

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

1 ALLGEMEIN

Der kontinuierliche Schiffsentlader für den Hafen Gersteinwerk dient dem Umschlag von Kraftwerkskohle und ist für die Entladung von offenen Schubleichtern und mehrräumigen Motorschiffen konzipiert.

Der Schiffsentlader besteht im wesentlichen aus einem längsverfahrbaren Portal mit einem über das Hafenbecken auskragenden Ausleger. Auf dem Ausleger ist auf einer verfahrbaren Katze ein selbstaufnehmendes Becherwerk angeordnet. Der Fahrweg der Katze ist so bemessen, daß die gesamte Schiffsbreite bestrichen werden kann.

Das Becherwerk ist mittels Führungsrollen so auf der Katze verlagert, daß der jeweilige Arbeitsbereich, die Parkstellung und die Überfahrstellung vertikal einstellbar sind.

Die horizontal verfahrbare Katze sowie das heb- und senkbare Becherwerk werden jeweils über eine Winde angetrieben. Becherwerk- und Katzfahrwinde arbeiten unabhängig voneinander, d.h. die Fahr- und Hubbewegungen können beliebig überlagert werden. Beide Winden sind auf dem Portal angeordnet.

Die Motorschiffe bzw. Leichter werden mit dem Becherwerk entladen. Das Fördermaterial wird vom Becherwerk über ein Schurrensystem auf das Portalband und von dort über eine weitere Schurre auf das Kaiband (K16) geleitet.

Zur Restmengen-Entladung wird ein Radlader in den Laderaum eingehoben, der das auf dem Schiffsboden und in den Ecken des Laderaumes verbliebene Material zusammenschiebt und dem Becherwerk zuführt.

Zum Ein- und Ausheben des Radladers besitzt der Schiffsentlader einen verfahrbaren Elektroseilzug. Wenn der Radlader nicht im Einsatz ist, verbleibt er auf der dafür vorgesehenen Bühne auf dem Gerät.

PROJEKT GERSTEINWERK
ANLAGE KONTINUIERLICHER SCHIFFSENTLADER
KKS-Nr. EAA10

PWH-AUFTRAGS-NR.
11.80180-210

SEITE 3 / 15

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Der Fahrweg des Schiffsentladers beträgt ca. 350 m.
Am östlichen Fahrbahnde befindet sich ein Abstellplatz
für Wartungs- und Reparaturarbeiten, so daß der komplette
Entlader über Land steht.

Alle Übergabestellen sind über Rohrleitungen mit einer
zentralen Entstaubungsanlage verbunden.



PWH ANLAGEN+SYSTEME GMBH
Ein Unternehmen der O&K Gruppe

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

2 STAHLKONSTRUKTION

Die Stahlkonstruktion des kontinuierlichen Schiffsentladers besteht im wesentlichen aus:

- dem Portal mit der Feststütze auf der Landseite und der Pendelstütze auf der Wasserseite. Auf einem Pylon der Portalabspannung ist ein Wartungskran angeordnet. Die Fahrwerksbalken sind mit den Gelenken für die Aufnahme der Fahrwerke ausgerüstet.
- der Bühne auf dem Portal.
Auf der Bühne sind Katzfahrwinde, Becherwerk-Hubwinde und das Gegengewicht verlagert.

Der als Kragarm ausgebildete Teil der Bühne trägt die Fahrbahn für die Katze einschl. Becherwerk.

An dem Portal sind einseitig Kragträger angeordnet, an denen der Katzträger für den Elektroseilzug befestigt ist.

- der Bühne unter dem Portal, von der Portalbühne aus abgehängt.

Diese Bühne trägt das Gurtförderer-Gerüst und den Abriebförderer mit den zugehörigen Antriebs- und Umlenkstationen.

- der Hauptbühne unter dem Portal, die auf der Wasserseite auf dem Pendelstützen-Querriegel und auf der Feststützen-Seite am Portal verlagert ist. Auf dieser Bühne sind das E-Haus, der Trafo, die Entstaubungsanlage, die Frontlader und die Steuerkabine angeordnet.
- der Becherwerkkatze mit dem Fahrwerk. Auf der Katze befindet sich das Führungsgerüst und die Seilaufhängung des heb- und senkbaren Becherwerkes.
- dem Becherwerk-Gerüst mit den Verlagerungen der mechanischen Teile, der Kettenführung und der Antriebsbühne.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

3 BECHERWERK MIT SCHURRENSYSTEM/PORTALBAND KKS-Nr. EAA12

Das Becherwerk ist vertikal beweglich an der Becherwerkskatze verlagert und wird über eine stationäre - auf dem Portal verlagerte - Seilwinde in den verschiedenen Arbeitsstellungen, der Parkstellung und der Überfahrstellung gehalten.

Die tiefste erreichbare Räumebene liegt auf dem Niveau + 54,7 m, d.h. ca. 1,9 m unter dem Wasserspiegel. Bei der Überfahrstellung beträgt die lichte Durchfahrts- höhe ca. 9 m (Abstand zwischen Wasserspiegel und Unterkante Becherwerk).

Das Becherwerk ist auf einer fahrbaren Katze verlagert und kann dadurch die gesamte Schiffsbreite bestreichen. Der Fahrweg beträgt 7,6 m, wodurch unter Berücksichtigung der Becherbreite eine Gesamtbreite von 10 m abgedeckt werden kann.

Das Becherwerk wird durch eine elektro-hydraulische Antriebseinheit angetrieben, die aus folgenden Komponenten besteht:

- dem Hydraulikaggregat (s. Dokumentation Hydraulik),
- den Hydro-Motoren mit den Planetengetrieben (s. Dokumentation Hydraulik),
- den aus drei Segmenten bestehenden Ketten-Antriebsrädern.

Als Zugorgane dienen zwei Gelenkketten, an denen die Bolzen für die gelenkige Becherbefestigung angeschraubt sind. Die Kettenbolzen sind jeweils an einem Ende zylindrisch verlängert und kragen abwechselnd zur Aufnahme einer Tragrolle links und rechts aus dem Kettenstrang heraus. Im aufsteigenden und absteigenden Trum laufen die Becherwerksketten jeweils über eine am Becherwerkgerüst befestigte Kettenführung.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Die Ketten sind im Bereich der Materialaufnahmezone bei normalen Betriebsbedingungen nicht geführt, so daß sich die Becherwerksketten und die daran befestigten Becher aufgrund ihres Eigengewichtes frei durchhängen. Dadurch ist es möglich, die Becher über den Schiffsboden zu ziehen, ohne dadurch Kräfte - durch vertikale Schiffsbewegungen - auf das Entladegerät zu übertragen. Im Bedarfsfall kann die Kette so weit vorgespannt werden, daß diese an einer Kufe anläuft.

Die Becherwerkskette wird beim Einlauf in die Materialaufnahmezone durch die Spannräder und beim Auslauf durch die Umlenkräder umgelenkt.

Die Umlenk- und die Spannräder haben keine Verzahnung, sind jedoch mit einem Spurkranz ausgerüstet, über den die Kräfte aus dem seitlichen Grabwiderstand abgeleitet werden.

Die Spannräder sind an einem hydr. verstellbaren Lenker angeordnet. Mit diesem Mechanismus kann der freie Ketten- durchhang entsprechend den Betriebsbedingungen verändert oder aufgehoben werden.

Die Lenkerverstellung erfolgt durch die Spannvorrichtung. Diese ist kardanisch mit dem Becherwerkgerüst verbunden und über ein Gelenkauge am Lenker befestigt. Die Verstellkraft wird vom Spannzylinder über zwei Scherbolzen auf das Schieberrohrsystem und von dort auf den Lenker geleitet. Die Scherbolzen, das Druckbegrenzungsventil und ein Endschalter, der bei Überlastung die Becherwerkantriebe ausschaltet, sollen die Ketten-Verstelleinrichtung und die entsprechenden Teile des Becherwerkgerüsts vor Überlastung schützen.

Die Becher werden in der Materialaufnahmezone gefüllt. Der Materialabwurf beginnt etwa im Scheitelpunkt des Antriebs-Kettenrades und ist nach einer Drehbewegung von ca. 30 - 45° abgeschlossen. Das Fördermaterial wird über ein staubdicht gekapseltes Schurrensystem auf den Portalförderer weitergeleitet.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

4 GURTFÖRDERER AUF DEM PORTAL MIT ROLLENTISCH KKS-Nr. EAA14

Der Gurtförderer nimmt das vom Becherwerk abgeworfene Material auf und transportiert es zur Übergabeschurre. Diese leitet die Kohle auf das Kaiband. Das Portalband hat eine durchgehende Materialführung, die über die gesamte Länge abgedeckt ist.

Bedingt durch die Katzfahrbewegungen besteht die Abdeckung der Materialführung aus einem feststehenden und einem verschiebbaren Teil. Die Abdeckung sowie die Materialführung sind mit Kunststoffleisten ausgerüstet, zwischen denen die Gleitbewegung stattfindet. Das Verschieben der Abdeckung erfolgt über die am Schurrensystem angeordneten Mitnehmer. Durch diese Abdeckung wird die Staubentwicklung im Bereich des Gurtförderers verhindert.

Im vorderen Teil des Gurtförderers ist eine Zweirollen-Bandwaage eingebaut, die den Gerätefahrer über die momentane Förderleistung informiert.

Der Bandantrieb erfolgt am Kopf des Gurtförderers. Die Spindelspannvorrichtung ist am Heck angeordnet. Pro Spindel muß der Gurt um ca. 16 KN vorgespannt werden.

Der Rollentisch, über den das Kaiband geführt wird, ist mit dem Entlader fest verbunden und nimmt die durch die Materialübergabe verursachten Aufprallkräfte auf, so daß an jeder Stelle des Fahrweges die Materialübergabe erfolgen kann. Die Materialführung des Rollentisches ist über die gesamte Länge abgedeckt.

PROJEKT
ANLAGE

GERSTEINWERK
KONTINUIERLICHER SCHIFFSENTLADER
KKS-Nr. EAA10

PWH-AUFTRAGS-NR.
11.80180-210

SEITE 8 / 15

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

5 ABRIEBFÖRDERER KKS-Nr. EAA13

Der Abriebförderer ist unterhalb des Portalbandes angeordnet. Dieser nimmt das vom Gurtförderer abieselnde und an den Abstreifern abgereinigte Fördermaterial auf und transportiert es über die Übergabeschurre zum Kaiband K16.

Der Abriebförderer besteht aus dem Antrieb, der Umlenk- und Spannstation, den als Zugorgan dienenden Rundstahlketten, den Kratzstäben und dem mit Polyäthylen ausgekleideten Kratztrog. Ein Kegelrad-Flachtriebemotor, der auf die Antriebswelle aufgesteckt ist, treibt den Förderer an. Die erforderliche Vorspannung der Förderketten erfolgt über die Spannspindeln und die Kegelstumpffedern.



PWH ANLAGEN+SYSTEME GMBH
Ein Unternehmen der O&K Gruppe

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

6 HUBWERK KKS-Nr. EAA15

Das Hubwerk hebt und senkt das Becherwerk und besteht aus der auf der Portalbühne angeordneten Hubwerkwinde und dem Seilausgleichhebel, den auf der Becherwerkkatze verlagerten 4-fach-Seilrollengruppen, den am Becherwerkgerüst befestigten 3-fach-Seilrollengruppen und dem Hubseil. Die Hubwerkwinde wird durch zwei Schleifringläufermotoren angetrieben. Beide Motoren sind über elastische Kupplungen mit Brems-trommeln an einem dreistufigen Stirnradgetriebe ange-schlossen. Die beiden Seiltrommeln sind über Tonnen-kupplungen mit den Abtriebswellen des Getriebes verbunden. Das Bremssystem der Hubwerkwinde besteht aus den beiden Betriebs-Trommelbremsen und der Sicherheits-Scheibenbremse. Die von den Seiltrommeln ablaufenden Seile sind über die an der Becherwerkkatze und am Becherwerk befestigten Seilrollengruppen mit dem Seilausgleichhebel verbunden. Das Becherwerk ist zwischen der Hubwerkwinde und dem Seilausgleichhebel angeordnet, wodurch die Katzfahr-bewegungen keinen Einfluß auf die vertikalen Stellungen des Becherwerkes haben.

Die Schiefstellung des Ausgleichhebels wird in beiden Richtungen durch einen Endschalter begrenzt. Die Becher-werkführung erfolgt über die am Becherwerkgerüst be-festigten Führungsschienen und den an der Becherwerk-katze angeordneten oberen und unteren Führungsrollen. Der Hub des Becherwerkes wird in der oberen und unteren Stellung durch je einen Betriebs- und Not-Endschalter begrenzt. Für die Drehzahlüberwachung der Hubwerkwinde ist ein Fliehkraftschalter vorgesehen, der über den Trommelzapfen angetrieben wird. Dieser bewirkt, daß bei 20 % Überdrehzahl die Sicherheitsbremse einfällt.

Die Parkposition wird durch einen Näherungsschalter über-wacht. Nur in der Parkposition kann die Bühne des Becher-werkes betreten werden. Der Hubwerkantrieb ist durch einen mit dem Hubseil verbundenen Überlastschalter verriegelt. Die Hubseile werden weiterhin durch zwei Schlaffseil-schalter überwacht.



PROJEKT
ANLAGE

GERSTEINWERK
KONTINUIERLICHER SCHIFFSENTLADER
KKS-Nr. EAA10

PWH-AUFTRAGS-NR.
11.80180-210

SEITE 10 / 15

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

7 PORTALFAHRWERK KKS-Nr. EAA16

Das Portal wird über vier Eckpunkte auf vier Fahrwerksgruppen abgestützt. Die einzelnen Laufräder sind in sechs Zweier- und sechs Dreiergruppen zusammengefaßt. Der Fahrtrieb des Entladers besteht aus acht frequenz-geregelten Antrieben, die jeweils zwei Laufräder antreiben und ist an der wasserseitigen Schiene angeordnet. Die horizontalen Kräfte werden an der landseitigen Schiene über die sechzehn horizontalen Führungsrollen abgetragen. Diese sind in Balanciers an den Fahrwerkswippen mittels Exzenterwelle einstellbar verlagert. Der Antrieb erfolgt durch 8 Kurzschlußläufermotoren über eine elastische Kupplung mit Bremstrommel und ein 3-stufiges Getriebe, das auf die Ritzelwelle aufgesteckt ist sowie ein Vorgelege. Die beiden Laufräder werden über die Ritzelwelle und die auf den Laufradwellen angeordneten Vorgelege-räder angetrieben. Dieses Vorgelege ist gekapselt, so daß die beiden Zahnräder im Ölbad laufen. Die Doppelbacken-bremse wird mittels Eldro gelüftet.

Der Fahrweg des Entladers wird mittels Endschalter begrenzt. Dazu sind an beiden Fahrbahnen vor den Endanschlägen jeweils ein Betriebs- und ein Notendschalter angeordnet. Mit einem zusätzlichen Endschalter wird der Fahrweg des Portalfahrwerkes mit der vertikalen Stellung des Becherwerkes so verriegelt, daß die stirnseitige Kaimauer nur in einer bestimmten Stellung des Becherwerkes überfahrbar ist. Weiterhin ist an den vier Eckpunkten des Fahrwerkes jeweils 1 Puffer angeordnet, die die gesamte kinetische Energie beim Auffahren gegen die Endanschläge aufnehmen. Eine Schienenzange mit einer Haltekraft von 400 KN und die Bremskraft der Fahrwerksbremsen sichern den Entlader im Außerbetrieb-Zustand gegen Abtrieb. Zusätzlich besteht im Bereich des Abstellplatzes die Möglichkeit, den Entlader gegen Abtrieb durch zwei Bolzen zu verriegeln. Die erforderliche Haltekraft kann aber grundsätzlich nur dann in die Fahrbahn abgeleitet werden, wenn:



PWH ANLAGEN+SYSTEME GMBH
Ein Unternehmen der O&K Gruppe

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

- die Fahrwerksbremsen und die Schienenzange geschlossen sind,
- die Fahrwerksbremsen geschlossen und die Verriegelungsbolzen eingelegt sind,
- die Fahrwerksbremsen und die Schienenzange geschlossen und die Bolzen eingelegt sind.

Der Entlader ist nicht ausreichend gegen Abtrieb gesichert, wenn die Fahrwerksbremsen geöffnet, die Schienenzange geschlossen und die Bolzen eingelegt sind!

Das Anfahren des Portalfahrwerkes bei geschlossener Schienenzange bzw. eingelegten Bolzen wird durch Endschalter verhindert. Die Schienenzange und die Fahrwerksbremsen schließen grundsätzlich, wenn:

- der Entlader außer Betrieb gesetzt wird,
- der zulässige Winddruck überschritten wird,
- die Stromzuführung unterbrochen wird.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

8 KATZE ZUM BECHERWERK KKS-Nr. EAA11

Die Fahrbahn auf dem überkragenden Teil der Portalbühne trägt die Becherwerkskatze. Diese besteht aus dem Katzrahmen, an dem das Katzfahrwerk, das Katzfahrseil, die Führungsrollen für das Becherwerk und die Seilscheiben für das Hubwerk verlagert sind.

Das Fahrwerk besteht aus sechs Laufrädern, von denen je ein Laufrad an den beiden Eckpunkten auf der Schurrenseite und je zwei Laufräder an den beiden Eckpunkten auf der Becherwerksseite angeordnet sind. An den Fahrwerkswippen auf der Becherwerksseite sind weiterhin je vier horizontale Führungsrollen in Balanciers befestigt. Diese Rollen sind mittels Exzenterbolzen einstellbar.

Der Fahrtrieb erfolgt über die auf der Portalbühne installierte Katzfahrwinde. Diese wird durch einen frequenzgeregelten Kurzschlußläufermotor über eine elastische Kupplung mit Bremsstrommel und ein 3-stufiges Getriebe angetrieben. Die Seiltrommel ist auf der Abtriebswelle des Getriebes befestigt. Die Trommelbremse wird mittels Eldro gelüftet. Die Kraftübertragung auf die Katze erfolgt über zwei an der Katze befestigte Seile (jeweils ein Zugseil und ein Leerseil entsprechend der Fahrtrichtung) und die zugehörige Seilumlenkung auf der Portalbühne. Die Vorspannung des Seiltriebes erfolgt über die elastische Seilbefestigung. Der Katzfahrweg wird durch eine elektr. Wegmessung geregelt und land-/wasserseitig durch die Not-Endschalter sowie durch jeweils zwei Puffer begrenzt.

PROJEKT GERSTEINWERK
ANLAGE KONTINUIERLICHER SCHIFFSENTLADER
KKS-Nr. EAA10

PWH-AUFTRAGS-NR.
11.80180-210

SEITE 13 / 15

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

9 HEBEZEUGE

9.1 Montagekran KKS-Nr. SME16

Der Montagekran ist für Wartungsarbeiten an dem Becherwerk, der Hub- und Katzfahrwinde ausgelegt. Die Bedienung erfolgt über einen Hängetaster.

9.2 Elektroseilzug KKS-Nr. SME17

Der Elektroseilzug zum Ein- und Ausheben des Radladers fährt auf einer Einschienenfahrbahn, die seitlich an der Portalbühne verlagert ist. Am landseitigen Fahrbahnde befindet sich ein Wartungspodest, das über eine Steigleiter von der Hauptbühne aus zugänglich ist. Die Bedienung des E-Zuges erfolgt wahlweise von der Kabine oder von einem Hängetaster im Bereich der Hauptbühne.



PWH ANLAGEN+SYSTEME GMBH
Ein Unternehmen der O&K Gruppe

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

10 ENTSTAUBUNGSANLAGE KKS-Nr. SDD30

Die Entstaubungsanlage, die auf der Hauptbühne angeordnet ist, besteht im wesentlichen aus folgenden Teilen:

- einem Reihenfilter mit Druckluftreinigung, Staubaustragschnecke und Zellenradschleuse, auf einem Gerüst verlagert,
- der Staubtransportschnecke,
- einem Ventilator mit Antrieb über Welle, Kupplung und Elektromotor,
- einem Schraubenkompressor,
- den Rohrleitungen zu den einzelnen Absaugstellen mit den erforderlichen Drossel- und Absperrorganen.

Folgende Stellen werden entstaubt:

- Schurrensystem zwischen Becherwerk und Portalband,
- Materialführung des Portalbandes,
- Abwurfschurre zwischen Portalband und Rollentisch,
- Materialführung des Rollentisches.

Die an den Absaugstellen abgesaugte Rohluft wird im Reihenfilter gereinigt und anschließend über den Reinluftkanal ausgeblasen. Dabei setzt sich der Staub an den Filterschläuchen ab und wird in einem vorgewählten Zyklus mittels Druckluft abgereinigt. Die abgereinigten Staubpartikel fallen in den Sammelrumpf und werden von dort mittels Staubaustragschnecke, Zellenradschleuse und Staubtransportschnecke über ein Fallrohr auf das Kaiband gefördert.

Die Rohrleitung zu den Entstaubungsstellen des Schurrensystems und der Materialführung des Portalbandes sind aufgrund der Fahrbewegung der Becherwerkkatze und des Becherwerkes als Schieberohre ausgelegt.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

11 ZENTRALSCHMIERANLAGEN

Die Zentralschmieranlage ist in zwei unabhängige Systeme aufgeteilt.

System I - KKS-Nr. EAA18 AP030/031

Es besteht aus 2 Schmieranlagen.
Diese versorgen die Schmierstellen der Fahrwerke inkl. der Schienenzange.
Die Schmierpumpe mit Fettbehälter sowie Steuer- und Kontrolleinrichtungen sind auf der Hauptbühne installiert.

System II - KKS-Nr. EAA18 AP032

ist für die Versorgung der Schmierstellen der Becherwerksskatze vorgesehen. Es werden folgende Punkte von der Anlage versorgt:

- Katzfahrwerk
- Seilrollen auf der Katze.

Jede Schmieranlage kann vom Führerhaus aus in Betrieb gesetzt werden und läuft dann für einen bestimmten Zeitintervall (ca. 1 min.). Erfahrungsgemäß brauchen die Anlagen nur alle 2 Monate in Betrieb gesetzt zu werden.

Manuelle Schmiereinrichtungen

Die übrigen Schmierpunkte werden manuell geschmiert. Hierbei sind die einzelnen Schmierstellen durch Schmierleitungen soweit wie vertretbar zusammengefaßt. Es handelt sich im wesentlichen um die Schmierstellen folgender Bauteile:

- Lager an den Gurttrommeln,
am Antrieb und an der Umlenkung,
- Abtriebförderer;
- Lager am Becherwerk, Antriebswelle, Umlenkwellen,
Spannwelle,
- Seilrollen am Becherwerksgerüst,
- Spannvorrichtung am Becherwerk,
- Kugeldrehverbindung am Montagekran.

Diese Schmierpunkte werden entsprechend eines Schmierplanes geschmiert (s. Mappe Nr. 1, Register 9).