

Beschreibung des Sanieromaten

Typ SA 040

von

HERBST UMWELTTECHNIK GMBH
Goerzallee 305 a
14167 Berlin

Ansprechpartner:

Dr. L. Fechter
Tel. (030) 847 18-105

Dipl.-Ing. D. Seidel
Tel. (030) 847 18-201

Fax (030) 847 18-199
e-mail: info@herbstumwelt.de
www.herbstumwelt.de

Februar 2008

WIR BIETEN DIE SAUBERE LÖSUNG

I n h a l t

1. Einleitung
2. Beschreibung des Sanieromaten Typ SA 040
3. Beschreibung des Pumpentauchbootes (1)
4. Beschreibung des Windenbootes (2)
5. Beschreibung der Installation des Sanieromaten Typ SA 040 am Gewässer
6. Beschreibung des Ab- und Auftauchvorgangs bezogen auf das Pumpentauchboot
 - 6.1 Beschreibung des Abtauchvorgangs
 - 6.2 Beschreibung der Arbeitsschritte zum Auftauchen des Pumpentauchbootes
7. Technische Daten
 - 7.1 Pumpentauchboot (1)
 - 7.2 Windenboot (2)
 - 7.3 Laufseil und Halteseil
 - 7.4 Hilfsschwimmer (3)
 - 7.5 Kompressor (10)
 - 7.6 Elekt. Stromverteiler (11)
 - 7.7 Elektrokabel (8.3)
 - 7.5 Steuerpult (12)

Anlagen

- Bild 1 Funktion und Verspannung des Sanieromaten
Bild 2 Darstellung des Pumpentauchbootes (1)
Bild 3 Anordnung der Schlammförderpumpe (1.1) und der Spülwasserpumpe (1.2)
Bild 4 Darstellung des Windenbootes (2)
Bild 5 Aufbau und Funktion des Druckluftverteilers (9.1)

Ersatzteilliste
Spezifikation Seepex SP80
Elekt. Schaltplan

1. Einleitung

Der Sanieromat Typ SA 040 wurde speziell für die Förderung von Sedimenten aus Klärteichen, natürlichen Gewässern, Absetzbecken und Baugruben entwickelt. Die Schlammförderpumpe sowie die Rückspülwasserpumpe sind bei diesem System auf einem so genannten Pumpentauchboot montiert. Dieses Pumpentauchboot kann auf- und abtauchen. Im Normalbetrieb wird das Pumpentauchboot unterhalb der Wasseroberfläche direkt auf der Sedimentschicht positioniert. Mit Hilfe einer Seilkonstruktion und Umlenkrollen lässt sich das Pumpentauchboot angetrieben von elektrischen Winden direkt auf der Sedimentschicht in die X- bzw. Y-Richtung verschieben. Wie weit die Förderpumpe in die Sedimente eindringt, lässt sich über die Auftriebskörper einstellen.

Da die Schlammförderpumpe direkt in der Sedimentschicht verschoben wird, lassen sich die Sedimente mit einer relativ hohen Trockenstoffkonzentration (TS-Wert) meist ohne Zugabe von Transportwasser fördern.

Abhängig von der Sedimentmächtigkeit werden die Schlämme schichtenweise innerhalb der vorgegebenen Seilverspannung weitgehend verwirbelungsfrei abgesaugt.

Aufgrund der Materialauswahl sowie der elektrischen Antriebe gehen keine Umweltgefahren vom Sanieromaten aus. Hierdurch ist es möglich, dass sich der Sanieromat problemlos in Trinkwasserspeichern und in anderen sensiblen Schutzzonen einsetzen lässt.

Die Geometrie der Sedimentfläche, die mit dem Sanieromaten behandelt werden kann, ist von der Seilverspannung begrenzt. Maximal lassen sich mit einem Seilaufbau 10.000 m² Sedimentfläche bearbeiten.

Die Sedimentförderleistung ist abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit, von der Rohrleitungslänge und von der Trockenstoffkonzentration (TS-Wert) der zu fördernden Sedimente.

Bezogen auf reines Wasser liegt die Förderleistung bei einer Rohrleitungslänge von 500 m bei 50 m³/h.

Bei der realen Sedimentförderung sollte aufgrund des höheren TS-Wertes nach einer Rohrleitungslänge von max. 100 m, eine Pumpenstation zwischengeschaltet werden.

Mit Hilfe eines Steuerpultes lässt sich das Pumpentauchboot von Land aus bequem in die X- bzw. Y-Richtung steuern. Die Schlammförderpumpen sowie die Spülwasserpumpe, die auf dem Pumpentauchboot installiert sind, werden ebenfalls von Land aus angesteuert. Lediglich beim Auf- und Abtauchen müssen per Hand die Ventillagen am Druckluftverteiler, der sich oberhalb des Pumpentauchbootes befindet, verändert werden. Hierzu ist ein kleines zusätzliches Arbeitsboot erforderlich.

Grundsätzlich lässt sich der Sanieromat ab einer Wassertiefe von 0,2 m bis zu einer Wassertiefe von 12 m einsetzen.

Klär- und Teichschlämme lassen sich mit dem Sanieromaten bis zu einer Trockenstoffkonzentration von TS = 10 % fördern. Eisenoxidhydrat lässt sich bis zu einem TS-Wert von 8 % und Sinterschlämme lassen sich bis zu einem TS-Wert von 32 % fördern.

Abhängig von der gewählten Sedimentverwertung wird der geförderte Schlamm entweder direkt auf Felder zur Düngung oder in Polder zum Trocknen gepumpt.

Bei einer mechanischen Entwässerung wird der Schlamm entweder einer Kammerfilterpresse oder einer Zentrifuge bzw. einer Bandfilterpresse zugeführt.

2. Beschreibung des Sanieromaten Typ SA 040

In Bild 1 ist der Gesamtaufbau des Sanieromaten Typ SA 040 dargestellt. Wie dieses Bild zeigt, besteht der Sanieromat Typ SA 040 aus folgenden Hauptfunktionsgruppen:

- 1 Stck. Pumpentauchboot (1) mit der integrierten Schlammförderpumpe (1.1) und der Spülwasserpumpe (1.2)
- 1 Stck. Windenboot (2) mit 4 Winden (2.2 – 2.5).
Mit Hilfe der Winden lässt sich das Pumpentauchboot sowohl in die X- als auch in die Y-Richtung verschieben. Neben den Winden ist auf dem Windenboot die gesamte elektrische Anlagensteuerung installiert.
- 1 Stck. Hilfsschwimmer (3) mit einer Umlenkrolle (5.1), durch die das Pumpentauchboot in die Y-Richtung verschoben werden kann.
- 1 Stck. Laufseil (4.1 bis 4.4) in der Stärke von 5 mm bzw. 6 mm, durch die sich in Verbindung mit den 4 Winden (5) das Pumpentauchboot (1) innerhalb des Gewässers in die X-Richtung verschieben lässt. Das Laufseil hat eine maximale Länge von 200 m.
- 7 Stck. Umlenkrollen (5 und 5.1, 5.2, 5.3), mit denen das Laufseil geführt wird.
- 2 Stck. Halteseil (6.1 und 6.2) in der Stärke von 8 mm, mit dem das Laufseil (4.1 und 4.2) sowie der Hilfsschwimmer (3) positioniert wird. Jedes Halteseil hat eine maximale Länge von 100 m.
- 4 Stck. Haltestützen (7), an denen die Umlenkrollen (5) für das Laufseil (4.1 und 4.2) und die Halteseile (6.1 und 6.2) befestigt werden.

Bemerkung:

Die Haltestützen sind nicht im Lieferumfang des Sanieromaten enthalten. Die Haltestützen sind so zu befestigen, dass sie jeweils eine Kraft von > 10.000 N aufnehmen können.

- 1 Stck. Schlauchpaket (8), bestehend aus einer Leitung für die Schlammförderung (8.1) DN 100, einem Druckluftschlauch (8.2) ½" und 2 elektrischen Stromleitungen (8.3) für die Schlammförderpumpe und die Rückspülwasserpumpe
- 1 Stck. Schwimmboje (9), mit der das Schlauchpaket oberhalb des Pumpentauchbootes positioniert wird und auf der der Druckluftverteiler (9.1) mit den Druckluftventilen, mit denen das Pumpentauchboot auf- und abgetaucht wird, positioniert ist.
- 1 Stck. Kompressor (10) für die Druckluftversorgung des Pumpentauchbootes und der Schwimmleitung
- 1 Stck. Sanieromat elektrischer Stromverteiler (11), durch den die Förderpumpen und die Winden mit elektrischem Strom über die Leitungen (8.1 und 8.2, 11.1) versorgt werden.

Bemerkung:

An diesen elektrischen Stromverteiler ist die externe elektrische Stromversorgung anzuschließen; 400 V, 50 Hz, 25 kW.

- 1 Stck. Steuerpult (12) mit der Steuerleitung (12.1)
Mit Hilfe des Steuerpults lässt sich per Hand über Bedienelemente das Pumpentauchboot auf dem Gewässer in X- bzw. Y-Richtung verschieben. Die Schlammförderpumpe bzw. die Rückspülwasserpumpe wird über den elektrischen Stromverteiler (11) angesteuert.

3. Beschreibung des Pumpentauchbootes (1)

Im Bild 2 ist das Pumpentauchboot (1) in Form einer 3-D-Darstellung abgebildet, wobei die beiden vorderen Schwimmkörper zur besseren Darstellung der Gesamtkonstruktion ausgeblendet wurde.

Im Wesentlichen verfügt das Pumpentauchboot über folgende Bauteile:

- 1 Stck. Schlammförderpumpe (1.1)
- 1 Stck. Rückspülwasserpumpe (1.2)
- 1 Stck. Rohrverbindung zwischen Schlammförderpumpe und Rückspülwasserpumpe inkl. Rückschlagklappe (vgl. Bild 3)
- 1 Stck. Saugkasten mit Höhenverstelleinrichtung (1.3)
- 2 Stck. Tauchkörper mit jeweils 1 Stck. 1“-AG-Flutöffnung (1.5) und jeweils 1 Stck. Tauchöffnung 1“-IG (1.6), an die die flexible Luftleitung ½“ angeschlossen wird
- 4 Stck. Schwimmkörper (1.7)
- 1 Stck. Rahmengestell (1.8)
- 1 Stck. Laufseilführung (1.9)

Die Schlammförderpumpe (1.1) und die Spülwasserpumpe (1.2) sind baugleich, vgl. Spezifikation. Beide Pumpen sind auf den Saugkasten montiert und über eine Rohrleitung miteinander verbunden. Wie das Bild 3 zeigt, saugt die Schlammpumpe die Sedimente unterhalb des Saugkastens an und fördert diese in die flexible Druckrohrleitung, die bis zum Polder bzw. zur Zwischenstation führt. Bei dieser Förderart drückt die Rohrklappe gegen das Spülrohr und verschließt dieses, vgl. Klappenstellung I.

Sofern die Sedimente mit einem zu hohen TS-Wert gefördert werden, lässt sich die Schlammkonsistenz mit Hilfe der Spülwasserpumpe verdünnen. In diesem Fall sind beide Pumpen in Betrieb. Die Rückschlagklappe hat bei dieser Förderart die Klappenstellung II.

Sofern die Schlammförderpumpe verstopft ist, fördert die Spülwasserpumpe in die Schlammleitung. Die Schlammförderpumpe ist bei dieser Betriebsart außer Betrieb. Die Rohrklappe hat bei dieser Förderart die Klappenstellung III.

Beide Pumpenlaufzeiten lassen sich über einen Zeitraum von 24 Stunden mit Hilfe von Multifunktionsrelais automatisch takten.

Die Multifunktionsrelais sind im elektrischen Stromverteiler (11) installiert.

Über die 4 Stellschrauben lässt sich der Saugkasten (1.3) in der Höhe verstellen, wobei hierdurch die Schlammförderpumpe mehr oder weniger tief in die Sedimente ragt.

Der Saugkasten ist mit den beiden Tauchkörpern (1.4) durch eine Schraubverbindung verbunden. An beide Tauchkörper (1.4) sind jeweils 2 Schwimmkörper (1.7) geschraubt. Zur Stabilisierung der Tauchkörper (1.4) sind diese im oberen Bereich mit einem Rahmengestell (1.8) zusätzlich verbunden. Der obere Teil des Rahmengestells dient als Laufseilführung (1.9), mit der das Pumpentauchboot in der Y-Richtung verschoben wird.

4. Beschreibung des Windenbootes (2)

Auf dem Windenboot sind die Winden zur Verschiebung des Pumpentauchbootes montiert. Im Wesentlichen verfügt das Windenboot über folgende Baugruppen, vgl. hierzu Bild 4:

- 1 Stck. Schwimmkörper (2.6)
- 2 Stck. Winde mit Elektromotor, Getriebe, Stahlseil, Frequenzumrichter und Seiltrommel für die Verschiebung des Pumpentauchbootes in die X-Richtung (2.2 und 2.3)
- 2 Stck. Winde mit Elektromotor, Getriebe, Stahlseil, Frequenzumformer, Seiltrommel und Laufbegrenzung, bestehend aus einer Spindel, einem Läufer und 2 Stck. elekt. Endlagenschalter für die Verschiebung des Pumpentauchbootes in die Y-Richtung (2.4 und 2.5)
- 1 Stck. Elektrischer Schaltkasten (2.1) mit allen erforderlichen Motorschutzschaltern, 4 Stck. Frequenzumformern für die Windensteuerung und der Steuerungseinrichtung für die Gesamtanlage
- 2 Stck. Schutzblech (2.7) für die Laufseile zum Pumpentauchboot
- 1 Stck. Stahlrahmengestell für die Aufnahme der Kunststoffabdeckung (2.8)
- 1 Stck. Kunststoffabdeckung (2.9).

Vom Land aus lässt sich das Windenboot durch das mobile Steuerpult von Hand durch Betätigung der entsprechenden Steuertasten in die X- bzw. Y-Richtung verschieben. Außerdem lässt sich der Vorschub des Pumpentauchbootes durch die drehzahlgeregelten Winden in Verbindung mit dem Frequenzumformer variieren.

Abhängig von der Sedimentkonsistenz oder der gewünschten TS-Konzentration im Förderschlamme lässt sich die Windendrehzahl und damit der Vorschub des Pumpentauchbootes verändern.

5. Beschreibung der Installation des Sanieromaten Typ SA 040 am Gewässer

Sofern der Sanieromat Typ SA 040 zur Sedimentberäumung am Gewässer eingesetzt werden soll, sind folgende Installationsanordnungen zu beachten.

Die maximale Fläche, die mit einem Laufseilaufbau beräumt werden kann, beträgt 10.000 m². Im Falle, dass das zu beräumende Gewässer bzw. Becken größer als 10.000 m² ist, müssen die Haltestützen mit den gesamten Seilen umgesetzt werden.

Die maximale Länge in X-Richtung beträgt 100 m. Die maximale Länge in Y-Richtung beträgt ebenfalls 100 m.

Die ideale Größe eines Abbaufeldes beträgt ca. 5.000 m², wobei in X-Richtung eine Maximallänge von 100 m und in Y-Richtung eine Länge von ca. 50 m eingehalten werden sollte.

Der Gesamtaufbau des Sanieromaten Typ SA 040 ist in Bild 1 dargestellt.

Nachstehend sind die einzelnen Arbeitsschritte beschrieben, die beim Anlagenaufbau eingehalten werden sollten:

1. Arbeitsschritt

Errichtung der Infrastruktur für die Weiterverarbeitung bzw. Ablagerung der geförderten Sedimente sowie Installation eines elektrischen Stromanschlusses für den Sanieromat-Baustromverteiler, 400 V, 50 Hz, 25 kW

2. Arbeitsschritt

Befestigung der 4 Haltestützen (7) an den Ecken des festgelegten Arbeitsfeldes

Zu beachten ist dabei, dass jede Haltestütze so befestigt werden muss, dass sie eine Zugkraft von mindestens 10.000 N aufnehmen kann.

3. Arbeitsschritt

Befestigung der 8 mm dicken Halteseile (6.1 und 6.2) an den Haltestützen. Die Halteseile sind dabei mit einem Kettenzug, mit einer Seilspannung von ca. 7.500 N vorzuspannen.

4. Arbeitsschritt

Befestigung der Umlenkrollen (5) an die jeweiligen Haltestützen

5. Arbeitsschritt

Befestigung des Hilfsschwimmers (3) mit der Umlenkrolle (5.1) an das Halteseil (6.1)

6. Arbeitsschritt

Befestigung der beiden Umlenkrollen (5.1 und 5.2) an das Halteseil (6.2)

7. Arbeitsschritt

Installation des Laufseiles (4.1) zwischen der Winde (2.2) über die Umlenkrolle (5.2), den beiden Umlenkrollen (5) bis zum Hilfsschwimmer (3). Am Hilfsschwimmer (3) wird das Laufseil (4.1) befestigt.

8. Arbeitsschritt

Installation des Laufseiles (4.2) zwischen der Winde (2.3) über die Umlenkrolle (5.3), den beiden Umlenkrollen (5) bis zum Hilfsschwimmer (3). Hier wird das Laufseil (4.2) befestigt.

9. Arbeitsschritt

Installation des Laufseiles (4.3) zwischen der Winde (2.4) und dem Pumpentauchboot (1). Das Laufseil (4.3) wird am Pumpentauchboot befestigt.

10. Arbeitsschritt

Installation des Laufseiles (4.4) zwischen der Winde (2.5), der Umlenkrolle (5.1) und dem Pumpentauchboot (1), an dem das Laufseil (4.4) befestigt wird.

Bemerkung:

Dabei ist das Laufseil (4.4) in die Laufseilführung (1.9), vgl. Bild 2, einzufädeln.

11. Arbeitsschritt

Installation des Schlauchpaketes mit der Schlammförderleitung (8.1), den beiden elektrischen Leitungen (8.3) für die Schlammförderpumpe und die Rückspülwasserpumpe sowie der Druckluftversorgungsleitung (8.2) sowie Anschluss der Schlammförderleitung (8.1) an die Schlammförderpumpe (1.1) und die Druckluftleitung an die Tauchöffnungen (1.6), vgl. Bild 2.

12. Arbeitsschritt

Anschluss der elektrischen Stromversorgung zwischen dem Sanieromaten-Stromverteiler und der Hauptstromversorgung sowie zwischen dem Windenboot und dem Stromverteiler sowie Installation der elektrischen Steuerleitung

13. Arbeitsschritt

Überprüfung der elektrischen Steuerung auf ihre richtige Funktionsweise

14. Arbeitsschritt

Absenken des Pumpentauchbootes, Anlagentest und Probetrieb

15. Arbeitsschritt

Positionierung der Schwimmboje (9) mit dem Druckluftverteiler (9.1) und dem Schlauchpaket (8) oberhalb des Pumpentauchbootes (1) sowie Einregelung des Auftriebes.

6. Beschreibung des Ab- und Auftauchvorgangs bezogen auf das Pumpentauchboot

6.1 Beschreibung des Abtauchvorgangs

Nachdem die Sanieromat-Anlage wie oben beschrieben aufgebaut wurde, kann das Pumpentauchboot in das Gewässer abgetaucht werden. Jeder der beiden Tauchkörper (1.4) ist wie beschrieben über eine flexible Druckluftleitung mit dem Druckluftverteiler (9.1), vgl. Bild 5, verbunden.

Bei den nachstehend beschriebenen Arbeitsschritten zum Abtauchen des Pumpentauchbootes sind die Bilder 2 und 5 zu beachten.

Arbeitsschritt 1

Versorgung des Schlauchpakets mit Druckluft

Druckluftventile VP 1 auf

Hierdurch wird das Schlauchpaket mit Druckluft versorgt, wodurch es auf dem Gewässer schwimmt.

Druckluftventil VD 1 zu

Druckluftventil VD 3 zu

Druckluftventil VD 2 auf (den Dreiwegehahn zur Atmosphäre öffnen)

Druckluftventil VD 4 auf

Arbeitsschritt 2

Wasser in die Flutöffnung (1.5) der beiden Tauchkörper (1.4) einfüllen

Durch das Einfüllen von Wasser in beide Tauchkörper verliert das Pumpentauchboot an Auftrieb, wodurch es in das Wasser eintaucht und bis zu den Sedimenten absinkt.

Arbeitsschritt 3

Einregeln des Auftriebs des Schlauchpaketes durch Betätigung der Druckluftventile VP 1 und des 3-Wege-Ventils VD 2

6.2 Beschreibung der Arbeitsschritte zum Auftauchen des Pumpentauchbootes

Soll das Pumpentauchboot auftauchen, sind folgende Arbeitsschritte zu beachten, vgl. hierzu die Bilder 2 und 5.

Arbeitsschritt 1

Auf eine gute Druckluftversorgung achten. Der Druckluftkessel des Kompressors soll dabei einen Systemdruck von 6 bar haben.

Arbeitsschritt 2

Druckluftventil VD 2 zu

Druckluftventil VD 4 zu

Druckluftventil VD 1 auf

Druckluftventil VD 3 auf

Druckluft strömt von dem Kompressor über die flexible Druckluftversorgungsleitung in die beiden Tauchkörper (1.4) des Pumpentauchbootes.

Das Wasser in den beiden Tauchkörpern wird dabei aus den Flutöffnungen (1.5) der beiden Tauchkörper gedrückt.

Der Pumpentauchkörper gewinnt hierdurch an Auftrieb und er taucht auf.

7. Technische Daten

7.1 Pumpentauchboot (1)

Länge:	3.000 mm
Breite:	1.700 mm
Höhe:	1.200 mm
Werkstoff:	Polyethylen / Stahl (St 37) beschichtet
Gewicht:	750 kg
Elekt. Anschluss:	2 x 8 kW; 400 V; 50 Hz
Schlammförderpumpe:	Seepex SP 80, vgl. Spezifikation
Förderleistung:	40 m ³ /h
Drehzahl:	2.850 min ⁻¹
Gewicht:	67 kg
Spülwasserpumpe:	Seepex SP 80

7.2 Windenboot (2)

Länge:	4.000 mm
Breite:	2.000 mm
Höhe:	750 mm
Werkstoff:	Stahl (St 37) beschichtet
Gewicht:	1.500 kg
Elekt. Anschluss:	4 x 1,5 kW; 400 V; 50 Hz
Elekt. Stromverteilung und Steuerung:	vgl. elekt. Schaltplan
Windenanzahl:	4 Stk.
Winde:	∅ 180; L = 400 mm
Getriebemotor:	KEB COMBIDRIVE ZG3
Abdeckung:	Plane aus Polyvinylchlorid

7.3 Laufseil und Halteseil

Laufseil (4.1)

Typ:	Rundlitzenseil nach DIN 3060
Länge:	100 m
Durchmesser:	5 mm

Laufseil (4.2)

Typ:	Rundlitzenseil nach DIN 3060
Länge:	100 m
Durchmesser:	5 mm

Laufseil (4.3)

Typ:	Rundlitzenseil nach DIN 3060
Länge:	50 m
Durchmesser:	6 mm

Laufseil (4.4)

Typ:	Rundlitzenseil nach DIN 3060
Länge:	50 m
Durchmesser:	6 mm

Halteseil (6.1)	
Typ:	Rundlitzenseil nach DIN 3060
Länge:	100 m
Durchmesser:	8 mm
Halteseil (6.2)	
Typ:	Rundlitzenseil nach DIN 3060
Länge:	100 m
Durchmesser:	8 mm

7.4 Hilfsschwimmer (3)

Länge:	1.000 mm
Durchmesser:	250 mm
Werkstoff:	Stahl (St 37) beschichtet
Gewicht:	25 kg

7.5 Kompressor (10)

Länge:	520 m
Breite:	270 mm
Höhe:	450 mm
Gewicht:	31 kg
Motorleistung:	1,25 kW
Ansaugvolumen:	250 l/min
Füllvolumen:	180 l/min
Druck:	10 bar

7.6 Elekt. Stromverteiler

Elekt. Anschlussleistung:	400 V; 50 Hz; 25 kW
Länge:	500 mm
Breite:	250 mm
Höhe:	800 mm
Werkstoff:	Stahl (St 37) beschichtet
Elektr. Stromverteilung:	vgl. Spezifikation

7.7 Elektrokabel

Elektrokabel (8.3)	
Länge:	100 m
Typ:	H07 RN-F 2,5 mm ²
Anzahl:	2 Stk.

Elektrokabel (11.1)	
Länge:	100 m
Typ:	H07 RN-F 2,5 mm ²
Anzahl:	1 Stk.

Steuerleitung (12.1)	
Länge:	100 m
Typ:	H07 RN-F 1,5 mm ²
Anzahl:	1 Stk.

1. Pumpentauchboot

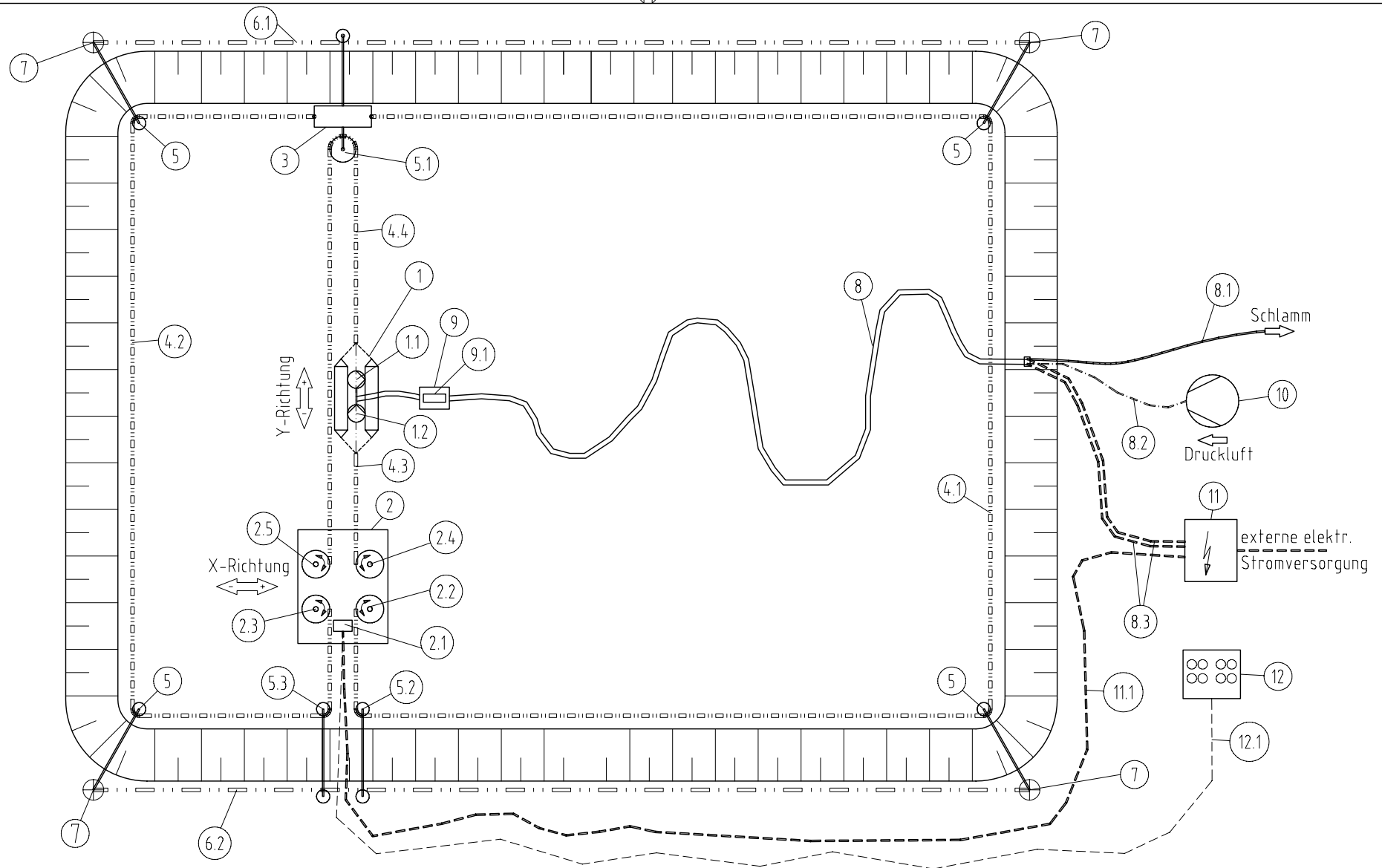
Pos	Bezeichnung	HU-Bestellnummer
1	Tauchkörper (1.4) <i>incl. Haltern zur Befestigung der Schwimmkörper, des Rahmengestell und des Saugkasten</i> <i>Mit je einer 1" Tauch- bzw. Flutöffnung</i>	HU_SA040_014
2	Schwimmkörper (1.7) <i>incl. Haltern zur Befestigung am Tauchkörper</i>	HU_SA040_017
3	Rahmengestell (1.8) <i>incl. Haltern zur Befestigung am Tauchkörper</i>	HU_SA040_018
4	Laufseilführung (1.9) <i>incl. Rollen zur Seilführung</i>	HU_SA040_019
5	Saugkasten mit Höhenverstellung (1.3) <i>incl. Haltern zur Befestigung am Tauchkörper</i>	HU_SA040_013
6	Schlammförderpumpe (1.1); SEEPEX SP80	HU_SA040_011_SF
7	Rohrstück DN100 <i>Incl. Klappe und Anschlußstück DN80 für die Spülwasserleitung</i>	HU_SA040_011_SF1
8	Schlauch-Schnellkupplung DN100	HU_SA040_011_SF2
9	Rohrbogen 45° DN100	HU_SA040_011_SF3
10	Spülwasserpumpe (1.2) ; SEEPEX SP80	HU_SA040_012_SP
11	Flex-Schlauch DN80; 1m	HU_SA040_012_SP1
12	Schlauch-Schnellkupplung DN100 mit Reduktion auf Rohr DN80	HU_SA040_012_SP2
13	Rohrbogen 90° DN80	HU_SA040_011_SP3

2. Windenboot

Pos	Bezeichnung	HU-Bestellnummer
14	Schwimmkörper (2.6) <i>incl. Haltern zur Befestigung der Winden, der Pumpen und des Schaltschranks</i>	HU_SA040_026
15	Gestänge (2.8)	HU_SA040_028/1
16	Kunststoffabdeckung (2.9) <i>incl. Befestigungsmaterial</i>	HU_SA040_029
17	Schutzblech (2.7)	HU_SA040_027
18	Winde	HU_SA040_022
19	Windenadapter	HU_SA040_022_AD
20	Windenhalter mit Laufbegrenzung <i>zur Aufnahme der Winde, des Motors, des Getriebe und der Laufbegrenzung</i>	HU_SA040_022_H1
21	Windenhalter ohne Laufbegrenzung <i>zur Aufnahme der Winde, des Motors und des Getriebe</i>	HU_SA040_022_H2
22	Laufbegrenzung <i>incl. Spindel und Halter</i>	HU_SA040_022_LB1
22a	Endlagenschalter für Laufbegrenzung	HU_SA040_022_LB2
23	Antrieb für Laufbegrenzung	HU_SA040_022_LB3
24	Stehlagerbock (für Winde 2.2 bis 2.5)	HU_SA040_022_SL
25	Motor + Getriebe (für Winde 2.2 bis 2.5); Typ COMBIDRIVE ZG	auf Anfrage
26	Schaltschrank	auf Anfrage

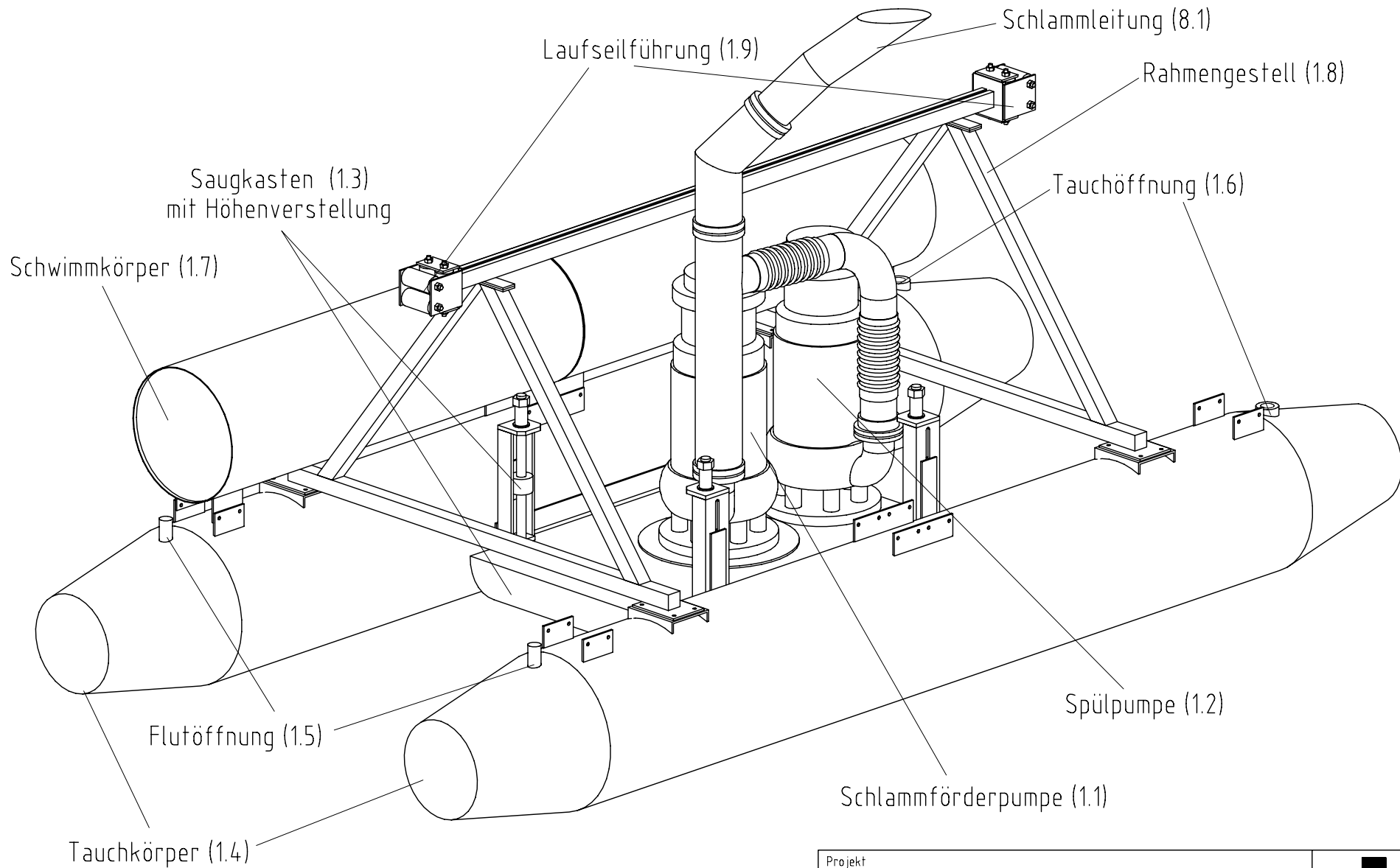
3. Zubehör

Pos	Bezeichnung	HU-Bestellnummer
27	Hilfsschwimmer (3)	HU_SA040_030
28	Schwimdboje (9)	HU_SA040_090
29	Druckluftverteiler (9.1) <i>incl. Schnellkupplung und Kugelhähnen</i>	HU_SA040_091
30	Kompressor (10); Typ Premium compact	auf Anfrage
31	Druckluftschlauch ½"	auf Anfrage
32	Laufseil 5mm (4.1 und 4.2)	auf Anfrage
33	Laufseil 6mm (4.3 und 4.4)	auf Anfrage
34	Halteseil 8mm (6.1 und 6.2)	auf Anfrage
35	Stromverteiler (11)	auf Anfrage

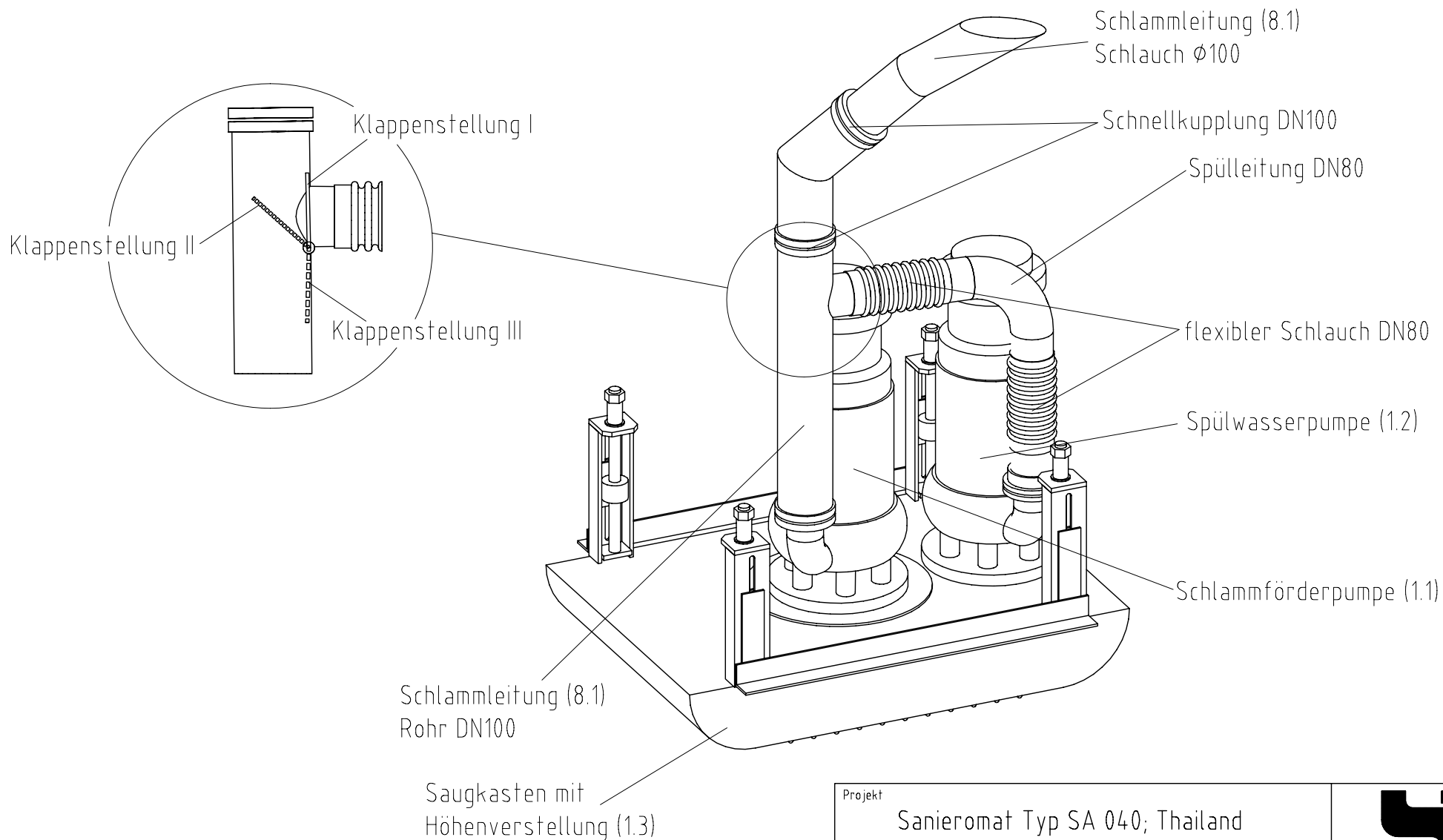



- | | | |
|--|-----------------------------------|--|
| 1 Pumpentauchboot | 4.1 Laufseil I ;Windenboot (5mm) | 8 Schlauchpaket ϕ 100mm |
| 1.1 Schlammförderpumpe 400V 50Hz 8kW | 4.2 Laufseil II ;Windenboot (5mm) | 8.1 Schlammleitung |
| 1.2 Spülwasserpumpe 400V 50Hz 8kW | 4.3 Laufseil I ;Pumpenboot (6mm) | 8.2 Druckluftversorgung |
| 2 Windenboot | 4.4 Laufseil II ;Pumpenboot (6mm) | 8.3 elektr. Stromversorgung Förderpumpen |
| 2.1 elektr. Stromverteiler; Pumpenboot | 5 Umlenkrollen; Laufseile | 9 Schwimmboje |
| 2.2 Winde für die X-Achse (+) | 5.1 Umlenkrollen; Hilfsschwimmer | 9.1 Druckluftverteiler |
| 2.3 Winde für die X-Achse (-) | 5.2 Umlenkrollen; Windenboot | 10 Kompressor |
| 2.4 Winde für die Y-Achse (+) | 5.3 Umlenkrollen; Windenboot | 11 elektr. Stromverteiler |
| 2.5 Winde für die Y-Achse (-) | 6.1 Halteseil I (8mm) | 11.1 elektr. Stromversorgung Winden |
| 3 Hilfsschwimmer | 6.2 Halteseil II (8mm) | 12 Steuerpult |
| | 7 Haltfestützen | 12.1 elektrische Steuerleitung |

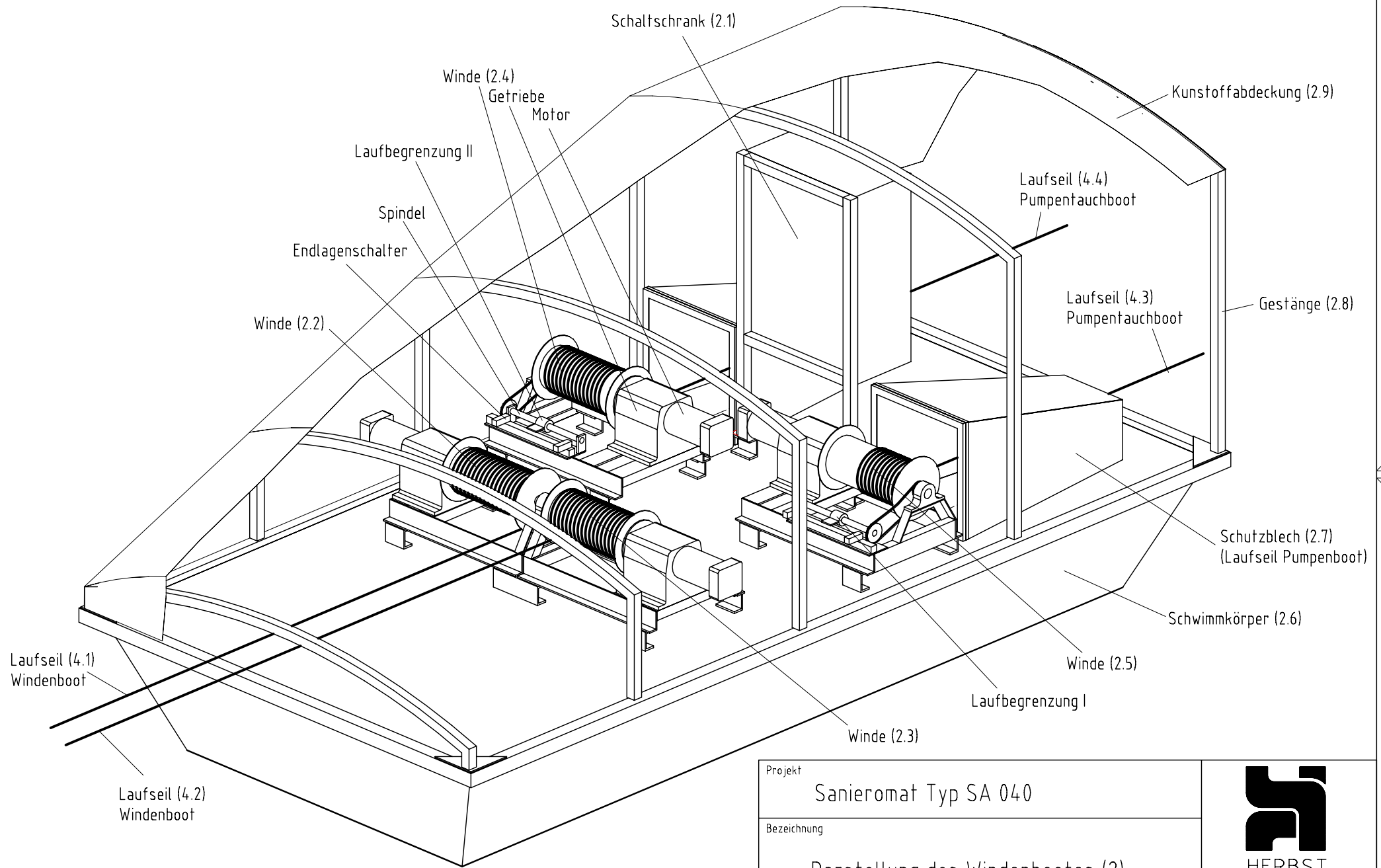
Projekt		Sanieromat Typ SA 040; Thailand				 HERBST Umwelt Technik
Bezeichnung		Funktion und Verspannung des Sanieromaten				
Maßstab	Blattgröße	Datum	11.02.2008	geändert		Zeichnung
ohne	A4	Ort	Berlin	gezeichnet	Gayda	
		Datei	SVVerfahren	Bearbeiter	Dr. Fechter	
						Bild 1



Projekt		Sanieromat Typ SA 040				 HERBST Umwelt Technik
Bezeichnung		Darstellung des Pumpentauchbootes (1)				
Maßstab	Blattgröße	Datum	11.02.2008	geändert		
ohne	A4	Ort	Berlin	gezeichnet	Gayda	Zeichnung Bild 2
		Datei	SVVerfahren	Bearbeiter	Dr. Fechter	



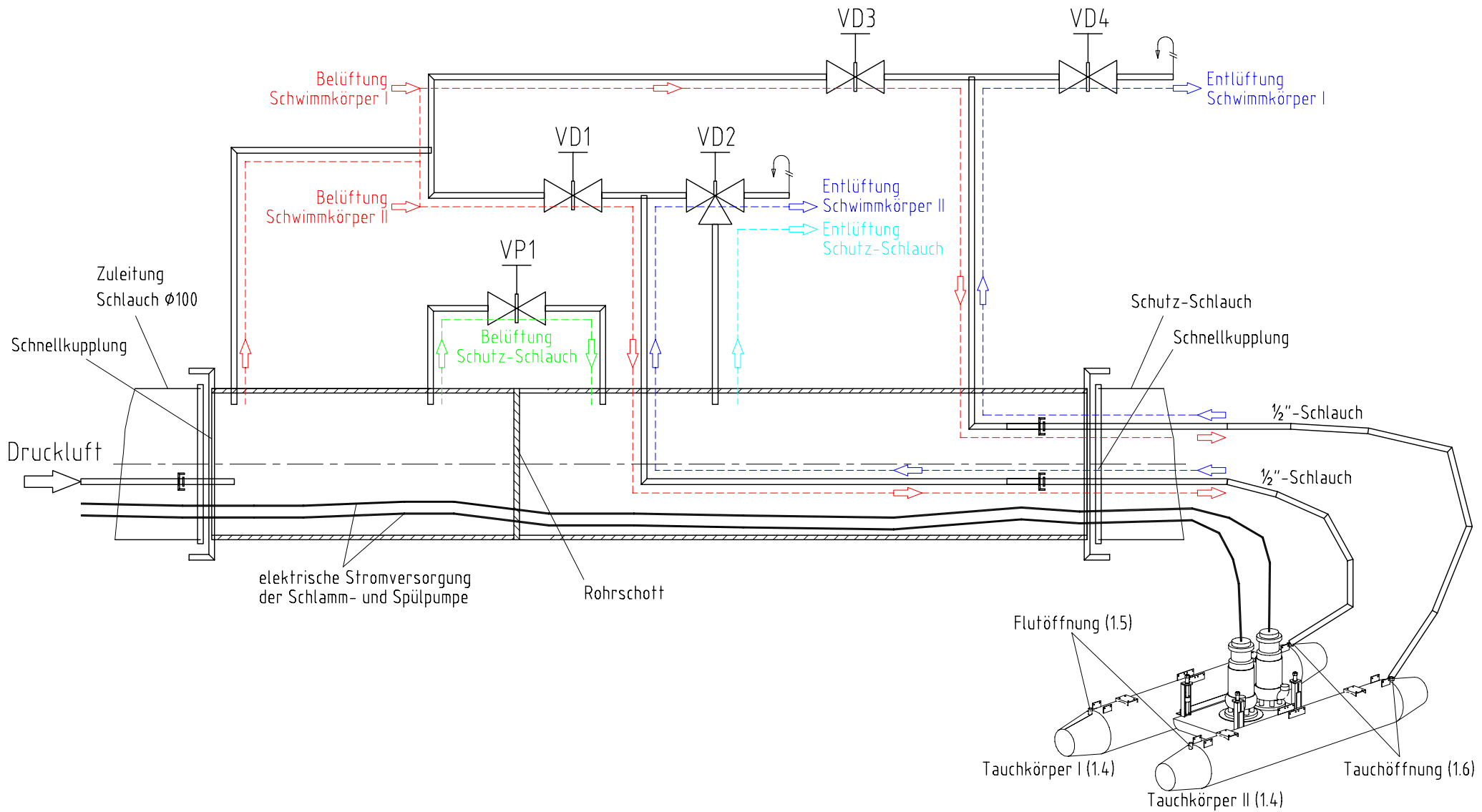
Projekt		Sanieromat Typ SA 040; Thailand				 HERBST Umwelt Technik
Bezeichnung		Anordnung der Schlammförderpumpe (1.1) und der Spülwasserpumpe (1.2)				
Maßstab	Blattgröße	Datum	11.02.2008	geändert		
ohne	A4	Ort	Berlin	gezeichnet	Gayda	Zeichnung <small>Anschl. 245,25</small>
		Datei	SVVerfahren	Bearbeiter	Dr. Fechter	Bild 3




Projekt		Sanieromat Typ SA 040			
Bezeichnung		Darstellung des Windenbootes (2)			
Maßstab	Blattgröße	Datum	12.02.2008	geändert	
ohne	A4	Ort	Berlin	gezeichnet	Gayda
		Datei	SVVerfahren	Bearbeiter	Dr. Fechter



Zeichnung
Bild 4



- ← Abtauchen
 VD2 und VD4 geöffnet
 VD1 und VD3 geschlossen
- Auftauchen
 VD2 und VD4 geschlossen
 VD1 und VD3 geöffnet

Projekt						 HERBST Umwelt Technik
Sanieromat Typ SA 040; Thailand						
Bezeichnung						Zeichnung Bild 5
Aufbau und Funktion des Druckluft-verteilers (9.1)						
Maßstab	Blattgröße	Datum	10.01.2008	geändert		
		Ort	Berlin	gezeichnet	Gayda	
		Datei	U-Boot	Bearbeiter		
ohne	A4					