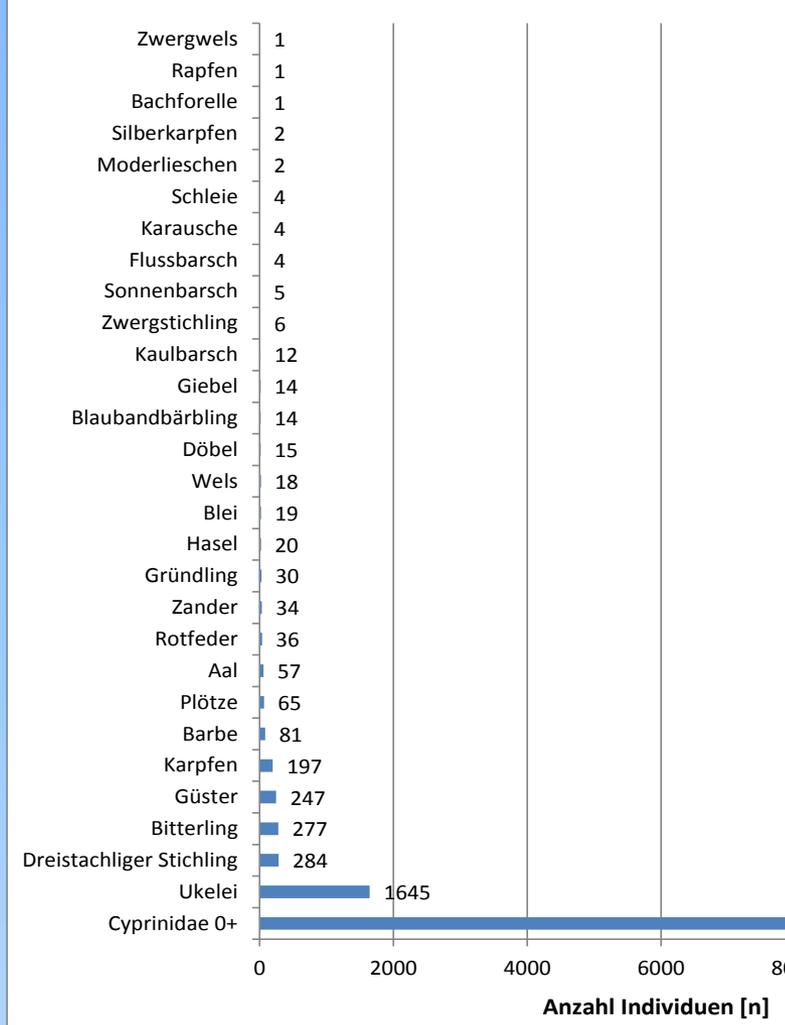


## Datenerhebung – Verteilung im Oberwasser - Echolot



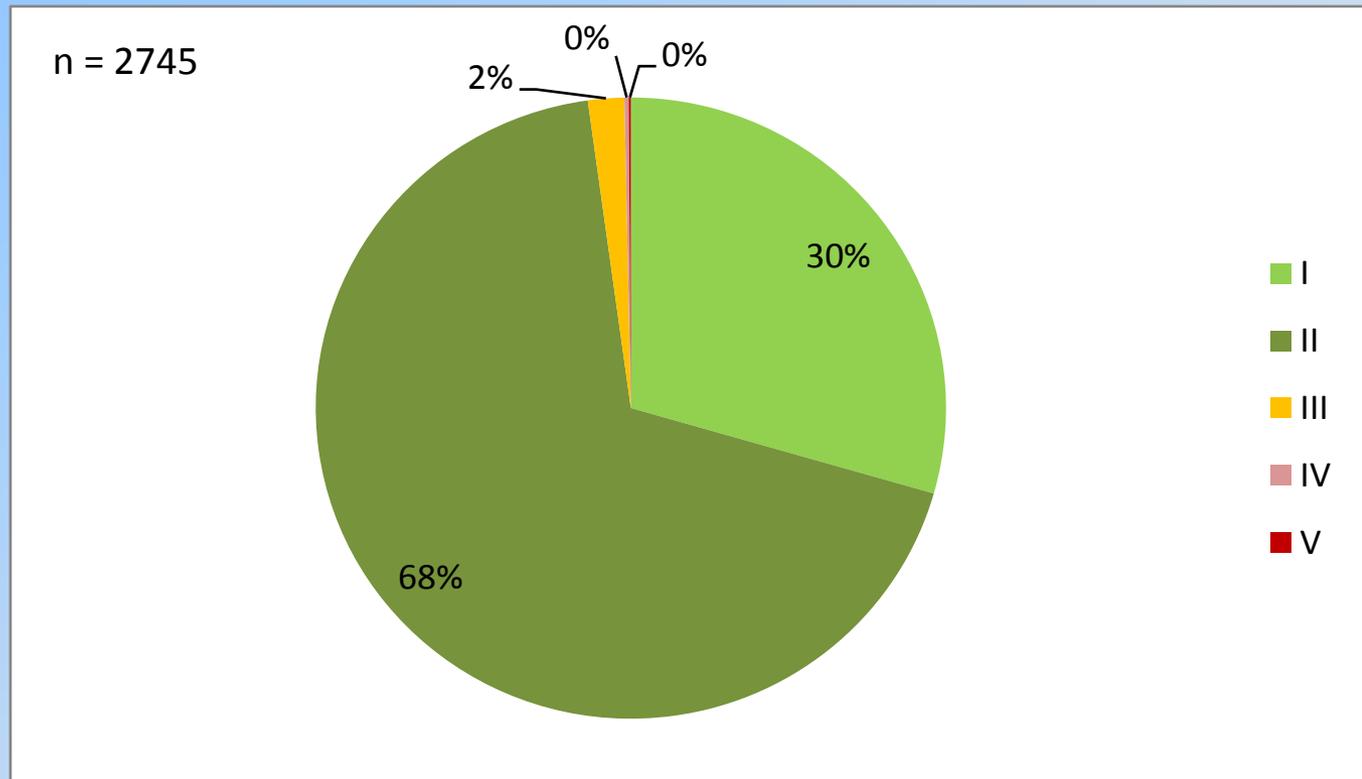
## Datenauswertung

### Größen- und Artverteilung



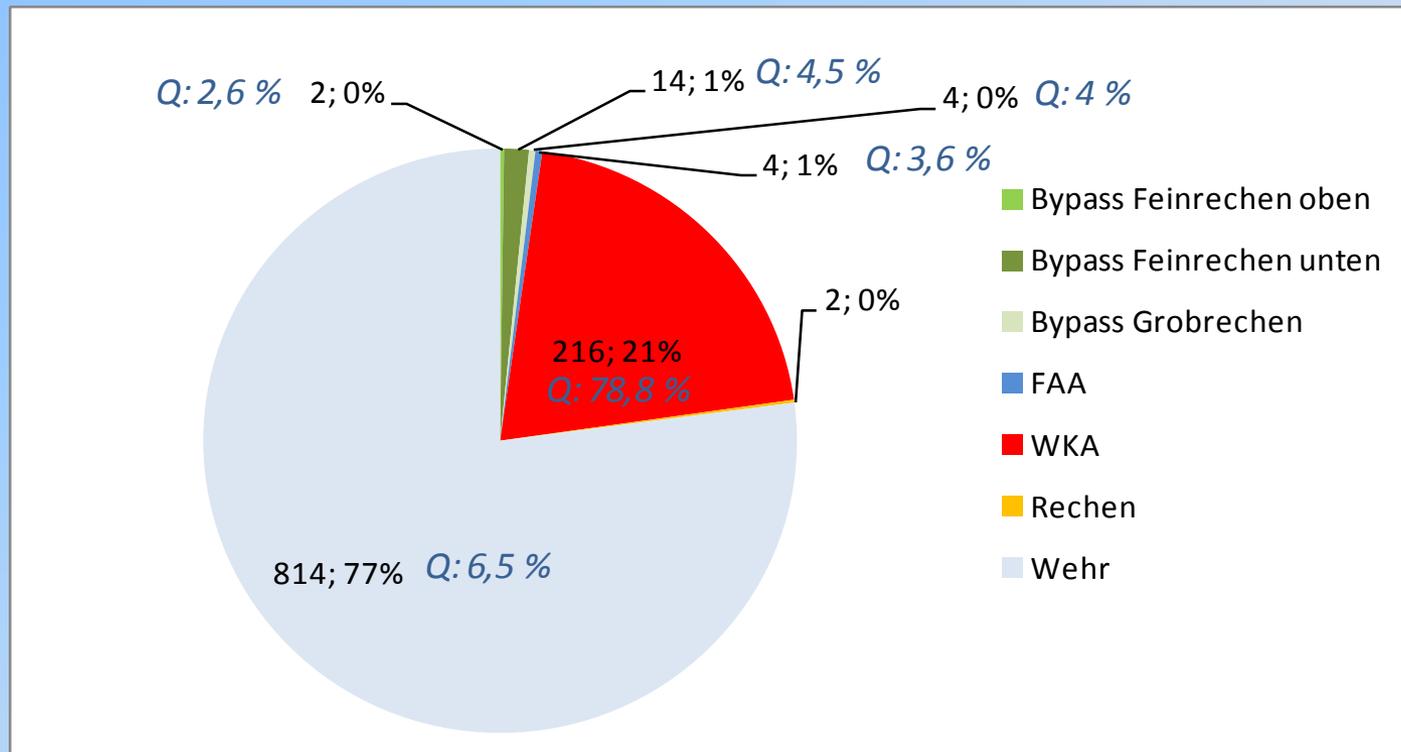
## Datenauswertung

- Größen- und Artverteilung
- Verletzungshäufigkeiten mit jeweiliger Qualität im entsprechenden Wanderweg – auch artengetrennte Bewertung



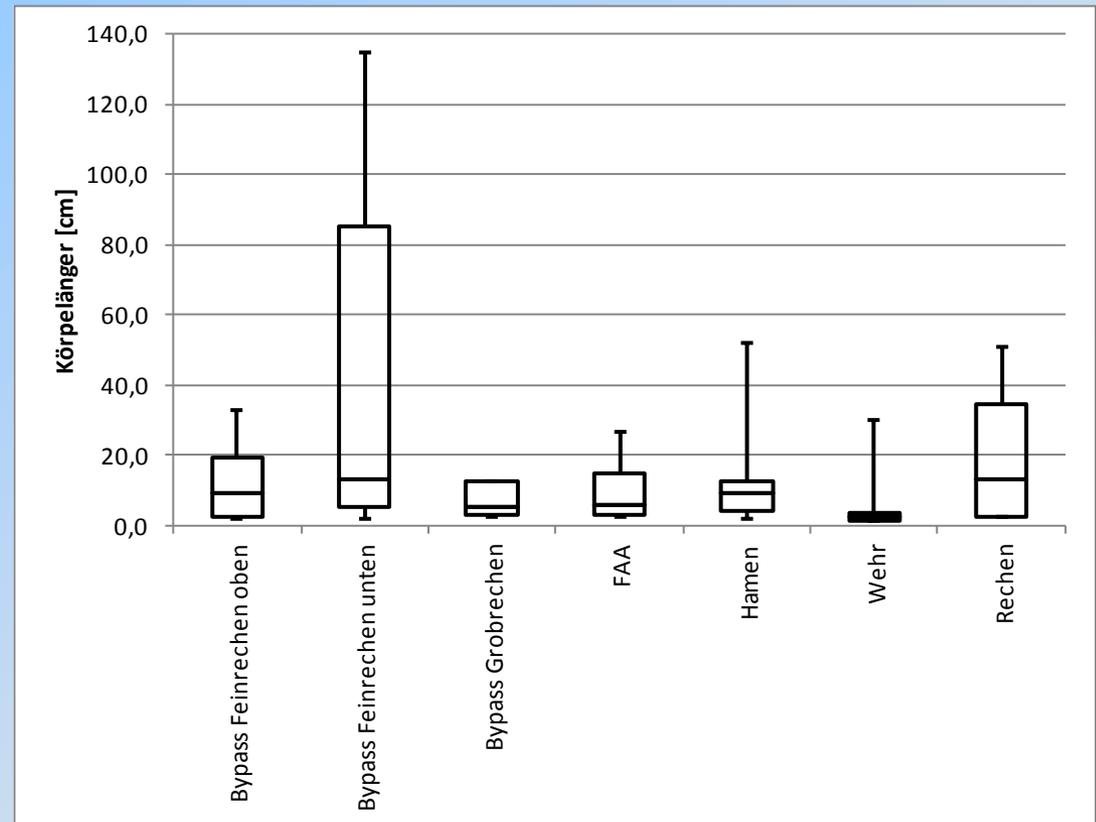
## Datenauswertung

- Größen- und Artverteilung
- Verletzungshäufigkeiten mit jeweiliger Qualität im entsprechenden Wanderweg – auch artengetrennte Bewertung
- Abstiegsaufteilung



## Datenauswertung

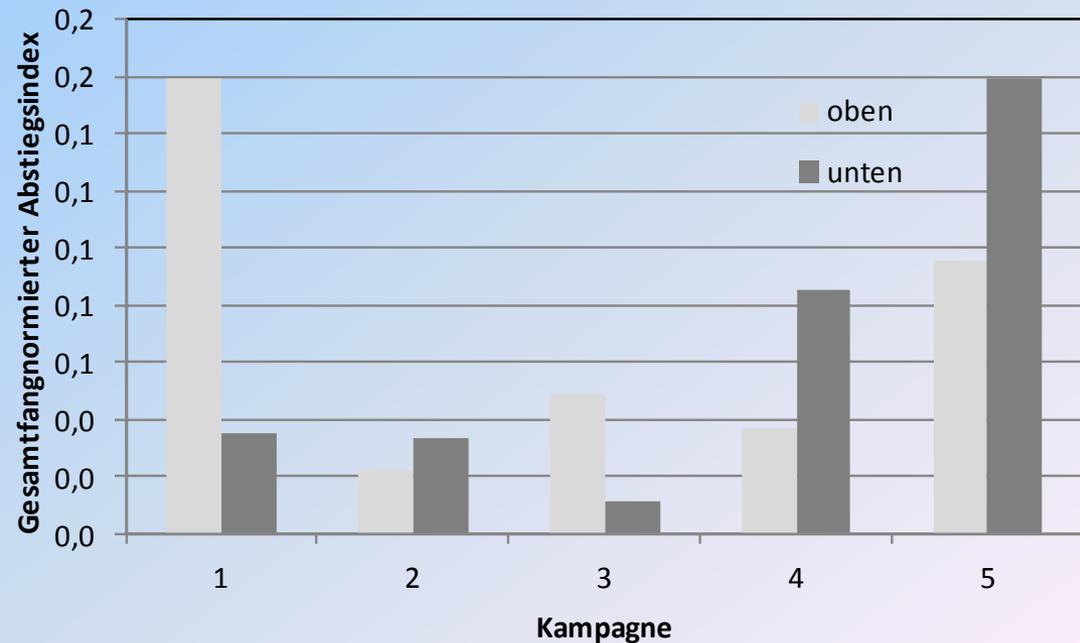
- Größen- und Artverteilung
- Verletzungshäufigkeiten mit jeweiliger Qualität im entsprechenden Wanderweg – auch artengetrennte Bewertung
- Abstiegsaufteilung



## Datenauswertung

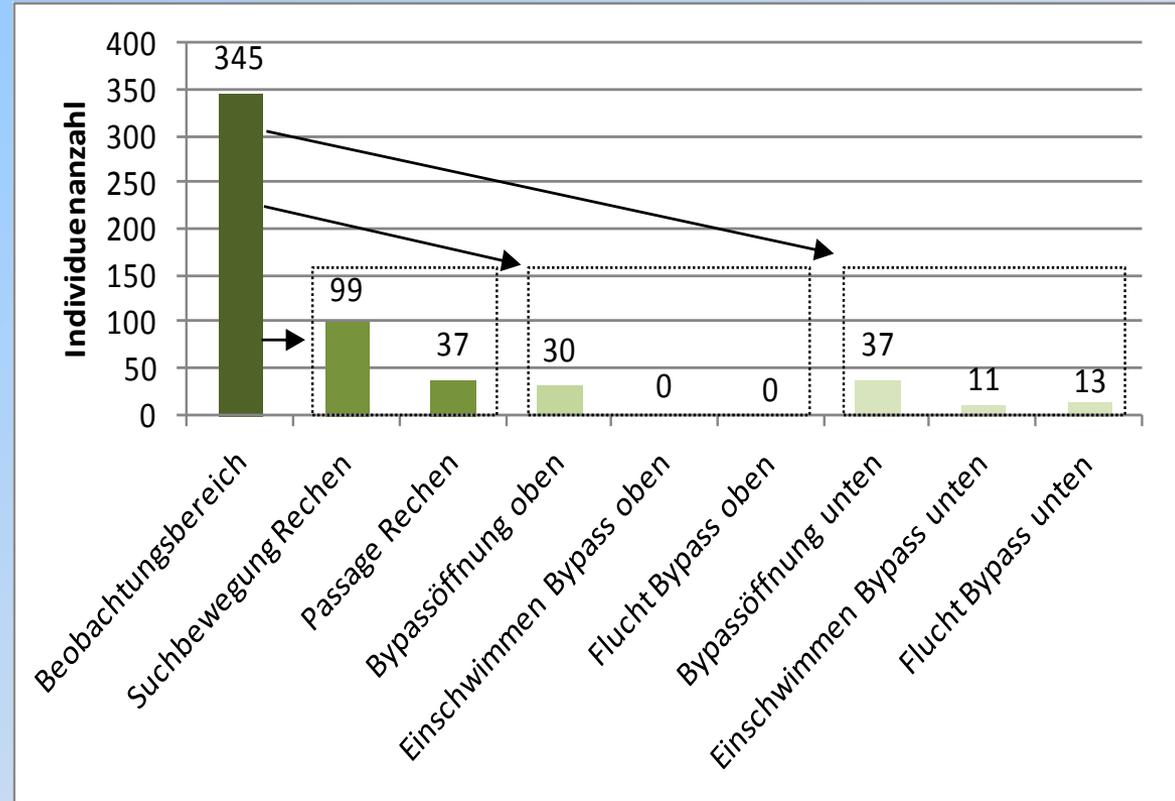
- Größen- und Artverteilung
- Verletzungshäufigkeiten mit jeweiliger Qualität im entsprechenden Wanderweg – auch artengetrennte Bewertung
- Abstiegsaufteilung
- Statistische Auswertung

T-Test (nach Shapiro-Wilk-Test) auf signifikante Unterschiede zwischen Bypasszuständen



## Datenauswertung

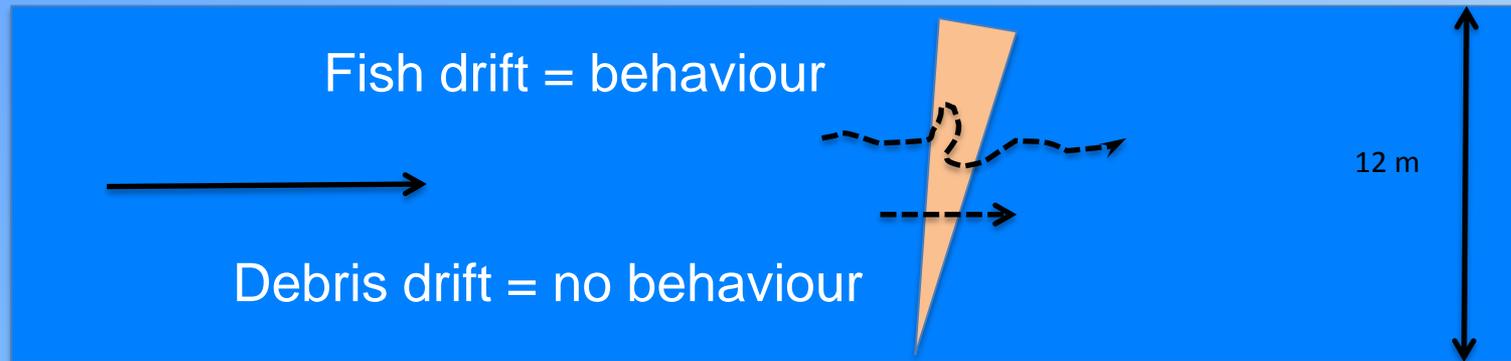
- Größen- und Artverteilung
- Verletzungshäufigkeiten mit jeweiliger Qualität im entsprechenden Wanderweg – auch artengetrennte Bewertung
- Abstiegsaufteilung
- Statistische Auswertung
- Verhaltensmuster



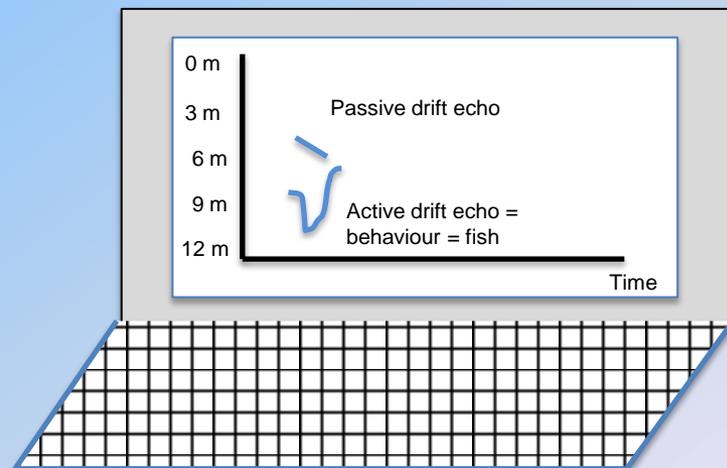


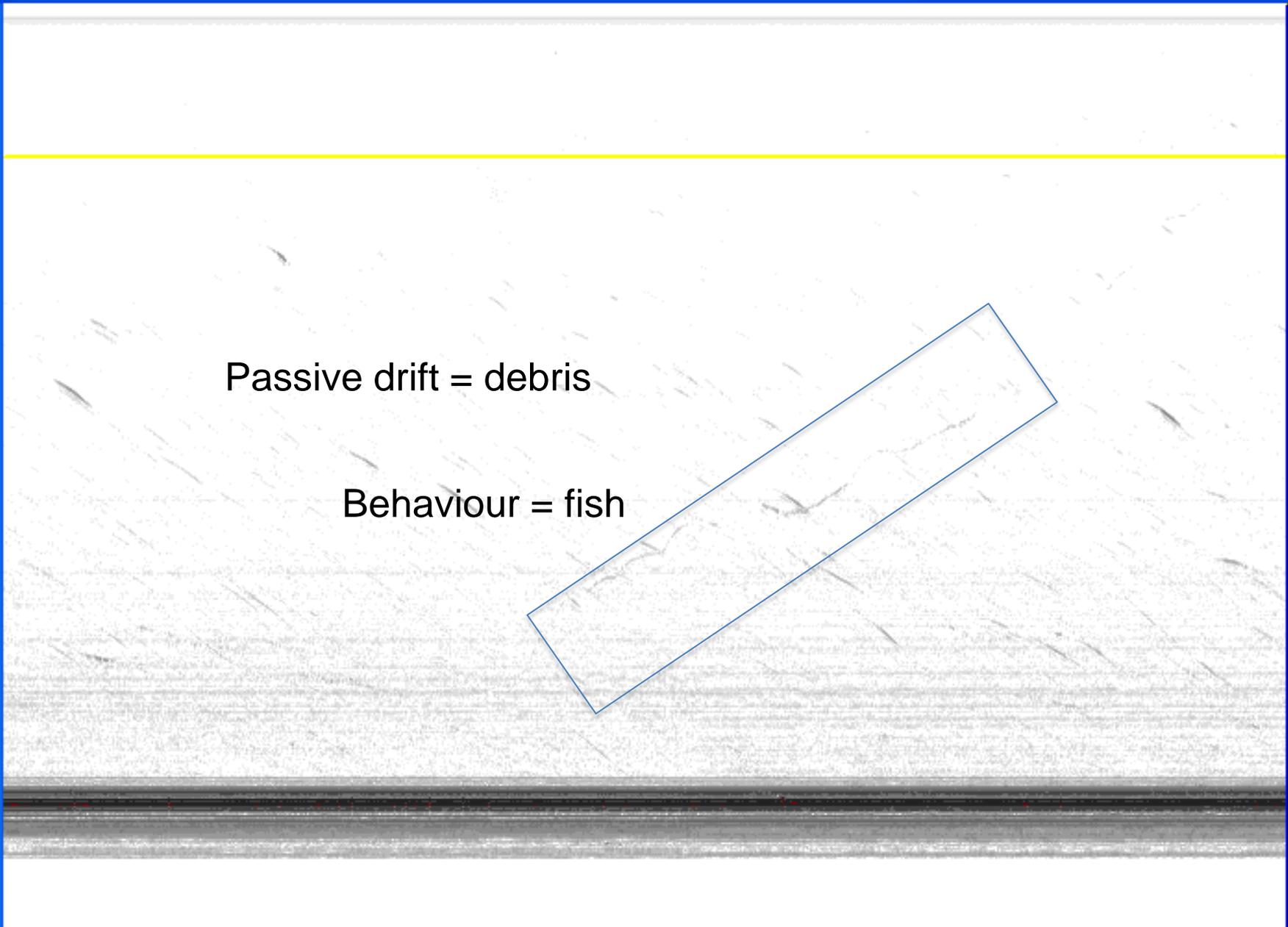
## *Datenauswertung*

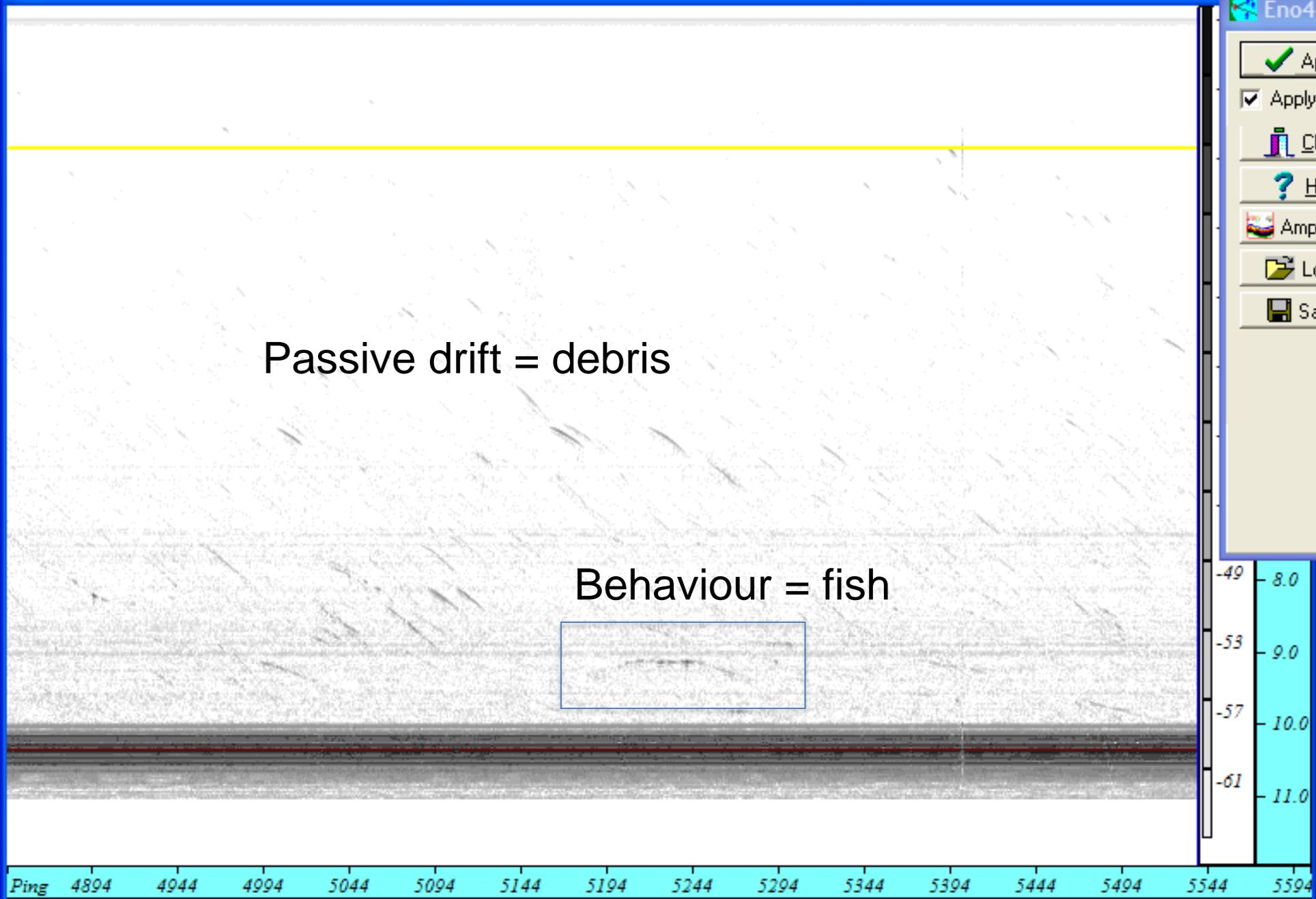
- Größen- und Artverteilung
- Verletzungshäufigkeiten mit jeweiliger Qualität im entsprechenden Wanderweg – auch artengetrennte Bewertung
- Abstiegsaufteilung
- Statistische Auswertung
- Verhaltensmuster
- **Fischbewegungen im Oberwasser**



Laptop screen :  
echogram  
Sonar 5 software :  
automatic counting of  
fish target







Eno4

- Apply
- Cl
- H
- Amp
- Lo
- Sa

## *Datenauswertung*

- Individuenaufteilung auf Wanderwege
  - Verletzungshäufigkeit im jeweiligen Wanderweg
  - Gesamt und artenbezogen
  - Bewertung für Gesamtstandort
- Endergebnis: Aussage zu erfolgreich und unverletzt den Standort passierten Fischanzahl im Vergleich zur oberwasserseitig ankommender Fischmenge
- Ausgangspunkt zur Einschätzung kumulativer Auswirkung mehrere Standorte

## *Unterschiedliche Standortdimensionen*

- Methodenwahl angepasst an Fragestellung und Standortdimension
- Vergleichbare methodische Vorgehensweise und Auswertung
- Abstiegsaufteilung
- Zugriffsmöglichkeiten auf Daten und Gutachten

- Populationsdynamik; Quantifizierung auf Populationsebene
- Bewertung anderer Einflussfaktoren auf komplexes System
- Methodische Grenzen – z. B. Netzfänge bei sehr großen Standorten zur Fischschadensbewertung
- .....



