



Gesteins- Perspektiven

Offizielles Organ des Bundesverbandes der Deutschen Kies- und Sandindustrie



Thema

- Radlader 2010
- Mobile Aufbereitung

BKS-aktuell

- 2. NEPSI-Umfrage
- Neues Bundesnaturschutzgesetz

Praxis

- Steueränderungen 2010

1
2010



Stein-Verlag

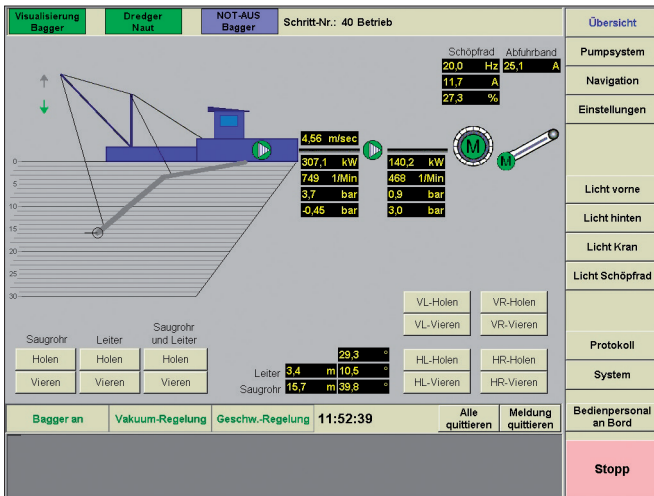


Bild 4: DredgerControl-Version 1.0

Das DredgerControl-System verfügt über einige Regelungs- und Überwachungsfunktionen und über eine Schnittstelle zu DredgerNaut. Das DredgerNaut-System hat die Hoheit, darüber zu entscheiden, ob an einer Stelle Material entnommen werden darf oder nicht. DredgerControl wiederum stellt die Information für DredgerNaut bereit, ob das Abbaugerät in Betrieb ist und ob Material gefördert wird.

Zu den Überwachungsfunktionen von DredgerControl gehört zu diesem Zeitpunkt auch die Überwachung und Regelung von dem Saugbagger nachgeschalteten Aggregaten wie Steigbänder und Schöpfpräder, zumindest in dem Sinne, dass diese Aggregate auf störungsfreien Betrieb und Überlastung hin überwacht werden und die Saugbaggerregelung entsprechend beeinflusst wird.

Kommunikation und Fernbedienung

Die Verbindung von DredgerNaut und DredgerControl erlaubt den weitestgehend mannslosen Betrieb. Der Maschinenführer sitzt nicht mehr auf dem Abbaugerät, sondern in der Warte. Das Abbaugerät wird nicht mehr bedient, sondern gelegentlich kontrolliert. Das funktioniert schon vor vielen Jahren, sofern das Vorkommen unter diesen Aspekten als gutmütig bezeichnet werden kann. Das heißt, dass es sich um gut saugbares Material mit nicht übermäßig hohem Körnungs- und Überkornanteil handelt.

Durch die Weiterentwicklung der beiden Systeme wird der ferngesteuerte, mannslose Betrieb mehr und mehr unterstützt. Durch die Kombination der Windenstromüberwachung für die Verholwinden, verbunden mit dem Gruppenbetrieb für Winden, der Bedienung über

Handterminal und die Abbildung der Ankerseile in DredgerNaut wird das gezielte Verfahren des Abbaugerätes vereinfacht und sicherer.

Der „schonende Abbau“ in DredgerNaut erlaubt den vollautomatischen Betrieb und unterbindet eine zu starke Trichterbildung, die zu unkontrollierten Materialwanderungen führen könnte.

Die Betriebsdatenerfassung gewinnt an Bedeutung

Es liegt auf der Hand, dass die Verfügbarkeit eines weiten Spektrums von verschiedenen Systeminformationen auch neue Möglichkeiten für die automatisierte Dokumentation ermöglicht. Auf Basis der in DredgerNaut verfügbaren Daten wird ein Betriebsprotokoll erstellt. Monatsberichte in Tabellenform geben Auskunft über Betriebszeiten, Zeiten der Materialgewinnung, Arbeitspositionen und Tiefen. Auch der Pegelstand wird protokolliert und graphisch dargestellt. Das Kommentarfeld bietet Raum für eigene Notizen und Ereigniseintragungen an einzelnen Tagen. Bei DredgerControl liegt die Gesamtsituation etwas anders. Grundsätzlich werden erst einmal keine Werte gespeichert. Die Speicherung von Werten wird speziell konfiguriert. Zum einen kann ein Protokoll erstellt werden, in dem gezielt die Veränderungen einzelner Anwender- und Systemparameter gespeichert werden, zum anderen kann

jede Mess- und Steuergröße mit einem definierten Intervall als Zeitreihe gespeichert werden. In der Regel werden mit diesem Instrument Leistungsaufnahmen von Pumpen und anderen Aggregaten protokolliert. Darüber hinaus gehören aber auch Werte von Bandwaagen dazu, die detailliert Auskunft über die Bedingungen und den Erfolg des Produktionsprozesses liefern. Die gewonnenen Daten werden von den Anwendern zur Protokollierung und Optimierung der Produktionssituation eingesetzt. Wir selbst nutzen die Messergebnisse für die Optimierung der Regelungsprozesse und zur Analyse des Systemverhaltens.

Pumpen-Kennfeldregler, Energiebedarf und Verschleiß

Moderne Steuerungssysteme wie DredgerControl erlauben es mit extrem geringen Wassermengen zu fördern, ohne ein unnötig hohes Risiko in Bezug auf Verstopfungen der Rohrleitungen einzugehen. Dies gilt mittlerweile sicher nicht nur für Material mit überwiegendem Sandanteil, sondern auch für Materialien mit hohem Körnungsanteil.

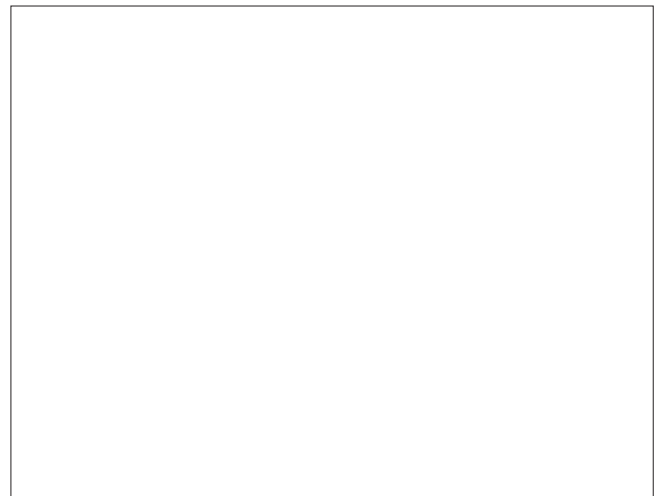


Bild 5: Bedienung via Handterminal

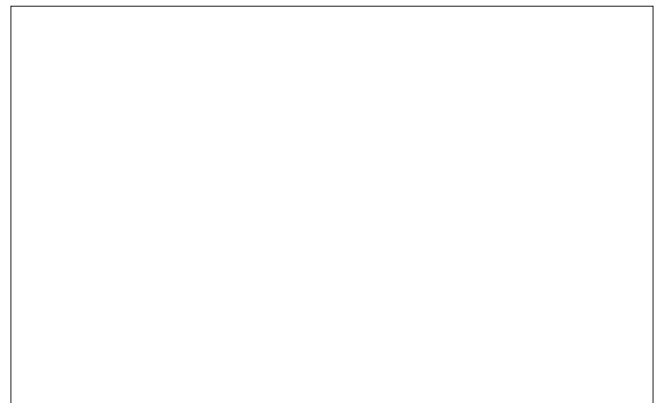


Bild 6: Trogkettenförderer – Topographie mit Ankerseilen

Die minimierte Fließgeschwindigkeit wirkt sich sehr positiv auf den Energieverbrauch aus, hat aber den Nachteil, dass es im Grenzbereich zu einer nicht unwesentlichen Erhöhung des Verschleißes kommt.

Steuerungselemente wie der Kennfeldregler helfen diese anlagenspezifischen Zusammenhänge zu erfassen und liefern Informationen für eine vertiefende Analyse. Dabei muss allerdings uneingeschränkt zur Kenntnis genommen werden, dass die Ermittlung von belastbaren Ergebnissen nur mit einem nicht unerheblichen Aufwand möglich ist. Die Kombination der zur Verfügung stehenden Regelungsfunktionen, wie Vakuumregelung, Fließgeschwindigkeitsregelung, Druck-Leistungsregelung, kombiniert mit der Jetregelung erlauben Betriebsweisen von Abbaugeräten, wie sie über einen längeren Zeitraum von Hand sicher nicht realisiert werden können.

Mobile Vermessungseinheit und DredgerNaut-Scout

So wie die Regelungs- und Monitorfunktionen in DredgerControl eine immer detailreichere Betrachtung des Gewinnungsprozesses von der Seite des Abbaugerätes ermöglicht, so wünschenswert war die Erweiterung des Sichtfeldes der Abbaukontrollanlage vom Umfeld des Abbaugerätes in Richtung auf eine globalere Betrachtung der gesamten Abbaustätte. Die mobile Vermessungseinheit erlaubt unter dem Einsatz eines Bootes die Vermessung der Abbaustätte an weit entfernten Stellen vom Abbaugerät, die Nachvermessung der Uferlinie und auch die Erfassung von Materialbewegungen und Verfüllungen. Durch die Notwendigkeit des Einsatzes eines Bootes hat diese Methode jedoch auch ihre Grenzen im Bereich der Flexibilität.

Mit DredgerNaut-Scout wird ein ganz anderer Weg beschritten. Das mobile, vollautomatisch oder auch handgesteuerte Messboot schafft neue Möglichkeiten und Freiräume. Aus den Abmessungen ergibt sich die räumliche Flexibilität.

Durch den geringen Tiefgang kann man sich der Uferlinie nähern. Durch den automatischen Betrieb können hindernisfreie Wasserflächen automatisch abgefahren und vermessen werden. Die Routen der Vermessung können mit hoher Präzision reproduziert werden. Darüber hinaus kann der Scout in Verbindung mit einem DredgerNaut-System auf einem Abbaugerät den kurzfristig erfassbaren Bereich des Abbaugrundes erheblich erweitern.

Integraler Ansatz für Automatisierung und Abbaukontrolle

DredgerNaut und DredgerControl sind zum einen vollständig unabhängig einzusetzende Systeme mit grundverschiedenen Aufgaben. Dennoch intensiviert sich der Datenaustausch beider Systeme dort, wo sie zusammen eingesetzt werden, ständig. Das DredgerNaut-System liefert dem DredgerControl-System Informationen über den Abbauort, die Abbausituation und über Restriktionen. Das DredgerControl-System liefert Informationen über den Gewinnungsprozess und Betriebsbedingungen an DredgerNaut. Unter Berücksichtigung der ständigen Steigerung der Leistungsfähigkeit der zur Verfügung stehenden Computer ist es seit einiger Zeit möglich, beide Systeme zusammenzufassen. Damit verringert sich der Hardware-Aufwand weiter und die Systeme werden übersichtlicher. Mit Doppelbildschirmen ausgestattet bedeutet diese Konzentration für den Anwender keine Beeinträchtigung der Bedienbarkeit.

Schichten und Arbeitsprofile

Neben den Anforderungen sich während des gesamten Abbauprozesses innerhalb des genehmigten Sollkörpers aufzuhalten, kann es durchaus Nebenbedingungen geben, die wesentlich höhere Anforderungen stellen. Wenn beispielsweise ein Vorkommen mit qualitativ hochwertigem Material Störsschichten oder Schichten mit Verunreinigungen aufweist, führt der kombinierte Einsatz der beiden Systeme zu einer transparenteren Gewinnung, die damit auch automatisch deutlich an Effizienz gewinnt. Bei Systemen mit einer statischen oder auch einer dynamischen Schichtenmodellierung wird der gezielte und kontrollierte Abbau des Materials deutlich erleichtert. Das Bezugssystem für die Überwachung kann frei gewählt werden. Damit kann der unerwünschte Abbau von Material verhindert werden. Anders als zu Beginn der Systementwicklung kann heute jede definierte Schicht zum Arbeitsprofil erklärt werden. Damit kann auch die Einteilung der Arbeit in einzelne Abbauphasen beliebiger Struktur realisiert werden.

Einen Flaschenhals gibt es immer

Betrachtet man ein Abbaugerät, welches in ein Spülfeld pumpt, so kann es sich bei dem Flaschenhals nur um das Abbaugerät selbst handeln. In der Regel ist dem Abbaugerät jedoch eine mehr oder minder komplexe Aufbereitungstechnik nachgeschaltet. In einfachen

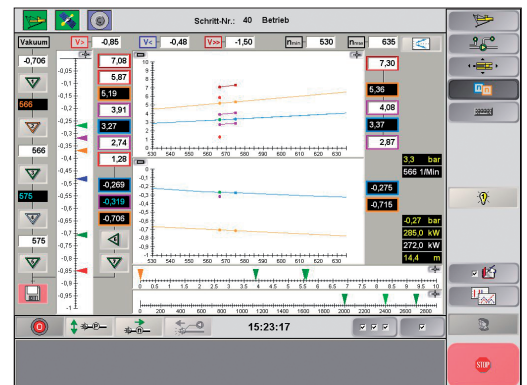


Bild 7: Kennfeldregler



Bild 8: Mobile Vermessungseinheit



Bild 9: DredgerNaut-Scout

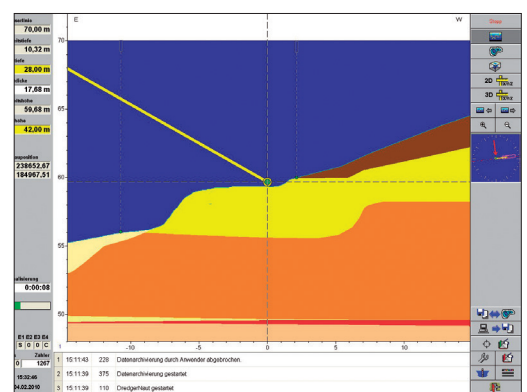


Bild 10: Schichtenmodell

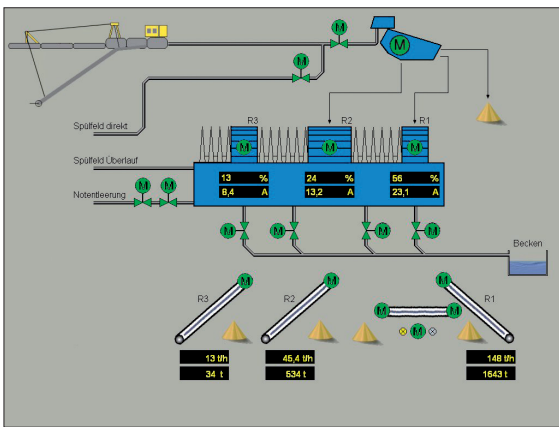
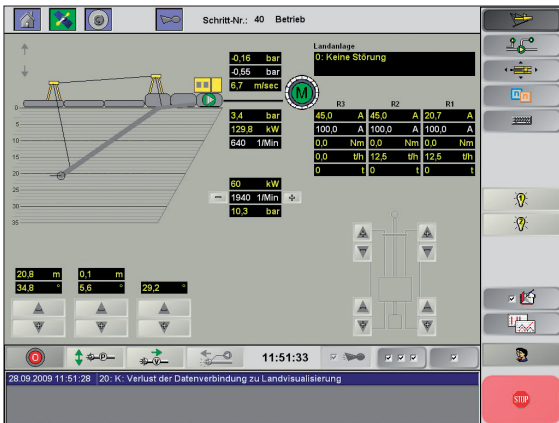


Bild 11: DredgerControl und Siemens-S7-Landsteuerung

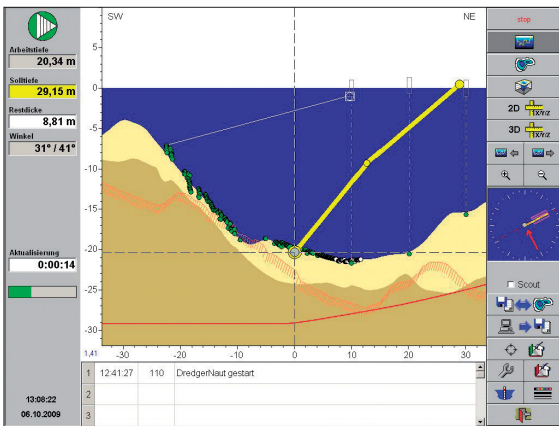


Bild 12: Vertikalscanner Querschnittsansicht

Fällen handelt es sich um ein Schöpfrad und ein Steigband. In manchen Fällen handelt es sich um die Kombination von Siebmaschinen, Schöpfrädern und Bändern. In selteneren Fällen erfolgt die Materialaufgabe auch direkt in eine Klassieranlage. Wird diese gesamte Prozesskette geschlossen behandelt, dann ist es immer sinnvoll, die Steuerung so vorzunehmen, dass keines der Aggregate überlastet wird. Im Gegenzug sollte die Anlage aber auch so betrieben werden, dass das

schwächste Aggregat weitestgehend ausgelastet wird. Diese Regeleigenschaften müssen auch noch dann stabil funktionieren, wenn sich die spezifischen Eigenschaften des Materials ändern. Durch die Abbildung der Landaggregate auf das DredgerControl-System oder durch entsprechende Kopplung der Landsteuerung mit dem Steuerungssystem des Arbeitsgerätes kann eine regelungstechnische Gesamtbetrachtung vorgenommen werden, die es erlaubt, die Sollwertvorgaben für das Gewinnungsgerät den aktuellen Erfordernissen automatisch anzupassen. Eine probate Methode für einen solchen Ansatz ist die Vakuumadaption. Für die Strategie sind die Arbeitsbereiche der einzelnen Aggregate zu ermitteln und deren Belastungszustände zu erfassen. Die gesamte Anlage wird nun so geregelt, dass sich der Vakuum-Sollwert an die entsprechende Situation anpasst. Durch die Verkopplung der einzelnen Regelungsprozesse auf dem Abbaugerät wird dann der gesamte Arbeitspunkt des Abbaugerätes eingestellt. Dies führt zu einer starken Vergleichmäßigung des Gewinnungsprozesses mit einer entsprechenden Erhöhung der Durchschnittsleistung. Diese Optimierungen können auch dann realisiert werden, wenn an Land bereits eine entsprechende Automatisierungstechnik vorhanden ist, die bezüglich des Datenaustausches angepasst werden kann.

Auch andere Techniken entwickeln sich weiter

Betrachtet man die Techniken in den Bereichen der Echo- und Radarmesstechnik, so existieren schon seit Jahren Technologien und Sensoren, die für den Einsatz in Kombination mit dem DredgerNaut-System geeignet wären und eine deutliche Steigerung der Leistungsfähigkeit zur Folge hätten. Wenn man die Investitionskosten berücksichtigt, ist dann aber leider die Verhältnismäßigkeit der Mittel nicht gegeben. Sensoren, die vor einigen Jahren weder alltagstauglich noch erschwinglich waren, eröffnen heute interessante Perspektiven. Ein Beispiel dafür ist der Vertikalscanner, ein Echolot ohne bewegliche Teile mit einem erstaunlichen Leistungsspektrum und

einem gleichzeitig vertretbaren Preis. Mit diesem Vertikalscanner kann der Sichtbereich der DredgerNaut-Anlage auf einfache Weise deutlich vergrößert werden. Das macht immer dann Sinn, wenn Vorgänge und Materialwanderungen im Bereich der Böschung von besonderer Bedeutung sind und damit entsprechende Aufmerksamkeit verlangen. Der Vertikalscanner erlaubt die Aufnahme eines Schnittbildes über einen Winkel von bis zu 180 Grad. Die zur Verfügung stehende Rechenleistung und die Geschwindigkeit der Sensorik erlaubt auch bei mäßig bewegten Systemen eine Abbildung des Seegrundes und der Böschung im Online-Betrieb. Andere Aufgabenstellungen, wie zum Beispiel die Erfassung, ob das Abbaugerät dabei ist, sich im Material einen Tunnel zu graben, können auch mit einfachen, kostengünstigen Realisierungen gelöst werden. Der Untertunnelsensor, ein in Gegenrichtung am Saugrohrkopf befestigter Echosensor, der nur gültige Messwerte liefert, wenn sich Material über ihm befindet, hat sich im Praxisbetrieb als sehr hilfreiche Unterstützung erwiesen, um größere Schäden zu vermeiden.

Zusammenfassung

Lässt man die letzten 10 Jahre Revue passieren, so hat sich aus einer Idee zu einem Abbaukontrollsystem eine komplette Systemlösung für die On- und Offline-Vermessung, Dokumentation und Betriebsdatenerfassung entwickelt. Mit der entsprechenden Automatisierungs- und Regelungstechnik für Abbaugeräte und Landanlagen ist eine integrierte Systemlösung entstanden, die sowohl in Komponenten als auch in Form einer Komplettlösung eingesetzt werden kann. Dieser Ansatz eignet sich gleichermaßen gut für die Errichtung von Neuanlagen als auch für den Einsatz und die Aufrüstung von bestehenden Einrichtungen. Durch die Vernetzung der Systeme wird der Gewinnungs- und Aufbereitungsprozess transparenter und damit werden Optimierungen einfacher. Die zukünftige Entwicklung des Systems wird heute gleichermaßen durch die Visionen der Entwickler als auch durch die Kreativität und Impulse der Anwender vorangetrieben.

Dr.-Ing. Dirk Blume,
Dipl.-Ing. Bernd Wittenberg
 TEAM GmbH
 Westerholter Str. 781
 45701 Herten
 info@teamtec.de
 www.dredgertec.de