

REVISION MOBY-DICK WASCHANLAGE

Diplomarbeit 2024

Simon Bachmann

1 INHALTSVERZEICHNIS

2	Management Summary	4
3	Lebenslauf	5
4	Qualifikationsprofil	6
5	Aufgabenstellung	7
6	Terminplan	9
7	Projekt Initialisierung	10
7.1	Anspruchsgruppen	10
7.2	Ziele und Bedürfnisse	11
7.2.1	Ziel Katalog	11
7.2.2	Zielstruktur	11
8	Projektstrukturplan	12
9	Funktion und Problemanalyse der Anlage	13
9.1	Funktion der Anlage	13
9.2	Problemstellung	14
9.2.1	Pumpen	14
9.2.2	Kratzförderer	18
9.2.3	Flockmittel	19
9.2.4	Versuch zur Bestimmung der Schlammmenge	20
9.3	Wirtschaftlichkeit einer Revision	21
10	Mögliche Lösungen	22
10.1	Mindmap	23
10.2	Pumpen	24
10.2.1	Abscheidung/Filtrierung	24
10.2.2	Lösungsansätze ohne Filtrierung/Abscheidung	28
10.3	Kratzförderer/Schlammentsorgung	30
10.3.1	Modifikationen am Kratzförderer	30
10.3.2	Verlangsamung des Kratzförderers	30
10.3.3	Modifikationen am Auffangsystem	31
11	Lösungsauswahl	32
11.1	Pumpen	32
11.1.1	Ausgeschiedene Lösungen	32
11.1.2	Lösungsauswahl	34
11.2	Schlammentsorgung	35
11.3	Morphologischer Kasten	36
12	Lösungskonzept 1	37

12.1	Pumpen	38
12.1.1	Auswahl der Pumpen	38
12.1.2	Technische daten der Pumpe.....	38
12.1.3	Position der Pumpen.....	41
12.1.4	Ansaugung und Speisung	42
12.1.5	Elektrik	45
12.2	Schlammentsorgung.....	46
12.2.1	Aufbau.....	46
12.3	Andere Modifikationen	46
12.3.1	Trennwand	46
12.3.2	Wasseranschlüsse	46
12.4	Wartung.....	47
12.4.1	Teile die gewartet werden müssen.....	47
12.4.2	Ersetzen von Verschleissteilen.....	48
12.4.3	Wartungsblatt	49
12.5	Kosten und Aufwand	51
12.5.1	Material Kosten.....	51
12.6	CE Konformität	52
13	Lösungskonzept 2.....	53
13.1	Pumpen	54
13.1.1	Position	54
13.1.2	Spülsystem	55
13.1.3	Funktion	55
13.1.4	Steuerung.....	58
13.1.5	Spülintervalle	58
13.1.6	Spüldauer	59
13.2	Elektrik.....	59
13.2.1	Elektrische Steuerung Spülsystem	59
13.2.2	Umsetzung	59
13.3	Ansaugung und Speisung.....	60
13.3.1	Ansaugung.....	60
13.3.2	Speisung	60
13.4	Schlammentsorgung.....	60
13.4.1	Aufbau.....	60
13.5	Andere Modifikationen	61
13.5.1	Modifikation an der Trennwand im Becken.....	61

13.5.2	T-Stück und Ventile	61
13.5.3	Hebepunkte für die Pumpen	61
13.6	Wartung.....	62
13.6.1	Teile die gewartet werden müssen.....	62
13.6.2	Ersetzen von Verschleissteilen	63
13.6.3	Wartungsblatt	64
13.7	Kosten und Aufwand	66
13.7.1	Material Kosten.....	66
13.8	CE Konformität	67
14	Projektabschluss.....	68
14.1	Ziel überprüfung	68
14.1.1	Konzept 1	68
14.1.2	Konzept 2	68
14.1.3	Fazit der Zielüberprüfung.....	69
14.2	Lessons learned	69
14.3	Danksagung	70
14.4	Eigenständigkeits-Erklärung	70
15	Anhang	71
15.1	Abbildungsverzeichnis	71
15.2	Literaturverzeichnis	74
15.3	Quellenverzeichnis	74
15.4	Liste der übrigen Anhänge.....	75

2 MANAGEMENT SUMMARY

Diese Diplomarbeit befasst sich mit der Verbesserung und Revision der MobyDick Waschanlage der Firma Kestenholz.

Die Waschanlage dient zur schnellen Reinigung (Demucking) von stark verschmutzten Lastwagen. Sie wird von der Firma Kestenholz verwendet, um zum Beispiel eine Reinigung von Baustellenfahrzeugen für die Motorfahrzeugkontrolle zu beschleunigen, in dem sie den groben Dreck abwäscht. Nach dieser Reinigung wird das Fahrzeug zusätzlich noch von einem Mitarbeiter gründlich gereinigt.

Die Revision dieser Waschanlage ist nötig, da eine Nutzung im momentanen Zustand nicht wirtschaftlich ist. Der Aufwand zum Unterhalt der Anlage ist höher als der Mehrwert, den die Anlage zur Reinigung bringt.

Ziel dieser Arbeit ist es, zwei Grobkonzepte zur Revision der Waschanlage auszuarbeiten. Diese Konzepte dienen dazu, der Firma Kestenholz mehrere Optionen zur Revision ihrer Anlage zu geben.

Der Ablauf zur Erstellung dieser Konzepte sieht wie folgt aus:

Als Erstes wurden die Problemstellen der Anlage analysiert. Aufgrund der erkannten Probleme wurden verschiedene Lösungsansätze recherchiert und überprüft. Die besten zwei Lösungen wurden ausgewählt und in einem möglichen Lösungskonzept festgehalten.

Für die erarbeiteten Lösungskonzepte wurde anschliessend noch ein Wartungsplan erstellt, welcher basierend auf bisherigen Erfahrungen und Berichten von Mitarbeitern beruht.

Das Ergebnis sind zwei Grobkonzepte, aufgrund welcher die Firma Kestenholz auswählen kann, welche Lösung sie verfolgen und umsetzen wollen. Das ausgewählte Konzept kann danach detailliert ausgearbeitet und umgesetzt werden. Die Ausarbeitung des ausgewählten Konzeptes ist nicht Teil dieser Arbeit.



Simon Bachmann

Persönliche Daten

Name	Simon Bachmann
E-Mail-Adresse	simbado007@gmail.com
Telefonnummer	0789640500
Adresse	Drosselweg 3, 4143 Dornach
Geburtsdatum	29. Mai 2000



Ausbildung

Aug. 2007 - Aug. 2012	Primarschule Brühl, Dornach
Aug. 2012 - Aug. 2016	Sekundarschule Niveau P Neumatt, Aesch
Aug. 2016 - Aug. 2020	Automobilmechatroniker NFZ Kestenholz Automobil AG, Pratteln
Okt. 2021 - Okt. 2024	Techniker-Maschinenbau Teko, Basel

Berufserfahrung

Aug. 2020 - laufend	Kestenholz Automobil AG, Pratteln
----------------------------	--

Sprachen

Deutsch	Muttersprache
Englisch	Gut

Hobbys und Interessen

- 3D Druck
- Fotografie
- Jungschar-Leiter
- Autos und LKWs

Prozess	Beschreibung
<p>Prozess 1:</p> <p>Im Arbeitsumfeld mündlich wie schriftlich in einer zweiten Landessprache oder Englisch auf Niveau B1 kommunizieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche und Beschaffung von technischen Informationen auf Englisch • Kommunikation mit ausländischen Kunden auf Englisch
<p>Prozess 2:</p> <p>Berichte professionell und in einer für die Adressaten verständlichen Weise verfassen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmässiges Erstellen von Arbeitsprotokollen zur Abrechnung • Erstellen von Diagnoseprotokollen
<p>Prozess 3:</p> <p>Integration von Lehrlingen und Förderung deren Ausbildungszielen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erklären von Arbeiten • Unterstützung bei der Ausführung dieser Arbeiten • Erklären von Technologien und deren Funktion.
<p>Prozess 4:</p> <p>Filtrieren Informationen Quantität und Qualität den Adressanten gerecht und legen die Art der Information fest.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schulungen als Gruppenführer im Zivilschutz durchführen • Lektionen für Schulungen und Repetitions-Kurse durchführen
<p>Prozess 5:</p> <p>Einsatz von CAD-Software für Konstruktion und Modellierung ein und wählen ein methodisches Vorgehen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion von Bauteilen für 3D Druck im privaten Gebrauch und nach Auftrag von Bekannten. • CAD-Zeichnungen zur Veranschaulichung von Lösungskonzepten in meiner Diplomarbeit
<p>Prozess 6:</p> <p>Systematische suche einer Ursache bei Fehlern und Störungen und beheben diese Fachlich korrekt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suche und Behebung von elektrischen und mechanischen Fehlern und defekten an Automobilen • Anwendung von Messgeräten und Diagnosegeräten zur Ermittlung der Fehlerquellen.

Die Firma Kestenholz hat beim Neubau ihrer Werkstatt eine spezielle Nutzfahrzeug-Waschanlage einbauen lassen. Diese Anlage ist dafür konzipiert, die sich an Fahrzeugunterseite bildende Dreckschicht bei Baustellenfahrzeugen abzuwaschen. Dafür fährt man mit den Nutzfahrzeugen durch die Anlage. Im Boden versenkt befindet sich ein Wasserbecken, aus welchem das Waschwasser angesaugt und mithilfe von Pumpen unter hohem Druck auf das Fahrzeug gesprüht wird. Der abgewaschene Schlamm fällt durch ein Gitter zurück in das Sammelbecken. Um den Schlamm aus dem Sammelbecken zu entfernen, wird er zuerst mit einem Flockmittel gebunden und danach mit einem Kratzförderer am Grund des Sammelbeckens in eine kleine Mulde in einem Nebenraum herausbefördert.

Aufgrund mehrerer Probleme, welche die Firma Kestenholz beim Betrieb dieser Waschanlage hat, wird die Waschanlage seit mehreren Jahren nur noch sporadisch genutzt (Stand 2024). Der Hauptgrund dafür ist hauptsächlich das Verstopfen der Tauchpumpen, welche das Waschwasser durch die Waschdüsen pumpen. Obwohl die Pumpen sich in einem leicht abgetrennten Teil des Beckens befinden (siehe Abbildung 4), gelangt ein Teil des abgewaschenen Schlammes in dieses Pumpenbecken. Der Kratzförderer, welcher den Schlamm entfernen sollte, kommt nicht bis in dieses Pumpenbecken. Das führt dazu, dass der Feinschlamm sich dort absetzen kann und sich ansammelt, da er nicht abtransportiert wird.

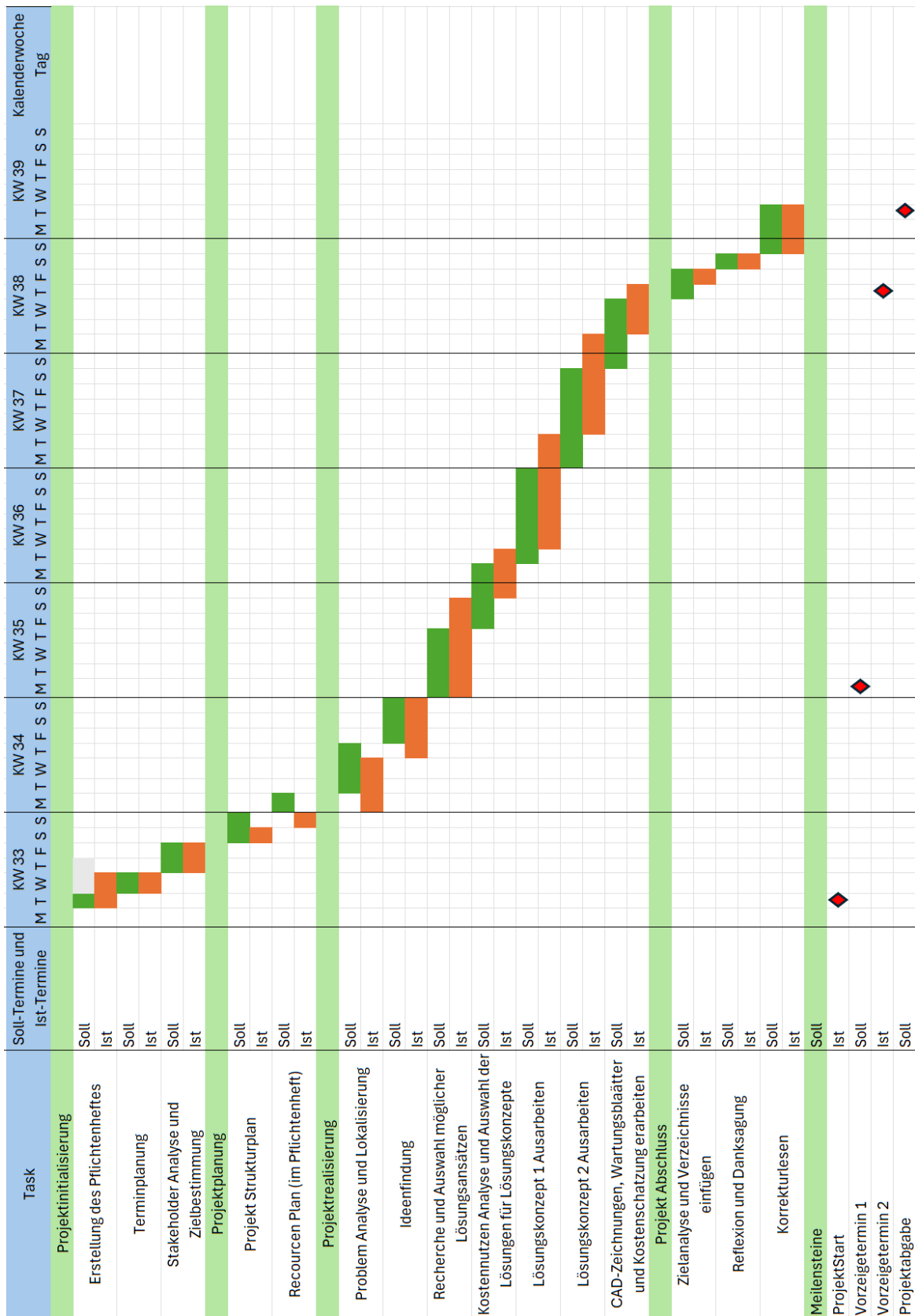
Zudem wird die Anlage, im Vergleich zu anderen Anwendungsorten (z.B. Grossbaustellen), eher weniger verwendet. Dadurch wird dieser Feinschlamm nicht regelmässig aufgewirbelt und setzt sich durch die Zugabe von Flockmittel am Grund der Wanne als feste und klebrige Schicht ab. Dieses Setzen und Verkleben des Schlammes führt schlussendlich dazu, dass die Ansauggitter der Tauchpumpen verstopft werden und die Anlage keinen Wasserdruck für die Waschdüsen aufbauen kann.

Ziel dieser Arbeit ist es, mindestens zwei mögliche Lösungskonzepte zur Revision dieser Anlage zu erarbeiten, die unter den gegebenen Betriebsbedingungen funktionieren. Die Firma Kestenholz hat keine bestimmten Anforderungen gestellt, wie diese Revision konzipiert werden muss. Da die Anlage jedoch schon 10 Jahre alt ist, macht es jedoch Sinn eine Revision der Anlage möglichst kostengünstig durchzuführen.

Bildliche Darstellung zum Inhalt eines Konzeptes (Grün: in Scope / blau: out of Scope):



6 TERMINPLAN



7 PROJEKT INITIALISIERUNG

7.1 ANSPRUCHSGRUPPEN

In diesem Projekt gibt es mehrere Anspruchsgruppen:

- Die Firma Kestenholz, die als Kunde/Auftraggeber sowie als Betreiber der Anlage einen sehr hohen Einfluss und ein Interesse am Projekt haben.
- Der Projektleiter/Diplomand der ebenfalls einen sehr hohen Einfluss und ein grosses Interesse hat.
- Die Mitarbeiter der Firma Kestenholz, welche keinen grossen Einfluss auf das Projekt, aber ein grosses Interesse an einer gut funktionierenden Anlage haben.
- Die Firma Frutiger hat als Hersteller der MobyDick Anlage ebenfalls ein Interesse an möglichen Lösungen für auftretende Probleme.

In der untenstehenden Tabelle sind die verschiedenen Interessensgruppen noch einmal zusammen mit ihren Bedürfnissen aufgeführt. In den letzten beiden Spalten sind deren Einfluss und Interesse in die Kategorien hoch, mittel und niedrig eingeteilt.

NR.	Stakeholdergruppe	Ist zufrieden, wenn	Einfluss	Interesse
1	Kestenholz AG	Das Projekt Ihren Vorstellungen entspricht und eine oder mehrere Lösungen vorgelegt werden	Hoch	mittel
2	Projektleiter	Das Projekt nach den Zeitvorgaben verläuft und Lösungen erfolgreich gefunden werden	Hoch	Hoch
3	KEHO-Mitarbeiter	Wenn Ihre Anlage wieder zuverlässig läuft.	niedrig	Hoch
4	Fa. Frutiger (Hersteller der Waschanlage MobyDick)	Kunde zufrieden ist Neue techn. Lösung für diese Anwendung der Anlage verfügbar ist.	niedrig	Hoch

7.2 ZIELE UND BEDÜRFNISSE

Zusammen mit der Firma Kestenholz wurden notwendige Ziele (Muss-Ziele) und nicht notwendige Ziele (Soll-Ziele) ausgearbeitet. Dieses Projekt sollte alle Muss-Ziele und möglichst viele Soll-Ziele erfüllen.

Alle Ziele sind unten tabellarisch aufgelistet.

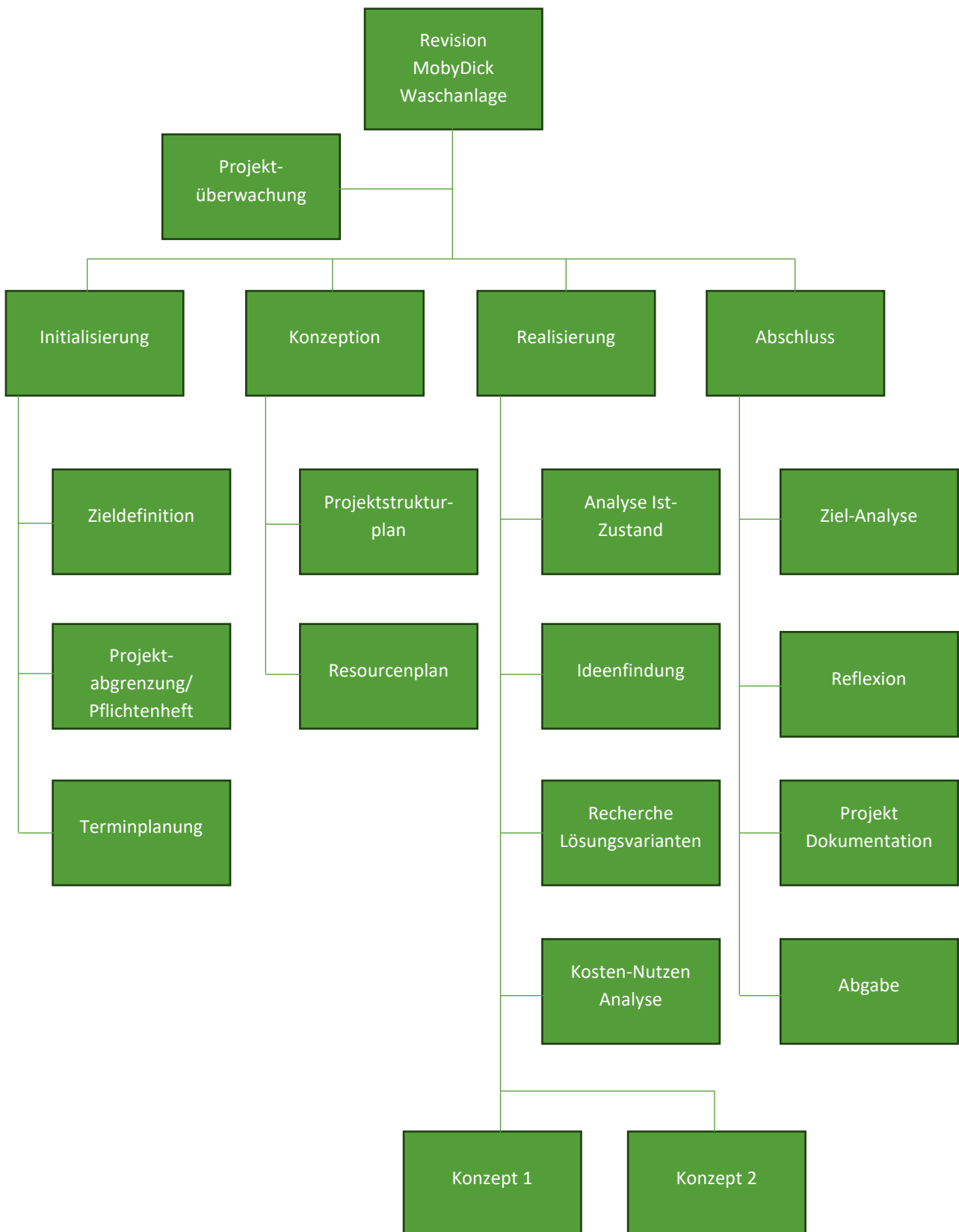
7.2.1 ZIEL KATALOG

NR.	Formulierung
1	Die Zugänglichkeit und somit die Wartungsfreundlichkeit der Tauchpumpen müssen verbessert werden.
2	Die Reinigungs-Intervalle für die Pumpen müssen vergrössert werden
3	Die Pumpen sollten unter normalem Gebrauch nicht verstopfen
4	Die Menge an Wasser im entsorgten Schlamm soll um 30 % verringert werden
5	Die Revision der Anlage sollte möglichst wenig Kosten
6	Es müssen neue Wartungspläne für die Anlage erstellt werden.

7.2.2 ZIELSTRUKTUR

Muss-Ziele	Die Pumpen dürfen im Gebrauch bei normaler Wartung nicht verstopfen
	Die Zugänglichkeit und somit die Wartungsfreundlichkeit der Tauchpumpen müssen verbessert werden.
	Es müssen neue Wartungspläne erstellt werden
	Die Menge von Wasser im entsorgten Schlamm sollte um 30 % verringert werden.
Soll-Ziele	Die Intervalle zwischen Wartungen/Reinigungen sollten länger sein
	Die Revision sollte unter CHF 40'000 kosten

8 PROJEKTSTRUKTURPLAN



9 FUNKTION UND PROBLEMANALYSE DER ANLAGE

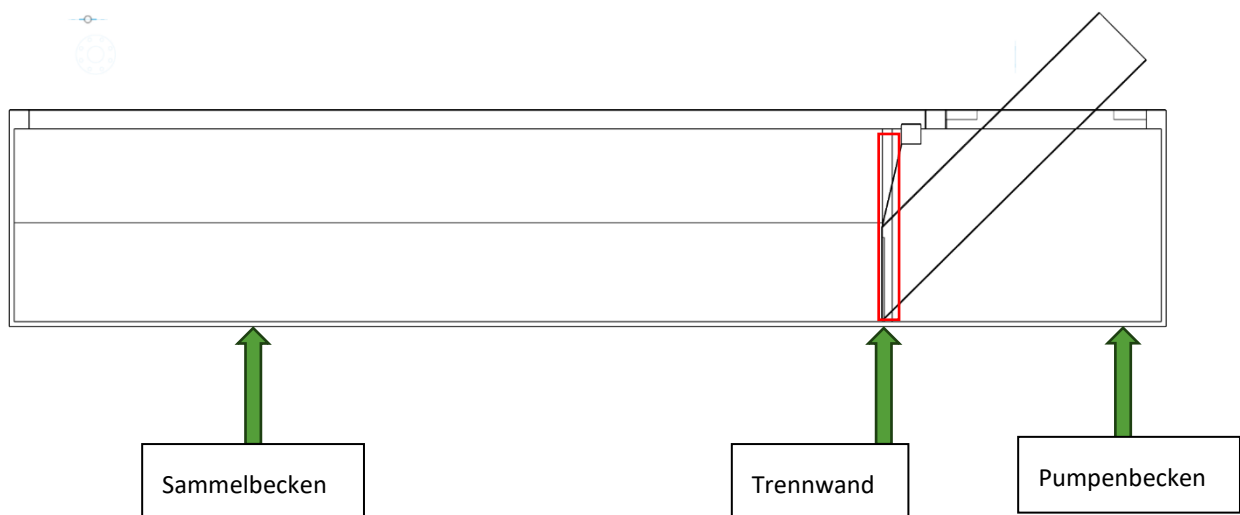
9.1 FUNKTION DER ANLAGE

Die Waschanlage ist dazu geeignet, stark verschmutzte Nutzfahrzeuge zu reinigen.

Durch den starken Wasserstrahl aus den Reinigungsdüsen wird die aufgebaute Kruste aus Strassendreck oder Erde von der Fahrzeugunterseite und dem seitlichen Radbereich gelöst und fällt vom Fahrzeug ab. Es handelt sich dabei nicht um eine komplette Reinigung dieser Fahrzeugbereiche, sondern um eine Grobreinigung. Öle und Fette werden von der Anlage nicht abgewaschen, da die Anlage keine Reinigungsmittel verwendet. Der übriggebliebene Schmutz wird danach von einem Mitarbeiter mit einem Hochdruckreiniger (ggf. unter Zugabe von Reinigungsmitteln) abgewaschen.

Mit Hilfe von Pumpen wird Wasser aus einem im Boden versenkten Becken gepumpt und über Spritzdüsen auf das Fahrzeug gesprüht. Die Pumpen befinden sich in einem kleineren Teil des gesamten Beckens (Pumpenbecken). Der abgewaschene Dreck fällt danach zusammen mit dem Wasser zurück in den grösseren Teil des Beckens (das Sammelbecken), wo er absinkt und mit einem Kratzförderer in eine Mulde nebenan gefördert wird. Während des gesamten Waschvorgangs bleibt das Fahrzeug in Bewegung, damit der Unterboden auf der gesamten Fahrzeuglänge gewaschen wird.

Zusätzlich hat es links und rechts der Fahrspur einen Schlauch, mit dem man die Seiten des zu waschenden Fahrzeugs abspülen kann. Das Wasser für diese manuelle Reinigung wird mittels separater Pumpen ebenfalls aus dem Sammelbecken gepumpt.



9.2 PROBLEMSTELLUNG

9.2.1 PUMPEN

Die Anlage besitzt vier Pumpen. Zwei Pumpen werden lediglich dazu gebraucht, um die zwei Schläuche für die manuelle Reinigung des Fahrzeugs zu betreiben. Diese zwei Pumpen machen keine Probleme und werden deshalb in dieser Arbeit auch nicht weiter betrachtet.

Die beiden Pumpen für die Wasserstrahldüsen der Anlage befinden sich in einem kleineren Pumpenbecken auf der rechten Seite der Anlage. Dieses Becken ist vom Sammelbecken durch eine Trennwand abgetrennt. Das Wasser fließt im Betrieb über eine Trennwand vom Sammelbecken in das Pumpenbecken. Das Pumpenbecken füllt sich mit der Zeit mit Schlamm und verstopft somit den Ansaugbereich der beiden Pumpen. Zudem sind die Pumpen schlecht zugänglich, weil sie unter dem Förderband verbaut sind. Somit sind Wartungen, Reinigungen und Reparaturen an den Pumpen schwer durchzuführen.

9.2.1.1 ANORDNUNG DER PUMPEN

- Pumpen für Handwaschschläuche
- Pumpen für Waschdüsen



Abbildung 1: Komplette Anlage mit Pumpen



Abbildung 3: Handwaschpumpe links

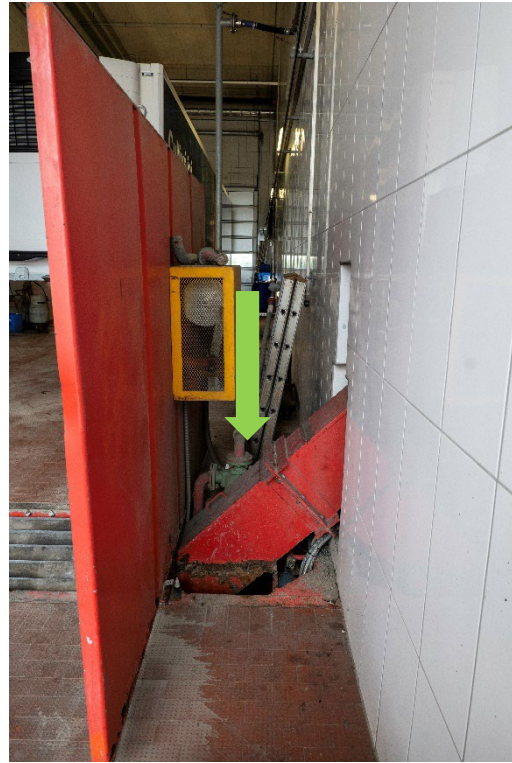


Abbildung 2: Handwaschpumpe rechte Seite



Abbildung 4: Tauchpumpen versenkt auf der rechten Seite

9.2.1.2 TECHNISCHE DATEN DER PUMPEN

WASCHWASSER TAUCHPUMPEN:



Datenblatt MobyPump 25 Tauchpumpe

FRUTIGER
a whale, a promise!

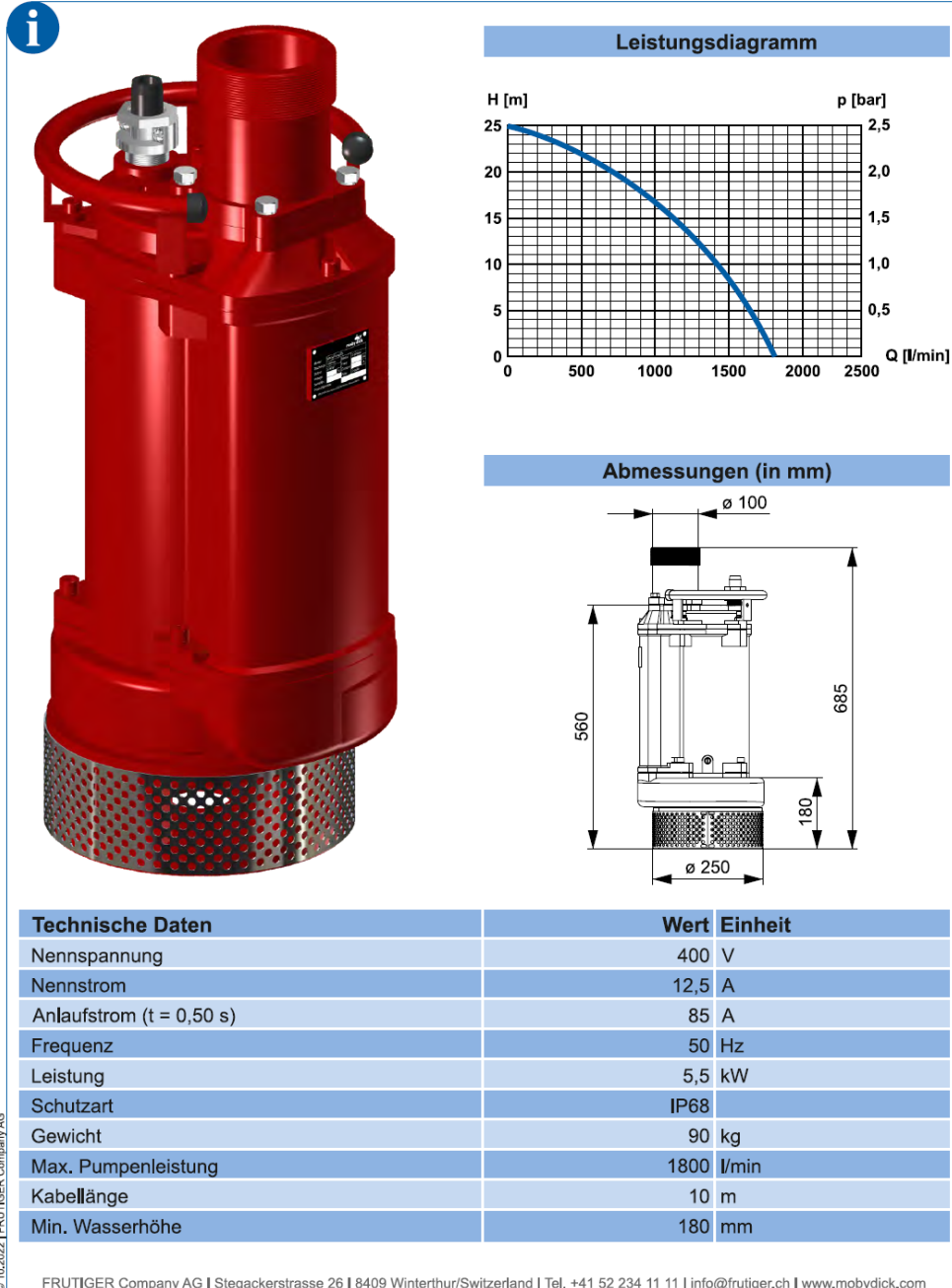


Abbildung 5: Technische Daten der verwendeten Tauchpumpen

Wichtigste Eckdaten:

- Bei Betriebsdruck der Anlage (2bar) liefert die Pumpe 700l/min (2x700l/min insgesamt)
- 5kW Pumpen Leistung

PUMPEN FÜR HANDWASCHSCHLÄUCHE:

Die Pumpen, die für die Handwaschschläuche verwendet werden, sind selbstansaugende Kreiselpumpen der Firma Victor Pumps. Das verwendete Modell ist der Typ S60.

Die Pumpen sind auf beiden Seiten auf einem Stahlgestell oberhalb des Beckens montiert und saugen das Wasser aus dem Sammelbecken durch einen kleinen Filter an.

Wichtigste Eckdaten:

- Typ S60
- Maximales Fördervolumen 45m³/h
- 4kW Leistung



Abbildung 6: Handwaschpumpe auf der linken Seite

2" - DN 50

Model	Heavy duty	Self-priming	Noise dB(A)	Passage of solids mm	400 V, 50 Hz motor	
					kW	rpm
S 68 S 69	***	*****	>85	25	11	2900
S 68+40 S 69+40	*****	*****	<85	25	7,5	2900
S 63	**	*****	<85	22	7,5	2900
S 60 S 61	****	*****	<80	17	4	2900
S 67	*****	****	<75	24	5,5	1450
S 65 S 66	*****	**	<70	25	2,2	1450
S 50 S 51	****	***	<80	25	2,2	2900

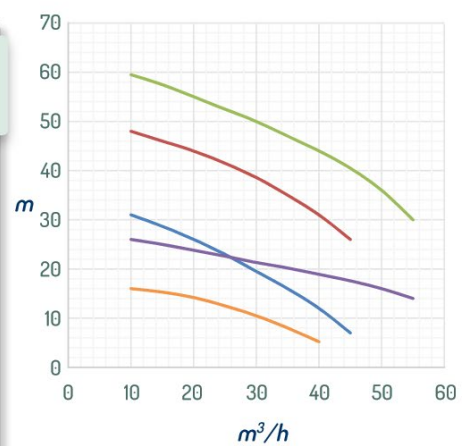


Abbildung 7: Technische Daten der Handwaschpumpen

9.2.2 KRATZFÖRDERER

Zur Entleerung des abgewaschenen Drecks wird ein Kratzförderer benutzt, welcher am Grund des Sammelbeckens verbaut ist. Das Sammelbecken läuft gegen unten V-förmig zu, sodass sich der Dreck auf dem Kratzförderer setzt.

Wird die Anlage länger nicht gebraucht, kann das dazu führen, dass der Dreck, der durch das Flockmittel im Wasser gebunden wurde, das Förderband blockiert.

Leider fördert diese Konstruktion auch viel Wasser mit. Dies führt dazu, dass sich der Auffang-Container, der sich in einem Raum nebenan befindet, auch mit einer erheblichen Menge Wasser füllt. Deshalb muss dieser häufig durch eine Entsorgungsfirma abtransportiert werden, was wiederum zu erhöhten Betriebskosten führt.



Abbildung 10: Ende des Kratzförderers auf der linken Seite

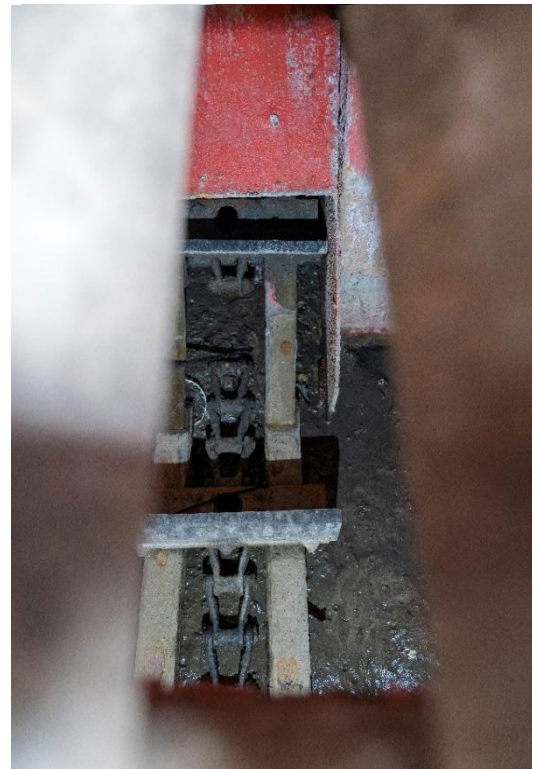


Abbildung 9: Ende des Kratzförderers auf der rechten Seite



Abbildung 8: Auswurf vom Kratzförderer in einen Container

9.2.3 FLOCKMITTEL

Um den Schlamm schneller setzen zu lassen wird ein sogenanntes Flockmittel verwendet. Das Flockmittel «Mobyfloc» bindet die im Wasser schwebenden Partikel zusammen und sorgt somit dafür, dass sie schneller absinken. Dies ist notwendig, da sich sonst eine Schlammschicht an der Oberfläche bildet, welche sich nie absetzt und deshalb im Betrieb auch nicht aus der Anlage entfernt werden kann.

Die Anlage ist dafür ausgelegt, dass sie mehrmals in der Stunde benutzt wird. Die Firma Kestenholz benutzt diese aber nur ein paar Mal am Tag. Dies führt dazu, dass das Flockmittel und die gebundenen Partikel schleimig werden und somit mehr am Boden und anderen Stellen festkleben. Dadurch kann der Kratzförderer festklemmen und die Pumpen verstopfen noch schneller, weil sie den Schlamm nicht mehr aufbrechen können.



Abbildung 11: Dosiereinheit für das Flockmittel

9.2.4 VERSUCH ZUR BESTIMMUNG DER SCHLAMMMENGE

9.2.4.1 VERSUCHSZIEL

Ziel dieses Versuches ist es das durchschnittliche Volumen und Gewicht des Schlammes, der in das Pumpenbecken gelangt, zu ermitteln. Somit kann geprüft werden, welche Lösungen zur Schlammabtrennung in Frage kommen.

9.2.4.2 VERSUCHSAUFBAU

Um den Versuch durchzuführen, wird die Anlage komplett entleert, gereinigt und wieder mit frischem Wasser aufgefüllt. Somit wird sichergestellt, dass sich kein Schlamm im Pumpenbecken befindet.

Danach wird ein Stark verschmutztes Fahrzeug mit der Anlage gewaschen. Um die Schlammmenge zu messen, wird die Anlage, möglichst ohne den Schlamm abzusaugen, entleert.

Das Gewicht des Schlammes wird ermittelt durch eine Probenentnahme, mit der die Dichte des Schlammes gemessen wird. Das Volumen wird mit der Höhe der Schlammschicht und der Grundfläche des Pumpenbeckens ermittelt.

9.2.4.3 VERSUCHSRESULTAT

Nach einem Waschdurchgang mit einem mittel bis stark verschmutzten Fahrzeug hat sich folgendes ergeben:

Es hat sich eine ungefähr 4 cm hohe Schlammschicht am Grund der Pumpenbeckens gebildet. Mit der Höhe der Schlammschicht und dem Grundriss des Beckens kann das Volumen des sich absetzenden Schlammes ermittelt werden.

Der Grundriss des Pumpenbeckens ist 120 auf 110 Centimeter abzüglich der zwei 30 auf 30 Centimeter grossen Pumpensockel beträgt die Fläche 11'400cm²

Typ	Berechnung	Resultat
Fläche	120cm x 110cm - 2 x 30cm x 30cm	11'400cm ² oder 1.14m ²
Schlammvolumen	1.14m x 0.04m	0.0456m ³ oder 45,6dm ³

Nach dem Test wurde eine Schlammprobe entnommen, mit welcher die Dichte und das Gewicht ermittelt werden kann. Die entnommene Probe hat ein Volumen von 60ml oder 0.06dm³ und ein Gewicht von 117g

Typ	Berechnung	Resultat
Dichte	117g / 0.06dm ³	1950g/dm ³
Gewicht des Schlammes	1950g / dm ³ x 45.6dm ³	88,920g oder 88.92kg

9.3 WIRTSCHAFTLICHKEIT EINER REVISION

Die Waschanlage hat eine durchschnittliche Lebenserwartung von etwa 10-20 Jahren. Durch die geringe Nutzung durch die Firma Kestenholz, kann davon ausgegangen werden, dass die Anlage etwa 20 Jahre alt werden kann. Die Anlage wurde im Jahr 2014 gebaut und hat somit erst die Hälfte ihrer Lebenserwartung erreicht. Massgebend für die Lebensdauer der Anlage wird die Korrosion sein.

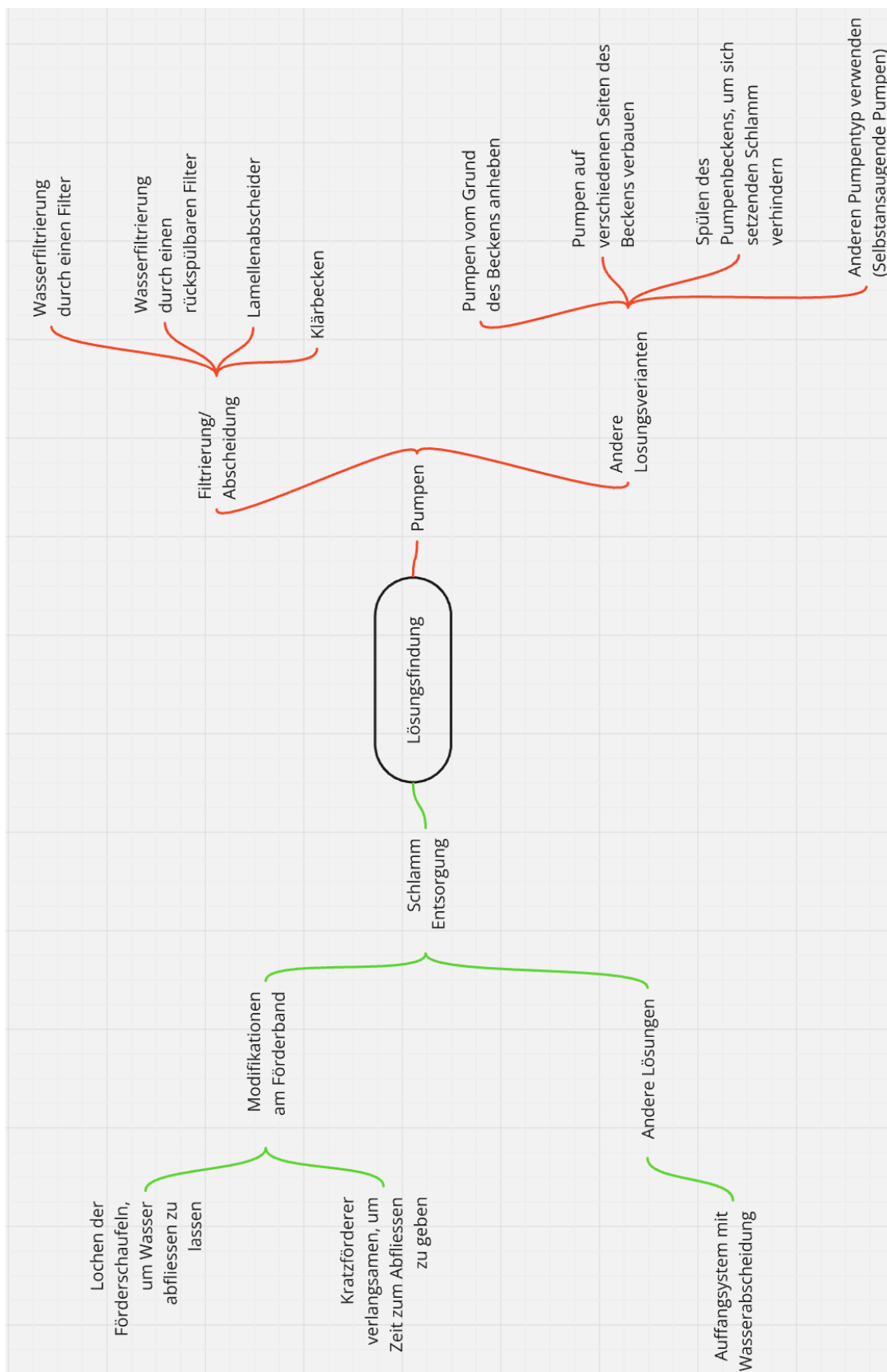
Bei einem Anschaffungspreis von etwa 80'000 Schweizer Franken, wurden davon erst die Hälfte abgeschrieben. Das Budget für eine Revision müsste demnach unter 80'000 Franken liegen, um an diesem Punkt der Lebenserwartung noch wirtschaftlich zu sein.

Die Anlage ermöglicht es, bei einer Zeiteinsparung von einer halben Stunde pro MFK-Wäsche, statt 4 stark verschmutzte Fahrzeuge neu ungefähr 6 Fahrzeuge pro Tag zu waschen. Bisher war der Unterhalt der Anlage höher als die möglichen Zeiteinsparungen bei den Reinigungen und deshalb wurde sie schlussendlich nicht mehr genutzt. Bei einer Revision, die diese Wartungsintervalle verlängert, kann diese Anlage einen höheren Durchsatz von MFK-Wäschen pro Tag wieder profitabel machen.

10 MÖGLICHE LÖSUNGEN

Hier werden alle Lösungsansätze für die verschiedenen Problemstellen der Anlage aufgelistet, die später in einem Auswahlverfahren geprüft werden.

Die Ideen werden noch nicht hinsichtlich Funktionalität, Aufwand und Kosten bewertet.



10.2 PUMPEN

Alle Lösungsansätze für die Problemstellen der Tauchpumpen werden hier aufgelistet.

10.2.1 ABSCHIEDUNG/FILTRIERUNG

10.2.1.1 FILTERSIEB

Die Pumpen würden durch ein Sieb (ähnlich wie unten dargestellt) ansaugen oder das Wasser läuft durch die Strömung im Becken automatisch durch ein Sieb. So würden Steine, Papiertücher, Gras und grober Dreck aus den Pumpen und dem kleinen Pumpenbecken ferngehalten.

Pros

- Kostengünstig
- Einfache Wartung

Kontras

- Verstopft schnell (ohne Rückspülung)
- Muss oft gewartet werden



Abbildung 12: Beispielbild für eine feines Filtersieb

10.2.1.2 FILTER MIT RÜCKSPÜLUNG

Die Pumpen Saugen das Wasser durch ein Filtersieb an, welches aber durch Rückspülung periodisch wieder gereinigt wird. Dafür würde Frischwasser umgekehrt durch den Filter gepumpt, sodass sich die aufgefangenen Teile lösen und mit dem Förderband entfernt werden. Das Sieb kann deshalb auch kleiner sein als beim vorherigen Beispiel.

Pros

- Einfache Wartung
- Theoretisch Wartungsfrei.

Kontras

- Braucht extra Pumpen und/oder einen Frischwasseranschluss
- Kann schnell verstopfen
- Häufige Rückspülung nötig

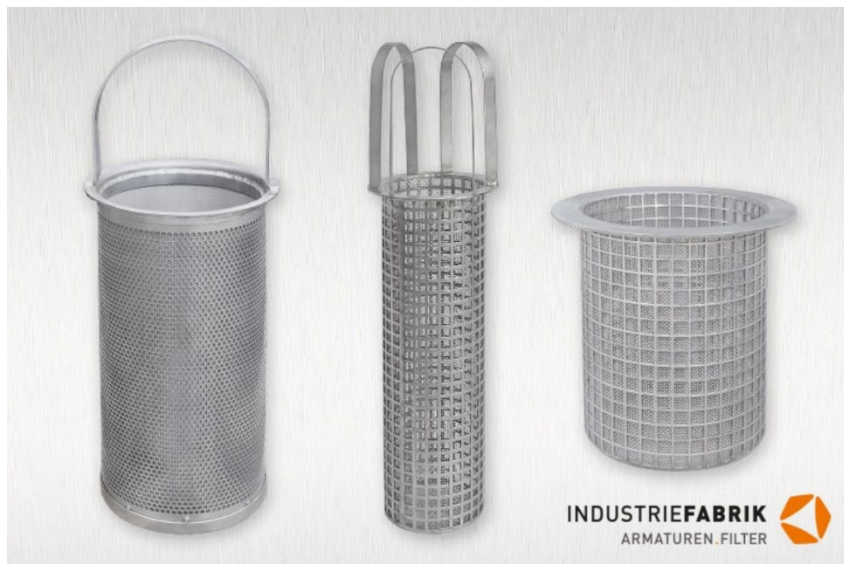


Abbildung 13: Beispiel für ein kleineres Filtersieb

10.2.1.3 LAMELLEN ABSCHIEDER

Die Idee bei dieser Lösung ist es das kleine Pumpenbecken komplett vom Rest der Anlage abzutrennen und die Wasserzufuhr durch einen Lamellen-Abscheider im Hauptbecken in das kleinere Becken laufen zu lassen. Da sich der Lamellen-Abscheider im grossen Schmutzbecken befindet, kann der abgesonderte Dreck und Schlamm wieder in dieses Becken entleert und dann vom Förderband heraus befördert werden.

Pros:

- Sehr geringe Wartung
- Kein Verbrauchsmaterial
- Kein Gegenspülen notwendig
- Braucht keine Energie

Kontras

- Komplizierte Umsetzung
- Hoch abhängig von der Wasserströmung, Korngrösse und Fläche
- Benötigt viel Platz
- Mögliche Probleme mit verstopfen und Effektivität durch das Flockmittel

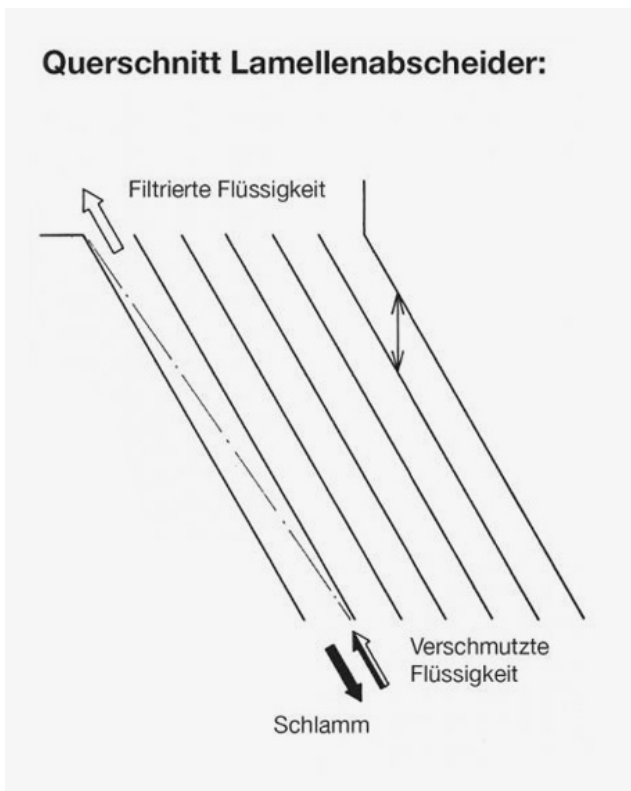


Abbildung 14: Funktionsbeschreibung für einen Lamellenabscheider

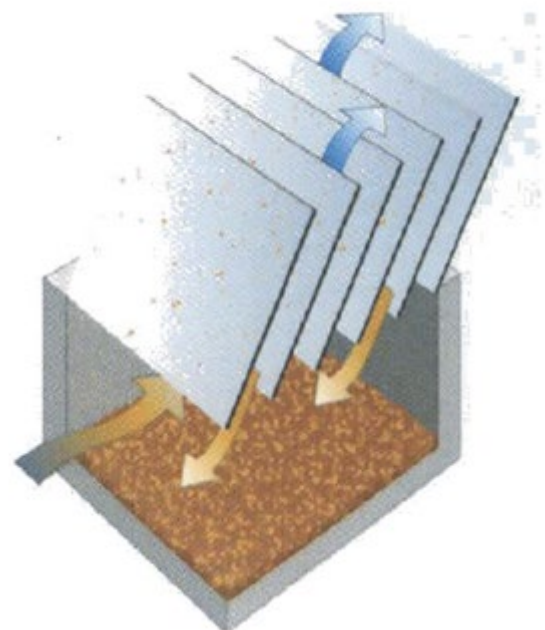


Abbildung 15: Aufbau eines Lamellenabscheiders

10.2.1.4 KLÄRBECKEN

Bei den meisten Grobreinigungs-Waschanlagen (Demucking-Waschanlagen) kommt ein Klärbecken zum Einsatz, um den Wasserstrom zu verlangsamen und dem Dreck Zeit zu geben sich zu setzen. Das Wasser muss durch ein oder mehrere Becken Strömen. Diese Becken werden, sobald sie mit Dreck gefüllt sind, entweder ausgesaugt oder von Hand ausgeschaufelt.

Pros:

- Lange Reinigungszyklen möglich
- Simple Funktionsweise und somit wenig bis keine Wartungen nötig
- Braucht keine Energie

Kontras:

- Grosse Modifikation der Anlage
- Braucht viel Platz

Teurer Umbau (Gebäude muss modifiziert werden)

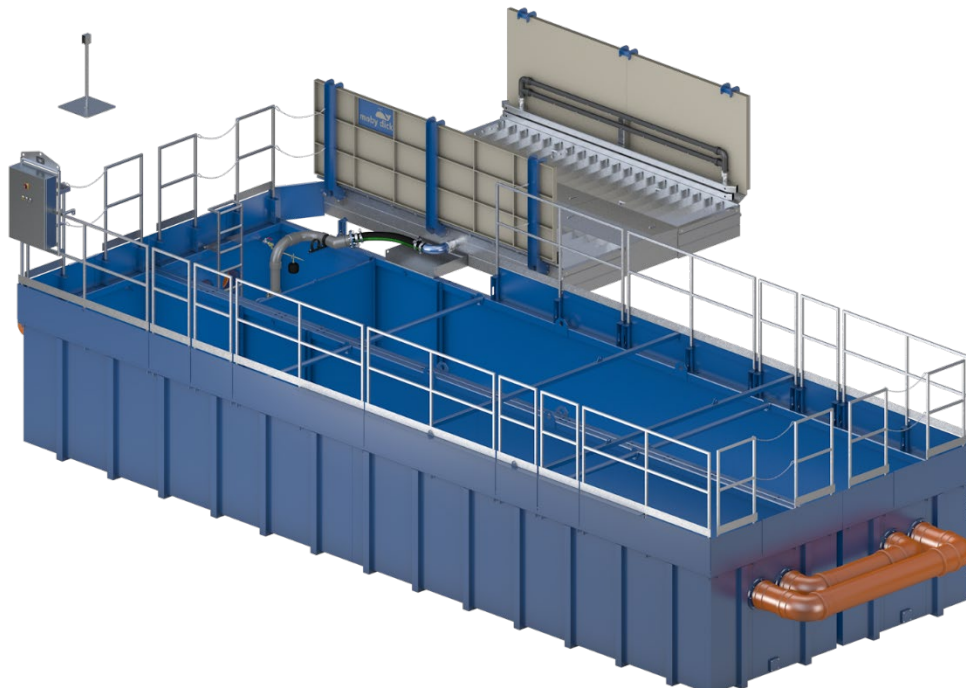


Abbildung 16: Beispiel eines Klärbeckens in einer MobyDick Anlage

10.2.2 LÖSUNGSANSÄTZE OHNE FILTRIERUNG/ABSCHIEDUNG

10.2.2.1 POSITION DER PUMPEN

Eine Verschiebung der Pumpen kann die Probleme des Verstopfens und der schwierigen Wartung lösen oder verkleinern.

Durch eine Änderung der Ansaughöhe wird die Pumpe vom sich setzenden Schlamm am Boden angehoben und somit wird dieser nicht angesaugt. Der Reinigungszyklus der Anlage kann damit verlängert werden.

Durch eine Versetzung innerhalb der Anlage kann die Pumpe zugänglicher gemacht werden und somit wird der Aufwand im Falle einer Wartung oder Verstopfung reduziert.

Pro

- Sehr kleiner Kostenaufwand
- Keine grosse Modifikation der Anlage

Kontra

- Löst das Problem des sich setzenden Schlammes nicht und verzögert nur die Wartung

10.2.2.2 SPÜLEN DER ANLAGE

Das Hauptproblem bei den Pumpen ist der sich im Pumpenbecken absetzende kompakte Schlamm. Ein periodisches Spülen oder Aufwirbeln des Schlammes kann dies verhindern.

Der Schlamm könnte mit Hilfe der bereits vorhandenen Pumpen für die Handwaschschläuche periodisch aufgewirbelt werden und somit teilweise aus dem Pumpenbecken entfernt werden.

Eine andere Option ist, dass der Schlamm im Bereich der Ansauggitter der Waschwasserpumpen vor jedem Waschvorgang, durch die Pumpen für die Handreinigung, weggespült und aufgewirbelt wird. Dadurch kann sich der Schlamm beim Ansaugen der Tauchpumpen nicht mehr am Ansauggitter festsetzen.

Pro

- Kann das Setzen des Schlammes verhindern
- Kann lange Wartungsintervalle ermöglichen
- Falls die vorhandenen Pumpen verwendet werden können, ist es eine kostengünstige Modifikation

Kontra

- Zusätzlicher Energieverbrauch bei regelmässigem spülen
- Zusätzliche Verrohrung und Steuerungsanpassung

10.2.2.3 SELBSTANSAUGENDE PUMPEN

Um die Wartung der Pumpen zu vereinfachen und das Ansaugen von Schlamm zu vermeiden, kann die Art der Pumpen geändert werden. Der Typ Pumpe, der vor allem für diese Lösung in Frage kommt, ist die selbstansaugende Pumpe. Die Selbstansaugende Pumpe muss nicht im Wasser versenkt werden und kann somit Ausserhalb des Wasserbeckens montiert werden. Die Wartung der Pumpen wird mit der Umplatzierung deutlich einfacher, da die Pumpen nicht aus dem Becken gehoben werden müssen und das Becken nicht entleert werden muss. Die Ansaugung des Wassers kann somit auch schwebend im Wasser erfolgen und nicht auf dem Grund, was das Ansaugen von Schlamm verhindert und somit auch das Verstopfen der Pumpen.

Pro

- Das Risiko des Verstopfens wird durch ein im Becken schwebenden Ansaugfilter drastisch verringert.
- Die Wartung der Pumpen wird drastisch erleichtert
- Die Reinigung der Ansaugfilter wird erleichtert, da nicht die ganze Pumpe entfernt werden muss.

Kontra

- Extrakosten durch Anschaffung neuer Pumpen

10.3 KRATZFÖRDERER/SCHLAMMENTSORGUNG

10.3.1 MODIFIKATIONEN AM KRATZFÖRDERER

10.3.1.1 GELOCHTE FÖRDERSCHAUFELN

Eine Option, um die mitgeführte Menge an Wasser zu verringern ist die Förderschaukeln am Kratzförderer zu lochen. Durch die Löcher kann das Wasser absickern und der Dreck bleibt auf den Schaufeln. Die Löcher müssen jedoch genug klein sein, dass auch feiner Dreck im Schlamm mitgeführt wird.

Pro

- Kein zusätzlicher Ausscheidungsprozess nach dem Fördern
- Relativ geringe Modifikation der Anlage

Kontra

- Dreck und Schlamm der kleiner als die Löcher sind, bleiben in der Anlage
- Es bleibt mehr (Fein-)Schlamm in der Anlage
- Festigkeit der Förderschaukeln wird beeinträchtigt (Weniger Anpressdruck zwischen dem Kratzförderer und Becken. Dazu kommt noch die Bruchgefahr durch geschwächte Förderschaukeln)

10.3.2 VERLANGSAMUNG DES KRATZFÖRDERERS

Wenn die Fördergeschwindigkeit des Kratzförderers verlangsamt wird, wird dem Wasser mehr Zeit zum abfließen gegeben. So wird weniger Wasser in die Auffangmulde gefördert.

Pro

- Reduktion des Wassergehalts im Schlamm der Auffangmulde
- Relativ geringe Modifikation der Anlage

Kontra

- Fördermotor/-getriebe muss eventuell ersetzt werden
- Fördervolumen verringert sich
- Der Kratzförderer muss länger nachlaufen (um das gleiche Volumen zu fördern)

10.3.3 MODIFIKATIONEN AM AUFFANGSYSTEM

10.3.3.1 SCHLAMM ENTWÄSSERUNGSSACK

Bei einem Schlamm Entwässerungssack wird der Schlamm in einen Sack statt einer Mulde gefördert. Der Sack ist perforiert und scheidet somit das Wasser langsam aus dem Schlamm aus. Das Wasser wird aufgefangen und zurück ins Becken geleitet.

Pros

- Passive Funktionsweise
- Je länger die Anlage steht, desto besser wird der Schlamm entwässert.
- Beeinträchtigt die Förderleistung des Kratzförderers nicht.

Kontras

- Muss eventuell spezifisch konstruiert werden, da es nicht viel Platz im Raum der Entsorgung hat.
- Zusätzliche Kosten für neue Säcke

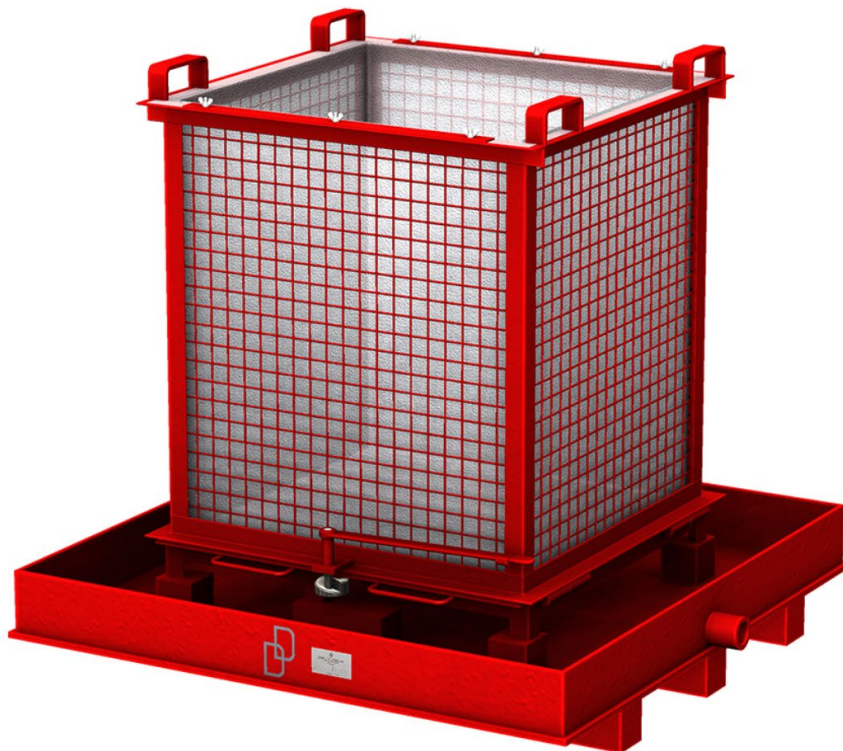


Abbildung 17: Beispiel eines Entwässerungssystems mit Sack

11 LÖSUNGS AUSWAHL

11.1 PUMPEN

11.1.1 AUSGESCHIEDENE LÖSUNGEN

11.1.1.1 KLÄRBECKEN

Das Klärbecken ist zwar ein sehr einfaches System, aber es braucht auch viel Platz. Es ist nicht möglich, ein Klärbecken im Gebäude der Firma Kestenholz zu installieren, da dieses einfach zu viel Platz beanspruchen würde. Ein Umbau des Gebäudes wäre viel zu teuer und da die Anlage schon 10 Jahre alt ist, möchte die Firma Kestenholz nicht mehr so viel Geld dafür investieren.

11.1.1.2 LAMELLENABSCHIEDER

Ein Lamellenabscheider ist technisch gesehen eine gute Lösung für das Schlammproblem. Es ist jedoch nicht möglich, einen Abscheider mit genug Abscheidefläche in einer derart kleinen Anlage zu verbauen. Der Abscheider wäre grösser als die Waschanlage selbst.

Die Pumpen, welche die Waschdüsen der Reinigungsanlage speisen, haben eine kombinierte Förderleistung von 1400l/min, was etwa 84 Kubikmetern Wasser pro Stunde entspricht.

Nachfolgend ein Bild eines Lamellenabscheiders der für etwa 100 Kubikmeter Wasser pro Stunde ausgelegt ist, als Grössenvergleich.



Abbildung 18: Beispiel eines Lamellenabscheiders für 100 Kubikmeter Wasser pro Stunde

11.1.1.3 FILTER OHNE RÜCKSPÜLUNG UND MIT RÜCKSPÜLUNG

Bei beiden Lösungen ist das Problem die Menge an Schlamm die gefiltert werden muss.

Für einen Waschdurchgang müssten etwa 45 Liter Schlamm am Eintritt in das Pumpenbecken ausgefiltert werden. Um die Menge des gefilterten Schlammes zu mindern, könnte die Grösse der Filterlöcher vergrössert werden. Dann würde aber nicht der gesamte Schlamm herausgefiltert, was die Verschammung des Pumpenbeckens nur verzögern würde. Aus diesen Gründen wird eine Lösung mit Filtern nicht mehr weiterverfolgt.

11.1.2 LÖSUNGS AUSWAHL

11.1.2.1 GEWICHTUNG NACH ZIELEN

Die einzelnen Lösungsoptionen werden ausgewählt nach ihrer Effektivität die einzelnen Ziele zu erfüllen. Die zu erfüllenden Ziele haben unterschiedliche Gewichtungen.

Die Ziele werden wie folgt gewichtet:

NR	Ziel	Gewichtung
1	Verhindert das Verstopfen der Pumpen	4
2	Verbessert die Wartungsfreundlichkeit der Pumpen	3
3	Verlängert die Wartungsintervalle	2
4	Kosten Günstigkeit	1

Auswertung der Lösungen:

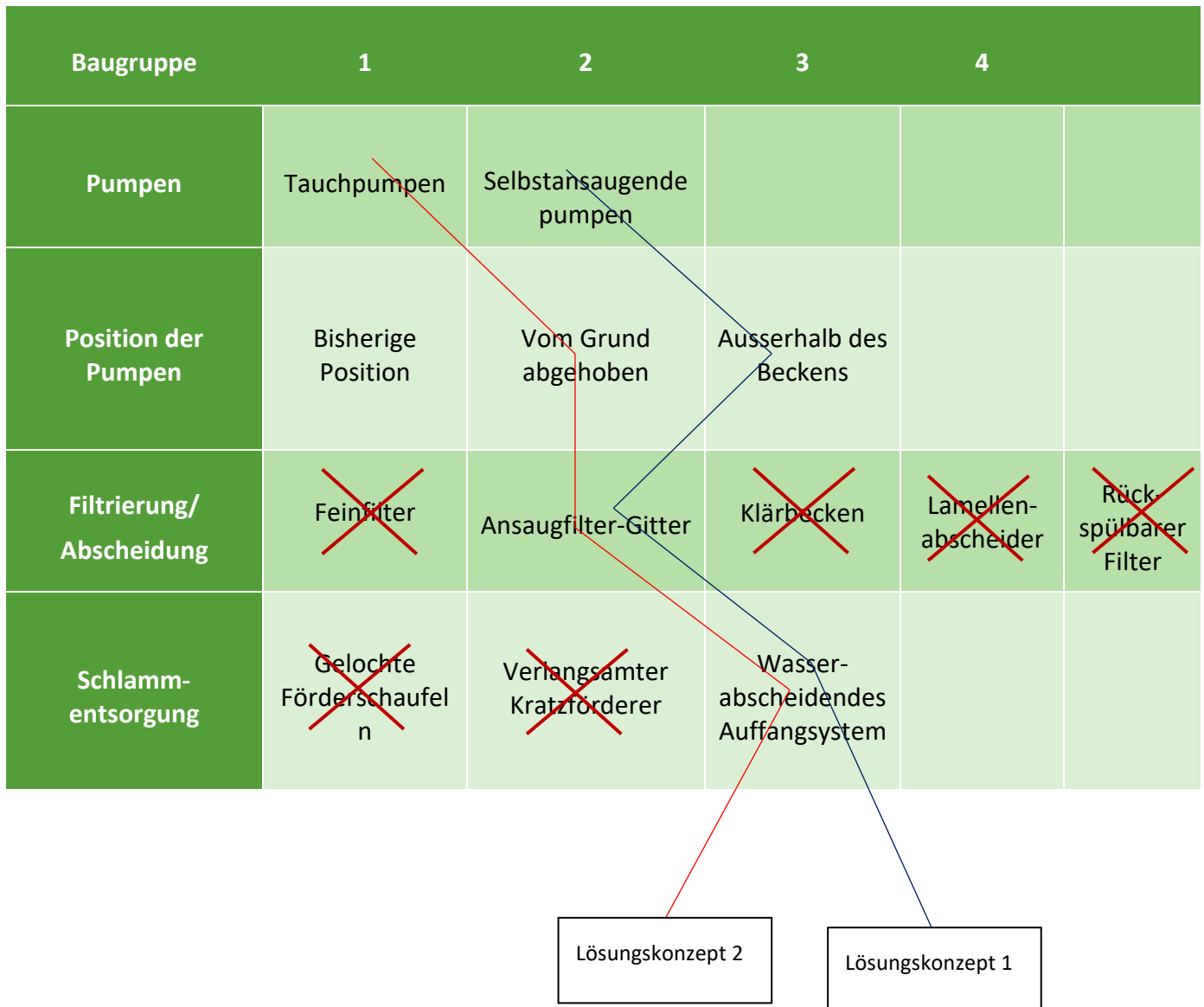
Ziel	Faktor	Änderung der Pumpen Position		Spülen der Anlage		Selbstansaugende Pumpen	
1	4	5	20	8	32	8	32
2	3	7	21	3	9	8	24
3	2	8	16	9	18	6	12
4	1	9	9	9	9	1	1
Nutzwert			66		68		69

Die Lösungen mit selbstansaugenden Pumpen und mit der Spülung der Anlage haben bei der Auswertung die meisten Punkte bekommen. Das Ändern der Pumpenposition wird jedoch trotzdem zusammen mit dem Spülen der Anlage in Betracht gezogen.

11.2 SCHLAMMENTSORGUNG

Um die Entfernung des Schlammes aus dem Sammelbecken nicht zu beeinträchtigen, werden die Lösungen mit gelochten Förderschaukeln und der Verlangsamung des Kratzförderers nicht weiterverfolgt. Der Schlamm in der Anlage ist das grösste Problem für eine zuverlässige Funktion der Anlage. Deshalb ist es eine schlechte Idee, das System für die Entfernung aus dem Sammelbecken zu verlangsamen oder weniger effektiv zu machen.

11.3 MORPHOLOGISCHER KASTEN



12 LÖSUNGSKONZEPT 1

In diesem Konzept wird eine Lösung mit selbstansaugenden Pumpen beschrieben

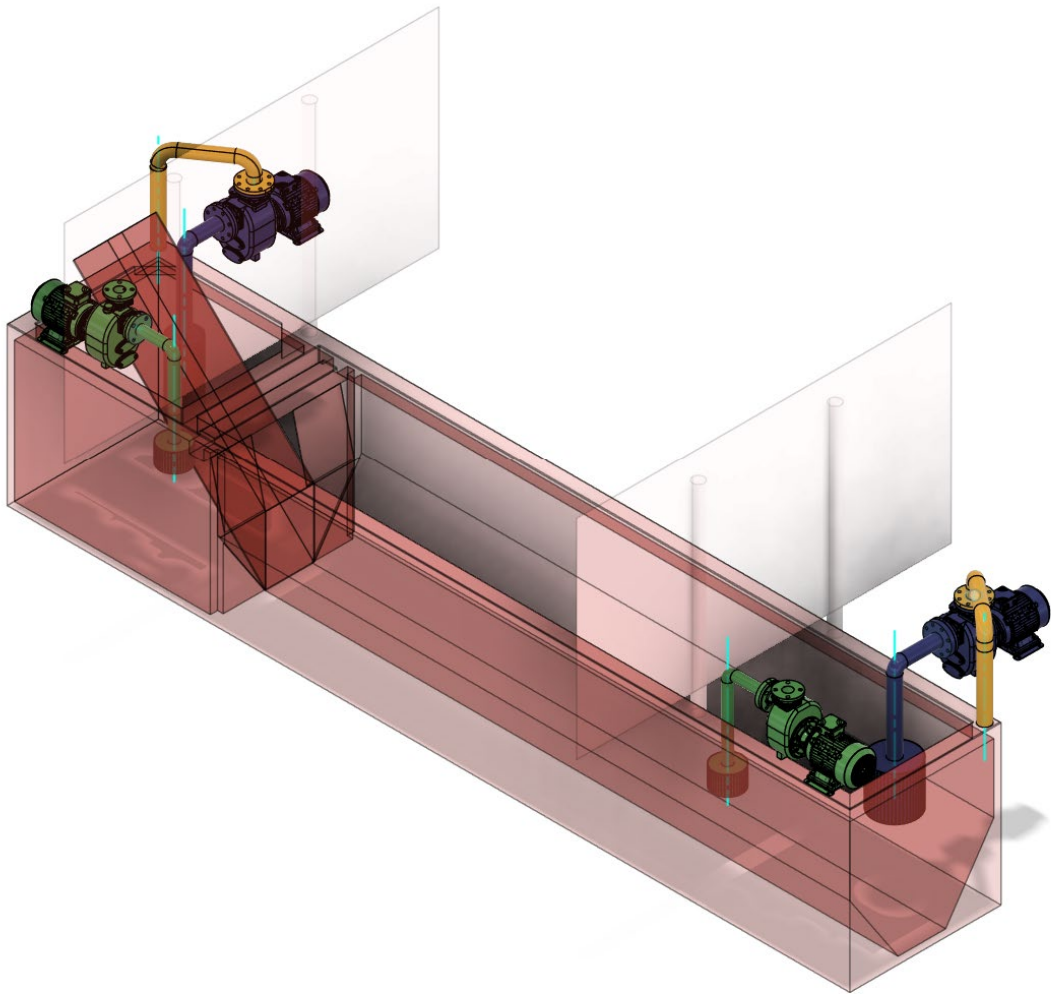


Abbildung 19: Konzept 1

12.1 PUMPEN

12.1.1 AUSWAHL DER PUMPEN

Als Ersatz für die Tauchpumpen wurden zwei selbstansaugende Kreiselpumpen der Firma Victor Pumps ausgewählt. Die Pumpen wurden ausgewählt, weil von der Firma MobyDick bereits Pumpen vom gleichen Hersteller für die Handwaschschläuche verwendet wurden, was den Bezug von Ersatzteilen und somit die Wartung vereinfacht.

Der Pumpentyp ist eine Kreiselpumpe mit offenem Laufrad. Dank diesem Aufbau kann die Pumpe Festkörper von bis zu 32mm Durchmesser ohne Probleme ansaugen. Dadurch, dass die Pumpe keine Probleme mit grossen Festkörpern hat, kann ein sehr grossmaschiges Gitter bei der Ansaugung verwendet werden. Die Maximale Lochgrösse der Ansaugfilter wird aufgrund des Düsendurchmessers von 10mm sowieso auf 8mm begrenzt.

12.1.2 TECHNISCHE DATEN DER PUMPE

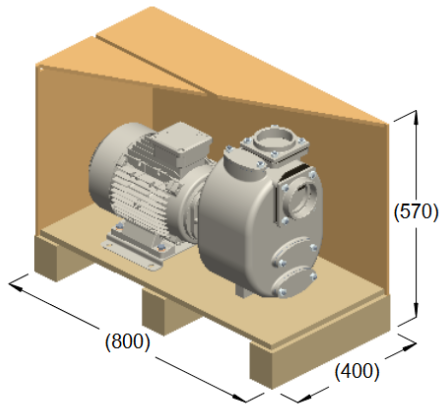
Pumpentyp	S80+60
Fördervolumen bei 2.1 Bar	700l/min oder 42m ³ /h
Maximale Leistung	5.5kW @ 2900rpm
Leistungsaufnahme bei 700l/min	~4.2kW

12.1.2.1 WICHTIGSTE ECKDATEN

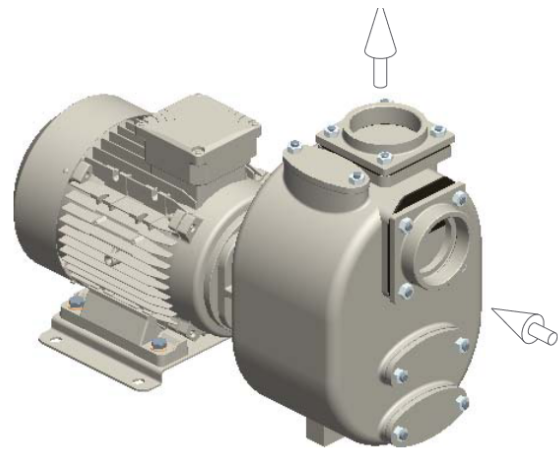
Die Waschanlage läuft mit einem Betriebsdruck von bis zu 2 bar und 700 l/min Fördervolumen. Die ausgewählte Pumpe hat bei einem Fördervolumen von 700 l/min einen Druck von 2.1 bar. Der Überdruck von 0.1 bar wird durch die Förderhöhe von ungefähr einem Meter ausgeglichen.

Die neuen Pumpen haben dieselbe Leistungsaufnahme wie die zuvor verwendeten Tauchpumpen. Das hat den Vorteil, dass die vorhandenen elektrischen Anschlüsse nicht modifiziert werden müssen.

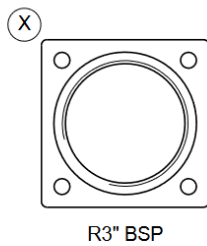
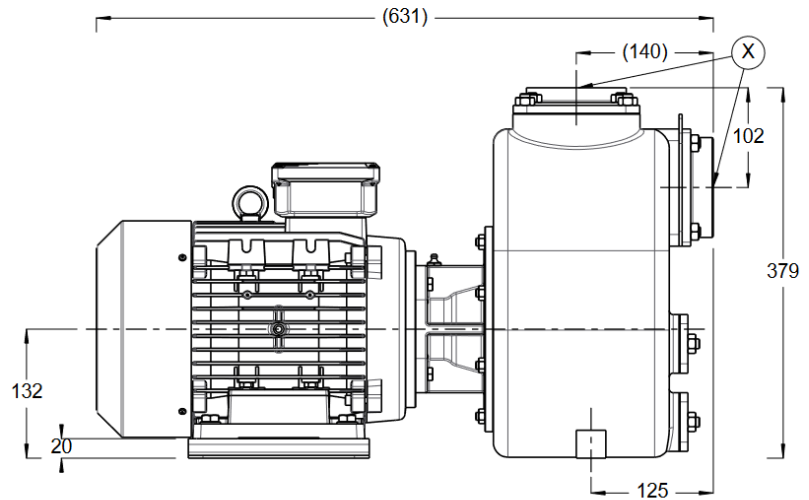
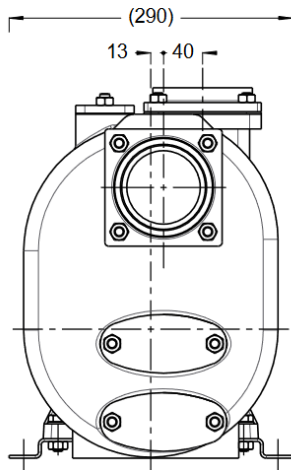
12.1.2.2 ABMESSUNGEN UND TABELLEN



kg = 91
m³ = 0.18



kg = 85



R3" BSP

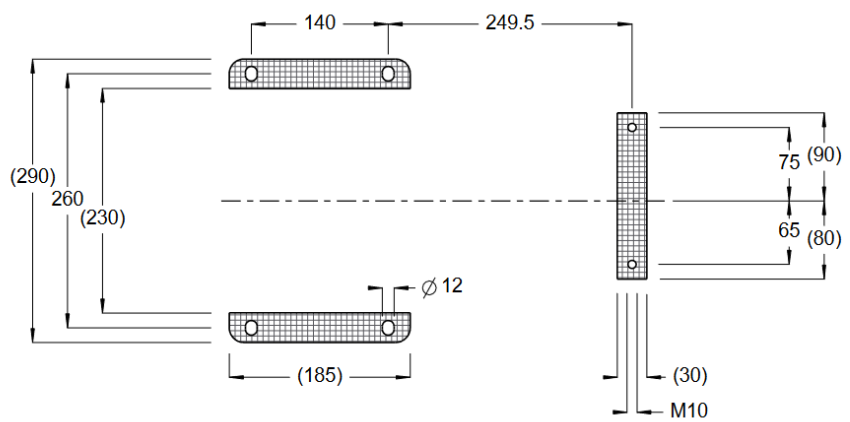


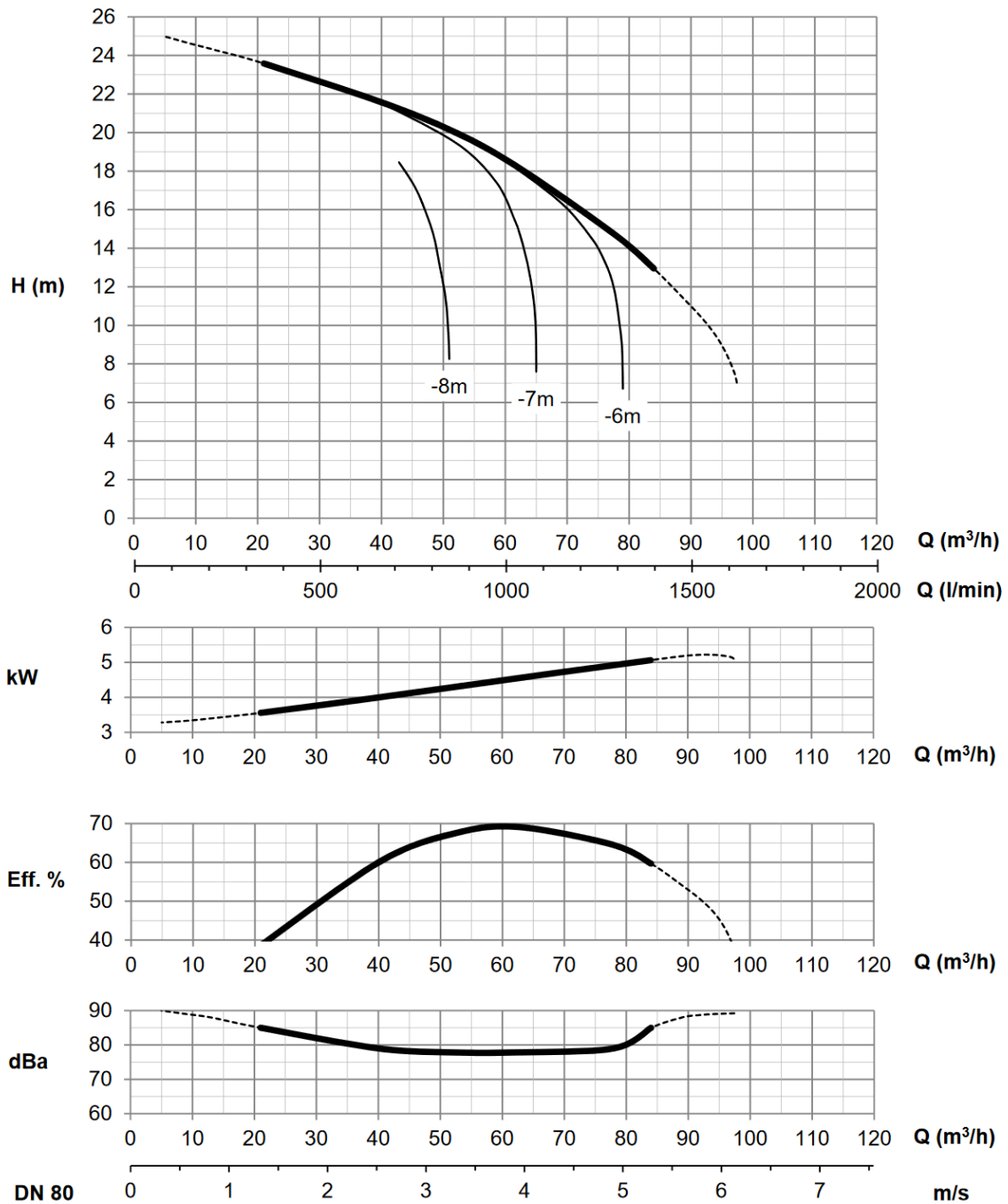
Abbildung 20: Abmessungen

S 80+60 - 50 Hz

Laufrad:
 Impeller: Ø 138 mm
 Girante:
 T1905291 138 -> 138mm; 2935 -> 2935rpm

Feststoffe bis:
 Solids up to: Ø 32 mm
 Solidi fino a:

Umdrehung:
 Speed: ~ 2935 min⁻¹
 Velocità:



ISO 9906:2012 - GRADE 3B, $\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$, $v = 1 \text{ mm}^2/\text{s}$

www.victorpumps.com

Abbildung 21: Leistungs Datenblatt

12.1.3 POSITION DER PUMPEN

Die Position der Pumpen wurde so ausgewählt, dass die Ansaugung des Wassers nicht nur auf einer Seite des Beckens erfolgt, sondern auf beiden Seiten. So wird die Ansammlung von Schlamm auf einer Seite verhindert. Deshalb werden die Pumpen links und rechts der Fahrspur montiert. Da es zwischen den Wänden und dem Spritzschutz der Anlage nur etwa einen Meter Platz hat, sollten die Pumpen mit dem Ansaugstutzen in Richtung der Anlage montiert werden, um genug Platz für den einfachen Zugang zum Wartungsdeckel zu gewährleisten. Aus diesem Grund können die Pumpen auch nicht in den Stahlrahmen der Anlage geschraubt werden, sondern müssen direkt oder auf einem Rahmen in den Boden geschraubt werden.

Die neuen Pumpen sind in Blau dargestellt:

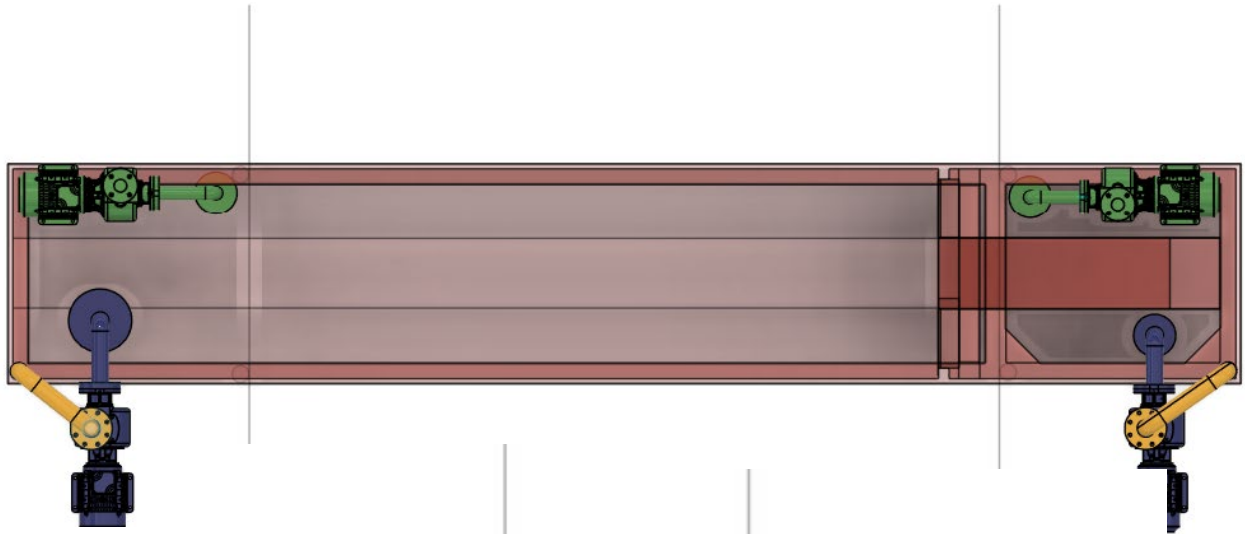


Abbildung 22: Position der neuen Pumpen

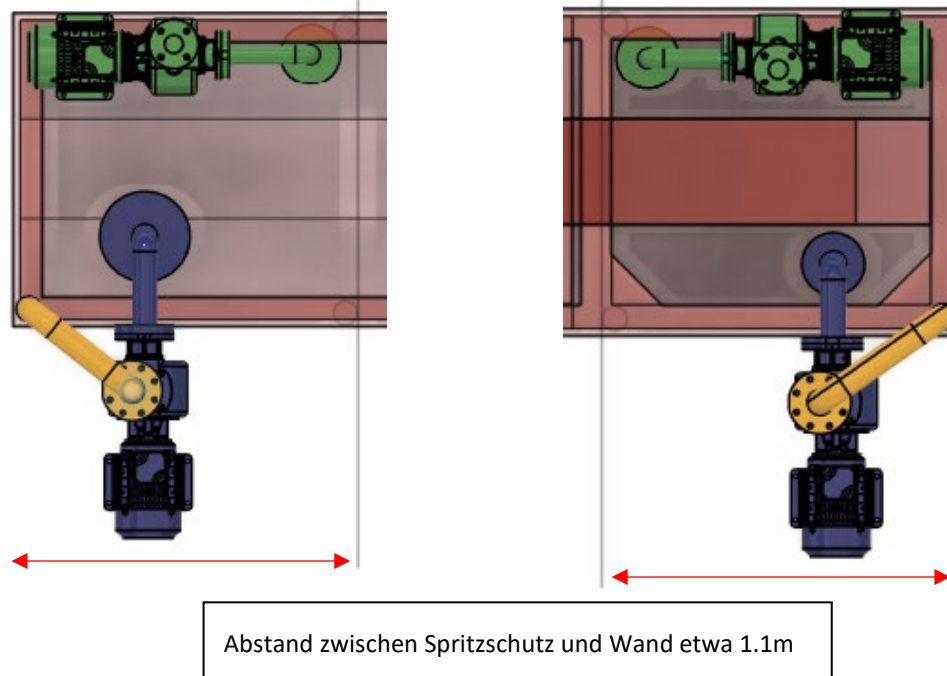


Abbildung 23: Pumpe links und Rechts

12.1.4 ANSAUGUNG UND SPEISUNG

12.1.4.1 ANSAUGUNG

Um ein Verstopfen der Pumpen vorzubeugen, ist der Ansaugstutzen so konstruiert worden, dass er schwebend im Becken ansaugt. So sollen Steine und andere schwere Festkörper im Wasser vom Ansaugstutzen weg sinken. Dank des Flockmittels sinkt auch der Schlamm schneller ab und kann somit die Pumpen schlechter verstopfen.

Das Ansaugrohr wird direkt von der Pumpe ins Wasserbecken hinuntergelassen. Verbunden wird das Saugrohr mit Hilfe einer Storz-Kupplung an der Pumpe. So kann der Filter zusammen mit dem Saugrohr schnell aus dem Becken gezogen und von Hand gereinigt werden.

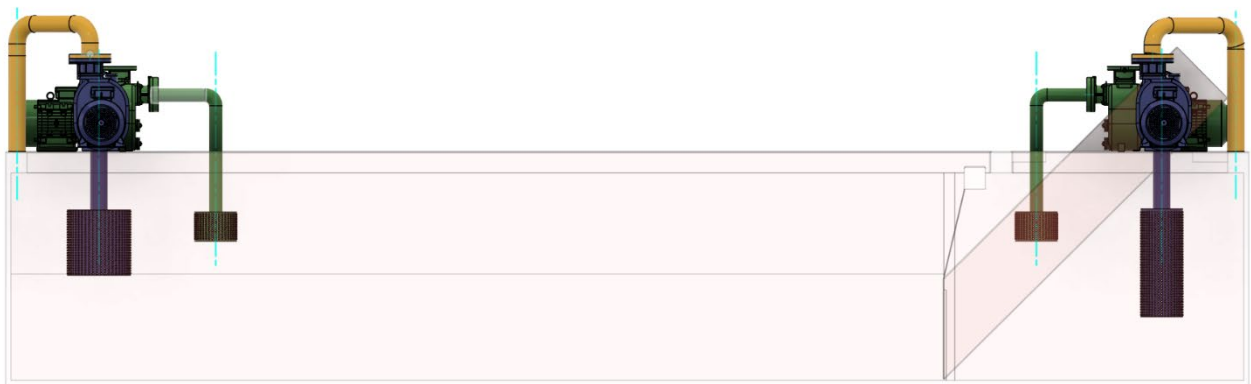


Abbildung 24: Position der Ansaugfilter

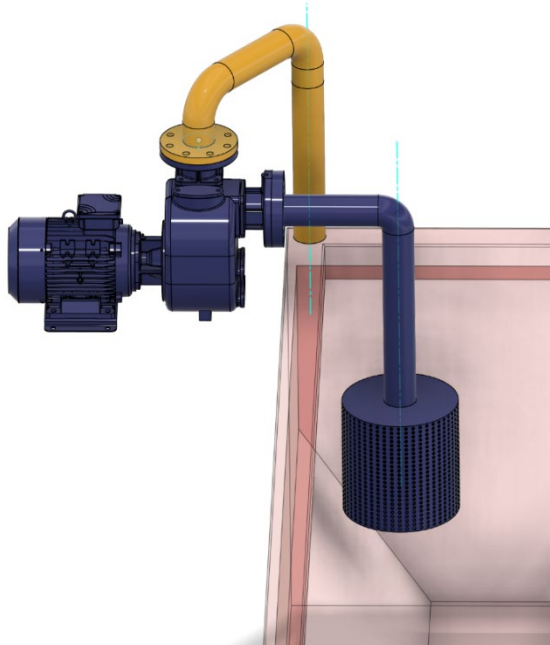


Abbildung 26: Ansaugfilter links

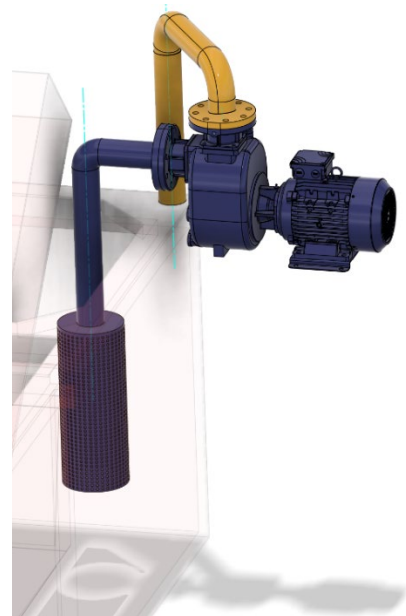


Abbildung 25: Ansaugfilter rechts

12.1.4.2 ANSAUGFILTER

Um das Ansaugen von Festkörpern, die grösser als die Waschdüsen der Anlage sind, zu verhindern, wird ein Filtergitter mit maximal 8mm grossen Lochung vor dem Ansaugstutzen angebracht. Dies verhindert, dass die 10mm grossen Waschdüsen durch angesaugte Festkörper verstopft werden. Diese Filtergitter sollen vom Ansaugstutzen möglichst tief ins Becken gehängt werden, um die Ansaugfläche und somit den Reinigungszyklus zu vergrössern.



Abbildung 27: Beispiel-Zeichnung für einen Ansaugfilter

12.1.4.3 SPEISUNG DER ANLAGE

Da sich die Pumpen nun nicht mehr am Grund des Beckens befinden, werden die vorhandenen Anschlüsse für die Speisung der Anlage verschlossen. Dies kann durch Zuschweißen oder durch eine Abschlusskappe gemacht werden. Es werden zwei neue Anschlüsse von oben an den Rahmen der Anlage angebracht. Zur einfachen Wartung oder Reparatur werden sogenannte Storz-Kupplungen (wie bei Feuerwehr-Schläuchen) empfohlen. Diese Kupplungen können sehr schnell mit einem Werkzeug montiert und demontiert werden. Als Verbindung von der Pumpe zur Anlage wurde anstelle eines Rohres ein flexibler Hydraulikschlauch ausgewählt, um das Entfernen einfacher zu machen.

Die neuen Anschlüsse sind in Gelb dargestellt:



Abbildung 28: Anschlüsse an die Anlage (Gelb)

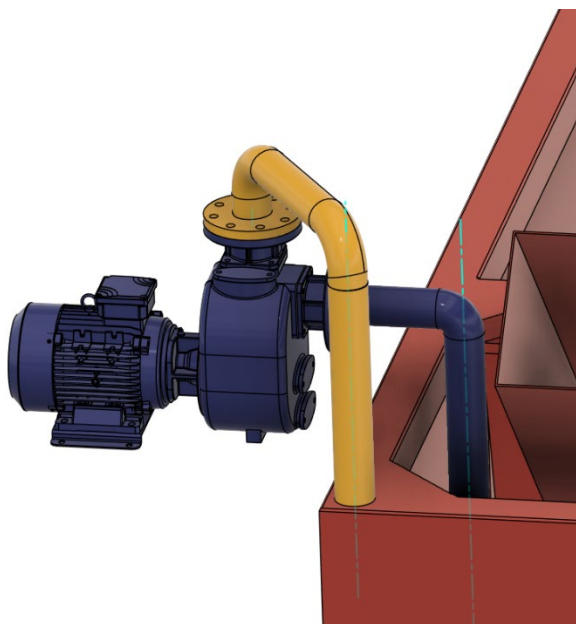


Abbildung 29: Anschluss rechts

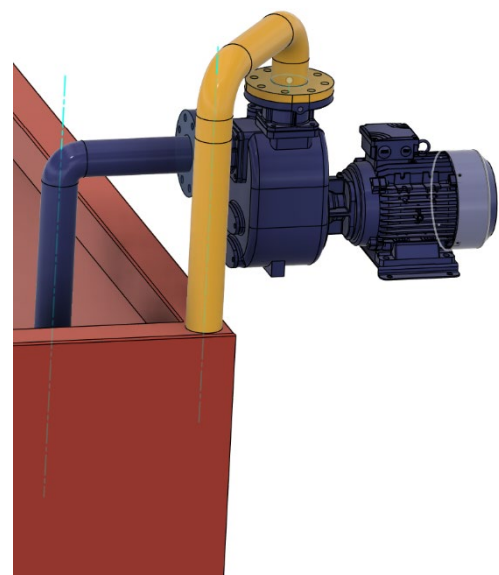


Abbildung 30: Anschluss links

12.1.5 ELEKTRIK

12.1.5.1 DIMENSIONIERUNG DER ANSCHLÜSSE

Um die Pumpen zu betreiben, werden die vorhandenen Stromanschlüsse für die Tauchpumpen verwendet. Die neuen Pumpen haben eine weniger grosse Leistungsaufnahme und einen niedrigeren Nennstrom als die alten. Deshalb ist die vorhandene Pumpensteuerung ausreichend zum Betrieb der neuen Pumpen und muss nicht geändert werden.

12.1.5.2 VERLEGUNG DER KABEL

Da der Schaltschrank sich auf der rechten Seite der Anlage befindet, muss ein zusätzliches Kabel auf die andere Seite gezogen werden. Die beste Lösung dafür ist es, das Kabel an der Unterseite des Rahmens der Anlage zu befestigen und so auf die andere Seite zu führen. An der Unterseite ist es vor herunterfallenden Steinen und Dreck geschützt und muss nicht aufwändig an der Decke der Halle verlegt werden.

12.1.5.3 UMSETZUNG UND SICHERHEIT

Die Umsetzung der elektrischen Installation muss von einem Elektriker durchgeführt werden. Um sicherzustellen, dass die Pumpen auf diese Weise angeschlossen werden dürfen, muss dies von einem Elektriker überprüft und bestätigt werden. Danach muss die Montage und die elektrische Sicherheitsprüfung ebenfalls von einem zertifizierten Elektriker durchgeführt werden. Eine Montage ohne Fachpersonal ist nicht zulässig.

12.2 SCHLAMMENTSORGUNG

Wie bei der Lösungsauswahl schon beschrieben, wird als Lösung für das Problem des Wasseranteils im Schlamm eine Auffangkonstruktion mit wasserdurchlässigen Wänden empfohlen. Modifikationen am Kratzförderer würden die Effektivität der Schlammmentsorgung beeinträchtigen und somit eine Ansammlung von Schlamm im Pumpenbecken vergrößern.

12.2.1 AUFBAU

Da der Zugang zur Auffangstation für den Schlamm nur durch eine Tür möglich ist, kann kein käufliches System beschafft werden, da diese über einen Meter breit sind und nicht mehr durch die Tür passen. Die Anfertigung muss daher von der Firma Kestenholz in Auftrag gegeben werden oder selbst hergestellt werden.

Das System muss mit einem Pallet-Trolley oder von Hand aus dem Raum bewegt werden können, da es keine Möglichkeit gibt dies mit einem Gabelstapler oder ähnlichem zu machen. Aus diesem Grund darf das ganze System auch nicht fest verbaut sein.

Der Behälter für den Abtropfsack wird auf einem Auffangbecken montiert, welches über einen Schlauch das Wasser zurück ins Wasserbecken der Anlage abfließen lässt. Da es bereits eine Öffnung auf Bodenhöhe hat, kann das Wasser mit Hilfe der Schwerkraft abfließen und muss nicht durch eine extra Pumpe abgepumpt werden.

12.3 ANDERE MODIFIKATIONEN

12.3.1 TRENNWAND

Um zu verhindern, dass sich das kleinere Pumpenbecken mit Schlamm füllt und somit die rechte Pumpe verstopft, sollte die Trennwand im Becken entfernt werden. Wenn die Wand entfernt ist, hat der Schlamm einen Weg zum Kratzförderer zu fließen und somit auch aus dem Becken entfernt zu werden. Um diesen Prozess zu beschleunigen, kann eine schräg abfallende Platte installiert werden, die ein Gefälle für den Schlamm bietet und somit dafür sorgt, dass der sich sammelnde Schlamm schneller in Richtung Kratzförderer fließt.

12.3.2 WASSERANSCHLÜSSE

Da die bisher verwendeten Wasseranschlüsse von unten an den Rahmen der Waschanlage geschweisst waren, ist es nicht möglich, die neuen Pumpen an diese anzuschließen. Deshalb müssen neue Anschlüsse von oben am Rahmen der Anlage angebracht werden. Zur einfacheren Wartung macht es Sinn diese mit einem Schnellverschluss wie zum Beispiel einer Storz-Kupplung zu versehen.

12.4 WARTUNG

12.4.1 TEILE DIE GEWARTET WERDEN MÜSSEN

Die Ermittlung der Wartungsintervalle der zu wartende Teile basiert auf Erfahrungswerten und Schätzungen vom bisherigen Betrieb der Anlage.

12.4.1.1 PUMPEN

Durch die Ansaugfilter sollten die Pumpen von grossen Festkörpern geschützt sein. Trotzdem muss der Zustand der Pumpen regelmässig geprüft werden. Vor allem nach längeren Standzeiten der Anlage, kann sich Schlamm aufgrund des Flockungsmittels in den Pumpen festsetzen.

Zur Wartung müssen die Deckel am Pumpengehäuse entfernt und das Pumpengehäuse gespült werden. Zudem sollte der allgemeine Zustand (elektrische Verbindungen, Dichtheit und Abnutzung des Pumpenrades) auch regelmässig kontrolliert werden.

12.4.1.2 ANSAUGFILTER

Aufgrund der vielen schwebenden Teile (Schlamm, Laub und Abfall) im Waschwasser können die Ansaugfilter schnell verstopfen. Bei starker Nutzung der Anlage sollten die Filter täglich kontrolliert werden. Bei leichter Nutzung kann dies auch wöchentlich gemacht werden.

12.4.1.3 WASCHDÜSEN

Die Waschdüsen können durch stetige Ablagerung von Schlamm innerhalb der Anlage verstopfen. Da das Verstopfen der Düsen bis jetzt kein Problem war, muss auch künftig diese Wartung nicht oft durchgeführt werden. Es sollte einmal im Monat eine Sichtprüfung dieser Düsen gemacht werden. Falls es verstopfte Düsen hat, sollten diese gemäss Herstellerangaben mit einem Schraubenzieher gereinigt werden.

Zudem ist es empfehlenswert alle 1 bis 3 Monate die Spülöffnungen an der Anlage zu öffnen und die Anlage laufen zu lassen, um vorhandene Schlamm Reste aus den Leitungen und dem Rahmen der Anlage auszuspülen.

12.4.1.4 WASSERBECKEN

Das Wasser im Becken sollte zur Verhinderung von starken Gerüchen regelmässig ersetzt werden. Ein kompletter Wasserwechsel sollte jedoch spätestens alle 3 Monate durchgeführt werden. Beim Wasserwechsel ist es wichtig, dass das komplette Becken gründlich gesäubert wird und der Kratzförderer gemäss Herstellerangaben auf Beschädigung und Funktion geprüft wird.

Falls die Anlage längere Standzeiten hat, ist es empfehlenswert täglich einen Trockenlauf ohne Fahrzeug durchzuführen, so dass das Wasser bewegt wird und sich der Schlamm nicht festsetzt.

12.4.1.5 SCHLAMMENTSORGUNG

Der Füllgrad des Auffangsystems sollte täglich vor dem ersten Waschvorgang kontrolliert werden, um ein Überfüllen des Systems zu verhindern.

12.4.1.6 KRATZFÖRDERER

Der Kratzförderer sollte nach Herstellerangaben regelmässig geprüft werden.

Empfehlung zu den Wartungsintervallen:

- **Wöchentlich:** Motor des Kratzförderers auf unnatürliche Geräusche kontrollieren und die Kabel des Motors auf Beschädigung kontrollieren.
- **Bei jedem Wasserwechsel:** Sitz Sämtlicher Schrauben und die Spannung der Kratzförderkette kontrollieren. Falls die Kette zu wenig gespannt ist, kann ein Glied entfernt werden. Zudem muss der Zustand der Gummiplatten am Kratzförderer überprüft werden. Die Verschleissgrenze der Gummiplatten liegt bei 65mm

12.4.1.7 FLOCKMITTEL

Der Füllstand im Fass für das Flockmittel sollte täglich kontrolliert werden, um ein leeres Fass frühzeitig zu erkennen. Zudem empfiehlt der Hersteller, dass das Fass einmal in der Woche umgerührt wird, um eine Trennung vom Wasser zu verhindern.

12.4.2 ERSETZEN VON VERSCHLEISSTEILEN

Gemäss Herstellerangaben müssen folgende Teile eventuell periodisch ersetzt werden. Die Intervalle hängen von der Beanspruchung der Anlage (Anzahl Waschzyklen), der Art des Schmutzes (hoher Sandanteil) sowie der Pflege durch den Anlagenverantwortlichen ab.

- Gummiplatten des Kratzförderers
- Wasserdüsen
- Antriebsrad des Kratzförderers
- Kratzförderkette

Arbeiten	Abhilfe
Täglich vor dem ersten Waschvorgang	
Ansaugfilter auf Verschmutzung kontrollieren	Bei Starker Verschmutzung muss der Filter entfernt und ausgespült werden.
Füllungsgrad des Schlamm Auffangsystems kontrollieren	Bei hohem Füllungsgrad muss dies dem Werkstattchef gemeldet werden.
Füllstand des Flockmittels kontrollieren	Bei tiefem Füllstand muss dies dem Werkstattchef gemeldet werden.
Wöchentlich	
Ansaugfilter von den Pumpen entfernen und reinigen	Die entfernten Filter mit einem Hochdruckreiniger oder Wasserschlauch gründlich ausspülen.
Motor des Kratzförderers auf unnatürliche Geräusche prüfen	Waschanlage laufenlassen und beim Elektromotor des Kratzförderers auf unnatürliche Geräusche achten
Monatlich	
Waschdüsen auf Ablagerungen und Verstopfungen kontrollieren	Verstopfte Düsen mit einem Draht oder Schraubendreher entstopfen
Anlage Spülen	Spülöffnungen der Anlage öffnen und die Anlage ein bis zweimal ohne Fahrzeug laufen lassen.

Alle 3 Monate	
Wasserwechsel Durchführen	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser in der Anlage komplett absaugen. • Die Anlage gründlich reinigen. • Nachdem die restlichen Arbeiten gemacht wurden, kann die Anlage mit frischem Wasser befüllt werden.
Kontrolle der Gummiplatten am Kratzförderer	<p>Gummiplatten müssen ersetzt werden, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Gummiplatten weniger als 65mm hoch sind • Grosse Stücke aus den Platten gebrochen sind,
Spannung der Kratzfördererkette prüfen	Falls die Kette nicht genügend gespannt ist, kann ein Glied entfernt werden, um sie zu spannen.
Überprüfung der Schraubverbindungen	Sämtliche Schraubverbindungen am Kratzförderer auf Festsitz prüfen
Reinigung der Pumpen	Zur Reinigung der Pumpen müssen die beiden Wartungsöffnungen am Pumpengehäuse entfernt werden. Danach kann die Pumpe mit frischem Wasser ausgespült werden

12.5 KOSTEN UND AUFWAND

12.5.1 MATERIAL KOSTEN

Die Materialkosten können noch nicht genau berechnet werden, da es sich hier um ein Grobkonzept handelt und noch nicht um eine Finale Lösung. Die nachfolgenden Kosten sind basierend auf Schätzungen und verfügbaren Preisen von Onlinehändlern.

Komponente	Preis in CHF
2x Victor S80 Pumpen	6000
Rohmaterialien für Ansaugfilter	200
Storz Kupplungen (ungefähr 6 Paare)	400
Rohrmaterial	200

Zusätzlich zum Rohmaterial kommen noch die Herstellungs- und Installationskosten hinzu. Um den ganzen Umbau möglichst kostengünstig zu halten, ist es empfehlenswert, möglichst viel im Haus zu produzieren und zu montieren. Die Produktion der einzelnen Röhren und Filter können auch ein gutes Projekt für Lehrlinge sein.

Falls die Arbeiten vom Hersteller ausgeführt werden, ist mit wesentlich höheren Kosten zu rechnen (Planung und Dokumentation).

Dienstleistung	Wer?	Stunden	Preis pro Stunde	Preis in CHF
Montage der neuen Pumpen	Mitarbeiter FA-Kestenholz	4	170CHF/h	680 (Dies sind keine Ausgaben, sondern ein Verlust von Arbeitsstunden)
Herstellung der Ansaugfilter	Mitarbeiter FA-Kestenholz	6	170CHF/h	1020 (Dies sind keine Ausgaben, sondern ein Verlust von Arbeitsstunden)
Herstellung der neuen Anschlüsse an die Anlage	Mitarbeiter FA-Kestenholz	3	170CHF/h	510 (Dies sind keine Ausgaben, sondern ein Verlust von Arbeitsstunden)
Elektrische Installation und Prüfung	Ausgebildeter Elektriker	8	130CHF/h	1040

Totalpreis	
Dienstleistungen in CHF	3250
Rohmaterial in CHF	6800
Total in CHF	10'050

12.6 CE KONFORMITÄT

Da es sich bei diesem Konzept um eine grosse Modifikation der Anlage handelt, sollte diese neu abgenommen werden. Es ist empfehlenswert, die Firma Frutiger anzufragen, ob sie eine solche neue Abnahme machen würde. Eine Neuabnahme ist zwar nicht obligatorisch, dient aber zur Sicherheit der Mitarbeiter.

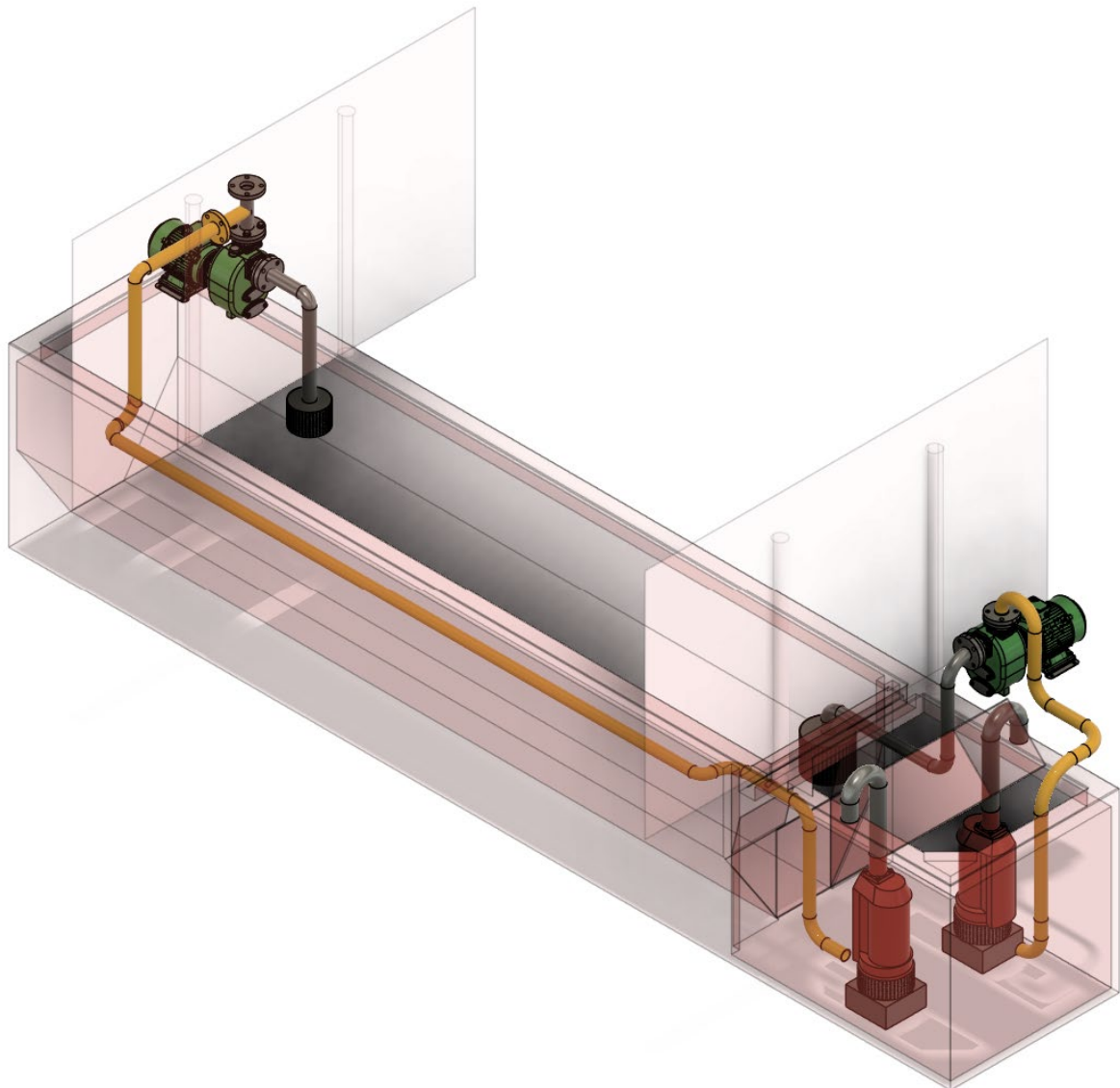


Abbildung 31: Konzept 2

13.1 PUMPEN

13.1.1 POSITION

Da die vorhandenen Pumpen in diesem Konzept wiederverwendet werden, müssen diese zur Vereinfachung der Wartung versetzt werden. Die Pumpen werden von nebeneinander im Pumpenbecken, zu gegenüber voneinander versetzt. Somit ist je eine Pumpe direkt unter einer Wartungsluke und die Pumpen sind auf beiden Seiten des Kratzförderers montiert, was die Zugänglichkeit der Pumpen weiter verbessert. Zusätzlich werden die Pumpen um 10 cm vom Grund angehoben, um die Zeit bis sich Schlamm an Ansauggitter sammelt, zu verlängern. Der Wasseranschluss der Pumpen wird von oben nach unten in die Anlage eingespeist, um das Entfernen der Anschlussleitung für Wartungen einfacher zu machen.

Illustration:

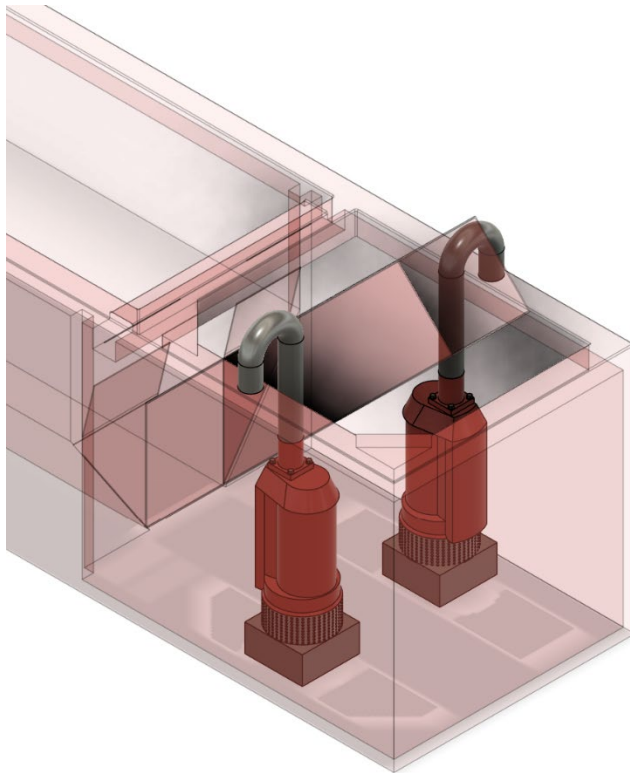


Abbildung 32: Neue Position der Tauchpumpen 1

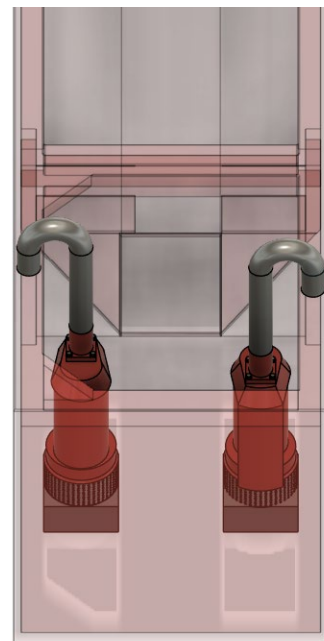


Abbildung 33: Neue Position der Tauchpumpen 2

13.1.2 SPÜLSYSTEM

Der Hauptgrund für das Verstopfen der Tauchpumpen ist ein Festsetzen des Schlammes im Pumpenbecken. Um dies zu verhindern, soll ein System installiert werden, das dies verhindern soll.

Das System funktioniert, indem es Wasser aus dem Sammelbecken in das Pumpenbecken pumpt und somit den Schlamm aufwirbeln soll. Durch das, dass das Wasser zum Spülen aus dem Sammelbecken angesaugt wird, sinkt der Wasserstand im Sammelbecken und das Wasser zusammen mit dem aufgewirbelten Schlamm kann vom Pumpenbecken ins Sammelbecken zurückfließen.

Um den Preis dieses Systems tief zu halten, sollten die vorhandenen Pumpen für die Handwaschschläuche genutzt werden. Der Ansaugstutzen der rechten Pumpe muss dazu jedoch ausserhalb des Pumpenbeckens verlegt werden. Um das Wasser der linken Pumpe ins Pumpenbecken pumpen zu können, muss ebenfalls eine Leitung an der Unterseite des Rahmens der Anlage verlegt werden.

Es wird eine Düse pro Pumpe montiert. Die beiden Düsen werden auf verschiedenen Seiten des Beckens und in verschiedene Richtungen zielend montiert. Die Düsen, aus denen das Wasser ins Pumpenbecken gepumpt wird, werden möglichst nahe am Grund des Beckens positioniert. Weil der Wasserstrahl so nahe am Grund verläuft, kann dieser den Schlamm davon abhalten, sich zu setzen und schon vorhandenen Schlamm aufbrechen.



Abbildung 34: Spülsystem von Oben



Abbildung 35: Spülsystem von der Seite

13.1.3 FUNKTION

Beim Spülvorgang wird Wasser aus dem Sammelbecken mit den grünen Pumpen durch die gelben Leitungen ins Pumpenbecken gepumpt.

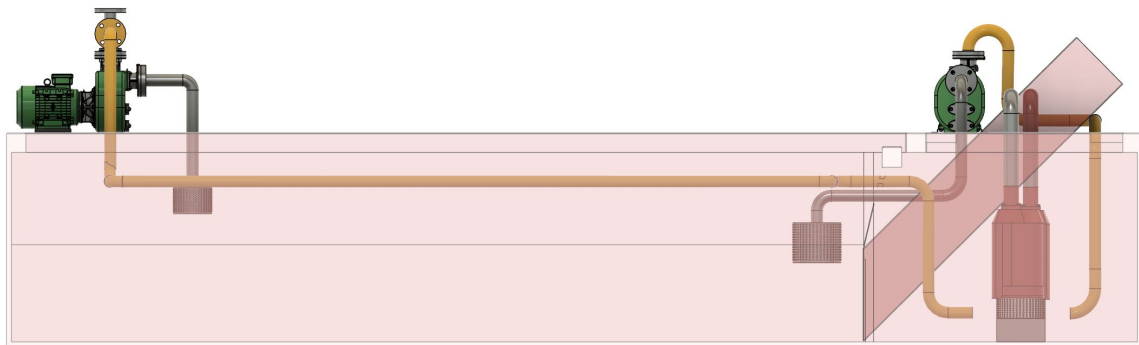


Abbildung 36: Spülsystem im Becken

Durch den entstehenden Wasserstrom wird eine kreisförmige Strömung im Pumpenbecken erzeugt. Diese Strömung wirbelt den Schlamm auf und trägt ihn mit.

Wasserstrom mit blauen Pfeilen illustriert:

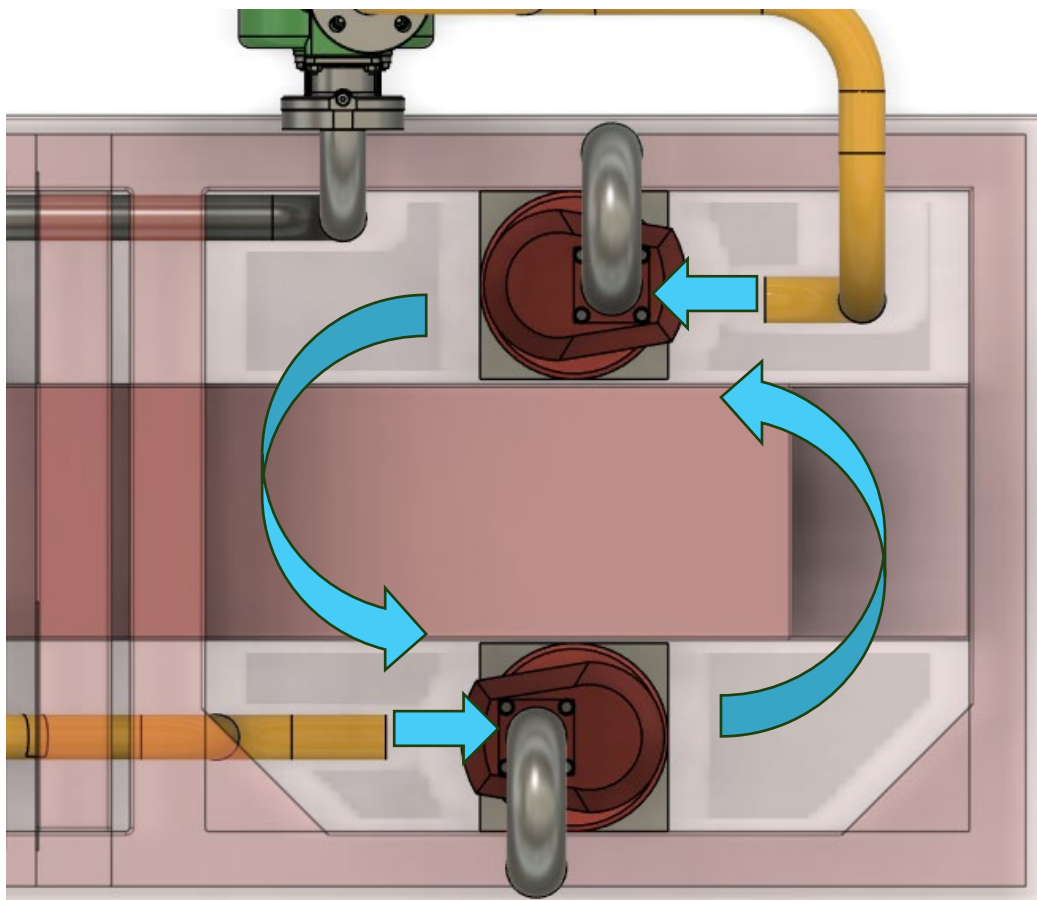


Abbildung 37: Wasserströmungen im Pumpenbecken

Da die Pumpen für die Spülung das Wasser aus dem Sammelbecken ansaugen, sinkt der Wasserstand in diesem und das Spülwasser fließt vom Pumpenbecken zurück ins Sammelbecken. Weil der Schlamm aufgewirbelt wurde und nun im Wasser schwebt, wird dieser mit dem Rückfliessenden Wasserstrom mitgeschwemmt und kann sich im Sammelbecken wieder Setzen.

Fließrichtung des Wasser- und Schlammgemischs mit einem blauen Pfeil illustriert:

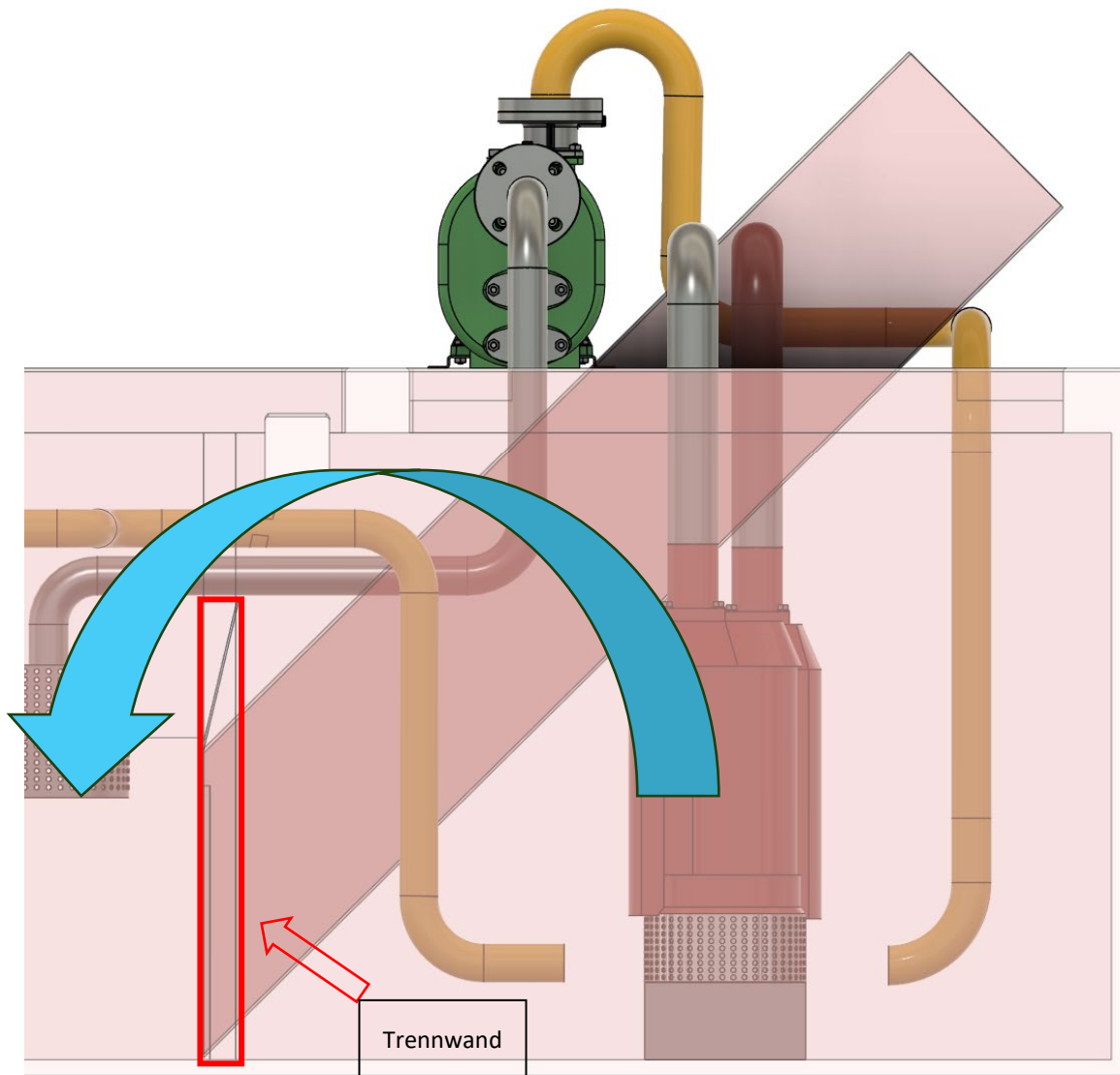


Abbildung 38: Rückströmung vom Pumpenbecken in den grossen Teil vom Becken

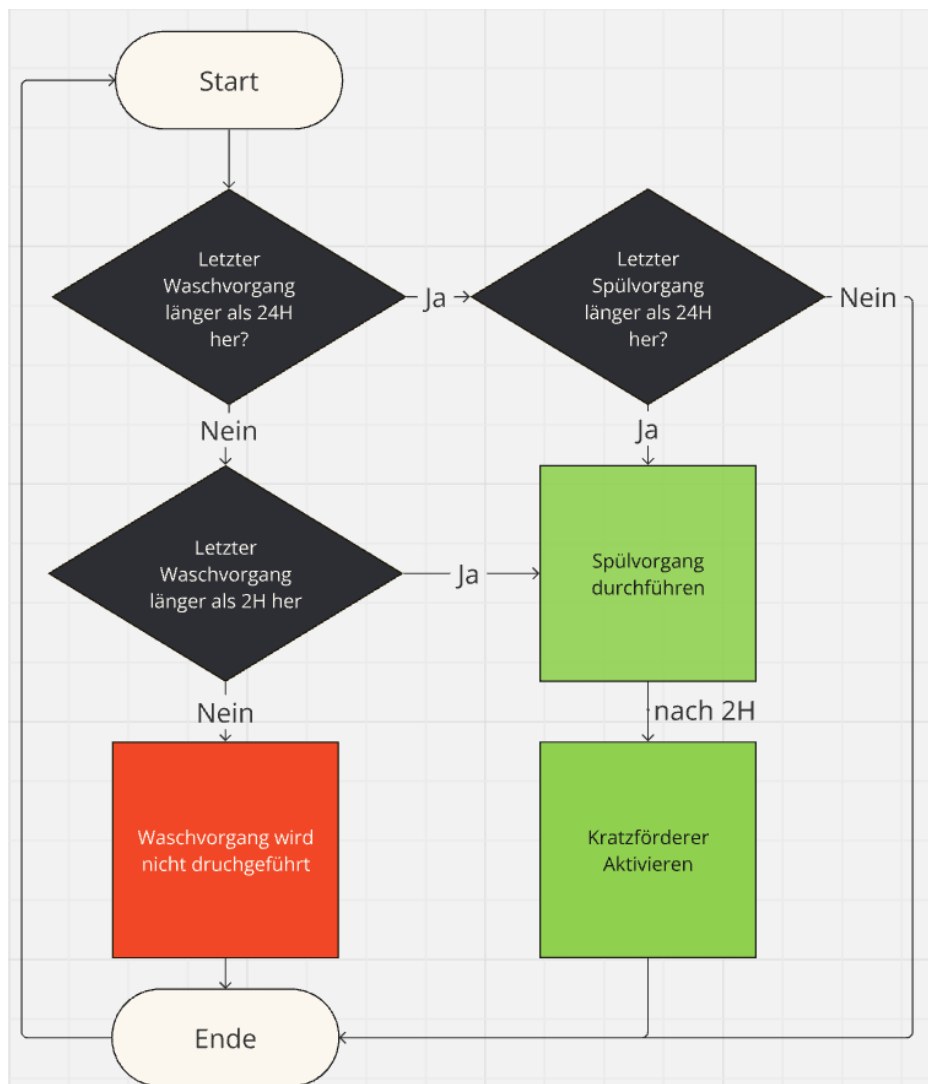
13.1.4 STEUERUNG

Die Steuerung des Spülsystems kann von Hand erfolgen oder automatisiert werden. Bei einer Steuerung durch einen Mitarbeiter besteht jedoch ein grosses Risiko, dass das Spülen nicht regelmässig durchgeführt wird. Im Arbeitsalltag kann dies schnell vergessen gehen und wenn das der Fall ist, kann der Schlamm sich trotzdem wieder am Grund festsetzen. Deshalb ist es empfehlenswert, eine elektronische Steuerung für die Spülanlage einzubauen. Diese kann durch eine einfache SPS-Steuerung wie zum Beispiel Logo System von Siemens gesteuert werden.

13.1.5 SPÜLINTERVALLE

Die Frequenz der Spülungen kann noch nicht definitiv bestimmt werden und muss nach Bedarf bei der Umsetzung dieses Konzeptes eingestellt werden. Gut ist es aber, nach der Benutzung der Anlage mindestens zwei Stunden vor einer Spülung zu warten, um dem Schlamm Zeit zu geben, sich zu setzen. Zudem sollte eine Spülung mindestens einmal am Tag erfolgen, damit sich kein Schlamm festsetzen kann.

Grafik zur Veranschaulichung des Betriebs des Spülsystems:



13.1.6 SPÜLDAUER

Um sicherzustellen, dass möglichst viel Schlamm aufgewirbelt wird, sollte die Spülung eine gewisse Zeit dauern. Geschätzt wird, dass zwei Minuten ungefähr ausreichen, um den Schlamm am Grund des Pumpenbeckens zu lösen und aufzuwirbeln.

13.2 ELEKTRIK

13.2.1 ELEKTRISCHE STEUERUNG SPÜLSYSTEM

Die einzige grosse elektrische Modifikation der Anlage ist in der Ansteuerung der Pumpen für die Waschschläuche. Damit diese von Hand und zeitgesteuert betrieben werden können, muss eine zusätzliche Steuerung im Schaltschrank verbaut werden.

Um dies zu realisieren, wird eine kleine SPS-Steuerung empfohlen. Der Typ Logo von Siemens eignet sich gut als kostengünstige und unkomplizierte Option. Das System kann zusammen mit der restlichen Elektrik im Schaltschrank verbaut werden.

13.2.2 UMSETZUNG

Die Umsetzung und genaue Planung dieser Steuerung müssen von einem Elektriker durchgeführt werden. Eine Installation ohne Fachkraft ist gefährlich und fahrlässig.

Die Programmierung der SPS-Steuerung kann nach der Installation durchgeführt werden

13.3 ANSAUGUNG UND SPEISUNG

13.3.1 ANSAUGUNG

Die Art, wie das Wasser angesaugt wird, wird nicht grossartig verändert. Das vorhandene Gitter an den Ansaugöffnungen der Pumpen wird nicht verändert. Die Pumpen werden jedoch vom Grund des Pumpenbeckens angehoben, um den Aufbau von Schlamm an den Gittern zu verhindern. Allein mit dieser Modifikation kann die Anzahl von Waschvorgängen von 4 auf 8 Reinigungen verdoppelt werden.

13.3.2 SPEISUNG

Der Wasseranschluss von den Pumpen an den Rahmen der Waschanlage war bisher direkt über den Pumpen. Mit dieser Anordnung konnte nur ein kurzes Schlauchstück zum Verbinden der Pumpen verwendet werden. Da dieses Schlauchstück aber direkt zwischen den Rahmen und die Pumpen geklemmt wurde, war es sehr aufwändig die Pumpen zur Wartung und Reinigung aus dem Pumpenbecken zu entfernen. Zum Entfernen mussten die Pumpen abgekippt und in einem Winkel aus dem Becken gehoben werden.

Aus diesen Gründen wird das Wasser im neuen Konzept von oben in den Rahmen gepumpt. Durch das verwendete U-Stück kann die Verbindungsleitung von den Pumpen zum Rahmen komplett entfernt werden, ohne die Pumpen zu kippen. Zur noch einfacheren Demontage der Leitung wird auch kein Schlauch mit Schlauchklemmen zur Befestigung verwendet. Neu sollen die Leitungen mit zwei Storz-Kupplungen verbunden werden, sodass eine einfache und schnelle Demontage garantiert ist.

13.4 SCHLAMMENTSORGUNG

Wie bei der Lösungsauswahl schon beschrieben, wird als Lösung für das Problem des Wasseranteils im Schlamm eine Auffangkonstruktion mit wasserdurchlässigen Wänden empfohlen. Modifikationen am Kratzförderer würden die Effektivität der Schlammentsorgung beeinträchtigen und somit die Ansammlung von Schlamm im Pumpenbecken vergrössern.

13.4.1 AUFBAU

Da der Zugang zur Auffangstation für den Schlamm nur durch eine Tür möglich ist, kann kein vorhandenes System gekauft werden, da diese über einen Meter breit sind und nicht mehr durch die Tür passen. Die Anfertigung muss daher von der Firma Kestenholz in Auftrag gegeben oder ein eigenes System hergestellt werden.

Das System muss mit einem Pallet-Trolley oder von Hand aus dem Raum bewegt werden können, da es keine Möglichkeit gibt dies mit einem Gabelstapler oder Ähnlichem zu machen. Aus diesem Grund darf das ganze System auch nicht fest verbaut sein.

Der Behälter für den Abtropfsack wird auf einem Auffangbecken montiert, welches über einen Schlauch das Wasser zurück ins Wasserbecken der Anlage abfliessen lässt. Da es bereits eine Öffnung auf Bodenhöhe hat, kann das Wasser mit Hilfe der Schwerkraft abfliessen und muss nicht durch eine extra Pumpe abgepumpt werden.

13.5 ANDERE MODIFIKATIONEN

13.5.1 MODIFIKATION AN DER TRENNWAND IM BECKEN

Damit der aufgewirbelte Schlamm gut ins Sammelbecken zurückfließen kann, muss die Trennwand zwischen den Becken modifiziert werden. Die Trennwand sollte um etwa 15-20 cm gekürzt werden, sodass der Schlamm und das Wasser einfacher ins Sammelbecken zurückfließt.

Zusätzlich braucht es einen Durchgang für die Wasserleitung der linken Pumpe, die durch das Sammelbecken verläuft und im Pumpenbecken endet.

13.5.2 T-STÜCK UND VENTILE

Damit die Waschschläuche weiter genutzt werden können, muss ein T-Stück an den Pumpen angebracht werden, welches die Wasserversorgung auf die Schläuche und das Spülsystem aufteilt. Zusätzlich braucht es ein Ventil, welches die Versorgung des Spülsystems abstellen kann, falls die Waschschläuche benutzt werden. Ohne dieses Ventil fließt der Hauptteil des gepumpten Wassers zurück ins Pumpenbecken und es wird kein Druck im Schlauch aufgebaut.

13.5.3 HEBEPUNKTE FÜR DIE PUMPEN

Damit die Tauchpumpen schnell und einfach aus dem Pumpenbecken gehoben werden können, macht es Sinn zwei fixe Hebepunkte für einen handbetriebenen Kettenzug zu montieren. Diese Punkte können mit einem Stahlrahmen an der rechten Wand befestigt werden. Alternativ kann ein System mit schwenkbarem Arm (wie unten abgebildet) verwendet werden.

Um die Pumpen von diesen Fixpunkten aus hochzuheben, ist ein handbetriebener oder elektrischer Kettenzug eine gute Lösung.

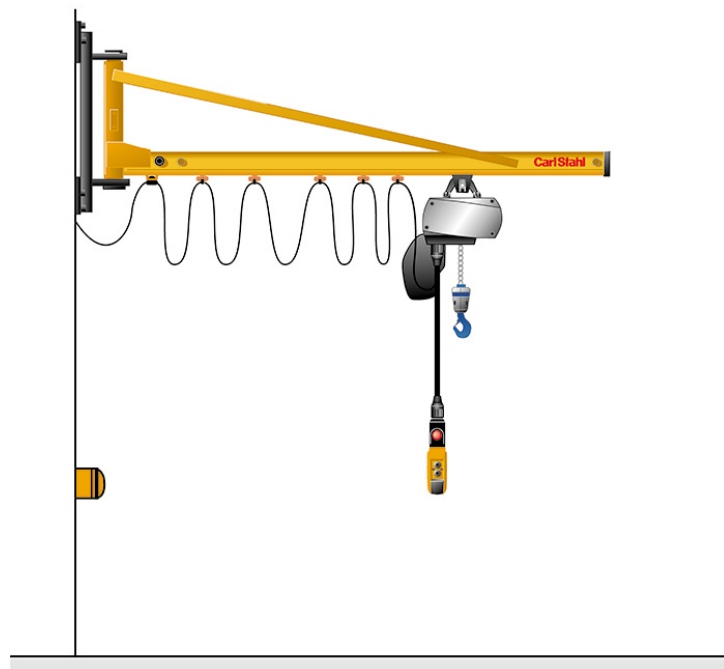


Abbildung 39: Beispiel für einen schwenkbaren Hebepunkt

13.6 WARTUNG

13.6.1 TEILE DIE GEWARTET WERDEN MÜSSEN

Die Ermittlung der Wartungsintervalle der zu wartende Teile basiert auf Erfahrungswerten und Schätzungen vom bisherigen Betrieb der Anlage.

13.6.1.1 PUMPEN

Die Wartung der Pumpen wird mit diesem Konzept sowohl einfacher wie auch weniger oft nötig. Trotzdem müssen die pumpen noch gewartet werden. Die Stelle die am meisten Aufmerksamkeit brauch ist das Gitter vor der Ansaugstelle der Pumpen. Diese Gitter können trotz der regelmässigen Spülung immer noch durch Blätter und Plastiksäcke verstopfen. Deshalb sollten die Pumpen zur Reinigung ab und zu aus dem Becken gehoben werden.

Da die Pumpen für den Spülvorgang jetzt auch öfter laufen, ist es nötig, diese auch öfters zu kontrollieren. Der Ansaugfilter an den Pumpen muss gereinigt und das Pumpengehäuse ab und zu gespült werden.

13.6.1.2 WASCHDÜSEN

Die Waschdüsen können durch stetige Ablagerung von Schlamm innerhalb der Anlage verstopfen. Da das Verstopfen der Düsen bis jetzt kein Problem war, muss auch künftig diese Wartung nicht oft durchgeführt werden. Es sollte einmal im Monat eine Sichtprüfung dieser Düsen gemacht werden. Falls es verstopfte Düsen hat, sollten diese gemäss Herstellerangaben mit einem Schraubenzieher gereinigt werden.

Zudem ist es empfehlenswert, alle 1 bis 3 Monate die Spülöffnungen an der Anlage zu öffnen und die Anlage laufen zu lassen, um vorhandene Schlammreste aus den Leitungen und dem Rahmen der Anlage auszuspülen.

13.6.1.3 WASSERBECKEN

Das Wasser im Becken sollte zur Verhinderung von starken Gerüchen regelmässig ersetzt werden. Ein kompletter Wasserwechsel sollte jedoch spätestens alle 3 Monate durchgeführt werden. Beim Wasserwechsel ist es wichtig, dass das Pumpenbecken und das Sammelbecken gründlich gesäubert wird und der Kratzförderer auf Beschädigung und Funktion gemäss Herstellerangaben geprüft wird.

Falls die Anlage längere Standzeiten hat, ist es empfehlenswert zu kontrollieren, ob das Spülsystem das Wasser täglich umwälzt.

13.6.1.4 SCHLAMMENTSORGUNG

Der Füllgrad des Auffangsystems sollte täglich kontrolliert werden, um ein Überfüllen des Systems zu verhindern.

13.6.1.5 KRATZFÖRDERER

Der Kratzförderer sollte nach Herstellerangaben regelmässig geprüft werden.

Empfehlung zu den Wartungsintervallen:

- **Wöchentlich:** Motor des Kratzförderers auf unnatürliche Geräusche kontrollieren und die Kabel des Motors auf Beschädigung kontrollieren.
- **Bei jedem Wasserwechsel:** Sitz Sämtlicher Schrauben und die Spannung der Kratzförderkette kontrollieren. Falls die Kette zu wenig gespannt ist, kann ein Glied entfernt werden. Zudem muss der Zustand der Gummiplatten am Kratzförderer überprüft werden. Die Verschleissgrenze der Gummiplatten liegt bei 65mm

13.6.1.6 FLOCKMITTEL

Der Füllstand im Fass für das Flockmittel sollte täglich kontrolliert werden, um ein leeres Fass frühzeitig zu erkennen. Zudem empfiehlt der Hersteller, dass das Fass einmal in der Woche umgerührt wird, um eine Trennung vom Wasser zu verhindern.

13.6.2 ERSETZEN VON VERSCHLEISSTEILEN

Gemäss Herstellerangaben müssen folgende Teile eventuell periodisch ersetzt werden. Die Intervalle hängen von der Beanspruchung der Anlage (Anzahl Waschzyklen), der Art des Schmutzes (hoher Sandanteil) sowie der Pflege durch den Anlagenverantwortlichen ab.

- Gummiplatten des Kratzförderers
- Wasserdüsen
- Antriebsrad des Kratzförderers
- Kratzförderkette

Arbeiten	Abhilfe
Täglich vor dem ersten Waschvorgang	
Füllungsgrad des Schlamm Auffangsystems kontrollieren	Bei hohem Füllungsgrad muss dies dem Werkstattchef gemeldet werden.
Füllstand des Flockmittels kontrollieren	Bei tiefem Füllstand muss dies dem Werkstattchef gemeldet werden.
Wöchentlich	
Motor des Kratzförderers auf unnatürliche Geräusche prüfen	Waschanlage laufenlassen und beim Elektromotor des Kratzförderers auf unnatürliche Geräusche oder achten
Ansaugfilter der Spülpumpen kontrollieren und ggf. reinigen	Falls der Filter verschmutzt ist, muss er mit Wasser ausgespült und gereinigt werden.
Monatlich	
Waschdüsen auf Ablagerungen und Verstopfungen kontrollieren	Verstopfte Düsen mit einem Draht oder Schraubendreher entstopfen
Anlage Spülen	Spülöffnungen der Anlage öffnen und die Anlage ein bis zweimal ohne Fahrzeug laufen lassen.
Tauchpumpe Reinigen	Tauchpumpe aus dem Pumpenbecken entfernen, reinigen und auf Beschädigungen kontrollieren.

Alle 3 Monate	
Wasserwechsel Durchführen	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser in der Anlage komplett absaugen. • Die Anlage gründlich reinigen. • Nachdem die restlichen Arbeiten gemacht wurden, kann die Anlage mit frischem Wasser befüllt werden.
Kontrolle der Gummiplatten am Kratzförderer	<p>Gummiplatten müssen ersetzt werden, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Gummiplatten weniger als 65mm hoch sind • Grosse Stücke aus den Platten gebrochen sind,
Spannung der Kratzfördererkette prüfen	<p>Falls die Kette nicht genügend gespannt ist, kann ein Glied entfernt werden, um sie zu spannen.</p>
Überprüfung der Schraubverbindungen	<p>Sämtliche Schraubverbindungen am Kratzförderer auf Festsitz prüfen</p>
Reinigung der Pumpen	<p>Zur Reinigung der Pumpen können beide Tauchpumpen aus dem Pumpenbecken entfernt werden.</p> <p>Die Spülpumpen müssen gereinigt werden, in dem die Wartungsdeckel am Pumpengehäuse abgeschraubt werden und das Pumpengehäuse gründlich mit Frischwasser ausgespült wird.</p>

13.7 KOSTEN UND AUFWAND

13.7.1 MATERIAL KOSTEN

Die Materialkosten können noch nicht genau berechnet werden, da es sich hier um ein Grobkonzept handelt und noch nicht um eine Finale Lösung. Die nachfolgenden Kosten sind basierend auf Schätzungen und verfügbaren Preisen von Onlinehändlern

Preisliste Rohmaterial	
Komponente	Preis in CHF
Rohmaterial	500
Rohmaterialien für Pumpensockel	200
Storz Kupplungen (ungefähr 8 Paare)	600

Zusätzlich zum Rohmaterial kommen noch die Herstellungs- und Installationskosten hinzu. Um den ganzen Umbau möglichst kostengünstig zu halten, ist es empfehlenswert, möglichst viel im Haus zu produzieren und zu montieren. Die Produktion der einzelnen Röhren und Filter können auch ein gutes Projekt für Lehrlinge sein.

Falls die Arbeiten vom Hersteller ausgeführt werden, ist mit wesentlich höheren Kosten zu rechnen (Planung und Dokumentation).

Preisliste Dienstleistungen				
Dienstleistung	Wer?	Stunden	Preis pro Stunde	Preis in CHF
Herstellung Spülsystem	Mitarbeiter FA-Kestenholz	12	170CHF/h	2040 (Dies sind keine Ausgaben, sondern ein Verlust von Arbeitsstunden)
Herstellung Pumpensockel	Mitarbeiter FA-Kestenholz	2	170CHF/h	340 (Dies sind keine Ausgaben, sondern ein Verlust von Arbeitsstunden)
Elektrische Installation und Prüfung	Ausgebildeter Elektriker	3	130CHF/h	390

Totalpreis	
Dienstleistungen in CHF	2770
Rohmaterial in CHF	1300
Total in CHF	4070

13.8 CE KONFORMITÄT

Die CE-Konformität der Modifikationen sollte auch bei diesem Konzept vor der Montage abgeklärt werden. Am besten sollte das durch den Hersteller erfolgen. Die Abnahme ist nicht obligatorisch, wird aber für die Sicherheit der Mitarbeiter empfohlen.

14 PROJEKTABSCHLUSS

14.1 ZIEL ÜBERPRÜFUNG

14.1.1 KONZEPT 1

Ziel	Erfolgskriterien	erfüllt/nicht erfüllt
Das Verstopfen der Pumpen wird verhindert.	Die Pumpen dürfen im Gebrauch bei normaler Wartung nicht verstopfen	Erfüllt
Die Wartung der Pumpen muss vereinfacht werden.	Die Zugänglichkeit und somit die Wartungsfreundlichkeit der Pumpen müssen verbessert werden.	Erfüllt
Erstellen von Wartungsplänen.	Es müssen neue Wartungspläne erstellt werden, welche zeitliche Intervalle für die Wartungen festlegt.	Erfüllt
Verringerung des Wasseranteils im entsorgten Schlamm.	Die Menge von Wasser im Entsorgten Schlamm sollte um 30% verringert werden.	Erfüllt

14.1.2 KONZEPT 2

Ziel	Erfolgskriterien	erfüllt/nicht erfüllt
Das Verstopfen der Pumpen wird verhindert.	Die Pumpen dürfen im Gebrauch bei normaler Wartung nicht verstopfen	Erfüllt
Die Wartung der Pumpen muss vereinfacht werden.	Die Zugänglichkeit und somit die Wartungsfreundlichkeit der Pumpen müssen verbessert werden.	Erfüllt
Erstellen von Wartungsplänen.	Es müssen neue Wartungspläne erstellt werden, welche zeitliche Intervalle für die Wartungen festlegt.	Erfüllt
Verringerung des Wasseranteils im entsorgten Schlamm.	Die Menge von Wasser im Entsorgten Schlamm sollte um 30% verringert werden.	Erfüllt

14.1.3 FAZIT DER ZIELÜBERPRÜFUNG

Es wurden alle Ziele theoretisch erfüllt.

Praktisch kann jedoch keine genaue Überprüfung der Ziele vorgenommen werden, da es sich bei den Konzepten nur um eine theoretische Lösung handelt und diese noch nicht überprüft werden kann.

Zusätzlich musste das Erfolgskriterium «Das Wasser der Pumpen wird gefiltert» zum Erfolgskriterium «Die Pumpen dürfen im Gebrauch bei normaler Wartung nicht verstopfen» umgewandelt werden. Grund dafür war, dass das ursprüngliche Kriterium nicht aussagekräftig war über die Erfüllung des Ziels.

.

14.2 LESSONS LEARNED

Die grösste Erfahrung, die ich in dieser Arbeit gemacht haben, ist, dass die genaue Zielsetzung und Abgrenzung des Umfangs sehr wichtig sind. Oft habe ich gemerkt, dass viele Aspekte der Arbeit hätten weiterverfolgt werden können, was aber zu weit ins Detail geführt hätte. Ich musste mir mehrmals neue Grenzen setzen, sodass ich nicht zu weit in ein Thema hineingerutscht bin und den Überblick über das Ganze verliere. Es war zudem auch schwierig für mich meine Gedanken und Handlungsschritte auf Papier zu bringen. Es gab öfters Momente in denen ich in meinem Kopf schon viel wieder geplant und überlegt habe, aber das einfach nicht zu Papier brachte.

Ein anderer Punkt sind Schwierigkeiten beim Planen des Zeitmanagements. Im Laufe der Arbeit habe ich für gewisse Teile viel mehr Zeit eingeplant als ich eigentlich gebraucht habe. Das ging aber auch in die andere Richtung so. Bei Teilen, wie zum Beispiel der Lösungsfindung, habe ich zu wenig Zeit eingeplant und habe schlussendlich auch lange gewisse Lösungen nachverfolgt.

Da ich bis zu dieser Arbeit keine Erfahrungen, bis auf den Grundkurs in der Schule, mit CAD-Programmen hatte, hatte ich auch öfters Schwierigkeiten und Hürden, die ich beim Zeichnen der Konzepte überwinden musste. Das war zwar teils schwierig, aber hat mir am Ende auch Spass gemacht und ich habe viele Erfahrungen sammeln können.

Zum Schluss möchte ich noch erwähnen, dass ich viele Sachen über mich selbst gelernt habe und mich selbst verbessern konnte.

14.3 DANKSAGUNG

Während meiner Diplomarbeit habe ich viele Informationen beschaffen müssen. Ohne die Hilfe von Herrn Lubomir Rathousky als Head of Development bei der Frutiger AG Schweiz, wäre die Beschaffung gewisser Informationen unmöglich gewesen. Zusätzlich waren die Servicetechniker der Firma Frutiger sehr hilfreich bei der Findung von Problemstellen und Lösungen.

Ich möchte diesen Herren hiermit meinen Dank für Ihre Hilfe aussprechen.

14.4 EIGENSTÄNDIGKEITS-ERKLÄRUNG

Ich, Simon Bachmann erkläre hiermit, dass ich die Diplomarbeit mit dem Titel «Revision Moby-Dick Waschanlage» eigenständig und ohne unerlaubte Hilfe verfasst habe. Alle relevanten Quellen und Abbildungen wurden ordnungsgemäss zitiert und in einem Verzeichnis eingetragen.

Ich versichere, dass kein Teil dieser Arbeit zuvor in einer anderen Arbeit verwendet wurde und somit als Grundlage für die Diplomarbeit hätte dienen können.

Simon Bachmann



24.09.2024

15 ANHANG

15.1 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Komplette Anlage mit Pumpen	14
Quelle: Foto Simon Bachmann	
Abbildung 2: Handwaschpumpe rechte Seite	15
Quelle: Foto Simon Bachmann	
Abbildung 3: Handwaschpumpe links	15
Quelle: Foto Simon Bachmann	
Abbildung 4: Tauchpumpen versenkt auf der rechten Seite	15
Quelle: Foto Simon Bachmann	
Abbildung 5: Technische Daten der verwendeten Tauchpumpen	16
Quelle: Frutiger AG MobyDick Auf Anfrage per E-Mail erhalten	
Abbildung 6: Handwaschpumpe auf der linken Seite.....	17
Quelle: Foto Simon Bachmann	
Abbildung 7: Technische Daten der Handwaschpumpen.....	17
Quelle: Victor Pumpen GmnH Katalog S-Pumpen https://www.victorpumps.com/de/download/	
Abbildung 8: Auswurf vom Kratzförderer in einen Container	18
Quelle: Foto Simon Bachmann	
Abbildung 9: Ende des Kratzförderers auf der rechten Seite	18
Quelle: Foto Simon Bachmann	
Abbildung 10: Ende des Kratzförderers auf der linken Seite.....	18
Quelle: Foto Simon Bachmann	
Abbildung 11: Dosiereinheit für das Flockmittel	19
Quelle: Foto Simon Bachmann	
Abbildung 12: Beispielbild für eine feines Filtersieb	24
Quelle: Industriefabrik Schneider GmbH https://www.siebkorbfilter.de/produktkatalog/filtereinsaetze1/industriefilter-ersatzfilter-ersatzsiebe-edelstahl	
Abbildung 13: Beispiel für ein kleineres Filtersieb.....	25
Quelle: Industriefabrik Schneider GmbH https://www.siebkorbfilter.de/produktkatalog/filtereinsaetze1/industriefilter-ersatzfilter-ersatzsiebe-edelstahl	
Abbildung 14: Funktionsbeschreibung für einen Lamellenabscheider	26

Quelle: Zyklomat.de

<https://www.zyklomat.de/de/typ-la.html>

Abbildung 15: Aufbau eines Lamellenabscheiders 26

Quelle: Canplast Sanierung vorhandener BetonBauten

<https://canplast.ch/de/regenwasser/die-verschmutzung-des-regenwassers/lamellenabscheider/>

Abbildung 16: Beispiel eines Klärbeckens in einer MobyDick Anlage 27

Quelle: Frutiger AG MobyDick Datenblatt Standart Line Plus 600 B-100P

<https://www.mobydick.com/reifenwaschanlagen/online-kit-plus/>

Abbildung 17: Beispiel eines Entwässerungssystems mit Sack 31

Quelle: Dango & Diententhal Filtertechnik GmbH Schlammmentwässerungsgerät (Schlammcon)

<https://www.dds-filter.com/produkte/filter/schlammcon/>

Abbildung 18: Beispiel eines Lamellenabscheiders für 100 Kubikmeter Wasser pro Stunde 32

Quelle: ECS-Eich GmbH Schräg-Lamellenklärer

<https://ecs-eich.com/komponenten/vms/>

Abbildung 19: Konzept 1..... 37

Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann

Abbildung 20: Abmessungen 39

Quelle: Victor Pumpen GmbH S-Pumpen Leistungen und Massbilder

<https://www.victorpumps.com/de/download/>

Abbildung 21: Leistungs Datenblatt 40

Quelle: Victor Pumpen GmbH S-Pumpen Leistungen und Massbilder

<https://www.victorpumps.com/de/download/>

Abbildung 22: Position der neuen Pumpen..... 41

Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann

Abbildung 23: Pumpe links und Rechts 41

Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann

Abbildung 24: Position der Ansaugfilter 42

Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann

Abbildung 25: Ansaugfilter links 42

Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann

Abbildung 26: Ansaugfilter rechts 42

Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann

Abbildung 27: Beispiel-Zeichnung für einen Ansaugfilter 43

Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann

Abbildung 28: Anschlüsse an die Anlage (Gelb)	44
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 29: Anschluss rechts	44
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 30: Anschluss links.....	44
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 31: Konzept 2.....	53
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 32: Neue Position der Tauchpumpen 1.....	54
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 33: Neue Position der Tauchpumpen 2.....	54
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 34: Spülsystem von Oben.....	55
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 35: Spulsystem von der Seite	55
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 36: Spülsystem im Becken.....	56
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 37: Wasserströmungen im Pumpenbecken	56
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 38: Rückströmung vom Pumpenbecken in den grossen Teil vom Becken.....	57
Quelle: CAD-Zeichnung Simon Bachmann	
Abbildung 39: Beispiel für einen schwenkbaren Hebepunkt.....	61
Quelle: Carl Stahl GmbH Wandschwenkkrane	
https://www.carlstahl.com/de/de/shop/article/variants/krane/wandschwenkkrane/typ-cslw-mit-elektrokettenzug	

15.2 LITERATURVERZEICHNIS

- Verfahrenstechnik Hemming/Wagner ISBN: 978-3-8343-3412-1

15.3 QUELLENVERZEICHNIS

- <https://www.mobydick.com/>
- <https://ecs-eich.com/>
- <https://www.victorpumps.com/de/>
- <https://www.dds-filter.com/>

15.4 LISTE DER ÜBRIGEN ANHÄNGE

- Pflichtenheft
- Bedienungsanleitung der MobyDick Waschanlage
- Produktkatalog MobyDick
- Victor Pumps Pumpenkatalog für S-Pumpen
- Produktkatalog Dango & Dienenthal



PFLICHTENHEFT

Revision Mobydick Waschanlage

Simon Bachmann
Diplomarbeit 2024

1 INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	2
1.1	Allgemeines	2
1.1.1	Ziel dieses Dokumentes	2
1.1	Projektbezug	2
1.2	Dokumenten Bezug.....	2
1.3	Verteiler	2
2	Ausgangslage	3
2.1	Wasserpumpen	4
2.2	Kratzförderer	5
3	Rahmenbedingungen	6
3.1	Umfang	6
3.1.1	Konzepte.....	6
3.2	Zeit	6
3.3	Preis	6
3.4	Umsetzung.....	7
3.5	Garantie	7
4	Ziele.....	7
4.1	Wasserpumpen	7
4.2	Kratzförderer	7
4.3	Wartung	7
5	Ablauf	8
5.1	Problem Analyse.....	8
5.2	Lösungsfindung	8
5.3	Konzepterstellung.....	8
6	Lösungskonzepte.....	8
7	Recourcen.....	9
7.1	Personal recourcen	9
7.2	Recourcen Infrastruktur	9

1. EINLEITUNG

1.1 ALLGEMEINES

1.1.1 ZIEL DIESES DOKUMENTES

Ziel und Zweck dieses Dokumentes ist, die Ziele und Bedingungen zur Revision der MobyDick Waschanlage festzulegen. Dazu gehören die Gebiete, bei denen Verbesserungen vorgenommen werden müssen, sowie welche Ziele bei der Verbesserung erreicht werden müssen. Die Konzepte für die Verbesserung werden ebenfalls in diesem Dokument festgehalten.

1.1 PROJEKTBEZUG

Bei diesem Projekt handelt es sich um eine Ausarbeitung von Konzepten zur Revision einer bestehenden Anlage.

1.2 DOKUMENTEN BEZUG

Die Ziele dieses Dokuments beziehen sich auf die Themeneingabe bei der TEKO-Basel. Diese sind in folgendem Dokument festgehalten:

- TE_2024_Bachmann_Simon.pdf

1.3 VERTEILER

Dieses Dokument ist an folgende Leute adressiert:

- Alexander Schweizer, Werkstatteleiter und Auftraggeber der Firma Kestenholz.
- Damian Meier, Fachexperte der Diplomarbeit.
- Markus Fürholz, Diplomlehrer für diese Diplomarbeit und Dozent an der Teko Basel.

2 AUSGANGSLAGE

Die Moby Dick Waschanlage wird von der Firma Kestenholz Automobil AG genutzt, um starke Verschmutzungen an der Fahrzeugunterseite und Seiten von Nutzfahrzeugen grob zu reinigen.

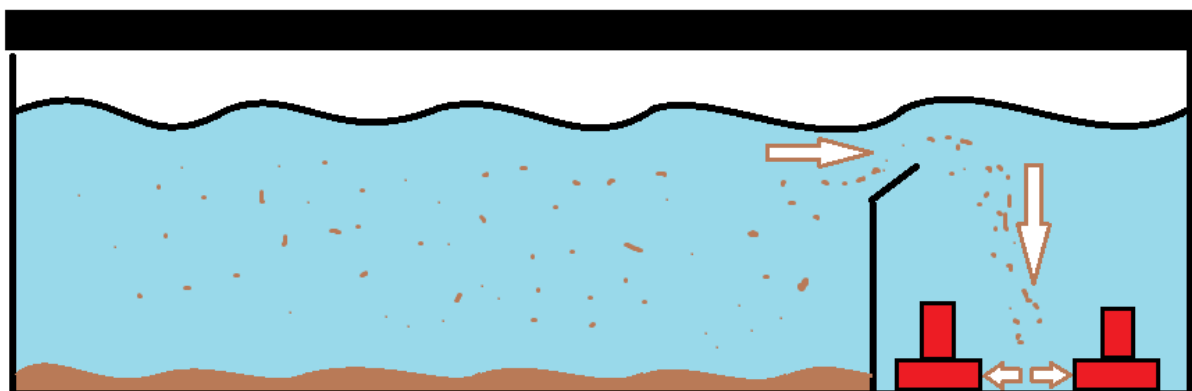
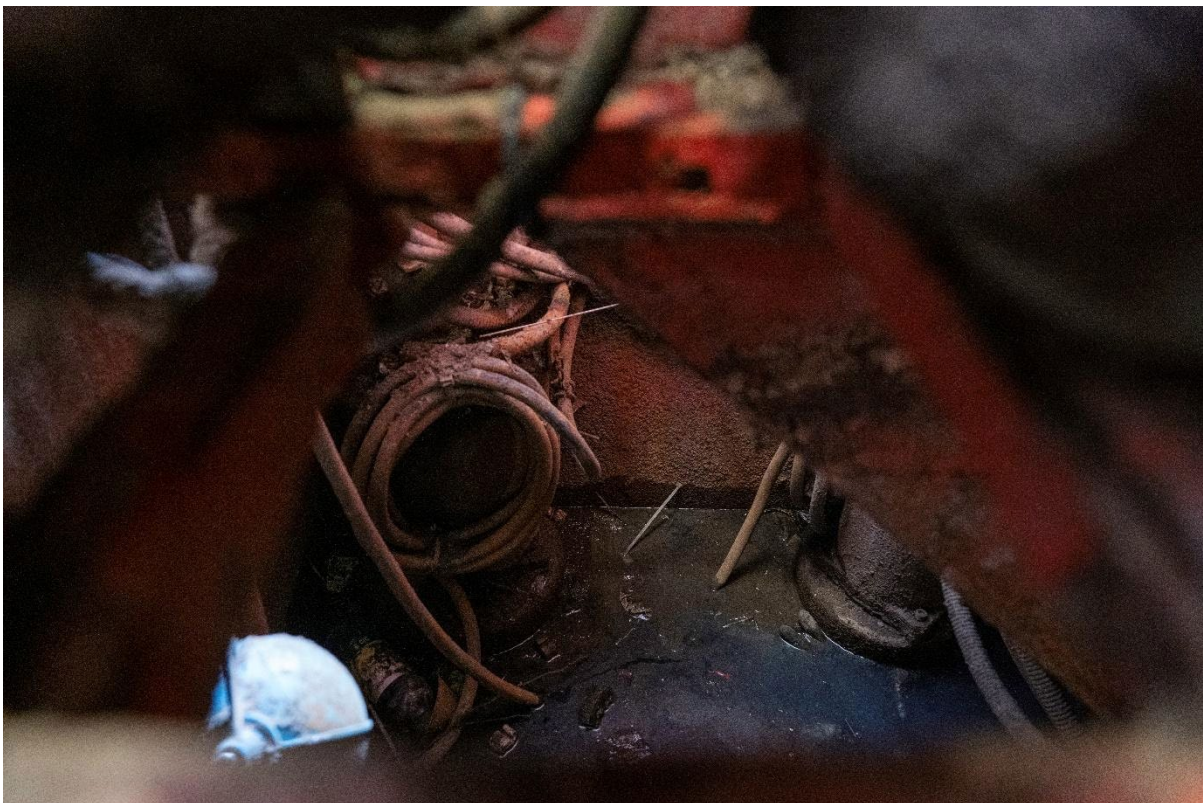
Aufgrund von mehreren Problemen wird die Anlage seit vielen Jahren nicht mehr regelmäßig genutzt.



2.1 WASSERPUMPEN

Die Waschanlage hat zwei Pumpen, die das Wasser aus dem Pumpenbecken zu den Waschdüsen pumpen. Die Pumpen befinden sich ganz am Grund des Pumpenbeckens und saugen das Wasser durch ein Gitter an. Da die Pumpen nicht vollständig vom Sammelbecken getrennt sind, gelangt der Schlamm über die Trennwand und in das Ansauggitter der Pumpen, welches durch die Ansammlung von Schlamm verstopft wird.

Die Pumpen sind auf derselben Seite, auf der sich das Förderband für den Abtransport des Schlamms befindet und deshalb nur erschwert zugänglich.



2.2 KRATZFÖRDERER

Um den ausgewaschenen Schlamm aus dem Waschbecken zu entfernen, wird ein Bindemittel zusammen mit einem Kratzförderer genutzt. Das Bindemittel hilft beim Setzen des im Wasser schwebenden Drecks und Schlammes. Wenn sich die Partikel am Boden des Tanks gesetzt haben, werden sie mit einem Kratzförderer auf eine Seite herausgeschoben und in einen kleinen Container befördert.

Der Wassergehalt in diesem heraufbeförderten Schlamm ist jedoch hoch und führt dazu, dass sich der Container auch mit Wasser füllt und somit öfter entsorgt werden muss.



3 RAHMENBEDINGUNGEN

3.1 UMFANG

Umfang der Arbeit ist eine Ermittlung und Analyse der vorhandenen Problemstellen. Aufgrund dieser werden mindestens zwei Lösungskonzepte zur Revision der Mobydick Waschanlage ausgearbeitet. Die Verantwortung zur Umsetzung der Lösungskonzepte bei der Firma Kestenholz Automobil AG in Zusammenarbeit mit dem Lieferanten der Anlage.

Die Problemstellen, die in diesen Konzepten verbessert werden, sind:

- Die Pumpen bzw. das Verstopfen der Pumpen zu verhindern
- Die Vereinfachung der Wartung der Pumpen
- Der Kratzförderer bzw. Die Menge an mit gefördertem Wasser
- Es werden Konzeptspezifische Wartungspläne für die Anlage erstellt, da bis anhin keine konkreten Wartungspläne vorhanden waren.

Der zusätzliche Inhalt und Umfang der Arbeit wird von der TEKO-Basel festgelegt und kann in Folgenden Dokumenten nachgeschaut werden:

- FA23-Richtlinien Diplomarbeit.pdf
- FA23-Aufgabenstellung Diplomarbeit.pdf

3.1.1 KONZEPTE

3.1.1.1 ILLUSTRATIONEN

Die CAD-Zeichnungen und Illustrationen dienen nur zur Veranschaulichung einer möglichen Umsetzung des Konzeptes und nicht dazu, genaue Positionen und Masse zu vermitteln. Falls ein Konzept zur Umsetzung ausgewählt wird, müssen genaue Zeichnungen erstellt werden, um die Funktion garantiert werden kann.

3.1.1.2 PREISE UND STÜCKLISTEN

Die Preise und Stücklisten in einem Konzept sind nicht komplett und können es auch nicht sein. Dabei handelt sich nur um eine grobe Schätzung des benötigten Materials.

Für eine Umsetzung des Konzeptes müssen diese ebenfalls genau ausgearbeitet werden.

3.2 ZEIT

Die zeitlichen Angaben zur Fertigstellung des Projektes können im offiziellen Auftrag der Teko Basel nachgeschaut werden. Die Deadline für die Abgabe ist der 24.09.2024.

3.3 PREIS

Der maximale Preis für die Umsetzung der Lösungskonzepte wurde von der Firma Kestenholz nicht spezifisch festgelegt. Da die Anlage jedoch schon 10 Jahre alt ist und damit die Hälfte der geschätzten Lebensdauer erreicht hat, wird der Restbuchwert auf 40'000 Franken beziffert. Somit sollten die Kosten für die Lösungskonzepte unter diesem Betrag liegen, damit ein Weiterbetrieb der Anlage Sinn macht.

3.4 UMSETZUNG

Wie bereits erwähnt, ist die Umsetzung der Lösungskonzepte nicht Teil dieser Arbeit. Es wird auch kein Arbeitsplan zur Umsetzung erstellt. Der Entscheid und die Organisation zur Umsetzung liegt in der Verantwortung der Firma Kestenholz.

Die elektrische Sicherheitsprüfung sowie eine Erneuerung der CE-Konformität muss ebenfalls durch die Firma Kestenholz abgeklärt und umgesetzt werden.

3.5 GARANTIE

Da es sich bei diesen Modifikationen um Prototypen handelt und die Umsetzung dieser Modifikationen nicht Umfang des Projektauftrags ist, kann die Funktion und Langlebigkeit der Modifikationen nicht garantiert werden.

4 ZIELE

4.1 WASSERPUMPEN

Für die Wasserpumpen müssen zwei Ziele erfüllt werden.

Das erste Ziel ist es, ein Verstopfen der Ansaugöffnungen der Pumpen zu verhindern und die Intervalle zwischen den Reinigungen zu verlängern. Der Bisherige Intervall für eine komplette Reinigung der Anlage, war ungefähr alle 4-6 Fahrzeuge. Das entspricht bei normaler Nutzung etwa 2-3 Tagen. Dazu musste die ganze Anlage entleert werden.

Neu muss eine solche grosse Wartung mindestens einen Monat lang halten. Kleinere Kontrollen und Reinigungen für diese die Anlage nicht abgepumpt werden muss, sind von diesen Intervallen ausgeschlossen und können öfters durchgeführt werden.

Das zweite Ziel ist eine Vereinfachung der Wartung und Reinigung. Bisher waren die Pumpen so im Pumpenbecken verbaut, dass sie nicht direkt nach oben aus dem Becken gezogen werden konnten.

Neu muss ein System oder eine Änderung konzipiert werden, welche den Zugang zu den Pumpen und deren Reinigung vereinfacht.

4.2 KRATZFÖRDERER

Der abgewaschene Schlamm sinkt auf den Grund des Beckens. Von dort wird er von einem Kratzförderer in einen Container neben der Anlage befördert. Bei der Entsorgung wird jedoch eine erhebliche Menge Wasser mitgeführt. Der Anteil liegt bei ungefähr 50%.

Das Ziel ist es, diesen Wasseranteil um 30% zu verringern, um die Häufigkeit der Leerung des Containers zu mindern.

4.3 WARTUNG

Da es bisher kein Wartungsblatt mit konkreten zeitabhängigen Intervallen gab, wurde die Wartung vernachlässigt.

Neu muss ein Wartungsblatt erstellt werden, auf welchem die Wartungsarbeiten zeitlich festgelegt und dokumentiert werden.

5 ABLAUF

5.1 PROBLEM ANALYSE

Um die Problemstellen und Ursachen genau ermitteln zu können, wurde die Anlage genauer angeschaut und die bisherigen Erfahrungen von mehreren Leuten wurden aufgenommen. Zudem wurde ein Test zur tatsächlichen Verschmutzung der Anlage durchgeführt.

5.2 LÖSUNGSFINDUNG

Damit für die vorhandenen Probleme eine funktionierende und umsetzbare Lösung zu finden, wurden intensive Recherchen betrieben sowie zwei Servicetechniker der Firma Frutiger wurden aufgeboten, um zusammen mit dem Werkstattleiter der Firma Kestenholz, einen möglichen Lösungsansatz auszuarbeiten.

5.3 KONZEPTERSTELLUNG

Die Konzepte wurden aufgrund der wichtigsten Problemstellen und deren Lösungen erstellt. Daraus wurden die zwei besten Lösungsoptionen ausgewählt und in separaten Konzepten ausgearbeitet. Zum Abschluss eines Konzeptes wird noch ein konzeptspezifischer Wartungsplan ausgearbeitet, der die Funktion der Anlage über längere Zeit garantieren soll.

6 LÖSUNGSKONZEPTE

Die erarbeiteten Lösungskonzepte werden zusammen mit der Herleitung und allen zugehörigen Informationen in der Dokumentation der Diplomarbeit festgehalten.

7 RESSOURCEN

7.1 PERSONAL RESSOURCEN

Funktion	Person	Mannstunden
Projektleiter	Simon Bachmann	240h

7.2 RESSOURCEN INFRASTRUKTUR

Typ	Marke	Version
Computer	Eigenbau	-
Laptop	ASUS	-
Office-Programm	Microsoft Office	Office 365
CAD-Programm	Autodesk	Fusion

LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick HD-1



Betriebsanleitung Ersatzteilliste

Version: 01.01.13

**FRUTIGER Company AG**

Stegackerstrasse 26

8409 Winterthur

Schweiz

Telefon + 41 52 234 11 11

Telefax + 41 52 234 11 00

E-Mail info@frutiger.chWebsite www.mobydick.comwww.frutiger.ch

Auf unserer Homepage finden Sie alle Adressen von unserem weltweitem Verkaufspersonal sowie von allen Distributoren.

Diese Fassung in deutscher Sprache ist die original Betriebsanleitung!

Aktuelle Version: 15.02.2011

LKW Grobschmutzwaschanlage



Ausführung	Spezial
Baureihe	MobyDick Demucking
Modell	HD-1
Maschinen-Nr.	120662
Baujahr	2012
Schaltschrank-Nr.	4SNC12-0676
Werkprüfzeichen	PZ

Typenschild

An der Schaltschrankhalterung (unterhalb des Befestigungshakens) befindet sich das Typenschild mit folgenden Angaben: Herstelleradresse, Baureihe, Modell, Maschinen-Nr., Baujahr und Werkprüfzeichen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung.....	6
2.	Sicherheitsbestimmungen	7
2.1.	EG-Konformitätserklärung	7
2.2.	Verpflichtung und Haftung	7
2.3.	Warn- und Nutzungshinweise.....	7
2.4.	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.5.	Arbeitssicherheit	8
3.	Funktion	9
3.1.	Einsatzzweck	9
3.2.	Waschprinzip	9
3.3.	Beschreibung des Waschvorganges	9
4.	Installation.....	11
4.1.	Transport, Aufladen und Entladen der Anlage	11
4.1.1.	Aufladen und Entladen	11
4.2.	Anschluss- und Verbrauchswerte	11
4.2.1.	Stromversorgung	11
4.2.2.	Flockungsmittel.....	11
4.2.3.	Wasserbedarf und Wasserverbrauch	11
4.3.	Strukturelle Vorbereitungen	11
5.	Betrieb und Unterhalt.....	12
5.1.	Haupt- und Steuerschalter	12
5.2.	Verantwortung	12
5.3.	Durchfahranlage	12
5.3.1.	Allgemeine Anmerkungen.....	12
5.3.2.	Mögliche Gefahren im Umgang mit der Durchfahranlage	12
5.3.3.	Erste Inbetriebnahme	13
5.3.4.	Drehrichtung der Kratzfördererkette	14
5.3.5.	Drehrichtung der Pumpen.....	14
5.3.6.	Einstellung der Waschzeit	15
5.3.7.	Abschalten	15
5.3.8.	Unterhalt und Wartung.....	15
5.4.	Flockungsmitteldosieranlage (Option)	15
5.4.1.	Allgemeine Anmerkungen.....	15
5.4.2.	Mögliche Gefahren	15
5.4.3.	Einleitung	16
5.4.4.	Wirkungsweise.....	16
5.4.5.	Korrekte Dosierung.....	16
5.4.6.	Falsche Dosierung.....	16
5.4.7.	Probleme bei falscher Dosierung.....	16
5.4.8.	Lagerung.....	17
5.4.9.	Auswechseln der Gebinde	17
5.5.	Winterbetrieb	17
5.6.	Merkmale für den Anlagenverantwortlichen	18
5.6.1.	Regelmäßiger Service	18
5.6.2.	Ersetzen von Verschleißteilen	19
5.6.3.	Probleme bei hoher Belastung der Anlage	19
5.6.4.	Technische Probleme, Störungen	19
5.7.	Service.....	19
5.7.1.	Servicevertrag.....	19
6.	Verhalten bei Störungen.....	20
6.1.	Waschzyklus startet nicht	20
6.2.	Waschzyklus wird unterbrochen	20
6.3.	Schmutzauswurfkette läuft nicht (Elektromotor-Schutz herausgefallen)	20

6.4.	LKW kann auch nach dem Waschzyklus nicht aus der Anlage herausfahren	21
6.5.	Waschwasser ist getrübt oder schmutzig	21
6.6.	Weisser Schaum an der Wasseroberfläche	21
6.7.	Ungenügender Wasserdruck	21
6.8.	Schmutz wird schlecht ausgetragen	22
7.	Technische Daten	23
7.1.	Pumpen	23
7.1.1.	Niederdruckpumpen MobyPump (Waschmodul/Frischwasserbogen)	23
7.1.2.	Hochdruckpumpen Victor Pump (Manuelle Handreinigung)	23
7.2.	Elektroschema	23
7.3.	Schallemissionen	23
7.4.	Layout MobyDick HD-1	23
8.	Ersatzteilbestellung und Ersatzteillisten	24
8.1.	Ersatzteilbestellung	24
8.2.	Ersatzteile LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick HD-1	24
8.3.	Ersatzteile Frischwasserbedüsung	25
8.4.	Ersatzteile Hochdruckpumpen Victor S60	26
8.5.	Flockungsmitteldosieranlage	26
8.6.	Ersatzteil Bestellformular	27

1. Einführung

Die vorliegende Betriebsanleitung bezieht sich auf die LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick HD-1. Falls der vorgesehene Einsatzzweck von dem unter Punkt 2.4 beschriebenen abweicht, ist eine Absprache mit der FRUTIGER Company AG notwendig.

Diese Betriebsanleitung und ein allfälliger Anhang enthalten wichtige Hinweise über Bedienung, Wartung, Pflege und Prüfung Ihrer LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick. Ein Exemplar dieser Betriebsanleitung oder eine Kopie davon sollte immer im Schaltschrank aufbewahrt werden. Es ist auch sehr nützlich, gewisse Stellen zu kopieren und an geeignete Personen zu verteilen. Ihre MobyDick Grobschmutzwaschanlage ist mit zwei zusätzlichen Hochdruckpumpen Typ Victor S60 ausgerüstet, bitte studieren sich auch aus diesem Grund auch das Manual 6101795 (Victor Pumps) vor Inbetriebnahme.

Die Betriebsanleitung und ein allfälliger Anhang muss vor Gebrauch der Anlage wiederholt vollständig gelesen und auch verstanden werden. Hinweise für die Durchführung größerer Reparaturen und Montagen enthält die Betriebsanleitung nicht. Bitte nehmen Sie hierzu mit uns Kontakt auf.

Leistung und Einsatzbereitschaft Ihrer LKW Grobschmutzwaschanlage sind nicht nur von der Anlage selbst abhängig, sondern werden wesentlich vom Bedienungspersonal beeinflusst. Nur bei einwandfreier Bedienung und Wartung ist eine dauerhafte Betriebssicherheit gewährleistet. Bedienungsfehler und mangelhafte Instandhaltung führen dagegen zu Arbeitsausfällen und vermeidbaren Reparaturen. Es liegt daher in Ihrem Interesse, nach der Betriebsanleitung zu arbeiten.

FRUTIGER Company AG verfügt über eine weitverzweigte Kundendienstorganisation mit geschulten Fachkräften, die Ihre LKW Grobschmutzwaschanlage im Bedarfsfalle überprüfen und instandsetzen.

Diese Anlage wurde in der Schweiz durch die FRUTIGER Company AG entwickelt. Sie basiert auf den neuesten Erkenntnissen betreffend Technik und Sicherheit. Änderungen durch technische Weiterentwicklung bleiben vorbehalten.

FRUTIGER Company AG

Stegackerstrasse 26

8409 Winterthur

Schweiz

Telefon + 41 52 234 11 11

Telefax + 41 52 234 11 00

E-Mail info@frutiger.ch

Website www.mobydick.com
www.frutiger.ch

Alle Rechte bleiben vorbehalten. Unerlaubte Benutzung, Vertrieb oder Nachbau der hier beschriebenen LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick HD-1 ist strengstens verboten. Ferner ist der Nachdruck sowie die Vervielfältigung dieser Montageanleitung oder von darin enthaltenen Texten und Bildern, einschließlich der Speicherung und Nutzung auf optischen und elektronischen Datenträgern, ohne vorhergehende, schriftliche Zustimmung der FRUTIGER Company AG verboten.

Copyright © FRUTIGER Company AG, Winterthur, Schweiz

2. Sicherheitsbestimmungen

2.1. EG-Konformitätserklärung

Die beschriebene LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick stimmt mit den Bestimmungen der folgenden Richtlinien und Normen, inkl. deren Änderungen, überein.



- 2006/42/EG, Maschinenrichtlinie
- 2004/108/EG, EMV Richtlinie
- EN 60204-1, Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- EN 60439-1, Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen

Sie erfüllt zudem die RL 2006/95/EG gem. Anh. I Nr. 1.5.1 MRL 2006/42/EG hinsichtlich Ihrer Schutzziele

Eine Konformitätserklärung ist jeder Anlagendokumentation beigelegt.

2.2. Verpflichtung und Haftung

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb dieser LKW Grobschmutzwaschanlage ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der allgemeinen Sicherheitsvorschriften. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

Die Maschine ist nach dem heute gültigen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei dessen Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen an der Maschine oder an anderen Sachwerten entstehen. Die Maschine ist nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung, siehe Punkt 2.4
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand

Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine
- Unsachgemäße Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Maschine
- Betreiben der Maschine bei defekten Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise in der Betriebsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Vorbereitung (Herrichtung, Rüsten) der Maschine
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen an der Maschine
- Mangelhafte Überwachung von Maschinenteilen, die einem Verschleiß unterliegen
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen und Wartungen
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt

2.3. Warn- und Nutzungshinweise

Diese Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, damit die Maschine sicherheitsgerecht eingebaut und in Betrieb genommen werden kann. Wir haben uns bemüht, möglichst umfangreiche Informationen zur Unfallverhütung bei Montage und Betrieb zu geben, können jedoch nicht für mangelnde Vollständigkeit aufgeführter Gefahrenpunkte und -quellen zur Verantwortung gezogen werden.

Die folgenden Hinweise in dieser Betriebsanleitung sind besonders zu beachten:



Warnzeichen dienen der Kennzeichnung von Gefährdungen, wenn Nichtbefolgen oder ungenaues Befolgen von Bedienungsanweisungen, Arbeitsanweisungen, vorgeschriebenen Arbeitsabläufen und dergleichen zu Verletzungen oder Unfällen führen können.



Verbotszeichen sind Sicherheitszeichen, die ein Verhalten, durch das eine Gefahr für Mensch oder Anlage entstehen kann, untersagt.



Gebotszeichen weisen auf Schutzeinrichtungen zur Unfallverhütung oder auf besondere Hinweise im Umgang mit der Anlage hin.



Informationszeichen weisen auf das Studium weiterführender Lektüre wie Betriebsanleitungen oder Sicherheitsdatenblätter hin.

2.4. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick HD-1 ist ausschließlich für die Reinigung von Rädern, Unterboden und Chassis von LKW oder ähnlichen Fahrzeugen zu verwenden. Sollten andere Fahrzeuge die Anlage benutzen, muss die Eignung hierzu vorgängig mit dem Hersteller abgeklärt werden.

Handgeschobene Wagen oder Arbeitsgeräte, wie zum Beispiel Handkarren, Schubkarren, usw., dürfen auf keinen Fall zur Reinigung der Räder auf die Anlage geschoben werden.

Während dem Waschzyklus dürfen sich keine Personen auf oder neben der Anlage befinden.

2.5. Arbeitssicherheit



Bei Montage und im Bedarfsfall auch während des Betriebes der Anlage ist eine angemessene Sicherheitskleidung (Helm, Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Sicherheitsweste und evtl. Schutzbrille) zu tragen.



Wartungsarbeiten setzen voraus, dass deren Abläufe bekannt sind. Den Arbeitsbereich sauber und trocken halten. Schmier-, Wartungs- und Einstellarbeiten nur bei abgeschalteter Maschine ausführen. Darauf achten, dass Hände, Füße und Kleidungsstücke nicht in den Gefahrenbereich angetriebener Teile kommen.



Vorsicht elektrische Gefahr!

Arbeiten am Schaltschrank nur durch einen qualifizierten Fachmann ausführen lassen.



Stets auf guten Zustand und sachgemäße Montage aller Teile achten. Schäden sofort beheben. Abgenutzte oder beschädigte Teile ersetzen. Ansammlungen von Schmierfett, Öl, Flockungsmittel oder Schmutz beseitigen.



Vorsicht Rutschgefahr!

Ausgelaufenes Flockungsmittel birgt besondere Rutschgefahr.

3. Funktion

3.1. Einsatzzweck

Die LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick HD-1 dient der Reinigung von Räder, Chassis und Unterböden von auf den Strassen zugelassenen Lastwagen.

3.2. Waschprinzip

Das Fahrzeug fährt langsam in die LKW Grobschmutzwaschanlage. Mittels manuellem Seilzugschalter wird der erste Waschgang auf dem Waschmodul ausgelöst.



Während sich das Fahrzeug mit Schrittempo auf der Grobschmutzwaschanlage vor und zurück bewegt, sorgt ein aufeinander abgestimmtes Düsensystem mit spezieller Düsencharakteristik für die optimale Reinigung. Auf der gesamten Fahrzeuglänge werden mit viel Wasser und wenig Druck die Reifenprofile, Radflanken, Radinnenseiten und Teilbereiche des Chassis sowie des Unterbodens gewaschen. Der durch die Winkelprofile erzeugte Walkeffekt bewirkt eine zusätzliche Reinigung der Reifenprofile. Die Sprühdüsen sind so angeordnet, dass die Sicht des Fahrzeugführers während des Betriebes möglichst wenig beeinträchtigt und nur geringe Mengen Spritzwasser in die Umgebung abgegeben wird.

Durch betätigen des zweiten Seilzugschalters wird die Frischwasserbedüsung (Sprühbogen) als nächster Reinigungsschritt ausgelöst. Bei Bedarf kann durch die installierten Hochdruckpumpen (Typ Victor S60, siehe hierzu separates Manual Nr. 6101795) ein weiterer manueller Reinigungsschritt ausgeführt werden.

Die Dauer der Waschvorgänge ist entsprechend der jeweiligen Betriebsverhältnisse mittels der im Schaltschrank eingebautem Zeitschalt-Relais frei wählbar.

Bitte studieren Sie die ganze Betriebsanleitung vor dem ersten Waschgang.

3.3. Beschreibung des Waschvorganges

1. Mit dem Fahrzeug langsam und gerade auf die Anlage fahren und den ersten Waschvorgang auslösen mittels Seilzugschalter auslösen.

Vorsicht: Spur halten!

2. Damit ein gutes Waschresultat erzielt wird, muss das Fahrzeug langsam auf der Anlage vor und zurück bewegt werden. Bei Bedarf kann auch kurz angehalten werden. Bei sehr starker Verschmutzung ist die Waschzeit zu erhöhen..



Die effektive Waschzeit wird im Schaltschrank eingestellt. Die Waschkdauer soll sich nach dem Verschmutzungsgrad richten und kann daher den Verhältnissen angepasst werden.

3. Vorsichtig aus der Anlage ausfahren und bei Bedarf die Frischwasserbedüsung (Sprühbogen) mittels dem zweiten Seilzugschalter auslösen. Falls erforderlich können durch die installierten Hochdruckpumpen (Typ Victor S60) weitere manueller Reinigungsschritte mittels Spritzrohr ausgelöst werden (Bitte nachfolgende Sicherheitshinweise lesen).



Bitte überprüfen Sie vor dem Betätigen der Hochdruckpumpen, dass das Spritzrohr nicht vollständig geschlossen ist bzw. ein Teil des Wassers entweichen kann. Bei geschlossenem Spritzrohr werden die Pumpen geschädigt.



Achtung: Bei Aktivierung der Hochdruckpumpen für die manuelle Handwäsche können durch den Wasserdruck erhebliche Kräfte entstehen. Für manuelle Reinigungen mittels Spritzrohr sind daher nur körperlich geeignete und entsprechend geschulte Personen einzusetzen. Bitte beachten Sie das die Spritzlanzen um die Pumpen nicht zu schädigen in der Regel geöffnet sind. **Vor Aktivierung jedes Waschgangs bzw. der Pumpen ist der Schlauch und das Spritzrohr daher entsprechend zu sichern und festzuhalten.** Es wird empfohlen zur Überwachung und Unterstützung eine zweite Aufsichtsperson einzusetzen. Es ist stets eine entsprechende Schutzausrüstung (Helm, Schuhe etc.) zu tragen und die Fluchtwege sind freizuhalten. Durch den Betreiber der Anlage sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen um das unbefugte Betreten sowie das versehentliche Auslösen der Anlage zu verhindern.



Achtung: Spritzwasser könnte in die Bremstrommeln eindringen und die Bremsleistung verringern. Vor dem Wegfahren sind einige Bremstests zu machen um so die Funktionsfähigkeit der Bremsen sicherzustellen.

4. Installation

Die LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick HD-1 ist eine Spezialmaschine die in der Regel auf die Betriebsverhältnisse der Kunden angepasst wird. Aus diesem Grund ist es unerlässlich dass die Installation der MobyDick HD-1 nur in Zusammenarbeit mit der FRUTIGER Company AG und durch einen erfahrenen Fachmann erfolgt. Weitere Unterlagen sowie Montageanleitungen werden daher ausschliesslich auf Anfrage und in Absprache mit bei der FRUTIGER Company AG zu Verfügung gestellt. Bitte nehmen Sie für die Installation mit uns Kontakt auf.

4.1. Transport, Aufladen und Entladen der Anlage

4.1.1. Aufladen und Entladen



Zum Anheben der Maschine sind die hierfür vorgesehenen Hebeösen zu verwenden.

Der Neigungswinkel der Hebeschlinge oder Kette sollte nicht flacher als 45° sein.

Im Übrigen sind die Standard Sicherheitsregeln anzuwenden und Sicherheitskleidung (Helm, Handschuhe, Sicherheitsschuhe) zu tragen.

4.2. Anschluss- und Verbrauchswerte

4.2.1. Stromversorgung

Anschluss: 32A, 3NPE-50 Hz 400 V/TN-S

Die Pumpenleistung ist unter **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** „Spezifikationen“ aufgeführt.

Ein separates Schaltschema mit Stückliste befindet sich im Schaltschrank.



Vorsicht elektrische Gefahr!

Lassen Sie sich bei der Dimensionierung der elektrischen Anschlüsse durch einen qualifizierten Fachmann beraten.

4.2.2. Flockungsmittel

Es ist von Vorteil, unser auf die Bedingungen unserer LKW Grobschmutzwaschanlage hin entwickeltes Flockungsmittel MobyFloc 10 zu verwenden. Der Verbrauch ist abhängig vom Verschmutzungsgrad und der Anzahl Fahrzeuge. Als Mittelwert, bei 50 mittelverschmutzten LKW pro Tag, kann ein Verbrauch von 2 Litern angegeben werden. Der Betreiber hat den Einsatz des Flockungsmittels mit der Wasserbehörde abzustimmen.

4.2.3. Wasserbedarf und Wasserverbrauch

Die LKW-Räder werden (abhängig vom Modell) mit ca. 1'800 - 7'200 Liter Wasser pro Minute gewaschen. Das Wasser wird im geschlossenen Kreislauf geführt und aufbereitet. Der Wasserverbrauch ist von der Erstellung des Ein-/Ausfahrtsbereichs (Beton, Asphalt oder Kies) sowie der Art der Fahrzeuge abhängig und beträgt durchschnittlich zwischen 20 und 40 Liter pro Waschzyklus.

4.3. Strukturelle Vorbereitungen

Strukturelle Vorbereitungen und die Installation sollten in Übereinstimmung mit dem entsprechenden Layout und den Installationsrichtlinien der FRUTIGER Company AG durchgeführt werden.



Befestigungspläne und statische Berechnungen, welche abhängig von der Bodenbeschaffenheit sind, werden nicht durch die FRUTIGER Company AG erstellt. Bitte lassen Sie sich durch einen Spezialisten beraten.

5. Betrieb und Unterhalt



Betreten für unbefugte Personen verboten!

Das Betreten der Anlage ist für unbefugte Personen jederzeit verboten.



Vorsicht elektrische Gefahr!

Vor jeglichen Arbeiten an der Anlage ist der Hauptschalter am Schaltschrank abzuschalten.

5.1. Haupt- und Steuerschalter

Steht der Hauptschalter auf Position „0“ bzw. „Off“ so ist die Stromversorgung der ganzen Anlage, inklusive Schaltschrankheizung, unterbrochen.



Wichtig! Die Schaltschranktür kann nur geöffnet werden, wenn der Hauptschalter auf Position „0“ bzw. „Off“ steht.



Vorsicht elektrische Gefahr! Die Stromzuleitung zum Schaltschrank ist weiterhin Strom führend und muss bei Bedarf gesondert unterbrochen werden.

Der Steuerschalter hat die folgenden drei Positionen:
„Auto“: Auslösung mittels Seilzugschalter oder manuellem Schalter.

„0“: Anlage ist ausgeschaltet. Nur die Schaltschrankheizung ist noch eingeschaltet.

„Test“: Testmodus für das FRUTIGER Servicepersonal. Im täglichen Betrieb ist diese Einstellung nicht zu verwenden.



5.2. Verantwortung

Es ist eine Person zu bestimmen, welche für den Betrieb und die Wartung verantwortlich ist, und durch einen FRUTIGER Fachmann eingewiesen wird.



Die verantwortliche Person sollte insbesondere mit den nachfolgend aufgeführten "Merkpunkten für den Anlagenverantwortlichen" vertraut sein, und sich von einem FRUTIGER Fachmann in den Betrieb der Anlage Einweisen lassen.

5.3. Durchfahranlage

5.3.1. Allgemeine Anmerkungen

Um einen einwandfreien Betrieb der Anlage zu gewährleisten, müssen die LKW-Fahrer mit der Funktion der Anlage vertraut sein. Es empfiehlt sich die Fahrer mit den Merkpunkten für den Anlagenverantwortlichen und der Beschreibung des Waschvorganges vertraut zu machen.

5.3.2. Mögliche Gefahren im Umgang mit der Durchfahranlage

Der Bedienungsplatz am Elektroschaltschrank der Anlage muss so gestaltet sein, dass der Bediener keiner Gefahr bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Anlage ausgesetzt ist.



Waschbereich der Anlage während Betrieb oder bei eingeschaltetem Hauptschalter nicht betreten. Durch den Betreiber der Anlage sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen um dass unbefugte Betreten der Anlage zu verhindern.



Auf keinen Fall in den Kratzfördererschacht, unter die Abdeckhaube der Antriebsketten oder in die oszillierenden (bewegenden) Düsenbalken fassen. Allgemein gilt, keine bewegende Teile zu berühren oder sich in unmittelbarer Nähe davon aufzuhalten. Arbeiten an beweglichen Teilen nur nach Rücksprache mit der FRUTIGER Company AG durch einen Fachmann ausführen.



Das Personal darf sich nicht im Spritzbereich der Anlage aufhalten. Mit Flockungsmittel aufbereitetes Wasser kann auf Mensch oder Kleidung spritzen.

→ Bei Kontakt von Flockungsmittel mit Augen, Gesicht oder Händen sofort gründlich mit klarem, sauberem Wasser spülen und einen Arzt konsultieren. Beachten Sie hierzu auch das Sicherheitsdatenblatt im Anhang.

Achtung: Bei Aktivierung der Hochdruckpumpen für die manuelle Handwäsche können durch den Wasserdruck erhebliche Kräfte entstehen. Für manuelle Reinigungen mittels Spritzrohr sind daher nur körperlich geeignete und entsprechend geschulte Personen einzusetzen. Bitte beachten Sie das die Spritzlanzen um die Pumpen nicht zu beschädigen in der Regel geöffnet sind. **Vor Aktivierung jedes Waschganges bzw. der Pumpen ist der Schlauch und das Spritzrohr daher entsprechend zu sichern und festzuhalten.** Es wird empfohlen zur Überwachung und Unterstützung eine zweite Aufsichtsperson einzusetzen. Es ist stets eine entsprechende Schutzausrüstung (Helm, Schuhe etc.) zu tragen und die Fluchwege sind freizuhalten. Durch den Betreiber der Anlage sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen um das unbefugte Betreten sowie das versehentliche Auslösen der Anlage zu verhindern.



Vorsicht elektrische Gefahr!

Arbeiten am Schaltschrank nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausführen lassen.



Vorsicht Rutschgefahr!

Ausgelaufenes Flockungsmittel birgt besondere Rutschgefahr.

5.3.3. Erste Inbetriebnahme



Bei der erstmaligen Inbetriebnahme ist darauf zu achten, dass die sich bewegenden Teile (Kratzfördererkette, Pumpen) die richtige Drehrichtung haben (siehe Punkte 5.3.4 bis 5.3.5). Falls eine falsche Drehrichtung festgestellt wird muss die Anlage umgehend gestoppt und die Anschlüsse im Schaltschrank umgepolt werden.



Vorsicht elektrische Gefahr!

Arbeiten am Schaltschrank nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausführen lassen und den Hauptschalter ausschalten.

Die erste Inbetriebnahme und eine detaillierte Instruktion werden in der Regel durch einen Vertreter der FRUTIGER Company AG vorgenommen. Dabei werden die für die Anlage verantwortlichen Personen geschult und instruiert.

- a) Auf korrekten Einbau der Anlage achten. Einfahrt- und Ausfahrtbereich müssen ausreichend bewehrt sein um die Lasten der LKW tragen zu können. Auf die korrekte Fahrrichtung über die Anlage achten.
- b) Sicherstellen, dass Wasser- und Stromanschlüsse in Betrieb sind.
- c) Recyclingtank mit Wasser auffüllen.
- d) Sicherstellen, dass die Flockungsmitteldosieranlage in Betrieb ist (wenn vorhanden → Option).
- e) Wasser mit Flockungsmittel sättigen (siehe auch Punkt 5.4).
- f) Hauptschalter einschalten und korrekte Einstellungen am Schaltschrank vornehmen.
- g) Testlauf starten.

- h) Überprüfen ob Wasser spritzt, ob der Kratzförderer korrekt läuft, ob die Flockungsmitteldosierpumpe korrekt speist und die Anlage nach der gewünschten Zeit wieder stoppt.

5.3.4. Drehrichtung der Kratzfördererkette



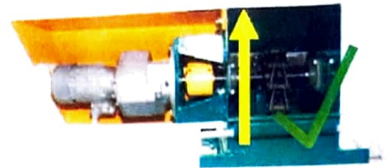
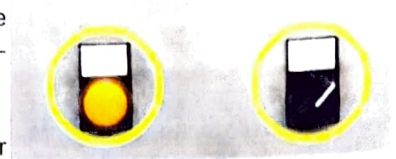
Vorsicht Verletzungsgefahr!

Nicht mit der Hand in den Schmutzauswurf greifen.

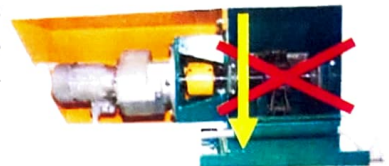
Um die Laufrichtung des Kratzförderers zu prüfen, muss die Anlage manuell gestartet werden. Hierzu wird der Steuerschalter am Schaltschrank auf Position „Test“ gestellt.

Vorsicht Dauerbetrieb! Die Anlage läuft so lange, bis der Steuerschalter wieder auf Position „0“ oder „Auto“ zurück gestellt wird.

Die Kette dreht richtig, wenn sich die Gummiplatten beim Auswurf von unten nach oben bewegen.



Wichtig! Wenn die Kette von oben nach unten läuft muss die Maschine **sofort** ausgeschaltet werden, da sonst die Kette des Kratzförderer verklemmen und beschädigt werden könnte.



5.3.5. Drehrichtung der Pumpen

Um die Laufrichtung der Pumpen zu prüfen muss die Anlage manuell gestartet werden. Hierzu wird der Steuerschalter am Schaltschrank auf die Position „Test“ gestellt.

Vorsicht Dauerbetrieb! Die Anlage stellt erst wieder ab, wenn der Steuerschalter auf Position „0“ oder „Auto“ zurück gestellt wird.

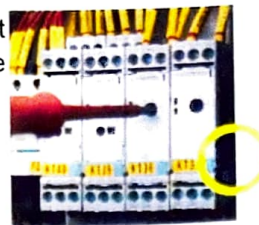
Das Wasser muss mit einem satten Strahl aus den Düsen spritzen. Wenn der Wasserstrahl nur leicht und ohne Kraft spritzt und die gegenüberliegende Waschmoduleseite nicht erreicht ist die Drehrichtung der Pumpen falsch → das Wasser wird nicht richtig angesaugt.



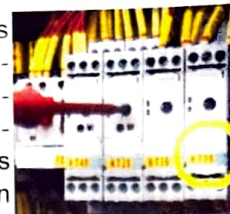
Eine weitere Ursache des schwachen Wasserstrahls könnte auch ein verschmutztes Pumpensieb sein (siehe auch: Verhalten bei Störungen, Punkt 6.7).

5.3.6. Einstellung der Waschzeit

Je nach Verschmutzungsgrad der LKW muss die Waschzeit verändert werden. An der Türe im Steuerschrank finden Sie eine Bezeichnung der verschiedenen Relais.



Modelle mit Kratzförderer: Nach dem Waschen eines LKWs muss der Schmutzauswurf noch eine gewisse Zeit nachlaufen, damit der sich jetzt absetzende Schmutz vollständig abgetragen wird. Die Nachlaufzeit soll in der Regel ca. 15 Minuten betragen. Sie kann im Steuerschrank am Zeitschalt-Relais eingestellt werden. Wenn viele LKW pro Tag gewaschen werden, läuft der Schmutzauswurf den ganzen Tag durch.



5.3.7. Abschalten

Die Anlage stellt im normalen Arbeitsmodus automatisch auf „Stand-by“-Modus. Sobald der Seilzugschalter betätigt wird, beginnt der Waschzyklus. Wenn die Anlage über einen längeren Zeitraum nicht in Betrieb und daher nicht beaufsichtigt ist (z.B. über Nacht) wird empfohlen sie mit dem Steuerschalter im Schaltschrank abzuschalten (Schalter auf Position „0“ oder „Aus“ oder „Off“).



Vorsicht! Mit dem Hauptschalter auf Position „0“ bzw. „Off“ kann die Anlage ebenfalls ausgeschaltet werden. In diesem Fall stellt jedoch die Heizung im Schaltschrank auch ab, was bei Temperaturen unter 0°C vermieden werden muss.



5.3.8. Unterhalt und Wartung

Wenn der Waschbereich für Wartungszwecke betreten werden muss soll dies nur durch befugtes und entsprechend ausgebildetes Personal geschehen. Der Waschbereich ist dann abzusperren und der Hauptschalter ist auszuschalten.

Die Merkpunkte für den Anlagenverantwortlichen (siehe Punkt 5.6) sind zu beachten.

5.4. Flockungsmitteldosieranlage (Option)

5.4.1. Allgemeine Anmerkungen

Das Flockungsmittel MobyFloc 10 ist ein kationisch wasserlösliches Polymer als Emulsion in aliphatischen Kohlenwasserstoffe und wurde speziell für den Einsatz in unseren LKW Grobschmutzwaschanlagen MobyDick entwickelt. Daher sollte es nicht durch ein anderes Flockungsmittel ersetzt werden. Bei auftretenden Problemen nach Verwendung eines anderen Flockungsmittels können wir keine Hilfestellung bieten.

5.4.2. Mögliche Gefahren

Keine gefährliche Zubereitung im Sinne der Richtlinien 1999/45/EG. und 2006/8/EG.



Bitte beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt von MobyFloc 10 im Anhang.



Vorsicht Rutschgefahr!

Ausgelaufenes Flockungsmittel birgt besondere Rutschgefahr.

5.4.3. Einleitung

Mit dem Einsatz von Flockungsmitteln wird es möglich, in einem relativ kleinen Recyclingtank eine große Menge von Schmutzwasser aufzubereiten. Das Flockungsmittel bewirkt eine wesentlich schnellere Sedimentierung der im Wasser gelösten Schmutzpartikel. Ohne Flockungsmittel müsste die Absetzfläche bis zu 10-mal grösser sein. Dies ist aus Platz- und Kostengründen in den meisten Fällen nicht möglich. Da der Verbrauch des Flockungsmittels direkt abhängig von der ins Wasser eingebrachten Art und Menge des Schmutzes ist, muss die korrekte Dosierung ständig überwacht werden. Insbesondere bei Veränderung der Wetterbedingungen muss die Dosierung angepasst werden.

5.4.4. Wirkungsweise

Beim Flockungsmittel handelt es sich, vereinfacht dargestellt, um positiv geladene Moleküle. Diese bewirken eine Anlagerung der negativ geladenen Schmutzpartikel – sie flocken und setzen sich ab. Diese so gebundenen Feststoffe (Schmutzpartikel und Flockungsmittelmoleküle) werden mit Hilfe des Kratzförderers, eines Baggers o.ä. ausgelesen. Das Flockungsmittel wird somit bei optimaler Dosierung zusammen mit dem Schmutz restlos aus dem Wasserkreislauf ausgeschieden. Die einmal gebundenen Feststoffe sind in sich stabil und stellen für die Umwelt keine Gefahr dar. Sie können bedenkenlos entsorgt werden (siehe Sicherheitsdatenblatt MobyFloc 10).

5.4.5. Korrekte Dosierung

- Das Wasser spritzt optisch klar (weiß) aus den Düsen
- Kurz nach der Wäsche eines LKW steigt die durch den Kratzförderer ausgelesene Schlammmenge deutlich an.
- An den Gummilappen des Kratzförderers bleibt kaum Schlamm hängen.
- Das Waschwasser bildet leicht Blasen.

5.4.6. Falsche Dosierung

Zuviel Flockungsmittel

Das Wasser bildet weißen Schaum und erscheint beim Spritzen aus den Düsen irgendwie „dickflüssig“. → Dosierung reduzieren oder für eine gewisse Zeit abschalten.

Zuwenig Flockungsmittel

Das Wasser ist braun, Schlamm bleibt an den Gummilappen des Kratzförderers hängen, eine Wäsche eines LKW bewirkt keine Erhöhung des Schlammaustrags. → Dosierung erhöhen und evtl. eine kleine Menge manuell begeben.

5.4.7. Probleme bei falscher Dosierung

Zuviel Flockungsmittel

Bei starker Überdosierung fällt das gesamte Gleichgewicht zwischen positiv und negativ geladenen Ionen zusammen. Es findet keine zufrieden stellende Sedimentation mehr statt.



Nach zu starker Überdosierung hilft nur ein kompletter Austausch des Waschwassers. Der Recyclingtank muss komplett geleert und mit frischem Wasser aufgefüllt werden.

Zuwenig Flockungsmittel

Wenn zu wenig Flockungsmittel hinzu gegeben wird (zum Beispiel bei sehr schlechtem Wetter und hohem Schlammfall) steigt die Konzentration des aufgelösten Schlammes im Wasser immer höher, bis zum Zeitpunkt wo der Schlamm sich auf den seitlichen Rutschblechen abzu-

setzen beginnt. Sobald dies eintrifft baut sich der Schlamm auf den Rutschblechen immer mehr auf und es kommt zur Brückenbildung über dem Kratzfördererkanal.

Falls dies eingetreten ist gibt es 2 Möglichkeiten zur Problemlösung:

- a) Manuelles Aufwirbeln des Schlammes auf den Rutschblechen kombiniert mit einer manuellen Zugabe von Flockungsmittel. Am Besten über die Gummilappen des Kratzförderers. Damit gelangt das Flockungsmittel unter die Brücke. Nach einer gewissen Zeit wird der Schlammaustrag stark zunehmen und die Anlage leert sich.
- b) Aussaugen mit Pumpwagen.



Nach dem Aussaugen und dem Füllen mit frischem Wasser unbedingt von Hand ca. 3 dl Flockungsmittel hinzu geben und kräftig durchmischen (Anlage manuell starten). Nach einigen Minuten den Vorgang wiederholen und nochmals 3 dl Flockungsmittel hinzu geben um eine ausreichende Grunddosierung zu erreichen.

5.4.8. Lagerung

Behälter oder Gebinde geschlossen halten und kühl und trocken lagern (0°C bis 30°C). Achtung: Gefrieren beeinflusst den physikalischen Zustand und kann das Material beschädigen. Bei sachgerechter Lagerung bleibt das Flockungsmittel mindestens 6 Monate haltbar. Bei über längerer Zeit im Fass gelagertem Flockungsmittel scheidet sich das Trägeröl von den Polymeren langsam ab und schwimmt obenauf. Dies beeinträchtigt die Qualität des Flockungsmittels jedoch nicht. Die Lösung kann von Hand mit einem Rührstab gut umgerührt werden.



Hinweis! Flockungsmittel regelmäßig gut umrühren (ca. 1x pro Woche).

5.4.9. Auswechseln der Gebinde

Die mitgelieferte Handpumpe am oberen Ausgang der Dosierpumpe befestigen und dann Flockungsmittel aus dem neuen Fass durch den Schlauch ansaugen, bis die Kammer der Pumpe gefüllt ist. Danach den Schlauch von der Pumpe zum Einspeisventil wieder anschliessen.



Dosiergrad an der Pumpe auf ca. 15 bis 20 % einstellen. Je nach Situation vor Ort (wie Anzahl zu waschende LKW, Verschmutzungsgrad, etc.) kann die Dosierung reduziert oder erhöht werden.



Bitte beachten Sie hierzu die Punkte 5.4.5 „Korrekte Dosierung“ und 5.4.6 „Falsche Dosierung“.

5.5. Winterbetrieb

Eine MobyDick Kit Anlage kann bei moderaten Minustemperaturen problemlos betrieben werden. Für die Anlage besteht auch bei tieferen Temperaturen keine Gefahr Schaden zu nehmen, da das Wasser aus der Anlage und den Rohren zurück in den Recycling Tank fließt. Die Pumpen stehen

tief im Wasser auf dem Grund des Tanks wo die Temperatur in der Regel über dem Gefrierpunkt liegt. Zusätzlich kann die Anlage über Nacht mit einer Plane abgedeckt werden.



Das Eis das sich auf der Oberfläche des Recyclingwassers bildet muss vor dem Betreiben der Anlage eingeschlagen werden damit der geschlossene Wasserkreislauf gewährleistet ist. Achten sie auf den freien Lauf des Kratzförderers, er darf nicht festgefroren sein.



Wenn die Anlage mit Flockungsmittel betrieben wird muss sichergestellt sein, dass das Flockungsmittel keinen Temperaturen unter 0°C ausgesetzt ist. Frutiger bietet als Option einen beheizbaren Container, in dem das Flockungsmittel, die Dosierpumpe und der Schaltschrank untergebracht sind, an.



Achtung!

Bei tiefen Minustemperaturen kann der Ein- und Ausfahrtbereich vereisen.



Vorsicht Rutschgefahr für Mensch und Fahrzeug!

Die Achsen der LKW und die Bremsen können ebenfalls vereisen und stellen ein Sicherheitsrisiko dar.

Ob der Betrieb der Anlage bei Minustemperaturen angebracht ist, liegt im Ermessen des Betreibers und unterliegt seiner alleinigen Verantwortung. Bei lang andauernden tiefen Minustemperaturen sollte die Anlage außer Betrieb genommen und der Tank geleert werden.

5.6. Merkmale für den Anlagenverantwortlichen

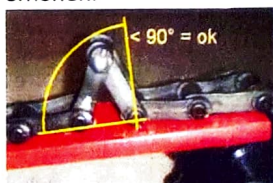
5.6.1. Regelmäßiger Service



Vor jeglichen Arbeiten an der Anlage ist der Hauptschalter am Schaltschrank abzuschalten. Servicearbeiten an der MobyDick HD-1 bitte nur nach Einführung durch die FRUTIGER Company AG durchführen.

Überprüfen Sie folgende Punkte je nach Bedarf: täglich, wöchentlich oder monatlich. Die Prüfungsintervalle hängen von der Anzahl Waschzyklen, dem Verschmutzungsgrad der Räder, der Art des Schmutzes, der Jahreszeit sowie weiteren Faktoren ab.

- Verstopfte Düsen mit einem Schraubendreher oder einem Draht vom Schmutz befreien oder wegschrauben und das verstopfende Objekt (Steine, Holzstücke oder ähnliches) entfernen.
- Ein- und Ausfahrtsseite bei starker Verschmutzung mit Hilfe eines Schlauches reinigen.
- Starke Schmutzansammlung (Schlamm, Laubblätter, Plastikfolie, etc.) aus der Pumpenkammer entfernen.
- Sieb bei Ansaugöffnung der Pumpe regelmäßig prüfen und falls nötig reinigen. Das Sieb kann durch Schlamm, Laub, Plastikfolien oder ähnlichem verstopft oder abgedeckt sein.
- Regelmäßige, gründliche Reinigung der gesamten Anlage (besonders der Pumpenkammer).
- Öffnen Sie die Verschlusschrauben der Wasserkanäle und Düsenrohre und spülen Sie das ganze System gründlich durch manuelle Auslösung eines Waschzyklus.
- Falls notwendig, Spannung der Kratzfördererkette durch entfernen eines Kettengliedes erhöhen.



- Überprüfen Sie den Zustand der Gummipplatten des Kratzförderers (Verschleißgrenze < 65mm)
- Überprüfen Sie den Sitz sämtlicher Schrauben
- Überprüfen Sie den Kratzförderermotor auf unnatürliche Geräusche.
- Überprüfen Sie alle Kabel auf äußerliche Beschädigung

5.6.2. Ersetzen von Verschleißteilen

Folgende Verschleißteile müssen evtl. periodisch ersetzt werden. Die Intervalle hängen von der Beanspruchung der Anlage (Anzahl Waschungen), der Art des Schmutzes (hoher Sandanteil), sowie der Pflege durch den Anlagenverantwortlichen ab.

- Gummipplatten des Kratzförderers
- Wasserdüsen
- Antriebsrad
- Kratzfördererkette

5.6.3. Probleme bei hoher Belastung der Anlage

Falls mehr als 60 stark verschmutzte LKW pro Tag die Anlage benutzen, können Probleme mit der Wiederaufbereitung des Waschwassers entstehen. Der Schmutz hat nicht genügend Zeit sich abzusetzen und wird von der Pumpe wieder angesogen. Dies kann zu vermehrter Verschmutzung von Pumpensieb und Düsen führen. In solchen Situationen muss der exakten Dosierung des Flockungsmittels große Beachtung geschenkt werden. Es empfiehlt sich auch, die Anlage periodisch zu leeren und eventuell aufgestauten Schmutz abzuspritzen. Auch Rohrrahmen und Düsenbalken müssen bei starker Belastung periodisch durchgespült werden. Öffnen Sie dazu die vorgesehenen Verschlusschrauben und starten Sie die Pumpe mit dem Startknopf im Steuerkasten.

5.6.4. Technische Probleme, Störungen

Bei Störungen rufen Sie uns an. Notieren Sie sich vor dem Anruf die Maschinenummer und das Baujahr und versuchen Sie die Störung so genau wie möglich zu analysieren. Dank einer detaillierten Problembeschreibung lassen sich die meisten Störungen rasch beheben.

5.7. Service

Wir empfehlen Ihnen, die Anlage nach ca. 10'000 Waschgängen bzw. mindestens einmal im Jahr von einem erfahrenen Techniker der FRUTIGER Company AG überprüfen zu lassen.

5.7.1. Servicevertrag

Um mögliche Schäden frühzeitig zu erkennen, sowie um die Anlagenverantwortlichen immer auf dem neuesten Informationsstand über Betrieb und Pflege der Anlage zu halten, kann mit der FRUTIGER Company AG ein Servicevertrag abgeschlossen werden.

6. Verhalten bei Störungen



Vor jeglichen Arbeiten an der Anlage ist der Hauptschalter am Schaltschrank abzuschalten. Behebung durch Störungen an der MobyDick HD-1 bitte nur in Rücksprache mit der FRUTIGER Company AG und einen erfahrenen Fachmann durchführen.

6.1. Waschzyklus startet nicht

<u>Mögliche Ursache</u>	<u>Lösung</u>
a) Kein Strom	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stromanschluss überprüfen ▪ Sind die Kabel korrekt angeschlossen ▪ Sind evtl. Kabel beschädigt, etc. ▪ Ist der Notausschalter aktiviert
b) Haupt- oder Steuerschalter ist abgeschaltet - Position auf 0.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Haupt- oder Steuerschalter wieder einschalten - Position auf 1
c) Seilzugschalter löst nicht aus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontrolle, ob der Schalter anspricht. Kontrolle, ob Schalter blockiert ▪ Bei Defekt Schalter austauschen
d) Schutzschalter des Elektromotors der Schmutzauswurfkette ist unterbrochen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein Objekt hat die Schmutzauswurfkette blockiert – Objekt entfernen ▪ Die Kette hat sich durch Abnutzung gedehnt und blockiert – Kettenglieder entfernen um die Kette zu kürzen ▪ Schutzschalter wieder einschalten
e) Schutzschalter der Tauchpumpe ist unterbrochen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schutzschalter wieder einschalten
f) Beschädigte Kabel oder Motorschaden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kundendienst kontaktieren

6.2. Waschzyklus wird unterbrochen

<u>Mögliche Ursache</u>	<u>Lösung</u>
a) Schutzschalter des Elektromotors der Schmutzauswurfkette ist unterbrochen worden.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein Objekt hat die Schmutzauswurfkette blockiert – Objekt entfernen ▪ Die Kette hat sich durch Abnutzung gedehnt und blockiert – angemessene Anzahl Kettenglieder entfernen, um die Kette zu kürzen ▪ Schutzschalter wieder einschalten
b) Schutzschalter der Tauchpumpe ist unterbrochen worden.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpenflügelrad ist gebrochen ▪ Pumpe ist undicht und hat einen Kurzschluss hervorgerufen ▪ Kontaktieren Sie in jedem Fall unseren Techniker ▪ Schutzschalter wieder einschalten

6.3. Schmutzauswurfkette läuft nicht (Elektromotor-Schutz herausgefallen)

<u>Mögliche Ursache</u>	<u>Lösung</u>
a) Die Kette hat sich infolge Abnutzung gedehnt und verklemmt sich oder bleibt hängen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Kette um ein oder mehrere Kettenglieder kürzen
b) Kette ist blockiert. Ursache können eingeklemm-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekte entfernen

te Objekte (Steine, Holz, etc) oder ein blockiertes Umlaufrad sein.

- | | | |
|----|---|--|
| c) | Die Kette ist gerissen | ▪ Gerissenes Kettenglied ersetzen |
| d) | Kette bleibt an übermäßig und einseitig abgenutzten Umlaufräder hängen. | ▪ Umlaufrad auswechseln oder „ausgefressene“ Seite des Umlaufrades abschleifen, um den Kratzförderer behelfsmässig zu reparieren bis Umlaufrad ausgewechselt wird. |
| e) | Kratzförderer wird durch eine grosse und schwere Masse von Schlamm blockiert. | ▪ Schlamm manuell entfernen. Ursache kann fehlende oder ungenügende Beigabe von Flockungsmittel sein. Der Schlamm fliesst nicht mehr über die seitlichen Bleche in den Kratzfördererbereich sondern staut sich auf und fällt dann plötzlich über dem Kratzförderer zusammen. |

6.4. LKW kann auch nach dem Waschzyklus nicht aus der Anlage herausfahren

Mögliche Ursache

Lösung

- | | | |
|----|-----------------------------|--|
| a) | Rutschender Ausfahrtbereich | ▪ Stark rutschender Ausfahrtbereich durch ausgelaufenes Flockungsmittel gründlich reinigen und mit Sand bestreuen. |
|----|-----------------------------|--|

6.5. Waschwasser ist getrübt oder schmutzig

Mögliche Ursache

Lösung

- | | | |
|----|--------------------------|---|
| a) | Zu wenig Flockungsmittel | ▪ Zudosierung des Flockungsmittel an der Dosierpumpe höher stellen. |
|----|--------------------------|---|

Siehe auch unter Punkt 5.4.6 „Falsche Dosierung des Flockungsmittel“

- | | | |
|----|-------------------------------------|--|
| b) | Die Pumpenkammer ist voller Schlamm | ▪ Schlamm aus Pumpenkammer manuell austragen oder absaugen
▪ Überprüfen, ob Pumpensieb sauber ist |
|----|-------------------------------------|--|

6.6. Weisses Schaum an der Wasseroberfläche

Mögliche Ursache

Lösung

- | | | |
|----|------------------------------------|---|
| a) | Zu viel Flockungsmittel beigemengt | ▪ Kein Flockungsmittel mehr nachfüllen, bis Schaum verschwindet.
▪ Bei starker Überdosierung muss das gesamte Wasser ersetzt werden. |
|----|------------------------------------|---|

Siehe auch unter Punkt 5.4.6 „Falsche Dosierung des Flockungsmittel“

6.7. Ungenügender Wasserdruck

Mögliche Ursache

Lösung

- | | | |
|----|--|--|
| a) | Ansaugsieb der Pumpe ist mit Schlamm verstopft oder durch Plastikfolie, Laubblätter oder ähnlichem abgedeckt | ▪ Ansaugsieb mit einer Bürste reinigen und/oder Plastikfolie, Laubblätter usw. entfernen |
| b) | Wasserstand im Recyclingtank zu niedrig. | ▪ Wasserleitung und Schwimmer auf Funktionstüchtigkeit überprüfen, ggf. ersetzen.
▪ Für Notbetrieb manuell Wasser nachfüllen, bis |

- | | |
|--|---|
| <p>c) Düsen sind verstopft</p> <p>d) Düsenbalken sind mit Schlamm gefüllt</p> <p>e) Leck in den Rohren</p> <p>f) Pumpenflügelrad ist abgenutzt
(über 1 mm Spiel)</p> | <p>der Wasserstand wieder unterhalb des Beckenrandes ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Düsen mit einem kleinen Schraubendreher oder einem Stück Draht freimachen. ▪ Verschlussstopfen an Düsenbalken entfernen und einen Waschzyklus am Schaltschrank auslösen um die Anlage durchzuspülen. ▪ Bei übermässiger Verschmutzung die Schnellverschlüsse der Düsenbalken lösen, Düsenbalken vollständig ausbauen und durchspülen. Danach Düsenbalken wieder einbauen. ▪ Reparieren Sie das Leck, auch wenn es sich Unterwasser befindet. ▪ Pumpe austauschen. |
|--|---|

6.8. Schmutz wird schlecht ausgetragen

- | <u>Mögliche Ursache</u> | <u>Lösung</u> |
|---|---|
| <p>a) Gummi der Auswurfplatten sind zu stark abgenutzt</p> <p>b) Zu geringe Flockungsmittelzugabe. (Wasser ist schmutzig)</p> | <p>▪ Gummiplatten auswechseln. → Verschleissteil.</p> <p>▪ Schmutzpartikel sedimentieren nicht und lassen sich nur schlecht austragen. Flockungsmittelzugabe an der Pumpe erhöhen bis das Wasser wieder klar ist.</p> |

7. Technische Daten



Die LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick HD-1 ist eine Spezialmaschine die in der Regel auf die Betriebsverhältnisse der Kunden angepasst wird. Aus diesem Grund ist es unerlässlich dass die Installation oder sonstige Arbeiten an der MobyDick HD-1 nur in Zusammenarbeit mit der FRUTIGER Company AG und durch einen erfahrenen Fachmann erfolgen. Weitere Unterlagen sowie Montageanleitungen werden daher ausschliesslich auf Anfrage und in Absprache mit der FRUTIGER Company AG zu Verfügung gestellt. Bitte nehmen Sie bei Bedarf mit uns Kontakt auf.

7.1. Pumpen

7.1.1. Niederdruckpumpen MobyPump (Waschmodul/Frischwasserbogen)

Maximale Pumpenleistung in l/min	1800
Anschlusswert kW/h	5.5
Total Pumpen	2 (Waschmodul) + 1 (Frischwasserbogen)

7.1.2. Hochdruckpumpen Victor Pump (Manuelle Handreinigung)

Siehe separates manual Nr. 6101795	
Total Pumpen	2

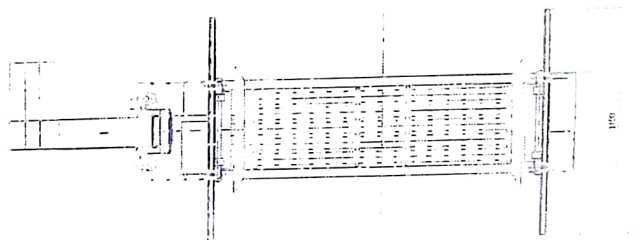
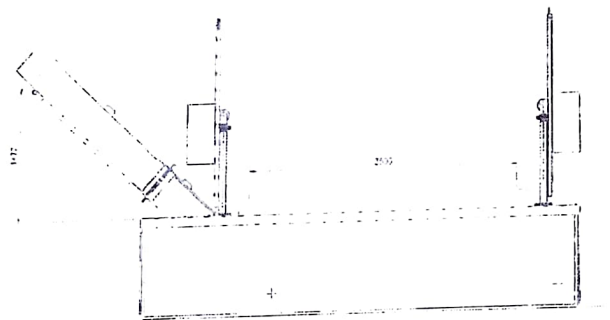
7.2. Elektroschema

Ein Elektroschema befindet sich im Schaltschrank.

7.3. Schallemissionen

Der Schalleistungspegel wurde nach dem Hüllflächenverfahren gemessen. Er beträgt beim Ohr des Bedieners, LKW Fahrer in der Fahrerkabine, bei offenem Fenster, weniger als 70 dB.

7.4. Layout MobyDick HD-1



8. Ersatzteilbestellung und Ersatzteillisten

8.1. Ersatzteilbestellung

1. Notieren Sie den Typ und die Maschinenummer der LKW Grobschmutzwaschanlage (Typenschild).
2. Nehmen Sie die Ersatzteilliste zur Hand und suchen Sie das benötigte Ersatzteil. Notieren Sie sich die Artikel Nr. sowie die Bezeichnung und die Menge der benötigten Teile
3. Zum Übermitteln Ihrer Bestellung wählen Sie folgende Nummer bzw. E-Mail Adresse:

Telefon: +41 - 52 - 234 11 99

Fax: +41 - 52 - 234 11 02

E-Mail: beratung@ftrade.ch

4. Teilen Sie mit, wie dringend die Bestellung ist, damit die entsprechende Versandart gewählt werden kann.



Bitte beachten Sie, dass eine dringende Bestellung höhere Transportkosten verursachen kann.

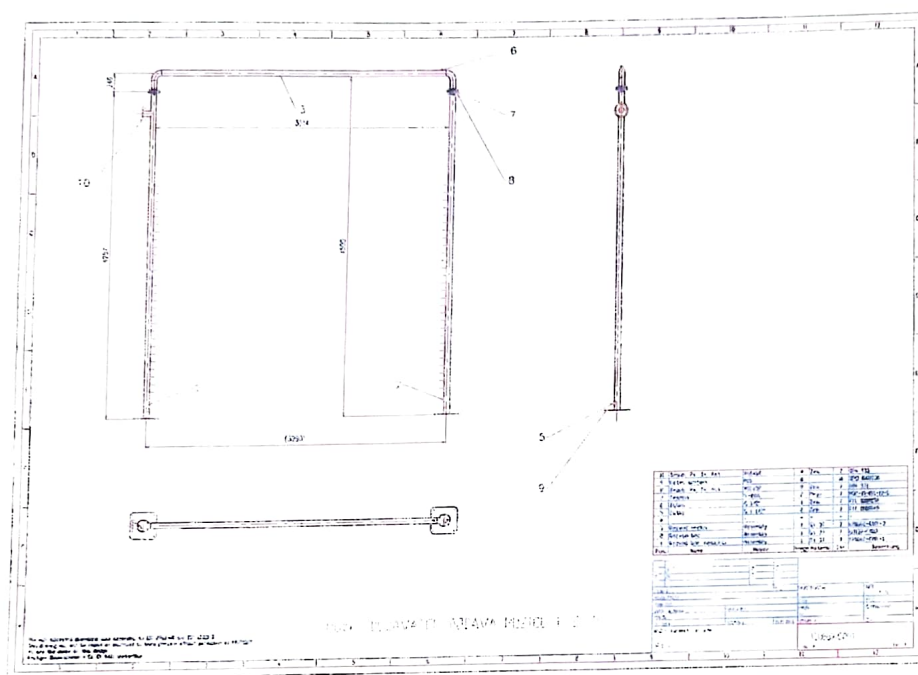
8.2. Ersatzteile LKW Grobschmutzwaschanlage MobyDick HD-1

Bitte berücksichtigen Sie das nur die gängigen Verschleissteile aufgeführt sind. Können Sie die Ersatzteile nicht zweifelsfrei identifizieren beraten wir sie gerne.

Pos.-Nr.	Artikel-Nr.	Artikelbezeichnung
1	0000063	Dosierpumpe mit Motor
2	V90-05-002-31-0	Moby Flocc (Flockungsmittel)
3	0000014	Dosier-Druckschlauch 16x3
4	0000301	Tauchpumpe Typ Victor S 60 G31T
5	0000068	Tauchpumpe Moby-Pump
6	636-03-01-004-00	Halter Feuerwehrschauch
7	0000037	Spritzrohr
10	0000032	Hahn 3/4"
11	0000037	Kunststoffschwimmer
12	0000036	Schwimmerventil 3/4"
13	0000035	Schwimmerventil mit Schwimmer 3/4"
14	31.80.00-A001	Welle
15	M01BA020-SAD	Kettenkupplung
16	0000014	Getriebemotor SK 573F-71S/4 pro 0,25Kw
17	M01CA000-5	Dichtung zu Standrohr
18	0000012	Getriebemotor SK 0,18kW
19	0000040	Düse beweglich
20	0000130	O - Ring 80 x 5,30

21	0000131	O-Ring 90 x 5,30
22	0000129	Lager 6016RS
23	0000133	Seegering 125 x 4,00
24	M30-10-001-02-0	Sicherungsbolzen
25	M01FA003	Schmutzauswurfkette komplett
26	M01BA021	Schmutzauswurfkanal Dichtung
27	M01BA015	Abdeckung Getriebemotor Schmutzauswurf
28	M01BA002-6	Gleitplatte Schmutzauswurfkette

8.3. Ersatzteile Frischwasserbedüsung

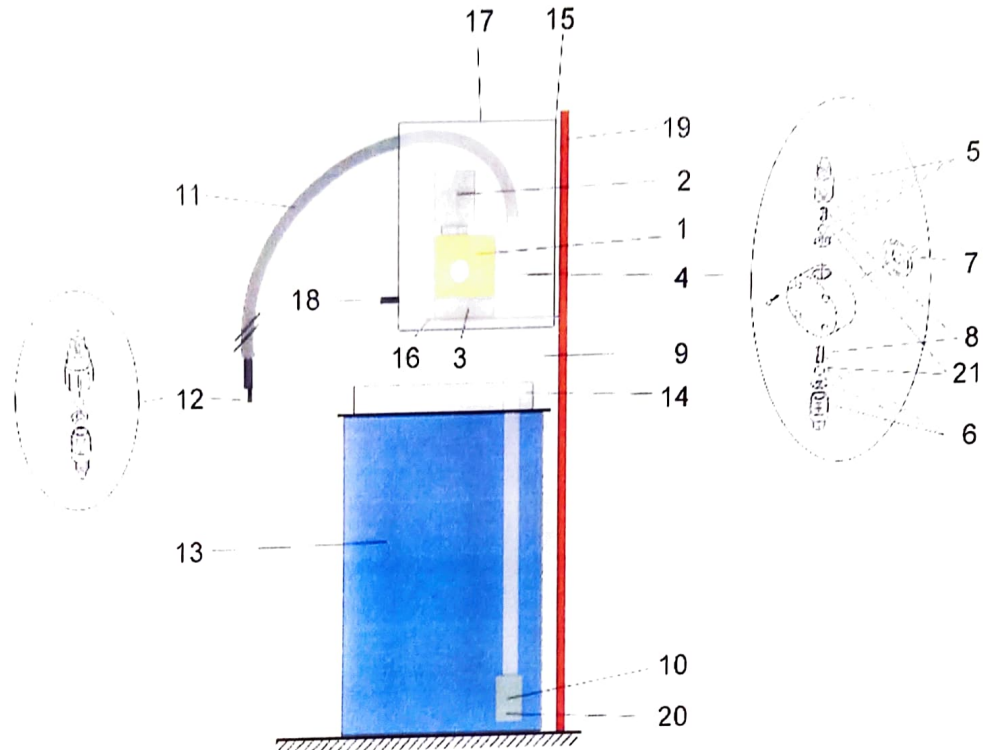


Pos.-Nr.	Artikel-Nr.	Artikelbezeichnung
1	n/A	Sprührohr, oben
2	n/A	Sprührohr, Seite
3	n/A	Sprührohr, Seite
4	n/A	-
5	n/A	Verschluss-Stopfen 1 1/2"
6	FIT 0000050	Verschluss-Stopfen 1/2"
7	M02-10-001-10-0	Dichtung
8	n/A	M12 Schraube, Mutter, U-Scheiben
9	n/A	Bodenanker
10	SPO 0000125 S	M16 Schraube, Mutter, U-Scheiben

8.4. Ersatzteile Hochdruckpumpen Victor S60

Siehe separates Manual Nr. 6101795 (Victor S60 / Baureihe S)

8.5. Flockungsmitteldosieranlage



Pos.	Bezeichnung	Artikel-Nr.	Menge
1	Dosierpumpe mit Motor	57.04.00	1
2	Elektromotor	57.03.00	1
3	Sockel für Dosierpumpe	57.06.01	1
4	Dosierkopf kompl. mit Anschlüssen	57.05.00	1
5	Rückschlagventil kompl. für Druckschlauch	57.05.03	1
6	Rückschlagventil kompl. für Saugschlauch	57.05.02	1
7	Membrane	57.05.01	1
8	Feder	57.05.04	2
9	Saugschlauch	57.06.00	1
10	Bodenventil	57.07.00	1
11	Druckschlauch	57.08.00	1
12	Einspeisventil kompl.	57.09.00	1
13	Fass	57.13.00	1
14	Fassdeckel	57.14.00	1
15	Rückwand	57.15.05	1
16	Halteplatte	57.16.00	1
17	Aluminium-Haube (wenn nicht in Container platziert)	57.15.00	1
18	Griff zu Aluminium-Haube	57.15.01	1
19	Ständer (wenn nicht in Container platziert)	57.15.10	1
20	Gewicht	V90-001-00012	1
21	Ventilkugel	57.05.05	2



Site Emission Control

Wheel Washing | Demucking | Dust Control



« No Dirt – No Dust

An overview »

3 EDITORIAL



5 WHEEL WASHING

7 KOSTEN/NUTZEN COSTS-BENEFIT

9 CONLINE KIT FLEX

11 CONLINE KIT PLUS

13 TAILORMADE LINE ONE

15 TAILORMADE RS LINE

17 TAILORMADE DRAGON

19 WASSERRECYCLING WATER RECYCLING

25 BELIEBTE OPTIONEN POPULAR OPTIONS



27 DEMUCKING

29 CIVIL DEMUCKING

31 MILITARY DEMUCKING

32 DIVERSE ANWENDUNGEN VARIOUS APPLICATIONS



33 DUST CONTROL

35 CANNON LINE

37 CANNON LINE MULTI

39 CANNON LINE SINGLE

41 CANNON LINE CART

43 TAILORMADE LINE

Der Hauptsitz der FRUTIGER-Gruppe befindet sich in der Schweiz. Eigene ISO zertifizierte Produktionsstätten in Tschechien, China und den USA gewährleisten eine gleichbleibend hohe Qualität unserer Produkte. Der vorliegende Katalog bietet eine Übersicht über unsere breite Produktpalette. Für weitere Informationen kontaktieren Sie unser weltweites Netz kompetenter MobyDick Spezialisten. Dank unserer über 30-jährigen Erfahrung, finden wir auch für Ihre Ausgangslage die beste Lösung. **FRUTIGER Group is headquartered in Switzerland. Own ISO-certified production sites in Czech Republic, China and the USA ensure that we maintain the high quality of our products. This catalogue provides an overview of our wide range of products. For further information, please contact our global network of competent MobyDick specialists. With our more than 30 years of experience, we are sure to find the right solution for your situation.**



Urs Frutiger
CEO & Präsident
CEO & President

FRUTIGER

a whale, a promise!



FRUTIGER Hauptsitz Schweiz
FRUTIGER Headquarters Switzerland



FRUTIGER Produktion China
FRUTIGER Production China



FRUTIGER Produktion Tschechien
FRUTIGER Production Czech Republic



Vor mehr als 30 Jahren hat FRUTIGER die Marke MobyDick ins Leben gerufen. Seither wurden in 72 Ländern über 6000 MobyDick Anlagen aus den Bereichen Wheel Washing, Dust Control und Demucking in Betrieb genommen. Heute nutzen über 2'500 internationale Kunden die weltweit führenden Produkte mit dem unverkennbaren Wal-Logo. Darunter finden sich neben kleinen und mittelständischen Unternehmen auch zahlreiche Weltkonzerne wie Vinci, Hochtief, Bilfinger Berger, Strabag, Holcim, Rio Tinto, Tata Steel, ThyssenKrupp aber auch Behörden, Armeen und die NATO. **FRUTIGER launched the MobyDick brand more than 30 years ago. Since then, over 6,000 MobyDick Wheel Washing, Dust Control and Demucking systems have been put into operation in 72 countries. Today, more than 2,500 international clients use these leading global products which bear the unmistakable whale logo. In addition to small and medium-sized businesses, this also includes numerous global groups such as Vinci, Hochtief, Bilfinger Berger, Strabag, Holcim, Rio Tinto, Tata Steel, ThyssenKrupp, as well as official bodies, militaries, and the NATO.**

Seit über drei Jahrzehnten steht die Marke MobyDick für Funktionalität, erstklassige Qualität und die globale Marktführerschaft im Bereich Emissionskontrolle. Der Bereich Reifenwaschanlagen umfasst die modularen Modelle der Construction Line (ConLine) sowie Anlagen der TailorMade Line für Kunden, die eine massgeschneiderte Reifenwaschanlage benötigen. For over three decades, the MobyDick brand has been the symbol of performance, first-class quality, and global leadership in emission control. The wheel washing systems division comprises the modular models of the Construction Line (ConLine) and the TailorMade Line for customers who prefer a custom-made wheel wash system.

« Innovation based on practical experience »

WHEEL WASHING



MobyDick ONE 720

Gut zu wissen:
Dank führender Technologie und der größten Produktpalette am Markt, kann, zusammen mit unseren Spezialisten, nahezu jedes Problem rund um das Thema verschmutzter öffentlicher Strassen gelöst werden.

Good to know:
Thanks to cutting-edge technology and the most extensive range of products on the market, our specialists can solve almost any problem related to soiled public roads.

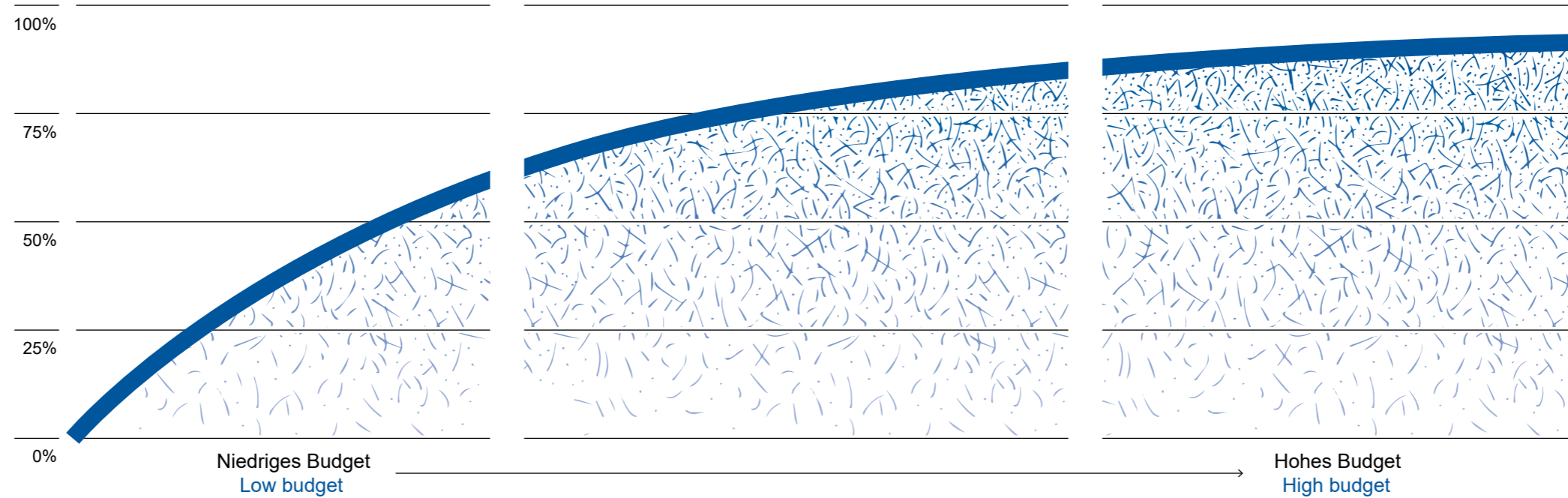
Saubere Strassen vs. Budget
Clean roads vs. budget

100% saubere Reifen sind nicht möglich. Je höher jedoch das Budget, desto wirkungsvoller kann eine Reifenwaschanlage ausgelegt werden. Die breite MobyDick Modelpalette ermöglicht es, für jede Problemstellung den optimalen Kompromiss zwischen Waschleistung und Budget zu finden. 100% clean wheels are not possible. However, the higher the budget, the more effectively a wheel washing system can be designed. The wide range of MobyDick models enables us to find the right compromise between washing performance and budget for every situation.

Over 30 years of experience

Kosten/Nutzen Analyse
Cost-benefit analysis

Saubere Strassen
Clean roads



Gut zu wissen:

Im Grundsatz gilt, je mehr in eine Reifenwaschanlage investiert wird, desto wirkungsvoller kann diese ausgelegt werden, wobei 100% saubere Reifen in der Regel nie erreicht werden. Es ist bei Bedarf jedoch möglich auch sehr starke Verschmutzungen an Reifen und Chassis zuverlässig zu beseitigen. Ab einem gewissen Punkt nimmt das Verhältnis von Kosten (Budget) zu Nutzen (saubere Strassen) allerdings kontinuierlich ab. Für eine weitere Verbesserung der Reinigungsleistung steigen die Kosten dann überproportional an. Im Gespräch mit dem Kunden, findet der MobyDick Spezialist für jede Ausgangslage die Anlage mit dem passenden Kosten-Nutzen-Verhältnis.

Good to know:

In general, the more one invests in a wheel washing system, the more effective its design – although 100% clean wheels are usually never achieved. However, if necessary it is also possible to reliably remove very heavy soiling from wheels and chassis. From a certain point, however, the ratio of cost (budget) to benefit (clean roads) decreases continuously. The costs required to achieve even better cleaning rise excessively. In talks with the customer, MobyDick specialists will find the system with the right cost-benefit ratio for every situation.

Beispiele
Examples



Das modulare Konzept für die Bauindustrie
The modular concept for the construction industry

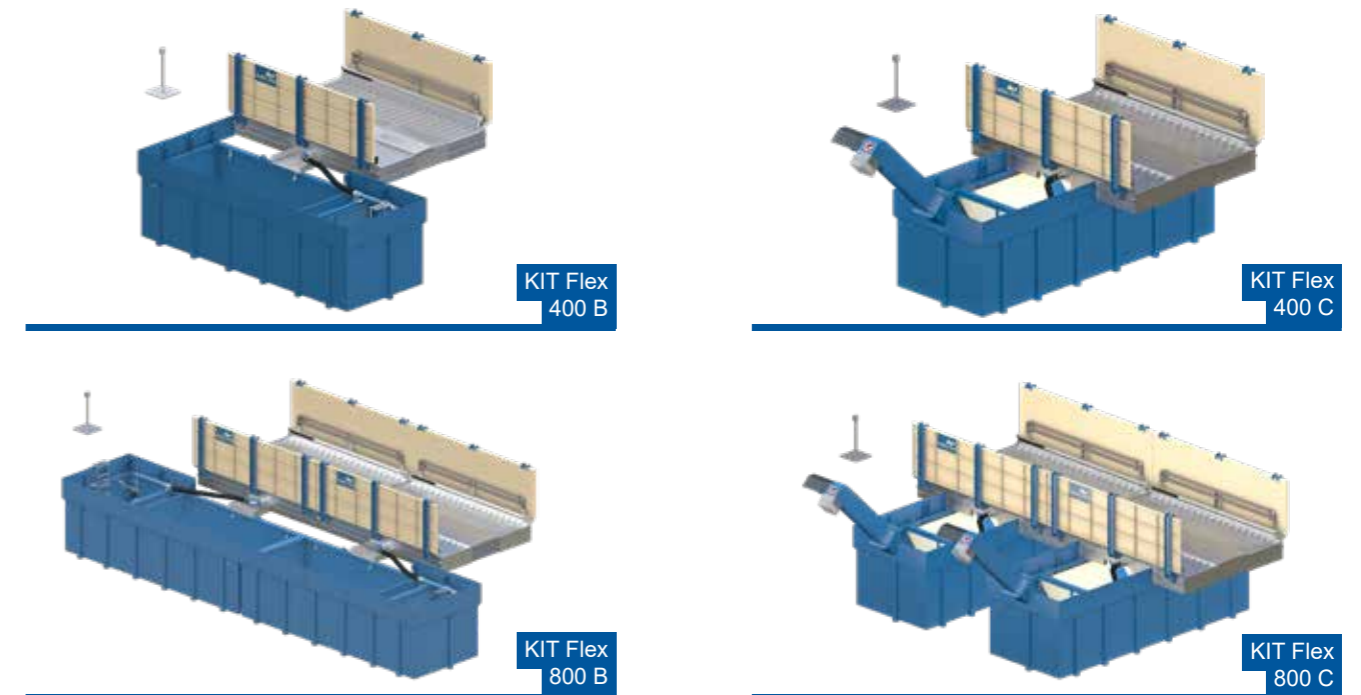
Die Reifenwaschanlagen der ConLine KIT Flex Linie wurden von unseren Ingenieuren speziell für die Bedürfnisse der Bauindustrie entwickelt. Die Basiseinheit des modularen Konzepts besteht aus einer robusten, vier Meter langen Wascheinheit und einem Recyclingtank. Sie kann mit einem Kratzförderer, einem Mobilitätspaket oder einer zweiten Basiseinheit zu acht unterschiedlichen Reifenwaschanlagen mit Längen von vier oder acht Metern kombiniert werden. Alle Modelle lassen sich rasch installieren und begeistern tausende von Betreibern auf der ganzen Welt. The wheel washing systems of the ConLine KIT Flex line were developed by our engineers specifically for the needs of the construction industry. The basic unit of the modular concept consists of a robust four metre-long washing unit and a recycling tank. It can be combined with a scraper conveyor, a mobility package or a second basic unit to form eight different wheel washing systems that are four or eight metres in length. All models can be installed quickly and impress thousands of operators around the world.



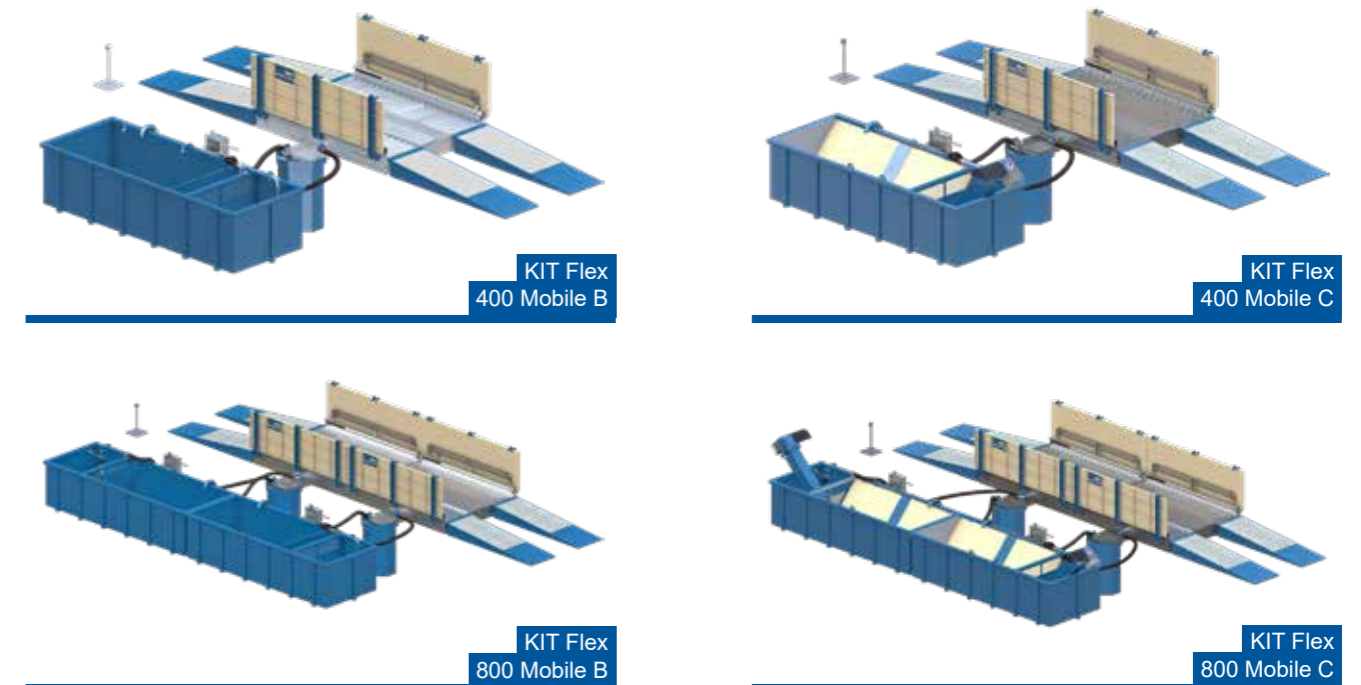
KIT Flex – Für die Bedürfnisse der Bauindustrie entwickelt
KIT Flex – Designed specifically to meet the needs of the construction industry

Modelle KIT Flex
KIT Flex models

Stationäre Modelle: Für höchste Funktionalität und eine einfache Installation
Stationary models: For maximum functionality and simple installation



Mobile Modelle: Betriebsbereit in wenigen Stunden
Mobile models: Ready in a matter of hours



Mehr Leistung für hohe Anforderungen
Greater performance for high demands

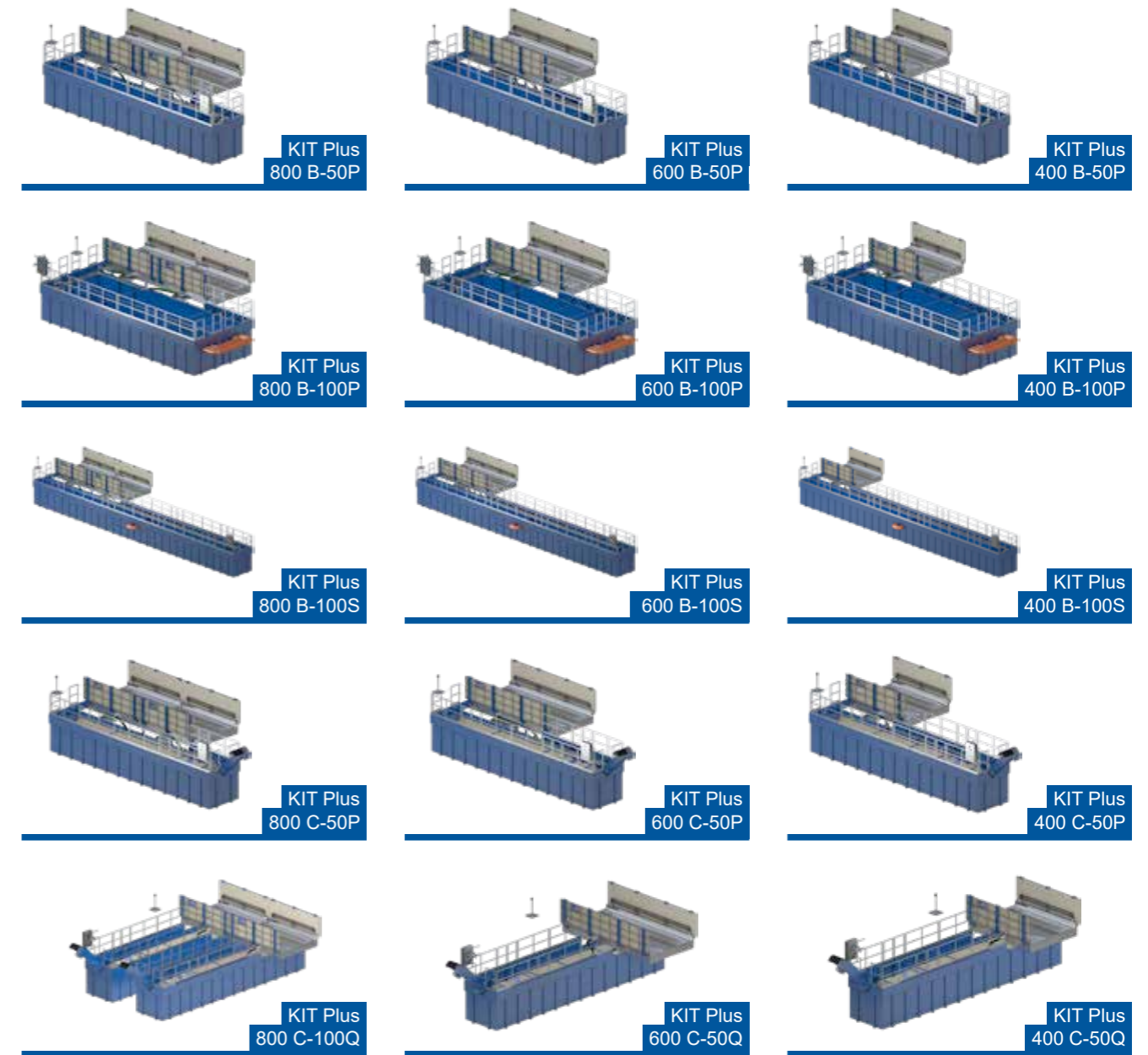
Die ConLine KIT Plus Linie besteht aus einer grossen Auswahl von mobilen und stationären Reifenwaschanlagen, die besonders geeignet sind für Einsätze mit hohen Lastwagenfrequenzen. Diese modernen Durchfahranlagen basieren auf über 30 Jahren Erfahrung mit Reifenwaschanlagen und bieten neben den klassischen MobyDick Vorteilen auch eine grosse Auswahl an Optionen und ein attraktives Preis-/Leistungsverhältnis. Alle ConLine KIT Plus Anlagen sind schnell und einfach zu installieren und erfordern nur ein Minimum an Unterhalt. The ConLine KIT Plus line consists of a large selection of mobile and stationary wheel washing systems that are particularly suitable for use with high truck volumes. These modern drive-through systems are based on more than 30 years of experience with wheel washing systems and, in addition to the classic MobyDick advantages, also offer a large choice of options and an attractive price/performance ratio. All ConLine KIT Plus systems are quick and easy to install and require only minimal maintenance.



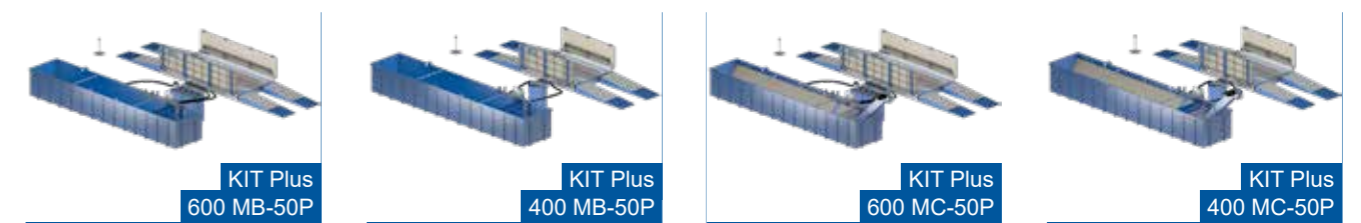
KIT Plus – Für Einsätze mit hohen Lastwagenfrequenzen
KIT Plus – For operations with a high truck volume

Modelle KIT Plus
KIT Plus models

Stationäre Modelle: Für höchste Funktionalität und eine einfache Installation
Stationary models: For maximum functionality and simple installation



Mobile Modelle: Betriebsbereit in wenigen Stunden
Mobile models: Ready for operation in a matter of hours



Der nächste Schritt
The next step

1996 präsentierte FRUTIGER die erste Durchfahranlage MobyDick Quick. Nach kontinuierlicher Weiterentwicklung folgte der nächste Schritt – MobyDick ONE! Ein Konzept basierend auf Werthaltigkeit, Waschkraft und dem individuellen Kundenbedürfnis. MobyDick ONE ist die modernste und hochwertigste Reifenwaschanlage der Welt. Sie lässt sich bezüglich Waschkraft und Wasserrecycling perfekt auf Kundenbedürfnisse abstimmen. Mit entsprechender Ausstattung ist ONE in der Lage selbst höchste Verschmutzungsgrade zu bewältigen. In 1996, FRUTIGER presented the world's first drive-through system, MobyDick Quick. After continuous development, the next step followed – MobyDick ONE! A concept based on lasting value, washing power and individual customer needs. MobyDick ONE is the most advanced, highest-quality wheel washing system in the world. It can be perfectly adapted to the customer's needs in terms of washing power and water recycling. With the appropriate equipment, ONE is able to handle even the highest degree of soiling.



ONE – Ein Konzept basierend auf Werthaltigkeit, Waschkraft und dem individuellen Kundenbedürfnis
ONE – A concept based on lasting value, washing power and individual customer needs



Verfügbar in folgenden Auslegungen:
Längen in cm: 360, 720, 1000, 1080, 1440, 2000
Durchfahrbreite in cm: 280 bis 540
Achslasten in t: 15, 20, 30, 50

Available in these versions:
Length in cm: 360, 720, 1000, 1080, 1440, 2000
Drive-through width in cm: 280 to 540
Axle loads in t: 15, 20, 30, 50



Modulares Seitendüsenkonzept
Modular Side Nozzle Concept

- Düsenbalken können jederzeit an veränderte Bedingungen angepasst werden (z.B. oszillierender Düsenbalken) **Nozzle bars can be adjusted to changing conditions at any time (e.g. oscillating nozzle bar)**



Modulares Bodendüsenkonzept
Modular floor nozzle concept

- Düsenplatten können jederzeit an veränderte Bedingungen angepasst werden **Nozzle plates can be adjusted to changing conditions at any time**
- Reduzierte Düsenverstopfung dank neuartigen Spezialdüsen **Reduced clogging of the nozzles thanks to novel special nozzles**



15° angewinkelte Bodendüsen
15° inclination of floor nozzles

- Höhere Waschkwirkung auf den Laufflächen **Increased washing performance on treads**
- Zusätzliche Reinigungswirkung an schwer zugänglichen Stellen **Additional washing effect on difficult to reach places**



Powerflush – Kotflügelwäsche
Powerflush – Mudguard washing

- Zwei Powerflush Düsen à je 900 l/min **Two Powerflush nozzles with 900 l/min each**



15° angewinkelte Fahrbahnprofile
15° inclination of track profiles

- Erhöhte Walkwirkung **Increased kneading effect**
- Befahrbar mit Kettenfahrzeugen **Drivable with chain tracks**
- Hohe Laufruhe **Very stable**
- Halbierte Maximallast auf den Fahrbahnprofilen **Maximum load on the track profiles is halved**



Optimierte Wasserführung
Optimised water flow

- Größere Zuleitungsquerschnitte **Larger supply line cross-sections**
- Strömungsoptimierte Geometrie der Waschmodule **Flow-optimised geometry of the washing modules**
- In Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH) **In collaboration with ETH Zurich**

Hohe Waschkraft durch Rollen-technologie
 High washing power thanks to the roller technology

Die kompakten Rollenanlagen (Junior und Duo) der MobyDick RS Line verfügen über eine ausserordentlich hohe Waschkraft und können in kürzester Zeit auch bei sehr engen Platzverhältnissen eingebaut werden. Das Wasserrecycling erfolgt direkt in der Anlage. Der Schmutz wird automatisch mittels Kratzförderer seitlich ausgetragen. Ideal bei geringem LKW Aufkommen und starken Verschmutzungen. The compact roller units (Junior and Duo) of the MobyDick RS Line have an extraordinarily high washing power and can be installed in a very short time, even in very confined spaces. The water is recycled directly in the unit. The dirt is automatically discharged from the side via a scraper conveyor. Ideal for low truck volumes and heavy soiling.



RS Line – Höchste Waschkraft bei minimalen Platzverhältnissen
 RS Line – Highest washing power for tight spaces

Modelle RS Line
 RS Line Models



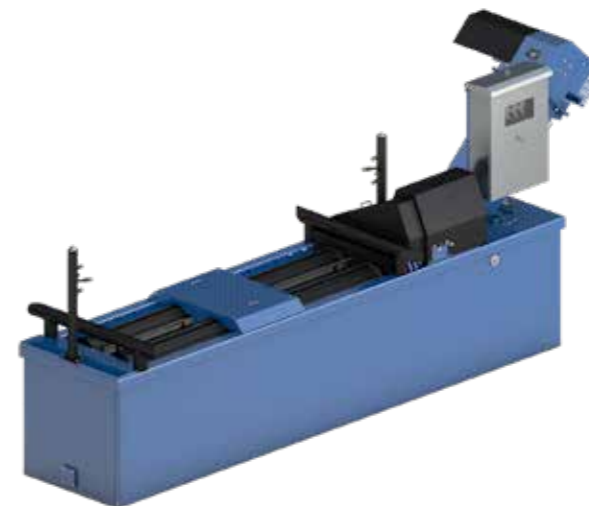
Duo-4

Die MobyDick Duo-4 besteht aus einer 2,65 Meter langen Wascheinheit mit 4 Rollen, Stützrollen, 2 Kratzförderern und einem integrierten Recyclingtank. Auf den Rollen können gleichzeitig die Räder von zwei Achsen mit Abständen zwischen 1,2 und 1,9 m gedreht und dabei intensiv gereinigt werden. Auch klebriger Schmutz zwischen den Zwillingsreifen und in den Profilen, wird so zuverlässig ausgewaschen. MobyDick Duo-4 consists of a washing unit 2.65 metres long with 4 rollers, support rollers, 2 scraper conveyors and an integrated recycling tank. The wheels of two axles with spacing between 1.2 and 1.9 metres can be turned on the rollers and cleaned intensively at the same time. Even sticky dirt between the twin wheels and in the treads is reliably washed out.



Duo

Die Rollenanlage MobyDick Duo besteht aus einer 2,20 Meter langen Wascheinheit mit Rollen und einem integrierten Recyclingtank mit Kratzförderer. Auf den Rollen können gleichzeitig die Räder von zwei Achsen mit Abständen zwischen 1,1 und 1,5 m gedreht und dabei intensiv gereinigt werden. Auch klebriger Schmutz zwischen den Zwillingsreifen und in den Profilen, wird so zuverlässig ausgewaschen. The MobyDick Duo roller system consists of a washing unit 2.20 metres long with rollers and an integrated recycling tank with scraper conveyor. The wheels of two axles with spacing between 1.1 and 1.5 metres can be turned on the rollers and cleaned intensively at the same time. Even sticky dirt between the twin wheels and in the treads is reliably washed out.



Junior C

Die Rollenanlage MobyDick Junior besteht aus einer 1,10 Meter langen Wascheinheit mit Rollen und einem integriertem Recycling-tank mit Kratzförderer. Auf dem Rollenpaar wird jede Fahrzeugachse einzeln gedreht und dabei intensiv gereinigt. Auch klebriger Schmutz zwischen den Zwillingsreifen und in den Profilen, kann so zuverlässig ausgewaschen werden. The MobyDick Junior roller system consists of a washing unit 1.10 metres long with rollers and an integrated recycling tank with scraper conveyor. Each vehicle axle is turned separately on the roller pair and intensively cleaned. Even sticky dirt between the twin wheels and in the treads is reliably washed out.

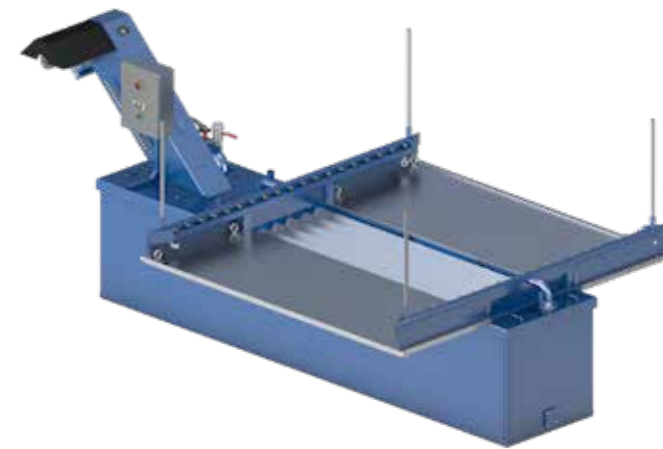
Eine vollwertige Reifenwaschanlage für wenig Geld
 A fully-fledged wheel washing system at a low price

Die MobyDick Dragon ist eine leistungsfähige, kompakte Reifenwaschanlage bestehend aus einer 3,30 Meter langen Wascheinheit mit einem integrierten Recyclingtank. Sie ist wahlweise mit oder ohne Kratzförderer erhältlich und bietet ein sehr attraktives Preis-/Leistungsverhältnis. Die ideale Lösung für den stationären oder mobilen Einsatz überall dort, wo die Verschmutzung der LKW-Räder schwach ist, oder das Problem in der Staubentwicklung liegt. Die Installation erfolgt innerhalb von wenigen Stunden und erfordert nur ein Minimum an Platz. *The MobyDick Dragon is a powerful, compact wheel washing system consisting of a washing unit 3.30 metres long with an integrated recycling tank. It is available with and without scraper conveyors and has an excellent price/performance ratio. The ideal solution for stationary or mobile applications wherever the soiling of the truck wheels is light or where the problem is dust accumulation. Installation takes just a few hours and a minimum of space.*



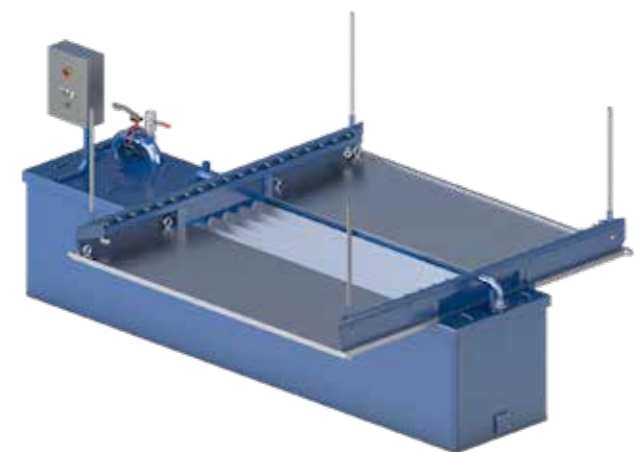
Dragon – Unschlagbares Preis-/Leistungsverhältnis
 Dragon – Unbeatable price/performance ratio

Modelle Dragon
 Dragon models



Dragon C

Durch die spezielle «Flügelkonstruktion» des MobyDick Dragon C, kann ein LKW Rad auf der gesamten Länge der Flügel abgerollt und gewaschen werden. Das Wasserrecycling wird durch den integrierten Wassertank mit Kratzförderer gewährleistet. Der Einbau ist rasch und einfach. *Thanks to the special «wing construction» of the MobyDick Dragon C, a truck wheel can be rolled and washed along the entire length of the wings. Water recycling is provided by the integrated recycling tank with the scraper conveyor. The installation is fast and uncomplicated.*



Dragon B

Im Gegensatz zur C Version, verfügt die MobyDick Dragon B über keinen Kratzförderer. Der Schmutzaustrag erfolgt manuell mittels Saugwagen. *Unlike the C version, the MobyDick Dragon B has no scraper conveyor. The dirt is removed manually with a pump truck.*

Das MobyDick Wasserrecycling beruht auf einfacher Sedimentation in optimal dimensionierten Recyclingtanks. Die Recyclingtanks können aus unserer breiten Produktpalette ausgewählt, oder in Ortsbeton gebaut werden. Bei der Auswahl der Tanks ist ein besonderes Augenmerk auf die geplante Schlammräumung zu legen. Je mehr Schmutz anfällt und je feinkörniger das Material ist, umso länger dauert der Absetzprozess und desto grösser müssen folglich die Tanks dimensioniert sein. Mittels der nachfolgenden Tabelle und der nachstehenden Formel kann die Dimensionierung des Wasserrecyclings berechnet werden. *MobyDick's water recycling is based on simple sedimentation in optimally dimensioned recycling tanks. The tanks can be selected from our wide range of products, or built in site-mixed concrete. When selecting the tanks, special attention must be paid to the planned sludge removal. The higher the dirt accumulation and the more fine-grained the material, the longer the sedimentation process takes. The tanks must consequently be dimensioned more generously. The dimensioning of the water recycling can be calculated using the following table and formula.*

Die richtige Dimensionierung
The right dimensioning

Water Recycling – A MobyDick core competence

Formel zur Dimensionierung des Wasserrecycling mittels nachstehender Wasserberechnungstabelle. Der Divisor 8.5 ist ein Erfahrungswert aus über 4'000 Reifenwaschanlagen. *Formula for dimensioning the water recycling using the water calculation table below. The divisor 8.5 is based on the experience gained from over 4,000 wheel washing systems.*

Bindigkeit × Verschmutzungsgrad × LKW pro Stunde ÷ 8.5 = Volumen in m³
Degree of soiling × cohesion × HGV per hour ÷ 8.5 = volume in m³

×

Bindigkeit des Materials Cohesion of the material	1	Kies Gravel
	2	Sand, Erde, Humus Sand, soil, humus
	3	Erde Soil
	4	Lehmige Erde Loamy soil
	5	Ton, Kalk Clay, lime

Verschmutzungsgrad Degree of soiling					Verschmutzungsgrad Degree of soiling				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z.B. Recyclingplätze, Kohlendepots, Zementwerke, Industriegelände e.g. recycling plants, coal depots, cement factories, industrial sites			z.B. Baustellen, Kiesgruben, Steinbrücken		e.g. construction sites, gravel pits, stone quarries		z.B. Erddeponien, Tongruben, grosse Aushubbaustellen e.g. landfills, clay pits, large excavations		
Asphaltiertes Gelände. Verschmutzung der Reifen und des Chassis durch Staub. Reifenprofile sind nicht gefüllt. <i>Asphalted terrain. Soiling of the tyres and the chassis due to dust. Tyre profiles are not filled.</i>	Asphaltiertes Gelände. Verschmutzung der Reifen und des Chassis durch leicht haftenden Staub und Sand. Reifenprofile sind nicht gefüllt. <i>Asphalted terrain. Soiling of the tyres and the chassis due to slightly adherent dust and sand. Tyre profiles are not filled.</i>	Asphaltiertes Gelände. Verschmutzung der Reifen und des Chassis durch leicht haftendes Material. Reifenprofile sind nicht gefüllt. <i>Asphalted terrain. Soiling of the tyres and the chassis due to slightly adherent material. Tyre profiles are not filled.</i>	Gut befestigter Untergrund (Kies-/Schotterpiste) mit stabiler Fahrbahn. Verschmutzung der Reifen und des Chassis durch leicht haftendes Material (Staub, Sand, Kies). Reifenprofile kaum gefüllt. <i>Well paved ground (gravel/dirt road) with stable track. Soiling of the tyres and the chassis due to slightly adherent material (dust, sand, gravel). Tyre profiles hardly filled.</i>	Befestigter Untergrund (Kies-/Schotterpiste). Verschmutzung der Reifen und des Chassis durch leicht haftendes Material (Sand, Kies, Schlack). Reifenprofile leicht gefüllt. <i>Paved ground (gravel/dirt road). Soiling of the tyres and the chassis due to slightly adherent material (sand, gravel, silt). Tyre profiles are slightly filled.</i>	Mehrheitlich befestigter Untergrund (Kies-/Schotterpiste). Verschmutzung der Reifen und des Chassis durch haftendes, klebriges Material (Kies, Schlack, Schlamm). Reifenprofile teilweise gefüllt. Vor der Anlage besteht eine befestigte Abrollstrecke (> 20 m). <i>Predominantly paved ground (gravel/dirt road). Soiling of the tyres and the chassis due to adherent, sticky material (gravel, silt, mud). Tyre profiles partly filled. There is a paved rollway (> 20 m) in front of the system.</i>	Teilweise befestigter Untergrund. Verschmutzung der Reifen und des Chassis durch haftendes, klebriges Material (Erdreich, Schlamm). Reifenprofile gefüllt. Vor der Anlage besteht eine befestigte Abrollstrecke (> 12 m). <i>Partly paved ground. Soiling of the tyres and the chassis due to adherent, sticky material (soil, mud). Tyre profiles filled. There is a paved rollway in front of the system (> 12 m).</i>	Mehrheitlich unbefestigter Untergrund. Verschmutzung der Reifen und des Chassis durch nasses, klebriges Material (Erdreich, Schlamm). Reifenprofile gefüllt. Mittlere Verschmutzung zwischen den Zwillingrädern. Vor der Anlage besteht eine kurze, befestigte Abrollstrecke (> 6 m). <i>Predominantly unpaved ground. Soiling of the tyres and the chassis due to wet, sticky material (soil, mud). Tyre profiles filled. Medium soiling between the twin wheels. There is a short, paved rollway (> 6 m) in front of the system.</i>	Unbefestigtes Gelände. Starke Verschmutzung der Reifen und des Chassis durch klebriges, feuchtes Material (Ton, Erdreich, Schlamm). Reifenprofile voll gefüllt. Starke Verschmutzung zwischen den Zwillingrädern. (Zwischenraum teilweise gefüllt) <i>Unpaved terrain. Heavy soiling of the tyres and the chassis due to sticky, damp material (clay, soil, mud). Tyre profiles fully filled. Heavy soiling between the twin wheels. (Interstice partly filled)</i>	Unbefestigtes, verschlammtes Gelände. Sehr starke Verschmutzung der Reifen und des Chassis durch stark klebriges, feuchtes Material (Ton, Erdreich, Schlamm). Reifenprofile voll gefüllt. Sehr starke Verschmutzung zwischen den Zwillingrädern. <i>Unpaved, muddy terrain. Very heavy soiling of the tyres and the chassis due to highly sticky, damp material (clay, soil, mud). Tyre profiles fully filled. Very heavy soiling between the twin wheels.</i>

Recyclingtanks für jeden Einsatz
 Recycling tanks for every application

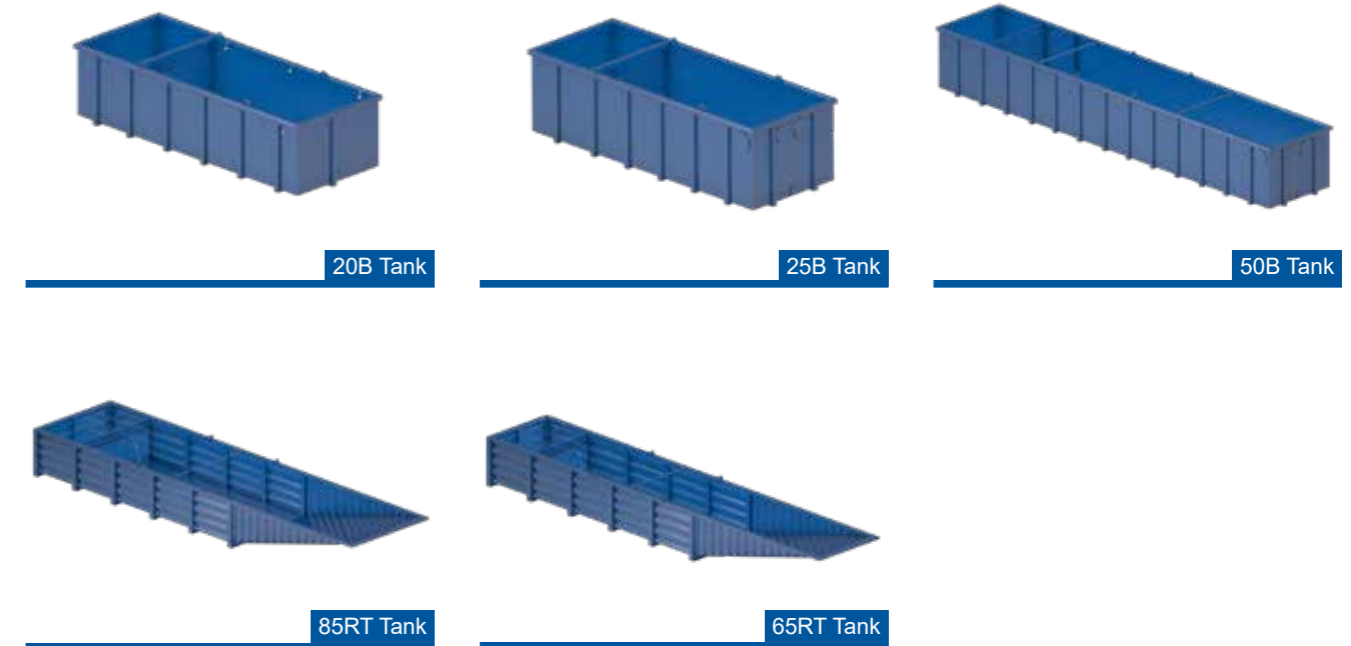
MobyDick Recyclingtanks gibt es in verschiedenen Größen und Formen. Sie lassen sich beliebig miteinander kombinieren. Je nach Bedarf entwickelt FRUTIGER gemeinsam mit dem Kunden ein Recyclingkonzept, welches bezüglich Volumen und Schlamm-entleerung optimal auf seine Reifenwaschanlage abgestimmt wird. MobyDick recycling tanks are available in various sizes and shapes. They can be combined at will. Based on the specific requirements, FRUTIGER develops recycling concepts together with the customer to optimise the volume and mud removal to their wheel washing system.



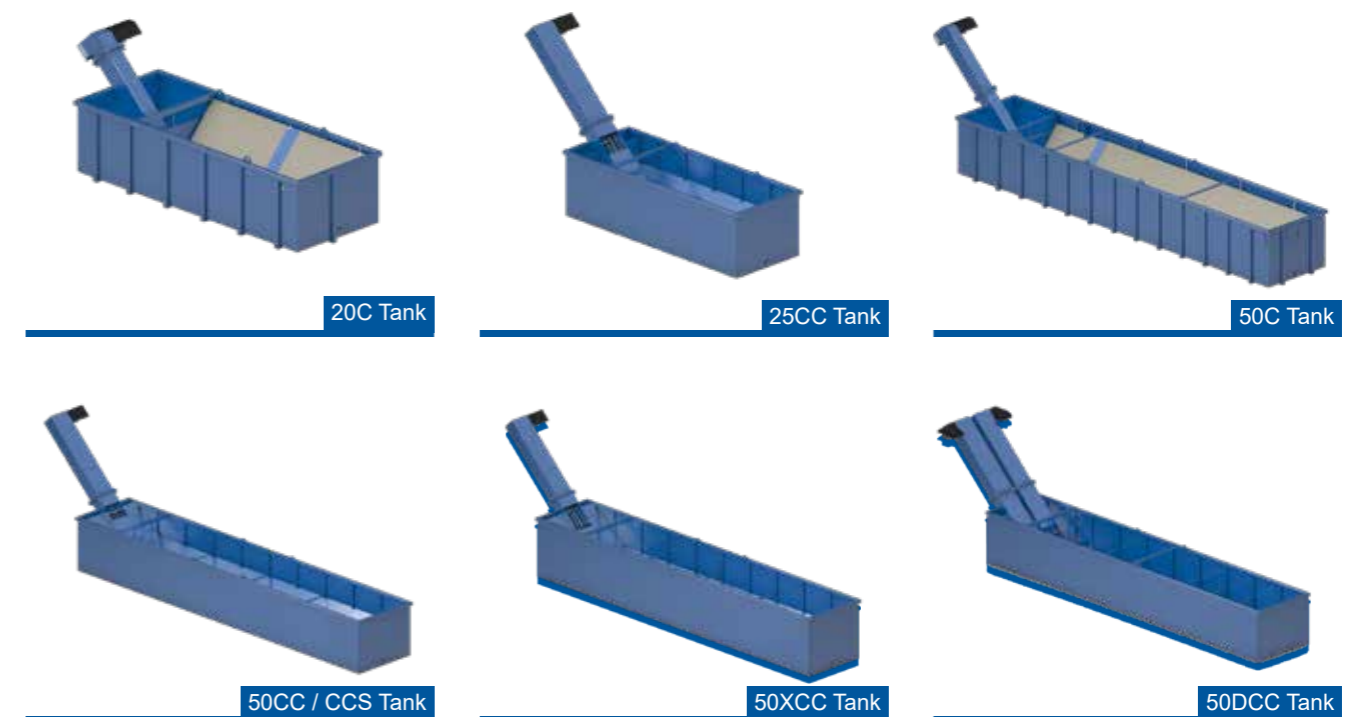
Für jede Ausgangslage das passende Wasserrecyclingkonzept
 The right water recycling concept for every situation

Modelle Recyclingtank
 Recycling tank models

Recyclingtanks – Schlammräumung mit Bagger oder Saugwagen
 Recycling tanks – Mud removal with excavator or pump truck



Recyclingtanks – Schlammräumung mit integriertem Kratzförderer
 Recycling tanks – Mud removal with integrated scraper conveyor



Beispiele Wasserrecyclingkonzept
Examples of Water Recycling Concept

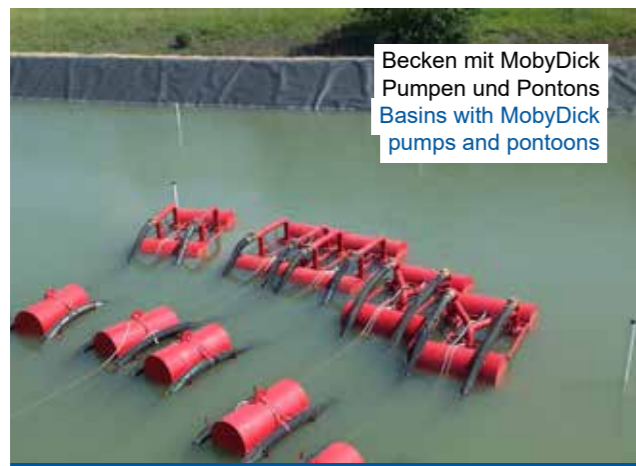
Schlammräumung mit Bagger oder Saugwagen
Recycling tanks – Mud removal with excavator or pump truck



4 x Recyclingtanks 50
4 x recycling tanks 50



2x Radladertank 85
2x wheel loader tank 85



Becken mit MobyDick
Pumpen und Pontons
Basins with MobyDick
pumps and pontoons



Radladertank 85 mit
Recyclingtank 50
Wheel loader tank 85
with recycling tank 50



Manueller Schmutz-
austrag durch Bagger
Manual dirt removal
with excavator



Manueller Schmutz-
austrag durch Radlader
Manual dirt removal
with wheel loader

Schlammräumung mit integriertem Kratzförderer
Recycling tanks – Mud removal with integrated scraper conveyor



Recyclingtank 50 mit Kratzförderer
Recycling tank 50 with scraper conveyor



2x Recyclingtank 50 mit Kratzförderer
2 x recycling tank 50 with scraper conveyor



Recyclingtank 50 mit Kratzförderer
mit Recyclingtank 50
Recycling tank 50 with scraper conveyor
with recycling tank 50



Recyclingtank 50DCC Doppelkratzförderer-Technologie
Recycling tank 50DCC double scraper conveyor technology

Saubere Reifen
und mehr
Clean wheels
and more

Im Laufe der letzten 30 Jahre haben die MobyDick Ingenieure eine grosse Auswahl an einzigartigen Optionen entwickelt. Diese ermöglichen es, die MobyDick Reifenwaschanlagen um wichtige Funktionen zu erweitern und an individuelle Bedürfnisse anzupassen. Nachstehend eine Auswahl der wichtigsten Optionen. *Over the last 30 years, MobyDick engineers have developed a wide range of unique features. This allows us to enhance the MobyDick wheel washing systems with important functions and tailor them to individual requirements. Below is a selection of the most important options.*



MobyDos Container vollisoliert
Fully insulated MobyDos Container

Der beheizte, vollisolierte und abschliessbare Container bietet Schutz vor Frost, Witterung und Vandalismus. Gerätschaften und Verschleisssteile können sicher verstaut werden. Die Begleitheizung für den Flockungsmittelschlauch gewährleistet auch im Winter eine zuverlässige Einspeisung des temperaturempfindlichen Flockungsmittels in die Förderleitung der Reifenwaschanlage. *The heated, fully insulated and lockable container protects against frost, weather and vandalism. Tools and wear parts can also be stored safely. The trace heating for the flocculant hose ensures a reliable feed of the temperature-sensitive flocculant into the feed pipe of the wheel washing system, even in winter.*



Sicherheitsgeländer Safety Railing

Das Sicherheitsgeländer bietet zuverlässigen Fallschutz im Umfeld der Recyclingtanks. Es verhindert, dass Personen, die sich in sturzgefährdeten Bereichen aufhalten, in den Recyclingtank fallen. Der Einsatz ist überall dort zwingend, wo der Recyclingtank eingegraben wird und keine anderen wirksamen Fallschutzvorkehrungen (z.B. Option Gitterrost) bestehen. *The safety railing provides reliable fall protection around the recycling tanks. It prevents persons in hazardous areas close to the recycling tank from falling into it. Use is mandatory wherever the recycling tank is buried and no other effective fall protection measures (e.g. optional grille) exist.*



Abtropfrost Drip pad

Während des Reinigungsvorgangs verbleibt ein Teil des Waschwassers am Fahrzeug und wird aus der Anlage getragen. Die Option Abtropfrost erzeugt einen Rüttel-effekt, der bewirkt, dass das am Fahrzeug verbleibende Waschwasser abtropft. Durch einen Rücklaufkanal fliesst dieses Waschwasser in den Recyclingprozess der Reifenwaschanlage zurück. Die Verschleppung und der Verlust von Waschwasser wird reduziert. *During the cleaning process, some of the washing water remains on the vehicle and is carried along out of the system. The optional drip pad creates a shaking effect that causes the washing water remaining on the vehicle to drip off. This washing water flows back into the recycling process of the wheel washing system through a return channel. The loss of washing water is reduced.*



Flockungsmitteldosierung
(MobyDos Compact)
Flocculant Dosing
(MobyDos Compact)

Mit der Dosieranlage MobyDos Compact lässt sich die Zugabe von Flockungsmittel automatisieren. Die stufenlose Einstellung vereinfacht die korrekte Dosierung und erlaubt es das Flockungsmittel direkt in den Waschvorgang einzuspeisen. Damit wird die Vermischung des Waschwassers mit

Flockungsmittel optimiert. Der Einsatz von Flockungsmittel bewirkt ein rasches Absetzen der Schmutzpartikel im Recyclingtank und ermöglicht es, das Volumen der eingesetzten Tanks zu reduzieren. Der abgesetzte Schlamm wird stabilisiert und kann mittels Baggerschaufel, Saugwagen oder Kratzförderer ausgetragen werden. *With the MobyDos Compact dosing system, the addition of flocculant can be automated. The seamless setting simplifies correct dosing and allows the flocculant to be fed directly into the washing process. This optimises the mixing of the washing water with flocculant. Using flocculants causes dirt particles to be rapidly deposited in the recycling tank and allows the volume of the tank used to be kept as low as possible. The settled sludge is stabilised and can be discharged by excavator shovel, pump truck or scraper conveyor.*

Weitere Optionen:

- Zweiter Sensor
- Drittes Düsenrohr
- Rückspülung der Ausfahrt
- Ladegutbefeuchtung mit Frischwasser
- Ladegutbefeuchtung mit Recyclingwasser
- Chassis Wash
- MobyDos Container
- Seitenwandversetzung
- Gitterrostabdeckung
- Rammenschutzpfosten
- MobyHeat FSC1 - FSC3
- Durchfahrverbreiterung (Spur) auf 300 cm
- Manuelle Reinigungsvorrichtung «Regular»
- Feuerverzinkte Seitenwände
- Separater Wassertank
- und viele mehr...

More Options:

- Second sensor
- Third nozzle tube
- Backwash of the exit
- Cargo moistening system with fresh water
- Cargo moistening system with recycling water
- Chassis Wash
- MobyDos Container
- Side-wall displacement
- Grid cover
- Heavy duty bollards
- MobyHeat FSC1 - FSC3
- Increased drive through width (track) to 300 cm
- Manual wash «Regular»
- Hot-dip galvanised side walls
- Separate water tank
- And many more...



Baumaschinen, Militärfahrzeuge und Schienenfahrzeuge werden im Einsatz oft stark verschmutzt. Dadurch werden Reparatur- und Servicearbeiten erschwert. Eine MobyDick Demucking Anlage löst dieses Problem innert wenigen Minuten! Construction machines, military vehicles and rail vehicles often get very dirty in use. This makes repair and maintenance work more difficult. A MobyDick Demucking System solves this problem within a few minutes!

« Lots of water at moderate pressure »

DEMUCKING



MobyDick Demucking System

Einsatzgebiete:

- Militärfahrzeuge
- Baufahrzeuge
- LKWs und SUVs
- Schienenfahrzeuge

Areas:

- Military vehicles
- Construction vehicles
- Trucks and SUVs
- Rail vehicles

Grobreinigung von Rad- und Kettenfahrzeugen Rough cleaning of wheeled and tracked vehicles

Die Demucking Technologie erlaubt es, mit Niederdruck und ohne Reinigungsmittel den überwiegenden Teil des Schmutzes an Rad- und Kettenfahrzeugen automatisch zu entfernen. Das eingesetzte Waschwasser fließt während des Reinigungsvorgangs zurück in die Anlage. Dort findet die automatische Wiederaufbereitung des Wassers für den nächsten Waschvorgang statt. The demucking technology used allows most of the dirt on wheeled and chain track vehicles to be automatically removed at low pressure and without chemicals. The washing water flows back into the system during the cleaning process. This water is then reprocessed for the next washing operation.



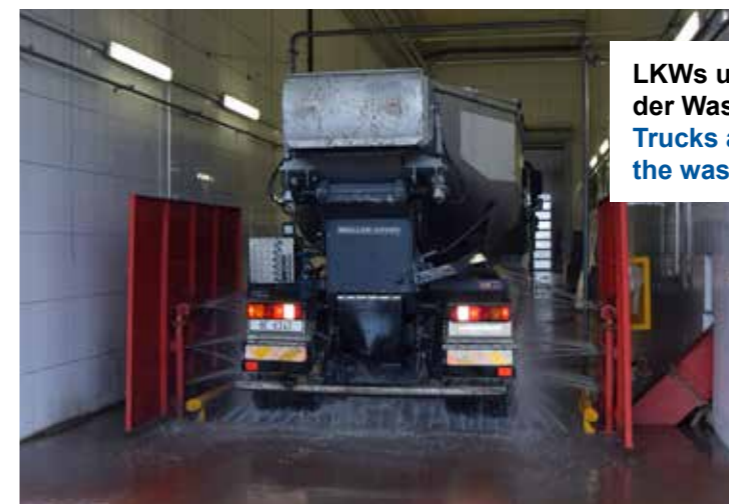
Baumaschinen: Intensive Grobreinigung in wenigen Minuten
Construction vehicles: Intensive rough cleaning in a few minutes

Jede MobyDick Demucking Anlage wird individuell auf die Kundenbedürfnisse angepasst. Die Auslegung der Wascheinheit und des Wasserrecyclings hängen im Wesentlichen von der Art (Ausmassen, Ketten oder Räder, Konturen), der Anzahl zu reinigender Fahrzeuge und dem Verschmutzungsgrad ab. Für Betriebe, die täglich Baumaschinen reinigen, ist eine MobyDick Demucking Anlage eine lohnende Investition, die sich rasch amortisiert! Each MobyDick Demucking System is individually adapted to the customer's needs. The design of the wash unit and water recycling depends mainly on the vehicle type (external dimensions, chains or wheels, contours), the number of vehicles to be cleaned, and the degree of soiling. For companies that have to clean construction machinery every day, a MobyDick Demucking System is a worthwhile investment that can quickly pay for itself!



Schienenfahrzeuge: Intensive Grobreinigung beim Durchfahren
Rail Vehicles: Intensive drive-through coarse cleaning

Was für die Strasse gilt, gilt auch für die Schiene! Verschmutzte Güterwagen aus Kraftwerken, Umschlagplätzen oder Seehäfen sollten gereinigt werden, damit sie das Schienennetz nicht verschmutzen oder Bürstenwaschanlagen überlasten. What's good for the road is good for the rails! Dirty freight cars from power stations, transshipment points or seaports should be cleaned to keep them from dirtying the rail network or overburdening brush-washing facilities.



LKWs und SUVs: Vorreinigung vor der Waschanlage
Trucks and SUVs: Pre-cleaning before the washing system

Nach Fahrten durch das unbefestigte Gelände ist der Unterboden der Fahrzeuge oft stark verschmutzt. Eine Grobreinigung vor der Feinreinigung ist notwendig. After off-road driving, the bottom of the vehicles is often heavily soiled. This makes rough cleaning before a proper wash necessary.



« After the mission is before the mission »



Militärfahrzeuge: Intensive Grobreinigung in wenigen Minuten
Military vehicles: Intensive rough cleaning in a few minutes

Nach intensiven Übungseinheiten im unbefestigten Gelände sind Ketten- und Radfahrzeuge stark verschmutzt. Die rasche Wiederherstellung der Einsatzfähigkeit ist oberstes Gebot! Eine MobyDick Military Demucking Anlage verhindert, dass wertvolle Ausbildungszeit verloren geht! After intensive training sessions on unpaved terrain, tracked and wheeled vehicles are often heavily soiled. Rapid restoration of operational readiness is the top priority! A MobyDick Military Demucking System prevents the loss of valuable training time!



Manuelle Reinigungsvorrichtung «Heavy»
Manual Wash «Heavy»

Die manuelle Reinigungsvorrichtung «Heavy» ermöglicht eine intensive und gezielte Reinigung von Baumaschinen und Fahrzeugen mit einem kräftigen Wasserstrahl und mittlerem Druck. Erfolgt der Einsatz im Ein- oder Ausfahrtbereich einer MobyDick Anlage, fließt das Washwasser in den Recyclingtank zurück und wird nach dem Aufbereitungsvorgang erneut verwendet. Ideal zur Nachreinigung von schwer zugänglichen Stellen im Anschluss an den automatischen Waschprozess oder für die autonome Reinigung. The Manual Wash «Heavy» enables intensive and targeted cleaning of construction machinery and vehicles with a powerful water jet under medium pressure. If it is used in the entrance or exit area of a MobyDick system, the washing water flows back into the recycling tank and is reused following the treatment process. Ideal for follow-up cleaning of hard-to-reach areas following the automatic washing process or for autonomous cleaning.



Automatische Brückenwäsche
Automatic load area washing



Manuelle Brückenwäsche
Manual load area washing





Der Bereich MobyDick Dust Control umfasst zwei Produktlinien. Die Cannon Line bietet eine Reihe von bewährten Standardlösungen mit Wurfweiten von 10-90 Metern. Die TailorMade Line steht für massgeschneiderte Lösungen. The MobyDick Dust Control range covers two product lines. The Cannon Line offers a series of proven standard solutions with spray distances from 10 to 90 metres. The TailorMade Line offers customised solutions.

« Leading solutions
against dust »

DUST CONTROL



Entwicklung unterstützt von:
Development supported by:

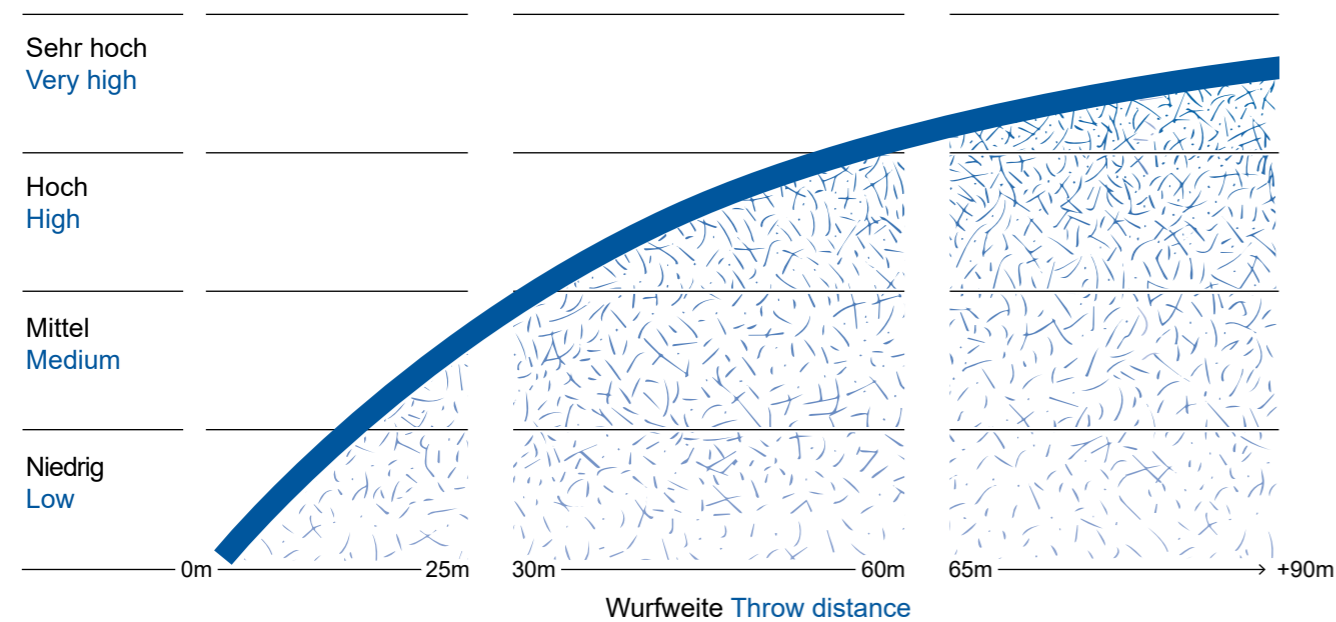


Saubere Luft für Mensch und Umwelt
Clean air for people and the environment

Die Cannon Line ist eine Produktgruppe bestehend aus hochwertigen Anlagen zur Staubbindung. Basierend auf den traditionellen MobyDick Entwicklungsschwerpunkten bieten alle Modelle eine intuitive Bedienung und erfordern nur ein Minimum an Wartungsaufwand. Das Herzstück aller Anlagen ist der einzigartige Hochleistungskonus (Turbine) aus glasfaserverstärktem Kunststoff, welcher durch seine aerodynamische Form für einen hervorragenden Wirkungsgrad bei minimalen Lärmemissionen sorgt. The Cannon Line is a product group consisting of high-quality systems for dust control. Based on the traditional MobyDick development highlights, all models provide intuitive operation and require minimal maintenance. The core piece is the unique high-performance cone (turbine) of fibre-reinforced plastic, whose aerodynamic form ensures an outstanding range of action with minimal noise emissions.

Performance Diagramm Performance diagram

Staubbindekazität
Dust-binding capacity



Modelle Cannon
Cannon models



Cart



3060 Multi



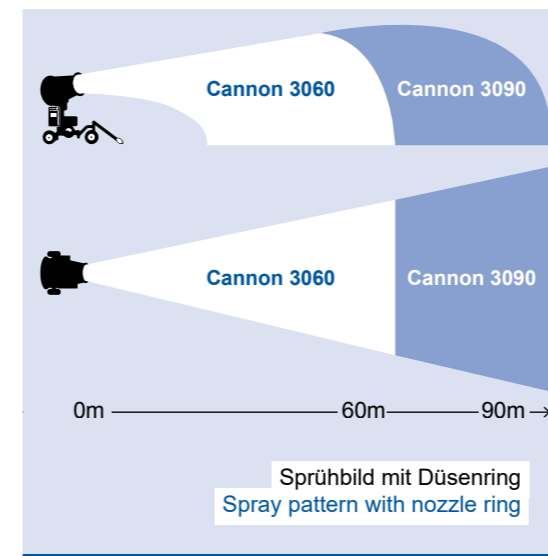
3090 Multi



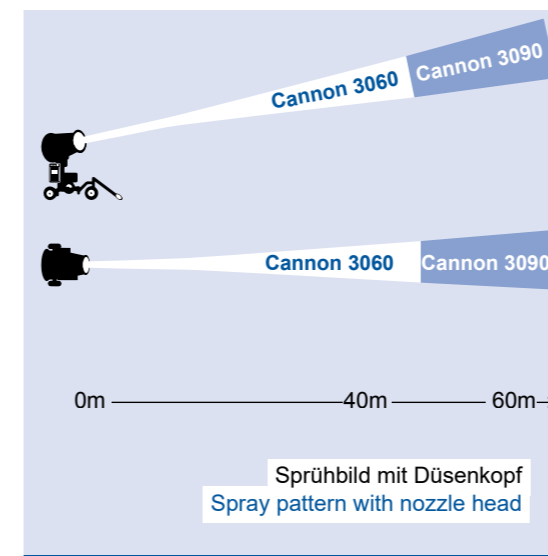
50 Single 60 Single



80 Single 90 Single



Sprühbild mit Düsenring
Spray pattern with nozzle ring



Sprühbild mit Düsenkopf
Spray pattern with nozzle head

Funktionsweise
Functionality

Die MobyDick Anlagen zur Staubbindung der Cannon Line arbeiten nach dem Prinzip der Staubbekämpfung durch feinste Wassertropfen. Eine moderne Hochdruckpumpe sorgt im Verbund mit einem leistungsfähigen Filtersystem, den Spezialdüsen und dem aerodynamisch geformten Hochleistungskonus (Turbine) für die optimale Grösse und Verteilung der Wassertropfen. Diese werden durch den Düsenring (grossflächig), den Düsenkopf (konzentriert) oder durch die Kombination beider Methoden auf die Staubquelle ausgebracht. Dort verbinden sich die Tropfen mit den herumfliegenden Staubpartikel und lassen diese rasch zu Boden sinken. Die Staubbelastung für Mensch und Umwelt reduziert sich markant. MobyDick's Cannon Line Dust Control Systems operate on the principle of binding dust using tiny water droplets. A modern high-pressure pump combined with a powerful filter system, the special nozzles and the aerodynamically shaped high-performance cone (turbine) ensure an optimal droplet size and spread. These can be directed at the dust source by the nozzle ring (wide spread), the nozzle head (concentrated spread) or the combination of both methods. There, they bind with flying dust particles and cause them to quickly fall to the ground, resulting in a marked reduction in dust that benefits the workers and the environment.

Hochleistungskonus
High-performance cone

Der mit dem Institut für Aerodynamik der Zürcher Hochschule (ZHAW) entwickelte Hochleistungskonus (Turbine) aus robustem glasfaserverstärktem Kunststoff, ist äusserst korrosionsbeständig, geräuschemmend und einfach zu reparieren. Er erreicht dank seiner innovativen Form (S-Schlag Profil) und den integrierten Statoren, einen hervorragenden Wirkungsgrad. Der erzeugte Luftstrom sorgt für einen kräftigen Wurf, der die Wassertropfen zielgenau in die Staubquelle transportiert. The high-performance cone (turbine) made of solid fibre-reinforced plastic was developed jointly with the Institute for Aerodynamics of Zurich University of Applied Sciences and is extremely resistant to corrosion, reduces noise and is easy to repair. Thanks to its innovative shape (reflexed airfoils) and the integrated stators, it achieves an outstanding level of efficiency. The generated air flow provides a powerful thrust that directs the water droplets accurately at the dust source.



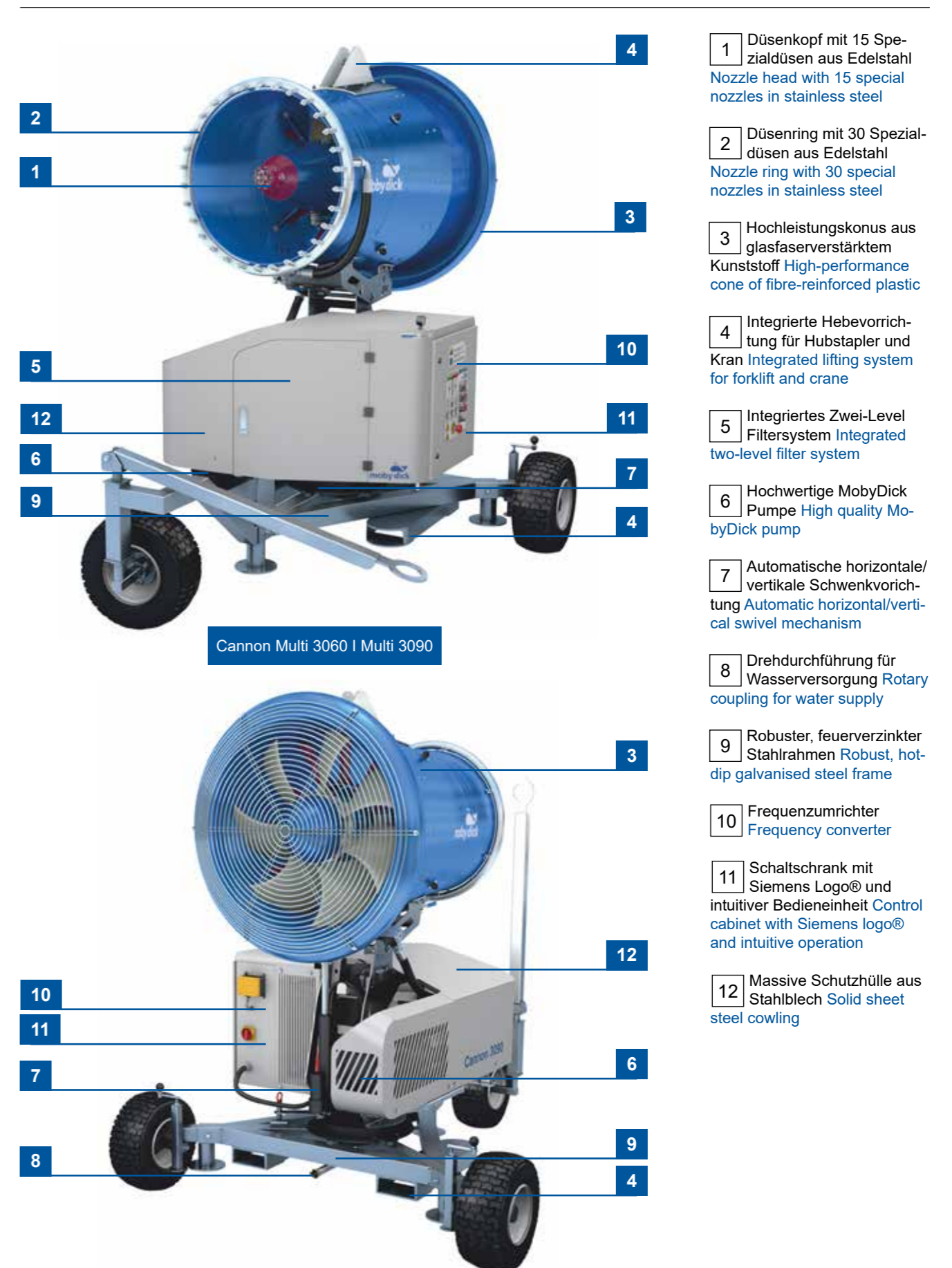
Multitalente für jeden Einsatz
Multi-talents for every application

Die zwei Cannon Multi Modelle bieten nebst den Grundfunktionen die Möglichkeit, Wurfkraft, Stromverbrauch, Einsatzradius und Wasserverbrauch jederzeit an wechselnde Bedingungen anzupassen. Mittels des segmentierten Düsenrings (15+15 Spezialdüsen) und des Düsenkopfs (15 Spezialdüsen), lassen sich bis zu fünf verschiedene Sprühbilder mit unterschiedlichen Wassermengen erzeugen. Dies ermöglicht, zusammen mit der stufenlose verstellbaren Wurfweite, eine einzigartige Flexibilität bei der Staubbekämpfung auf Distanzen von 30 bis 90 Meter. On top of the basic functions, the Cannon Multi models provide the option of adjusting the thrust, power consumption, radius of action and water consumption at any time based on changing conditions. The segmented nozzle ring (15+15 special nozzles) and the nozzle head (15 special nozzles) allow five different spray patterns with different water volumes to be generated. Combined with the seamlessly adjustable thrust, this provides exceptional flexibility for combating dust at distances from 30 to 90 metres.



Cannon Multi – Die vielseitigste Cannon
Cannon Multi – The most versatile Cannon

Modelle Cannon Multi
Cannon Multi models



Cannon Multi 3060 | Multi 3090

- 1 Düsenkopf mit 15 Spezialdüsen aus Edelstahl
Nozzle head with 15 special nozzles in stainless steel
- 2 Düsenring mit 30 Spezialdüsen aus Edelstahl
Nozzle ring with 30 special nozzles in stainless steel
- 3 Hochleistungskonus aus glasfaserverstärktem Kunststoff
High-performance cone of fibre-reinforced plastic
- 4 Integrierte Hebevorrichtung für Hubstapler und Kran
Integrated lifting system for forklift and crane
- 5 Integriertes Zwei-Level Filtersystem
Integrated two-level filter system
- 6 Hochwertige MobyDick Pumpe
High quality MobyDick pump
- 7 Automatische horizontale/vertikale Schwenkvorrichtung
Automatic horizontal/vertical swivel mechanism
- 8 Drehdurchführung für Wasserversorgung
Rotary coupling for water supply
- 9 Robuster, feuerverzinkter Stahlrahmen
Robust, hot-dip galvanised steel frame
- 10 Frequenzumrichter
Frequency converter
- 11 Schaltschrank mit Siemens Logo® und intuitiver Bedieneinheit
Control cabinet with Siemens logo® and intuitive operation
- 12 Massive Schutzhülle aus Stahlblech
Solid sheet steel cowling

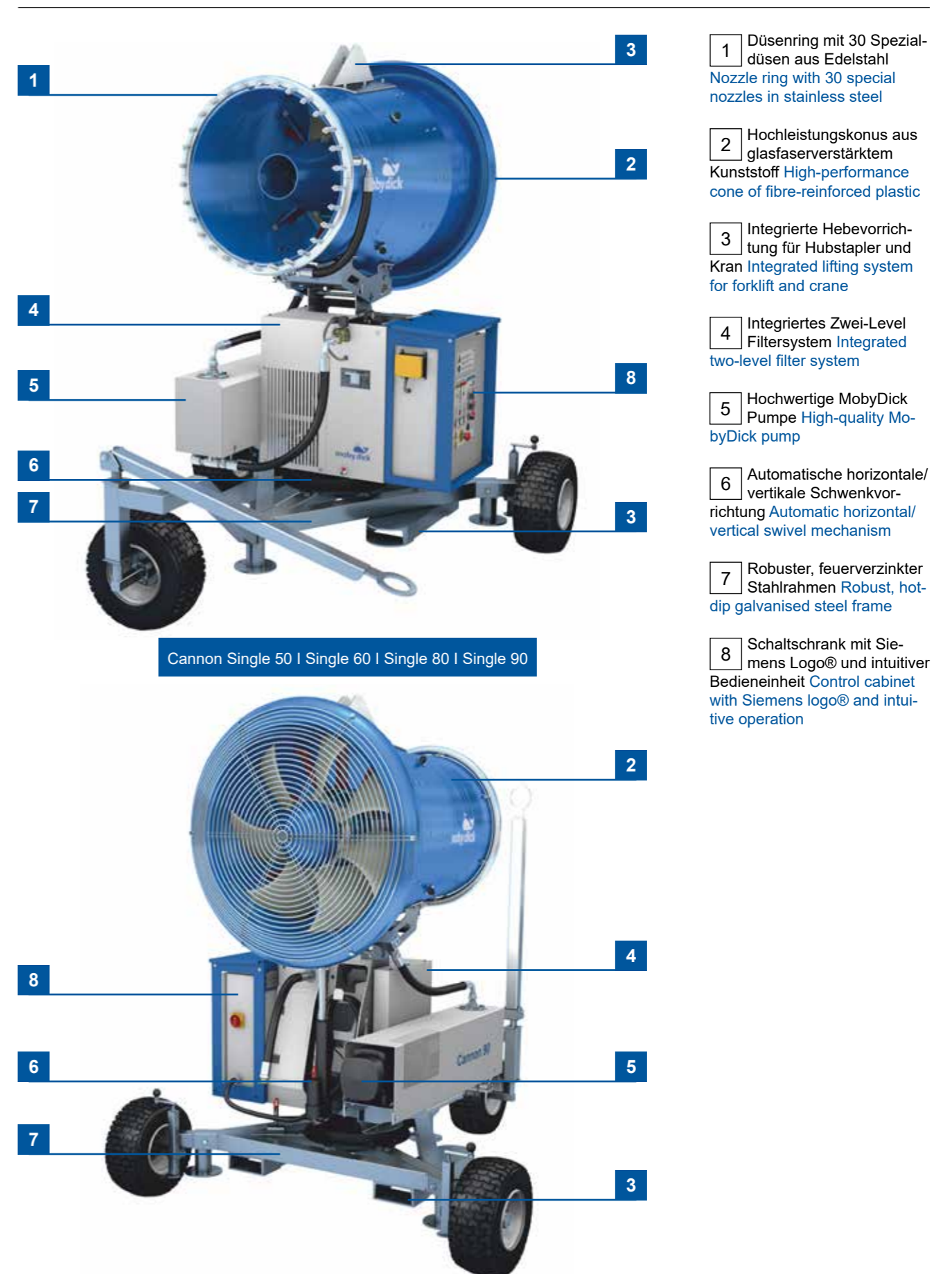
Alle wichtigen Funktionen zur Staubbindung
All important functions for dust control

Die vier Cannon Single Modelle verfügen über alle wichtigen Funktionen für eine wirkungsvolle Staubbindung und bieten ein attraktives Preis-/ Leistungsverhältnis. Dank des segmentierten Düsenrings (15 + 15 Düsen) lassen sich zwei verschiedene Sprühbilder mit unterschiedlichen Wassermengen erzeugen. Die perfekte Lösung für anspruchsvolle Einsätze mit Wurfweiten von 50 bis 90 Meter. The four Cannon 50 Single models include all important functions for effective dust control at an appealing price/quality ratio. The segmented nozzle ring (15+15 nozzles) allows two different spray patterns with different water volumes to be generated. The perfect solution for demanding applications at spray distances of 50 to 90 metres.



Cannon Single – Entwickelt in der Schweiz für anspruchsvolle Einsätze
Cannon Single – Engineered in Switzerland for demanding applications

Modelle Cannon Single (verfügbar 2023)
Cannon Single models (available 2023)



Cannon Single 50 | Single 60 | Single 80 | Single 90

- 1 Düsenring mit 30 Spezialdüsen aus Edelstahl
Nozzle ring with 30 special nozzles in stainless steel
- 2 Hochleistungskonus aus glasfaserverstärktem Kunststoff
High-performance cone of fibre-reinforced plastic
- 3 Integrierte Hebevorrichtung für Hubstapler und Kran
Integrated lifting system for forklift and crane
- 4 Integriertes Zwei-Level Filtersystem
Integrated two-level filter system
- 5 Hochwertige MobyDick Pumpe
High-quality MobyDick pump
- 6 Automatische horizontale/vertikale Schwenkvorrichtung
Automatic horizontal/vertical swivel mechanism
- 7 Robuster, feuerverzinkter Stahlrahmen
Robust, hot-dip galvanised steel frame
- 8 Schaltschrank mit Siemens Logo® und intuitiver Bedieneinheit
Control cabinet with Siemens logo® and intuitive operation

Kompakt und leistungsstark
Compact and powerful

Die Cannon Cart ist aufgrund der kompakten Grösse und des niedrigen Energie- und Wasserverbrauchs die ideale Lösung bei Staubemissionen von leichter bis mittlerer Ausprägung, die aus unmittelbarer Nähe bekämpft werden können. Das durch den Düsenring (15 Düsen) erzeugte Sprühbild sorgt für eine wirkungsvolle Reduktion der Staubbelastung. Ideal für Einsätze mit Wurfweiten zwischen 10 und 30 Meter. With its compact size and low energy and water consumption, the Cannon Cart is the ideal solution for smaller to medium dust sources that can be handled in close proximity. The spray pattern generated by the nozzle ring (15 nozzles) ensures an effective reduction of dust. Ideal for applications at spray distances between 10 and 30 metres.



Cannon Cart – Die kleinste MobyDick im Einsatz
Cannon Cart – The smallest MobyDick in operation

Modell Cannon Cart
Cannon Cart model



- 1 Düsenring mit 15 Spezialdüsen aus Edelstahl oder Keramik Nozzle ring with 15 special nozzles in stainless steel or ceramic
- 2 Hochleistungskonus aus glasfaserverstärktem Kunststoff High-performance cone of fibre-reinforced plastic
- 3 Integrierte Hebevorrichtung Integrated lifting system
- 4 Integriertes Zwei-Level Filtersystem Integrated two-level filter system
- 5 Manuelle horizontale/vertikale Schwenkvorrichtung Manual horizontal/vertical swivel mechanism
- 6 Hochwertige MobyDick Pumpe High quality MobyDick pump
- 7 Schaltschrank mit intuitiver Bedieneinheit Control cabinet with intuitive operation
- 8 Robuster, feuerverzinkter Stahlrahmen Robust, hot-dip galvanised steel frame

Massgeschneiderte Lösungen
Tailor-made solutions

Für Kunden mit besonderen Herausforderungen realisieren wir nach detaillierter Analyse auch massgeschneiderte Anlagen der TailorMade Line. Diese kundenspezifischen Anlagen zur Staubbindung kommen für die unterschiedlichsten Anwendungen zum Einsatz und werden genau auf die individuellen Kundenbedürfnisse abgestimmt. Unsere weltweiten Spezialisten stehen für eine unverbindliche Beratung jederzeit gerne zur Verfügung. *For customers with special challenges, we can also produce tailor-made systems from our TailorMade line following a detailed analysis. These customer-specific Dust Control Systems are used for a wide variety of applications and are precisely designed to meet individual customer requirements. Our worldwide specialists are available at any time for a non-binding consultation.*



TailorMade Line – Massgeschneiderte Lösungen für besondere Einsätze
TailorMade Line – Tailor-made solutions for special applications

Beliebte Optionen
Favourite options

Die ideale Ergänzung
A great addition

MobyDick Anlagen verfügen bereits in der Grundausstattung über einen sehr weitreichenden Funktionsumfang. Darüber hinaus werden die nachstehenden Optionen von der Kundschaft besonders geschätzt. *The basic MobyDick systems already come with a very wide range of functions. In addition to these, the following options are customer favourites.*



Fernbedienung
Remote control

Die Fernbedienung, bestehend aus einer Bedien- und Empfänger-einheit, ermöglicht es, die Anlage zur Staubbindung aus bis zu 300 Meter Distanz zu bedienen. Bei den S (Single) und M (Multi) Modellen lassen sich, neben dem Ein- und Ausschalten, auch die Funktionen horizontale und vertikale Schwenkung steuern. *The remote control, consisting of a command unit and a receiver unit, allows operating the Dust Control System from up to 300 m away. In addition to the on/off function, the horizontal and vertical movement can also be controlled with the S (Single) and M (Multi) models.*



Radsatz für Cannon S (Single) und M (Multi) Modelle
Wheel set for Cannon S (Single) and M (Multi) models

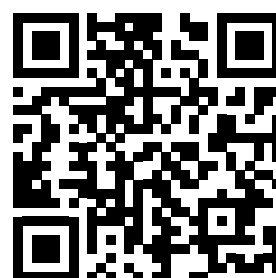
Bestehend aus drei Rädern und Deichsel (ohne Strassenzulassung). Der Radsatz kann jederzeit unkompliziert an den Anlagen zur Staubbindung montiert werden. Er gewährleistet eine hohe Mobilität am Einsatzort. Durch die besonders breiten Räder wird ein Einsinken der Maschine in weichem Untergrund verhindert. *Consisting of three wheels and drawbar (not approved for road traffic). The wheelset can be easily mounted onto the dust control systems at any time. It ensures a high degree of mobility on site. The extra-wide wheels keep the machine from sinking into soft ground.*



Finden Sie den MobyDick Spezialisten in Ihrer Nähe auf unserer Website:
www.mobydick.com

Find the MobyDick specialist near you on our website:
www.mobydick.com

Or follow us on Social Media!





SELBST-
ANSAUGENDE
KREISELPUMPEN



**VICTOR
PUMPS**





SELBST-
ANSAUGENDE
KREISELPUMPEN



HINWEIS:

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.
Abbildungen zeigen Sonderausstattung gegen Mehrpreis.

Victor Pumpen: Immer eine gute Wahl!

*Auch bei komplexen
Fragestellungen finden wir
eine Lösung für Ihre Bedürfnisse!*



Installation außerhalb der Flüssigkeit



auch mit Luft/abstrassiv/korrosiv



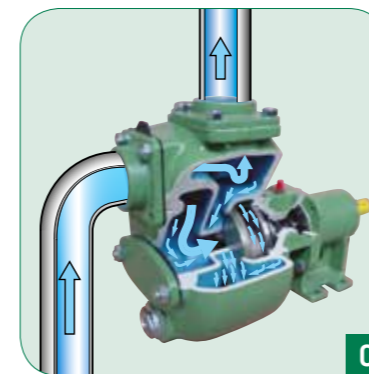
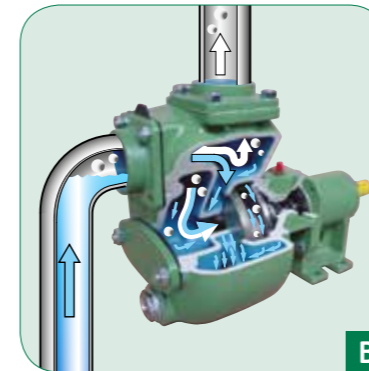
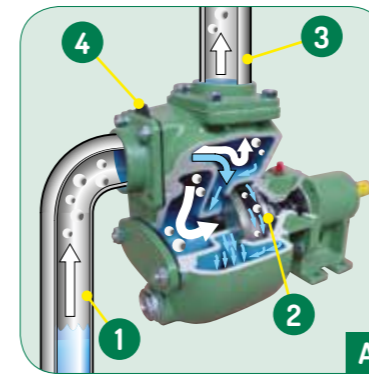
Selbstansaugung bis 8 m



auch für viskose Flüssigkeiten



Funktionsprinzip und Einsatzgrenzen



Die Kreiselpumpen der S-Serie sind selbstansaugend mit offenem Laufrad für einen großen Feststoffdurchgang. Mit dieser Art von Pumpe können sowohl korrosive Flüssigkeiten mit Feststoffen, als auch abrasive Medien, auch mit Lufteinschlüssen betrieben werden. Sie müssen in der Nähe der zu pumpenden Flüssigkeit installiert werden. Ein Vorteil der S-Pumpen ist, dass sie nicht in die Flüssigkeit eingetaucht werden müssen. Die maximale Saughöhe ist bis zu einer physikalischen Grenze von 8 m möglich. Die Pumpe wird über oder neben der Flüssigkeit trocken aufgestellt. Dadurch bleibt oftmals Luft in der Saugleitung. Beim Aufstarten wird die Luft von der Pumpe ohne fremde Einwirkung abgesaugt. Die Luft in der Saugleitung ① wird durch das Vakuum, das durch die Rotation des Laufrades ② entstanden ist, in die Pumpe angesaugt und mit Flüssigkeit, die bereits im Pumpengehäuse ist, vermischt. Die Luft-Wasser Emulsion gelangt in die Druckkammer, wo sich die Luft absondert und durch den Druckstutzen ③ ausgestoßen wird. Die schwere Flüssigkeit fällt zurück und beginnt den Kreislauf durch eine Verbindung zur Saugkammer von Neuem. Sobald in der Saugleitung keine Luft mehr ist, wird die Flüssigkeit gefördert, auch wenn diese mit Luft vermischt ist. Der hohe Saugstutzen gewährleistet, dass beim Neustart genügend Flüssigkeit im Gehäuse zum erneuten Ansaugen vorhanden bleibt. Die Ventilklappe an der Saugseite ④ verhindert ein Entleeren der Leitungen und beschleunigt somit das Ansaugen.



Unsere Pumpen sind mit ATEX-Zertifizierung nach "Richtlinie 2014/34/EU" erhältlich. Wir können ATEX-Zertifizierungen für die Bereiche der Gruppe II, Kategorien 2GD (Zone 1) und 3GD (Zone 2) für die Temperaturklassen T1/T2/T3 und T4 liefern.

Mit einem einfachen Fragebogen können Sie anfragen, ob das spezifische Zertifikat für Ihre Pumpe erhältlich ist.

Weitere Informationen erhalten Sie gerne auf Anfrage.

Pumpbares Medium

Abwaschwasser	Frisch- oder Brackwasser	Öle mit niedriger Viskosität
Abwasser	Hochwasser	Pflanzliche Öle
Bentonit	Industrieabwasser	Regenwasser
Benzin	Kalkmilch	Säuren (auch verunreinigt)
Biomasse	Kühlwasser	Schneidöl
Borwasser	Leichtölprodukte	Sickerwasser
Diesel	Lösungsmittel	Soda und alkalische Lösungen
Emulsionen	Meerwasser	Transformatoröl
Flüssigdünger	Mineralöle	Wasser mit festen Rückständen
Flüssigfutter	Molke aus Alkoholdestillation	Wasser mit Sand oder Schlamm
Flusswasser	Most	und viele mehr ...



Monoblock



S 80 G31T+F

Graugusspumpe mit DN80 Flanschanschlüssen und direkter Ankopplung an den Motor. Kompakt, ökonomisch, einfache Handhabung, gut geeignet für Kurzbetrieb.



S 41 K57BBDe+F+2A

Edelstahlpumpe mit DN40 Flanschanschlüssen. Elastische Sicherheitskupplung, IEC Flansch und B5 Motor.



S 40 G312BBDe+F+B+2A

Pumpe aus Grauguss mit DN40 Flanschanschlüssen, Bi-Block-Version mit Elektromotor, auf Grundplatte. Einfach zu installieren, widerstandsfähig und sicher. Ideal für Festinstallation und Dauerbetrieb.





S 51 K301S0

Pumpe aus Grauguss mit 2" Gewindeanschluss, gekoppelt an Hydraulikmotor. Üblicherweise auf Zugmaschinen und Lastkraftwagen eingesetzt.



S126 K312B+3A/XDe302

Edelstahlpumpe mit 4" geschweißten Gegenflanschen, elastischer Kupplung mit Schutzblech und B3 IEC Standardmotor. Auf einer Grundplatte für eine sichere Befestigung: traditionell, widerstandsfähig, vielseitig.





S 40 G31M+SG

Graugusspumpe mit 1 ½" Gewindeanschluss, mit 230 V Wechselstrommotor; Ein/Aus-Schalter, Motorschutzschalter, elektrisches Kabel, Schuko-Stecker und Tragrahmen; leicht und kompakt.



S 66 K30BDe+TV+SX+3A

Edelstahlpumpe mit 2" Gewindeanschluss, Bi-Block mit Elektrokabel, Ein-/Ausschalter, Vier-Rad-Handwagen für flaches Gelände.



Mit Fahrgestell auf 2 Reifen



S 60 G31RZ+TEB

2" Baupumpe aus Grauguss, Monoblock-Ausführung mit Dieselmotor, mit Einachsahrgestell. Gut anwendbar auf schlammigem Boden, da mit Traktorprofilbereifung.

Mit Tank-Fahrgestell auf 2 Reifen



S150 G12ZH2+TSB

6" Baupumpe aus Grauguss, Monoblock-Ausführung mit Dieselmotor, installiert auf Tank-Fahrgestell mit Traktorprofilbereifung. Großes Tankvolumen, für Dauerbetrieb, einfach rangierbar.



S150 G12ZH+SKID

6" Baupumpe aus Grauguss, Monoblock mit Dieselmotor auf SKID Tankrahmen. Der SKID ist zum Ziehen mit Bagger oder heben mit Kran geeignet.



DIE
LEICHTESTE
PUMPE IHRER KLASSE
55 KG

S 81 A30Q+G

3" Baupumpe aus Aluminium, Monoblock, mit Benzinmotor; mit Tragrahmen, einfach mit zwei Mann zu transportieren. Besonders geeignet bei Überschwemmungen und Wartungsarbeiten.



S108 G31BBZH2+TVSB

4" Baupumpe aus Grauguss, Bi-Block, mit Dieselmotor, auf Handwagen mit integriertem Tankrahmen für ebene Böden; per Hand, Kran oder mit Stapler rangierbar.



S201 G12BBZH4+BSB

8" Baupumpe aus Grauguss, Bi-Block, auf robustem Tankrahmen, inkl. Vibrationsdämpfern, Dokumentenbox, mit integrierter Batterie. Auf festem Boden oder Anhänger verankerbar.

Materialien und Konstruktionsvarianten

Die Flexibilität zählt zu einer der wichtigsten Grundmerkmale von Victor Pumpen. Das gleiche Modell kann für verschiedenste Anwendungsgebiete in unterschiedlichen Branchen verwendet werden.



Abhängig vom Fördermedium sind S-Pumpen aus Grauguss, Sphäroguss, Edelstahl, Bronze oder Aluminium lieferbar. Zudem gibt es auch Hybrid-Versionen in verschiedenen Werkstoffen, um den Verschleiß zu reduzieren (z.B.: verstärkter Zwischenflansch für stark abrasive Medien). Auch die Antriebe können individuell gewählt werden, vom Elektromotor, Dreh- oder Wechselstrom über Hydraulik- und Dieselmotor bis hin zum Benzinmotor. Aufgrund unserer langjährigen Erfahrung können wir Ihnen individuelle Lösungen für Ihre Förderbedürfnisse anbieten.



S 81 B30T

3" Pumpe gekoppelt mit Monoblock, mit Drehstrom-Elektromotor, aus Bronze, besonders geeignet für das Pumpen von Meerwasser.

Materialien und Konstruktionsvarianten

Die Möglichkeit der individuellen Gestaltung und Auslegung unserer Pumpen für die verschiedenen Anwendungsgebiete ist unsere größte Stärke und wird kundenseitig sehr geschätzt.



Auch die Dichtungen der Pumpe können individuell ausgewählt werden. Die geläufigste ist die Gleitringdichtung in der Version mit Elastomerbalg, die in verschiedenen Werkstoffvarianten lieferbar ist, zum Beispiel Siliziumcarbid/Keramik, Wolframcarbid/Wolframcarbid oder Antimon-Graphit. Für komplizierte Anwendungen bieten wir auch eine Version mit Metall-Faltenbalg oder mit Magnetkupplung an. Die Gummidichtungen sind in den Werkstoffen NBR, FKM, EPDM, PTFE oder Aflas® erhältlich. Unsere Entwicklungsabteilung bleibt stets auf dem Laufenden im Bezug auf neue Materialien und deren spezielle Charakteristika, um unseren Kunden immer die bestmögliche Lösung zu bieten.



S 46 K16TM

Pumpe aus Edelstahl mit 1 ½" Innengewinde und Magnetkupplung lieferbar, um die Flüssigkeit nur mit Stationärdichtungen abzudichten. Ideal für umweltschutzbedenkliche Medien sowie für die Gesundheit der Mitarbeiter.



Innengewinde
GAS oder NPT Gewinde (bis 4"). Die Anschlüsse sind für eine einfache Installation an Leitungen am Gehäuse angeschraubt.



Schweißgegenflansche
Serienmäßig ab 6". Werden mit dem Rest des Systems verschweißt.



Flanschanschluss
AUF ANFRAGE:
DIN/ANSI mit 1/4" Stopfen für Vakuum- und Manometeranschluss.



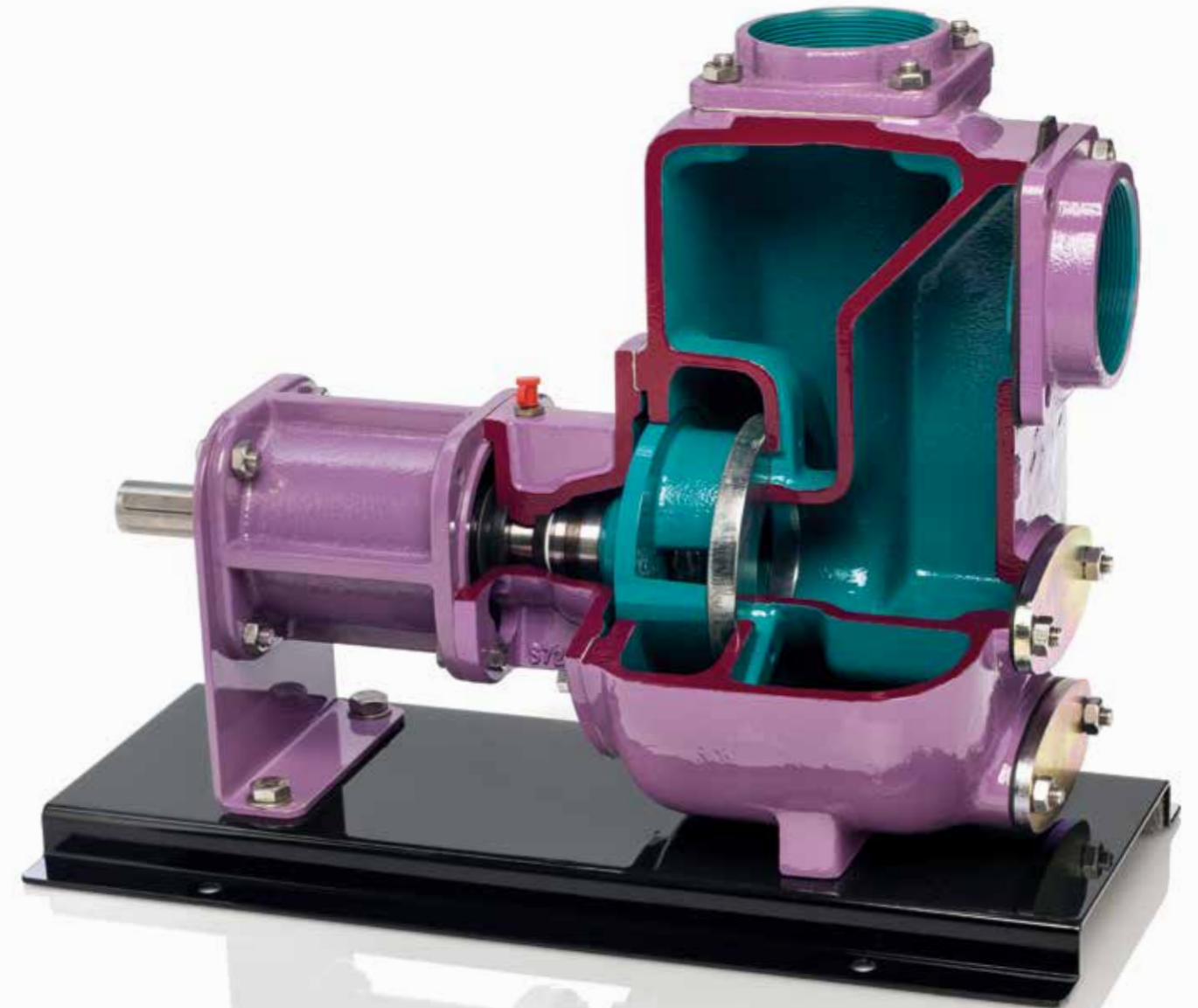
Verschleißplatte
Dickwandig für eine hohe Lebensdauer, auch bei abrasiven Medien. Auf Anfrage in Anti-Verschleiß-Version.

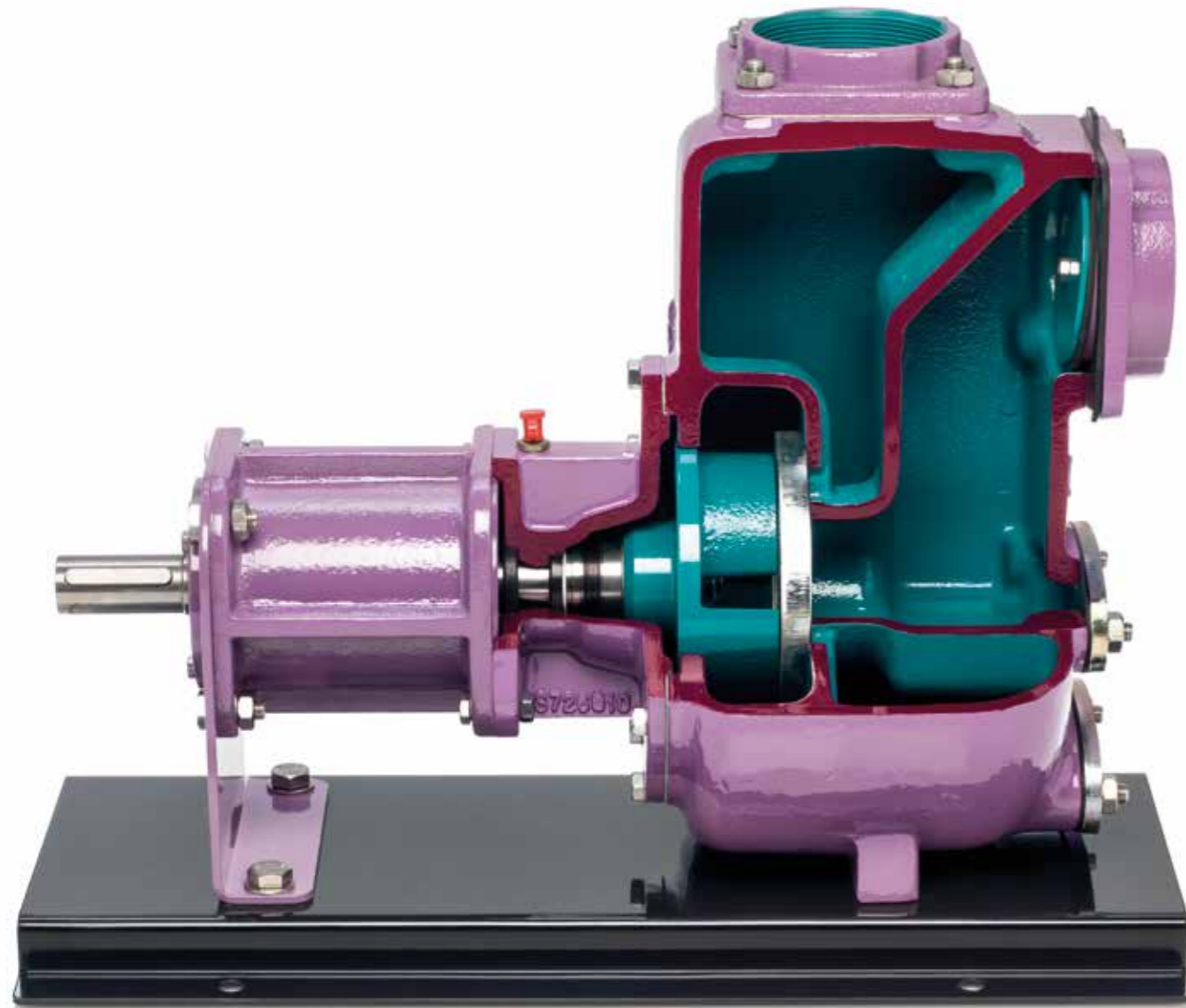


Offenes Laufrad
Großer Feststoffdurchgang, dicke und robuste Schaufeln für den Einsatz in abrasiven Medien.



Laufrad und Verschleißplatte mit Schneidwerk
AUF ANFRAGE: um weiche Festkörper und Filamente zu zerkleinern. Optimal für Abwasser mit Gemüseresten oder Etiketten.

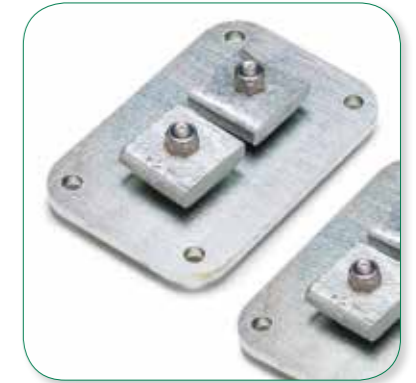




Einfüllstutzen
für die Erstinbetriebnahme muss das Pumpengehäuse zur Hälfte befüllt werden.



Inspektionsdeckel
um Verstopfungen am Laufrad zu überprüfen und diese zu beseitigen.



Zinkanoden
AUF ANFRAGE:
jeweils am Inspektionsdeckel und am Ablassdeckel positioniert, um die Gusseisenpumpe vor dem Meerwasser zu schützen.



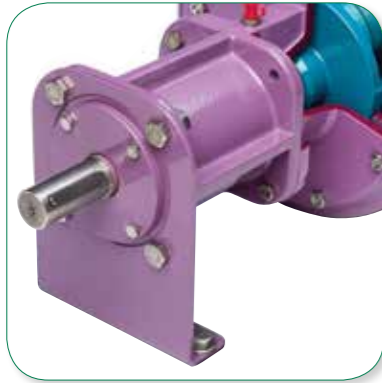
Saugseitige Ventilklappe
verhindert einen Rückfluss aus der Druckseite und reduziert die Ansaugzeiten. Erhältlich in NBR, Viton®, PTFE, EPDM.



Ablassdeckel
für die Entleerung des Gehäuses. Notwendig für die kalte Jahreszeit, um bei Stillstand ein Gefrieren des Mediums zu vermeiden.



Auslassventil
AUF ANFRAGE:
auf dem Ablassdeckel installiert, für schnelles Entleeren der Pumpe ohne Werkzeug.



Lagerbock

Lagerung mit wartungsfreien, geschlossenen Kugellagern. Die Konstruktion ist für den Dauereinsatz bei Vibration ausgelegt.



Gleitringdichtung

mit Edelstahlwellenschutzhülse und Schmierung hinter den Gleitflächen, zur Verbesserung der Trockenlaufesigenschaften.



+ PS autom. Schmierstoffgeber

AUF ANFRAGE: mit Fettpatrone, um die Schmierung bei Einsatz außerhalb der Kurve länger zu erhalten.



Außerspülung der Gleitringdichtung

AUF ANFRAGE: externe Spülung der Gleitfläche und der Rückseite des Laufrades, um ein Zusetzen der Dichtung zu vermeiden.



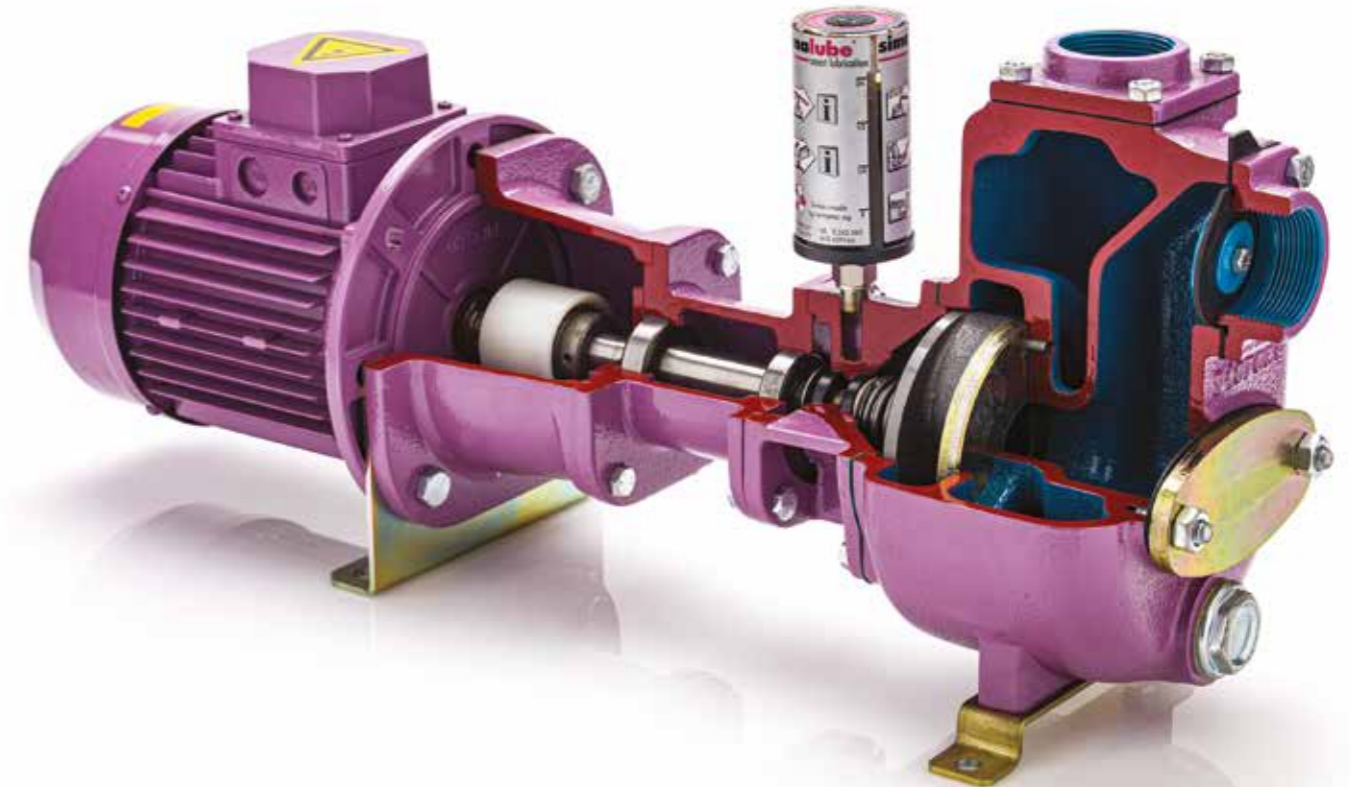
Metall-Faltenbalg Gleitringdichtung

AUF ANFRAGE: bei verunreinigten Lösungsmitteln und chemischen Produkten, welche PTFE Dichtungen voraussetzen.



Magnetkupplung

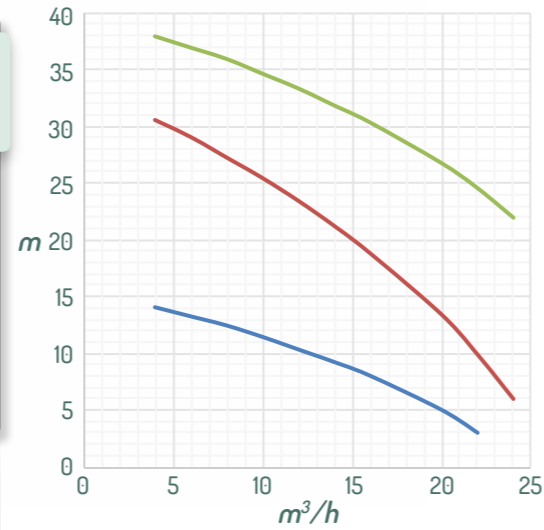
AUF ANFRAGE: dichtet die Pumpe nur mit stationäre Dichtungen ab. Bei gefährlichen Flüssigkeiten empfohlen.



Leistung für 50 Hz

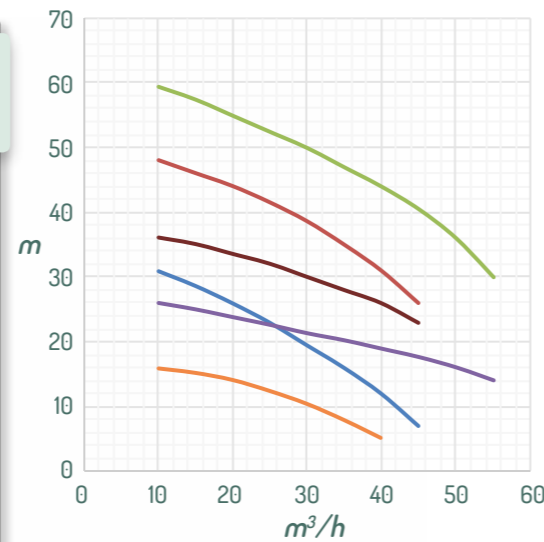
1½" - DN 40

Modell	Heavy Duty	Selbst-ansaugend	Lärm dB(A)	Ø Feststoffe mm	400 V, 50 Hz Motor	
					kW	rpm
S 45+70 S 46+70	***	*****	<85	12	4,0	2900
S 45 S 46+50	***	*****	<80	14x19 13	2,2 3,0	2900
S 40 S 41 S 42	*****	***	<75	20	1,1	2900



2" - DN 50

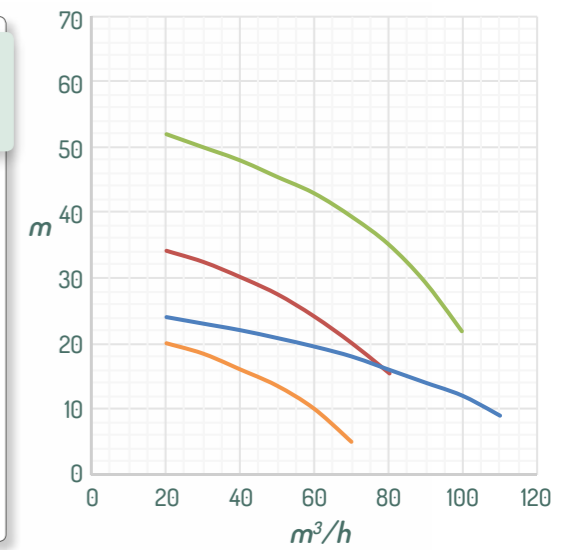
Modell	Heavy Duty	Selbst-ansaugend	Lärm dB(A)	Ø Feststoffe mm	400 V, 50 Hz Motor	
					kW	rpm
S 68 S 69	***	*****	>85	25	11	2900
S 68+40 S 69+40	*****	*****	<85	25	7,5	2900
S 63	**	*****	<85	22	7,5	2900
S 60+60 S 61+60	**	*****	<80	24	5,5	2900
S 60 S 61+50	****	*****	<80	17	4	2900
S 67	*****	****	<75	24	5,5	1450
S 65 S 66	*****	**	<70	25	2,2	1450
S 50 S 51	****	***	<80	25	2,2	2900



Leistung für 50 Hz

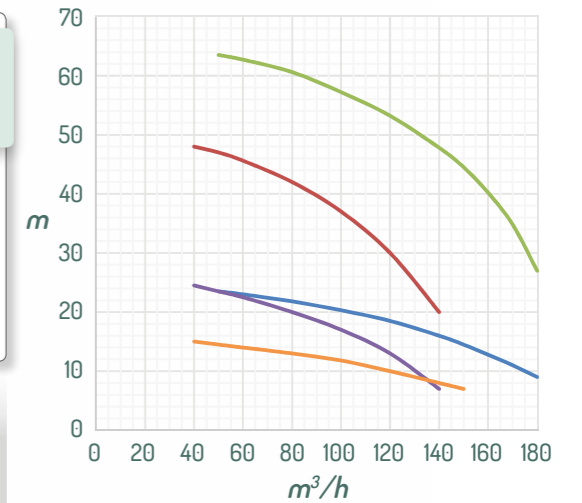
3" - DN80

Modell	Heavy Duty	Selbst-ansaugend	Lärm dB(A)	Ø Feststoffe mm	400 V, 50 Hz Motor	
					kW	rpm
S 88	***	*****	>85	35	15	2900
S 83	***	*****	>85	27	7,5	2900
S 91	*****	****	<85	37	7,5	1450
S 80+60 S 81+60 S 82+60	***	****	<85	32	5,5	2900
S 80 S 81 S 82+50	****	***	<85	32	4	2900
S 85	*****	**	<75	40	4	1450



4" - DN 100

Modell	Heavy Duty	Selbst-ansaugend	Lärm dB(A)	Ø Feststoffe mm	400 V, 50 Hz Motor	
					kW	rpm
S 126	***	*****	>85	42	30	2900
S 108(210)	**	*****	>85	35	18,5	2900
S 121	****	*****	<80	45	11	1450
S 100	***	**	>85	37	11	2900
S 105	*****	**	<75	45	5,5	1450

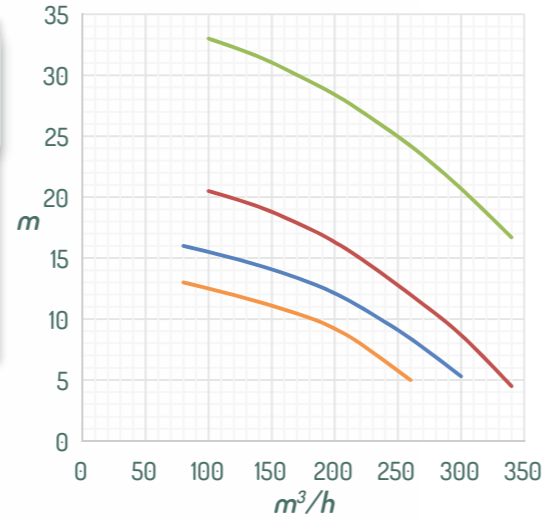


Heavy Duty / Selbstansaugend: * = AUSREICHEND / ** = BEFRIEDIGEND / *** = GUT / **** = SEHR GUT / ***** = HERVORRAGEND

Die angezeigten Daten beziehen sich auf Standardpumpen. Für weitere Informationen kontaktieren Sie unsere Verkaufsbüros

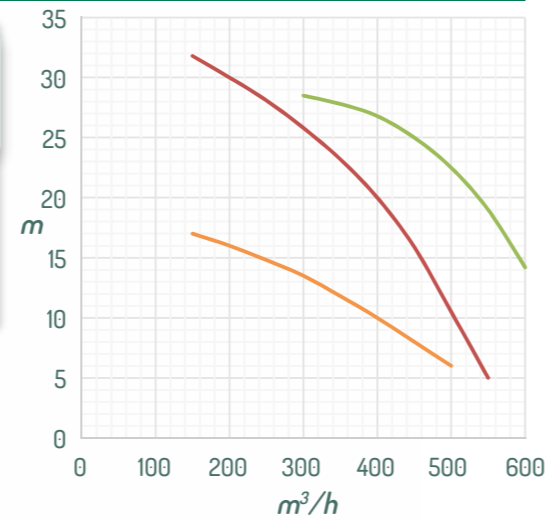
6" - DN 150

Modell	Heavy Duty	Selbstansaugend	Lärm dB(A)	Ø Feststoffe mm	400 V, 50 Hz Motor	
					kW	rpm
S180	★★★	★★★★★	>85	40	30	1450
S161	★★★★	★★★★	<85	54	18,5	1450
S163	★★★★★	★★★★	<85	54	18,5	1450
S170	★★★★★	★★★	<75	54	11	960
S150	★★★★	★★★	<85	72x50	11	1450



8" - DN 200

Modell	Heavy Duty	Selbstansaugend	Lärm dB(A)	Ø Feststoffe mm	400 V, 50 Hz Motor	
					kW	rpm
S230+50	★★	★★★★★	>85	72	55	1450
S230+40	★★★	★★★★★	>85	54	45	1450
S201+50	★★★★	★★★★	<85	57	22	1450
S220+50	★★★★★	★★★	<80	76	18,5	960



Heavy Duty / Selbstansaugend: ★ = AUSREICHEND / ★★ = BEFRIEDIGEND / ★★★ = GUT / ★★★★ = SEHR GUT / ★★★★★ = HERVORRAGEND

Die angezeigten Daten beziehen sich auf Standardpumpen. Für weitere Informationen kontaktieren Sie unsere Verkaufsbüros



MANUELLE FILTER

PREISWERTE FILTRATIONSLSÖSUNGEN



DANGO & DIENENTHAL
BETTER VALUES.

DE

UNSERE FILTER IM EINSATZ



VORTEILE

- ⊕ Geringe Investitionskosten
- ⊕ Robuste Bauweise
- ⊕ Filterüberwachung durch Differenzdruckanzeige
- ⊕ Materialvielfalt
- ⊕ Keine Betriebsunterbrechung bei manueller Reinigung (DF 20 / DF 40)
- ⊕ Feinfiltration bis 1 µm möglich
- ⊕ Filtration von geringen und großen Durchsatzmengen möglich



UNSERE FILTERSYSTEME SCHÜTZEN

- ⊕ Plattenwärmetauscher
- ⊕ Spritzdüsen
- ⊕ Rohrsysteme
- ⊕ Gleitringdichtungen
- ⊕ Pumpen
- ⊕ Mikrofiltrationsanlagen
- ⊕ Umwelt
- ⊕ Endprodukte

DIE NEUE DEFINITION VON REINHEIT FÜR IHR MEDIUM

- ⊕ Kühlwasser
- ⊕ Flusswasser
- ⊕ Meer- & Ballastwasser
- ⊕ Sinter- & Zunderwasser
- ⊕ Prozesswasser
- ⊕ Öle & Emulsionen
- ⊕ Von Muscheln & Muschellarven befallene Gewässer
- ⊕ Trinkwasser
- ⊕ Ablaufwasser



EINFACHFILTER (EF 15)

MANUELLER FILTER – GANZ EINFACH

Der Einfachfilter EF 15 ist ein variabel einsetzbarer Filter für sowohl flüssige als auch gasförmige Medien und scheidet Partikel mithilfe eines wiederverwendbaren Filterkorbs aus dem Volumenstrom ab. Der EF 15 zeichnet sich durch hohe Leistung, geringen Platzbedarf sowie einfache und schnelle Reinigung aus. Ein- und Austrittsflansche sind gegenüberliegend auf gleicher Höhe angebracht (Inlinebauweise). Während der Reinigung muss die Filtration unterbrochen werden.

TECHNISCHE DATEN

Durchflussmenge	Max. 635 m ³ /h
Filterfeinheit	≥ 10 µm
Betriebsdruck	0 bis 16 bar
Druckverlust Filter sauber	0,1 bis 0,2 bar
Flansche	DN 25 bis 300
Temperatur	0 bis 80 °C
Manuelle Reinigung	Ja
Filtergehäuse	Guss
Filterelement	Edelstahl
Inlinebauweise	Ja



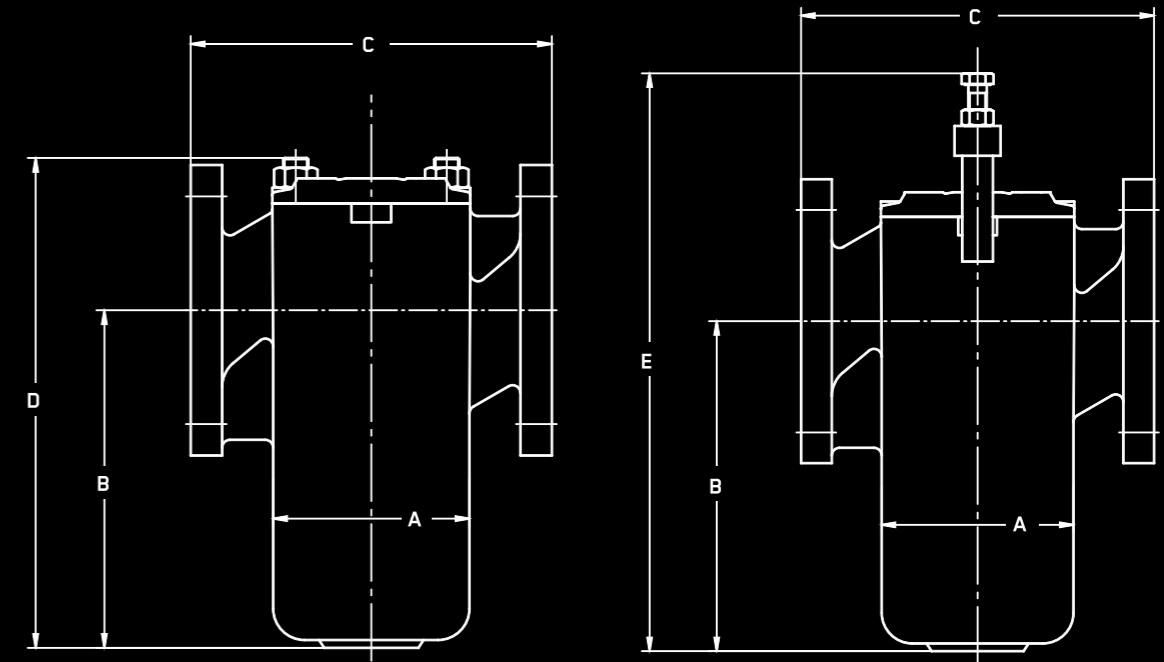
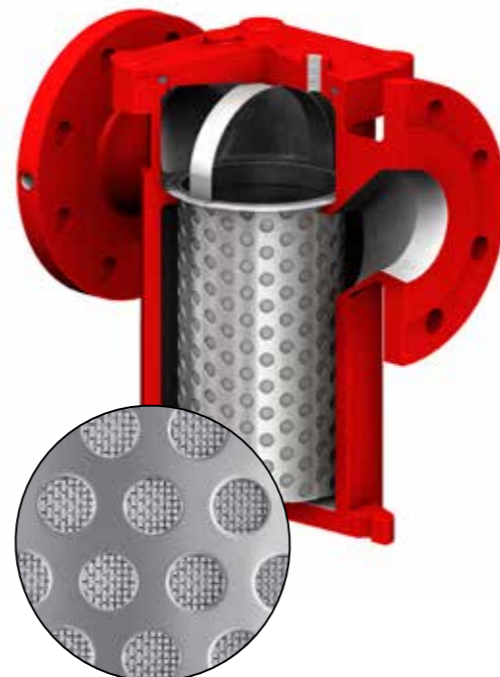
DIFFERENZDRUCKANZEIGER

Der Differenzdruckanzeiger informiert Sie über den aktuellen Verschmutzungsgrad des Filterelements. Bei Erreichen eines vordefinierten Differenzdrucks zwischen Filtereintritt und -austritt wird über einen integrierten Schaltkontakt am Differenzdruckanzeiger ein Signal geschaltet. Dieses Signal kann auf eine externe Schaltwarte geleitet werden. Die Farbe der optischen Anzeige ändert sich bei Erreichen des vordefinierten Differenzdrucks.



FILTERELEMENT

Der Filterkorb besteht aus einem Lochblech und je nach Filterfeinheit ist ein zusätzliches Drahtgewebe eingearbeitet. So sind sowohl höhere als auch niedrigere Feinheitsgrade bis zu 10 µm möglich.



Deckel mit Schraubverbindung (SHR)

Deckel mit Bügelverschluss (BÜ)

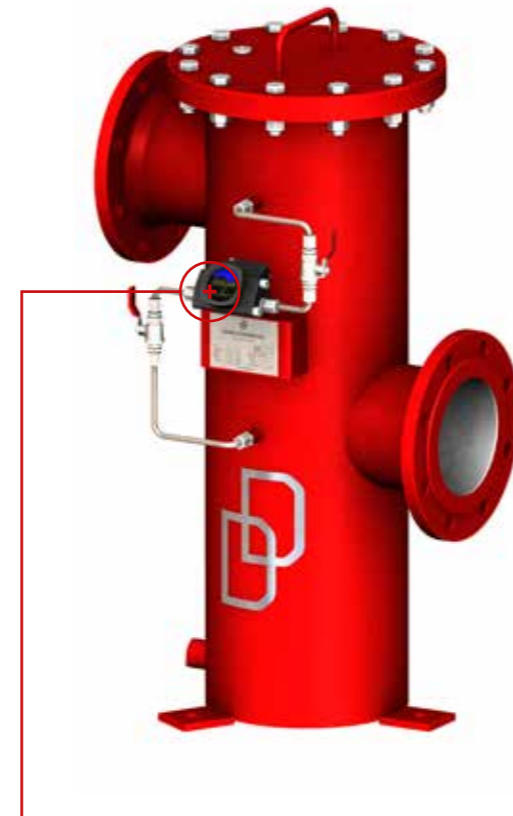
TYP / DN	GEHÄUSE-GRÖSSE	PN		ABMESSUNGEN IN MM					DURCHFLUSS m ³ /h	INHALT l	FILTER-FLÄCHE cm ²	GEWICHT LEER kg
		BÜ bar	SHR bar	A	B	C	D	E				
25	1	16	16	80	155	170	219	263	4,5	1	150	6
32	2	10	16	100	165	190	262	317	7	1,2	270	15
40	2	10	16	100	165	190	262	317	12	1,2	270	15
50	2	10	16	100	165	190	262	317	18	1,2	270	15
65	3	10	16	125	215	230	344	387	30	3,5	440	25
80	4	10	16	166	230	280	375	439	45	6,5	740	28
100	5	10	16	176	324	317	450	570	70	9	950	42
125	6	6	16	220	325	380	519	596	110	15	1.350	55
150	7	6	16	260	390	462	611	710	160	27	1.980	75
200	8	6	10	320	490	598	765	880	280	53	2.950	140
250	9	-	10	402	599	604	889	-	440	85	3.590	195
300	10	-	6 (*10)	470	720	720	1.065	-	635	140	5.610	300

EINFACHFILTER (EF 30)

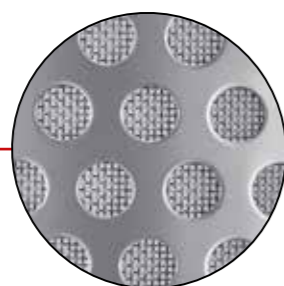
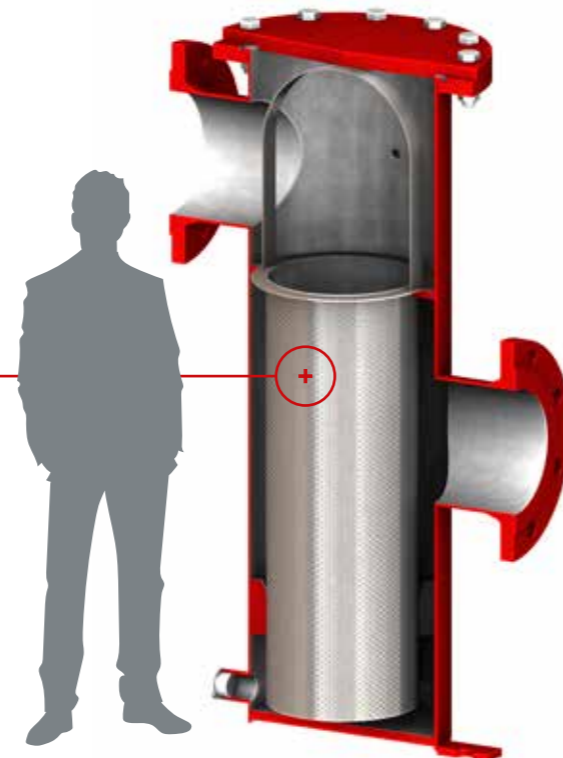
MANUELLER FILTER MIT GROSSER MATERIALVIELFALT

Der Einfachfilter EF 30 ist wie der EF 15 ein variabel einsetzbarer Filter für sowohl flüssige als auch gasförmige Medien und scheidet Partikel mithilfe eines wiederverwendbaren Filterkorbs aus dem Volumenstrom ab. Auch die hohe Leistung, den geringen Platzbedarf sowie die einfache und schnelle Reinigung haben die beiden Einfachfilter gemeinsam. Die Filtration muss während der Reinigung unterbrochen werden.

Im Vergleich zum EF 15 können die Ein- und Austrittsflansche beim EF 30 variabel an diverse Gehäusegrößen angepasst werden. Außerdem weist der EF 30 eine größere Materialvielfalt auf.

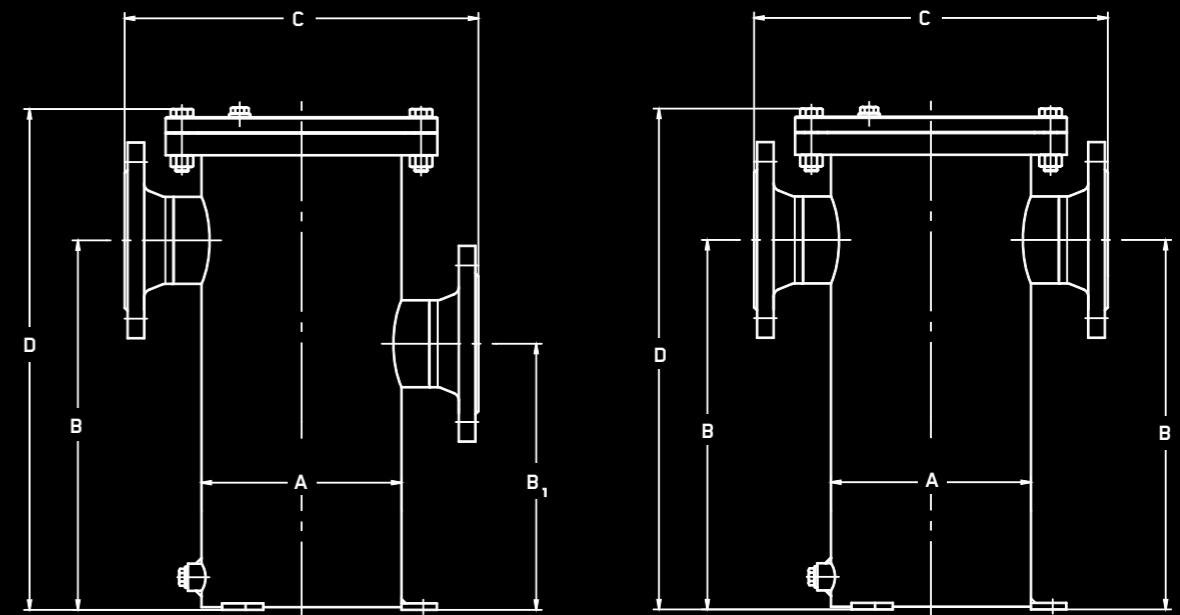


DIFFERENZDRUCKANZEIGER



FILTERELEMENT

Der Filterkorb besteht aus einem Lochblech und je nach Filterfeinheit ist ein zusätzliches Drahtgewebe eingearbeitet. So sind sowohl höhere als auch niedrigere Feinheitsgrade bis zu 10 µm möglich.



TYP / DN	PN SHR bar	ABMESSUNGEN IN MM					DURCHFLUSS m ³ /h	INHALT l	FILTERFLÄCHE cm ²	GEWICHT LEER kg
		A	B	B ₁	C	D				
15	10	76	215	60	200	315	1,5	1	250	6
20	10	76	215	60	200	315	3	1	250	7
25	10	76	215	60	200	315	4,5	1	250	7
32	10	76	215	60	200	315	7	1	250	12
40	10	114	305	175	270	445	12	4	500	13
50	10	114	305	175	270	445	18	4	500	15
65	10	168	325	180	400	480	30	9	880	32
80	10	168	325	180	400	480	45	9	880	50
100	10	219	465	280	400	657	70	21	2.000	53
125	10	219	465	280	400	657	110	22	2.100	71
150	10	273	730	430	500	950	160	50	3.580	96
200	10	356	750	455	570	1.005	280	100	4.250	150
250	10	406	925	500	700	1.210	440	160	6.870	266
300	10	508	1.175	765	770	1.525	636	285	11.350	310
400	10	610	1.430	970	870	2.000	1.130	530	15.550	583
500	10	762	1.635	1.075	1.100	2.285	1.766	910	22.460	765
600	10	762	1.550	800	1.100	2.500	2.543	920	22.460	897
700	10	1.000	1.400	650	1.300	2.600	3.642	2.500	30.780	2.500
1.000	10	1.400	2.150	700	1.800	3.100	7.000	4.700	52.770	4.500

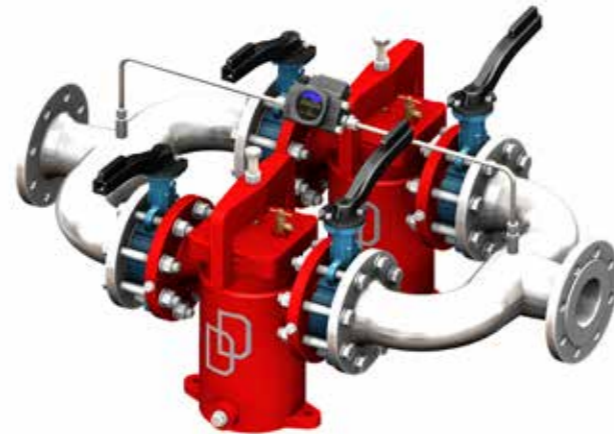
DOPPELFILTER (DF 20)

KONTINUIERLICHE FILTRATION MIT MANUELLER UMSCHALTUNG

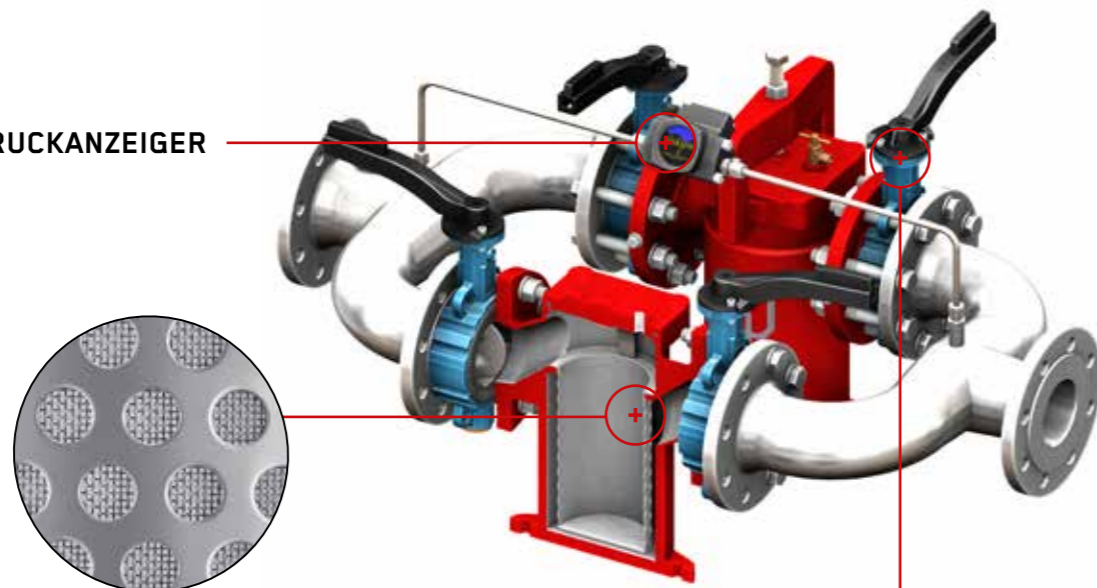
Der Doppelfilter DF 20 ist ein variabel einsetzbarer Filter für flüssige Medien und scheidet Partikel mit Hilfe eines wiederverwendbaren Filterkorbs aus dem Volumenstrom ab. Der DF 20 zeichnet sich durch hohe Leistung, geringen Platzbedarf sowie einfache und schnelle Reinigung aus. Während der Filterreinigung muss der Betrieb nicht unterbrochen werden. Somit ist ein kontinuierlicher Durchfluss gewährleistet.

TECHNISCHE DATEN

Durchflussmenge	Max. 160 m ³ /h
Filterfeinheit	≥ 10 µm
Betriebsdruck	0 bis 16 bar
Druckverlust Filter sauber	0,1 bis 0,2 bar
Flansche	DN 25 bis 150
Temperatur	0 bis 80 °C
Automatische Reinigung	Nein
Filtergehäuse	Guss
Filterelement	Edelstahl
Inlinebauweise	Ja



DIFFERENZDRUCKANZEIGER

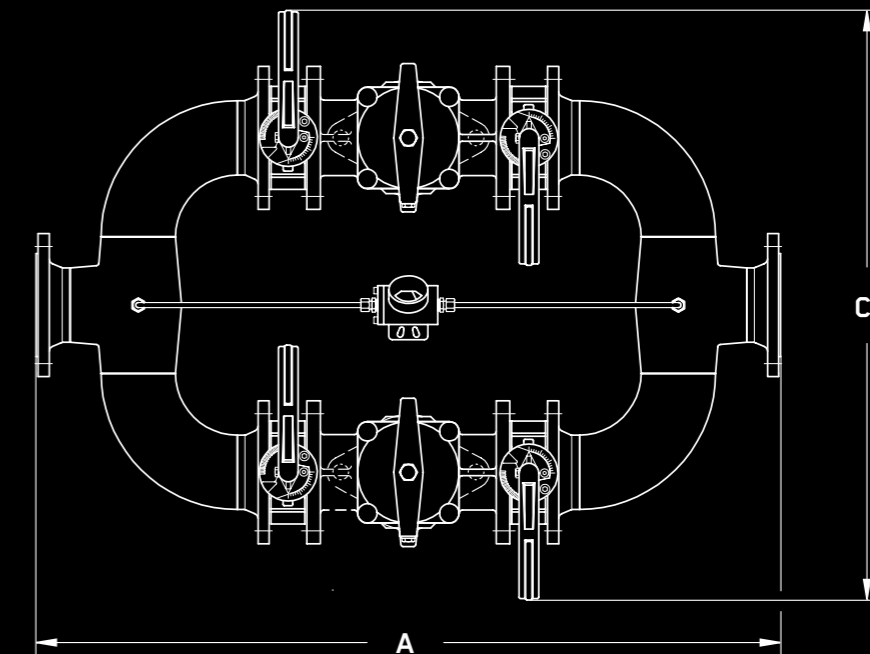
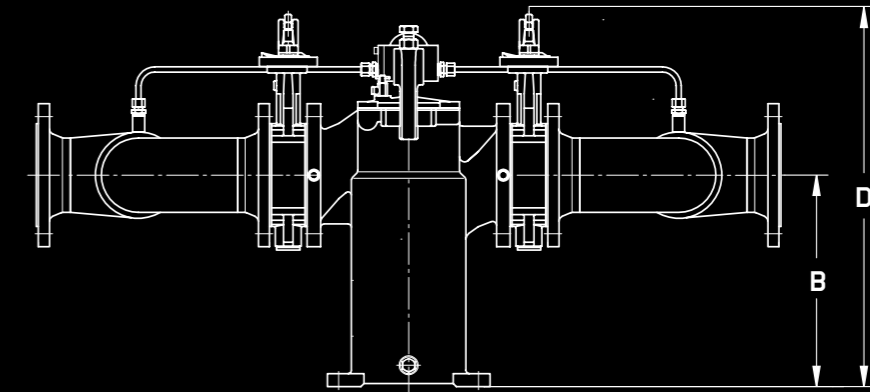


FILTERELEMENT

Der Filterkorb besteht aus einem Lochblech und je nach Filterfeinheit ist ein zusätzliches Drahtgewebe eingearbeitet. So sind sowohl höhere als auch niedrigere Feinheitsgrade bis zu 10 µm möglich.

ABSPERRARMATUR

Mit einer Absperrarmatur wird der verschmutzte Filter vom Durchfluss abgesperrt und kann somit gereinigt werden. Der zweite Filter ist während dieser Reinigung im Filtrationsbetrieb.



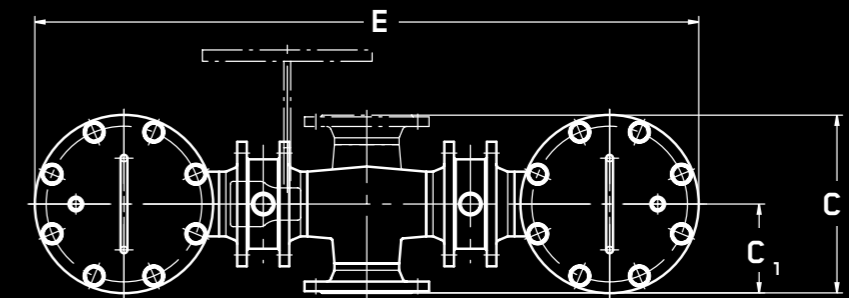
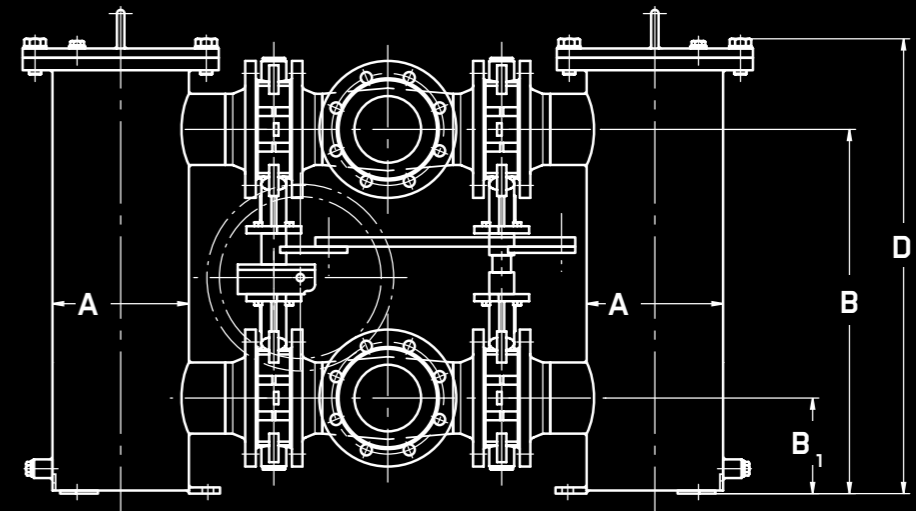
TYP / DN	GEHÄUSE-GRÖSSE	PN		ABMESSUNGEN IN MM				DURCHFLUSS m ³ /h	INHALT l	FILTER-FLÄCHE cm ²	GEWICHT LEER kg
		BÜ bar	SHR bar	A	B	C	D				
25	1	16	16	490	155	370	335	4,5	3	150	25
32	2	10	16	580	165	450	262	7	4	270	40
40	2	10	16	652	165	538	348	12	5	270	45
50	2	10	16	736	165	590	361	18	5	270	50
65	3	10	16	844	215	652	419	30	9	440	70
80	4	10	16	974	230	788	467	45	15	740	124
100	5	10	16	1.144	325	904	572	70	23	950	125
125	6	6	10	1.340	325	1.018	596	110	35	1.350	220
150	7	6	10	1.538	390	1.296	692	160	40	1.980	270

DOPPELFILTER (DF 40)

KONTINUIERLICHE FILTRATION MIT GROSSER MATERIALVIELFALT

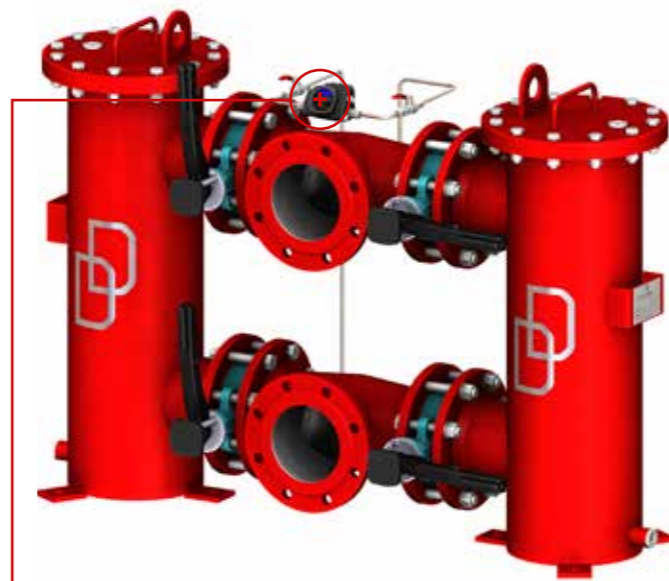
Der Doppelfilter DF 40 ist wie der DF 20 ein variabel einsetzbarer Filter für flüssige Medien und scheidet Partikel mithilfe eines wiederverwendbaren Filterkorbs aus dem Volumenstrom ab. Auch die hohe Leistung, den geringen Platzbedarf sowie die einfache und schnelle Reinigung haben die beiden Doppelfilter gemeinsam. Der Betrieb muss während der Filterreinigung nicht unterbrochen werden. Somit ist ein kontinuierlicher Durchfluss gewährleistet.

Im Vergleich zum DF 20 können die Ein- und Austrittsflansche beim DF 40 individuell auf die Kundenwünsche angepasst werden. Außerdem weist der DF 40 eine größere Materialvielfalt auf.



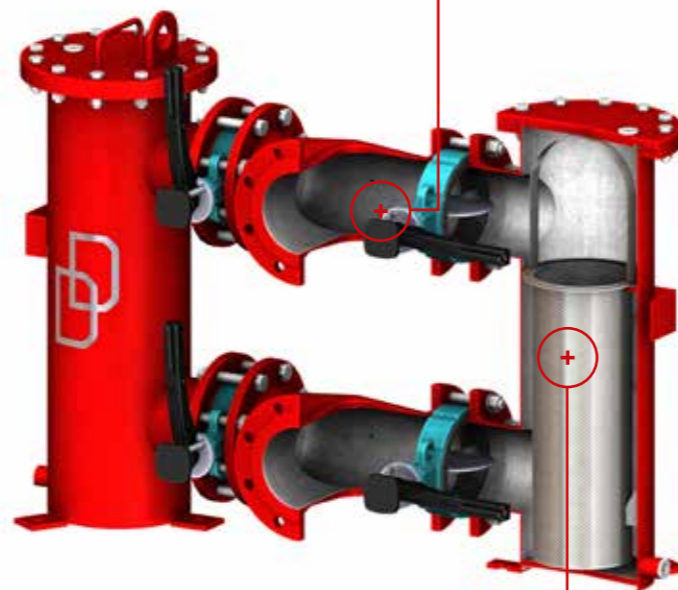
TECHNISCHE DATEN

Durchflussmenge	Max. 1.800 m ³ /h
Filterfeinheit	≥ 10 µm
Betriebsdruck	0 bis 63 bar
Druckverlust Filter sauber	0,1 bis 0,2 bar
Flansche	DN 15 bis 500
Temperatur	0 bis 80 °C
Automatische Reinigung	Nein
Filtergehäuse	Stahl, Edelstahl, GFK, Kunststoff
Filterelement	Edelstahl
Inlinebauweise	Ja



DIFFERENZDRUCKANZEIGER

ABSPERRARMATUR



FILTERELEMENT

Der Filterkorb besteht aus einem Lochblech und je nach Filterfeinheit ist ein zusätzliches Drahtgewebe eingearbeitet. So sind sowohl höhere als auch niedrigere Feinheitsgrade bis zu 10 µm möglich.

TYP / DN	PN bar	ABMESSUNGEN IN MM							DURCHFLUSS m ³ /h	INHALT l	FILTERFLÄCHE cm ²	GEWICHT LEER kg
		A	B	B ₁	C	C ₁	D	E				
15	10/16	76	215	60	120	60	331	408	1,5	2	250	24
25	10/16	76	215	60	270	135	331	410	4,5	3	250	24
50	10/16	114	320	110	218	109	490	855	18	10	650	70
65	10/16	168	450	200	242	121	667	1.099	35	18	1.000	130
80	10/16	219	545	145	272	136	745	1.129	45	50	2.000	170
100	10/16	219	600	150	314	157	861	1.173	71	60	2.000	180
150	10/16	273	700	200	462	198	957	1.513	160	100	3.580	350
200	10/16	356	750	300	480	240	1.098	1.650	280	240	4.300	410
250	10/16	406	975	475	568	284	1.376	1.972	440	410	6.700	780
300	10/16	508	1.175	436	664	322	1.548	2.195	636	760	11.100	1.350
400	10/16	610	1.430	514	780	390	2.008	2.874	1.130	530	15.600	1.430
500	10/16	762	1.609	485	782	391	2.294	3.266	1.766	910	22.500	1.980

BEUTELFILTER (EFB-S)

MANUELLE FILTRATION BIS 1 µm

Der Beutelfilter EFB-S wird für Anwendungsbereiche mit höchsten Ansprüchen eingesetzt. Die Filtergehäuse sowie Filterbeutel werden speziell auf das zu filternde Medium angepasst. Eine Feinfiltration ab 1 µm sowie eine große Filterfläche zeichnen diesen Filter aus.

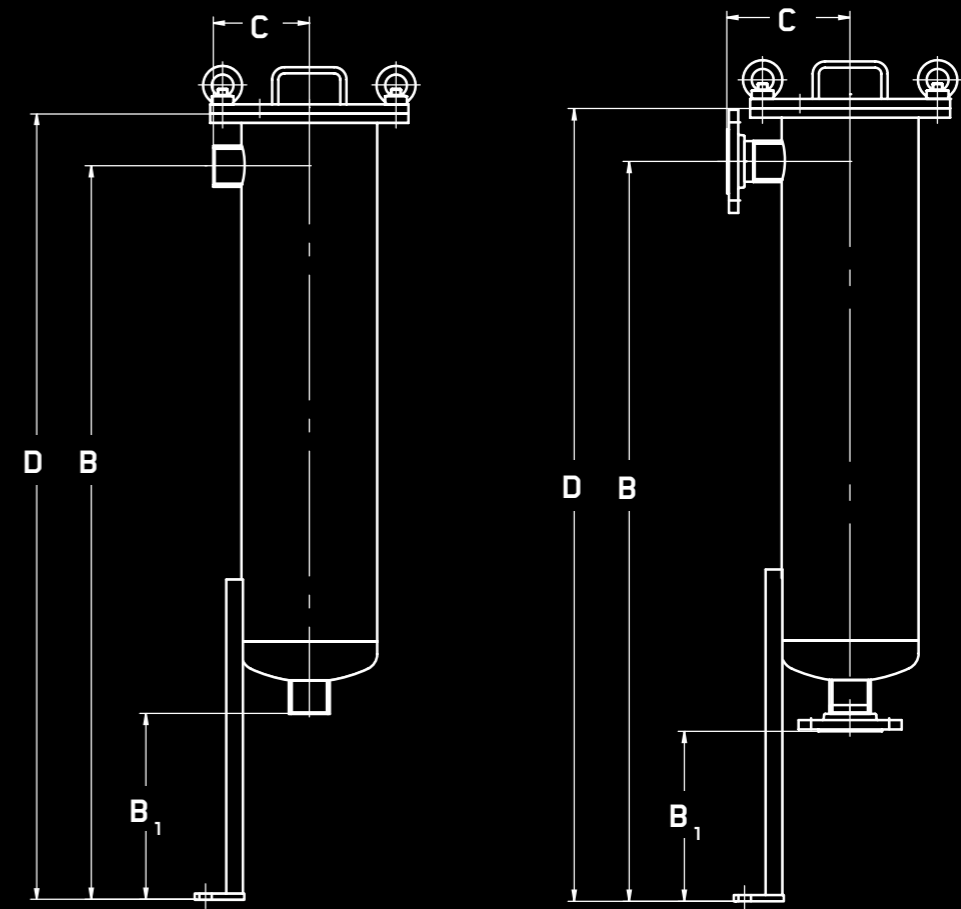
TECHNISCHE DATEN

Durchflussmenge	Max. 60 m ³ /h
Filterfeinheit	≥ 1 µm
Betriebsdruck	0 bis 63 bar
Flansche	DN 50 bis 100
Automatische Reinigung	Nein
Filtergehäuse	Stahl, Edelstahl, Kunststoff



FILTERELEMENT

Der Filterbeutel zeichnet sich durch eine Feinheit ab 1 µm sowie eine große Filterfläche aus. Eine Vielzahl unterschiedlicher Filtermaterialien wie z. B. Polyester-Nadelfilz, Polypropylen oder Nylon können eingesetzt werden.



Mit Innengewinde-Anschluss (2")

Mit Flansch-Anschluss (DN 50, 80 oder 100)

TYP / DN	SHR bar	ABMESSUNGEN IN MM				DURCHFLUSS m ³ /h	INHALT l	FILTERFLÄCHE cm ²	GEWICHT LEER kg
		B	B ₁	C	D				
2"	10	1.184	300	150	1.269	30	15	5.000	27
50	10	1.184	300	150	1.269	30	15	5.000	27
80	10	1.200	300	225	1.285	60	29	5.000	29
100	10	1.200	300	225	1.285	60	31	5.000	31

MULTI-BEUTELFILTER (EFB-M)

BEUTELFILTER FÜR GRÖßERE DURCHFLUSSMENGEN

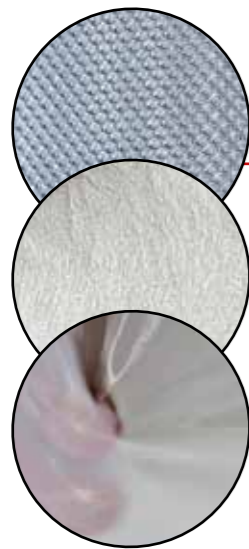
Der Beutelfilter EFB-M ähnelt dem EFB-S, jedoch sind in einem Filtergehäuse mehrere Filterbeutel integriert. Durch die größere Filterfläche wird die Betriebszeit verlängert und höhere Durchsatzleistungen werden realisiert. Auch beim EFB-M werden Filterbeutel ab 1 µm in unterschiedlichsten Materialien eingesetzt.

TECHNISCHE DATEN

Durchflussmenge	Max. 360 m ³ /h
Filterfeinheit	≥ 1 µm
Betriebsdruck	0 bis 63 bar
Flansche	DN 100 bis 500
Automatische Reinigung	Nein
Filtergehäuse	Stahl, Edelstahl, GFK, Kunststoff

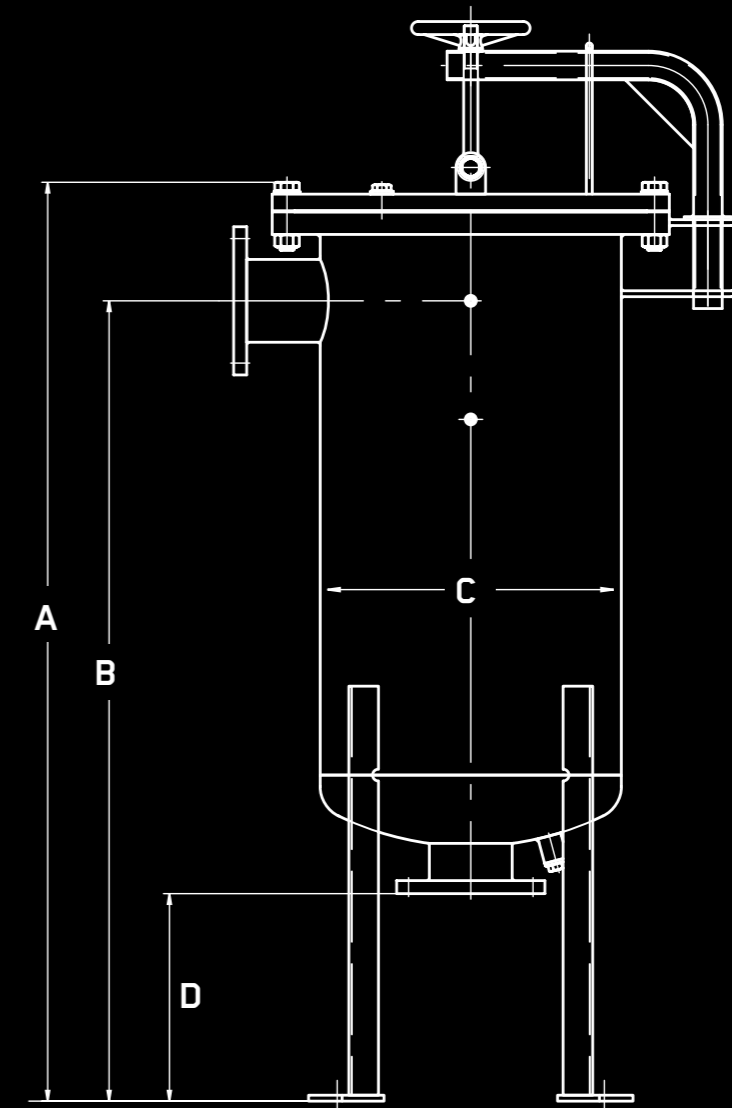


DIFFERENZDRUCKANZEIGER



FILTERELEMENT

Die Filterbeutel zeichnen sich durch eine Feinheit ab 1 µm sowie eine große Filterfläche aus. Eine Vielzahl unterschiedlicher Filtermaterialien wie z. B. Polyester-Nadelfilz, Polypropylen oder Nylon können eingesetzt werden.



TYP / DN	SHR bar	ABMESSUNGEN IN MM				DURCHFLUSS m ³ /h	INHALT l	FILTERFLÄCHE cm ²	GEWICHT LEER kg
		A	B	C	D				
125	10	1.280	1.000	700	360	150	224	20.000	240
200	10	1.710	1.375	900	580	350	578	40.000	980
250	10	1.870	1.550	1.000	700	460	950	60.000	1.300

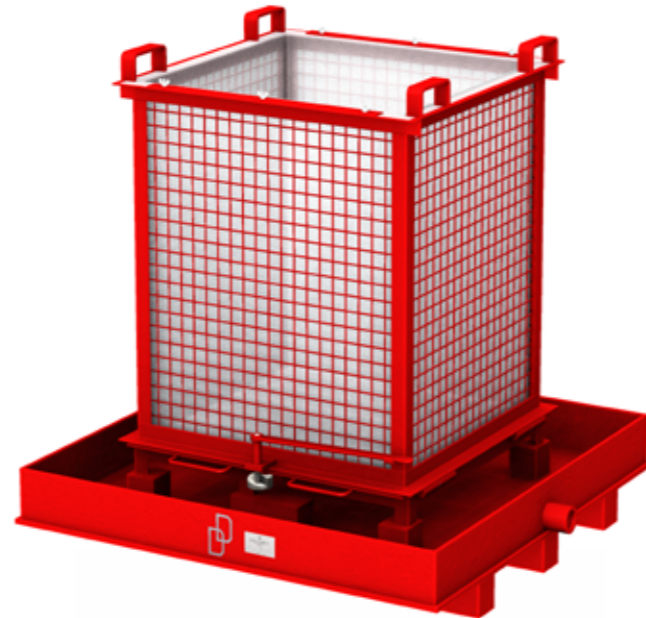
SCHLAMMCON WÄSSERUNGSGERÄT (SCHLAMMCON)

AUFBEREITUNG VON RÜCKSPÜLWASSER

Der SCHLAMMCON wird häufig in der Kombination mit automatischen Rückspülfiltern oder Separatoren eingesetzt, um das anfallende Rückspülwasser aufzubereiten. Dadurch kann der Verbrauch an Spülwasser verringert werden. Die Partikel werden in den Kastensäcken zurückgehalten, das gereinigte Wasser in einer Auffangwanne gesammelt und dann wieder in das System zurückgepumpt. Der Inhalt des SCHLAMMCON kann anschließend fachgerecht entsorgt werden.

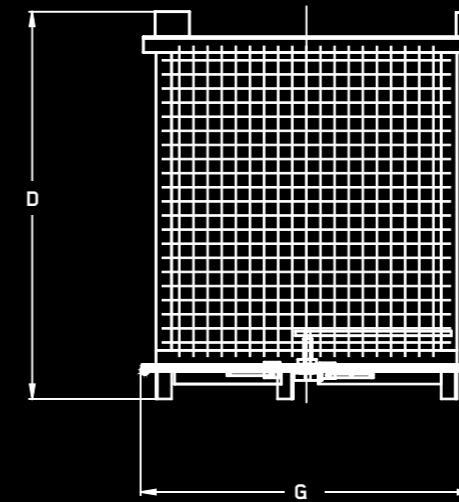
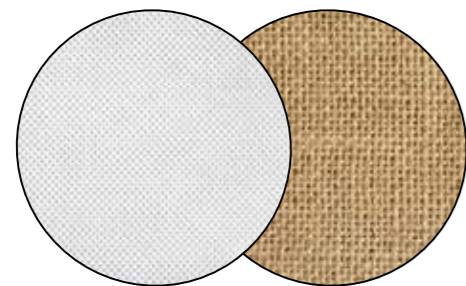
TECHNISCHE DATEN

Behältervolumen	1 m ³
Filterfeinheit	≥ 5 µm
Temperatur	0 bis 80 °C
Manuelle Reinigung	Ja
Filtergehäuse	Stahl, Edelstahl
Material Auffangwanne	Polypropylen (PP), Stahl, Edelstahl

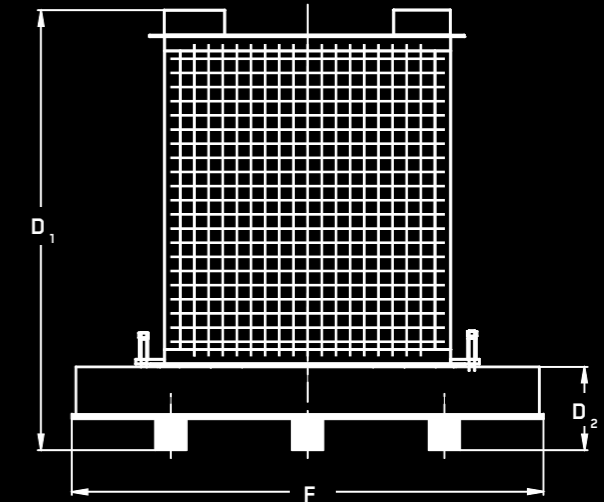


FILTERELEMENT

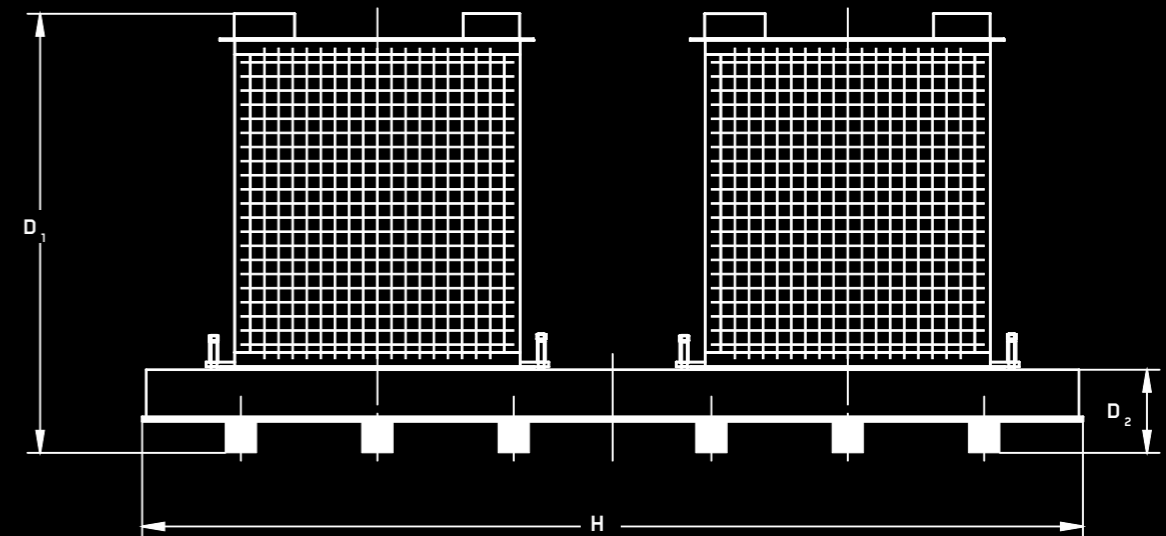
Der SCHLAMMCON ist mit einem Kastensack als Filterelement ausgestattet. Dieser Sack ist wie auch die Beutel beim Beutelfilter entweder für den Einweggebrauch oder als Edeltahlgewebe für den Mehrweggebrauch vorgesehen. Die Filterfeinheit des Gewebes kann von 5 µm bis 1.000 µm variieren. Bei den Materialien kann zwischen Polyester-Nadelfilz, Polyethylen, Polypropylen oder auch Edelstahl gewählt werden.



SCHLAMMCON ohne Auffangwanne






SCHLAMMCON mit Auffangwanne

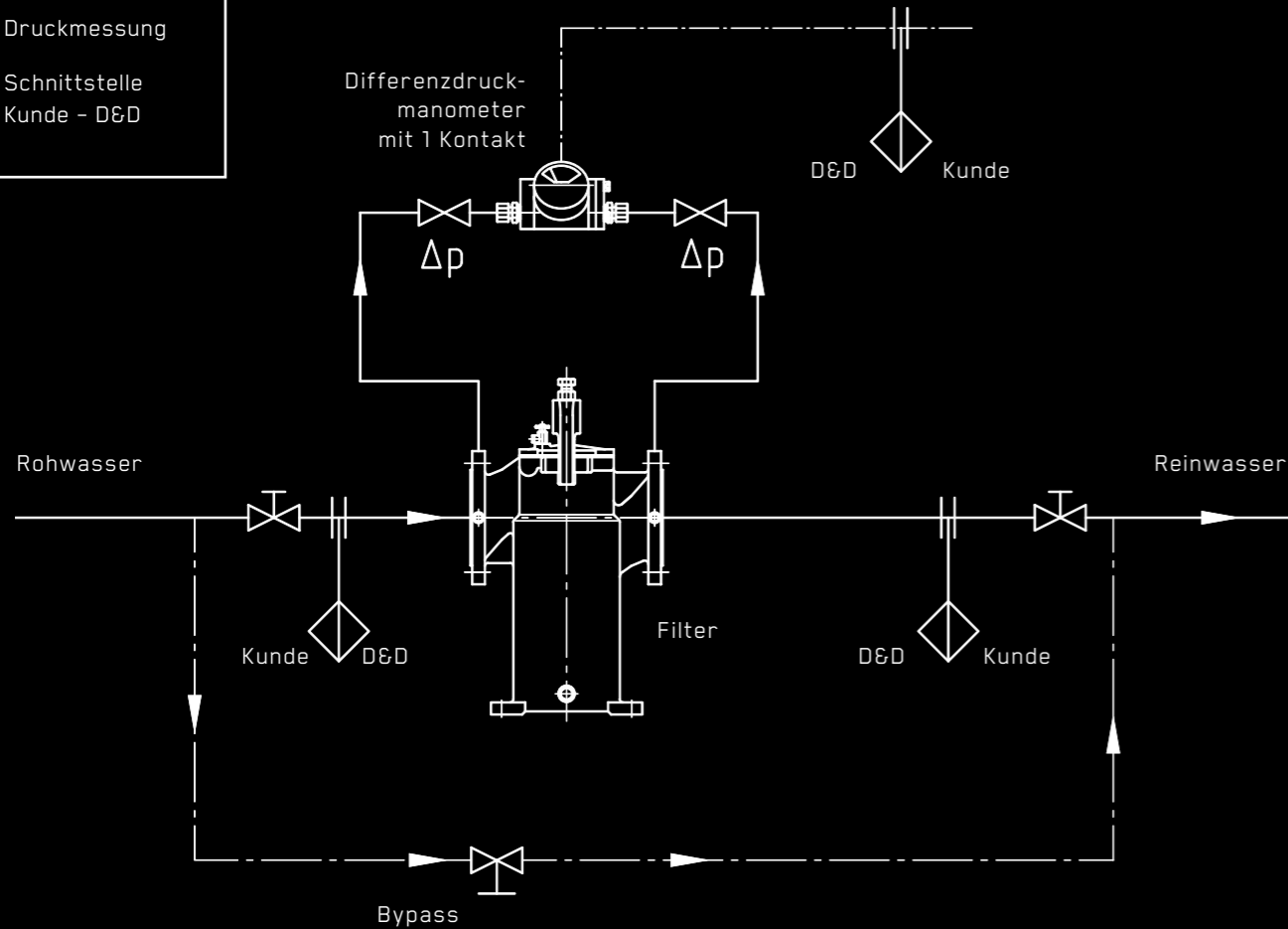


SCHLAMMCON mit Doppelauffangwanne

ABMESSUNGEN IN MM						INHALT	FILTER- FLÄCHE	GEWICHT LEER
D	D ₁	D ₂	F	G	H	I	cm ²	kg
1.235	1.400	265	1.500	1.058	3.000	1.000	40.000	150

PROZESSDIAGRAMM

-  Absperrarmatur
- Δp Druckmessung
-  Schnittstelle
-  Kunde - D&D



SHAPE BETTER VALUES

CLOSER. BETTER. SIMPLER.

Wir sorgen dafür, dass Sie den perfekt auf Ihre Anwendung abgestimmten Filter bekommen. In unserem technischen Büro wird der Filter nach Ihren Betriebsparametern ausgelegt. Unser Produkt wird explizit an Ihre Applikation angepasst.



ERFAHRENER PARTNER

Alle Filter von DANGO & DIENENTHAL werden von eigens ausgebildetem und regelmäßig geschultem Personal bearbeitet. Unsere Teams sowohl in der mechanischen Fertigung als auch der Montage verfügen über ein umfassendes Know-how.



ZERTIFIZIERTE PRÜFUNG

Unser zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem erlaubt eine lückenlose Überwachung und Kontrolle aller Produktionsschritte. Fehler werden dadurch frühzeitig erkannt und behoben, sodass wir Ihnen ein hohes Maß an Qualität bieten können.



DAS TEAM AN IHRER SEITE

Sollten Sie Personal für eine Schulung oder Wartung vor Ort wünschen, sprechen Sie uns bitte an. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden Sie gerne unterstützen.



BESTE PRODUKTIONSBEDINGUNGEN

Die Produktion erfolgt seit 1941 in unserem Werk in Siegen, Deutschland. Ein stetig verbesserter Maschinenpark auf dem neuesten Stand der Technik sowie moderne Betriebsgebäude sorgen für ein Umfeld, in dem qualitativ hochwertige Produkte für unsere Kunden entstehen können.

TECHNISCHE INFORMATIONEN

LIEFERUMFANG

- ⊙ Druckgeräterichtlinie (DGRL)
- ⊙ Außenbeschichtung
- ⊙ ASME*
- ⊙ Innenbeschichtung*
- ⊙ Differenzdruckmessung*
- ⊙ Dokumentation
- ⊙ Differenzdruck als 4- bis 20-mA-Signal*
- ⊙ Zertifikate*
- ⊙ Signalaustausch mit PLS
- ⊙ Funktionstest im Herstellerwerk

* gegen Mehrpreis erhältlich

WIR SIND DIREKT FÜR SIE DA

+49 271 401 4123

Mo.-Fr.: 8.00-16.00 Uhr

(außer an Feiertagen)

Oder per E-Mail: post@dds-filter.com

Sie finden uns in der Hagener Str. 103

in 57072 Siegen, Germany.



WWW.DDS-FILTER.COM