

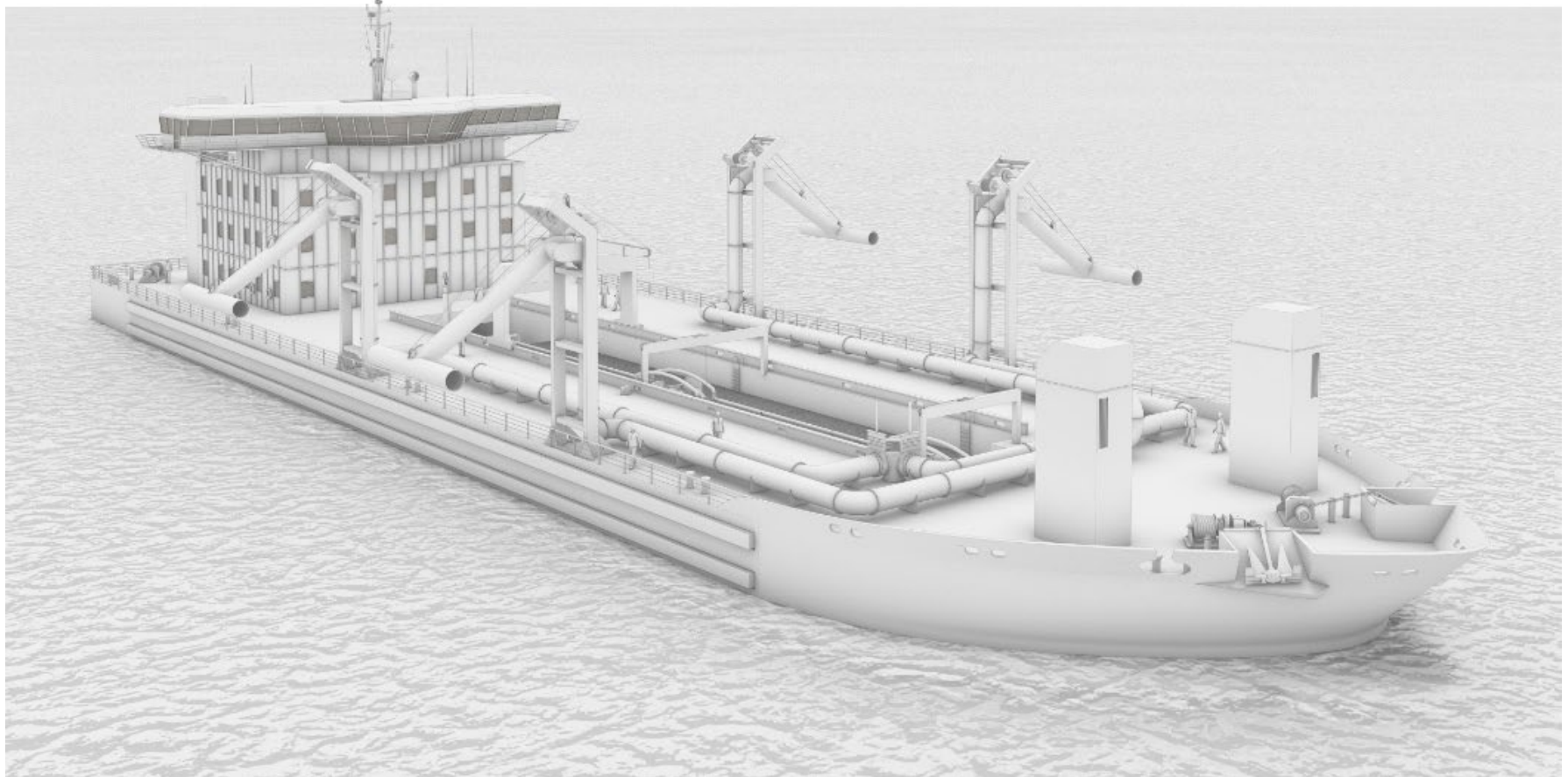


**Patentiertes  
und  
Gebrauchsmuster geschütztes  
Baggerschiff  
mit der dazu gehörigen  
Methodik**

**EP 2 236 679 B1**

**DE 20 2022 100 959 U1**

## Saugbagger ohne Laderaum



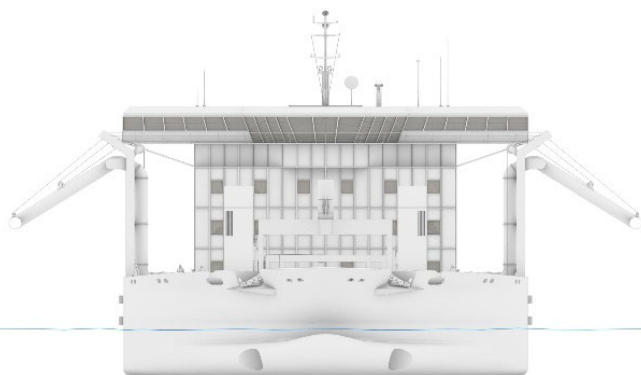
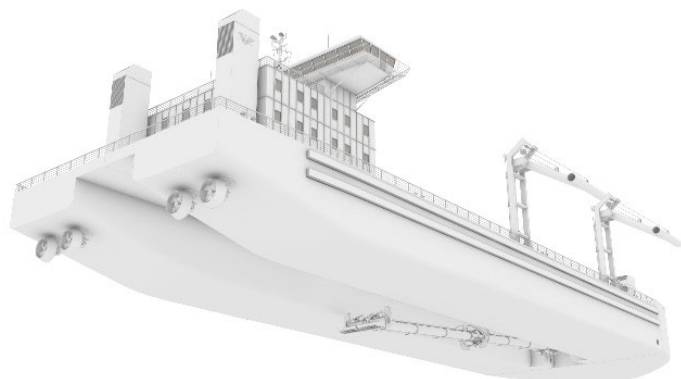
### Die Flotte

### NEW SUCTION DREDGER

Saugbagger ohne Laderaum  
(ca. 4,00 m Tiefgang)

2 Barge 3.700 m<sup>3</sup> (5,80 m Tiefgang)

1 Barge 2.000 m<sup>3</sup> (4,50 m Tiefgang)





# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## **Saugbagger mit Laderaum**

## **Derzeitiges Verfahren**



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Bisherige Methoden

Für die Unterhaltungsbaggerung auf der Elbe werden schon über 50 Jahre sogenannte „Hopperbagger“ eingesetzt. Hopperbagger saugen sich voll und fördern Ihre Ladung dann zur Verbringestelle und lagern um.

Weiterhin werden auf der Hauptelbe auch sogenannte Wasserinjektionsgeräte eingesetzt. Bei dieser Methode werden hauptsächlich Einzeluntiefen bearbeitet. Da diese Geräte nur die Spitzen der Baggerstellen bearbeiten, ist der Erfolg nur von kurzer Dauer.

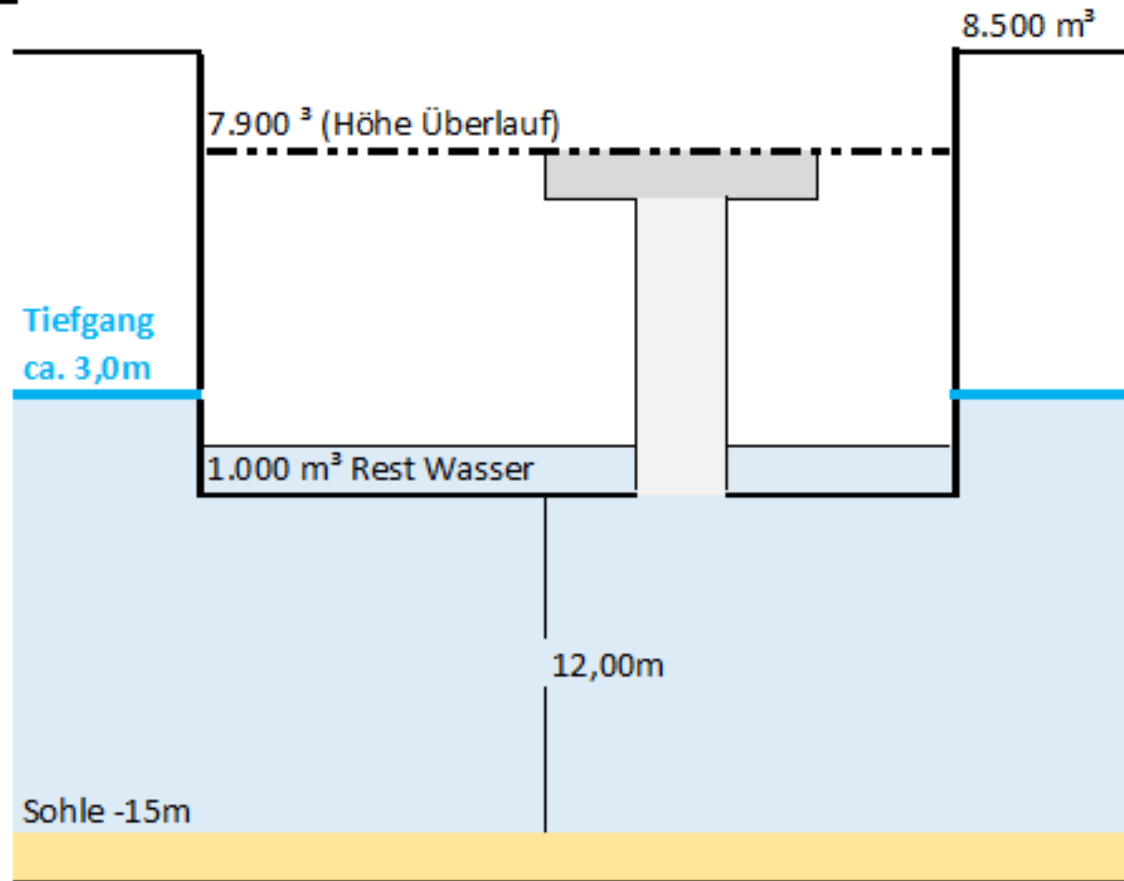
Beide Methoden sind äußerst kostenintensiv und schaden der Umwelt massiv.

In den folgenden Folien wird erklärt, wie Kosten, Umweltbelastung und Effektivität verbessert werden kann.

## Arbeitsablauf „Hopperbagger“

1.

Baggerbeginn

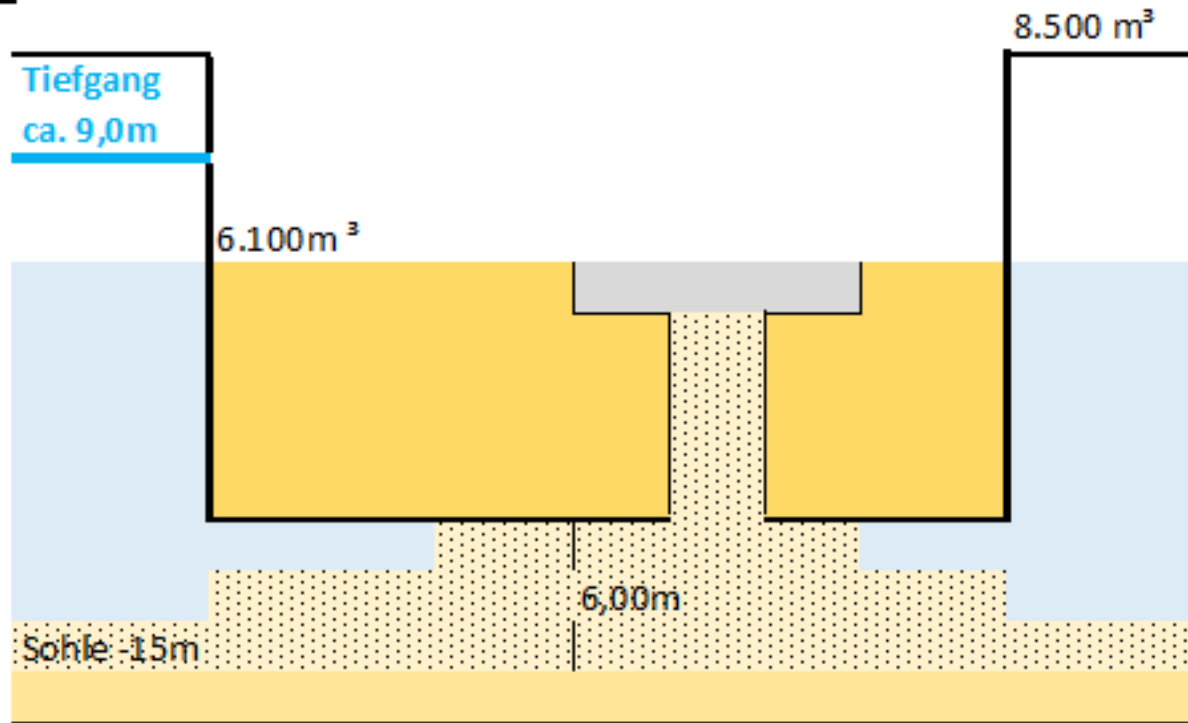




## Arbeitsablauf „Hopperbagger“

3.

Baggerende







# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Umlaufzeiten Hopperbagger“ - Förderweg 27 km

Leerfahrt:	80 min
Baggern mit Manöverzeit:	115 min
Manöverzeit:	24 min
Vollfahrt:	80 min
Klappen:	<u>15 min</u>
Umlaufzeit:	290 min
<i>- Leistung = ca. 5 Umläufe pro Tag ~ 30.500m<sup>3</sup></i>	
Beladung bis Überlauf:	22 min
Baggern ohne Manöverzeit:	91 min
Beladung in Überlauf:	69 min
Baggerstrecke:	2,50 km
Förderweg:	27,00 km



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



## Verbleib aufgebaggerter Sedimente Hopperbagger“

**NEW SUCTION DREDGER**

Baggerpumpe Klasse 5 (300 m<sup>3</sup>/min)

Beim Start der Baggerarbeiten befinden sich noch ca. 1.000 m<sup>3</sup> Wasser im Laderaum. Nach ca. 23 min Ladezeit (6.900 m<sup>3</sup>) beginnt das aufgebaggerte Wassersandgemisch in den Überlauf zu fließen. Somit steht der Überlauf bei einer Höhe von 7.900 m<sup>3</sup> Hoppervolumen.

Bei einer effektiven Baggerzeit von 69 min fließen somit 20.700 m<sup>3</sup> Wassersandgemisch durch den Überlauf zurück in den Fluss.

Der Sandanteil beträgt im Mittel 25%. = 5.175 m<sup>3</sup>.  
(Bei Feinsanden ist mit 40% zu rechnen)

**Fazit:**

Pro Ladung müssen somit 27.600 m<sup>3</sup> Wassersandgemisch aufgebaggert werden.

Davon verbleiben 6.100 m<sup>3</sup> Feststoff im Laderaum.

5.175 m<sup>3</sup> werden im Wassersandgemisch wieder durch den Überlauf zurück gespült und müssen noch einmal aufgebaggert werden.

Für 6.100 m<sup>3</sup> Ladung wird eine Trübungswolke für 69 min erzeugt.

Dazu noch ca. 25 min beim Umlagern. (Verflüssigen und Verklappen)



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Verbrauch Brennstoff & Co2-ausstoß „Hopperbagger“

Der tägliche Verbrauch Marine Diesel liegt bei ca.33.000 l / Tag.

Somit verbraucht ein „Hopperbagger“ ca. 6.600 Liter Marine Diesel pro Umlauf.

### Berechnung Umlauf:

$$6.600 \text{ l} * 2,65 \text{ kg} = 17.490 \text{ kg co2}$$

$$6.600 \text{ l} * 1,15 \text{ kg} = 7.590 \text{ kg Wasser}$$

### Berechnung Tag (ca. 5 Umläufe):

$$5 \text{ Umläufe ca.33.000 l} * 2,65 \text{ kg} = 87.450 \text{ kg co2}$$

$$5 \text{ Umläufe ca.33.000 l} * 1,15 \text{ kg} = 37.950 \text{ kg Wasser}$$



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Kosten „Hopperbagger“

Die Kosten für Baggerarbeiten sind wie folgt gegliedert.

(angenommene Mittelwerte)

Boden Baggern pro m<sup>3</sup> = ca. 1,20 €

Boden fördern pro m<sup>3</sup> = ca. 1,80 €

Ges. = ca. 3,00 €

Kosten pro Umlauf 6.100 m<sup>3</sup> = ca. 18.300 €

Kosten pro Tag 30.500 m<sup>3</sup> = ca. 91.500 €



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Leistung „Hopperbagger“

### **Berechnung für 1.000.000 m<sup>3</sup> Auftragsmenge**

Umläufe: **164**

Tage: **32,8**

Förderweg: **8.856 km**      Baggerstrecke: **410 km**

Trübungswolke Baggern: 11.316 min

Trübungswolke Verbringen: 3.280 min

**10,14 Tage**

Marine Diesel: ca. 1.082.400 Liter

Co2 Ausstoß: ca. 2.868.360 kg

Kosten: ca. 3.000.000 €



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Trübungswolke „Hopperbagger“

### Trübungswolke Gemisch bei 1.000.000 m<sup>3</sup> Auftragsmenge

Baggern: 164 Ladungen mal 20.700 m<sup>3</sup> = 3.394.800 m<sup>3</sup>

Klappen: 164 Ladungen mal 6.000 m<sup>3</sup> = 984.000 m<sup>3</sup>

ges. **4.378.800 m<sup>3</sup>**

### Aufgebagerte Sedimente die zurück ins Fahrwasser fließen **25%**

Pro Ladung gelangen 5.175 m<sup>3</sup> wieder zurück

164 Ladungen mal 5.175 m<sup>3</sup> = **848.700 m<sup>3</sup>**

**Diese Sedimente werden wieder und wieder unnütz aufgebagert, durchgemischt, transportiert und belasten das Ökosystem.**



# Saugbagger ohne Laderaum

## Rainbow - Verfahren

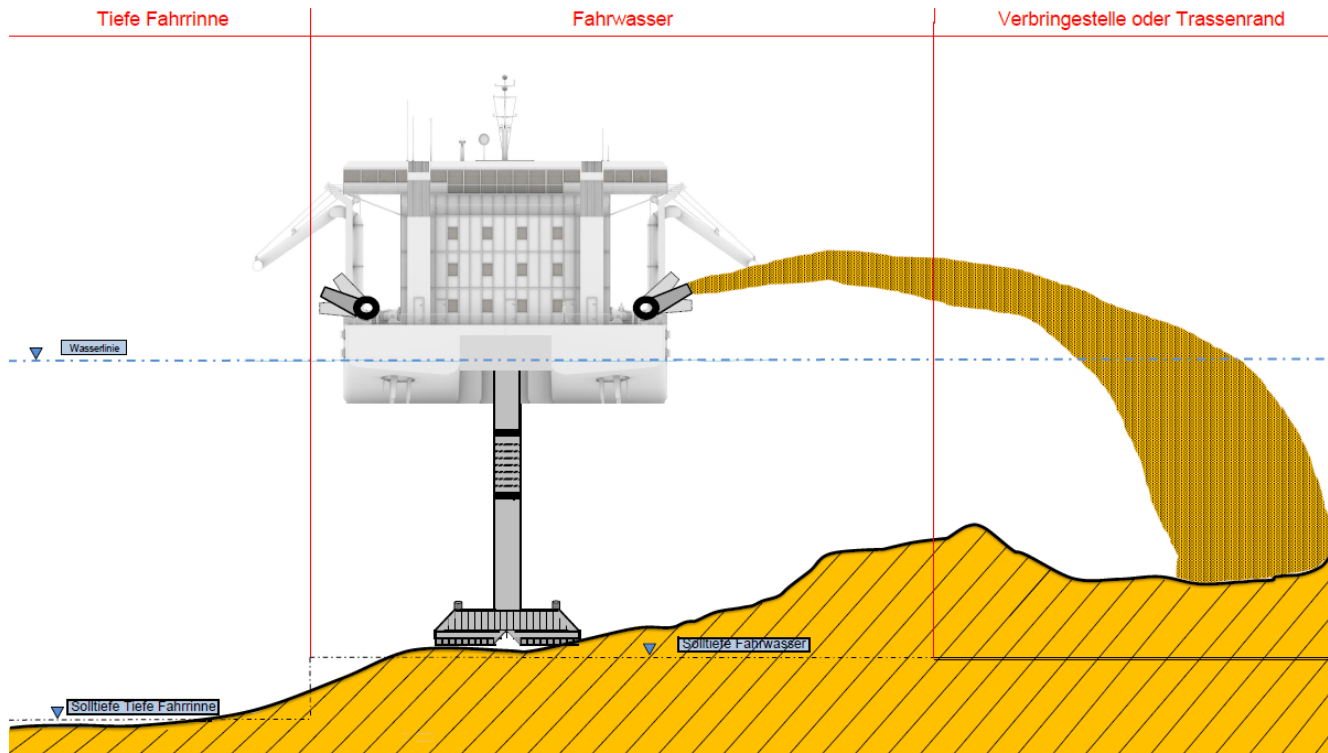
### Konzept Rainbow

Mit diesem Konzept können 2 bis 4 mio m<sup>3</sup> pro Jahr auf der Elbe bearbeitet werden

### **NEW SUCTION DREDGER**

*Rückbau eingetriebener Sedimente von Verbringstellen oder Eintreibungen am Trassenrand  
(Tiefe Fahrrinne oder Fahrwasser)*

*Aufgebaggerte Sedimente werden zu 100% zurückgebaut*



Beim Rainbow – Verfahren werden die Sedimente vom Gewässergrund aufgenommen und direkt durch die Rainbowdüse seitlich vom Schiff bis zu einer Weite von 150 m zurück gefördert.

Im Gegensatz zu einem Hopperbagger entfallen hier:

1. Unnötige Trübungswolke aus dem Überlauf.
2. Förderweg zur Verbringstelle, Verbringen und Leerfahrt zur Baggerstelle.
3. Co2 Ausstoß!
4. Unnötige Kosten



### Konzept Rainbow

### **NEW SUCTION DREDGER**





## Konzept Rainbow

### **-Sedimentfördersystem für Saugbaggerschiffe- (Einsatzgebiet bis zu 100m Breite in der tiefen Fahrrinne)**

Das Ziel dieser Erfindung ist es, die Baggerarbeiten zur Unterhaltung von Flüssen kostengünstiger, effektiver, umweltschonender und nachhaltiger zu gestalten.

Bei dem Konzept Rainbow werden die aufgebaggerten Sedimente sofort an die am Bagger seitlich angebrachte Rainbowdüse (Stb. oder BB) geleitet. Je nach Wahl der Baggerpumpe, Diameter der Düse und der Gradeinstellung der Düse, ist hier eine Wurfweite von bis zu 150 m zu erreichen.

Im Vergleich zu einem „Hopperbagger“ werden bei diesem System viele negative Auswirkungen drastisch reduziert.

Jährlich können auf der Elbe zwischen 2 und 4 Mio. m<sup>3</sup> Sedimente mit diesem System bearbeitet werden.

Dieses System kann auch auf „Hopperbaggern“ installiert werden!

**Als Prototyp würde sich der Hopperbagger „Osteriff“ anbieten**



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Umlaufzeiten - Förderweg entfällt

Leerfahrt:	entfällt
Baggern mit Manöverzeit für 6.100 m <sup>3</sup>	45 min
Manöverzeit:	4 min
Vollfahrt:	entfällt
Klappen:	<u>entfällt</u>
Umlaufzeit:	45 min
<b>Leistung = <u>theoretisch</u> ca.32 Umläufe pro Tag ~ <u>195.200m<sup>3</sup></u></b>	
Beladung bis Überlauf:	entfällt
Baggern ohne Manöverzeit:	41 min
Beladung in Überlauf:	entfällt
Baggerstrecke:	ca. 2,50 km
Förderweg:	entfällt



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



## Verbleib aufgebaggerter Sedimente

**NEW SUCTION DREDGER**

Baggerpumpe Klasse 5 (300 m<sup>3</sup>/min)

Bei diesem Verfahren werden die Sedimente vom Grund aufgenommen und zu 100% wieder durch die Rainbow – Düse außerhalb vom tiefen Fahrwasser zurück auf Klappstellen, Wattkanten oder Böschungen verbracht.

Für eine Feststoffmenge von 6.100 m<sup>3</sup> wird eine Baggerzeit von 45 min (inclusive Manöverzeit) benötigt. Dafür muss ein Wassersandgemisch von 12.300 m<sup>3</sup> aufgebaggert werden.

Fazit:

Pro **theoretischer** Ladung müssen somit 12.300 m<sup>3</sup> Wassersandgemisch aufgebaggert werden.

Für 6.100 m<sup>3</sup> **theoretischer** Ladung wird eine Trübungswolke für 41 min erzeugt.



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Verbrauch Brennstoff & Co2-ausstoß

Der tägliche Verbrauch Marine Diesel liegt bei ca.33.000 Liter/Tag. (gleiche Menge wie Hopperbagger)

Somit verbraucht ein Saugbagger ohne Laderaum ca. 1.031 Liter pro **theoretischen** Umlauf.

### Berechnung Umlauf:

$$1.031,3 \text{ l} * 2,65 \text{ kg} = 2.733 \text{ kg co2}$$

$$1.031,3 \text{ l} * 1,15 \text{ kg} = 1.186 \text{ kg Wasser}$$

### Berechnung Tag:

$$32 \text{ Umläufe ca.33.000 l} * 2,65 \text{ kg} = 87.450 \text{ kg co2}$$

$$32 \text{ Umläufe ca.33.000 l} * 1,15 \text{ kg} = 37.950 \text{ kg Wasser}$$



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Kosten Saugbagger ohne Laderaum

Die Kosten für Baggerarbeiten sind wie folgt gegliedert.

(angenommene Mittelwerte)

Boden Baggern pro m<sup>3</sup> = ca. **1,30 €** (mehr Verschleiß)

Boden fördern pro m<sup>3</sup> **entfällt**

Ges. = ca. **1,30 €**

Kosten pro **theoretischen** Umlauf 6.100 m<sup>3</sup> = ca. 7.930 €

Kosten pro Tag 195.200 m<sup>3</sup> = ca. 253.760 €



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Leistung Saugbagger ohne Laderaum

### **Berechnung für 1.000.000 m<sup>3</sup> Auftragsmenge**

Umläufe: **theoretisch 164**

Tage: **5,1**

Förderweg: **0 km**      Baggerstrecke: **410 km**

Trübungswolke Baggern:                      6.724 min

Trübungswolke Verbringen:                      0,000 min

**4,68 Tage**

Marine Diesel: **ca. 168.300 Liter**

Co2 Ausstoß: **ca. 445.995 kg**

Kosten: **ca. 1.300.000 €**



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Trübungswolke Saugbagger ohne Laderaum

### Trübungswolke Gemisch bei 1.000.000 m<sup>3</sup> Auftragsmenge

Baggern: 164 **theoretische** Ladungen mal 12.300 m<sup>3</sup> = **2.017.200 m<sup>3</sup>**

Klappen: entfällt

ges. 2.017.200 m<sup>3</sup>

Aufgebagerte Sedimente die zurück ins Fahrwasser fließen 0 %

**Keine Sedimente müssen wieder und wieder unnütz aufgebagert,  
durchgemischt und transportiert werden.**

**Der Uferschutz bleibt bestehen !!!**

**Das Ökosystem wird durch diese Methodik wesentlich weniger  
belastet.**





# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



## Vergleich „Hopperbagger - Konzept Rainbow - Auftrag 1.000.000 m<sup>3</sup>“

**NEW SUCTION DREDGER**

	Hopperbagger	Saugbagger ohne Laderaum	Einsparung
Umläufe:	164	<b>164</b> theoretisch	0
Einsatztage:	<b>32,80</b>	5,10	27,7
Förderweg km:	<b>8.856</b>	0,00	8.856
Baggerstrecke km:	410	410	0
Trübung Gemisch m <sup>3</sup> :	<b>4.378.800</b>	2.017.200	2.361.600
Anteil Feststoffe m <sup>3</sup> :	<b>848.700</b>	0,00	848.700
Trübung Tage:	<b>10,14</b>	4,68	5,46
Marine Diesel l:	<b>1.082.400</b>	168.300	914.100
Co2 Ausstoß kg:	<b>2.868.360</b>	445.995	2.422.365
Kosten €:	<b>3.000.000</b>	1.300.000	1.700.000

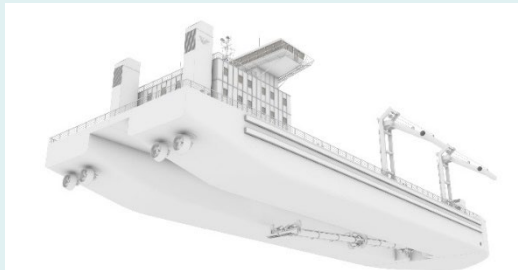


# Saugbagger ohne Laderaum

## Verfahren mit 3 Barge

## Saugbagger ohne Laderaum plus 3 Barge

Saugbagger ohne  
Laderaum mit Barge  
zum Verbringen.



3 Barge mit  
Hoppervolumen von  
2.000m<sup>3</sup> und 3.700 m<sup>3</sup>  
Verbringen.





# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Konzept mit Barges

Bei diesem Konzept verbleibt der Saugbagger auf der Baggerstelle und die Transportschiffe (Barges) fahren zu den Umlagerungsstellen und verbringen ihre Ladung

Diese Barges haben einen Laderaum von 2.000 m<sup>3</sup> oder 3.700 m<sup>3</sup> bei einem Tiefgang von 4,50 m oder 05.80 m

Für die Elbe wäre die beste Alternative 2 x 3.700 m<sup>3</sup> und 1 x 2.000 m<sup>3</sup>

So können z.B die Barges hinter den vorhandenen Klappstellen verbringen.

Weiterhin kann die ungenutzte Klappstelle Medemrinne wieder angefahren werden.

Über viele Jahre müssten keine neuen Klappstellen generiert werden. Die Förderwege und den damit verbundenen Kosten können drastisch gesenkt werden. Ebenso die Umweltbelastung.



# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

## Konzept mit Barge 27 km Förderweg

### Umläufe

Umlaufzeit Barge: 255 min

5,6 Ladungen / Tag

Leistung 3 Barge:

16,8 Ladungen / Tag

### Menge m<sup>3</sup>

Leistung m<sup>3</sup> 3.250 m<sup>3</sup> mal 16,8

**54.600 m<sup>3</sup> / Tag**

Hopperbagger (8.500 m<sup>3</sup>) haben im Vergleich nur eine tägliche Leistung von ca. 30.500 m<sup>3</sup>

Monatlich könnte eine Leistungssteigerung von 723.000 m<sup>3</sup> erreicht werden.

Zeitweise werden auf der Elbe 2 bis 3 Baggerschiffe eingesetzt.

In Kombination mit dem Rainbow – Verfahren wäre der Einsatz von einem 2. oder 3. Gerät evtl. nicht mehr nötig.

### Konzept mit Barges ges. Unterhaltung auf deutschen Flüssen

Als Gesamtkonzept der Unterhaltungsbaggerung sind 2 Saugbagger ohne Laderaum und 6 - 8 Barges für 4 Flüsse (Hbg. Hafen) zu empfehlen  
 In den Hauptbaggergebieten Elbe und Weser sollte jeweils ein Saugbagger ohne Laderaum stationiert sein.  
 Die Barges können dann je nach Bedarf den einzelnen Flüssen zugeteilt werden. Evtl. kann auch der Hamburger Hafen mit einbezogen werden.





## **Sediment – Transport Baggerung**

**Ersatz für  
Wasserinjektionsgeräte**



## Sediment – Transport - Baggerung

Mit dieser Methodik sollen die derzeit tätigen Wasserinjektionsgeräte, im Hauptfahrwasser auf der Elbe, möglichst komplett ersetzt werden.

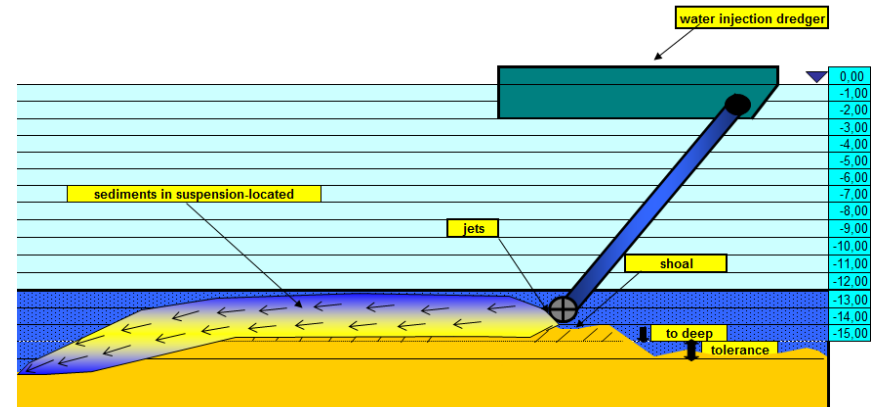
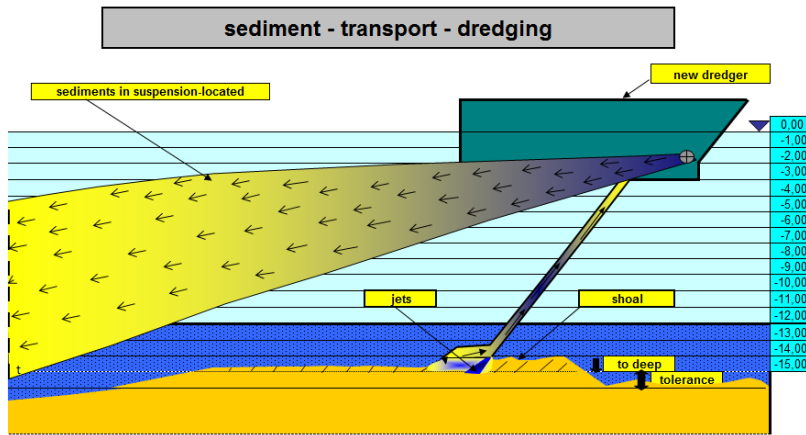
Da Wasserinjektionsgeräte nur die Spitzen der Untiefen auf Solltiefe bearbeiten, wäre die Sediment – Transport – Baggerung wesentlich effektiver. Saugbagger mit und ohne Laderaum können das Saugrohr abhängen und die Baggerstelle bearbeiten.

Hier werden die Sedimente in die oberen Gewässerschichten mit Hochdruck gespült. Die aufgebaggerten Sedimente vertreiben mit dem Gezeitenstrom wesentlich weiter.  
Diese Methode ist wesentlich nachhaltiger!

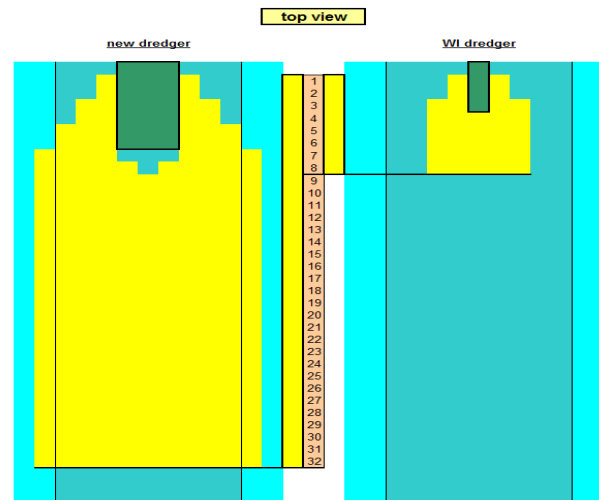


### Sediment – Transport - Baggerung

### NEW SUCTION DREDGER



**comparison drifting sediments**  
new suction dredger - wi-dredger



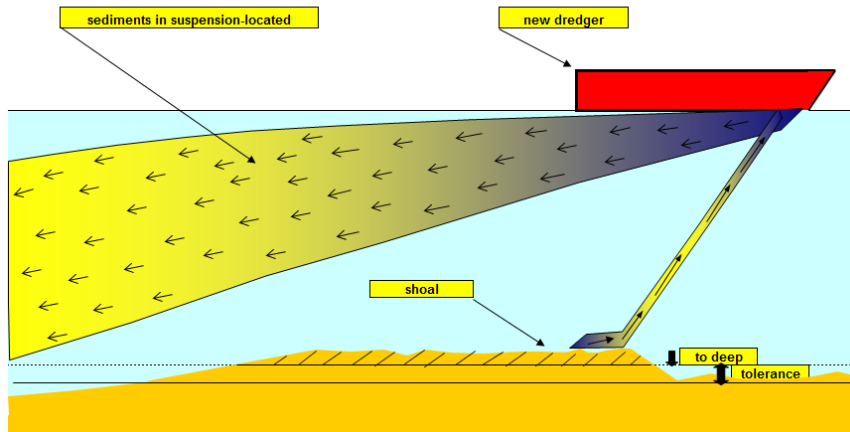
### Sediment – Transport - Baggerung

### NEW SUCTION DREDGER

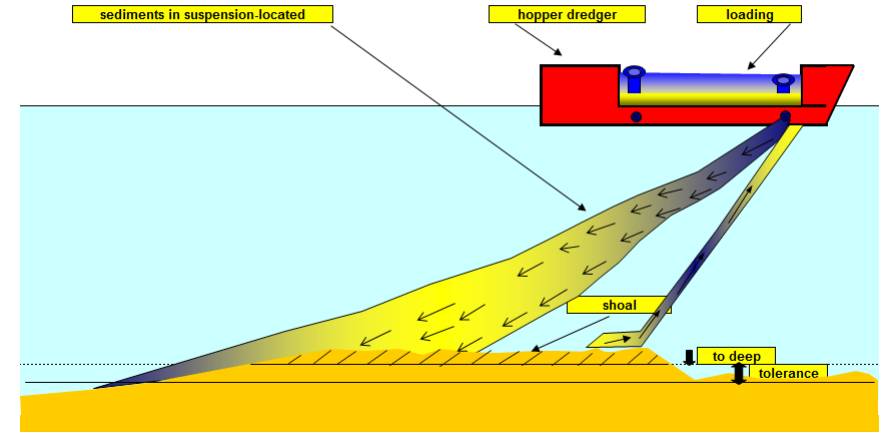
Sediment-Transport-Baggerung.  
Bei dieser Methodik werden die Sedimente vom Grund aufgenommen und mit Hochdruck durch den Amob wieder zurück in die oberen Gewässerschichten geleitet. So können die Sedimente weit gefächert vertreiben.

Hopperbagger verlieren bei Baggerarbeiten im Feinsand bis zu 2/3 an Sedimenten die durch den Überlauf wieder zurück ins Gewässer gespült werden. Diese Sedimente lagern sich auf dem Baggerfeld wieder ab.

sediment - transport - dredging in fine sand



hopper dredger in fine sand





# Zeit für Veränderungen

Unterhaltungsbaggerung Elbe



**NEW SUCTION DREDGER**

<https://register.epo.org/application?number=EP10000914&lng=de&tab=main>

<https://register.dpma.de/DPMAregister/pat/trefferliste>

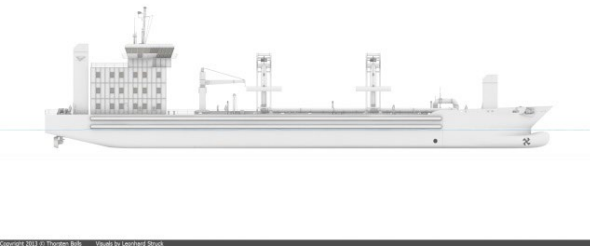
<http://www.google.com/patents/EP2236679A2?cl=en>

<http://www.new-suction-dredger.com>

[https://www.linkedin.com/feed/?trk=guest\\_homepage-basic\\_nav-header-signin](https://www.linkedin.com/feed/?trk=guest_homepage-basic_nav-header-signin)

<https://www.german-dredger.com/>

Danke  
für Ihre



Aufmerksamkeit

<http://www.new-suction-dredger.com/>