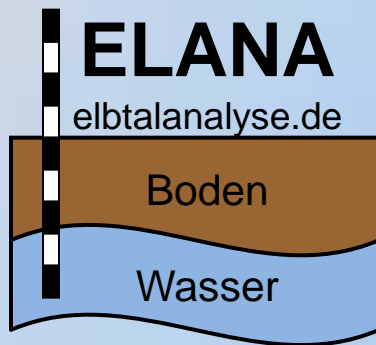


Erfassung und Bewertung des Stoffrückhalts in Auen der Elbe

Frank Krüger, ELANA

Mathias Scholz, Martina Baborowski, Holger Rupp, UFZ

8. Workshop kohäsive Sedimente am 16. & 17.04.2013 in Berlin



Monitoring

gefördert durch Schadstoffsanierung Elbesedimente - ELSA



Gliederung

- Funktionen von Auen
- Zielstellung
- Arbeitsschritte und Methoden mit ausgewählten Ergebnissen aus Einzelfallstudien
- Herausforderung/Ausblick

Funktionen von Auen

Auen sind

- Lebensraum für Tier- und Pflanzengemeinschaften
- Produktionsstätte für Futter- und Lebensmittel
- Retentionsflächen für Hochwässer
- Sedimentationsräume
- Senken für Schadstoffe
-



Der hochwassergebundene Sediment- und Schadstoffeintrag in Auen ist Teil des Sedimenttransportes!!!



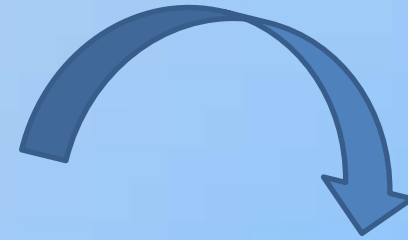
Biosphärenreservatsverwaltung
Niedersächsische Elbtalaue



Zielstellung

Grundsätzlich gilt:

- I. Prozesse der Mobilisierung, des Transportes und des Eintrages/Rückhaltes von partikulären Stoffen sind bekannt.
- II. Es mangelt an einer zusammenfassenden, integrierenden Auswertung und Interpretation vorhandener Daten!!!!!!



Ziele der Studie:

- a. Abschätzung des großräumigen Sediment-(und Schadstoff)rückhalts in Auen entlang der Elbe
- b. Beitrag zur Verbesserung von Frachtabschätzungen
- c. Betrachtung der Auen als Teil des Sedimentmanagement-Raumes



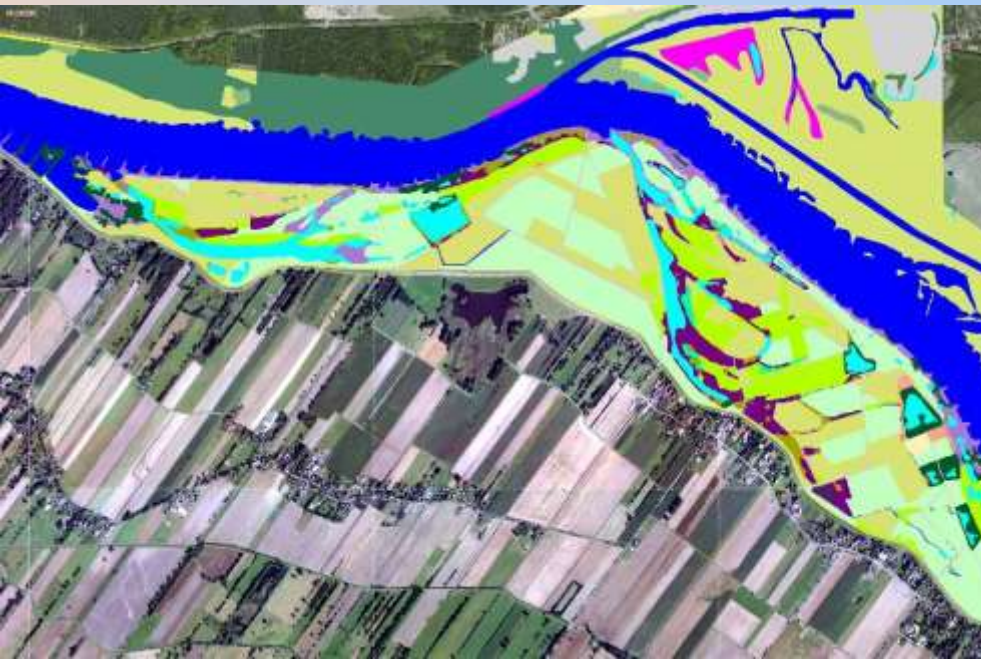
Arbeitsschritte und Methoden

5 stufiger Aufbau der Studie:

1. Recherche und Aufbereitung der Biotoptypen, resp. der Landnutzungen entlang der Elbe von der Deutsch-Tschechischen Grenze bis zum Wehr bei Geesthacht.

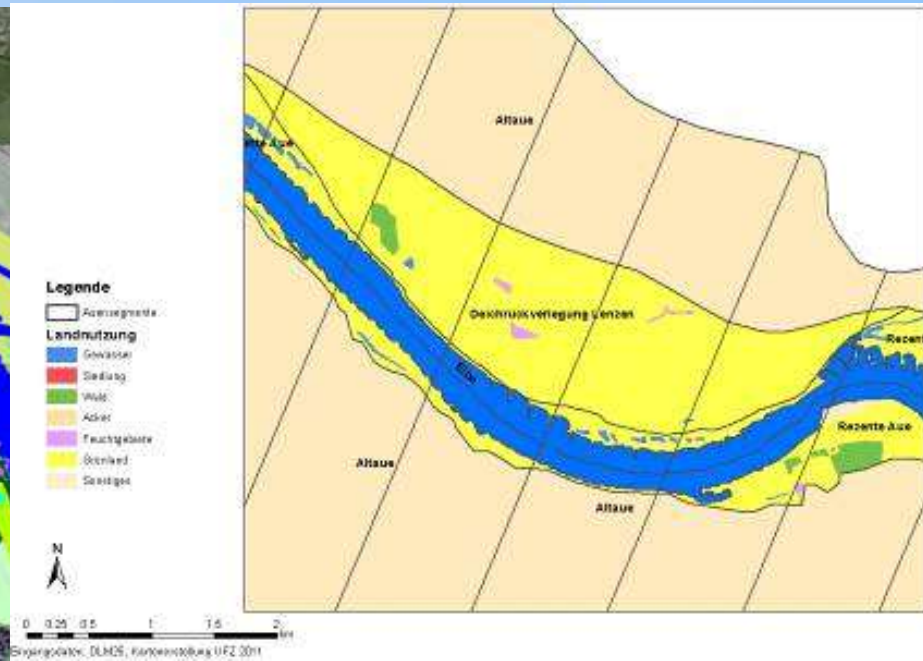
Habitatverteilung, Radegast, Biosphäre

Habitat distribution

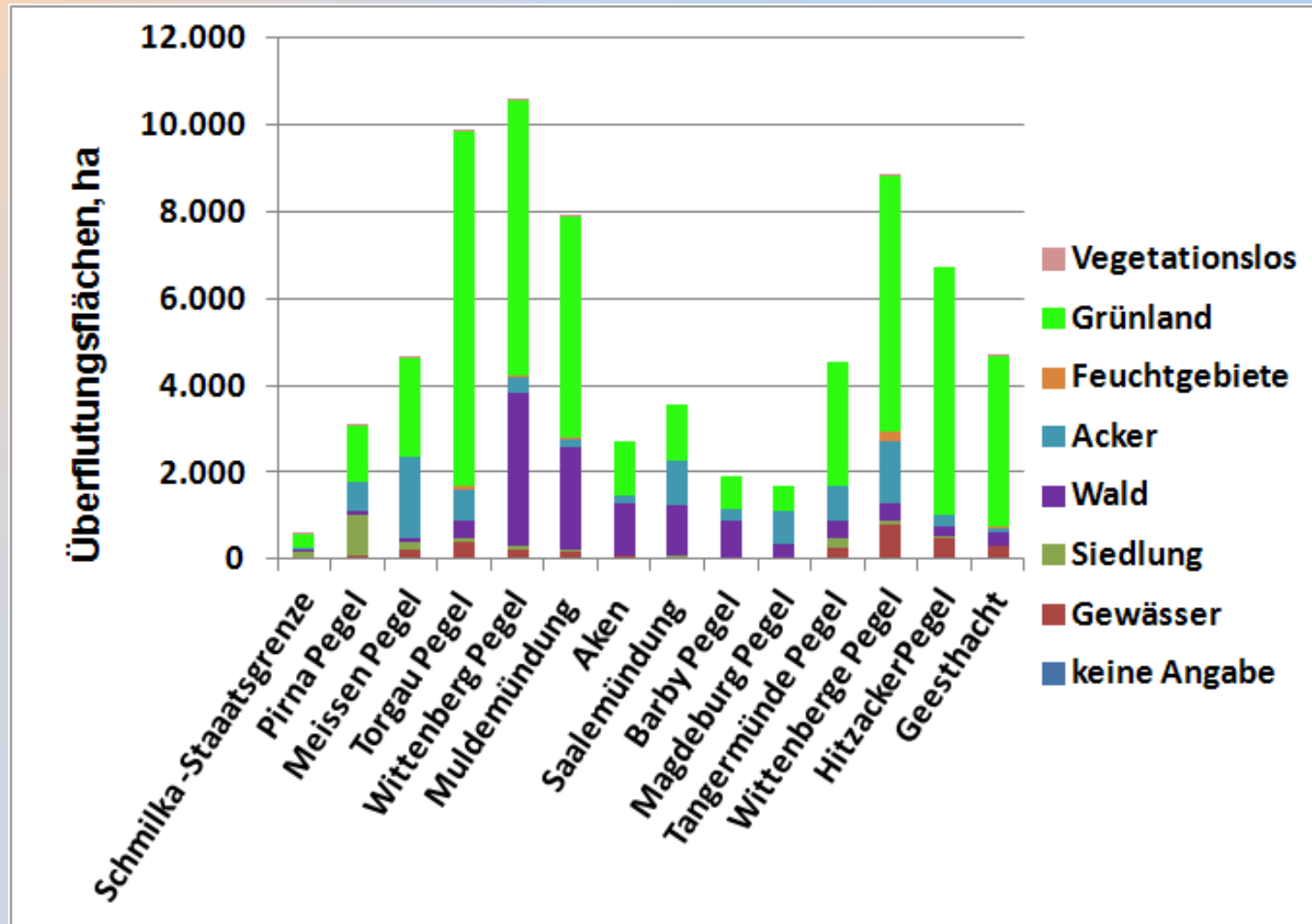


LN-Daten generiert aus dem DLM25

Land use units



Landnutzungen der Auen in ausgewählten Flussabschnitten

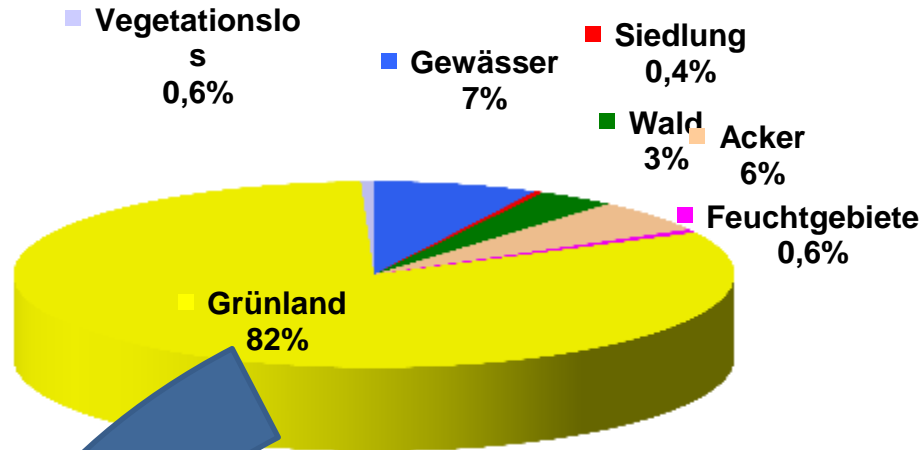


Flächennutzung rezente Aue Deutsche Elbe nach DLM25, Abrenzung rez. Aue nach BfN in ha

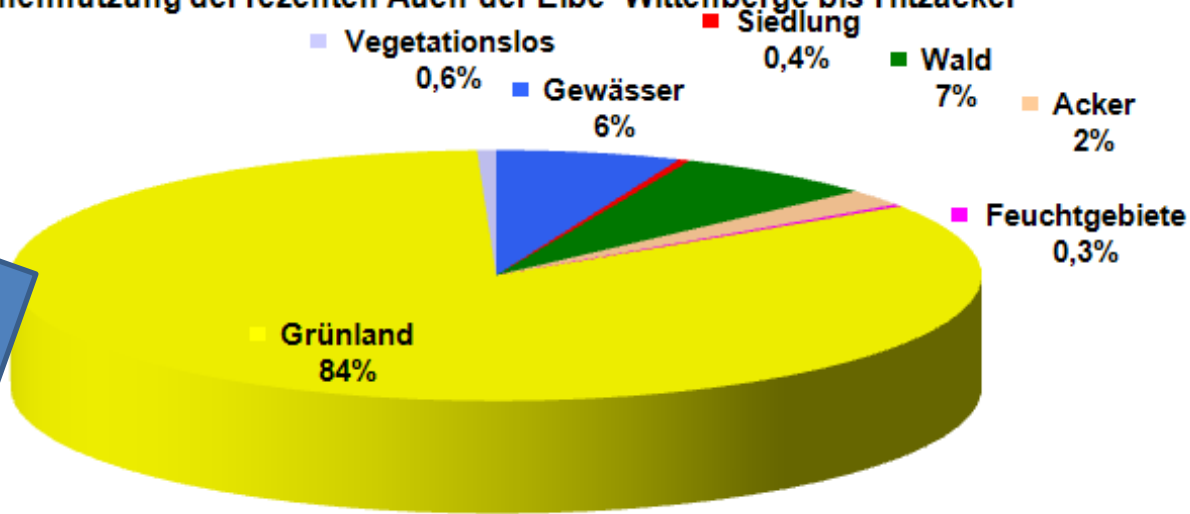
Grünland (68%) > Acker (12%) > Wald (11%) > Gewässer (5%), gesamt: 56.979 ha
 grassland > crops > forest > water

Landnutzungen unterschiedlicher Skalenebenen

Flächennutzung der rezenten Auen Fluss-km 510 bis 520 (Wehningen)



Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Wittenberge bis Hitzacker



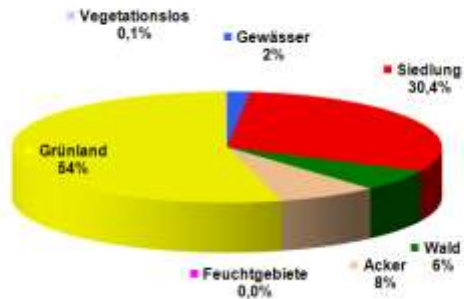
Untersuchungsgebiet

UPSCALING
Possible?

Flussabschnitt

Schmilka

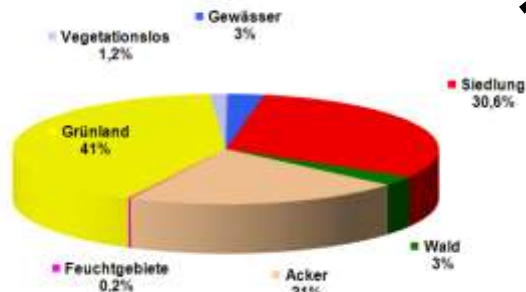
Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Schmilka bis Pirna



Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Meißen bis Torgau



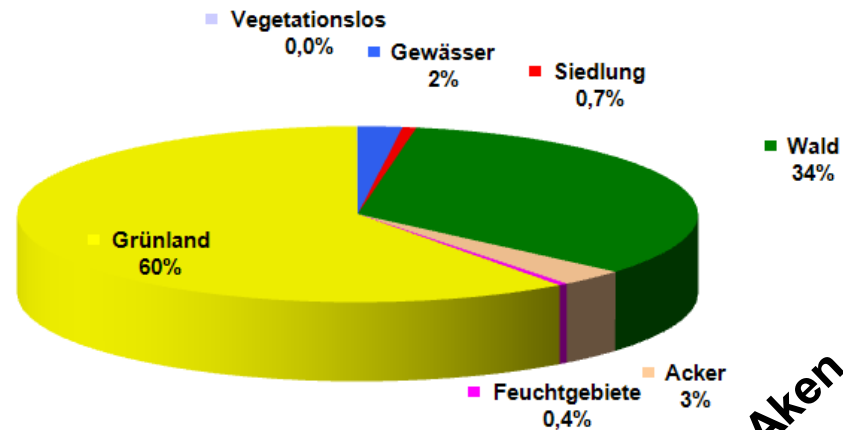
Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Pirna bis Meißen



Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Torgau bis Wittenberg



Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Wittenberg bis Aken

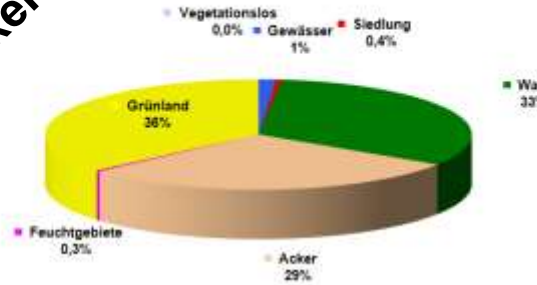


Landnutzungsanteile
unterschiedlicher
Flussabschnitte

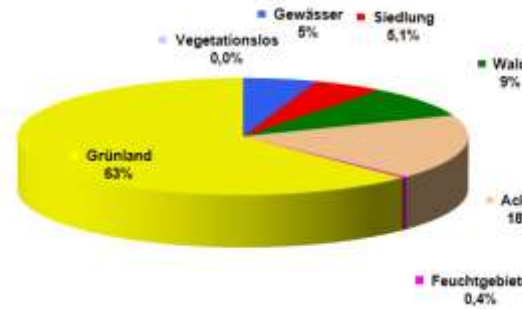
Aken

Aken

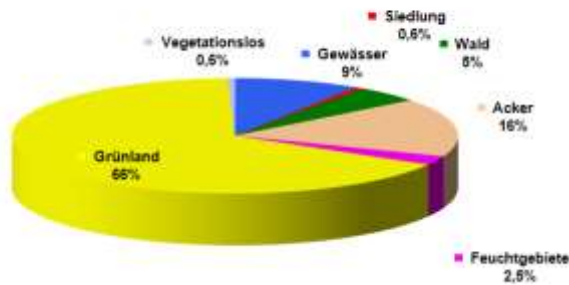
Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Aken bis Barby



Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Barby bis Magdeburg



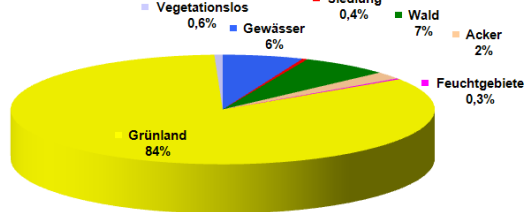
Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Magdeburg bis Tangermünde



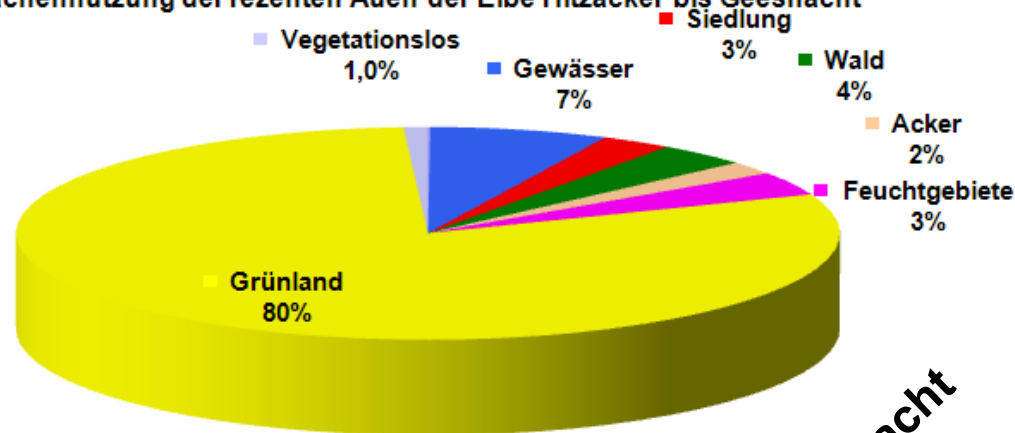
Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Tangermünde bis Wittenberge



Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Wittenberge bis Hitzacker



Flächennutzung der rezenten Auen der Elbe Hitzacker bis Geesthacht



Geesthacht

Landnutzungsanteile
unterschiedlicher
Flussabschnitte II

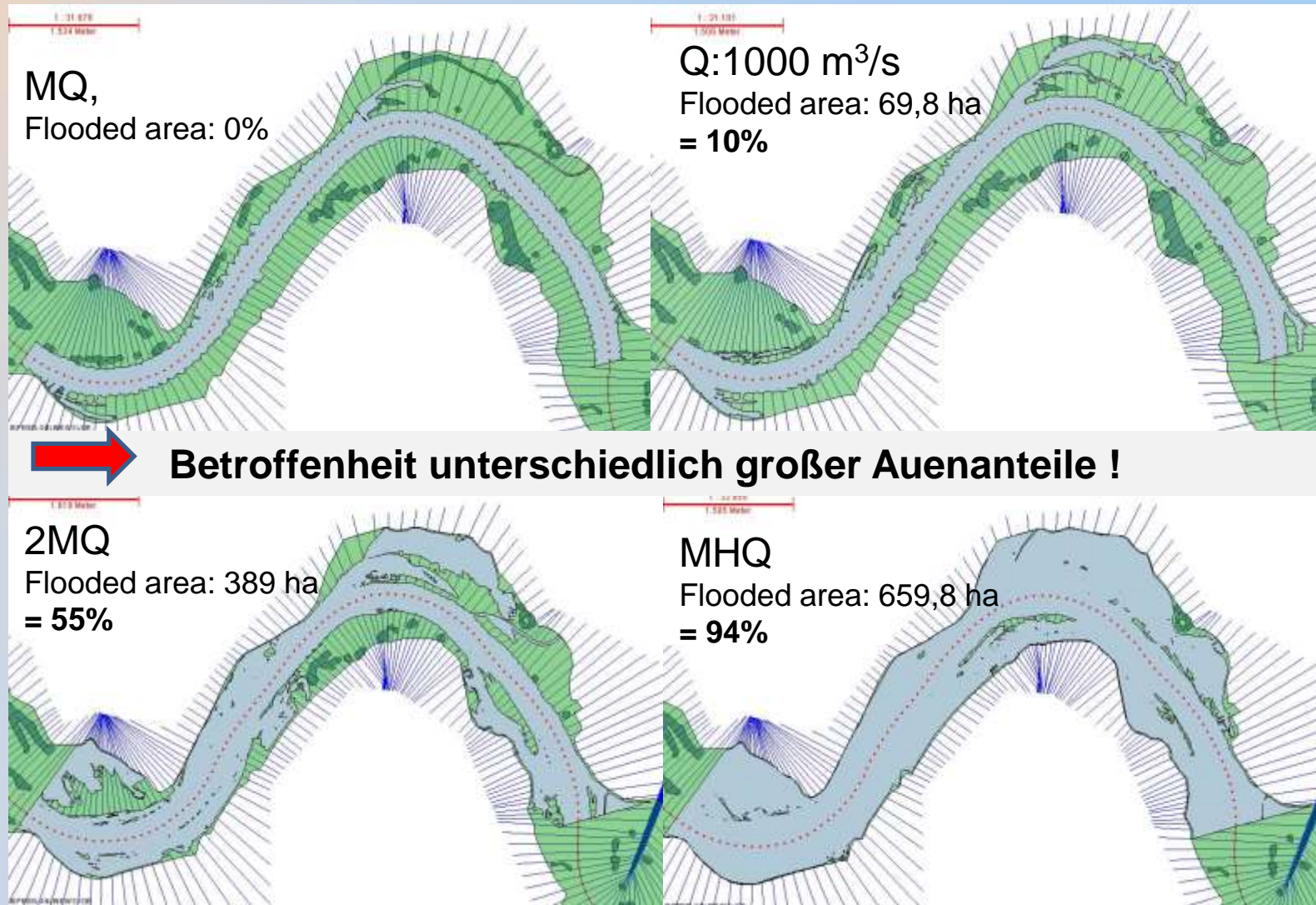
Arbeitsschritte und Methoden

2. Identifikation der Überflutungshäufigkeiten &

Verschneidung der Landnutzungseinheiten mit Überflutungshäufigkeiten
(bis Ostern 2013).

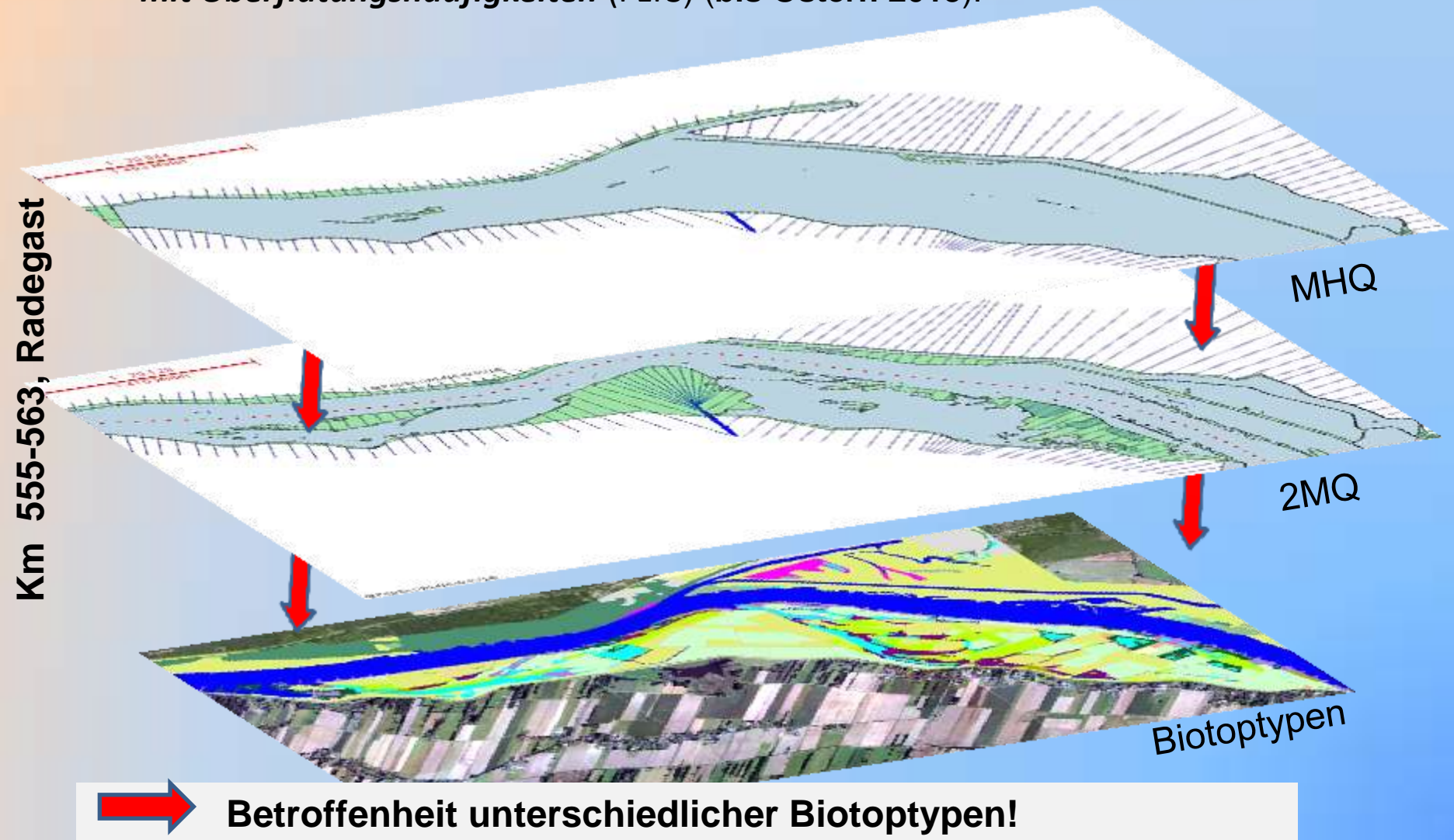
Nutzen von FLYS , (Flusshydrologische Software, BfG)

km 510-520, WEHNINGEN, total floodplain
area: 705,1 ha



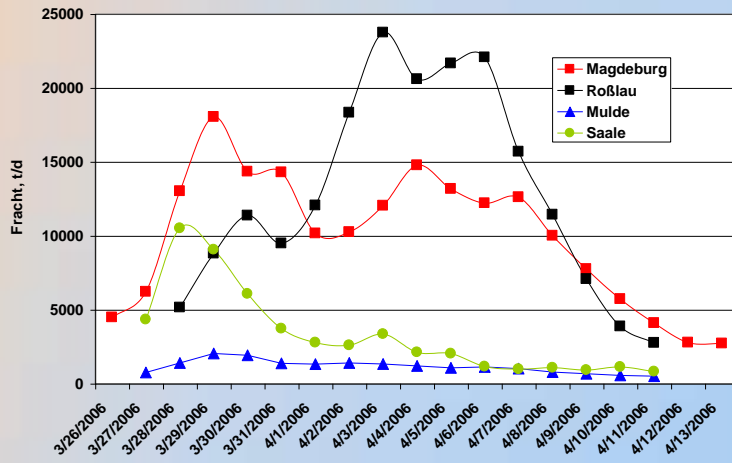
Arbeitsschritte und Methoden

2. Identifikation der Überflutungshäufigkeiten & **Verschneidung der Landnutzungseinheiten** (Digitale Landschaftsmodell DLM25) mit **Überflutungshäufigkeiten** (FLYS) (bis Ostern 2013).



Arbeitsschritte und Methoden

3. Datenrecherche- und aquse, Zusammenfassung der recherchierbaren Einzelfallstudien und Daten, auch des Schwebstofftransportes entlang der Elbe



SPM transport during high flood 2006



Sedimentfallen

Kumulierte Frachten in Roßlau, Mulde, Saale und Magdeburg während des Hochwassers 2006.

Rosslau
Mulde
Saale
Summe
Magdeburg

Fracht, t
194049
18430
52642
265120
188621

Arbeitsschritte und Methoden

3. recherchierbare Einzelfallstudien und Daten

Institution	Autoren	Projekte	Orte
GKSS	MEISSNER et al. 1994	-	Mittelelbe bei Tangermünde
Uni Hamburg	SCHWARTZ et al. 1997	-	Tideelbe, Untere Mittelelbe
Uni Hamburg	SCHWARTZ 2001	Auenregeneration durch Deichrückverlegung	Untere Mittelelbe, Lenzen/Lütkenwisch
UFZ	FRIESE et al. 2000	Oka-Elbe	
UFZ/ELANA	KRÜGER et al. 2005	ADHOC-Hochwasserprojekt	Obere, Mittlere und Untere Mittelelbe
Uni Lüneburg	URBAN in VON HAAREN et al. 2006	FLAWS	Untere Mittelelbe
LBEG	KLEEFISCH, 2006	-	Gorleben
UFZ	VON TÜMPLING et al. 2004-2008	AQUATERRA	Mittlere, Untere Mittelelbe, Mulde, Saale
UFZ	VON TÜMPLING, et al. 2005-2009	RIMAX	Mulde
UFZ	BÜTTNER et al. 2006	-	Untere Mittelelbe, Schönberg Deich
UFZ	BABOROWSKI et al. 2007a	AQUATERRA	Untere Mittelelbe, Schönberg Deich
UFZ	Baborowski et al. 2007b	AQUATERRA	Fließstrecke Magdeburg- Wittenberge
UFZ	SCHOLZ, RUPP 2006-2009	TERRENO	Mittlere Mittelelbe, Roßlauer Oberluch
UFZ	RUPP, BOLZE , 2007-2010	Phytoremediation	Untere Mittelelbe, Schönberg Deich
Uni Lüneburg	KRÜGER, URBAN 2007, 2008	RAMWASS	Untere Mittelelbe, Grippel, Wehningen, Radegast
UFZ	Scholz, Rupp, seit 2009	KLIWAS	Untere und Mittlere Mittelelbe
Uni Lüneburg	KRÜGER, URBAN, seit 2009	KLIMZUG	Untere Mittelelbe

Methodik der Hochflut-Sedimentgewinnung



- Kunstrasenmatte auf PVC-Platte, 4-5 Parallelen
- Am Boden befestigt mit 20-25 cm Nägeln
- Im Gelände installiert vor dem Hochwasser
- Bergung nach dem Hochwasser
- Ausspülen mit Hochdruck in Kunststoffbox

- Sedimentation 24 h
- Dekantieren des Überstandes
- Überführung in Eindampfgefäß
- Sedimentation 24 h
- Dekantieren des Überstandes
- Trocknung



Daten

Daten: 163 Einzelbefunde, 56 Kornanalysen

Flussabschnitte
Mittlere Mittelelbe 32
Untere Mittelelbe 131

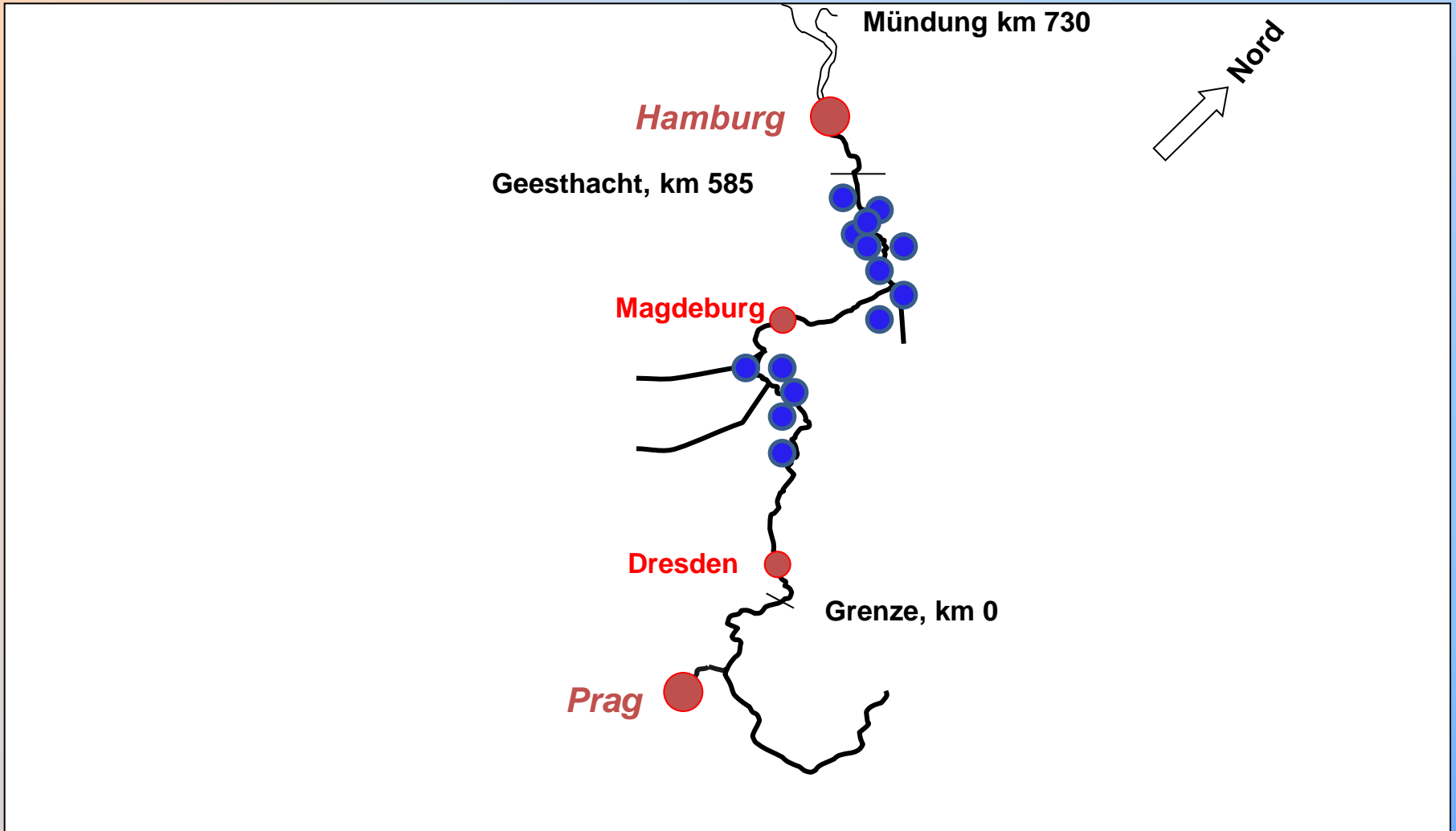
Standorte 55

Hochwässer 20

Nutzung
Wald 3
Röhricht 5
Grünland 47

Morphologische Exposition
Ufer 14
Flutrinne 19
Abflusslose Senke 10
Plateau 12

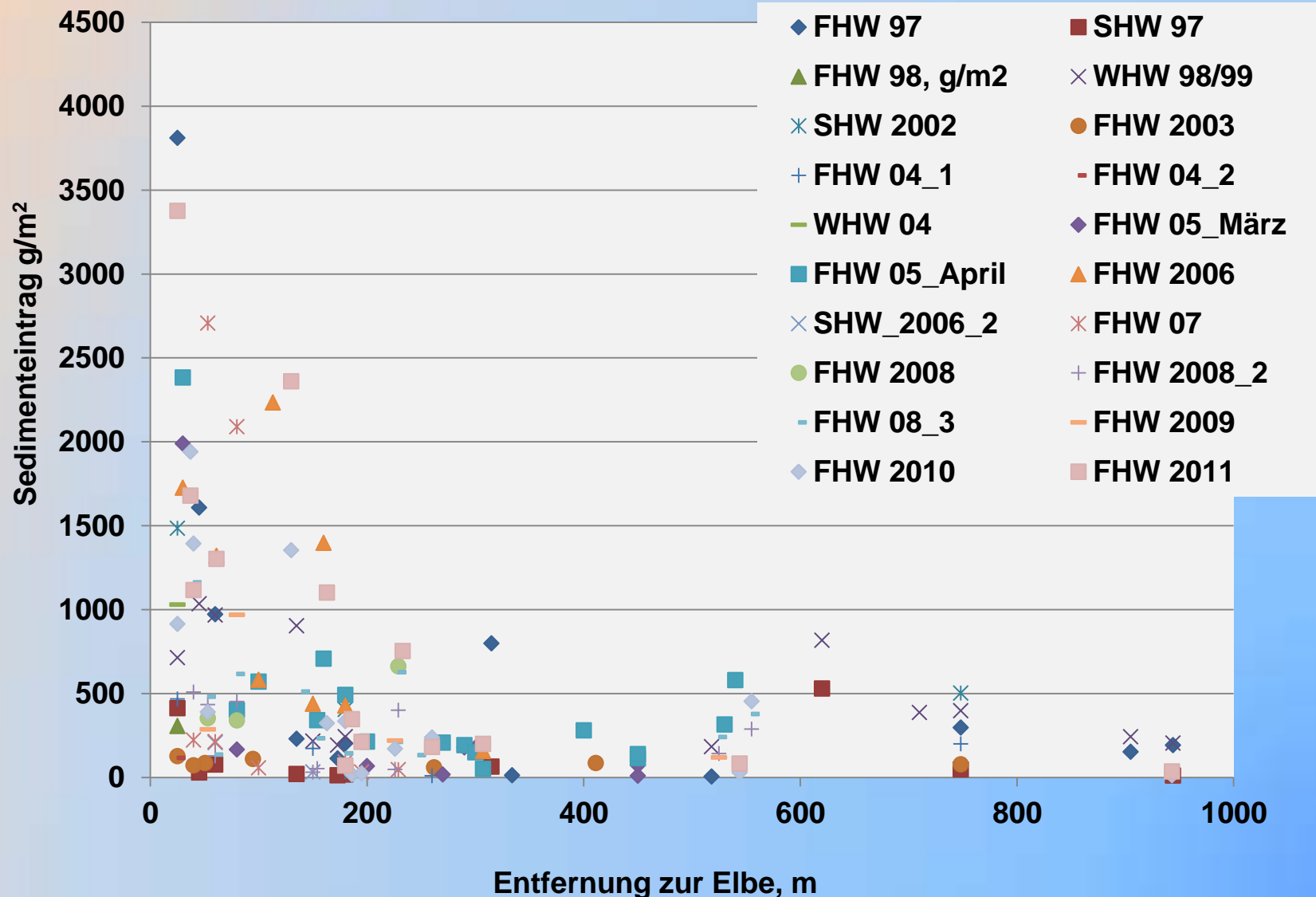
Lage der Untersuchungsflächen an der Elbe



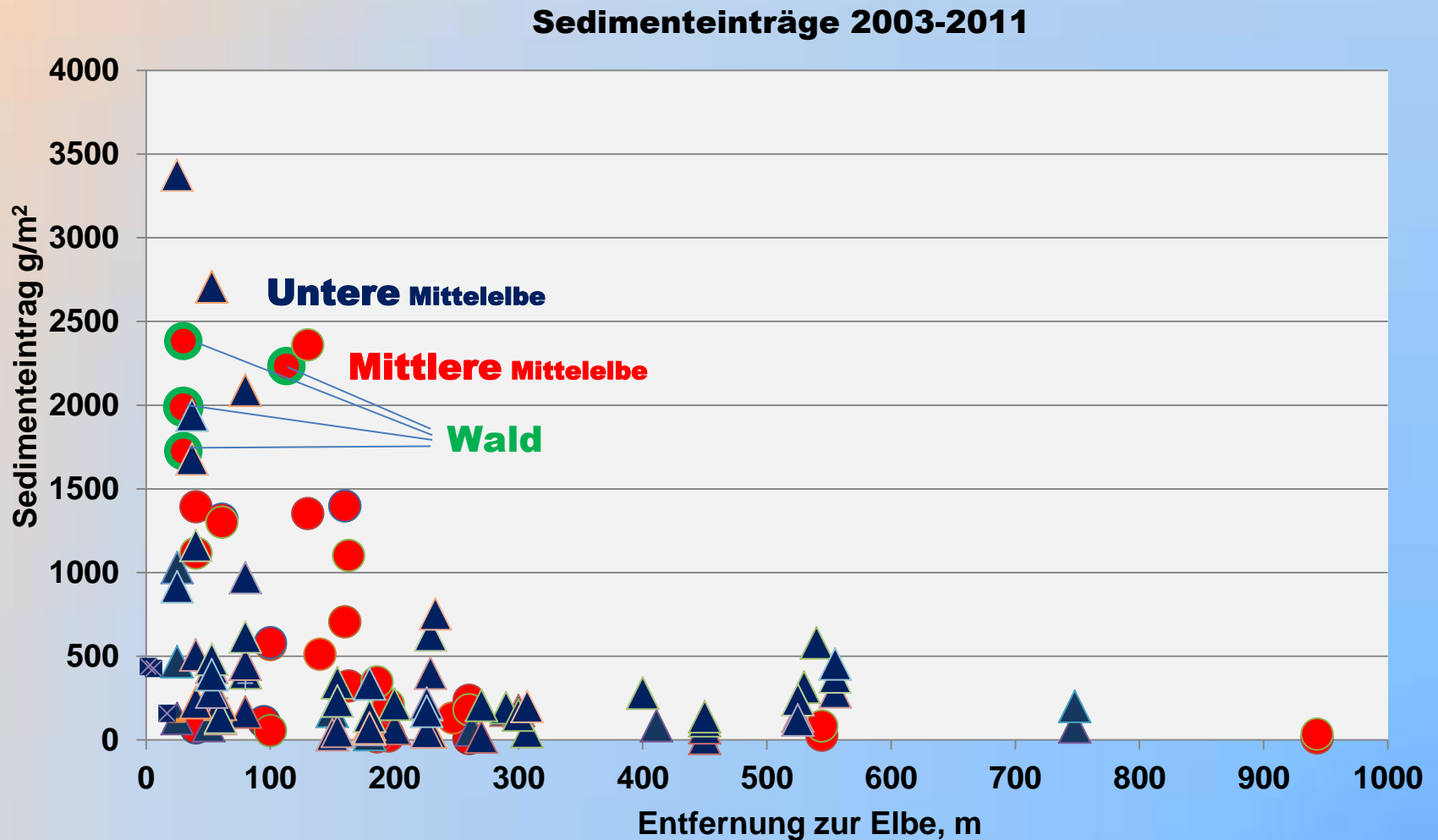
Lage der Untersuchungsflächen an der mittleren Mittelalbe



Zusammenfassung aller Sedimenteinträge 1997-2011; Mittelelbe, n =163

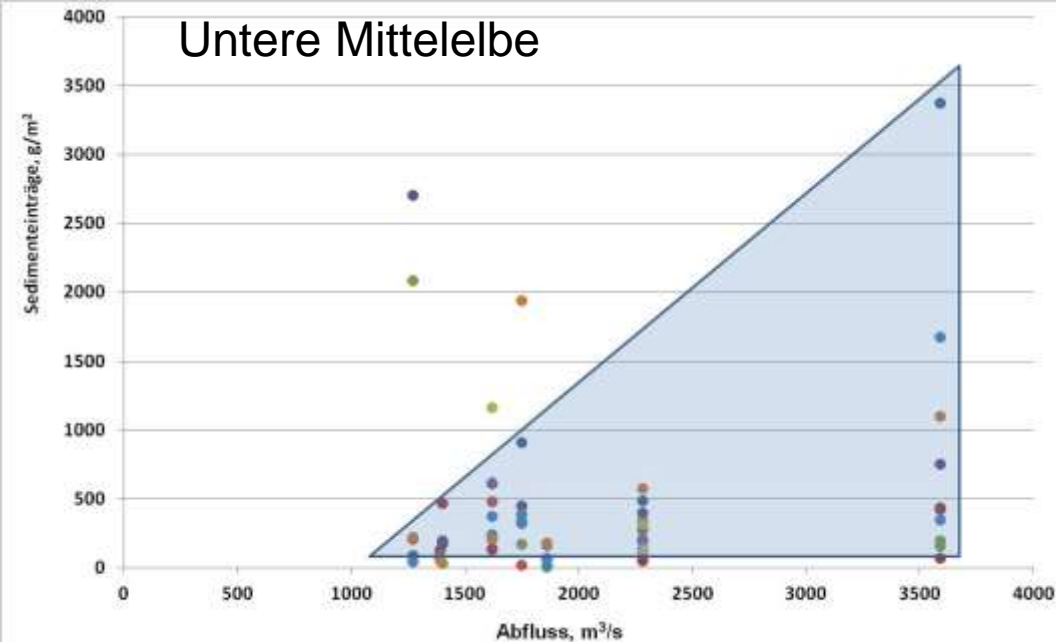


Zusammenfassung aller Sedimenteinträge 2003-2011; Mittelelbe, n = 117



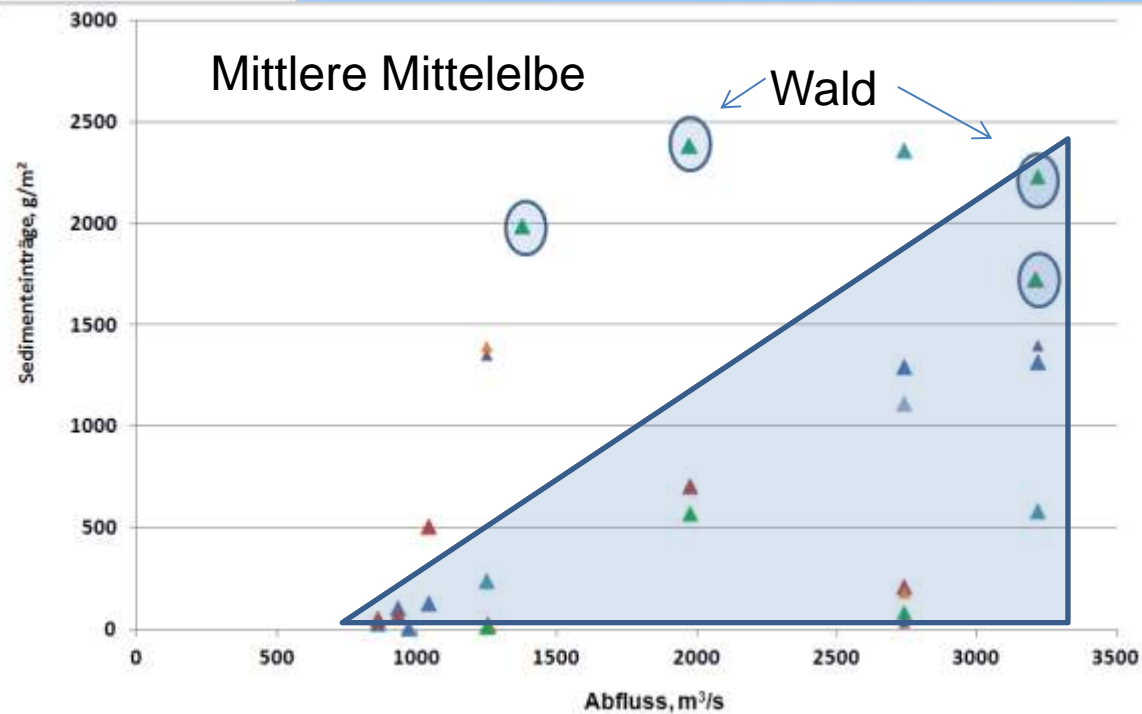
To do: Gliederung hinsichtlich Fracht, Nutzung, Morphologie

Untere Mittelteil



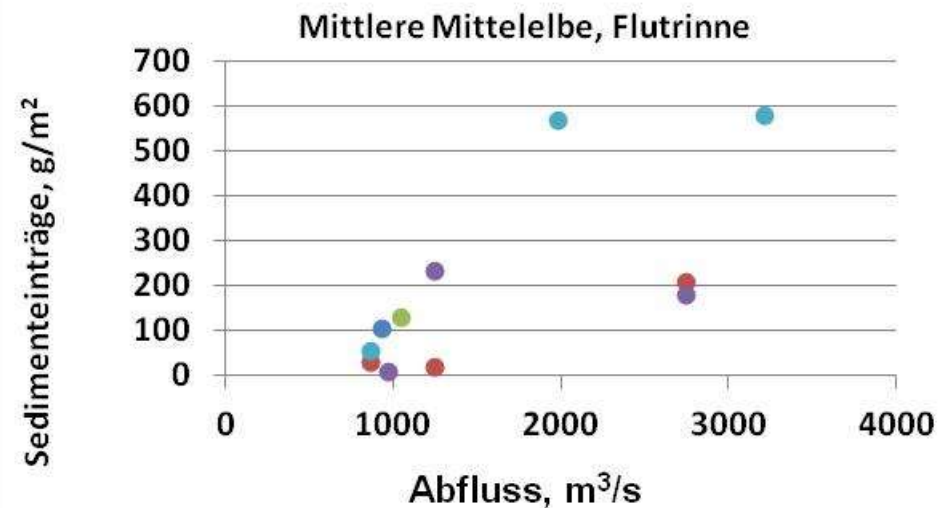
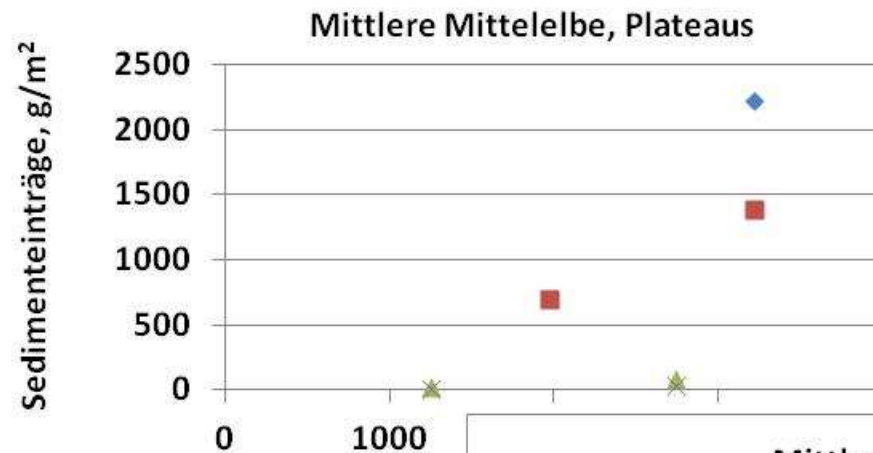
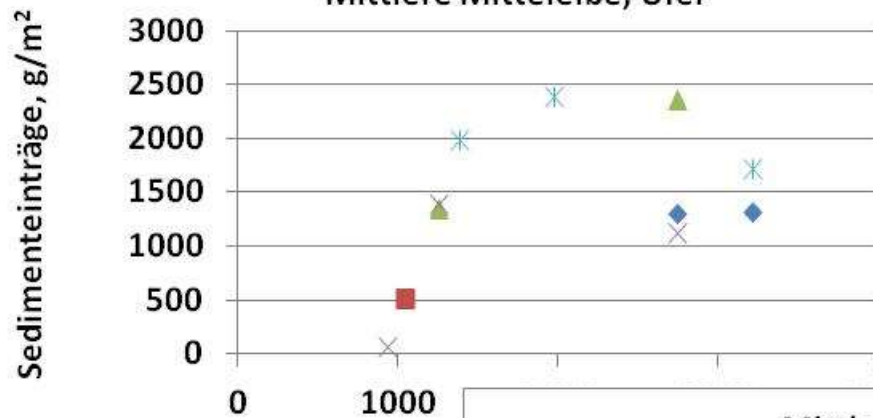
Abflussabhängigkeit der Sedimenteinträge

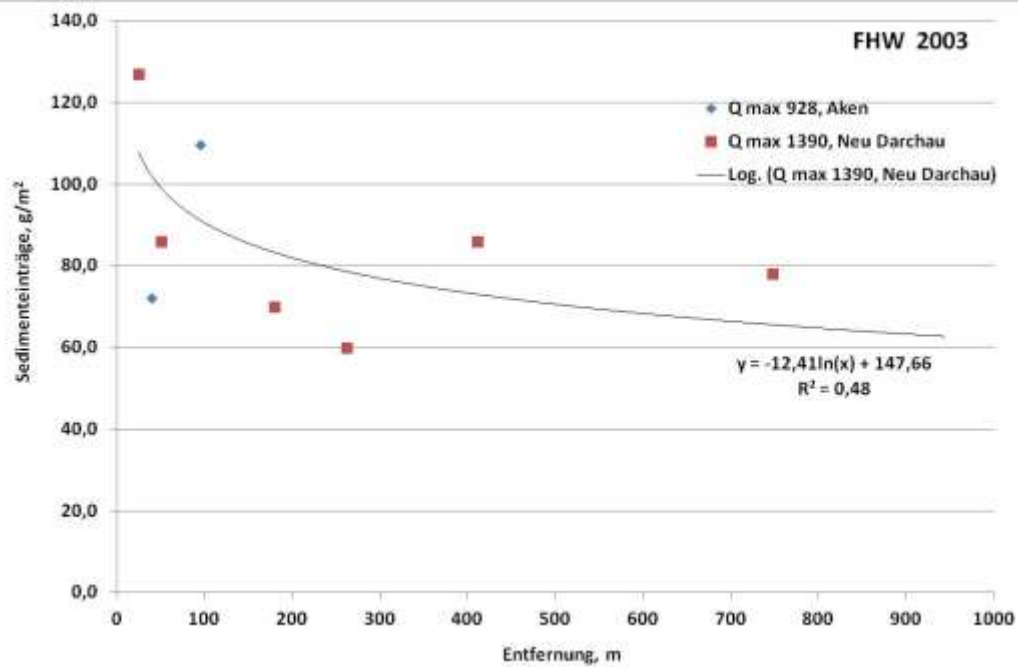
Mittlere Mittelteil



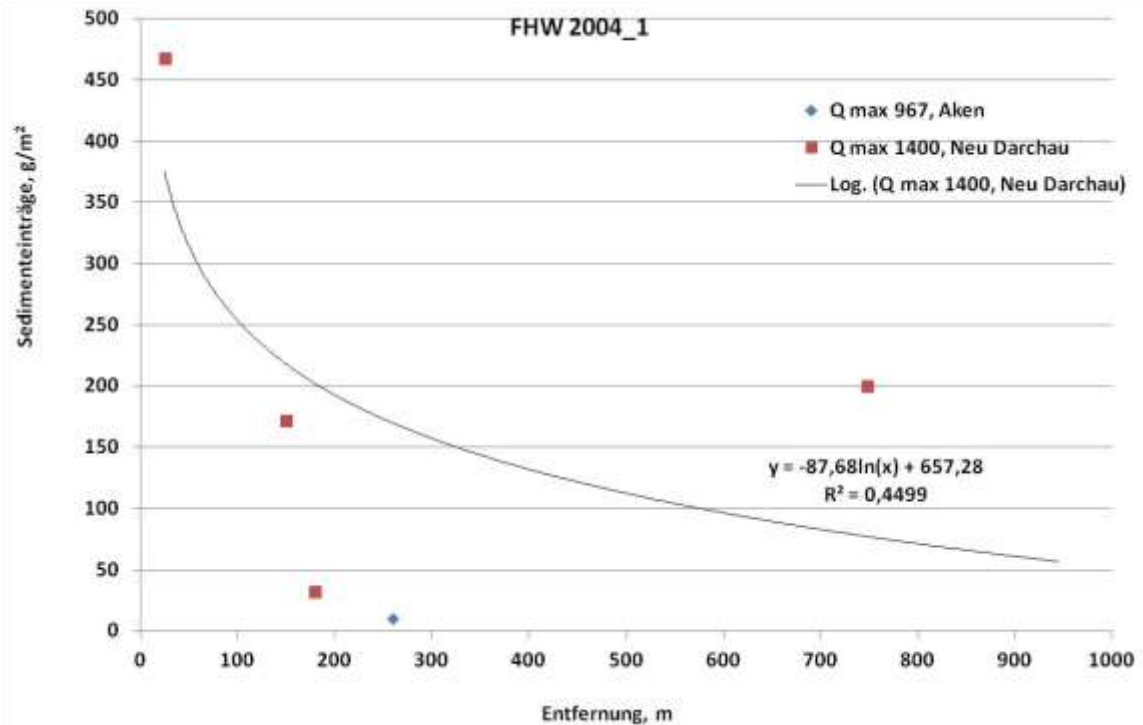
Sedimenteinträge unterschiedlicher morphologischer Exposition

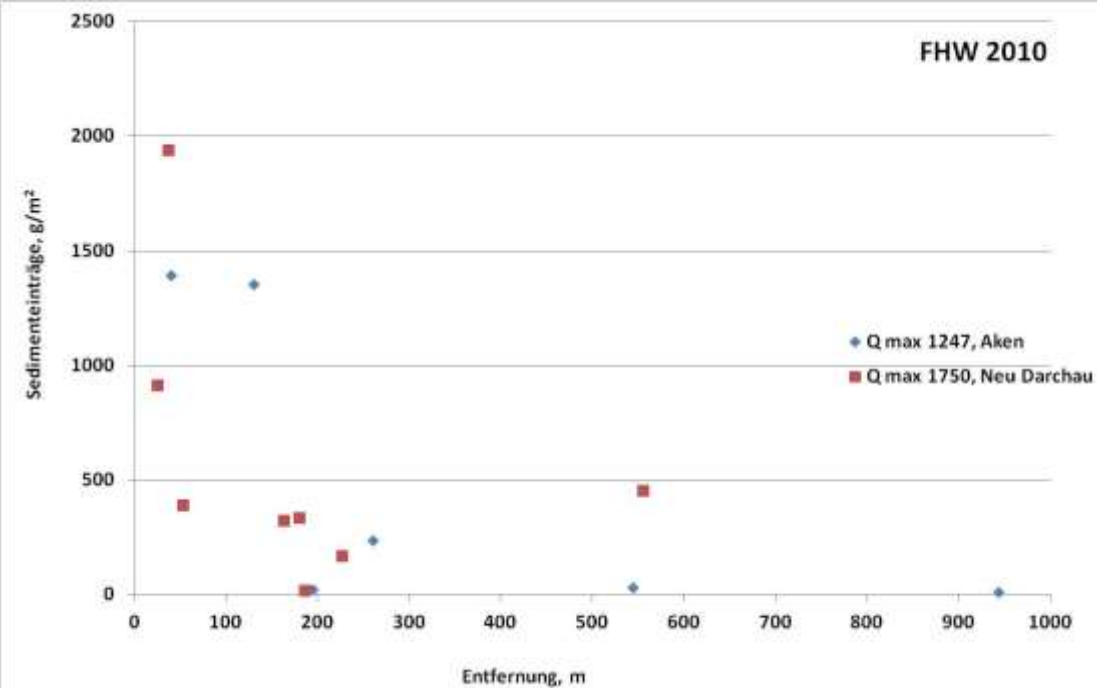
in Abhängigkeit des Abflusses,
hier mittlere Mittelelbe



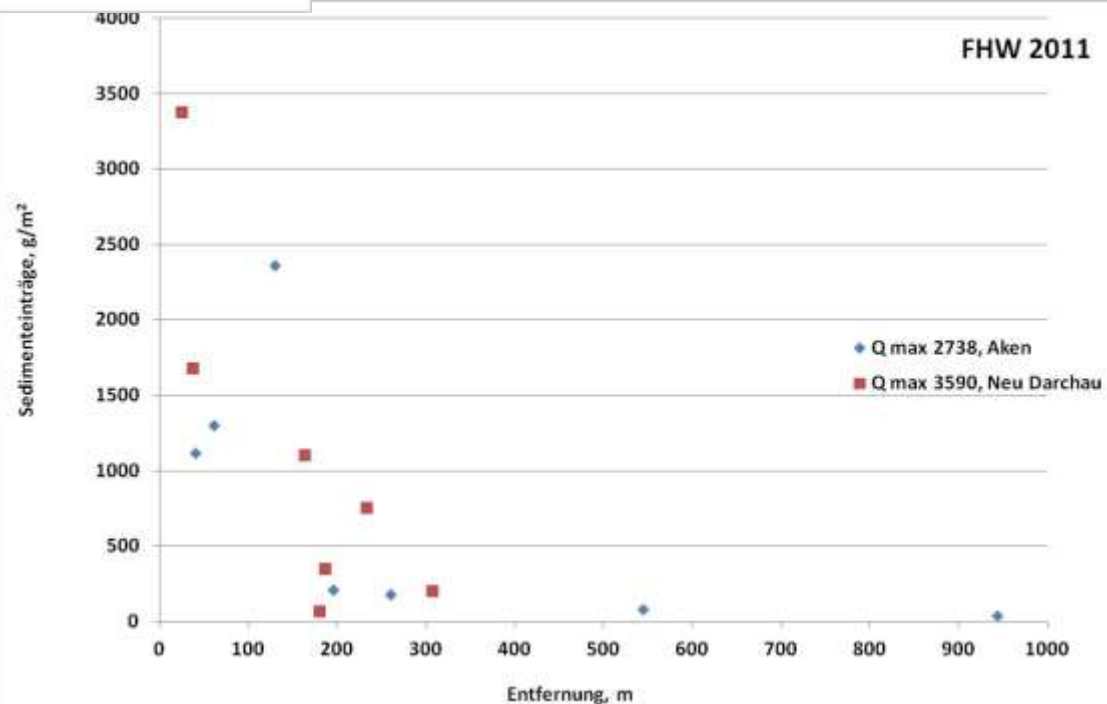


Ausgewählte Sedimenteinträge: 2003 & 2004



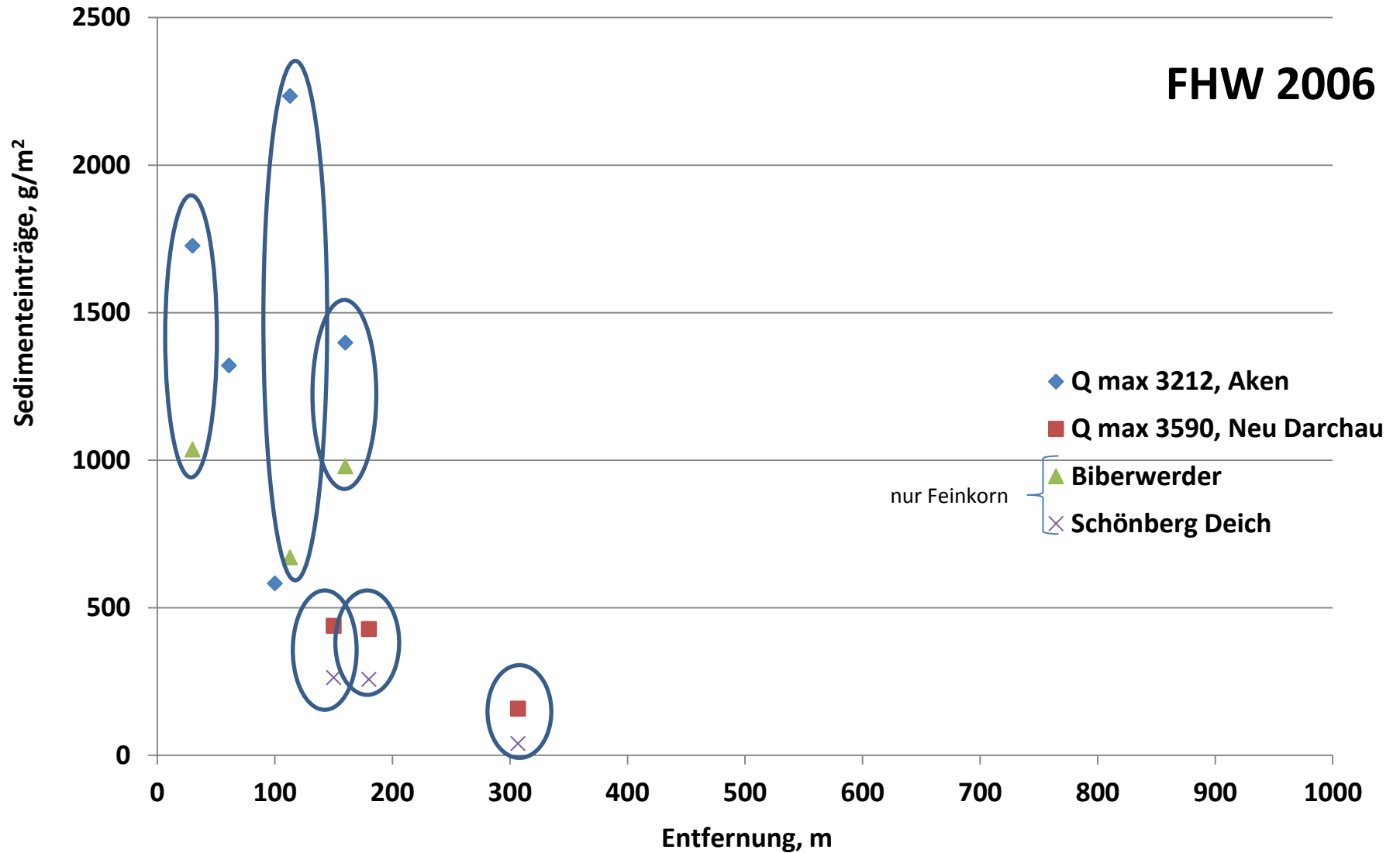


Ausgewählte Sedimenteinträge: 2010 & 2011



Sedimenteinträge vs. Feinsedimenteinträge

FHW 2006



Arbeitsschritte und Methoden

4. Berechnung des Sedimentrückhaltes

Vor-Ergebnisse aus Einzelfallstudien, jetzt!!

Entwicklung von Algorithmen, Untere Mittelstufe, Daten UFZ

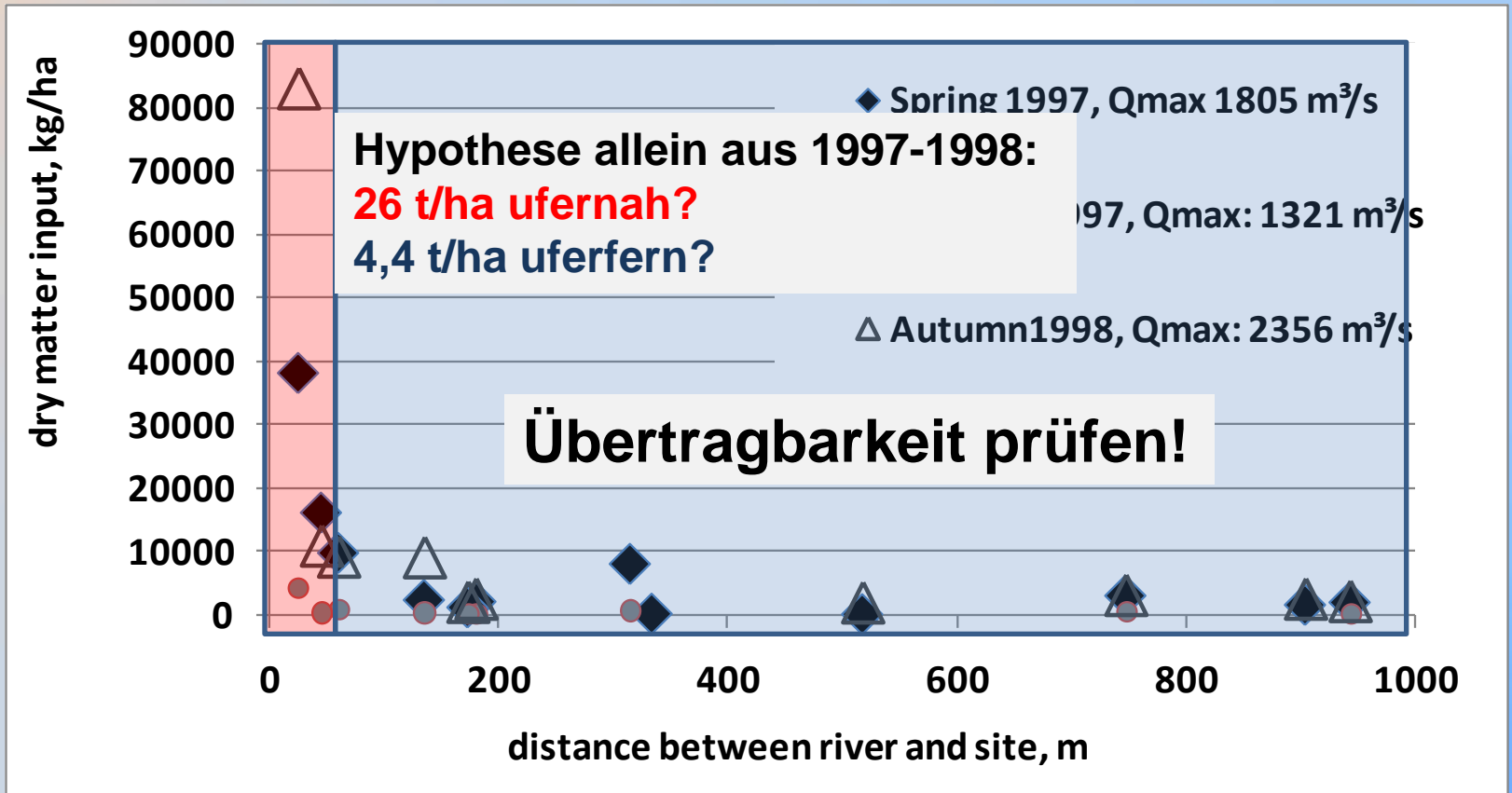


Abb. Sedimenteinträge zwischen **Elbe km 435-440 zwischen 1997-1998**
Floodplain sedimentation, 1997-1998, results of Oka-Elbe project

Arbeitsschritte und Methoden

Übertragbarkeit von Analysenbefunden prüfen!

5. Defizitanalyse bis Juli 2013

Repräsentativität der Untersuchungsergebnisse?

Nutzung? Vegetationseinheit?

Geologisch unterschiedliche Flussabschnitte?

Überflutungsbedingungen?

Ausuferung?

Vorlandbreiten/Überflutungsflächenausdehnung?

Kornzusammensetzung des Schwebstoffes bei HW?

Schadstoffdaten von Hochflutsedimenten?

Kalkulation mit FGG-Daten, dann „Sandkorrektur“?

Rückhalt in Bezug auf die angelieferte Fracht?

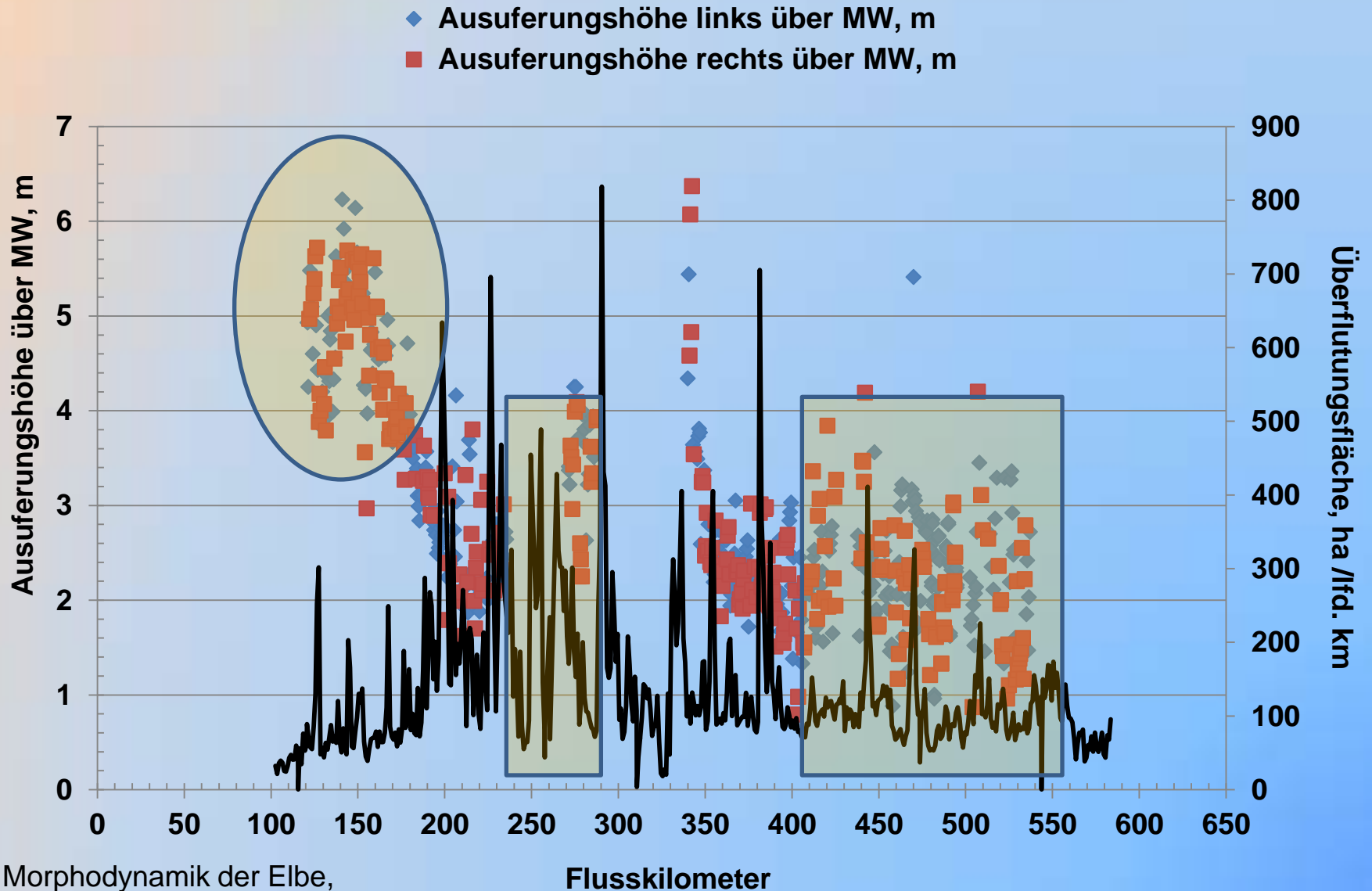
Repräsentativität der Untersuchungsergebnisse?

Geologischer Flussabschnitt und Windungsgrad, Bedeutung für den Sedimentrückhalt?

Laufabschnitt	Elbe-km	Windungsgrad um 2000	Untersuchungsgebiete
		Lauflänge/Tallänge	Anzahl
Elbsandsteingebirge	0-34	1	0
Dresdener Elbtalerweiterung	34-77	1,2	0
Meissner Mittelgebirgstal	77-96	1	0
Mäanderlauf bis zur S. Elster	96-199	1,33	1
Fläming	199-291	1,31	4
Stromteilung Magdeburg	291-350	1,21	0
Verzweigungslauf Elbe-Havel	350-431	1,13	2
Mäanderlauf Priegnitz/Wische	431-475	1,28	1
Schnackenburg Hitzacker	475-523	1,3	4
Hochufer der Geest	523-585	1,09	2

Repräsentativität der Untersuchungsergebnisse?

Ausuferung, Flächengrößen, Bedeutung für den Sedimentrückhalt?





Aken kurz vor der Ausuferung,
27.12.2012

Festlegung des Ausuferungsbeginns
Für die Interpretation der BfG-Daten!,
HW-Alarmstufe1 vs. Beobachtung.

Ausuferung Rosslau,
27.12.2012



Km 285,4 am 27.12.2012



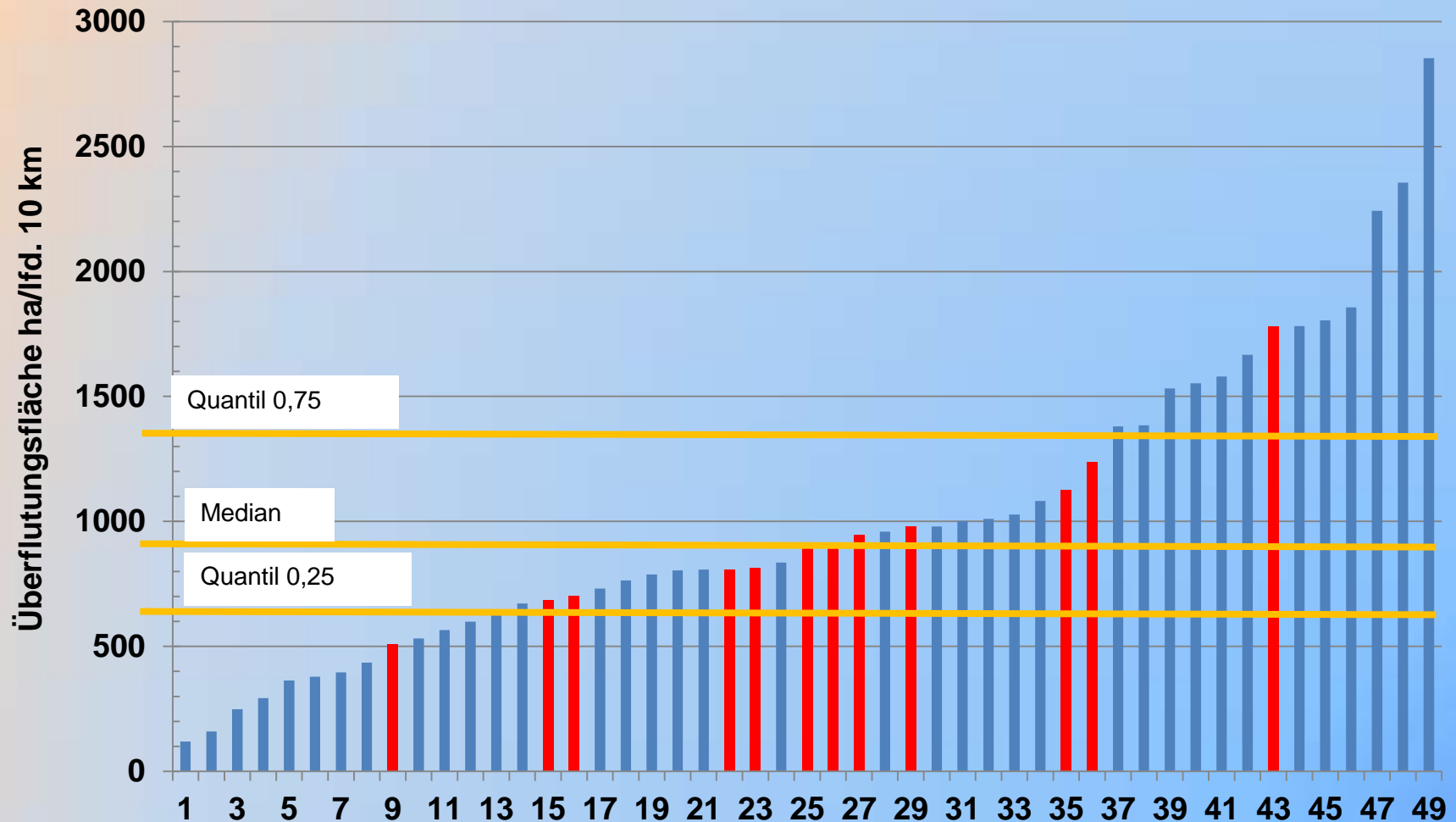
Ausuferungsbeginn, Steckby

Festlegung des Ausuferungsbeginns
für die Interpretation der BfG-Daten!,
HW-Alarmstufe1 vs. Beobachtung.



Repräsentativität der Untersuchungsergebnisse?

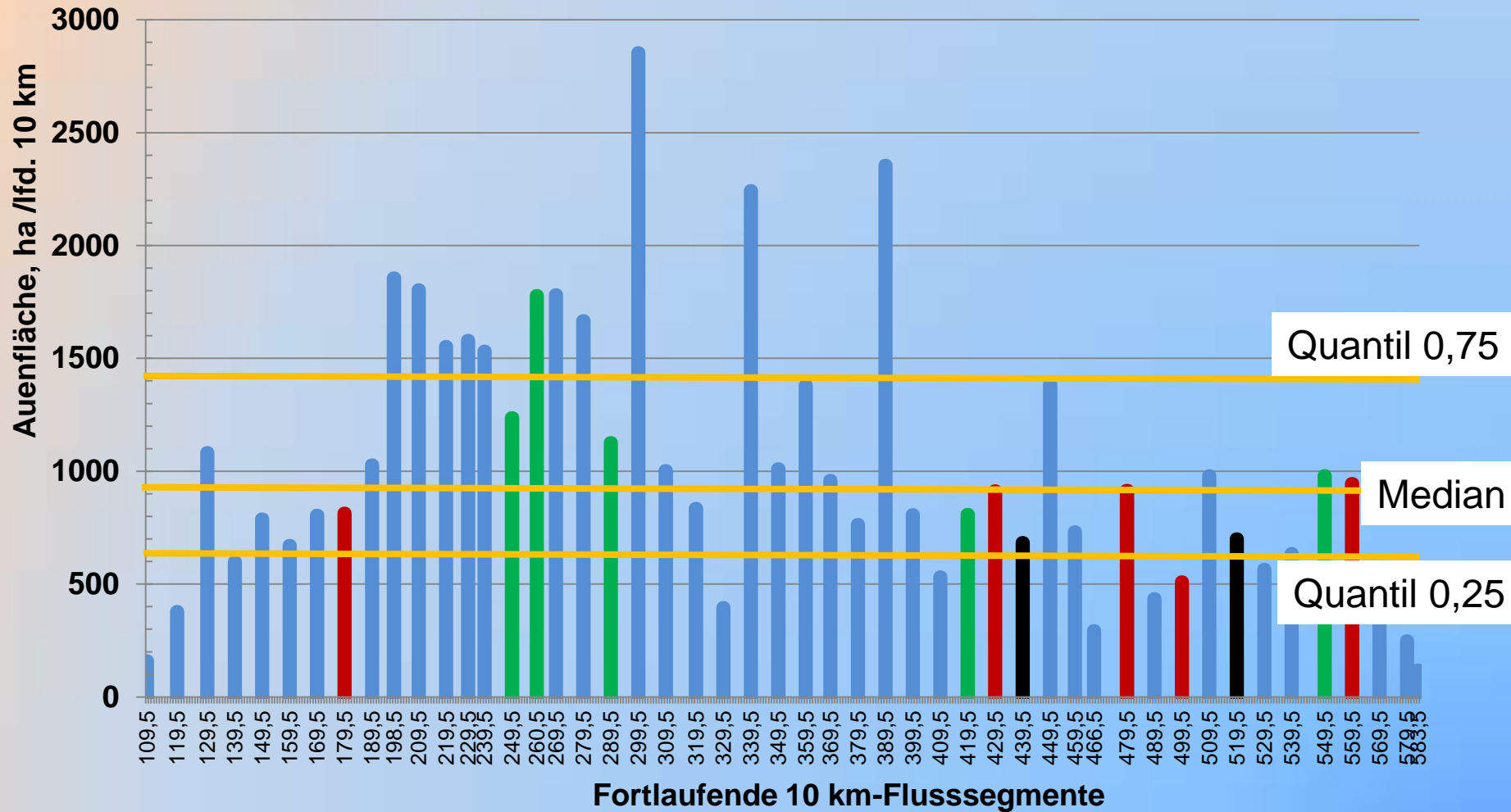
Flächengrößen, Lage der Untersuchungsflächen, Bedeutung für den Sedimentrückhalt?



Aus: Morphodynamik der Elbe,
2002: Büchele et al.

Repräsentativität der Untersuchungsergebnisse?

Flächengrößen, Lage der Untersuchungsflächen, Bedeutung für den Sedimentrückhalt?



Herausforderung/Ausblick

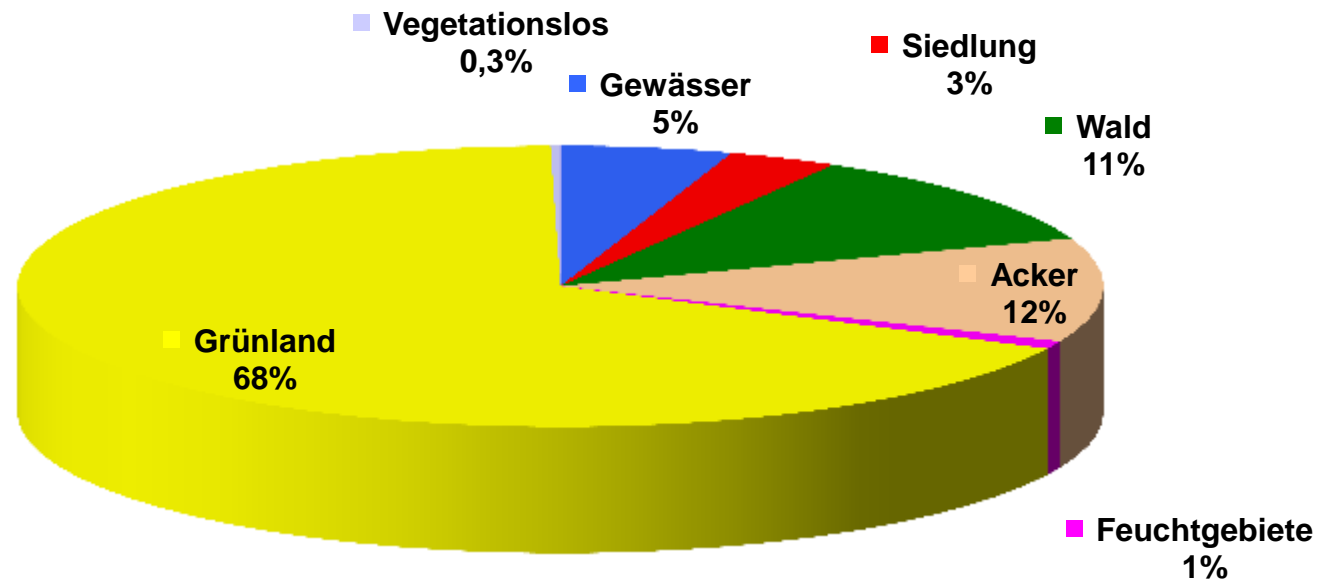
Zusammenfassung der Ergebnisse aus Einzelfallstudien, die Verschneidung mit Überflutungshäufigkeiten und Biotoptypen zur Ableitung von Regeln, welche die Übertragbarkeit der Ergebnisse ermöglichen!

Erarbeitung des großmaßstäbigen Sediment-(und Schadstoff)rückhaltes mit der Optionen des Sedimentmanagements in Auen und vor dem Hintergrund eines schadstoffangepassten Landnutzungsmanagement!



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

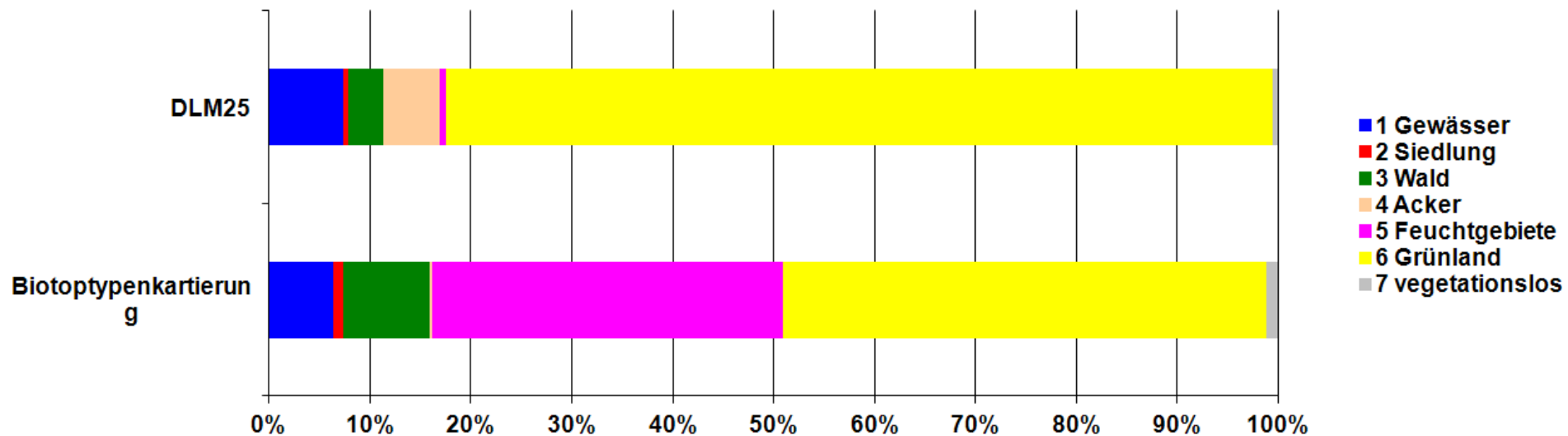
Landnutzung der rezenten Auen der Deutschen Elbe, (betrachtete Gesamtfläche 56.979 ha)



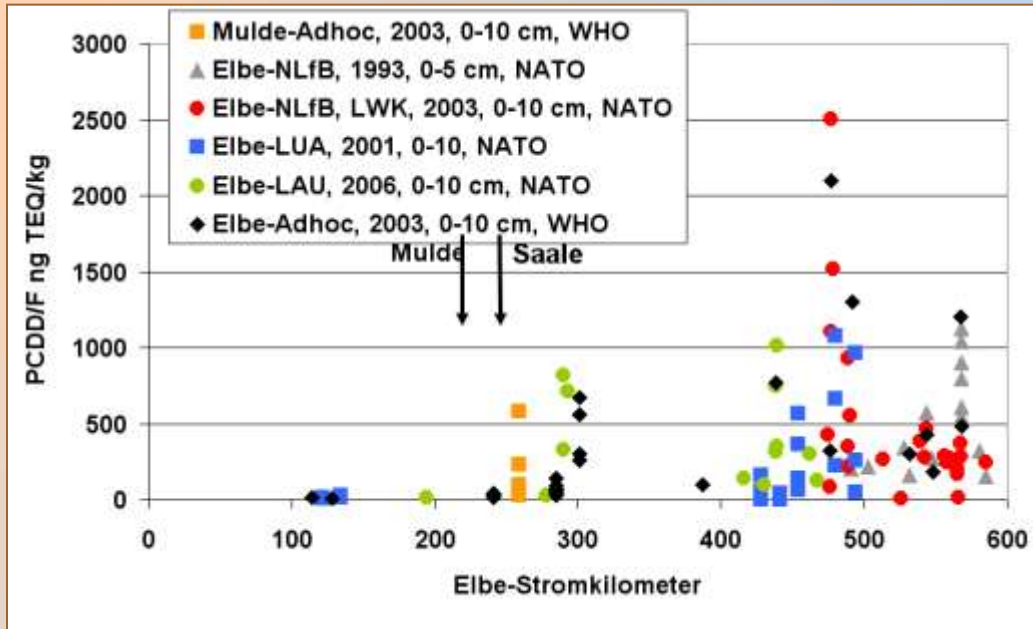
Vergleich zwischen DEUTSCHES LANDNUTZUNGS MODEL (DLM25) und BIOTOPTYPEN- und LANDNUTZUNGSKARTIERUNG (BTLNK)

Lokal: km 510-520

BR Nds. Elbtalaue Abschnitt Wehningen - Vergleich Landnutzungen DLM25 und BTLNK

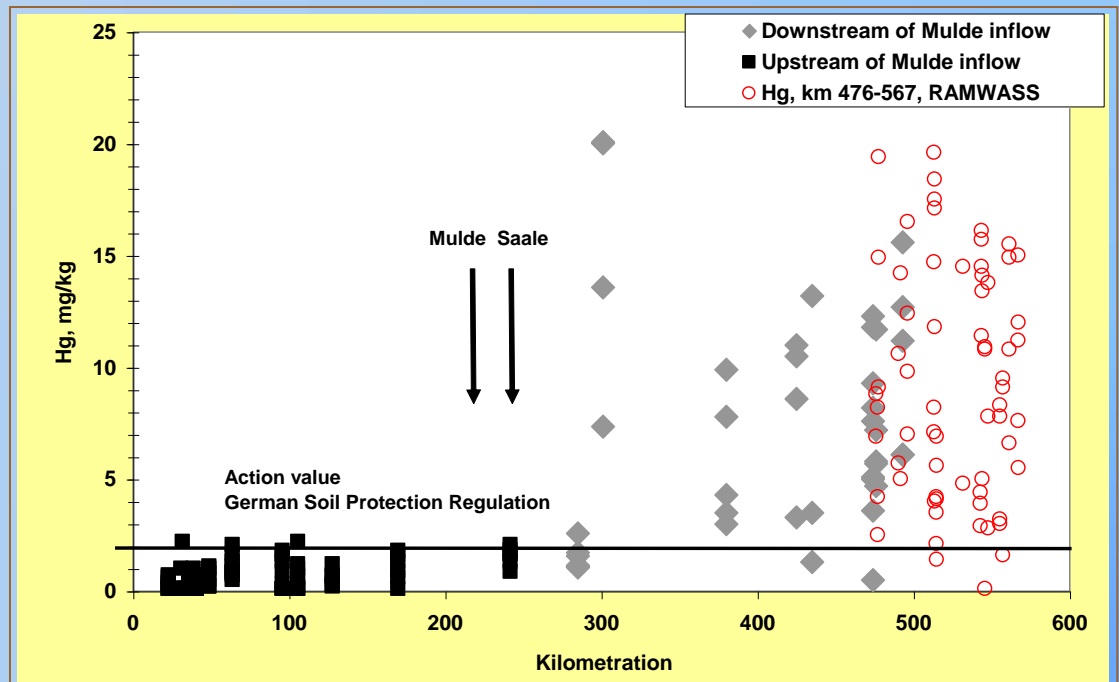


Bodenbelastungen in Elbauen



Dioxins

Mercury



Sedimentationssituationen



Ufernahe Senke hinter dem Uferwall im Bereich historischer Buhnen/

River bank depression behind levee



Flutrinne im Grünland

Flood channel,
grassland



Vorsichtige Schätzung von 1997/1998

Cr: 23200 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Cu: 27400 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Ni: 10500 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Zn: 189000 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Pb: 27000 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
As: 5500 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Cd: 1400 $\mu\text{g}/\text{m}^2$

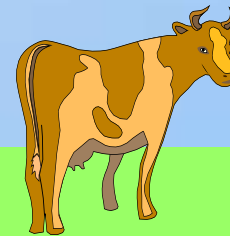
Schadstoffeintrag

Schadstoffaustrag durch Futtergewinnung

Cr: 640 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Cu: 5900 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Ni: 2500 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Zn: 100000 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Pb: 450 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
As: 180 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Cd: 360 $\mu\text{g}/\text{m}^2$

Bilanz

Cr: +220 g/ha	Pb: +260 g/ha
Cu: +250 g/ha	As: +50 g/ha
Ni: +60 g/ha	Cd: +9,3 g/ha
Zn: +740 g/ha	



Schadstoffaustrag mit dem Sickerwasser

Cr: 90 $\mu\text{g}/\text{m}^2$	Pb: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Cu: 1560 $\mu\text{g}/\text{m}^2$	As: 120 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Ni: 1290 $\mu\text{g}/\text{m}^2$	Cd: 110 $\mu\text{g}/\text{m}^2$
Zn: 14700 $\mu\text{g}/\text{m}^2$	

Arbeitsschritte und Methoden

4. Berechnung des Sedimentrückhaltes Vor-Ergebnisse aus Einzelfallstudien

