

Untersuchungen zur Remobilisierung von belasteten Sedimentablagerungen

Gudrun Hillebrand, Evelyn Claus,
Daniel Schwandt (BfG)



Foto: U. Weigel

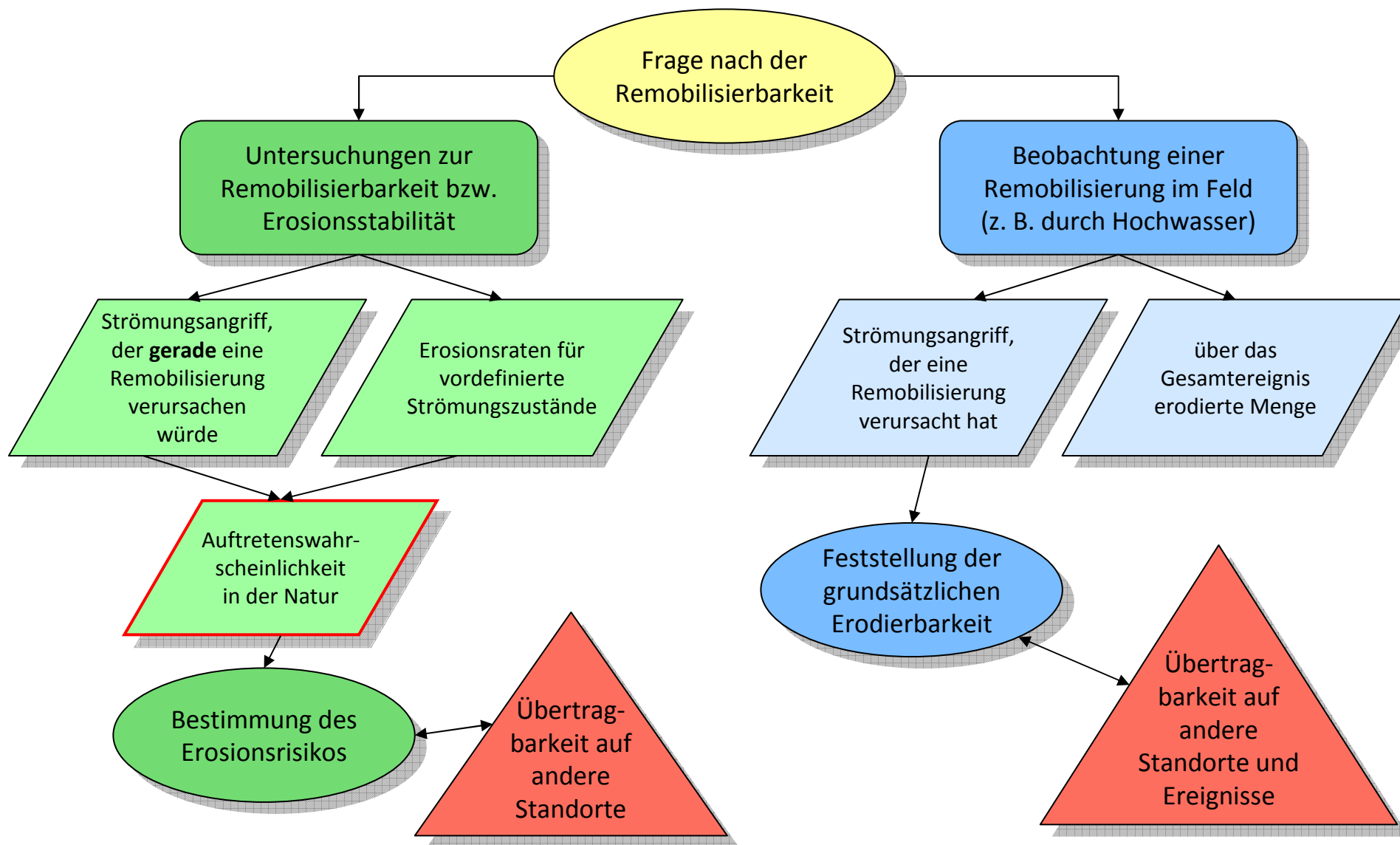


Foto: BfG



Foto: IWS Stuttgart

Untersuchungen zum Remobilisierungsrisiko



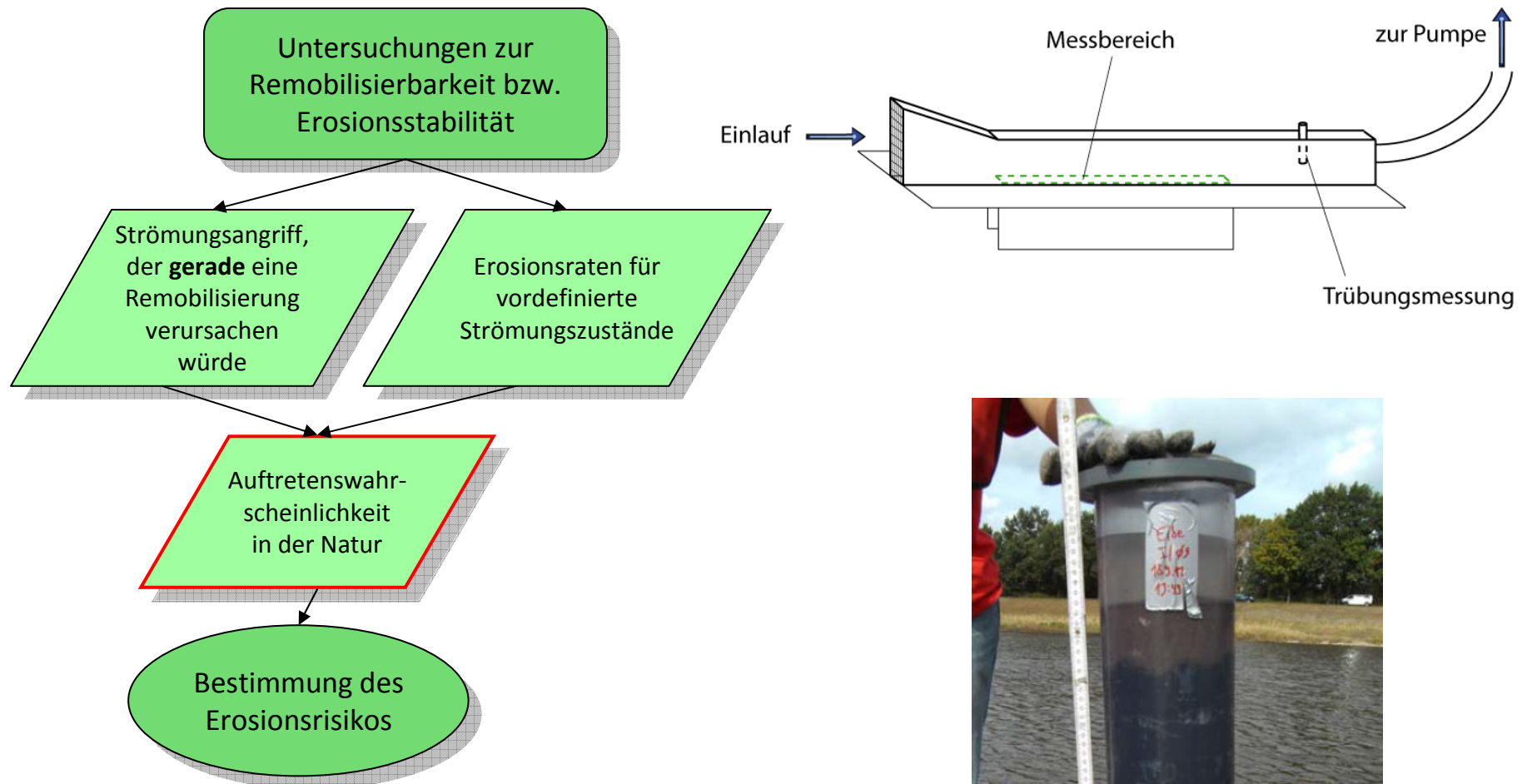


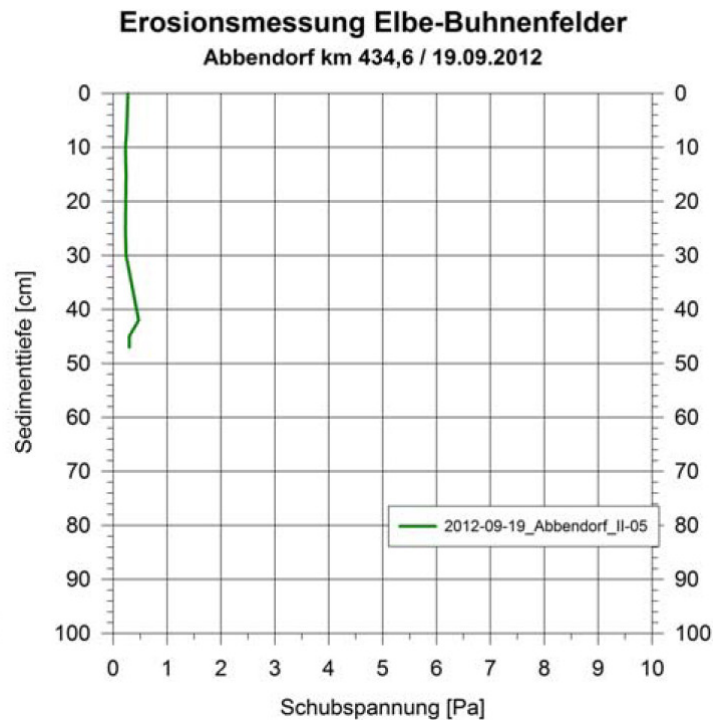
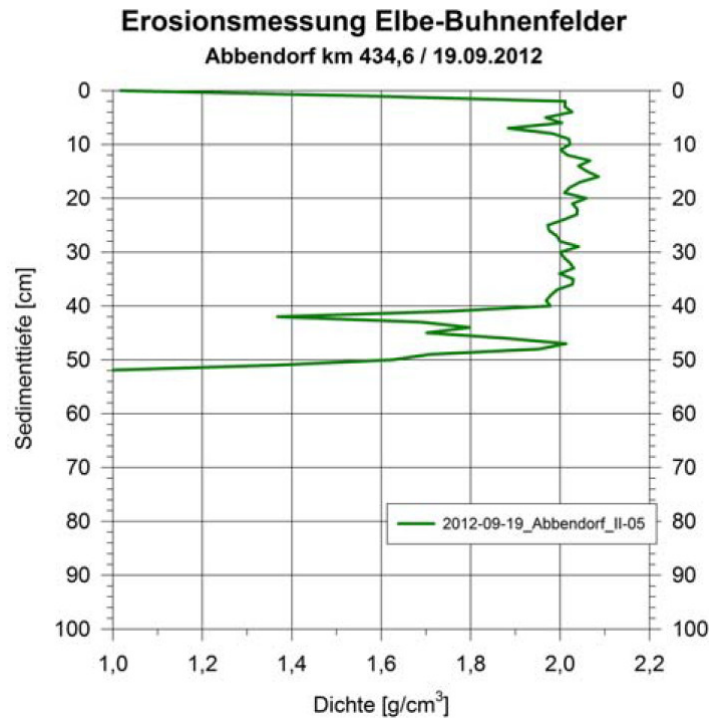
Foto: IWS Stuttgart

Einflussfaktoren auf die Erosionsstabilität (Literatur)

- Sohldichte, Porosität, Wassergehalt
 - Korndurchmesser, Tongehalt
 - Kohäsion
 - Scherfestigkeit, Fließgrenze, Plastizitätszahl
 - biogene Stabilisierung
 - Temperatur
 - KAK, NAV, Ionenstärke, pH-Wert
 - Wellen, Lastwechsel
 - Trockenfallen der Sohle
 - Gasgehalt
 - Ablagerungsalter
 - Strömungsangriff während der Deposition
-

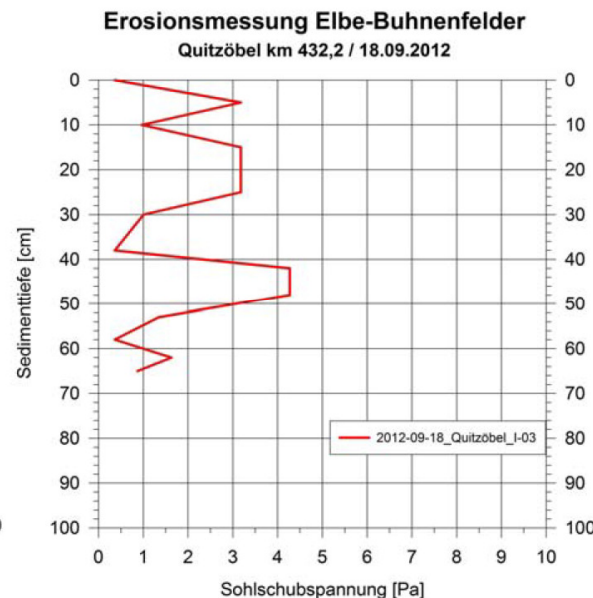
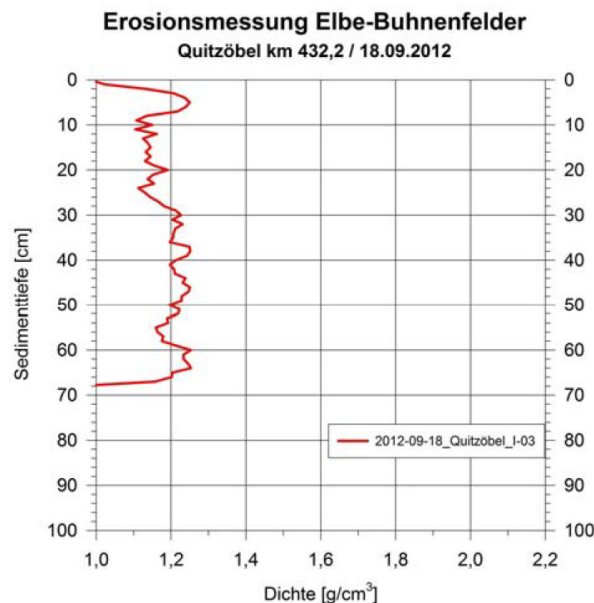
Festgestellte Abhängigkeiten (vorläufige Ergebnisse!)

- Sedimente mit hohem Sandanteil (> 60%) weisen eine vergleichsweise hohe Dichte ($\approx 2 \text{ t/m}^3$) auf, sie besitzen gleichzeitig einen geringen Erosionswiderstand ($< 1 \text{ N/m}^2$)

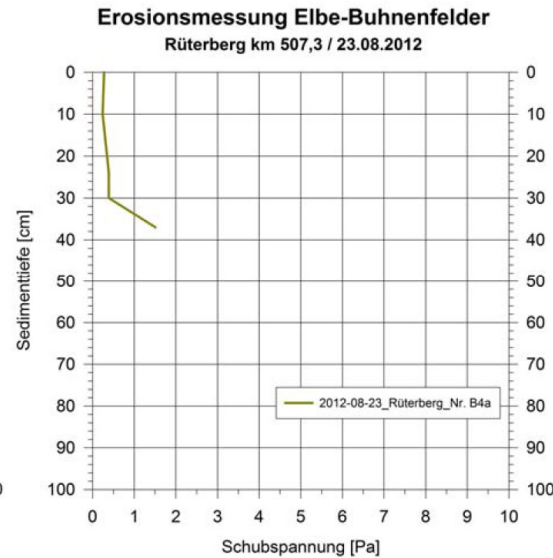
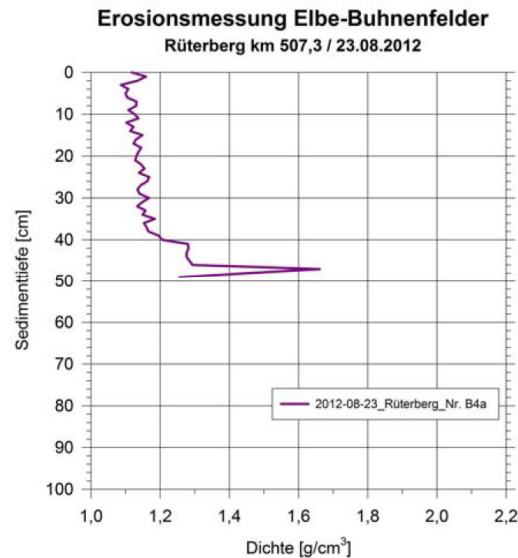


Festgestellte Abhängigkeiten (vorläufige Ergebnisse!)

- Sedimente mit hohem Sandanteil (> 60%) weisen eine vergleichsweise hohe Dichte ($\approx 2 \text{ t/m}^3$) auf, sie besitzen gleichzeitig einen geringen Erosionswiderstand ($< 1 \text{ N/m}^2$)
- Ablagerungen mit signifikanten Anteilen an kohäsivem Sediment (Tongehalt > 10%) weisen deutlich geringere Dichten auf ($\approx 1.2 - 1.5 \text{ t/m}^3$). Sie besitzen meist einen deutlich höheren Erosionswiderstand, allerdings mit großen Schwankungen im Wertebereich ($1 - 10 \text{ N/m}^2$).

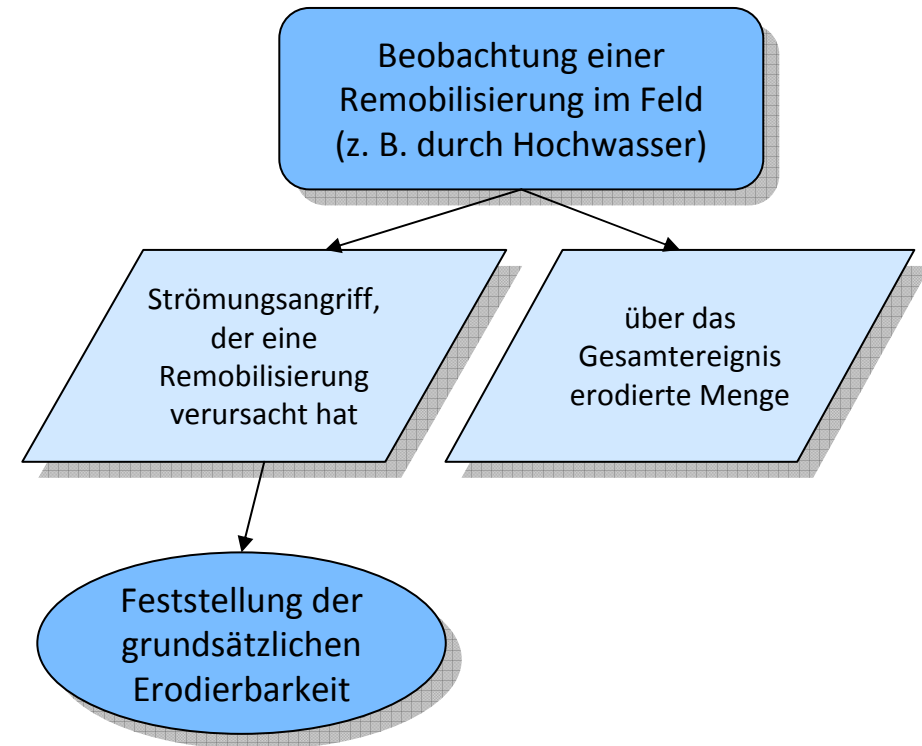


Festgestellte Abhängigkeiten (vorläufige Ergebnisse!)

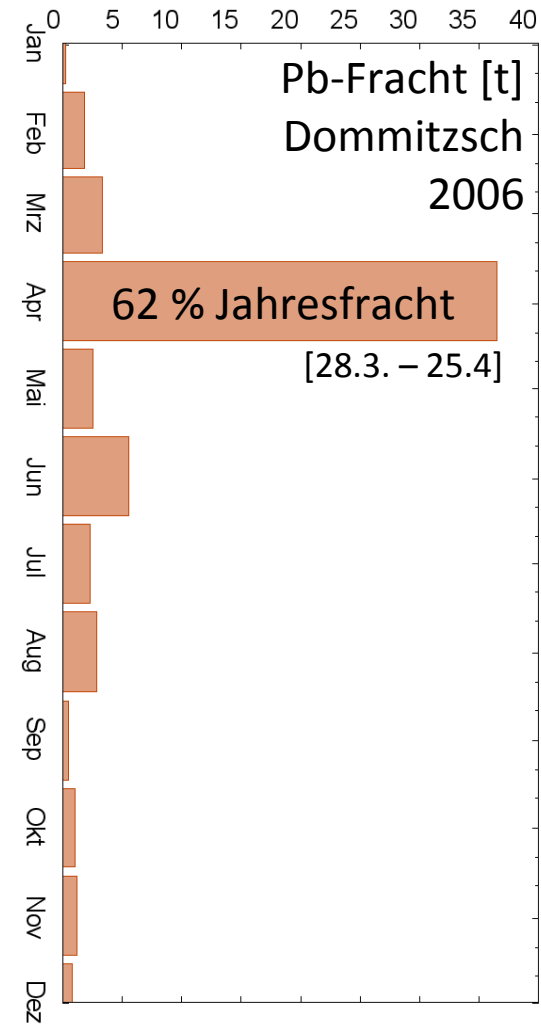
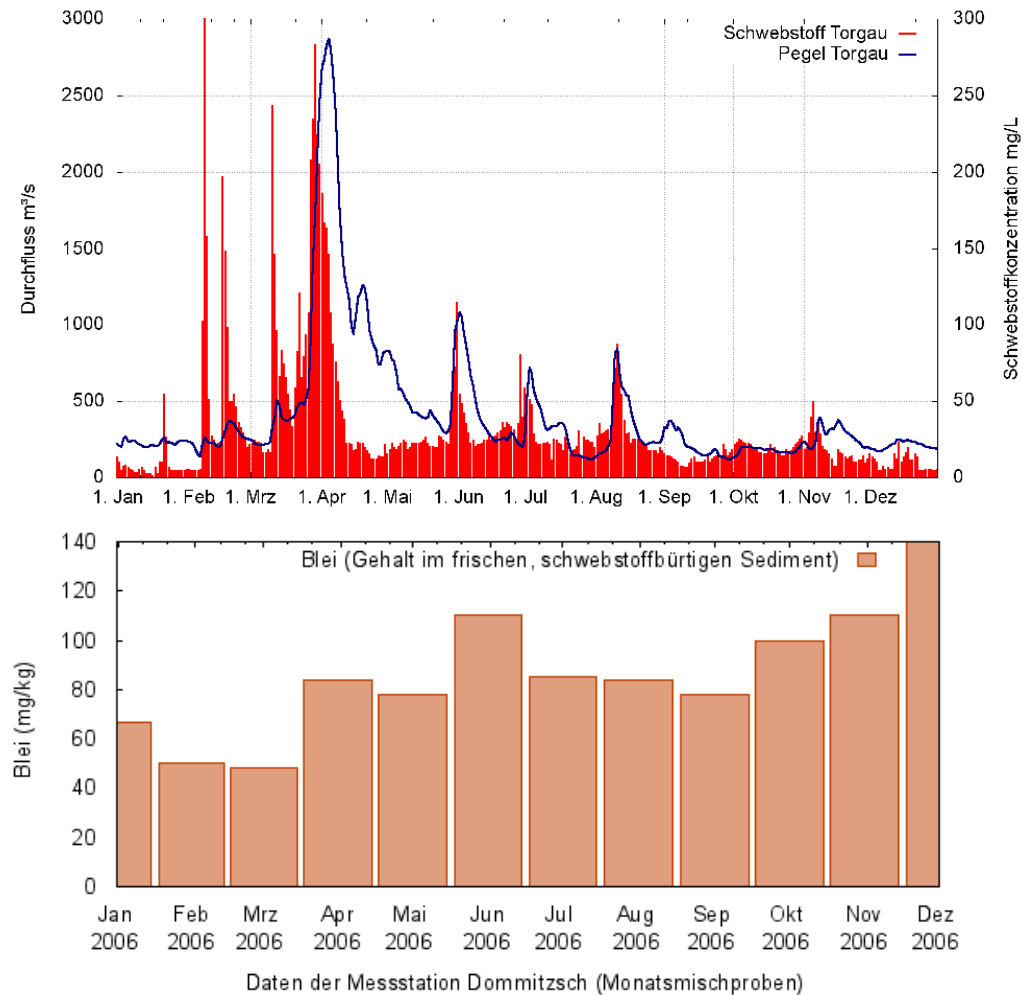


- Konsolidierungseffekte, erkennbar durch Zunahme der Dichte mit der Tiefe, wurden in den Buhnenfeldern (bis 60 cm Tiefe) nur in geringem Umfang beobachtet. Zunahme der Erosionsstabilität dadurch um etwa 0.5 - 1 N/m².

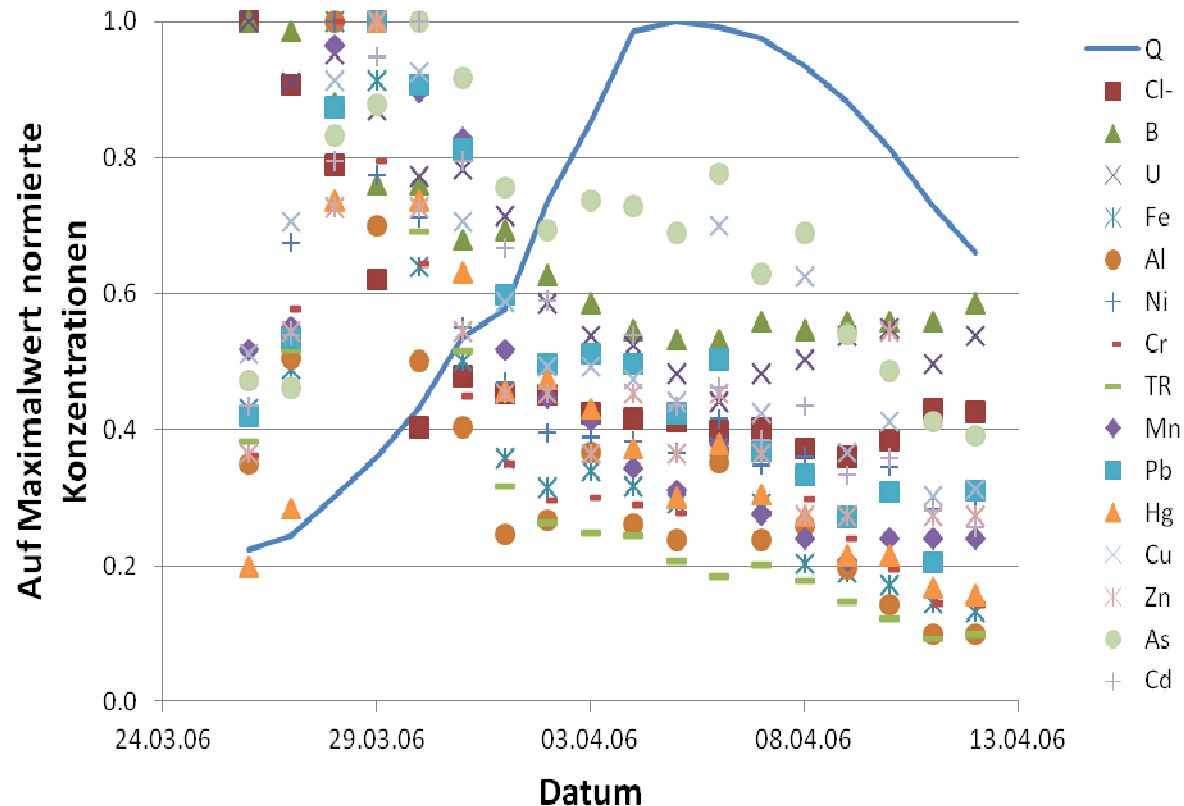
Beobachtung der Remobilisierung im Feld



Hochwasserfracht & Jahresfracht (partikulär)



Schadstofffracht = Schadstoffkonzentration [Zeitraum] * Schwebstofffracht [Zeitraum]



Verlauf der Stoffkonzentrationen bei Elbe-km 318,1 – Magdeburg, linkes Ufer
(tägliche Probenahme nach Überschreitung Schwellenwert [800 m³/s], Oberflächenwasser,
homogenisierte Gesamtprobe ICP-MS nach HNO₃/H₂O₂ Mikrowellenaufschluss)

Hochwasser 2006

	Q MDli	Cl ⁻ MD li	B MDli	U MDli	Fe MDli	Al MDli	Ni MDli	Cr MDli	TR MDli	Mn MDli	Pb MDli	Hg MDli	Cu MDli	Zn MDli	As MDli	Cd MDli
26.03.06	0,22	1,00	1,00	1,00	0,43	0,35	0,47	0,36	0,38	0,52	0,42	0,20	0,51	0,36	0,47	0,44
27.03.06	0,24	0,91	0,99	0,91	0,49	0,51	0,68	0,58	0,52	0,55	0,53	0,28	0,71	0,55	0,46	0,54
28.03.06	0,30	0,79	0,88	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,97	0,88	0,74	0,91	0,73	0,83	0,79
29.03.06	0,36	0,62	0,76	0,87	0,91	0,70	0,78	0,79	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,95
30.03.06	0,43	0,40	0,76	0,77	0,64	0,50	0,71	0,64	0,69	0,90	0,91	0,74	0,93	0,73	1,00	1,00
31.03.06	0,53	0,48	0,68	0,78	0,50	0,40	0,55	0,45	0,52	0,83	0,81	0,63	0,71	0,55	0,92	0,79
01.04.06	0,58	0,45	0,69	0,72	0,36	0,25	0,47	0,35	0,32	0,52	0,60	0,46	0,59	0,45	0,76	0,67
02.04.06	0,74	0,45	0,63	0,59	0,31	0,27	0,40	0,30	0,26	0,45	0,50	0,47	0,49	0,45	0,69	0,59
03.04.06	0,85	0,42	0,59	0,54	0,34	0,37	0,39	0,30	0,25	0,41	0,51	0,43	0,49	0,36	0,74	
04.04.06	0,99	0,42	0,55	0,52	0,32	0,26	0,38	0,29	0,24	0,34	0,50	0,37	0,47	0,45	0,73	0,54
05.04.06	1,00	0,41	0,53	0,48	0,29	0,24	0,37	0,28	0,21	0,31	0,43	0,30	0,44	0,36	0,69	0,44
06.04.06	0,99	0,40	0,53	0,44	0,38	0,35	0,42	0,37	0,18	0,38	0,50	0,38	0,70	0,45	0,78	0,46
07.04.06	0,98	0,40	0,56	0,48	0,29	0,24	0,35	0,28	0,20	0,28	0,37	0,31	0,42	0,36	0,63	0,38
08.04.06	0,94	0,37	0,55	0,50	0,20	0,26	0,36	0,30	0,18	0,24	0,33	0,27	0,63	0,27	0,69	0,44
09.04.06	0,88	0,36	0,56	0,54	0,19	0,20	0,33	0,24	0,15	0,21	0,27	0,22	0,37	0,27	0,54	0,33
10.04.06	0,81	0,38	0,56	0,55	0,17	0,14	0,35	0,20	0,12	0,24	0,31	0,22	0,41	0,55	0,49	0,36
11.04.06	0,73	0,43	0,56	0,50	0,15	0,10	0,28	0,14	0,09	0,24	0,21	0,17	0,30	0,27	0,41	0,28
12.04.06	0,66	0,43	0,59	0,54	0,13	0,10	0,30	0,14	0,10	0,24	0,31	0,16	0,31	0,27	0,39	0,26

Gruppe:

Verdünnung

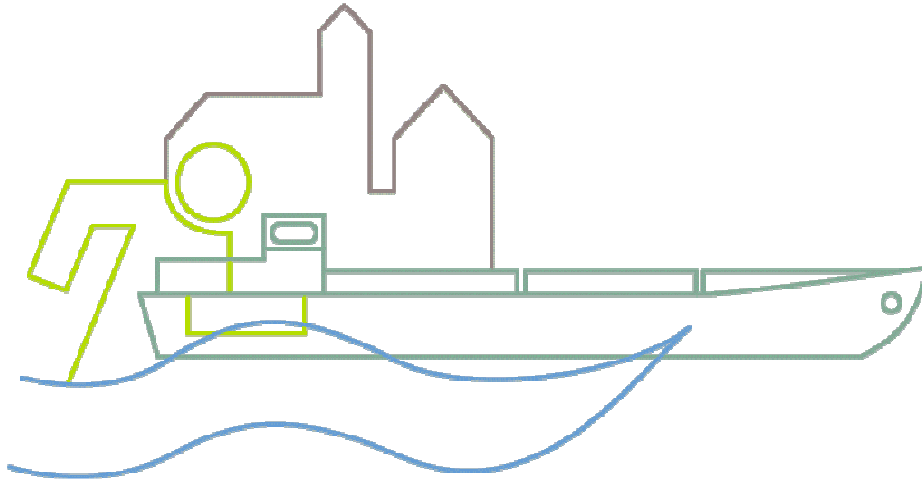
Erosion

Saale

Mulde

- Zielgrößen fürs Sedimentmanagement:
 - wo liegen relevante Schadstoffmengen im Sediment vor, ...
 - die besonders erosionsgefährdet sind?

 - Bestimmung der Erosionsgefährdung durch
 - Messung des Erosionswiderstands + Bestimmung der Überschreitungswahrscheinlichkeit
 - Experteneinschätzung:
 - aus Beobachtung von Schadstoffmustern im Schwebstoff bei HW
 - Übertragung von anderen Standorten
 - sonstige Plausibilitätsbetrachtungen
-



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr.-Ing. Gudrun Hillebrand

Referat M3 – Grundwasser, Geologie, Gewässermorphologie

Bundesanstalt für Gewässerkunde

E-Mail: hillebrand@bafg.de
