

Kies- und Sandgewinnung im Gewann Bonnau, Bobenheim-Roxheim

Anlage 3

Erläuterungen zu den technischen Betriebseinrichtungen

**Beschreibung der Gewinnungsgeräte,
Aufbereitungsanlagen und
Förderanlagen
sowie
Angaben zur Schiffsbeladeanlage**

Antragsteller: **Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG**
Mittelpartstraße 1
D-67071 Ludwigshafen

Bearbeitet: **Ingenieurbüro Hans Gehrlein**
Offenbacher Strasse 22
76865 Insheim
Tel.: 06341/348246 Fax: 06341/83211
hans-gehrlein@t-online.de

Insheim, den 10.08.2018

Planverfasser:



(Hans Gehrlein)



Der Erläuterungsbericht besteht aus 33 Seiten Text und 16 Plänen

Inhalt

1. Aufbereitungs- und Förderanlagen	4
1.1 Vorkommen und Produktionsziele	4
1.2 Gewinnung des Rohstoffs	5
1.3 Aufbereitung des Rohmaterials	6
1.3.1 Vorabsiebung	6
1.3.2 Sandaufbereitung	7
1.3.3 Körnungsaufbereitung	9
1.3.4 Prozesswasserkreislauf	10
1.4 Verladung und Versand	12
1.5 Förderbandanlage zur Schiffsbeladung	13
1.6 Ausschleusstation	14
1.7 Elektrische Einrichtungen	18
1.8 Betriebs- und Nebeneinrichtungen	22
1.9 Arbeitssicherheit und Umweltschutz	23
2. Schiffsbeladeanlage	25
2.1 Schiffsbeladeanlage	25
2.2 Schiffsanlegestelle	26
2.3 Zuwegung zur Schiffsbeladung	27

Tabellen

Tab. 1 Positionsliste Verfahrensschema (Single-In-Line-Blending-Verfahren) VR 03-2016-A

Tab. 2 Positionsliste Verfahrensschema (Duo-In-Line-Blending-Verfahren) VR 04-2017-A

Planverzeichnis

Plan 0.1	Verfahrensschema (Single-In-Line-Blending-Verfahren)	
Plan 0.2	Verfahrensschema (Duo-In-Line-Blending-Verfahren)	
Plan 1	Lageplan Aufbereitungsanlage	Maßstab 1 : 500
Plan 2	Schöpfrad und Rohkieshalde	Maßstab 1 : 200
Plan 3	Vorsiebstation	Maßstab 1 : 200
Plan 4	Körnungsaufbereitung	Maßstab 1 : 200
Plan 5	Sandaufbereitung	Maßstab 1 : 200
Plan 6	Sandhalden und LKW – Beladung	Maßstab 1 : 200
Plan 7	Zuführband 1 Schiffsbeladung	Maßstab 1 : 200/50
Plan 8	Zuführband 2 + 3 Schiffsbeladung	Maßstab 1 : 200
Plan 9	Zuführband 4 + 5 Schiffsbeladung	Maßstab 1 : 200
Plan 9.1	Ausschleusstation	Maßstab 1 : 200
Plan 10	Zuführband 6 Schiffsbeladung	Maßstab 1 : 200
Plan 11	Schiffsumschlag Grundriß	Maßstab 1 : 200
Plan 11.1	Schiffsumschlag Ansicht	Maßstab 1 : 200
Plan 12	Schiffsbelader „Petersau“	Maßstab 1 : 500

1. Aufbereitungs- und Förderanlagen

1.1 Vorkommen und Produktionsziele

Eine im Jahr 2012 durchgeführte rohstoffgeologische Untersuchung und Bewertung der Abbaufäche „Bonnau“ durch Gebr. Willersinn ergab einen für die Rheinsedimente typischen, sehr heterogen aufgebauten Lagerstättenkörper mit einer kleinräumig wechselnden Schichtenabfolge. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Rohstoffverhältnisse innerhalb der Abbaufäche stark schwanken. Der Kiesanteil ($d > 2 \text{ mm}$) beträgt je nach Schichtung und Abbautiefe zwischen 10 und 30 M.-%. Ebenso sind starke Schwankungen in der Zusammensetzung des Sandes zu erwarten. Innerhalb der Sandschichten ist zudem mit lokalen Einlagerungen, bestehend aus Schluff und organischem Material zu rechnen. Die Basis des Kieslagers variiert zwischen ca. 17 m und 22 m unter Gelände.

Im Kieswerk „Bonnau“ sollen normgerechte Zuschlagstoffe für die Baustoffproduktion und andere industrielle Anwendungen hergestellt werden. Um die damit verbundenen Anforderungen an die Fertigprodukte zu erreichen, müssen die gewonnenen Sande und Kiese gewaschen und klassiert werden. Unerwünschte Bestandteile wie z.B. Holz, Kohle, Schluff und Ton sind auszusortieren. Deshalb ist ein geeignetes Aufbereitungskonzept zu entwickeln, das den Lagerstättenverhältnissen entspricht und die Einhaltung der Produktionsziele gewährleistet. Da es sich um eine recht komplexe Aufgabenstellung handelt, wurde eine Grundvariante (**VR 03 – 2016 - A**) und eine erweiterte Variante (**VR 04 – 2017 – A**) entworfen.

1.2 Gewinnung des Rohstoffs

Die Gewinnungsgruppe besteht aus mehreren aufeinander abgestimmte Einheiten (**Pos. 1 – 6**) und arbeitet unabhängig von den übrigen Betriebspunkten. Wegen des hoch anstehenden Grundwassers erfolgt der Abbau des Rohstoffes im Naßschnittverfahren. Zum Gewinnen der anstehenden Sande und Kiese wird ein schwimmender Saugbagger (**Pos. 1**) eingesetzt, der nach dem Lösen des anstehenden Rohstoffs das Material über eine ebenfalls schwimmende Rohrleitung (**Pos. 2**) in ein stationäres Schöpfrad (**Pos. 3**) verpumpt. Die Förderleistung des Saugbaggers liegt bei etwa 1.650 m³/h Gemisch mit einem Feststoffanteil von 350 – 400 to/h.

Da die Förderung des Rohmaterials auf hydraulischem Wege unter Zuhilfenahme von Wasser erfolgt, muss dem Feststoff – Wasser - Gemisch zur weiteren Verarbeitung ein Großteil des Fördermediums entzogen werden. Hierzu wird ein Schöpfrad verwendet, welches im Wesentlichen aus einem großdimensionierten Behälter besteht, in dem sich der Feststoff absetzt und einem mit Bechern bestückter Radkörper. Dieser schöpft den abgesetzten Kies aus dem Behälter und übergibt diesen auf eine Entwässerungsmaschine (**Pos. 4**). Das Wasser muss dann vom Schöpfradbehälter über eine Rohrleitung in das Baggergewässer zurückgeleitet werden.

Die Entwässerungsmaschine ist mit 2 Siebdecks ausgestattet. Auf dem Oberdeck wird eine Überkornbegrenzung bei einem Trennschnitt von 16 mm Korndurchmesser vorgenommen. Das Überkorn gelangt anschließend über ein Förderband (**Pos. 5**) auf eine Materialhalde. Zur Entwässerung des zu verarbeitenden Rohmaterials ist die Siebmaschine außerdem mit einem Unterdeck ausgestattet, welches dieses transportfähig entwässert. Da es bei diesem Vorgang je nach Kornzusammensetzung häufig zu Sandverlusten kommt, kann eine Sandrückgewinnungsanlage, bestehend aus einer Feststoffpumpe (**Pos. 4.1**) und einem Hydrozyklon (**Pos. 4.2**), nachgerüstet werden. Der Sandverlust wird so auf ein Minimum reduziert.

Nach dem Entwässerungsvorgang des Rohmaterials wird dieses mit einer Förderbrücke (**Pos. 6**) auf einer Vorhalde mit einem Haldenvorrat von ca. 30.000 Tonnen zwischengelagert, um die nachfolgenden Aufbereitungseinheiten gleichmäßig beschicken zu können. Die Halde hat eine Höhe von etwa 19,00 m und eine aktive Menge von ca. 4.900 Tonnen. An ihrer Basis ist ein aus Stahlfertigteilen bestehender Tunnel (**Pos. 7**) verlegt.

1.3 Aufbereitung des Rohmaterials

1.3.1 Vorabsiebung

In der Decke des Tunnels (**Pos. 7**) sind 3 Abzugseinheiten (**Pos. 8**), bestehend aus Einlaufkonus, Notschiebern, Entwässerungsschiebern und regelbaren Dosierbändern eingelassen. Über eine elektronische Steuer- und Regeleinrichtung können so die gewünschten Aufgabemengen für die nachfolgende Aufbereitungsanlage dosiert werden.

Weiterhin ist im Tunnel eine Förderbandeinheit (**Pos. 9**) mit einer Gurtbreite von $BB = 800$ mm verlegt, welche in der 2. Hälfte als ansteigendes Brückenband ausgebildet ist. Das Förderband beschickt zunächst eine Einspülschurre (**Pos. 10**), wo unter Zugabe von ca. 200 m³/h Wasser eine Vorauflösung des Rohmaterials erfolgt. Das Zugabewasser wird entweder einem Frischwasserstrang entnommen oder aus dem Prozesswasserkreislauf (Rezirkulationswasser) der Aufbereitungsanlage ausgeleitet, so dass hierzu kein Frischwasser nötig wäre.

Unterhalb der Einspülschurre ist eine ausreichend dimensionierte Siebmaschine (**Pos. 11**) angeordnet, die unter intensiver Bebrausung mit ca. 150 m³/h Wasser die Körnung 2 – 16 mm aus dem Stoffstrom abtrennt und in ein Vorsilo (**Pos. 12**) zur weiteren Verarbeitung leitet. Der Sand 0 – 2 mm und das Prozesswasser wird in einer Unterlaufwanne aufgefangen und mit einer Rohrleitung in einen Pumpenbehälter (**Pos. 22**) weitergeleitet. Je nach Kornzusammensetzung des Rohmaterials ist die Siebmaschine in der Lage, einen Durchsatz zwischen 250 und 300 to/h zu leisten.

1.3.2 Sandaufbereitung

Um unter den eingangs erwähnten Bedingungen einen normgerechten Sand mit konstanter Kornzusammensetzung und ohne unerwünschte Bestandteile herstellen zu können, bietet sich an, für die Aufbereitung des Rohsand es ein Dichtesortierverfahren, kombiniert mit einer Schwertrübestufe, zu wählen.

Grundvariante (siehe Plan 0.1):

Das Sand – Wasser – Gemisch aus dem Pumpenbehälter (**Pos. 22**) wird mit einer Feststoffpumpe (**Pos. 23**) in einen Hydrozyklon (**Pos. 24**) gepumpt. Der Pumpvorgang bewirkt, dass sich die schlämbaren Bestandteile $d < 0,063$ mm auflösen und mit dem Überlaufwasser des Hydrozyklons abgeschieden werden können. Das Überlaufwasser gelangt zunächst in einen Ausgleichsbehälter (**Pos. 39**), um teilweise als Rezirkulationswasser zur Verfügung zu stehen. Im Unterlauf des Hydrozyklons wird eine konstante, Wasser reduzierte Trübe erzeugt, um den nachgeschalteten Aufstromklassierer (**Pos. 25**) zu beaufschlagen.

Innerhalb des Aufstromklassierers befindet sich ein Düsenboden, der über die Zuführung von Prozesswasser einen Aufstrom erzeugt. Die Feinfraktion ($d < 0,25$ mm) mit variabel einstellbarem Trennschnitt und die organischen Bestandteile werden von diesem Aufstrom erfasst und in einen ringförmigen Überlaufsammelkanal abgeführt. Die gröbere Fraktion (0,25 – 2 mm) sinkt ab und lagert sich im Entwässerungskonus an. Der Konus ist mit einem Ablassventil verschlossen, welches sich je nach Ablagerungsmenge pneumatisch öffnet und schließt. Dieser Grobaustrag gelangt dann auf eine Entwässerungsmaschine (**Pos. 34**).

Der Überlauf des Aufstromklassierers wird in einen weiteren Pumpenbehälter (**Pos. 26**) eingeleitet und mit einer Feststoffpumpe (**Pos. 27**) ebenfalls auf einen Hydrozyklon (**Pos. 28**) gepumpt. Wie in der Aufstromklassierstufe erzeugt auch dieser eine gleichmäßige Trübe und reduziert den Wassergehalt des Austrags. Das Überlaufwasser gelangt nun in den Ausgleichsbehälter (**Pos. 39**) zur weiteren Verwendung.

Der Unterlauf des Hydrozyklons wird direkt in einen Schwertrübesortierer (**Pos. 29**) geleitet. Dieser dient in erster Linie zum Abscheiden von leichtem Material aus verunreinigtem Sand. Am Boden des Sortierers ist eine mit Düsen bestückte Platte eingefügt, durch die reines Prozesswasser in den Prozesstank einströmt. Nach Befüllen des Prozesstanks entsteht zunächst ein Überlauf. Sobald der verunreinigte Sand aufgegeben wird, bildet sich zwischen dem einströmenden Prozesswasser und dem Sand eine Wirbelschicht, deren Dichte höher ist als die von Wasser und niedriger als die von Sand (Schwertrübe). Dadurch erfolgt eine Sortierung von schwerem Sand und leichten organischen Verunreinigungen. Die abgeschiedenen Verunreinigungen gelangen zusammen mit dem Prozesswasser in einen ringförmigen Überlauf. Im Boden des Tanks sind automatisch gesteuerte Ablassventile eingelassen, um den sauberen Sand abzuführen. Da sich im Überlauf des Sortierers neben den organischen Verunreinigungen noch Feinsandreste befinden, wird dieser in einen Sandfang (**Pos. 40**) mit nachgeschalteter Entwässerung (**Pos. 41**) geleitet und als Sand für untergeordnete Zwecke mit einem Förderband (**Pos. 42**) auf Halde gelegt.

Der saubere Sand 0 – 0,25 mm gelangt zunächst in einen Dosierbehälter (**Pos. 30**). Von diesem Dosierbehälter aus werden definierte Mengen abgezogen und auf die Entwässerungsmaschine (**Pos. 34**) geleitet. Dort entsteht zusammen mit dem Sand 0,25 – 2 mm aus der Klassierstufe eine klar definierte Mischung, die in ihrer Kornzusammensetzung den gewünschten Anforderungen entspricht. Hierbei handelt es sich um das sogenannte **Single In-Line-Blending-System (SIBS)**. Dieser Sand wird dann als Fertigprodukt über ein Förderband (**Pos. 35**) und ein reversierbares Verteilerband (**Pos. 36**) auf einer Halde eingelagert.

Die Sandhalde hat eine Höhe von etwa 20,80m. Der Haldenvorrat beträgt etwa 55.500 Tonnen, wovon ca. 11.500 Tonnen aktiv abgezogen werden können.

Der überschüssige Sand 0 – 0,25 mm aus dem Dosierbehälter (**Pos. 30**), auch Sand 0 – 1 mm genannt, gelangt auf eine weitere Entwässerungsmaschine (**Pos. 37**) mit einer Sandrückgewinnungsanlage (**Pos. 31, 32, 33**), um von dort über ein Förderband (**Pos. 38**) ebenfalls verhandelt zu werden. Die Haldenhöhe beträgt 20,80 m und weist einen Gesamtvorrat von ca. 40.200 Tonnen auf.

Erweiterte Variante (siehe Plan 0.2):

Je nach Zusammensetzung des Rohsand es kann beim Einsatz von nur einer Klassierstufe diese oftmals nicht ausreichen, um trenngenaue Einzelfractionen herzustellen. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn der Mittelsandanteil 0,25 – 0,5 mm zu hoch wird. Die gewünschte Trennschärfe lässt sich dann auf diese Art und Weise nicht mehr erreichen. Deshalb empfiehlt es sich, eine weitere Klassierstufe in den Stoffstrom einzufügen. In diesem Fall trennt die erste Klassierstufe schon bei 0,5 mm. Dem Überlauf 0 – 0,5 mm wird anschließend eine zweite Klassierstufe mit einem Trennschnitt bei 0,25 mm nachgeschaltet. Dadurch produziert man zusätzlich die Fraktion 0,25 – 0,5 mm. Wie in der ersten Stufe gelangt der Austrag aus dem Aufstromklassierer ebenfalls in einen Dosierbehälter, um gesteuert der Entwässerungsmaschine (**Pos. 34**) zugeführt zu werden. Soweit Überschussmengen entstehen, werden diese gezielt der Entwässerungsmaschine (**Pos. 37**) der Feinsandlinie zugeführt. Bei diesem Verfahren spricht man vom **Duo In-Line-Blending-System (DIBS)**.

Das im Ausgleichsbehälter (**Pos. 39**) gesammelte Überlaufwasser aus den Hydrozyklonen wird über steuerbare Schwimmerventile in die einzelnen Pumpenbehälter teilweise zurückgeleitet, um so Flüssigkeitsschwankungen in den Pumpenbehältern auszugleichen.

1.3.3 Körnungsaufbereitung

Sobald die im Vorsilo (**Pos. 12**) zwischengelagerte Fraktion 2 – 16 mm eine gewisse Menge erreicht hat, wird diese abgezogen und mit einer regelbaren Dosierrinne einer Schwertwäsche aufgegeben. In der Schwertwäsche findet unter Zugabe von Wasser eine Auflösung des im Kies enthaltenden Schluffs und schluffiger Tone statt. Da die Zugabe des Wassers über eine Aufstromeinrichtung erfolgt, können auch grobe Holzteile mit ausgeschwemmt werden. Nach Durchlaufen der Schwertwäsche verbleiben im Kies noch feinere Holzteile, die in einer weiteren Aufbereitungsstufe aussortiert werden müssen.

Hierzu wird der Kies über ein Förderband (**Pos. 15**) auf eine Siebmaschine (**Pos. 16**) gefördert, wo eine Trennung in die Fraktionen 2 – 8 mm und 8 – 16 mm vorgenommen wird. Die

beiden Fraktionen gelangen jeweils auf einen den Betriebsbedingungen angepassten Hydrobandabscheider (Aquamator) (**Pos. 17, 19**). Die beiden Hydrobandabscheider bewirken nach dem Gegenstromprinzip ein Aussortieren von Leichtstoffen (siehe **Plan 0.1**).

Nach dem Entholzungsvorgang wird die Fraktion 8 – 16 mm über ein Haldenband (**Pos. 18**) direkt auf Halde gefahren. Die Fraktion 2 – 8 mm muss dagegen aufgrund von anhaftendem Wasser zusätzlich auf einer Entwässerungsmaschine (**Pos. 20**) nachentwässert werden, bevor über ein Förderband (**Pos. 21**) ebenfalls eine Verhaldung stattfinden kann.

Alternativlösung (siehe Plan 0.2)

Anstelle der beiden Hydrobandabscheider ist auch eine Setzmaschine (**Pos. 16**) denkbar, welche die beiden Fraktionen 2 – 8 mm und 8 – 16 mm in einem Arbeitsgang entholzt. Die Klassierung erfolgt dann in diesem Fall auf nur einer Siebmaschine mit 2 Siebdecks. Da der Einsatz der Aggregate herstellerabhängig ist und sich auch in den Investitionskosten deutlich unterscheiden, kann eine Entscheidung über die Auswahl der Maschinen erst vor der Auftragsvergabe, bzw. vor der Bauausführung erfolgen. An der Struktur und am Design der Kiesaufbereitungsanlage wird dabei keine Änderung vorgenommen.

1.3.4 Prozesswasserkreislauf

Zur Versorgung der Aufbereitungsanlagen mit Prozesswasser sind 3 Frischwasserstränge erforderlich. Jeder Strang wird durch eine Wasserpumpe mit der notwendigen Wassermenge versorgt. Darüber hinaus ist eine kleinere Wasserpumpe für Reinigungszwecke vorgesehen. Der Betriebsdruck und die Fördermengen der einzelnen Stränge richten sich nach den Anforderungen der Zapfstellen in den Aufbereitungsanlagen.

Als Pumpen werden halbtauchende Kreiselpumpen eingesetzt, die auf einem Ponton installiert sind. Dies hat gegenüber stationären Pumpen den Vorteil, dass keine Saughöhe überwunden werden muss und der äußere Wasserdruck an den Ansaugstutzen, trotz schwankender Wasserstände, immer gleich groß ist. Dadurch arbeiten die Pumpen innerhalb ihres optimalen Wirkungsgradbereiches.

Der Pumpenponton besteht aus einer begehbaren Katamaranstruktur, auf der die Pumpen mittig angeordnet sind. Von Land aus ist die Pontonanlage über einen Laufsteg gefahrlos zu erreichen. Zusätzlich nimmt dieser alle Druckrohre und sämtliche elektrischen Leitungen auf. Die Sicherung des Pontons übernehmen 2 Festmacherseile, die ein Abtreiben bei Winddruck oder Strömung verhindern.

Innerhalb der Vorabsiebung und Sandaufbereitungsgruppe können teilweise Rezirkulationskreisläufe aufgebaut werden, um Frischwassermengen einzusparen. Für die Einspülung des Rohmaterials (**Pos. 10**) besteht die Möglichkeit ca. 200 m³/h Rezirkulationswasser zu verwenden. Alle Feststoffpumpen benötigen zum konstant halten der Wasserstände in den Pumpenbehältern (**Pos. 22, 26, 31, 34**) Zusatzwasser. Dieses kann ebenfalls aus Rezirkulationswasser bestehen und wird über Schwimmerventile geregelt in den Wasserkreislauf eingeschleust. Dagegen kann Rezirkulationswasser nicht eingesetzt werden an Stellen, wo mit Bebrausungsdüsen gearbeitet werden muss. Da das Rezirkulationswasser mit gelösten Feststoffen befrachtet ist, würden sich die Düsenbohrungen zusetzen.

Auch auf der Körnungsgruppe ist der Einsatz von Rezirkulationswasser möglich. Für das Aufstromwasser der Schwertwäsche (**Pos. 14**) ist ebenfalls der Einsatz von Rezirkulationswasser vorgesehen. Hierzu muss das mit Holz durchsetzte Überlaufwasser aus der Leichtstoffabscheidung lediglich mit einem Bogensieb von den Holzpartikeln weitestgehend befreit werden. Danach ist das Wasser wieder gebrauchsfähig.

Für den gesamten Aufbereitungsprozess werden insgesamt 1000 m³/h für die Grundvariante, bzw. 890 m³/h für die erweiterte Variante an Klarwasser benötigt. Etwa die gleiche Menge wird jeweils als gebrauchtes Prozesswasser in das Baggergewässer zurückgegeben. Innerhalb der Aufbereitungsstufen der erweiterten Variante befinden sich nochmals bis zu ca. 440 m³/h Rezirkulationswasser im Umlauf.

1.4 Verladung und Versand

Für den Verladebetrieb sind die Betriebsarten Bandbeladung und Radladerbeladung vorgesehen, wobei die Beladung hauptsächlich über eine Förderbandanlage erfolgt. Hierzu befindet sich unter den beiden Sandhalden ein aus Stahlfertigteilen bestehender Tunnel (**Pos. 44**) mit Einlauftrichtern. Unter den Einlauftrichter sind Abzugskombinationen (**Pos. 45, 46**), bestehend aus Notschieber, Entwässerungsschieber und Dosierbänder angebaut. Im Tunnel selbst ist ein Abzugsband (**Pos. 47**) verlegt, welches das abgezogene Material aufnimmt und zur LKW – Beladestation fördert. Dieses ist an der Spannstation über den Abzugstunnel hinaus verlängert. Über der Verlängerung sitzt ein Aufgabetrichter (**Pos. 43**) zur Radladerbeschickung. Sofern einzelne Kiessorten oder Gemische verladen werden sollen, können über den Aufgabetrichter zusätzlich Kiesfraktionen zugegeben werden.

Als Transportträger für den Versand kommen sowohl LKW als auch Binnenschiffe in Frage. Sofern LKW beladen werden, wird in der LKW – Beladestation das von dem Sammelband ankommende Material mit einem reversierbaren Förderband (**Pos. 48**) direkt in den LKW geladen. Sollen Schiffe geladen werden, wird die Förderrichtung des Reversierbandes zur Beschickung einer leistungsfähigen Förderbandanlage (**Pos. 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55**) umgedreht. Zur Steuerung der Beladevorgänge ist im Sammelband zusätzlich eine Bandwaage eingebaut.

Bei den Kiesfraktionen 2 – 8 mm und 8 – 16 mm, die nicht vom Sammelband tangiert werden, handelt es sich um kleinere Verlademengen, die im Regelfall mit Radlader verladen werden können. Bei Betriebsunterbrechungen der Bandbeladeanlage ist auch eine Radladerbeladung der Sande auf LKW möglich.

Zur Feststellung der LKW – Gewichte ist eine geeichte Brückenwaage mit Betriebsbüro am Ausfahrbereich des Betriebsgeländes angeordnet. In diesem Büro werden die Lieferscheine und Versandpapiere für die Abholer ausgestellt.

Die Feststellung der Ladegewichte für die Schiffe erfolgt über die Aufnahme der Ladeeiche (Messung der Eintauchtiefe des Schiffes) und der sich hieraus ergebenden Berechnungen

anhand der amtlichen Eich Tabellen. Auf dieser Grundlage können die Versandpapiere für die beladenen Schiffe ausgestellt werden. Dieser Vorgang erfolgt aufgrund der großen Entfernung zum Betriebsbüro direkt auf dem Schiffsbelader (**Pos. 58**).

1.5 Förderbandanlage zur Schiffsbeladung

Für die Beladung von Schiffen ist südlich des Abbaugeländes eine Schiffsanlegestelle mit Schiffsbelader geplant. Den Materialtransport vom Kieswerk zum Schiffsbelader übernimmt eine aus 7 Zuführbändern bestehende Förderbandanlage mit einer Gesamtlänge von ca. 1.718 m. Die Gurtbreite der Bandanlage beträgt durchgängig 1.000 mm und leistet 800 to/h.

Ausgehend vom Beladepunkt der LKW überquert das Zuführband 1 (**Pos. 49**) zunächst die Warfffläche mit einer lichten Durchfahöhe von 4,60 m. Konstruktiv ist das Bandgerüst im Warfbereich in Brückenbauweise mit Spannweiten von 24 m ausgebildet. Die Bandbrücken sind für Wartungszwecke beidseitig begehrbar. Der Achsabstand des Zuführbandes 1 beträgt ca. 110 m. An der Übergabestation zum nachfolgenden Zuführband 2 (**Pos. 50**) befindet sich die Antriebseinheit, im Wesentlichen bestehend aus Kegelstirradgetriebe mit angeflanschem Elektromotor. Die Antriebseinheit liegt ca. 60 cm über dem Bemessungshochwasser von BMQ = 92,76 m ü.NN. und ist damit hochwassersicher. Die Übergabestation ist als begehrbares Stahlgerüst ausgebildet und auf einer Betonplatte montiert, wie übrigens alle weiteren Übergabestationen. Zum Schutz gegen Erosion durch Strömungseinflüsse bei Hochwasserereignissen ist die Betonplatte rundum mit einem Steinwurf aus Wasserbausteinen gesichert (**Plan 7, Schnitt 12.1-12.1**).

Das vom Zuführband 1 abgehende Zuführband 2 (**Pos. 50**) mit einem Achsabstand von AA = 277 m, besteht aus einer einfachen U – Profil – Konstruktion (Landband – Konstruktion). Je nach Hersteller variiert die Höhe über Gelände zwischen 120 – 150 cm. Die Übergabestation zum Zuführband 3 (**Pos. 51**) ist identisch mit der Übergabe vom Zuführband 1. Da die Trassenführung des Förderbandes annähernd parallel zum Hochwasserdeich verläuft, wird zum Deichfuß ein Schutzstreifen von mindestens 9,00 m eingehalten. Zwischen Deich

und der Förderbandkonstruktion wird ein Betriebsweg für Wartungs- und Reparaturzwecke von 4,00 m Breite in Schotterbauweise angelegt.

Die nachfolgenden Zuführbänder 3 – 5 (**Pos. 51, 52, 53.1, 53.2**) werden in gleicher Bauweise wie das Zuführband 2 ausgeführt. Die Achsabstände dieser Förderbänder betragen beim Zuführband 3 AA = ca. 255 m, beim Zuführband 4 AA = ca. 390,5 m und beim Zuführband 5 AA = ca. 300,4 m.

Das Zuführband 6 (**Pos. 54**) ist eine Kombination aus Landband- und Brückenkonstruktion mit einem Achsabstand von AA = ca. 352,4 m. In Förderrichtung gesehen, besteht das Förderband auf einer Länge von ca. 201,2 m aus einer Landband – Konstruktion. Danach steigt das Förderband zur Überquerung der Kreisstraße K 10 an. Zwischen Fahrbahn - OK der Kreisstraße K 10 und der Förderbandkonstruktion wird eine lichte Durchfahrt von 5,00 m eingehalten. Zum Schutz gegen herabfallendes Material ist die Förderbandbrücke im Bereich der Kreisstraße auf einer Länge von ca. 32,60 m vollständig ein gehaust. Das Zuführband 6 endet auf einem Umwurfurm (**Pos. 54.1**). Zur Reduzierung des Betriebslärms sind die Fördergurte außerhalb der Einhausung auf den Bandbrücken mit Stahlfertigteilelementen abgedeckt. Die in Brückenkonstruktion gehaltene Teilstrecke erhält ebenfalls beidseitig einen Laufsteg.

Vom Umwurfurm abgehend ist als Verbindungsstück zum Schiffbelader das Zuführband 7 (**Pos. 55**) als Bandbrücke mit einer Länge von AA = ca. 33 m (**Pos. 55**) eingefügt. Ab einem Hochwasser von ca. 89,70 m ü. NN. können die Zuführbänder 6 und 7 auch als Zugang zum Schiffbelader genutzt werden.

1.6 Ausschleusstation

Aus verschiedenen Gründen kann es vorkommen, dass der Materialstrom aus der Förderbandanlage zur Schiffbeladeanlage ausgeschleust werden muss. Deshalb ist diese an einer geeigneten Stelle unterbrochen und eine Anlage zur Ausschleusung eingefügt. Eine

Ausschleusung ist u.a. dann erforderlich, wenn während des Verladebetriebes folgende Störfälle oder Notsituationen eintreten:

- a) Während eines Verladevorgangs kann es vorkommen, dass aufgrund von Fehlbedienungen oder Software-Fehler die Zuführbänder zum Schiffbelader mit dem falschen Material beaufschlagt werden. Bis der Fehler bemerkt wird, können die Fördergurte der Zuführbänder schon auf einer größeren Länge mit einem Material beladen sein, das nicht für das zu beladende Schiff bestimmt ist. In Kieswerken, die lediglich LKW – Verladungen vornehmen, sogenannte „Landwerke“, kann in einem solchen Fall die Fehlmenge auf LKW verladen werden, um diese dann im Kieswerk zu verkippen. Dies ist hier aber nicht möglich. Auch sind die Verladebänder in solchen Anlagen bedeutend kürzer. Deshalb muss innerhalb der Förderbandstrecke eine Möglichkeit bestehen, die Fehlbeladung noch rechtzeitig aus dem Förderstrom auszuschleusen, um zu verhindern, dass das Schiff die falsche Ladung aufnehmen muss. Die in diesem Fall in Frage kommende Menge wäre beträchtlich und kann bis zu 170 Tonnen betragen.

- b) Es kann auch vorkommen, dass durch Fehlfunktionen oder gar Ausfall der für die Lademengen verantwortliche Sensorik die Lademengen nicht richtig erfasst werden. Dies ist dann besonders schwerwiegend, wenn eine zu niedrige Menge gemessen wird. Sobald der Verlademeister auf dem Schiffsbelader bemerkt, dass zu viel Menge aus den Materialhalden abgezogen wird, was er an der Eintauchtiefe des zu beladenden Schiffes feststellen kann, wird er den Zulauf des Verladegutes stoppen. Die Zuführbänder würden aber auf einer langen Strecke mit dem unerwünschten Material voll liegen, das nicht mehr vom Schiff aufgenommen werden kann. In diesem Fall wäre der gesamte Verladebetrieb solange blockiert, bis ein weiteres Schiff die auf den Fördergurten liegende Übermenge aufnehmen kann. Dies kann u.U. einige Tage dauern, bis ein geeignetes Schiff gefunden wird.

Da Schiffe zeitgenau und schon einige Tage im Voraus disponiert werden müssen, würde eine Blockade der Verladeanlagen unübersehbare Folgen nach sich ziehen. Deshalb müssen die Verladeeinrichtungen möglichst schnell wieder einsatzbereit sein, um negative Auswirkungen auf das gesamte Transportwesen zu verhindern. Durch die Möglichkeit einer Ausschleusung der Übermengen können diese abgewendet werden.

- c) Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Aspekt sind Fehlfunktionen an den Abzugseinheiten unter den Materialhalden. Die Abzugseinheiten bestehen i.d.R. aus einem manuell zu betätigenden Notschieber, einem elektrisch angetriebenem Absperrschieber und einem regelbaren Dosierband. Der Absperrschieber fährt zu Beginn des Verladevorgangs auf und gibt die Einlauföffnung des Verladetunnels frei, so dass der Materialstrom auf das nachgeschaltete Dosierband und damit auf die Verladebandanlage zu fließen beginnt. Sobald die gewünschte Abzugsmenge erreicht ist, fährt der Absperrschieber wieder zu und unterbricht den Materialstrom. Es kann nun das Ereignis eintreten, dass der Absperrschieber nicht geschlossen werden kann, sei es durch Klemmen der Schieberplatte oder durch Ausfall der elektrischen Antriebseinheit. In diesem Fall würde der Materialstrom einfach weiterfließen. Da jedoch die gewünschte Lademenge des Schiffes beim gewählten Schließzeitpunkt schon erreicht ist, muss die Förderbandanlage zwangsläufig angehalten werden. Der Materialstrom würde aber trotzdem weiterfließen und zwar solange, bis der manuell zu betätigende Notschieber geschlossen werden kann, was einige Zeit dauert. Bis dahin würde der Abzugstunnel bei gestoppter Förderbandanlage mit Material volllaufen. Die Frage ist, ob dann aufgrund der inzwischen verstrichenen Zeit die Abzugseinheit vom Betriebspersonal überhaupt noch erreichbar ist. Um mit dieser Situation sicher umgehen zu können, ist das Zwischenschalten einer Ausschleusstation innerhalb der Beladebandanlage von größter Bedeutung. Wird vom Belademeister festgestellt, dass sich der Absperrschieber der Abzugseinheit nach Erreichen der vorgegebenen Abzugsmenge nicht schließen lässt, hat er die Möglichkeit, über eine zwischengeschaltete Ausschleusstation die Übermengen aus dem Materi-

alstrom auszuleiten. Der hierzu notwendige Materialpuffer sollte deshalb über eine ausreichende Lagerkapazität verfügen, um die Zeit bis zum manuellen Schließen der Abzugseinheit sicher zu überbrücken.

- d) Unter den rauen Betriebsbedingungen eines Kieswerks kommt es vor, dass mechanische, elektrische oder elektronische Komponenten der komplexen Anlagentechnik zu Ausfällen neigen, die auch etwas länger andauern können. Sofern bei solchen Störfällen ein Schiff disponiert wurde, kann dieses nicht beladen werden und müsste solange warten, bis die Störungen behoben sind. Abgesehen von der kostenintensiven Wartezeit ergeben sich dadurch auch zeitliche Verschiebungen in der gesamten Transportkette, bis hin zum Endabnehmer, was bei Großprojekten u.U. einen Stillstand der Baustelle bedeuten würde, da ein kurzfristiger Ersatz meist nicht gefunden werden kann. Um diese für alle Beteiligten unerwünschten Auswirkungen zu umgehen, kann das Ladegut für das wartende Schiff mit LKW angefahren und über den Aufgabetrichter der Ausschleusstation und die nachgeschalteten Förderbänder verladen werden.

Der Standort der Ausschleusstation befindet sich aus Sicherheitsgründen im südlichen Teil der Abbaufäche. Das in diesem Bereich verlaufende Zuführband Nr. 5 (**Pos. 53.1**) wird an einer Stelle unterbrochen und auf einen Umwurfurm geleitet (siehe **Plan 9.1** „Ausschleusstation“). In dem Umwurfurm ist eine Zweiwegeschurre mit einer elektrischen Umstellklappe (**Pos. 68**) eingebaut, die je nach Klappenstellung den ankommenden Förderstrom auf ein weiterführendes Förderband (**Pos. 53.2**) aufgibt oder diesen umlenkt und einem ansteigendem Förderband (**Pos. 64**) zuleitet, um das umgelenkte Material auf einer Halde abzusetzen. Die Halde ist so bemessen, dass ausreichend Lagervolumen vorhanden ist.

Für den Fall, dass Verladematerial auslagert werden muss, soll dieses möglichst kurzfristig wieder entfernt werden. Deshalb ist in unmittelbarer Nähe zur Halde als weitere Einrichtung ein Aufgabetrichter (**Pos. 65**) mit nachgeschaltetem Abzugsband (**Pos. 66**) vorgesehen. Das Haldenmaterial wird bei nächster Gelegenheit von einem Radlader aufgenommen und

dem Aufgabetrichter aufgegeben. Über das Dosierband und einem Verbindungsband (**Pos. 67**) kann es nun den Verladebändern für die Schiffsbeladung wieder zugeführt werden. Unabhängig von der o.g. Notwendigkeit, besteht auch die Möglichkeit, über den Aufgabetrichter zusätzlich Produkte durch LKW-Zufuhr in den Verladestrom einzuschleusen. Außer dem Umwurfurm und der Bandübergabestation von Band – Nr. **Pos.53.2** auf Band – Nr. **Pos. 54** stehen alle Aggregate lediglich auf Kufen und sind mit Erdnägeln gegen seitliches Verschieben gesichert.

Für die Auslagerungshalde, die maschinellen Einrichtungen, einschließlich Aufgabetrichter und für die Arbeitsfläche des Radladers und der LKW wird eine Regiefläche von ca. 1.000 m² benötigt. Da die Förderbandanlage streckenweise in Landband-Konstruktion gehalten wird, d.h., dass die Konstruktion etwa 120 -150 cm hoch ist, kann diese mit Fahrzeugen nicht unterfahren werden. Deshalb ist das Anlegen eines separaten Betriebsweges erforderlich, der östlich der Förderbandtrasse verläuft.

1.7 Elektrische Einrichtungen

Die Versorgung des Kieswerks, einschließlich aller Betriebseinrichtungen und Nebenanlagen mit elektrischer Energie, wird über einen Anschluss an das öffentliche Stromnetz sichergestellt. Die Lieferspannung aus dem öffentlichen Netz beträgt 20 KV. Der Übergabepunkt vom Netz des Energieversorgungsunternehmens befindet sich an der nordöstlich des Betriebsgeländes verlaufenden 20 KV – Freileitung der Pfalzwerke AG. Von dort aus wird eine firmeneigene 20 KV - Erdleitung zum Betriebsgelände verlegt.

Die 20 KV - Zuleitung endet in einer Trafostation, die gleichzeitig als Mittelspannungshauptverteilung (MSHV) ausgebaut ist.

Hauptbestandteile dieser Station sind:

- Stationsgebäude mit Kabelkeller und eigenem Traforaum
- Einspeisefeld aus 20 KV - Zuleitung

- Mehrere Übergabeschaltfelder mit allpoligen Lasttrennern zur Versorgung des Saugbaggers, der Zuführbänder, des Schiffsbeladers und ein Reserveübergabefeld
- Trafoschaltfeld
- Reservetrafoschaltfeld
- Drehstromtrafo
- Niederspannungsschaltfeld
- Automatische Kompensationsanlage
- Zuleitung zu den Niederspannungshauptverteilungen (NSHV)
- Blitzschutz und Potenzialausgleich
- Beleuchtung, Steckdosen

Für die Steuerung der elektrischen Antriebe werden in unmittelbarer Anlagennähe eigene NSHV erstellt. Die NSHV-Anlagen sind in typengeprüften Stationsgebäuden mit Kabelkeller untergebracht. Die Steuerung der gesamten Aufbereitungsanlagen erfolgt über eine speicherprogrammbare Steuerung (SPS). Aus Sicherheitsgründen erhält jeder Antrieb eine Vor-Ort-Steuerstelle mit einem Reparaturschalter für die allpolige Trennung vom Netz bei Reparatur- und Wartungsarbeiten. Als Sicherheitseinrichtungen werden an geeigneten Stellen Not-Aus-Schalter und an jedem Förderband Reißleinschalter installiert. Beidseitig begehbare Förderbänder erhalten Reißleinschalter an beiden Seiten der Bandgerüste.

Wesentliche Ausstattungsmerkmale der Niederspannungs-Schaltanlagen sind:

- Handbetrieb für Motor Ein/Aus
- Automatiksteuerung
- Einschaltüberwachung zur Überprüfung der Schützfunktion
- Laufzeitüberwachung der Absperrschieber
- Stillstandsüberwachung der Förderbänder
- Verarbeitung der Sicherheitseinrichtungen wie Not-, Halt, Reißleinschalter und Not-Aus-Einrichtungen
- Hauptschalter

- Stromschienensystem
- Frequenzumrichter (FU)
- Steuerspannungsversorgung 230 V
- Steuerspannungsversorgung 24 V
- Not-Auskreise
- Ausgänge für das Aufschalten von Warneinrichtungen (Hupen, Blinklichter, etc.)
- Alle Leistungsabgänge über Koppelrelais

Die Kabelinstallationen erfolgen auf verzinkten Kabelbühnen, in offener Rohrverlegung, in gefährdeten Bereichen auch in verzinkten Stahlpanzerrohren oder Kunststoffpanzerrohren.

Aus Gründen der Arbeitssicherheit und der Überwachung des Produktionsprozesses müssen Teile des Kieswerks während der Dunkelphasen gut ausgeleuchtet sein. Die Auslegung der Beleuchtungsanlage erfolgt nach der Arbeitsstättenrichtlinie ASR A3.4 und der DIN 12464. Da der gesamte Anlagenkomplex fern gesteuert wird, handelt es sich aber nicht um Arbeitsplätze im Sinne der Arbeitsstättenrichtlinie (ASR), sondern um Teilbereiche für Kontroll- und Wartungszwecken dieser Richtlinie.

Im Bereich der Förder- und Aufbereitungsanlagen sind senkrecht abstrahlende 2-flammige Wannenleuchten vorgesehen. Die Wannenleuchten sind mit insektenfreundlichen LED - Leuchtstoffröhren bestückt.

Teilbereich	Mindestwert Beleuchtungsstärke (lx)
Treppenaufgänge	100
Wartungsbühnen	100
Begehbare Bereiche der Abzugstunnel	50
Förderbandübergaben	100
Teilbereiche wo gelegentlich manuelle Eingriffe erforderlich werden	150

Ebenfalls beleuchtet werden die Abwurfbereiche der Materialhalden. Hierzu werden senkrecht abstrahlenden Flutlichtstrahler verwendet, die an den Enden der Förderbandgerüste montiert sind. Weiterhin werden sicherheitsrelevante Bereiche der Verkehrsflächen mit Fahrzeugverkehr mit an Masten angebrachten Strahlern ausgeleuchtet. Die Leuchtmittel bestehen ebenfalls aus insektenfreundlichen LED – Einsätzen.

Teilbereich	Mindestwert Beleuchtungsstärke (lx)
Verkehrsflächen mit Fahrzeugverkehr	150
Materialhalden	30
Schiffsbeladeanlage (außer Dalbenbeleuchtung)	10

Für die Beleuchtungsanlage sind 4 unterschiedliche Betriebsarten vorgesehen:

Betriebsart Produktion Tag:

In dieser Betriebsart ist nur die Innenbeleuchtung der Abzugstunnel in Betrieb. Alle anderen Leuchten sind aus.

Betriebsart Produktion Nacht:

Alle Leuchten sind eingeschaltet, außer der Beleuchtung des Schiffsbeladers und der Zuführbänder.

Betriebsart Stillstand:

Es sind nur diejenigen Leuchten eingeschaltet, die für die Überwachung der Anlagen und des Geländes sowie für die Sicherheitsdienste von Bedeutung sind. Dabei muss gewährleistet sein, dass die Ausleuchtung soweit ausreicht, dass erkennbar wird, wenn sich unbefugte Personen auf dem Gelände aufhalten.

Betriebsart Schiffsbeladung:

In dieser Betriebsart sind die Zuführbänder, die Ausschleusstation und der Schiffsbelader beleuchtet. Die hierzu vorgesehenen Leuchten können unabhängig von den anderen Betriebsarten eingeschaltet werden.

Aufgrund der großen Entfernung erhalten der Schiffsbelader und ein Teil der Zuführbänder zum Schiffsbelader eine eigene NSHV mit Trafo, die mit einer 20 KV – Zuleitung angefahren wird. Die NSHV der Zuführbänder befindet sich etwa 580 m vom Betriebsgelände entfernt am Rande der Förderbandtrasse. Da sich der Standort im künftigen Überschwemmungsgebiet befindet, wird die Station dieser NSHV Hochwasser sicher ausgeführt. Die Niederspannungsverteilung der Schiffsverladung ist innerhalb des Schiffsbeladers aufgestellt.

1.8 Betriebs- und Nebeneinrichtungen

Zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Rohstoffgewinnung dienen außerdem folgende Betriebseinrichtungen und Nebenanlagen:

- 1 Betriebsbüro mit Wiegeterminal
- 1 LKW – Brückenwaage (60 to)
- 1 Einfriedungsanlage für das Betriebsgelände mit Toröffnungen
- Sozialräume mit Umkleidemöglichkeiten, Aufenthaltsraum, Wasch- und Toilettenraum
- 1 Werkstatt mit Magazin
- Innerbetriebliche Tankstelle
- 1 Lagerraum für wassergefährdende Stoffe (Farben, Schmieröle, Fette, Altöle)
- Lagerflächen und Stellplätze
- 1 Sammelgrube für sanitäres Abwasser

Bei den oben aufgeführten Einrichtungen handelt es sich um bauliche Anlagen gemäß § 2 Abs. 1 LBauO und § 2 Abs. 2 LBauO.

1.9 Arbeitssicherheit und Umweltschutz

Alle Anlagenteile entsprechen den einschlägigen nationalen und europäischen gesetzlichen Vorschriften und den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft hinsichtlich des Umgangs mit Maschinen und der Sicherheit am Arbeitsplatz. Die Auslegung der elektrischen Ausrüstung erfolgt nach der Verordnung über elektrische Betriebsmittel (1.ProdSV) in Anlehnung an die europäische Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und die ISO 13849-1:2015, wonach die Klassifizierung der elektrischen Schaltanlagen hier mindestens in die Performance Level PL C einzuordnen ist. Die maschinellen Einrichtungen und Aggregate werden nach der Maschinenverordnung (9.ProdSV), bzw. der Maschinenrichtlinie 2006/42/EU des europäischen Parlaments und Rates ausgelegt (Konformitätserklärung mit CE-Zeichen).

In jedem Bereich der Anlagen sind akustisch – optische Systeme installiert, die verschiedene Signale, wie z.B. Anlaufwarnungen, Störungen oder Außerbetriebnahme anzeigen. Außerdem sind in den Tunnelbereichen Alarmauslösevorrichtungen installiert. Im gesamten Anlagenbereich sind an geeigneten Stellen NOT-AUS-Schalter vorgesehen. Darüber hinaus erhalten alle Förderbänder Seilzugschalter. Beidseitig begehbare Förderanlagen werden an beiden Seiten mit Seilzugschalter ausgerüstet.

Als Schmierstoffe und Hydrauliköle werden soweit technisch möglich biologisch abbaubare Stoffe eingesetzt. Müssen jedoch wassergefährdende Stoffe verwendet werden, sind besondere Vorsichtsmaßnahmen vorgesehen. Weiterhin erhalten alle Lagerungen mit Öl- oder Fettschmierung besondere Abdichtungssysteme. So werden beispielsweise alle Förderbandrollen mit Labyrinth-Abdichtungen und Dauerschmierfüllungen versehen.

Ölwechselarbeiten erfolgen nur unter Verwendung von Ölauffangwannen und Unterlegen von Dichtplanen. Alle im Betrieb eingesetzten mobilen Geräte und stationären Aggregate werden täglich auf Dichtigkeit überprüft. Für den Fall einer unvorhergesehenen Undichtigkeit ist das Vorhalten von Ölbindemittel und Auffangwannen in ausreichender Menge und Anzahl obligatorisch.

Von den Förder- und Aufbereitungsanlagen gehen keine Staubentwicklungen aus, da das geförderte Material infolge der Gewinnung aus dem Grundwasser und der hydraulischen Förderung sowie der der Aufbereitung im Nassverfahren einen hohen Wassergehalt aufweist. Innerhalb des Kieswerks kann jedoch im Fahrbereich der Radlader und LKW bei Trockenheit Staub aufgewirbelt werden. Dem wirkt die Begrenzung der Geschwindigkeit der Fahrzeuge auf Schrittgeschwindigkeit entgegen. Sollte es bei Trockenheit dennoch zu einer Staubaufwirbelung kommen, werden die befahrbaren Flächen mit einem Kesselwagen, der mit einem Sprühbalken ausgerüstet ist, besprengt.

Um zu vermeiden, dass von den ausfahrenden LKW an den Reifen anhaftender Schmutz auf die Betriebsstraße zur Bundesstraße 9 ausgetragen wird, müssen die Fahrzeuge vor Verlassen des Werksgeländes eine Reifenwaschanlage durchfahren. Die Reifenwaschanlage ist als Durchfahranlage konzipiert, was den Vorteil hat, dass der LKW zur Reinigung nicht anhalten muss. Das mit Schmutz behaftete Reinigungswasser wird in ein seitlich angeordnetes Becken geleitet, wo er nach dem Absetzen von einem Radlader ausgehoben werden kann. Das Waschwasser steht dann nach dem Absetzvorgang wieder für den Waschvorgang (Kreislaufwasser) bereit.

2. Schiffsbeladeanlage

2.1 Schiffsbeladeanlage

Zum Beladen der Rheinschiffe beabsichtigt die Fa. Gebr. Willersinn GmbH & Co.KG eine eigene Schiffsbeladeanlage zu errichten und zu betreiben. Nach Prüfung mehrerer Optionen und unter besonderer Berücksichtigung aller naturschutzfachlichen Aspekte ergab sich ein Standort bei Rhein-km 435, 27, der allen Ansprüchen weitgehend genügt. Die Schiffsbeladeanlage ist für das Beladen von Rheinschiffen mit einer Tragfähigkeit von bis zu 3.500 Tonnen ausgelegt.

Im Wesentlichen besteht die Schiffsbeladeanlage aus einem ca. 7,5 m bis 8 m hohem Stahlurm (**Pos. 58**), einer ca. 21,5 m langen schwenkbaren Bandbrücke (**Pos. 56**) und einem Teleskopband (**Pos. 57**). Die Bandbrücke ist landseitig auf einem Drehkranz gelagert und kann seitlich verschwenkt werden. Außerdem kann die Bandbrücke über ein Hubwerk und einen Flaschenzug vertikal angehoben, bzw. abgesenkt werden. Sofern der Schiffsbelader nicht in Betrieb ist, wird die Bandbrücke rechtwinklig zur Förderrichtung verschwenkt und auf einer Auflagerdalbe mit einem Querträger abgelegt.

Am Ende der Bandbrücke ist ein Teleskopband angebaut, welches je nach Schiffsbreite aus- oder eingefahren wird, um den Laderaum des Schiffes immer mittig zu beladen. Durch gleichzeitiges Verschwenken während des Beladevorgangs kann zudem ein größerer Bereich des Verladerraums erreicht werden, was die Verholvorgänge eines Schiffes erheblich reduziert.

Auf der Uferberme sind 4 Dalben als Rammpfähle mit Kopfplatten zur Aufnahme des Stahlurms und des Drehkranzes vorgesehen. Hierzu ist auf den Kopfplatten ein horizontaler Stahlrahmen montiert.

In den Stahlturm integriert ist die Bedienerkabine, deren Größe so bemessen, dass darin auch die gesamte Elektroverteilung untergebracht werden kann. Der Zugang zur Bedienerkabine erfolgt über einen Treppenaufgang.

2.2 Schiffsanlegestelle

Die Festmacheeinrichtung besteht aus 7 Dalben mit einer Haltekraft von mindestens 300 KN, was das Anlegen von Schiffen mit einer Länge von bis zu 135 m ermöglicht (Plan 11). Jede Dalbe ist mit 8 Seitenpollern nach DIN EN 14329:2004 zum Belegen der Festmacherleinen und einem weißen Topplicht mit einer Mindestbeleuchtungsstärke von 5 lx versehen. Der vertikale Abstand zwischen den Pollern beträgt ca. 1,8 m. Der Dalbenkopf wird bis zu 93,29 m ü.NN. hinausgeführt und liegt damit 1,0 m höher als das höchste Hochwasser mit HHW = 92,29 m ü.NN. Zusätzlich sind die Festmachereinrichtungen mit der zulässigen Haltekraft gekennzeichnet.

Zwischen den Dalben wird ein horizontaler Achsabstand von maximal 30 m eingehalten. Der Abstand der Dalbenreihe zur Hektometerlinie beträgt 27,18 m.

Um einen sicheren Zugang vom Schiff an Land zu gewährleisten, ist an der Dalbe V ein Laufsteg gemäß den Anforderungen der Unfallverhütungsvorschrift DGUV 60 anmontiert und mit einer Steigleiter versehen. Auf der Landseite ist der Laufsteg auf einem Fundament gelagert. In diesem Bereich wird eine Hinweistafel für Notrufe mit Telefonnummern von Polizei, Rettungsdienst und Feuerwehr angebracht.

Am 08.11.2017 wurde das Gewässer im Bereich des Schiffsanlegers vom Büro IT Geo, Karlsruhe, hydrographisch aufgenommen. Die Wassertiefen der von dem Vorhaben betroffenen Wasserfläche entspricht in etwa der Sohlentiefe der Fahrrinne. Demnach sind zunächst keine Ausbaggerungen erforderlich. Künftig werden die Wassertiefen von der Fahrrinne zum Liegeplatz und am Liegeplatz selbst regelmäßig gepeilt und ggf. durch Baggerungen sichergestellt, um Grundberührungen der Schiffe auszuschließen.

2.3 Zuwegung zur Schiffsbeladung

Für die Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Schiffsbeladeanlage ist ein Zugang für schwere Fahrzeuge einzurichten. Der Zugang ist auch deshalb erforderlich, weil bei der Durchführung von Verladevorgängen der Schiffsbelader mit Bedienungspersonal zu besetzen ist. Wegen der großen Entfernungen muss das Bedienpersonal zum Erreichen des Schiffsbeladers ein Fahrzeug benutzen.

Die Zuwegung erfolgt von der Kreisstraße K10 aus bis zum Umlenkpunkt auf einem derzeit schon vorhandenen Weg. Danach folgt die Wegtrasse nördlich des Verbindungsbandes bis zum Schiffsbeladerturm. Im Bereich des Schiffsbeladerturms ist eine Regiefläche von ca. 500 m² zum vorübergehenden Ablegen von Montageteilen, Aufstellen eines Montagekrans, usw. erforderlich. Da die Förderbrücke des Schiffsbeladers nur im abgelegten Zustand erreichbar ist, muss südlich des Schiffsbeladerturms auf der Länge der Förderbrücke ebenfalls eine befahrbare Fläche gebaut werden.

Der vorhandene Weg, der zukünftig auch als Zuwegung von der K 10 zur Schiffsbeladung genutzt wird, weist eine Breite von 3 m auf. Für Schwertransporte während der Bauphase der Schiffsbeladung kann es erforderlich werden, das Bankett des Weges abschnittsweise mit Schotter zu befestigen; eine Beseitigung der an das Bankett angrenzenden Gehölze ist nicht erforderlich.

Tab. 1 Positionsliste VR 03-2016-A

VR 03-2016-A		Grundvariante
Pos.-Nr.	Bezeichnung	Kenngroßen
1	Gewinnungsgerät	Saugbagger Fabr. Habermann System 3000, KB 350, Förderleistung: 350 - 450 t/h;
2	Druckleitung	Nenninnendurchmesser: 350 mm;
3	Schöpfrad	65/14, FU-geregelt, Leistung 350 - 450 t/h;
4	Siebmaschine	Entwässerungsmaschine 6.000 x 2.500/2, Bebrausung, Q = 350 t/h; Trennschnitt OD: # 16 mm;
5	Haldenband 16 - x	Fördergut 16 - x; BB = 650 mm; AA ca. 21 m; Abwurfhöhe: ca. 6m; Bandneigung: 15°
6	Haldenband 0 - 16	Fördergut 0 - 16; Q = 350 t/h; BB = 800 mm; AA ca. 81,4 m; Abwurfhöhe: ca. 19 m; Bandneigung: 15°
7	Abzugstunnel	Profil Multi Plate WA 5, Länge: ca. 55 m; Spannweite: 3,61 m;
8	Abzugseinheiten	3 x Schieber- /Dosierbandkombinationen; Aufgabe: 0-16 mm; Q = 250 t/h; FU-geregelt; BB = 650 mm; AA = 2 m;
9	Abzugsband 0 - 16	Fördergut 0 - 16; Q = 250 - 300 t/h; BB = 800 mm; AA ca. 103,5 m; Abwurfhöhe: ca. 17 m; Bandneigung: 0-15°
10	Einspülschurre	Einspülung 200 m³/h;
11	Siebmaschine	Vorsieb 6.000 x 2.000 /1, Einspülung 200 m³/h; Bebrausung 150 m³/h; Q = 250 - 300 t/h; Trennschnitt OD: #2mm;
12	Silo	Vorsilo Körnung 2 - 16 mm; Inhalt: ca. 100 m³;
13	Abzugseinheit	Absperrschieber- / Dosierinnenkombination;
14	Schwertwäsche	SW 80; Q = 80 t/h;
15	Förderband	Fördergut 2 - 16; Q = 80 t/h; BB = 650 mm; AA ca. 52 m; Abwurfhöhe: ca. 13,5 m; Bandneigung: 15°
16	Siebmaschine	Klassiersieb 4.000 x 1.800/1, Bebrausung 80 m³/h; Q = 80 t/h; Trennschnitt: # 8mm;
17	Hydrobandabscheider	AK 1.400 x 3,5; Fördergut 8 - 16 mm; Q = 20 t/h; Bebrausung: 80-120 m³/h;
	Alternativ: Setzmaschine	
17.1	Entwässerungsrutsche	
18	Haldenband	Fördergut 8 - 16; Q = 20 t/h; BB = 650 mm; AA ca. 25 m; Abwurfhöhe: ca. 9 m; Bandneigung: 15°
19	Hydrobandabscheider	AK 1.400 x 3,5; Fördergut 2 - 8 mm; Q = 60 t/h; Bebrausung: 80 - 120 m³/h;
	Alternativ: Setzmaschine	
20	Siebmaschine	Entwässerungsmaschine 1.200 x 800; Q = 60 t/h; Trennschnitt OD: # 2 mm;
21	Haldenband	Fördergut 2 - 8; Q = 60 t/h; BB = 650 mm; AA ca. 25 m; Abwurfhöhe: ca. 9 m; Bandneigung: 15°
22	Pumpenbehälter	Aufgabe: Sand 0-2 mm: 220 t/h; H₂O: 530 m³/h;
23	Feststoffpumpe	Durchsatz: Sand 0-2 mm: 220 t/h; H₂O: 530 m³/h;
24	Hydrozyklon	Durchsatz: Sand 0-2 mm: 220 t/h; H₂O: 530 m³/h;
25	Aufstromklassierer	Trennschnitt: #0,25 mm; 0,25 - 2 mm: 190 t/h;
26	Pumpenbehälter	Aufgabe: Sand 0-0,25 mm: 70 t/h;
27	Feststoffpumpe	Durchsatz: Sand 0-0,25 mm: 70 t/h;
28	Hydrozyklon	Durchsatz: Sand 0-0,25 mm: 70 t/h;
29	Schwertrübesortierer	Abscheidung Organik; 70 t/h;
30	Dosierbehälter	Durchsatz: Sand 0-0,25 mm
31	Pumpenbehälter	

VR 03-2016-A
Grundvariante

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Kenngroßen
32	Feststoffpumpe	Durchsatz: Sand 0-0,25 mm
33	Hydrozyklon	Durchsatz: Sand 0-0,25 mm
34	Siebmaschine	Entwässerungsmaschine 4.000 x 1.800/1; Q = 250 to/h;
35	Haldenband	Fördergut 0 - 2; Q = 250 to/h; BB = 650 mm; AA ca. 87,4 m; Abwurfhöhe: ca. 24,5 m; Bandneigung: 15,8°
36	Verteilerband	Fördergut 0 - 2; Q = 250 to/h; BB = 650 mm; AA ca. 15,2 m; Abwurfhöhe: ca. 20,8 m; Bandneigung: 0° reversierbar
37	Siebmaschine	Entwässerungsmaschine 4.000 x 1.800/1; Q = 150 to/h;
38	Haldenband	Fördergut 0 - 1; Q = 150 to/h; BB = 650 mm; AA ca. 87 m; Abwurfhöhe: ca. 22,3 m; Bandneigung: 15,8°
39	Behälter	Ausgleichsbehälter
40	Sandfang	Austrag Organik + Überlauf Schwertrübe
41	Siebmaschine	Entwässerungsmaschine 3.000 x 1.200/1; Q = 30 to/h;
42	Haldenband	Fördergut 0-1 mm; BB = 650 mm; AA ca. 25 m; Abwurfhöhe: ca. 9m; Bandneigung: 17°
43	Aufgabetrichter	Inhalt ca. 15 m ³ ;
44	Abzugstunnel	Profil Multi Plate WA 5, Länge: ca. 117 m; Spannweite: 3,61 m;
45	Abzugseinheiten	3 x Schieber- /Dosierbandkombinationen; Q = 800 to/h; Aufgabe: 0 - 1 mm; FU-geregelt; BB = 800 mm; AA = 2 m;
46	Abzugseinheiten	3 x Schieber- /Dosierbandkombinationen; Q = 800 to/h; Aufgabe: 0 - 2 mm; FU-geregelt; BB = 800 mm; AA = 2 m;
47	Abzugsband	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 145,5 m; Abwurfhöhe: ca. 8,4 m; Bandneigung: 0-14°
48	Verteilerband	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 13 m; Abwurfhöhe: ca. 0 m; Bandneigung: 0°
49	Zuführband 1	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 110 m; Abwurfhöhe: ca. 0 m; Bandneigung: -11,8°
50	Zuführband 2	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 277 m; Abwurfhöhe: ca. 3,9 m; Bandneigung: -14°
51	Zuführband 3	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 255 m; Abwurfhöhe: ca. 3,9 m; Bandneigung: 14°
52	Zuführband 4	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 390,5 m; Abwurfhöhe: ca. 3,9 m; Bandneigung: 14°
53.1	Zuführband 5	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 276,4 m; Abwurfhöhe: ca. 3,9 m; Bandneigung: -14°
53.2	Zuführband 5	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 24,0 m; Abwurfhöhe: ca. 3,9 m; Bandneigung: -14°
54	Zuführband 6	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 352,4 m; Abwurfhöhe: ca. 10,3 m; Bandneigung: 14°
54.1	Umwurfturm	
55	Zuführband 7	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 33 m;
56	Ausleger	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 21,5 m; Abwurfhöhe: ca. 0 m; Bandneigung: -5 - +5°
57	Teleskopband	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 9 m; Abwurfhöhe: ca. 0 m; Bandneigung: -5 - +5°

VR 03-2016-A
Grundvariante

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Kenngroßen
58	Schiffsbeladerturm	Aufnahme Hubwerk, Schwenkwerk, Bedienerkabine, NSHV;
64	Haldenband	Fördergut 0 - 16; Q = 800 t/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 20,0 m; Abwurfhöhe: ca. 6,5 m; Bandneigung: 17 ⁰ ; V-Stütze auf Kufen;
65	Aufgabetrichter	Inhalt ca. 30 m ³ ; Stahlunterstützungsgerüst auf Kufen;
66	Abzugsband	Fördergut 0 - 16; Q = 800 t/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 5,5 m; Abwurfhöhe: ca. 6,5 m; Bandneigung: 16 ⁰ ; drehzahlgeregeltes Dosierband;
67	Verbindungsband	Fördergut 0 - 16; Q = 800 t/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 9,0 m; Abwurfhöhe: ca. 5,0 m; Bandneigung: 16 ⁰ ;
68	Verteilerschurre	Zweiwegeschurre mit elektromechanischer Umstellklappe
70	Wasserpumpe Wapu 1	Q = 350 m ³ /h; H ca. 45 m;
71	Wasserpumpe Wapu 2	Q = 450 m ³ /h; H ca. 55 m;
72	Wasserpumpe Wapu 3	Q = 200 m ³ /h; H ca. 45 m;

Tab. 2 Positionsliste VR 04-2017-A

Positionsliste
VR 04-2017-A
Erweiterte Variante

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Kenngrößen
1	Gewinnungsgerät	Saugbagger Fabr. Habermann System 3000, KB 350, Förderleistung: 350 - 450 to/h;
2	Druckleitung	Nenninnendurchmesser: 350 mm;
3	Schöprrad	65/14, FU-geregelt, Leistung 350 - 450 to/h;
4	Siebmaschine	Entwässerungsmaschine 6.000 x 2.500/2, Bebrausung, Q = 350 to/h; Trennschnitt OD: # 16 mm;
4.1	Feststoffpumpe	Feststoffanteil: Q = 20 - 30 to/h;
4.2	Hydrozyklon	Feststoffanteil: Q = 20 - 30 to/h;
5	Haldenband 16 - x	Fördergut 16 - x; BB = 650 mm; AA ca. 21 m; Abwurfhöhe: ca. 6m; Bandneigung: 15 ⁰
6	Haldenband 0 - 16	Fördergut 0 - 16; Q = 350 to/h; BB = 800 mm; AA ca. 81,4 m; Abwurfhöhe: ca. 19 m; Bandneigung: 15 ⁰
7	Abzugstunnel	Profil Multi Plate WA 5, Länge: ca. 55 m; Spannweite: 3,61 m;
8	Abzugseinheiten	3 x Schieber- /Dosierbandkombinationen; Q = 250 to/h; FU-geregelt; BB = 650 mm; AA = 2 m;
9	Abzugsband 0 - 16	Fördergut 0 - 16; Q = 250 - 300 to/h; BB = 800 mm; AA ca. 103,5 m; Abwurfhöhe: ca. 17 m; Bandneigung: 0-15 ⁰
10	Einspülschurre	Einspülung 200 m ³ /h;
11	Siebmaschine	Vorsieb 6.000 x 2.000 /1, Einspülung 200 m ³ /h; Bebrausung 150 m ³ /h; Q = 250 - 300 to/h; Trennschnitt OD: #2mm;
12	Silo	Vorsilo Körnung 2 - 16 mm; Inhalt: ca. 100 m ³ ;
13	Abzugseinheit	Absperrschieber - / Dosierinnenkombination;
14	Schwertwäsche	SW 80; Q = 80 to/h;
15	Förderband	Fördergut 2 - 16; Q = 80 to/h; BB = 650 mm; AA ca. 52 m; Abwurfhöhe: ca. 13,5 m; Bandneigung: 15 ⁰
16	Setzmaschine	4.000 x 2.500; Fördergut 2 - 16 mm; Q = 80 to/h; Wasser: 250 m ³ /h;
17	Siebmaschine	Klassiersieb 4.000 x 1.800/1, Bebrausung 80 m ³ /h; Q = 80 to/h; Trennschnitt # 8mm;
18	Haldenband	Fördergut 8 - 16; Q = 20 to/h; BB = 650 mm; AA ca. 25 m; Abwurfhöhe: ca. 9 m; Bandneigung: 15 ⁰
19	Siebmaschine	Entwässerungsmaschine 1.200 x 800; Q = 60 to/h; Trennschnitt OD: #2 mm;
20		
21	Haldenband	Fördergut 2 - 8; Q = 60 to/h; BB = 650 mm; AA ca. 25 m; Abwurfhöhe: ca. 9 m; Bandneigung: 15 ⁰
22	Pumpenbehälter	Aufgabe: Sand 0-2 mm: 220 to/h; H ₂ O: 530 m ³ /h;
23	Feststoffpumpe	Durchsatz: Sand 0-2 mm: 220 to/h; H ₂ O: 530 m ³ /h;
24	Hydrozyklon	Durchsatz: Sand 0-2 mm: 220 to/h; H ₂ O: 530 m ³ /h;
25	Aufstromklassierer	Trennschnitt: #0,5 mm; 0,5 - 2 mm: 80 to/h;
25.1	Pumpenbehälter	Aufgabe: Sand 0-0,5 mm: 170 to
25.2	Feststoffpumpe	Aufgabe: Sand 0-0,5 mm: 170 to
25.3	Hydrozyklon	Aufgabe: Sand 0-0,5 mm: 170 to
25.4	Aufstromklassierer	Trennschnitt: #0,25 mm; 0,25-0,5 mm: 110 to/h;
25.5	Dosierbehälter I	
25.6	Feststoffpumpe	
26	Pumpenbehälter	Aufgabe: Sand 0-0,25 mm: 70 to/h
27	Feststoffpumpe	Aufgabe: Sand 0-0,25 mm: 70 to/h
28	Hydrozyklon	Aufgabe: Sand 0-0,25 mm: 70 to/h

VR 04-2017-A

Erweiterte Variante

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Kenngroßen
29	Schwertrübesortierer	Aufgabe: Sand 0-0,25 mm: 70 to/h
30	Dosierbehälter II	
31	Pumpenbehälter	Unterlaufwanne als Pumpenbehälter
32	Feststoffpumpe	Aufgabe: Sand 0-0,25 mm: 40 to/h
33	Hydrozyklon	Aufgabe: Sand 0-0,25 mm: 40 to/h
34	Siebmaschine	Entwässerungsmaschine 4.000 x 1.800/1; Q = 200 to/h;
35	Haldenband	Fördergut 0 - 2; Q = 200 to/h; BB = 650 mm; AA ca. 87,4 m; Abwurfhöhe: ca. 24,5 m; Bandneigung: 15,8 ⁰
36	Verteilerband	Fördergut 0 - 2; Q = 200 to/h; BB = 650 mm; AA ca. 15,2 m; Abwurfhöhe: ca. 20,8 m; Bandneigung: 0 ⁰
37	Siebmaschine	Entwässerungsmaschine 4.000 x 1.800/1; Q = 200 to/h;
38	Haldenband	Fördergut 0 - 1; Q = 200 to/h; BB = 650 mm; AA ca. 87 m; Abwurfhöhe: ca. 22,3 m; Bandneigung: 15,8 ⁰
39	Behälter	Ausgleichsbehälter
40	Sandfang	Austrag Organik + Überlauf Schwertrübe + Überschußsande
41	Siebmaschine	Entwässerungsmaschine 3.000 x 1.600/1; Q = 50 to/h;
42	Haldenband	Fördergut 0-1 mm; BB = 650 mm; AA ca. 25 m; Abwurfhöhe: ca. 9m; Bandneigung: 17 ⁰
43	Aufgabetrichter	Inhalt ca. 15 m ³ ;
44	Abzugstunnel	Profil Multi Plate WA 5, Länge: ca. 117 m; Spannweite: 3,61 m;
45	Abzugseinheiten	3 x Schieber- /Dosierbandkombinationen; Q = 800 to/h; Aufgabe: 0 - 1 mm; FU-geregelt; BB = 800 mm; AA = 2 m;
46	Abzugseinheiten	3 x Schieber- /Dosierbandkombinationen; Q = 800 to/h; Aufgabe: 0 - 2 mm; FU-geregelt; BB = 800 mm; AA = 2 m;
47	Abzugsband	Fördergut 0 - 2; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 145,5 m; Abwurfhöhe: ca. 8,4 m; Bandneigung: 0-14 ⁰
48	Verteilerband	Fördergut 0 - 2; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 13 m; Abwurfhöhe: ca. 0 m; Bandneigung: 0 ⁰
49	Zuführband 1	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 110 m; Abwurfhöhe: ca. 0 m; Bandneigung: -11,8 ⁰
50	Zuführband 2	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 277 m; Abwurfhöhe: ca. 3,9 m; Bandneigung: -14 ⁰
51	Zuführband 3	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 255 m; Abwurfhöhe: ca. 3,9 m; Bandneigung: 14 ⁰
52	Zuführband 4	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 390,5 m; Abwurfhöhe: ca. 3,9 m; Bandneigung: 14 ⁰
53.1	Zuführband 5	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 276,4 m; Abwurfhöhe: ca. 3,9 m; Bandneigung: -14 ⁰
53.2	Zuführband 5	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 24,0 m; Abwurfhöhe: ca. 3,9 m; Bandneigung: -14 ⁰
54	Zuführband 6	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 352,4 m; Abwurfhöhe: ca. 10,3 m; Bandneigung: 14 ⁰
54.1	Umwurfturm	
55	Zuführband 7	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 33 m; Abwurfhöhe: ca. 0 m; Bandneigung: 0 ⁰
56	Ausleger	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 21,5 m; Abwurfhöhe: ca. 0 m; Bandneigung: -5 - +5 ⁰
57	Teleskopband	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 9 m; Abwurfhöhe: ca. 0 m; Bandneigung: -5 - +5 ⁰

VR 04-2017-A
Erweiterte Variante

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Kenngroößen
64	Haldenband	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 20,0 m; Abwurfhöhe: ca. 6,5 m; Bandneigung: 17 ⁰ ; V-Stütze auf Kufen;
65	Aufgabetrichter	Inhalt ca. 30 m ³ ; Stahlunterstützungsgerüst auf Kufen;
66	Abzugsband	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 5,5 m; Abwurfhöhe: ca. 6,5 m; Bandneigung: 16 ⁰ ; drehzahlreguliertes Dosierband;
67	Verbindungsband	Fördergut 0 - 16; Q = 800 to/h; BB = 1.000 mm; AA ca. 9,0 m; Abwurfhöhe: ca. 5,0 m; Bandneigung: 16 ⁰ ;
68	Verteilerschurre	Zweiwegeschurre mit elektromechanischer Umstellklappe
70	Wapu 1	Q = 410 m ³ /h; H ca. 45 m;
71	Wapu 2	Q = 150 m ³ /h; H ca. 55 m;
72	Wapu 3	Q = 330 m ³ /h; H ca. 55 m;
73	Pumpenbehälter	
74	Rez.-Pumpe	Q = 200 m ³ /h; H ca. 55 m;