

Sanierung der DZBK

Sedimententnahme - Sedimentunterbringung

Toralf Quandt

WASTRA-PLAN Ing.-GmbH

Randbedingungen

Baggertechnologien

Unterbringungsstrategien

Fazit

▶ betonntes Fahrwasser

▶ Baggerrevier

Südlicher Saaler Bodden

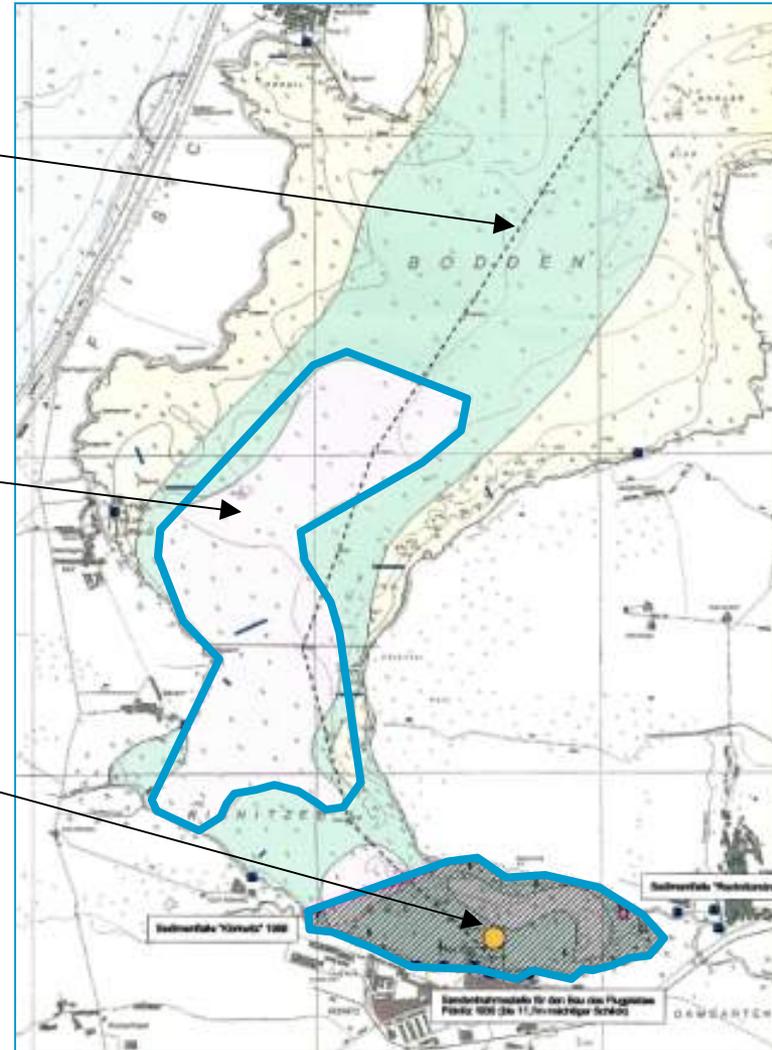
mittlere Wassertiefe: 1,8 m

$h_{\text{Schlick}} \approx 1,0 \text{ m}$

▶ Baggerrevier Ribnitzer See

mittlere Wassertiefe: 1,3 m

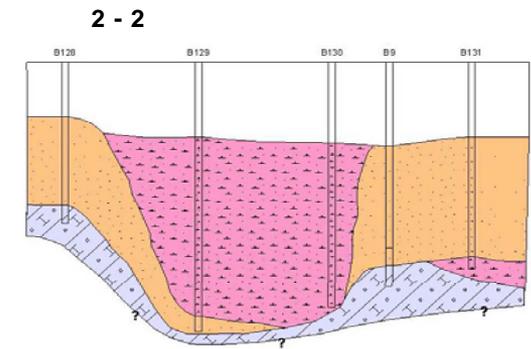
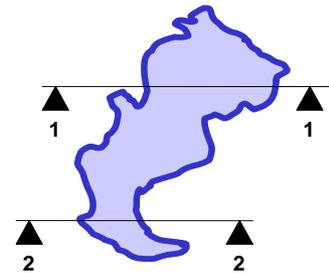
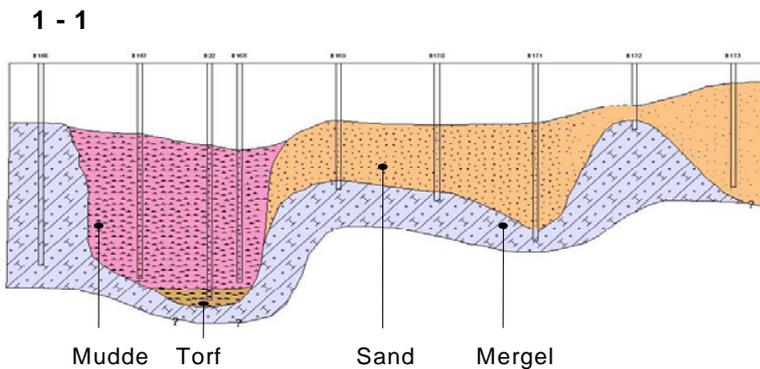
$h_{\text{Schlick}} \approx 1,0 \text{ m}$



Eistage ca. 50-60/a

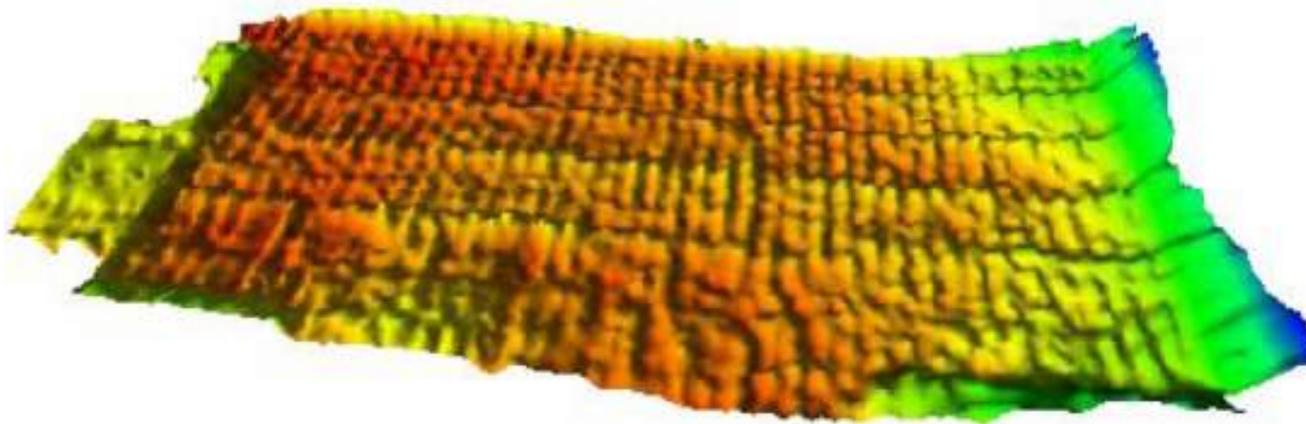
Winde ca. 1,3 - 5 m/s aus West/Süd

Geotechnische Verhältnisse



Schllick schluff-tonig, $w = 90 - 50$ Gew.-%, flüssig bis breiig

Greifertechnologie



Scheibenschneidkopftechnologie (disc cutter)



„Vecht“ NL

max. Tiefgang: 1,63 m

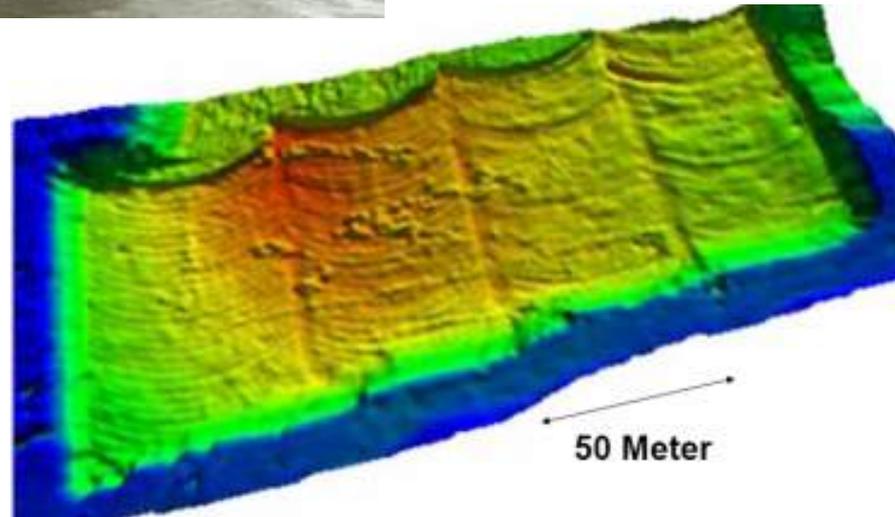
min. Baggertiefe: 2,45 m

Schichtdicke: einlagig - 0,20-0,40 m

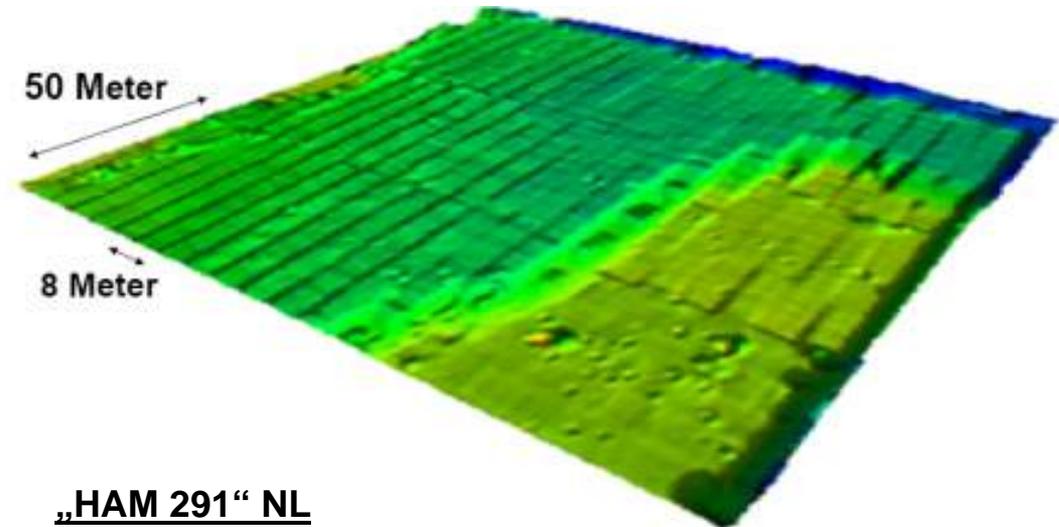
zweilagig - 0,60-0,90 m

Leistung: einlagig - 250 - 350 m³/h

zweilagig - 350 - 400 m³/h



Schneckentechnik (auger dredger)



„HAM 291“ NL

max. Tiefgang:	1,85 m
min. Baggertiefe:	2,10 m
Schichtdicke:	einlagig - 0,20-0,80 m zweilagig - 0,80-1,60 m
Leistung:	einlagig - 400 - 700 m ³ /h zweilagig - 500 - 700 m ³ /h

Leistungsansätze

jährliche Einsatzdauer:	200 Tage
kleine Saugspültechnik:	ca. 200.000 bis 400.000 m ³ /a
mittl. Saugspültechnik:	700.000 bis 1,7 Mio. m³/a

Kostenansätze

• Transportentfernung	bis 5 km	bis 10 km
• Zwischenpumpstationen	1	1-3
• BE/Sediment baggern u. verspülen	ca. 3,50 €/m³	ca. 6,50 €/m³

Sedimentunterbringung

Landwirtschaft

Landschaft

**Direktauf-
bringung**

**Aufbringung nach
Behandlung**

Habitatinsel

Überschlickung



Sedimentunterbringung in der Landwirtschaft

Aufbringung nach Vorbehandlung

Technologische Abfolge



Einspülung/Spülpolder



Trocknung/Spülpolder



Trocknung/Reifemieten



Materialverteilung

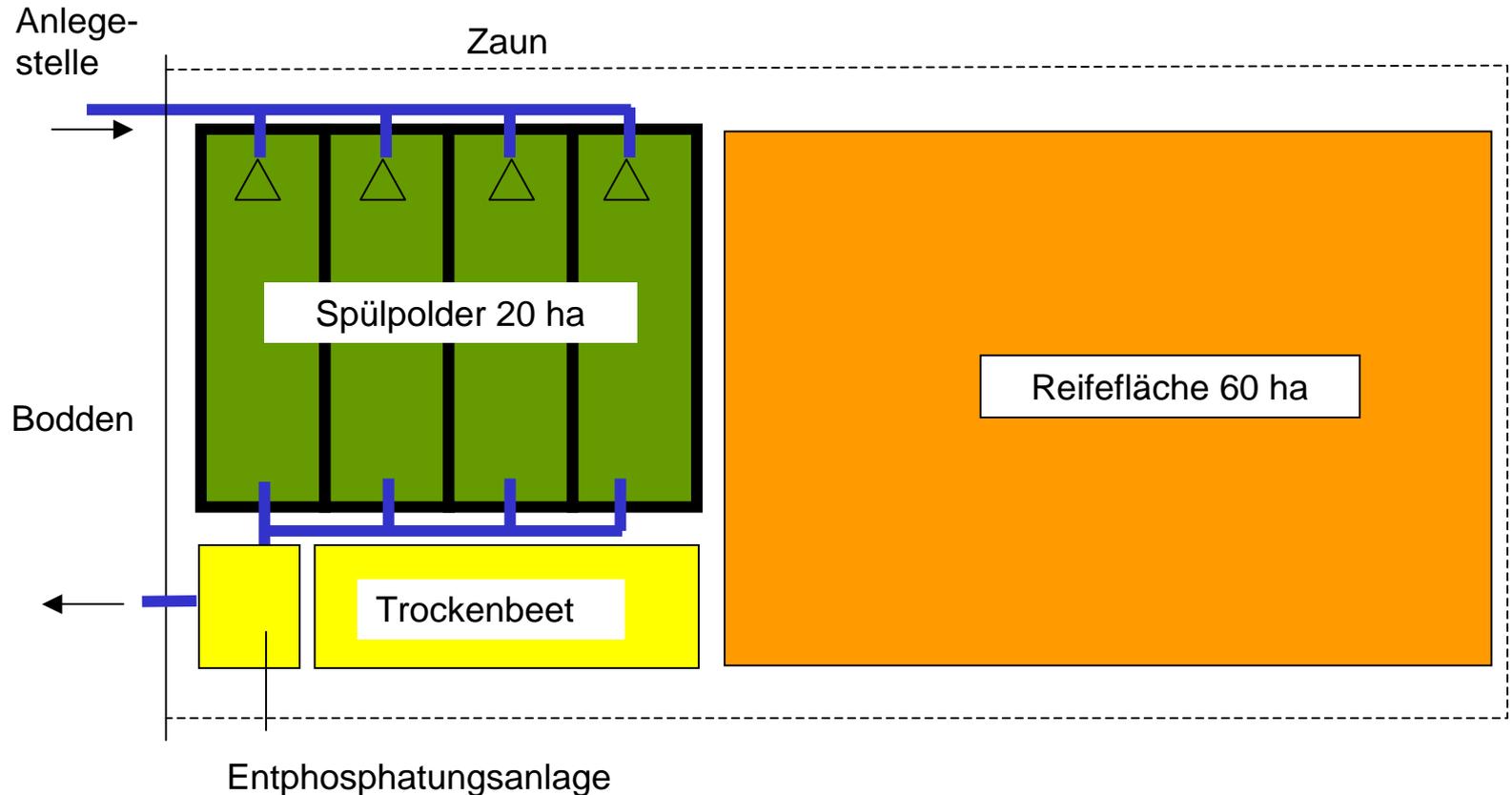


Materialtransport



Trocknung/Reifemieten

Vorbehandlungsanlage (Durchsatzmenge: 300.000 bis 500.000 m³/a)

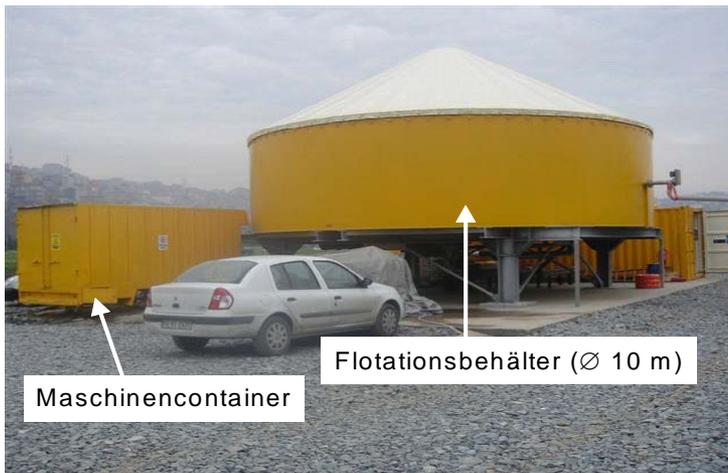
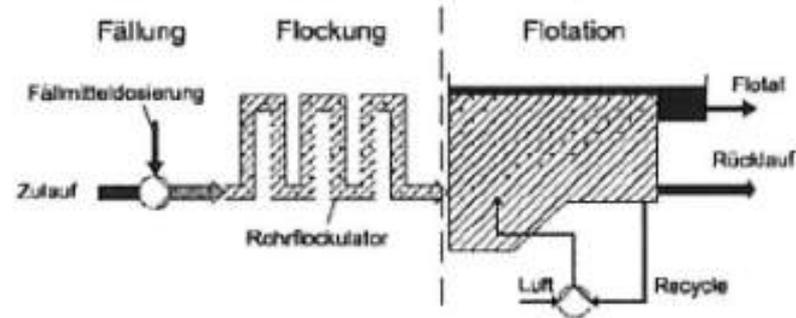


Rücklaufwasserbehandlung - Entphosphatung

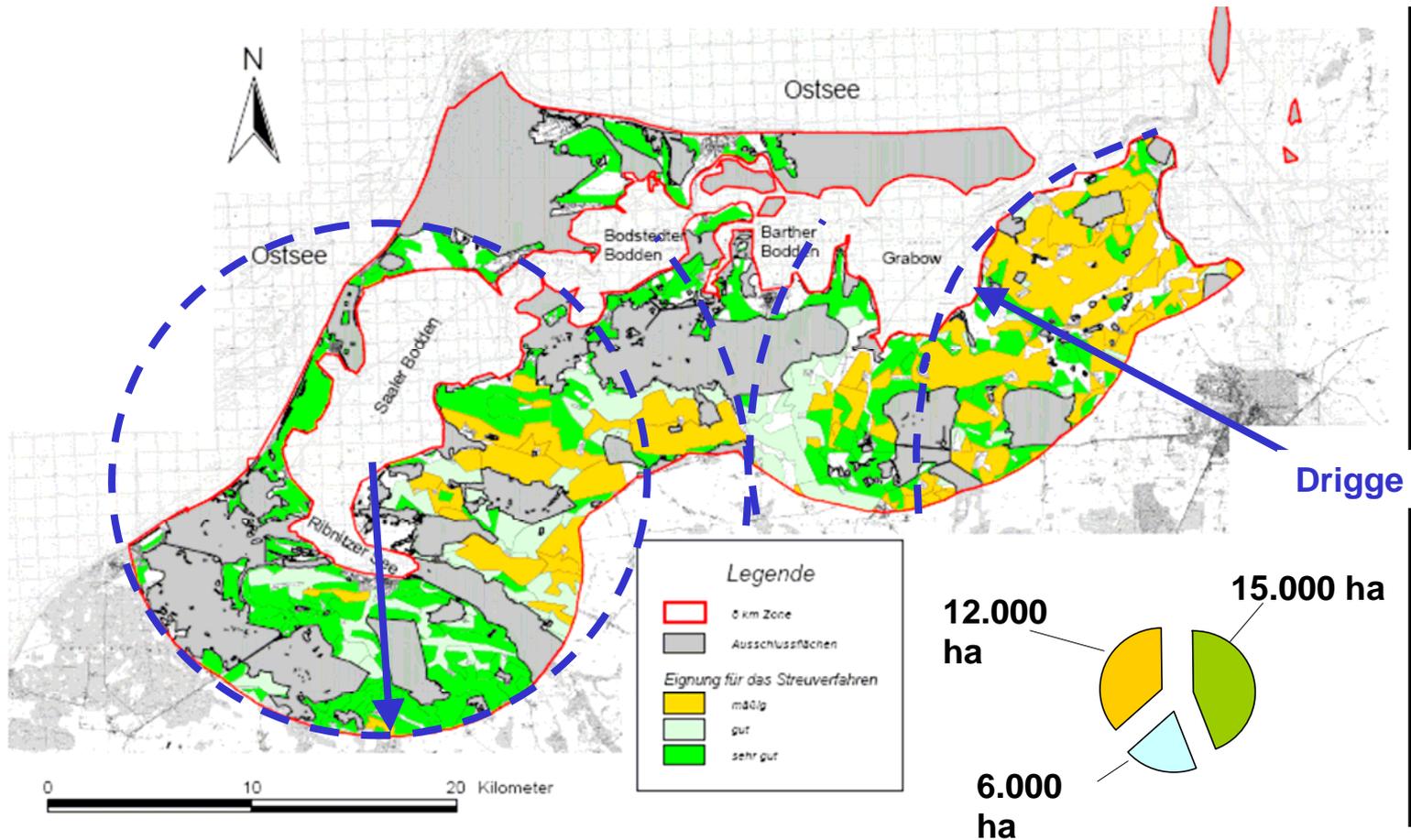
Verfahrensschema

Fällungsreaktor PELIKON-Anlage
(500 m³/h, Fällmittel:
Aluminiumpolychlorid)

Grafik und Fotos: Enviplan GmbH



Eignungsflächen



Unterbringungsmengen auf Flächen guter/sehr guter Eignung

(s. Schmachter See)

Ackerland: ca. 100 t TM/ ha·a

Grünland: ca. 50 t TM/ha ·a

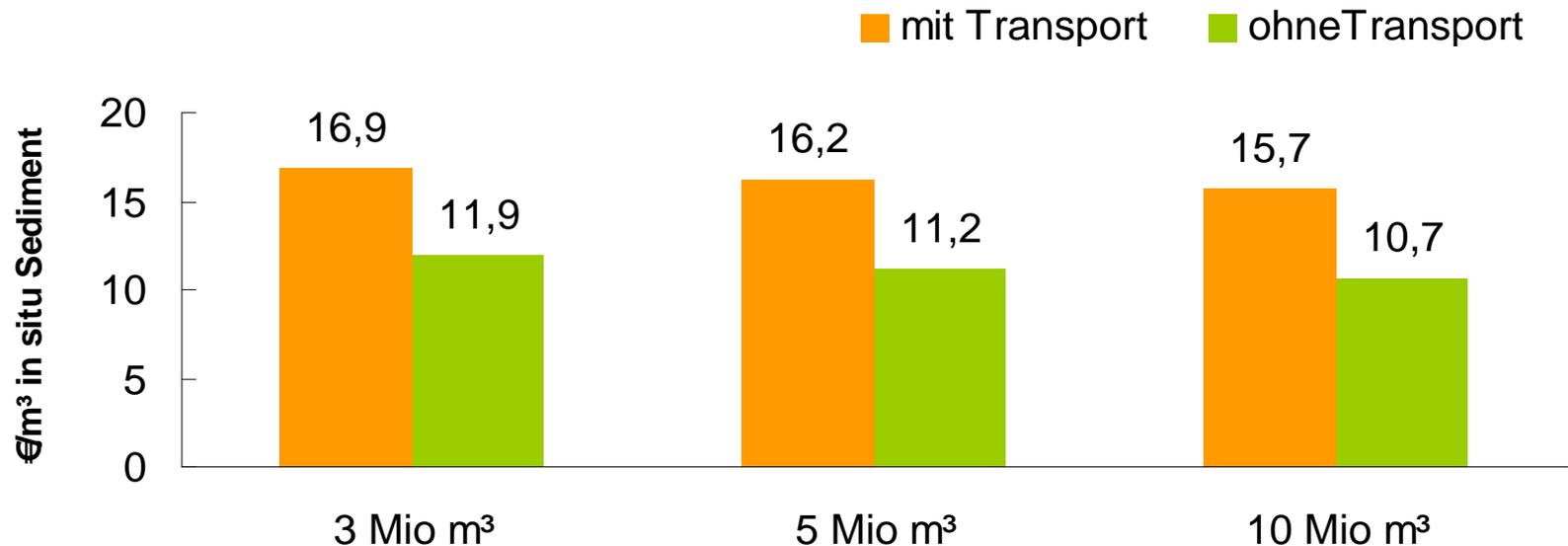
Ackerland: 520.000 t TM \Rightarrow **2,6 Mio.m³ Sed.**

Grünland: 110.000 t TM \Rightarrow **500.000 m³ Sed.**

Flächenbezogene Mengenfestlegungen
und längerfristiges Düngemanagement erforderlich!

Kosten (€/m³ in situ Sediment)

Nebenkosten, Herstellung, Bewirtschaftung, Baggerung/Verspülung, Entphosphatung, Transporte)



Entnahme- und Bewirtschaftungszeiträume

6 - 10 a

10 - 17 a

20 - 33 a

Sedimentunterbringung in der Landwirtschaft

Direktaufbringung

Technologische Abfolge



Baggerung



Transport (wassers.)



Transport (landseitig - fest)



Verteilereinheit

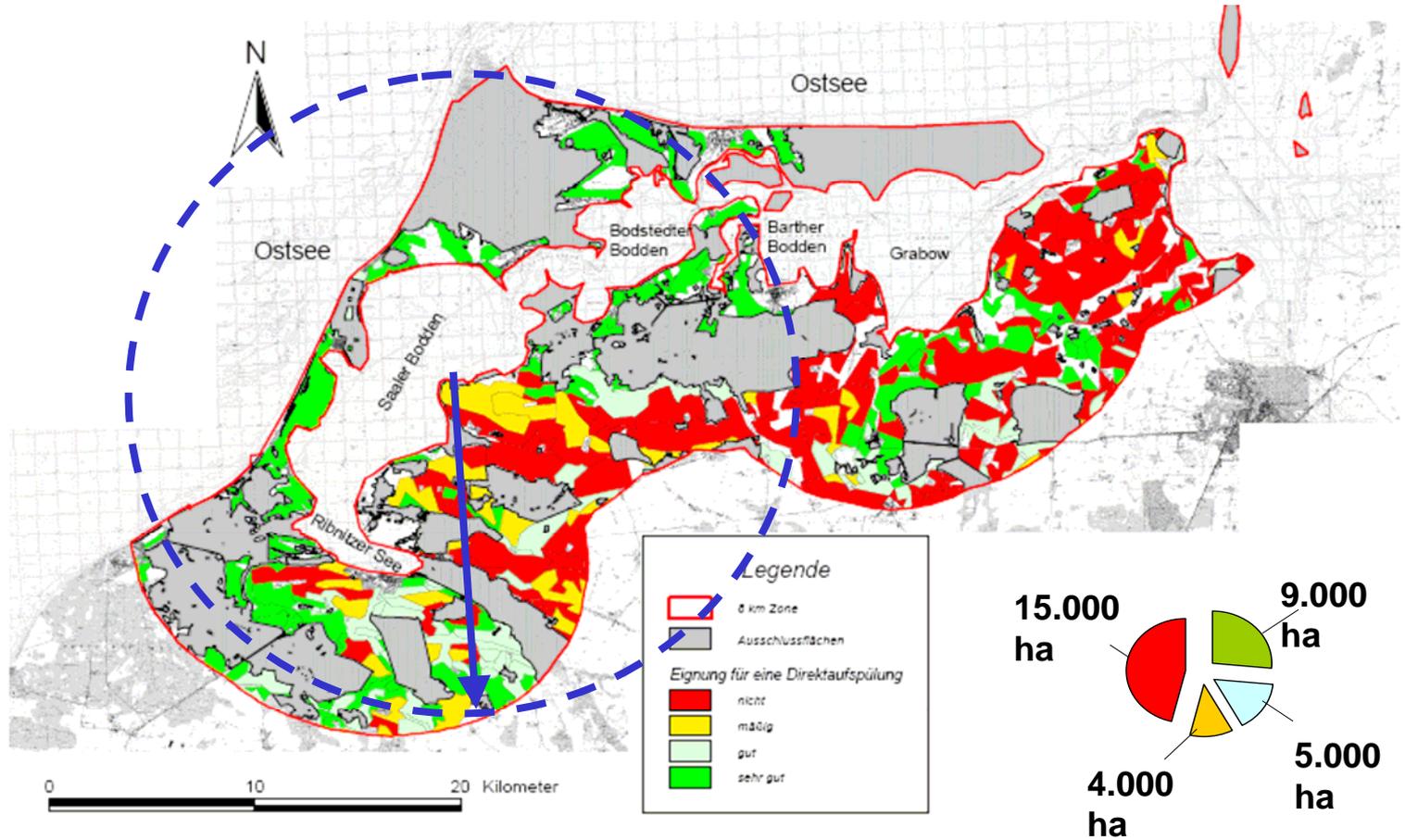


Sedimentaufbringung



Transport (landseitig - mobil)

Eignungsflächen



Unterbringungsmengen auf Flächen guter/sehr guter Eignung

(s. Schmachter See)

Ackerland: ca. 100 t TM/ ha ·a

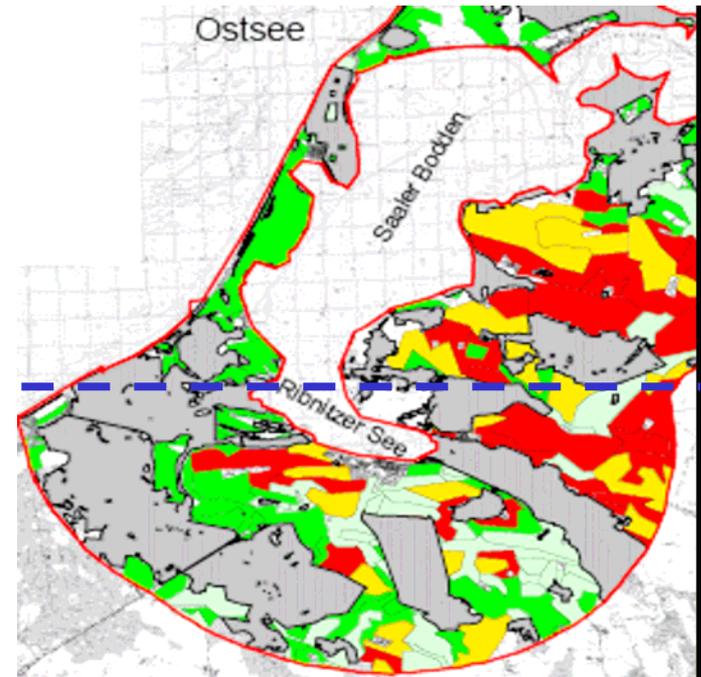
Grünland: ca. 50 t TM/ha ·a

Sediment: $\approx 20\%$ TM \Rightarrow ca. 0,22 t TM/m³

Ackerland: 390.000 t TM \Rightarrow **1,8 Mio.m³ Sed.**

Grünland: 22.500 t TM \Rightarrow **100.000 m³ Sed.**

Flächenbezogene Mengenfestlegungen und längerfristiges Düngemanagement erforderlich!



Direktaufbringungsflächen
(Aufspülung) - Südl. Ribnitzer See

Einschränkungen

Entnahmemenge Ribnitzer See:

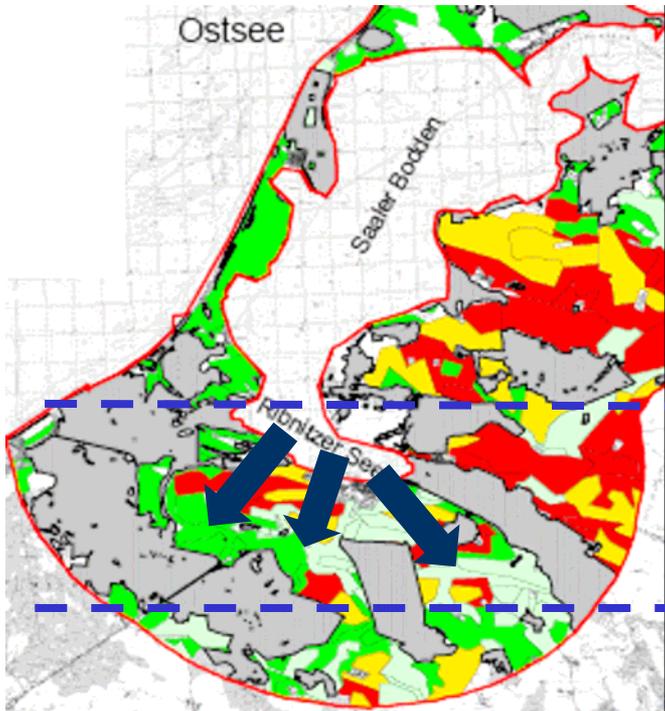
ca. 3,0 Mio.m³ Sediment

Baggerleistung:

kl. Technik: 300.000 m³/a

gr. Technik: 1,2 Mio. m³/a

nutzbare Baggerleistung abhängig von Ausbringtechnik

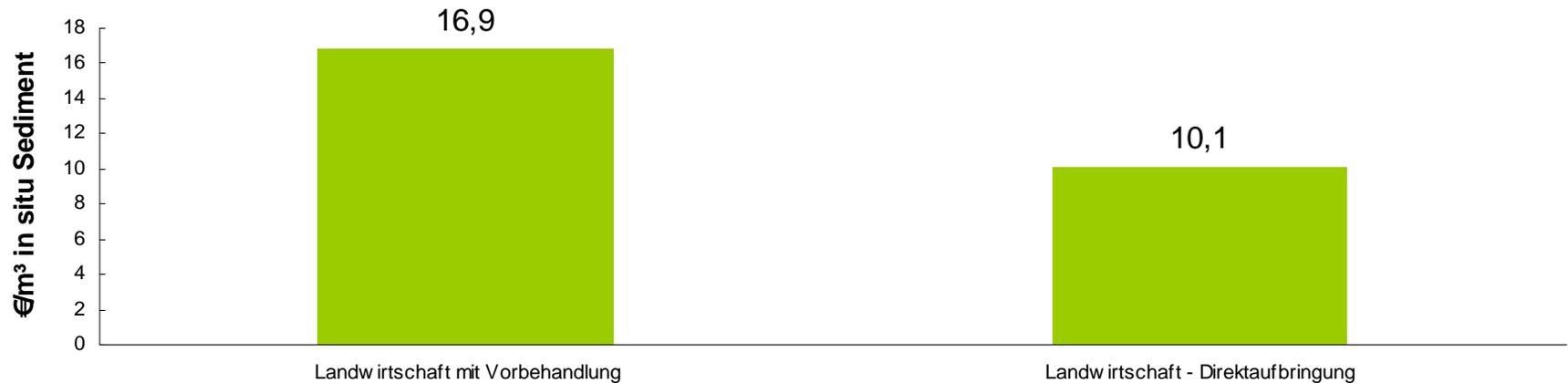


bis 5 km:
70 % Fläche
ca. 3000 ha

> 5 km:
ca. 30 % der Fläche
Ggf. erhebliche Mehrkosten !

Kosten (Nebenkosten, Baggerung/Verspülung) 10,10 €/ m³ in situ Sediment

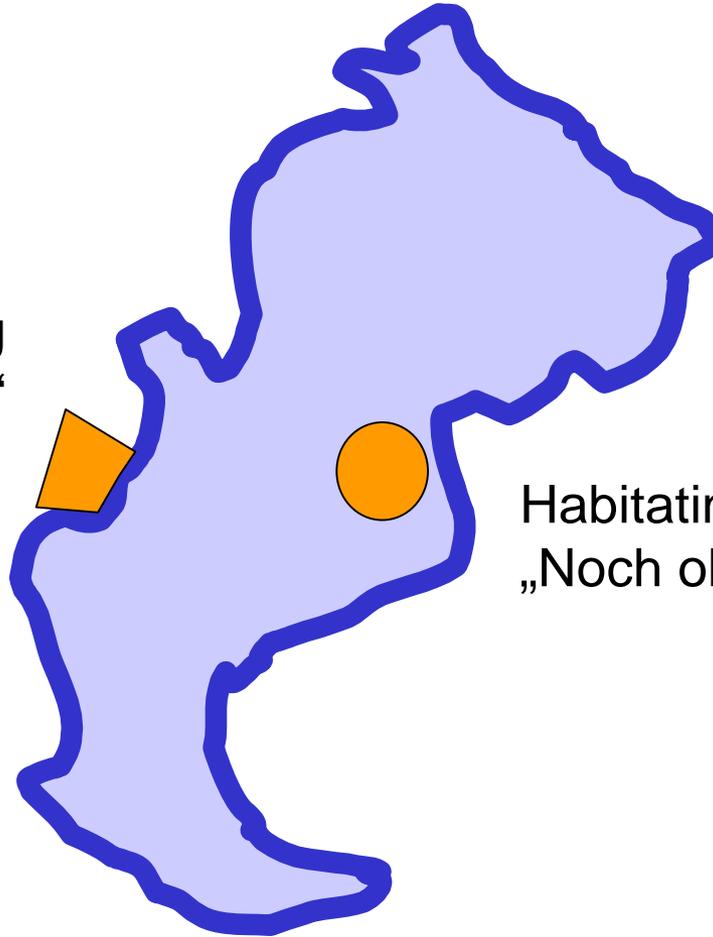
Kostenvergleich



Geschätzter Ausführungszeitraum: 5-10 Jahre

Sedimentunterbringung in der Landschaft

Überschlickung
„Ribnitzer Stadtwiesen“



Habitatinsel
„Noch ohne Namen“

Sedimentunterbringung in der Landschaft

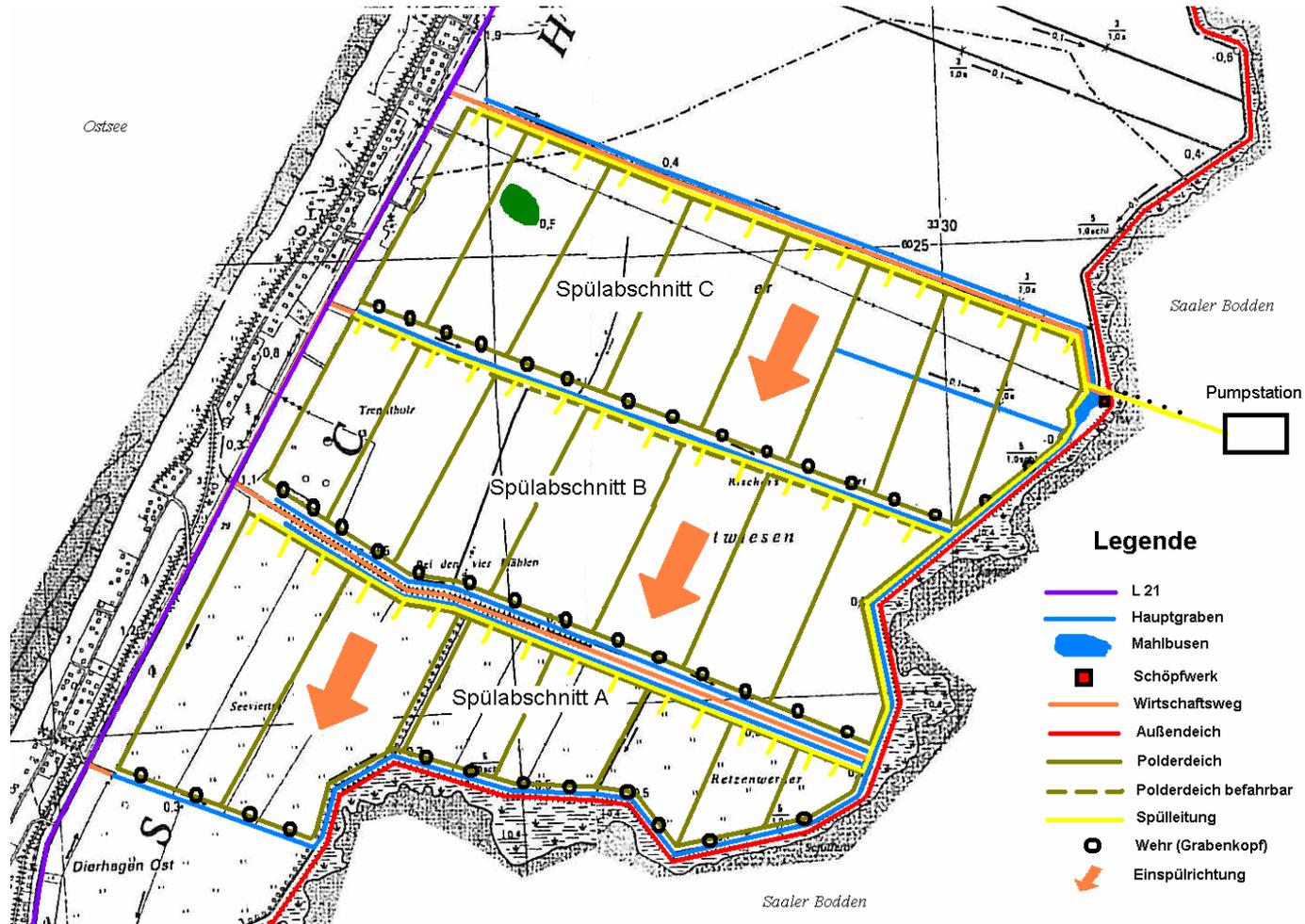
Überschlickung Ribnitzer Stadtwiesen

Unterbringung in der Landschaft: Überschlickung Ribnitzer Stadtwiesen

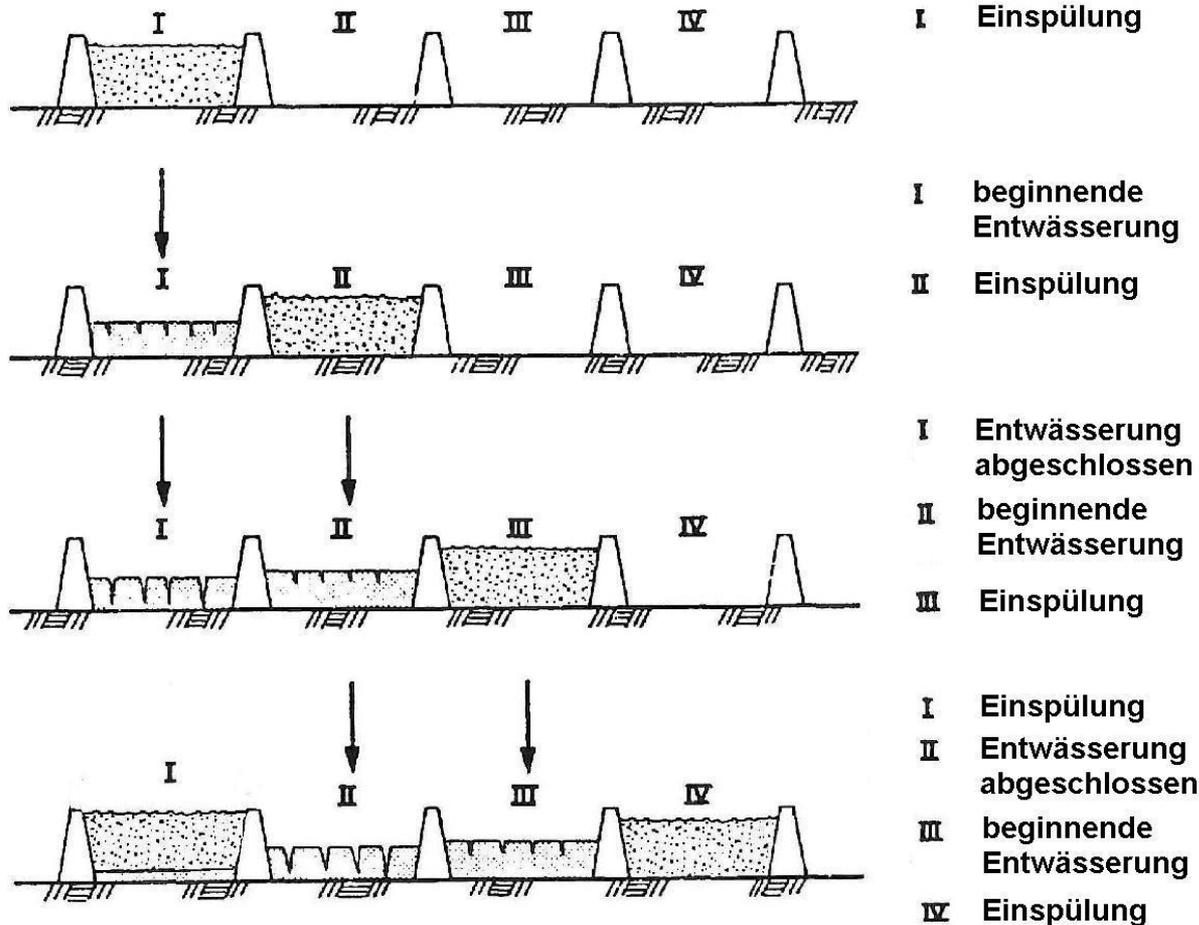
- ▶ geringmächtiges, nicht flächendeckendes Küstenüberflutungsmoor
- ▶ 40 % der Gesamtfläche unter Bodden-MW → Schöpfwerksbetrieb
- ▶ nach Melioration u. lw. Nutzung → Vermullung und Moorsackung
- ▶ gegenwärtig extensive Beweidung - bis 2021 verpachtet



Polderung (schematisch)



Einspülschema (mod. nach USACE 1983)

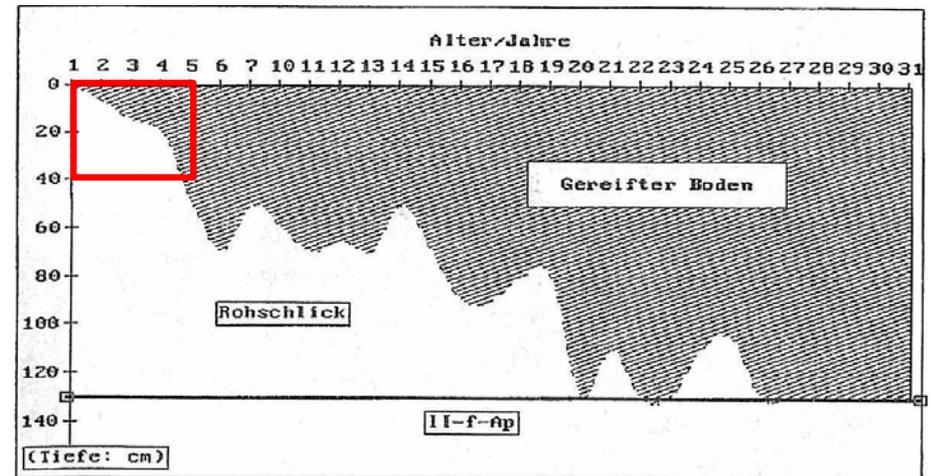
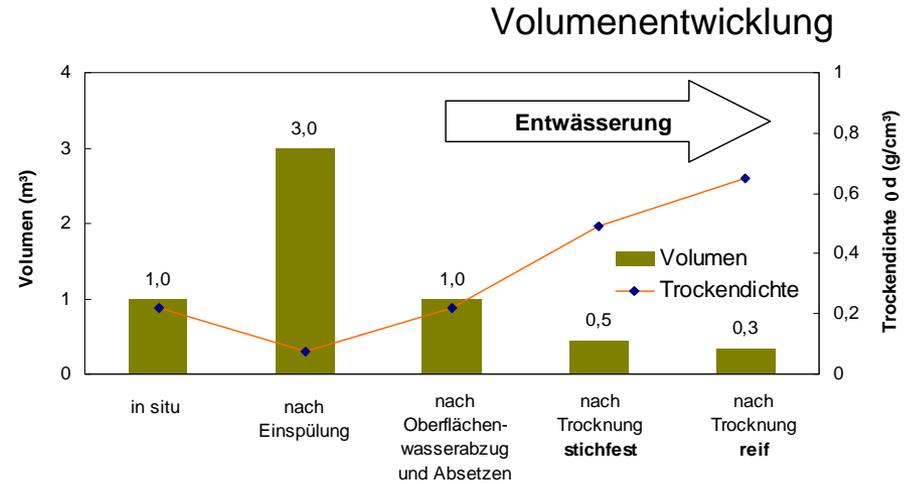


Unterbringung in der Landschaft: Überschlickung Ribnitzer Stadtwiesen

Überschlickungsvolumen ca. 550.000 m³

Volumenreduzierung auf ca. 1/3 Ausgangsvolumen

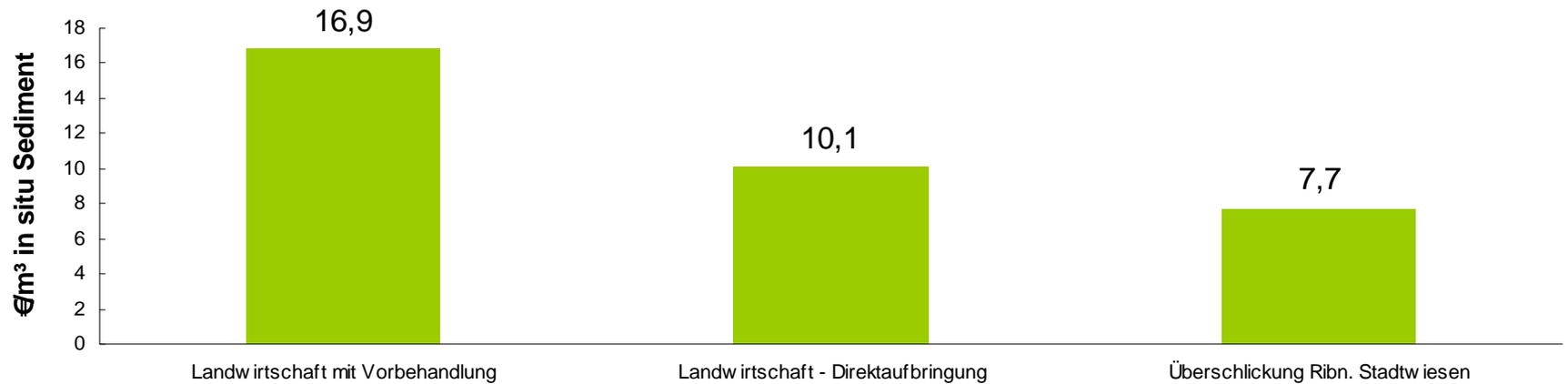
pot. Unterbringungsmenge: 1,5 Mio. m³ Sediment



Kosten (Nebenkosten, Herstellung, Baggerung/Verspülung, Bewirtschaftung, Ausgleich, Entphosphatung)

7,70 Euro/ m³ in situ Sediment

Kostenvergleich



Geschätzter Ausführungszeitraum: 3-5 Jahre

Sedimentunterbringung
in der Landschaft

Habitatinsel

Kriterien

Geotechnische Bedingungen

Gewährleistung von Standsicherheit und Wirtschaftlichkeit

Fahrwasser

Freihaltung WSA-Fahrwasser und Hafenzufahrten

Naturschutz/Fischerei

Ausschluß mineralischer Bereiche

Fischlaichgebiete

sonstige Aspekte

Navigierbarkeit

Mindestwassertiefen für Bau(-wasser)fahrzeuge auch unter MNW-Bedingungen hw mind. 2,0 m

Landschafts-ästhetische Integrierbarkeit

Strömungen

Transportentfernungen

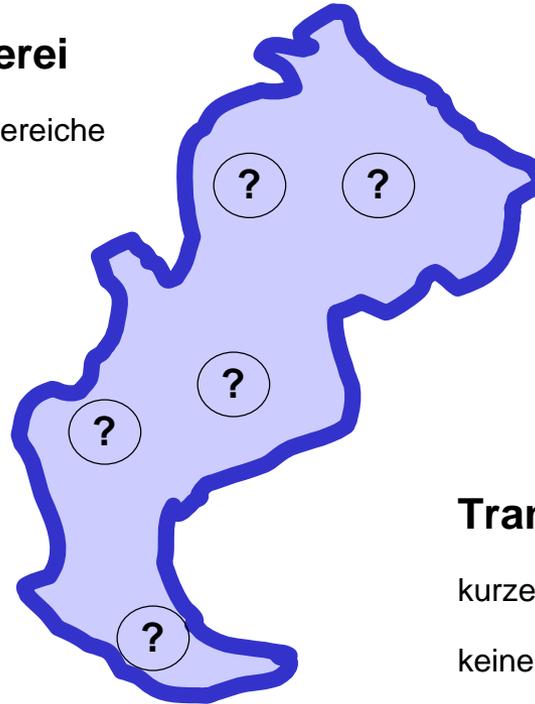
kurze technologischen Ketten

keine zusätzl. Pumpstationen

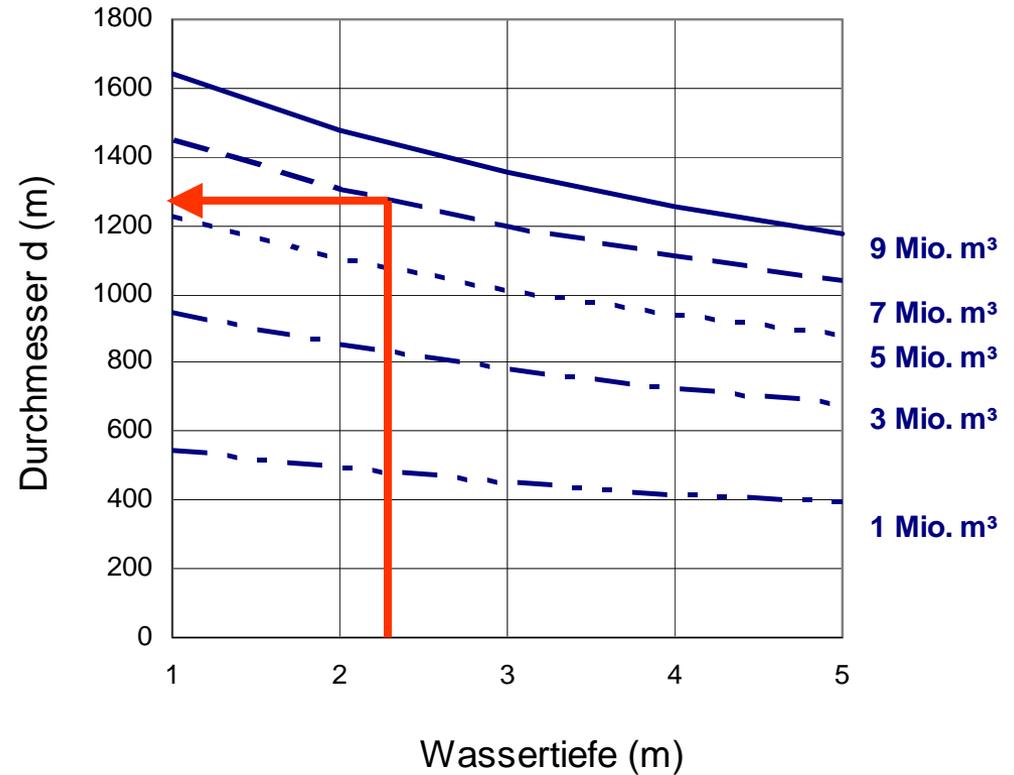
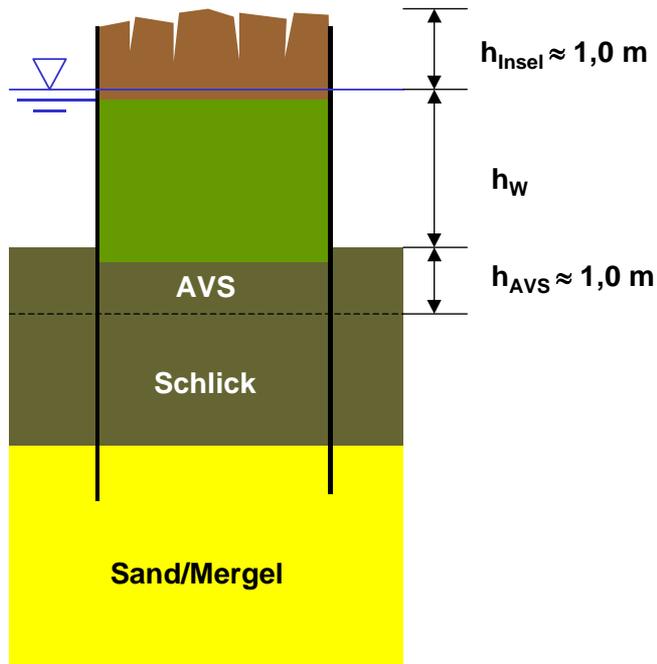
Einsparung von Baggervolumen durch Einschluß von AVS-Bereichen

Recourcenverfügbarkeit

Sand zur Herstellung des Umgrenzungsbauwerks

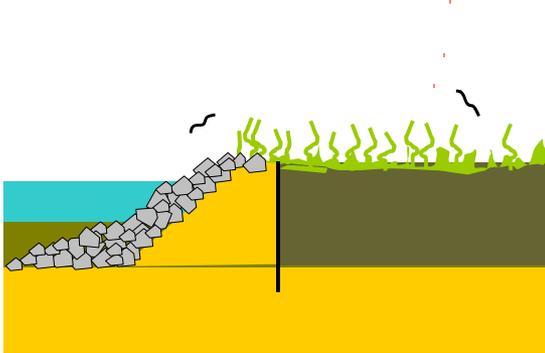


Unterbringungsmengen

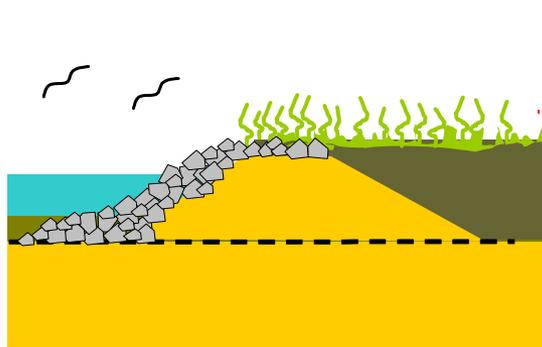


Technische Lösungsmöglichkeiten

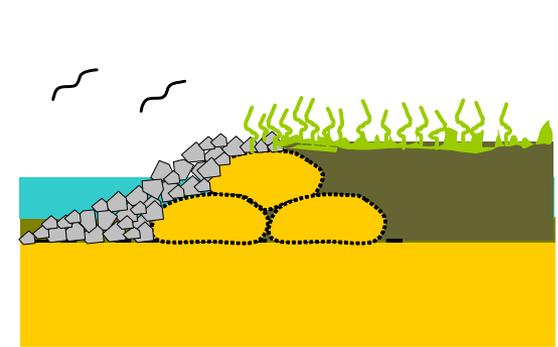
Spundwand



Sanddamm



Geoschlauch



Temporäre Schlickablagung
Schlickdepot IJsselmeer,
Ketelmeer, Niederlande

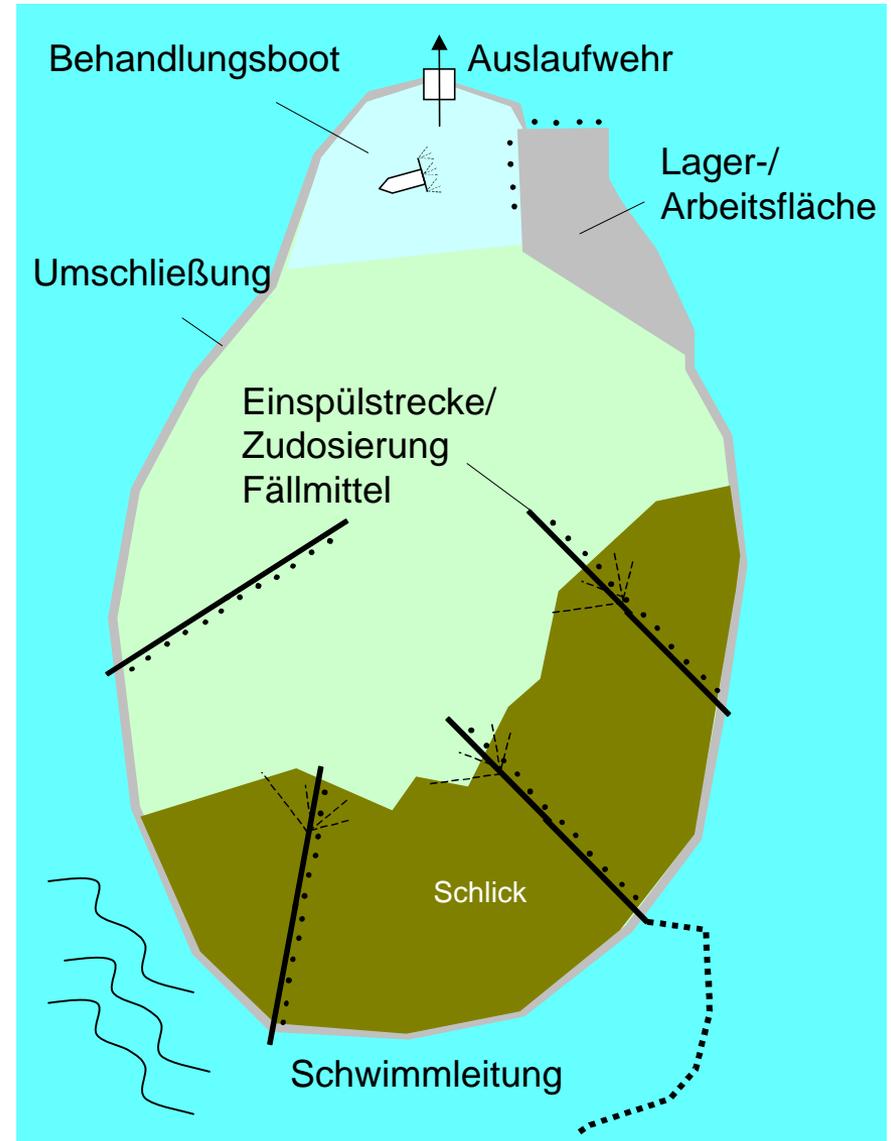
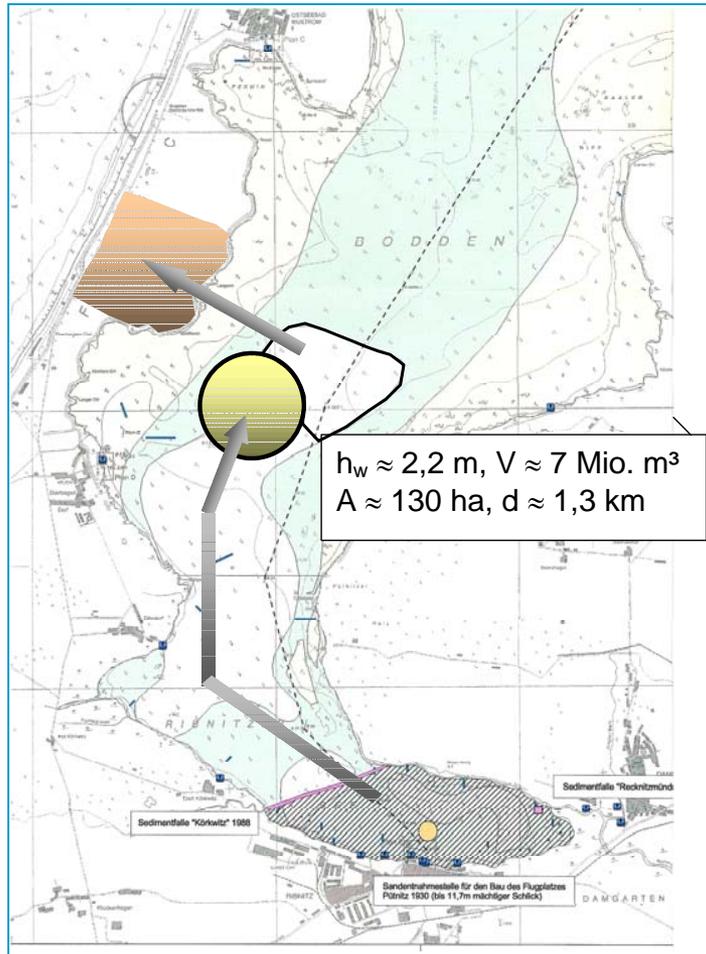


"Schlickdepot IJsselmeer,
Ketelmeer, Niederlande"



Wiederherstellung Grass Island -
Fox Chain of Lakes, Illinois, USA

Lage / Inventar

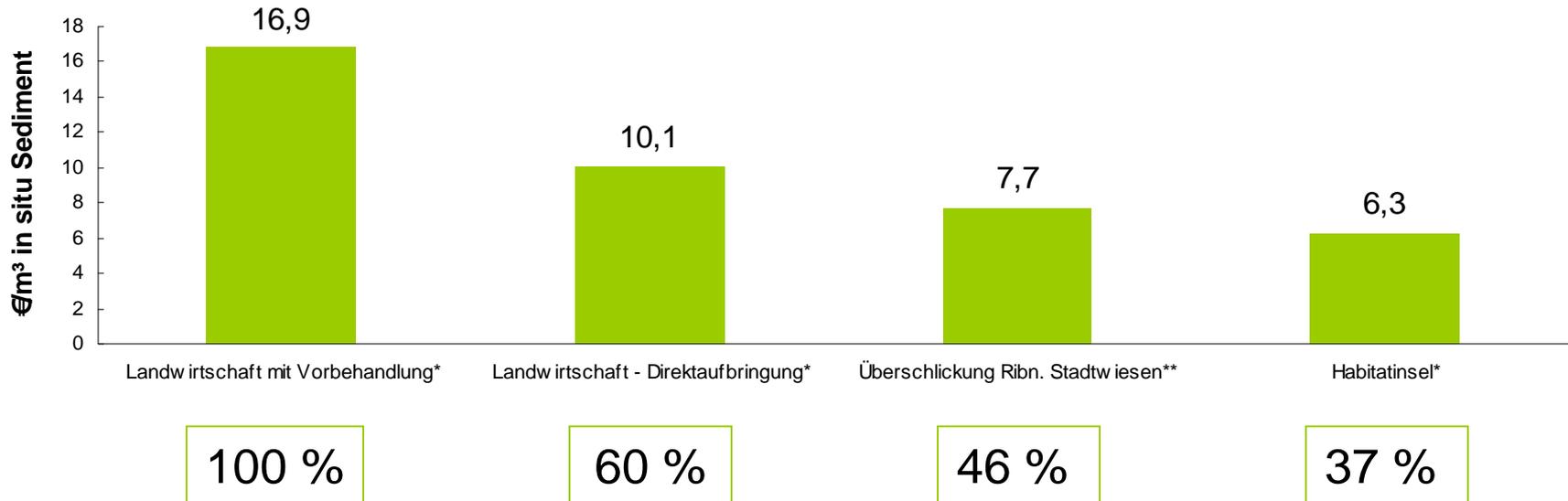


Unterbringung in der Landschaft: Habitatinsel

Kosten (Nebenkosten, Herstellung, Baggerung/Verspülung, Bewirtschaftung, Ausgleich, Entphosphatung)

5,20 bis 6,30 Euro/ m³ in situ Sediment

Kostenvergleich



Geschätzter Ausführungszeitraum: 5-8 Jahre

Fazit

▶ Baggerung - Baggertechnologie

- Direktaufbringung Umweltverträglichkeit und Abtragsgenauigkeit durch Schnecken- und Scheibenschneidkopfbagger
- Einsatz mittelgroßer Technik verkürzt Dauer und Eingriffsintensität
- Wirtschaftlicher Technikeinsatz erfordert
 - langfristige Bindung der Gerätschaften
 - kurze Verspülentfernungen
 - sofortige u. kontinuierliche „Abnahme“ großer Mengen

Landwirtschaftsbezogene Unterbringungsszenarien

- Direktaufbringung: ca. 3.900 ha AL, ca. 450 ha GL
- Aufbringung n. Vorbehandlung: ca. 5.200 ha AL, ca. 2.200 ha GL
- genauere Bilanzierung nach flächenscharfer Betrachtung von:
 - Substratverhältnissen, Versorgungszustand, Anbaustruktur, Schadstoffkennwerte, landbaulich möglichen Zeitfenstern
- langfristige Abnahmegarantien, -verträge
- sehr hoher logistischer und Abstimmungsaufwand
- Rechtssicherheit für Kalamitätsfälle
- im Vergleich zu landschaftsbezogenen Szenarien
1,3 bis 2,7 fach teurer

Landschaftsbezogene Unterbringungsszenarien

- Ribnitzer Stadtwiesen: ca. 1,5 Mio. m³ Sediment
- Habitatinsel: „unbegrenzte“ Sedimentmengen
- kurze technologische Ketten bei garantierter Unterbringung
- vergleichsweise geringer logistischer und Abstimmungsaufwand
- große Mengen in kurzen Zeiträumen
- im Vergleich zu landwirtschaftsbezogenen Varianten wesentlich kostengünstiger