

GESTEINS PERSPEKTIVEN

Offizielles Organ des Bundesverbandes
Mineralische Rohstoffe und seiner Landesverbände



IDRECO

WIRTSCHAFT Branchenbarometer

Mitgliederversammlungen im schwierigen Wahljahr

GEWINNUNG Anpassungskünstler

Mit Flexibilität immer eine gute Nasenlänge voraus

TRANSPORT Individualisten

Bei Dumper und Kipper bedarfsgerecht entscheiden

TECHNIK Systemkompetenz

Filtertechnik profitiert von ganzheitlichem Ansatz

Es muss nicht immer **XXL** sein



SAUGBAGGER in sachangepasster Ausführung mit erheblichem Zukunftspotenzial.

TECHNISCHE KERNDATEN

Länge über alles:	37 m
Breite über alles:	5 m
Saugrohrlänge/-tiefe:	25 m / 21,5 m
Hauptschwimmer:	Länge = 12 m, Durchmesser 1.420 mm
Vorpontons:	5 Stück à 5 m x 0,75 m x 0,5 m
Saugrohr:	25 m, NW 300 mm
Feststoffpumpe:	BP 30
Pumpenantrieb:	160 kW, drehzahl geregelt
Jetpumpe:	200 m ³ /h, 9,5 bar, 75 kW, drehzahl geregelt
Installierte Leistung:	316 kW (458 A)

Ganz klar: große Pumpen, viel Stahl und meterweise Schaltschränke haben ihren Reiz, sind aber nicht immer zielführend. In diesem Beitrag wird ein Saugbagger vorgestellt, der eher zu den kleineren seiner Gattung zählt.

In Utgast bei Esens betreibt die Günther Müller GmbH & Co. KG eine Kiesgrube. Bisher wurde das geförderte Material mit einem dieselbetriebenen Saugbagger ohne Verholwinden und Jeteinrichtung direkt in ein Spülfeld gepumpt. Das gute Material (0/2 mm) hat allerdings einen tendenziell zu hohen Feinanteil. Aufgrund des Abbaugerätes und des Verpumpens in ein Spülfeld war eine effiziente und wirtschaftliche Produktion auf mittlere Sicht deshalb praktisch nicht mehr möglich.

Diese Situation signalisierte dringenden Handlungsbedarf. Dabei umfasste die Aufgabenstellung eigentlich zwei getrennte Bereiche. Zum einen war eine Lösung zu finden, die das Spülfeld ersetzen konnte. Dabei war die Begrenzung der Investitionskosten ein wesentlicher Aspekt. Zum anderen war der

Saugbagger durch eine geeignete elektrisch betriebene Maschine auszutauschen, die einen deutlich gesteigerten Wirkungsgrad aufzuweisen hat und es gleichzeitig erlaubt, den Betrieb von Diesel auf steuerbegünstigten Brennstoff umzustellen.

Landinstallation ersetzt Spülfeld und nützt der Körnung

In einem ersten Schritt wurde das Spülfeld durch eine Landinstallation bestehend aus einer Siebmaschine, einem Schöpfrad und einem schwenkbaren Steigband ersetzt. Mit der Siebmaschine wird die Körnung über 8 mm abgetrennt und die Körnung 2/8 mm separiert. Material im Bereich 0/2 mm wird in das Schöpfrad geleitet. Das Schöpfrad ist mit einer lastabhängigen Drehzahlregelung

ausgestattet und wird mit einer relativ hohen Drehzahl betrieben. Dies begünstigt den Verlust von feinem Material, was wiederum der Kornzusammensetzung auf der Halde sehr zugute kommt. Das Überlaufwasser mit dem Feinmaterial wird in ein Spülfeld geleitet und als einfaches Füllmaterial vermarktet.

Saugbagger, Pumpen und Hilfsaggregate

Das Saugschiff ist in Katamaran-Bauweise mit Rundschwimmern ausgeführt. Die Feststoffpumpe mit Antrieb ist zwischen den Hauptschwimmern auf einer tiefen Position installiert. Jet- und Spülwasserpumpe sind in vertikaler Ausführung in die Hauptschwimmer integriert. Sandpumpe, Jetpumpe und Saugrohrwinde sind mit Frequenzumrichtern zur

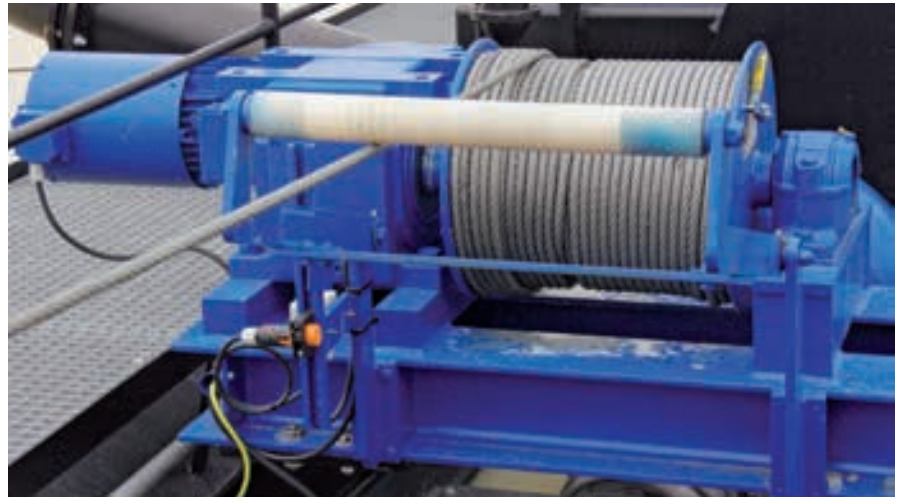
Drehzahlregelung ausgestattet. Der Einsatz der Frequenzumrichter zur Drehzahlregelung hat den positiven Nebeneffekt, dass es praktisch keine nennenswerten Anlaufströme der Motoren zu bewältigen gibt. Darüber hinaus wird ein Leistungsfaktor erreicht, der eine Blindstromkompensation erübrigt.

Da das Material in weiten Teilen des Abbaugesbietes recht gut fließt, kann mit sehr geringer Jet-Leistung gearbeitet werden, was zu einem niedrigen Energieverbrauch führt. Die Elektroinstallation ist hinter der Steuerkabine platziert. Ein Generator an Land versorgt den Bagger über ein Niederspannungskabel mit Energie. Die Kabine enthält den Steuerstand und einen Teil der Automatisierungstechnik.

Technisches Herz für die Gewinnung mit dem Saugbagger ist eine Pumpe vom Typ BP30 der Heinrich Döpke GmbH. Den Pumpenantrieb übernimmt ein drehzahl geregelter Elektromotor mit Riementrieb. Da die Pumpe sehr nahe an der Wasseroberfläche montiert ist, arbeitet sie selbstansaugend, ebenso die Sperrwasserpumpe und die Jetpumpe als vertikale Pumpen. Auf diese Weise ist der Saugbagger jederzeit sofort startbereit.

Elektro- und Automatisierungstechnik mit Optionen

Die Energieeinspeisung ist so konzipiert, dass der Saugbagger über eine Niederspannungsleitung mit Energie versorgt wird. Die Generatorleistung beträgt 250 kW. Die installierte Leistung aller Aggregate auf dem Saugbagger beträgt 316 kW (458 A). Der Saugbagger ist mit einem Hauptschalter ausgestattet, der



SAUGROHRWINDE: Ein Arbeitspunktregler kombiniert die Vakuumregelung für die Saugrohrwindenautomatik mit der Pressdrucküberwachung für die Sandpumpe.

über einen Motorantrieb ferngeschaltet wird. Die „Haustechnik“ (Innenbeleuchtung, Außenbeleuchtung, Service-Steckdosen und auch Klimatisierung) wird jedoch vor dem Hauptschalter abgegriffen, sodass diese Einrichtungen auch bei abgeschaltetem Hauptschalter betrieben werden können.

Für die Steuerung und Regelung ist das Saugschiff mit dem Steuerungssystem DredgerTec 2010 ausgestattet. Es besteht aus der Kombination des Steuerungssystems DredgerControl und des Abbaukontrollsystems DredgerNaut. Das Abbaukontrollsystem DredgerNaut ist vorbereitet, aber zurzeit noch nicht installiert. Alle Bedienelemente und Anzeigen für den manuellen Betrieb sind in den Konsolen links und rechts vom Bedienstuhl montiert. Die Steuerung erfolgt über ein 22-Zoll-Display am rechten Bedienpult.

Die Automatisierungstechnik des Saugbaggers verfügt über einen Ar-

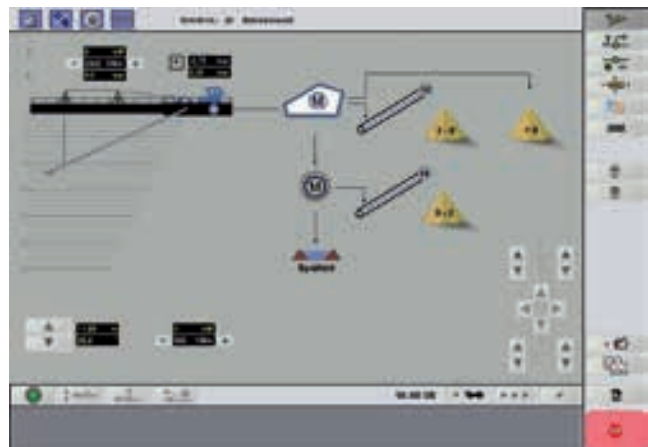
beitspunktregler, der die Vakuumregelung für die Saugrohrwindenautomatik mit der Pressdrucküberwachung für die Sandpumpe kombiniert. Über einen Frequenzumrichter steuert die Vakuumregelung den Hub des Saugrohres millimetergenau zur Erzielung eines konstanten Vakuums. Die Option auf eine Fließgeschwindigkeitsregelung ist bereits vorgesehen, wird aber erst bei erheblich längerer Druckleitung zum Einsatz kommen. Die Pressdrucküberwachung hat die Sicherungsfunktion zu übernehmen. Aus der Kombination von Fließgeschwindigkeit und Pressdruck wird die Information abgeleitet, ob aus Sicherheitsgründen ein Spülen des Druckrohrs notwendig ist.

Aktuelle Betriebsdaten aus der Ferne im Blick

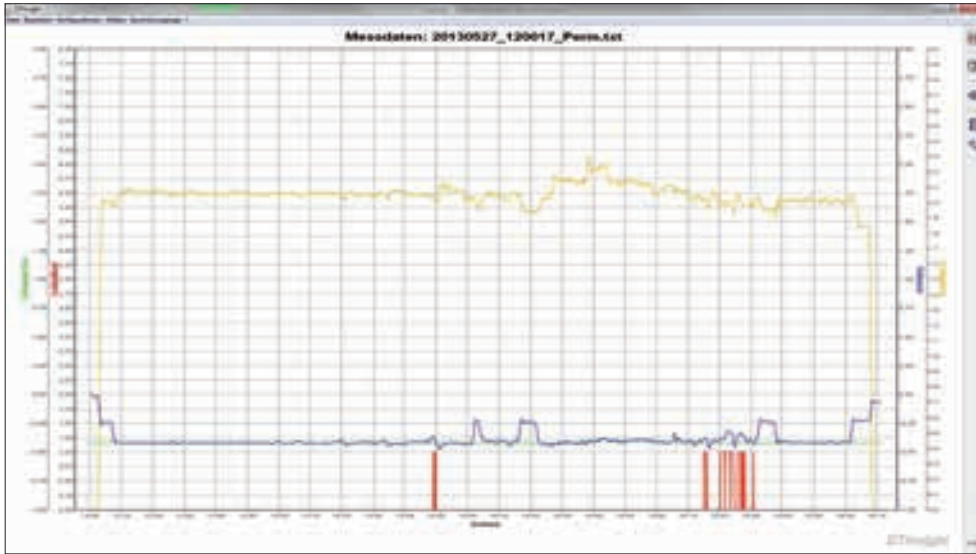
Für den Fernzugriff zu Informations- und Wartungszwecken steht eine mobile Ver-



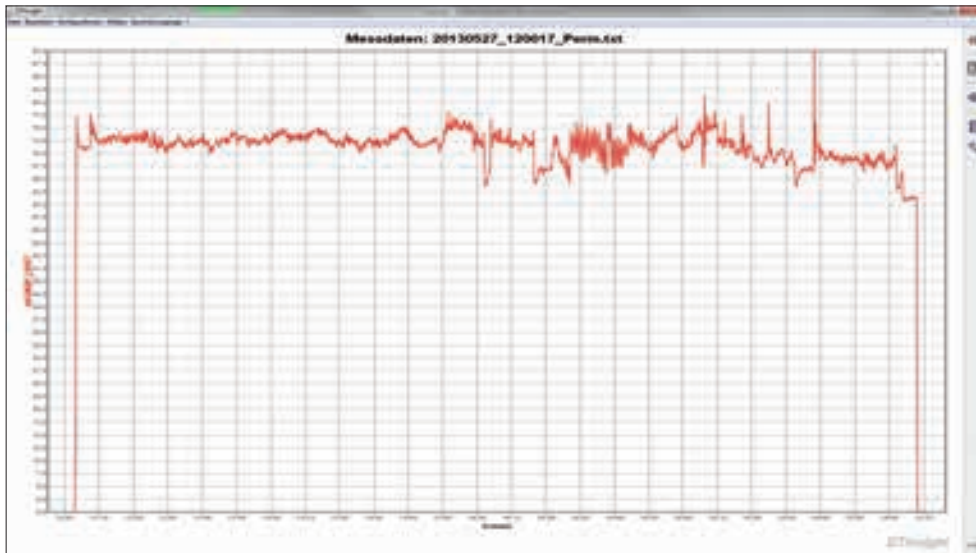
DIE STEUERKABINE enthält den Steuerstand und einen Teil der Automatisierungstechnik. Fotos und Grafiken: Team



DREDGERTEC 2010 sorgt beim beschriebenen Saugbagger für die Steuerung und Regelung aller Prozesse.



DREDGERCONTROL-DARSTELLUNG der auftretenden Druckverhältnisse: Vakuum-Linie (blau), Soll-Vakuum-Linie (grün), Pressdruck (gelb) und Schlaffseil (rot).



DREDGERCONTROL – Leistungsaufnahme. Die Motordaten werden im Wesentlichen für Fragen der Belastung sowie der Diagnose und für Wartungszwecke verwendet.

bindung via UMTS/GPRS zur Verfügung. Diese Datenverbindung wird auch genutzt, um die Daten der Datenprotokolle des DredgerControl-Systems direkt ins Büro zu übertragen.

Das DredgerControl-System verfügt über eine Datenkommunikation via Profibus zu den Frequenzumrichtern von Saugrohrwinde, Jet- und Sandpumpe sowie zu einer Multifunktionsanzeige. Neben Spannung und Strom wird hier auch die gesamte Wirk- und Blindleistung des gesamten Baggers angezeigt und mit der DredgerControl-Protokollfunktion aufgezeichnet.

Die Datenprotokolle des DredgerControl-Systems dienen der Beurteilung des Zustands des Saugbaggers und seiner Aggregate. Für eine festgelegte Auswahl

an Systemparametern werden Tagesdateien angelegt, die mit dem speziellen Auswerteprogramm DTinsight angezeigt und analysiert werden können. Für die gesamten Daten sind spezielle Filtereinstellungen vorhanden, die eine sehr schnelle Visualisierung und Auswertung erlauben. Im Bild mit den dreifarbigigen Kurven sind beispielsweise die über einen Tag (11:55 Uhr bis 16:15 Uhr) auftretenden Druckverhältnisse dargestellt. Aus der Vakuum-Linie (blau) und der Soll-Vakuum-Linie (grün) ist gut zu erkennen, dass das Zielvakuum auch über mehrere Stunden sehr gut gehalten wird. Im Zeitbereich über rund vier Stunden kommt es nur zu wenigen Situationen, in denen das Saugrohr auf dem Grund aufliegt. Diese Schlaffseil-Situation ist in der

roten Linie abgebildet. Der Pressdruck (gelb) liegt im Mittel knapp über 2 bar.

Die Motordaten werden im Wesentlichen für Fragen der Belastung sowie der Diagnose und für Wartungszwecke verwendet. Die Datenzusammenstellung für die Betriebsdaten, wie den Drücken, der Leistungsaufnahme und der Produktion, dienen mehr der Optimierung des Arbeitspunktes und der Produktivität.

Im aktuellen Arbeitspunkt beträgt die Länge der Druckrohrleitung rund 220 m bei einer geodätischen Höhe von 7 m. In diesem Arbeitspunkt beträgt die aktuelle Produktion 120 t/h, die mit einer elektrischen Leistung von 72 kW erzielt wird. Dies entspricht einem Energieverbrauch von 0,6 kWh/t.

Anpassung auf Gegenwart und die erwartete Zukunft

Der beschriebene Saugbagger stellt eine sachangepasste Lösung dar. Die Struktur ist so angelegt, dass sie schrittweise bis zur Vollautomatisierung der Gesamtanlage ausgebaut werden kann. Das Saugschiff mit Pumpen, Motoren und Winden wurde in Zusammenarbeit mit der Heinrich Döpke GmbH konzipiert. Die Elektrotechnik sowie die Steuerungs- und Regelungstechnik wurden von der Team GmbH, Herten, hergestellt und geliefert. Die errichtete Anlage ist seit März 2013 in Betrieb. Der Saugbagger ist mit dem System DredgerTec ausgestattet. Die gewonnenen Daten werden eingesetzt, um daraus eine belastbare Einschätzung der Produktionsbedingungen abzuleiten und somit eine solide Basis für die Optimierung der Produktion zu erhalten und für die Zukunft zu sichern. Die Daten sprechen für sich: 40 l Diesel pro Stunde mit 80 t Material, ersetzt durch 26 l pro Stunde steuerbegünstigtem Brennstoff und 120 t Material. Dabei weist die Auslegung der Anlage zudem noch die erforderlichen Reserven auf, um auch bei der im Genehmigungsraum in Zukunft benötigten Verlängerung der Druckleitung entsprechend effizient produzieren zu können. Ein Beitrag von Dr.-Ing. Dirk Blume, Geschäftsführer Team GmbH, in Zusammenarbeit mit Ingo Romeike, Geschäftsführer Heinrich Döpke GmbH, und Gisela Müller, Günther Müller GmbH & Co. KG.

- www.teamtec.de
- www.doepke-gmbh.de