

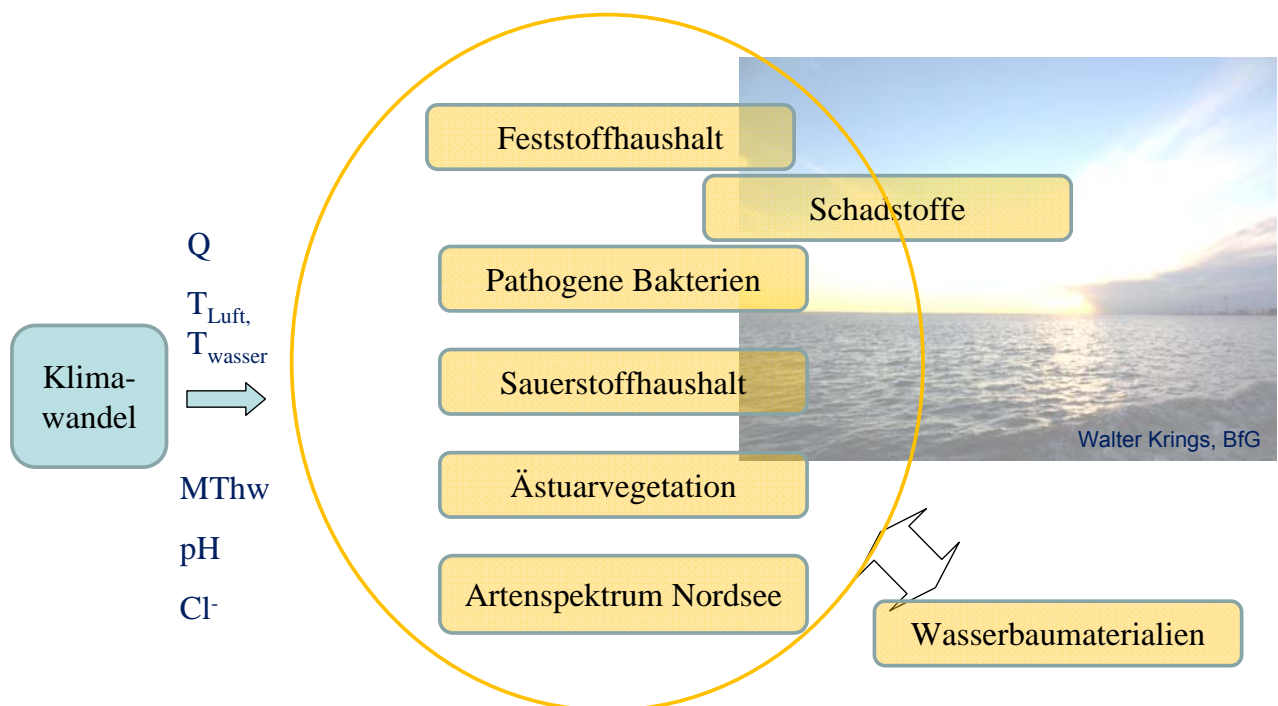
KLIWAS

Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt
Entwicklung von Anpassungsoptionen

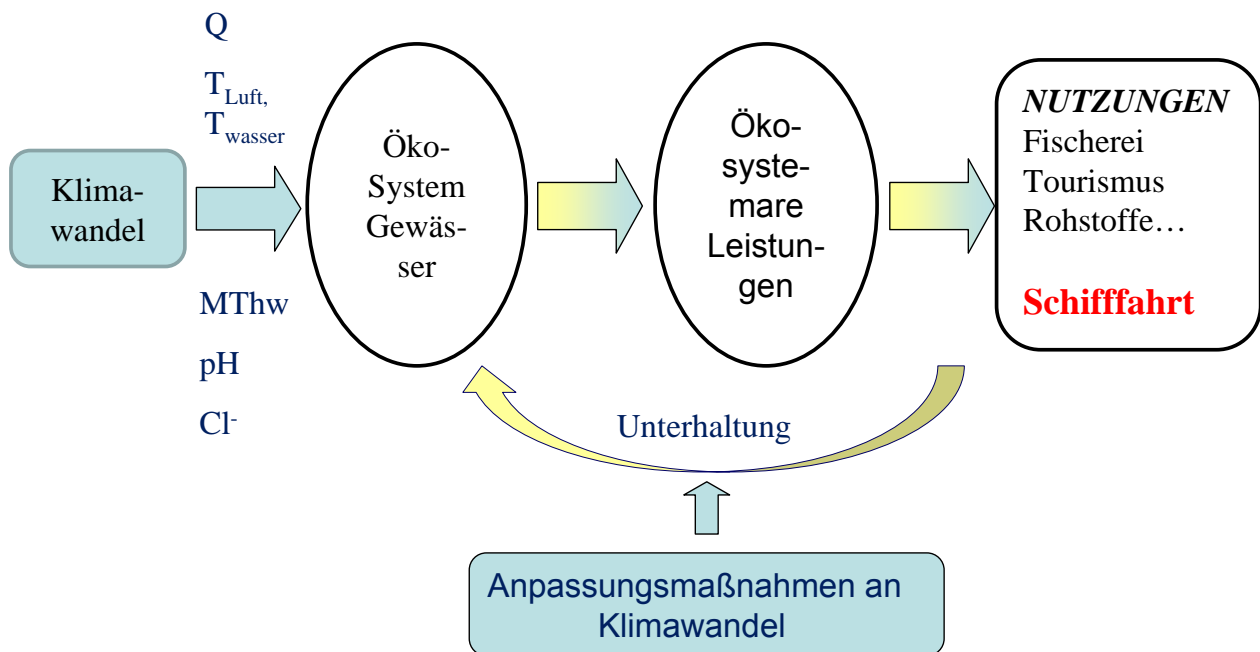
Betroffenheiten und Anpassungsmöglichkeiten für Küste und Ästuare aus Sicht des Naturhaushaltes

Birgit Schubert
Schubert@bafg.de
Vorhaben Gewässerzustand Küste

Ökologisches System Wasserstraße

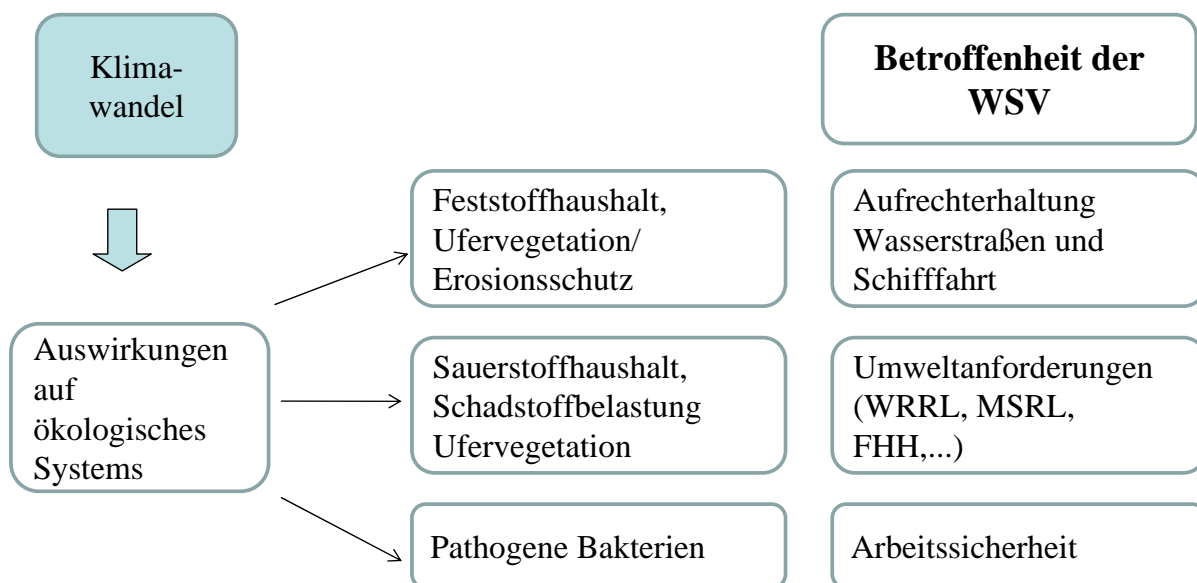


Betroffenheiten durch Klimawandel



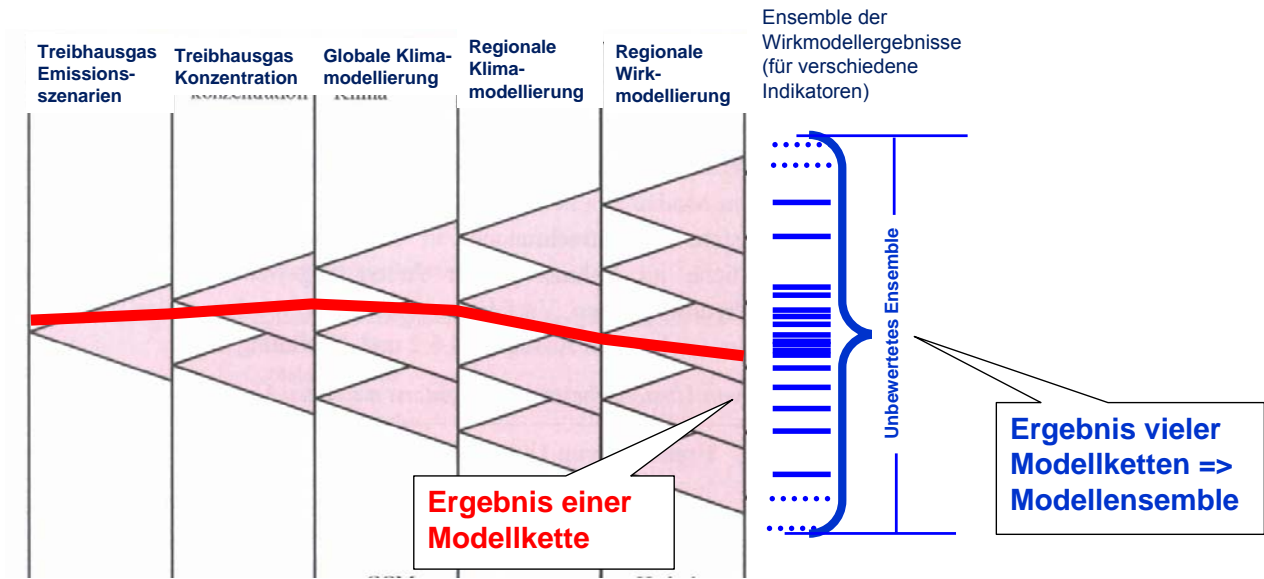
Statuskonferenz 2013, 12.11. -13.11.2013, Berlin

Betroffenheit der WSV



Statuskonferenz 2013, 12.11. -13.11.2013, Berlin

Unsicherheiten



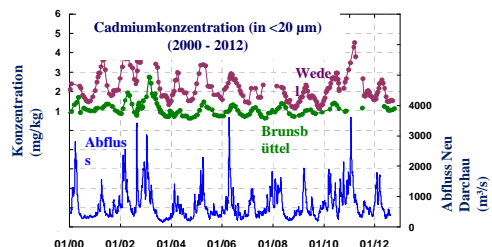
Maurer et al., 3. Statuskonferenz 12./13.11.13

Statuskonferenz 2013, 12.11. -13.11.2013, Berlin

Feststoffhaushalt/Schadstoffbelastung Elbeästuar

Einflussgröße	Betroffenheit		Anpassungsoptionen
	Ökosystem	WSV	
Zeiten nQ + Meeresspiegel ⇒ Stromauftransport	Sedimentablagerungen	Baggermengen	Strombau- und Sedimentmanagement: <ul style="list-style-type: none"> • Fluträume und Sedimentfänge im Ästuar • Unterbringung seawärts
	Schadstoffgehalte und -menge im Sediment	Schadstoffgehalte und -frachten im Baggeregut	

↑ Nahe Zukunft ↑ Ferne Zukunft
 nQ: niedriger Abfluss ↑ Nahe/Ferne Zukunft



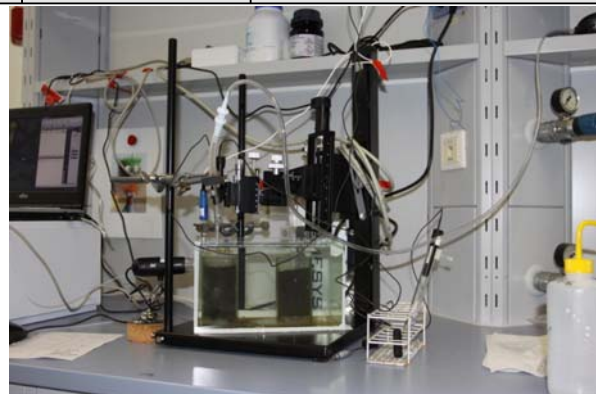
Feststoffhaushalt/Schadstoffbelastung Elbeästuar

Einflussgröße	Betroffenheit			Anpassungsoptionen
	Ökosystem	WSV	Umweltanforderungen	
Zeiten nQ + Meeresspiegel ⇒ Stromauftransport	Sedimentablagerungen → ↑	Baggermengen → ↑		Strombau- und Sedimentmanagement: <ul style="list-style-type: none"> • Fluträume und Sedimentfänge im Ästuar • Unterbringung seawärts
	Schadstoffgehalte und -menge im Sediment ↓	Schadstoffgehalte und -frachten im Baggergut ↓	Qualität Sedimente - Umweltziele (WRRL, MSRL)	
Bei mQ (hQ): Schwebstoffeintrag Binnen Maximal	Sedimentablagerungen →	Baggermengen →		X • Unterbringung in vorbelastete Bereiche • Reduzierung Einträge
	Schadstoffgehalte und -mengen Sediment → ↑	Überschreitung Richtwerte → ↑	Qualität Sedimente – Umweltziele (WRRL, MSRL)	








Q: Abfluss ↑ Nahe Zukunft ↑ Ferne Zukunft ↑ Nahe/Ferne Zukunft

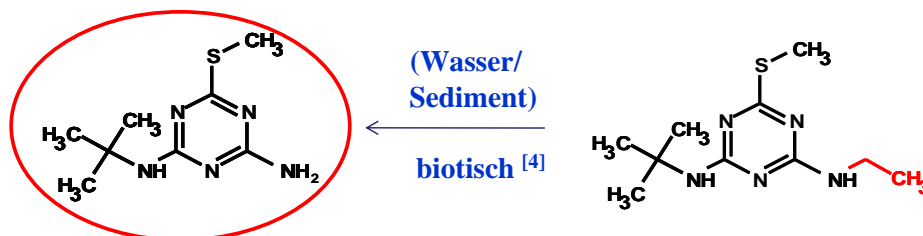
Schadstoffbelastung Weser- und Emsästuar

Einflussgröße	Betroffenheit			Anpassungsoptionen
	Ökosystem	WSV	Umweltanforderungen	
mQ (hQ), Schwebstoffeinträge Annahme: wie Elbe	Schadstoffgehalte →	Überschreitung Richtwerte →	Qualität Sedimente - Umweltziele	X












Schadstoffverhalten und Einträge weiterer Schadstoffe

Einflussgröße	Betroffenheit			Anpassungsoptionen
	Ökosystem	WSV	Umweltanforderungen	
$T_{\text{Luft}} \uparrow$ $T_{\text{Luft}} \Rightarrow T_{\text{Wasser}} \uparrow$	Biozideinsatz  Freisetzung Schadstoffe aus Sedimenten in Wasserphase  Algentoxine  Biozidgehalte (Abbau) 	Schadstoffgehalte im Baggergut   	<i>Qualität Gewässer (WRRL, MSRL)</i> <i>Toxizität Abbauprodukte</i>	<i>Verbote, Anwendungsbeschränkungen</i> X <i>Warnungen</i> <i>Zulassung: Berücksichtigung Toxizität der Abbauprodukte</i>



Schadstoffverhalten + Schadstoffeinträge aus Wasserbaumaterialien (WBM)

Einflussgröße	Betroffenheit			Anpassungsoptionen
	Ökosystem	WSV	Umweltanforderungen	
$T_{\text{Luft}} \uparrow$ $T_{\text{Luft}} \Rightarrow T_{\text{Wasser}} \uparrow$	Biozideinsatz  Freisetzung Schadstoffe aus Sedimenten in Wasserphase  Algentoxine  Biozidgehalte (Abbau) 	Schadstoffgehalte im Baggergut   	<i>Qualität Gewässer-Umweltziele (WRRL, MSRL)</i> <i>Toxizität Abbauprodukte</i>	X <i>Zulassung: Berücksichtigung Toxizität der Abbauprodukte</i>
Salzgehalte, \uparrow pH-Wert \downarrow	Freisetzung Metall(oid)en aus WBM in Wasser und Sedimente 	Einsatz Wasserbaumaterialien 	<i>Qualität Gewässer-Umweltziele (WRRL, MSRL)</i>	Berücksichtigung Umweltbedingungen Einsatzort unabhängig von Klimawandel

WBM: Wasserbaumaterialien

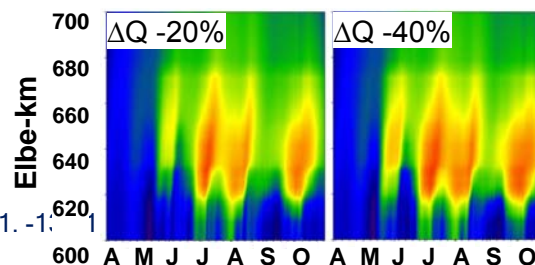
Sauerstoffhaushalt im Elbeästuar: hier Seemannshöft (Elbe-km 629)

Einflussgröße	Betroffenheit			Anpassungsoptionen
	Ökosystem	WSV	Umweltanforderungen	
Q ↓ T _{Luft} ⇒ T _{Wasser} ↑	Sauerstoffgehalte ↓ ↓ ↓	Unterschreitung von O ₂ -Orientierungswerten ⇒ Einschränkung Baggergutunterhaltung Ausbaumaßnahmen	Ökologisches Potenzial (WRRL)	Anpassung Baggergutmanagement • Zeiträume • Reduzierung Nährstoffeinträge im EZ • Flachwasserbereiche
T _{Luft} ↑	T _{Wasser} ↑		Wärmelastplan Grenzwerte T _{Wasser}	Anpassung Kühlwassernutzung

Q: Abfluss



Statuskonferenz 2013, 12.11. -1.



Pathogene Bakterien in Brackwasserbereichen der Nordseeästuar- und Ostsee

Einflussgröße	Betroffenheit			Anpassungsoptionen
	Ökosystem	WSV	Umweltanforderungen	
T _{Luft} ⇒ T _{Wasser} ↑ Anzahl Tage >18°C Ostsee/ >20°C Nordsee ↑	Vorkommen pathogener Bakterien im Wasser + Sediment (Reservoir)	Wundinfektionen bei Arbeiten im/am Gewässer (insbesondere Ostsee)	Verdriftung in Badegewässer ⇒ Anforderungen an Badegewässer	Arbeitssicherheit: • Sensibilisierung des Personals • Kommunikation mit Gesundheitsbehörden

Ufer- und Vorlandvegetation: Elbe- und Weserästuar

Einflussgrößen	Ökosystem	Betroffenheit		Anpassungsoptionen
		WSV	Umweltanforderungen	
Meeresspiegel ⇒ MThw Wellenhöhe + Strömungsgeschwindigkeit ⇒ Erosion Sedimentation	<p>Lokal Änderung des Bewuchses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schilfbestand ↓ • Pioniervegetation inkl. invasiver Neophyten ↑ <p>⇒ lokal: Erosionspotenzial ↑</p>	<p>Uferschutz Unterhaltung muss angepasst werden ↑</p> <p>wasserwirtschaftliche Unterhaltung ökologische Belange sind zu berücksichtigen</p>	<p><i>Schutz der Ästuarvorländer (FFH, NSGs, Vogelschutz)</i></p> <p><i>Gutes ökologisches Potenzial (WRRL)</i></p>	<p>Unterhaltungsoptionen Uferschutz: (gleichzeitig verkehrliche und wasserwirtschaftliche Unterhaltung):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz der Ufervegetation für Vorlandschutz - Förderung von Flachwasserbereichen - Optimierung der Landnutzung

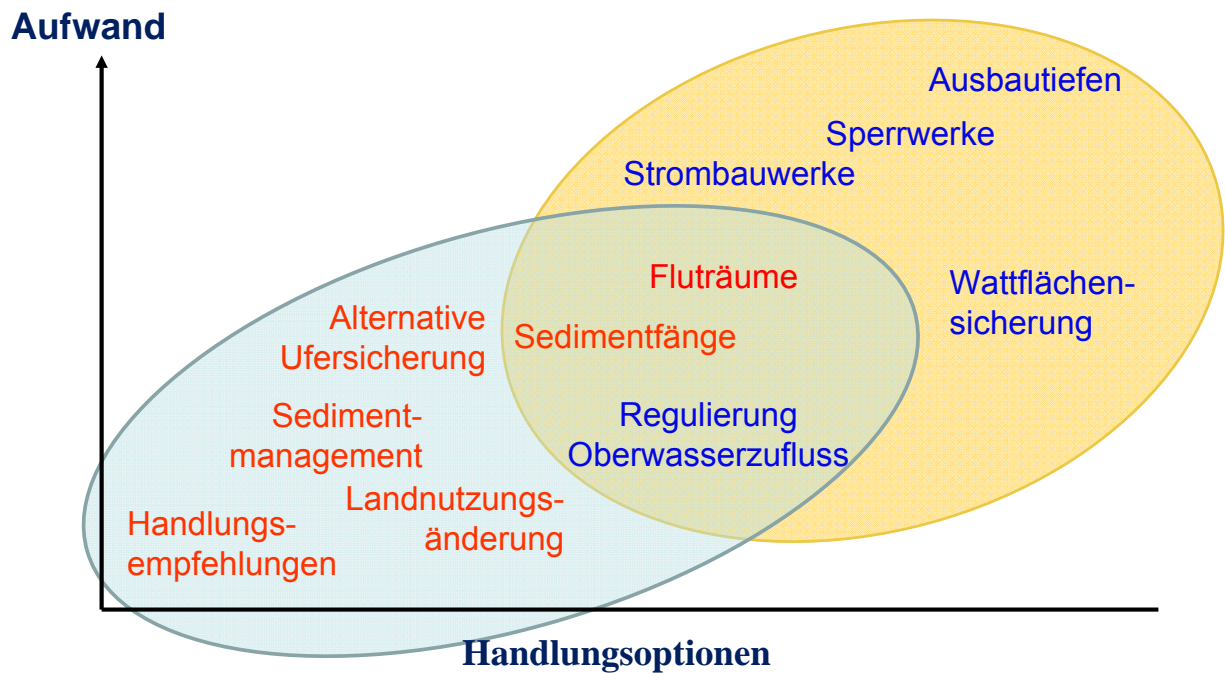
Statuskonferenz 2013, 12.11. -13.11.2013, Berlin

Ökologischer Zustand Nordsee

Einflussgröße	Ökologie Nordsee	Betroffenheit		Anpassungsoptionen
		WSV	MSRL	
<p>Veränderte Strömungsmuster + T_{wasser} ↑ ⇒ Änderung der Zirkulation</p>	<p>Evtl. geänderte Ausbreitung Larven</p> <p>Evtl. Störungen der Nahrungskette</p> <p>Änderung Artenspektrum</p>	X	<p><i>Biodiversität und Nahrungsnetze</i></p>	X



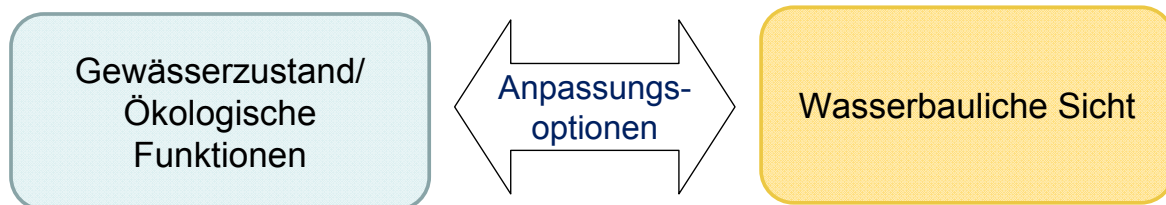
Statuskonferenz 2013, 12.11. -13.11.2013, Berlin



Statuskonferenz 2013, 12.11. -13.11.2013, Berlin

Zusammenfassung und Ausblick

- nahe Zukunft – keine oder geringe Betroffenheit der WSV;
ferne Zukunft – deutliche Betroffenheit der Baggermengen, sonst
überwiegend noch geringe Betroffenheit
- Konkretisierung der Anpassungsoptionen



- Prüfung der Vorschläge durch WSV + BMVBS - Fortführung des Austauschs
- WSV: Ermittlung F+E-Bedarf
– Beginn mit Wasserbewirtschaftungsmodell NOK
- Nach KLIWAS: Anpassungsentscheidung - Planung und Umsetzung

Statuskonferenz 2013, 12.11. -13.11.2013, Berlin

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !

www.kliwas.de

**Teilvorhaben „Erfassung der
klimabedingten Änderungen und der
Betroffenheiten des Gewässerzustandes
und Anpassungsoptionen für Schifffahrt
und Wasserstraßen**

Birgit Schubert
Bundesanstalt für Gewässerkunde
Schubert@bafg.de,
0261/1306-5312

Statuskonferenz 2013, 12.11. -13.11.2013, Berlin