

Offizielles Organ der STEINEXPO 2005

2

Februar 2005  
98. Jahrgang

# STEINBRUCH UND SANDGRUBE

Das Fachmagazin für Entscheider in der Roh- und Baustoffindustrie



Nachgefragt .....	Stellenwert der Rohstoffsicherung in der Umweltpolitik
Kies und Sand .....	Empfehlungen für mehr Wirtschaftlichkeit
Steine und Erden .....	Planung und Ausführung von Anlagen zur Entstaubung

## ... sind sie zu stark, sind wir zu schwach!

Was in Österreich mit der formellen Gründung des "Forum Rohstoffe" kürzlich gelang, ging in Deutschland erneut in die Hose. Während die Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Sand und Kies und der Arbeitsausschuss Schotterindustrie im Fachverband Steinerkeramik ihre selbständigen Aktivitäten beendeten und nun gemeinsam und mit Stolz auf den Kraftzuwachs als Forum Rohstoffe auftreten, bleiben die deutschen Interessen der analogen Bundesverbände weiter separiert. Das Votum dafür soll aus den Unternehmen selbst gekommen sein. Nun kann man kaum unterstellen, dass sich die Branchenteilnehmer keine stärkere Vertretung wünschen. Eher scheint es so, dass die Protagonisten hinter der angestrebten Stärke eine versteckte Schwäche witterten, die sich erst recht ungünstig auswirkt. Damit nicht genug: Am Rande weiterer Verbände sind Zersplitterungen zu beobachten. Alle beginnen mit der Suche nach mehr Stärke. Aber bringt die Orientierung an den Gesetzen deutscher Kleinstaaterei im konkreten Fall wirklich mehr, als die an der europäisch ausgerichteten Arbeit eines entsprechenden Bundes- oder Dachverbandes?

Lassen wir das Thema für den Moment zurücktreten hinter ein viel wesentlicheres. Das eigentliche, gemeinsame Ziel besteht schließlich darin, Unternehmen der Roh- und Baustoffindustrie eine langfristige Geschäftsgrundlage zu sichern und die anhaltende künstliche Verknappung unserer natürlichen Rohstoffressourcen durch anderweitige Überplanungen zu stoppen. Der Charme eines "Steinbruch im Container", angeliefert per Schiff aus Asien, oder – falls es schnell gehen muss – aus Schottland, spricht abgebrühte Umweltfreunde trotz vernichtender Ökobilanz zwar an, wirklich verantwortliches Handeln verlangt aber nach besseren Lösungen. Wer sich darüber hinaus die Mühe macht, die Entwicklungen der vergangenen Monate, ausgelöst durch das anhaltende Wachstum der Weltwirtschaft, den enorm gestiegenen Roh-

stoffbedarf Chinas und weiterer Länder, zu analysieren, erfährt, dass Verknappung und Verteuerung wichtiger Rohstoffe für die deutsche Industrie zu einer außerordentlichen Belastung werden können. Starke Preisanstiege bei den zur Stahlerzeugung notwendigen Rohstoffen, darunter natürlich auch Kalk, wirken sich auf die gesamte industrielle Wertschöpfungskette aus.

Unsere Rohstoffe sind unsere Zukunft. Entsprechend ist es zu begrüßen, dass der Bundesverband der Deutschen Industrie, BDI, während eines Rohstoffkongresses am 8. März 2005 in Berlin die Kernfrage stellt: "Müssen wir die sichere Versorgung mit Rohstoffen wieder auf die politische Agenda setzen?" Damit, dass das ewige Nebenthema Rohstoffe nun im Haus der Deutschen Wirtschaft in den Mittelpunkt rückt, ist ein sehr wichtiger Schritt getan. Es geht endlich wieder um die drängendsten Probleme der betroffenen Industrien auf höchster politischer Ebene und um die verloren geglaubte Augenhöhe in der öffentlichen Diskussion.



Ihre

*Gabriele Müller*

## Kiesgrube des Monats



**Heeren Herkener Kieswerk**  
 Betreiber: Heeren Herkener  
 Kiesbaggerei GmbH,  
 eine Tochter der Netterden Gruppe  
 Jährliche Fördermenge: 420 000 t  
 Gewinnung: Nassbaggerung  
 Körnungen: 0/2; 0/4; 0/8;  
 0/32; 2/8; 8/16; 16/32  
 sowie jedes Mischprodukt.  
 Bericht ab Seite 20

# Zwei Jahre DredgerTec an Bord des Saugschiffes "Werthersechte"

**Erfahrungsbericht:** Vorgestellt wird die DredgerTec-Technologie, bestehend aus dem Steuer- und Automatisierungssystem DredgerControl und dem Abbaumonitoringsystem DredgerNaut. Zur anschaulichen Vermittlung der Einsatzerfolge liegt dem Beitrag ein realer Praxisfall zugrunde.

» Bei der im Jahre 2002 durchgeführten Modernisierung der Automatisierungstechnik des Saugbaggers Werthersechte standen vor allem ökonomische Aspekte im Vordergrund. Es galt speziell, den Energieverbrauch des Saugschiffes zu optimieren und den Verschleiß zu minimieren. Darüber hinaus bestand eine wesentliche Aufgabe darin, den Saugbagger im mannlosen Automatikbetrieb bei gleichzeitiger hoher Betriebssicherheit zu fahren und dennoch eine hohe Abbausicherheit zu erreichen. Die klar definierten Generalziele lauteten entsprechend: hohe Produktivität, hohe Betriebssicherheit bei Einsparung von Material- und Personalkosten.

## Steuerungssystem für Saugbagger

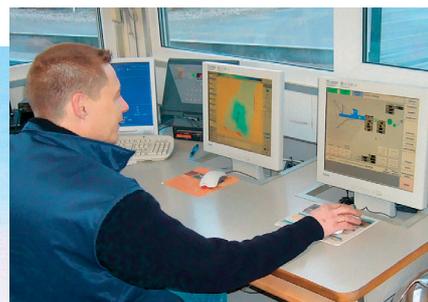
DredgerControl ist der Name eines Steuerungssystem für Saugbagger mit einem, zwei oder drei Saugroherelementen. Jedes Aggregat auf dem Saugschiff kann gezielt über die Visualisierung auf dem Bagger oder von Land aus gesteuert werden.

Alle wichtigen Prozessgrößen, wie Vakuum, Drücke, Fließgeschwindigkeit, Leistungen und Drehzahlen werden dargestellt und überwacht. Um Energieverbrauch und Verschleiß zu senken, wurden einzelne komplexe Steuerungs- und Regelungsprozesse im Automatikbetrieb realisiert.

Das Saugschiff "Werthersechte" im Einsatz.



Zwei Landstationen in der Warte sorgen für die Fernsteuerung des Baggers.



## Vakuumregelung: verschleißarm und "ruhig"

Die Vakuumregelung hat zum Ziel, den Saugrohrkopf kontinuierlich an das Material heranzuführen und am Material zu halten. Der Materialfluss soll ruhig und ohne große Schwankungen erfolgen, um einen gleichmäßigen Arbeitspunkt der Sandpumpen zu erreichen. Der Saugrohrwindenmotor wird über Frequenzrichter gespeist. Das Saugrohr kann so Millimeter für Millimeter nachgeführt werden. Auf Störeinflüsse, wie Einstürze oder Verstopfungsgefahr, wird unverzüglich und mit maximaler Geschwindigkeit reagiert. Hat sich die Prozesssituation wieder normalisiert, nähert sich das Saugrohr erneut automatisch dem Material.

Die Grenzwinkelüberwachungen sorgen dafür, dass im Abbauprozess die Leichter ebenfalls automatisch geführt wird. Für Saugrohrwinden mit Grob- und Feinhub-Wendeschildschaltungen ist bereits eine adäquate Regelung realisiert, die bezüglich des Regelverhaltens und der Verschleißsituation jedoch nicht so optimale Ergebnisse liefern kann.

## Fließgeschwindigkeitsregelung: sicher und energiesparend

Die Fließgeschwindigkeit ist primär nur von der Drehzahl der Hauptpumpe abhängig. Dabei muss zwischen einem ho-

hen und kontinuierlichen Materialfluss und einem geringeren Energieverbrauch sowie Materialverschleiß abgewogen werden. Bei zu hoher Fließgeschwindigkeit entsteht hoher Verschleiß in den Sandpumpen. Darüber hinaus steigt der Leistungsbedarf der Sandpumpen mit der dritten Potenz zur Drehzahl. Wenn Fließgeschwindigkeit und Differenzdruck der Pumpen optimal eingestellt werden, verlängern sich automatisch die Standzeiten der Aggregate und der Leistungsbedarf sinkt schnell mal um 100 kW.

In der dargestellten Anlage kommen zwei unterschiedliche Pumpen zum Einsatz. Eine "synchrone" Regelung der Hauptpumpe (PK 300/190) und der Boosterpumpe (PK 350/185) kann nur über zwei unabhängige Pumpenregler mit unterschiedlichen Kennlinien erfolgen. Der gleichmäßige Normalbetrieb sowie synchrone Reaktionen in Störsituationen gewährleisten auch bei einer Kombination von mehreren Pumpen den kontinuierlichen Materialfluss bei geringem Verschleiß und Energieverbrauch.

## Windenüberwachung für fernbedientes Verholen

Je nach Abbautiefe muss das Saugschiff mehr oder weniger häufig verholt werden. Beim ferngesteuerten Verholen des Saugbaggers ergeben sich einige wichtige Aspekte:

- Wo befindet sich der Bagger auf dem See?
- In welchem Winkel greifen die Verholseile am Bagger an?
- Welche Bewegungen sind bei gegebener Ankerlage möglich?
- Sind die Verholseile gespannt oder lose?
- Beeinflusst der Wind die Spannungen der Seile?

Die in DredgerControl integrierte Arbeitsstromüberwachung der Verholwinden verhindert die Überlastung der Antriebe, so dass alle vier Winden über Richtungstasten gleichzeitig angesteuert werden können. Mit der Technologie, der gleichzeitigen Visualisierung der Verholseile und der Position des Baggers auf dem See in Dred-

gerNaut ist ein gefahrloses ferngesteuertes Verholen des Baggers gegeben.

## Regelung als Gesamtkonzept

Das Konzept von DredgerTec beinhaltet die geschlossene Betrachtung des Baggers, möglicher Zwischenstationen, Schöpfräder, Siebmaschinen und Bandanlagen. In Werth erfolgt die Steuerung der Boosterstation, des Schöpfrades und des Steigbandes vom Bagger aus. Diese Anlagenteile werden geschlossen an- und abgefahren, geregelt und überwacht. Die Materialmenge wird im Wesentlichen durch die Vakuumregelung bestimmt. Da das Steigband aber das schwächste Glied in der genannten Kette ist, verfügt der Bagger über einen unterlagerten Regelkreis, der erforderlichenfalls die Materialmenge reduziert.

DredgerControl reagiert auf die Überlastung eines Landaggregates mit einer Verminderung des Vakuum-Sollwertes. Der Bediener muss zu keiner Zeit eingreifen. Die gleichzeitige Installation des Abbau-monitoring-Systems DredgerNaut bildet die Voraussetzung für den mannlosen Betrieb mit hoher Betriebs- und Abbausicherheit.

## Kontrollierte Abbausicherheit

Durch die hohe Produktivität des Saugbaggers kommt das Abbaugerät in Flachwasserbereichen schnell an die Grenzen des Abbausollkörpers. Steile Böschungen unter Wasser sind unerwünscht, da sie zu unkontrollierten Materialwanderungen führen. DredgerNaut hat dafür zu sorgen, dass es weder zu Überbaggerungen kommt, noch dass unkontrollierter Materialfluss stattfindet.

In DredgerNaut sind verschiedene dreidimensionale Geländemodelle hinterlegt. Die Auflösung dieser Geländemodelle beträgt 0,25 m. Neben dem Ist-Tiefenprofil werden ein Soll-Tiefenprofil, ein Maximal-Tiefenprofil und zwei Grenzschichtenprofile geführt. Die Ergebnisse von Bohrungen sind im System ebenfalls hinterlegt. Aus diesen Bohrergebnissen wurden die Grenzschichtmodelle ermittelt. Selbst extrem komplizierte Abbausollkörper mit unterschiedlichen Böschungsneigungen können abgebildet werden. Bei Erreichen der maximalen Abbautiefe wird das weitere Absenken des Saugrohres verhindert. Eine Meldung im DredgerControl-System macht den Bediener darauf aufmerksam, dass der Bagger nun verholt werden muss. DredgerNaut verfügt darüber hinaus über die Funktion "Schonender Abbau", welche die Herstellung von zu steilen Unterwas-

serböschungen verhindert. Eine gleichmäßige Abteufung der Abbaustätte in Schichten ist garantiert.

## Fernsteuerung und Service

Für die Fernsteuerung des Baggers sorgen zwei Landstationen. Ein umfangreiches Betriebsprotokoll zeigt den Zustand des Saugbaggers und der angeschlossenen Landaggregate an. Die an das Telefonnetz angeschlossenen Landstationen ermöglichen dem DredgerTec-Team und der Firmenzentrale einen schnellen und unkomplizierten Zugriff auf die Werth-Anlage. Service und Ferndiagnose realisiert der Team-Mitarbeiter von seinem Arbeitsplatz aus. So werden schnelle Reaktionszeiten bei extrem geringen Kosten erreicht.

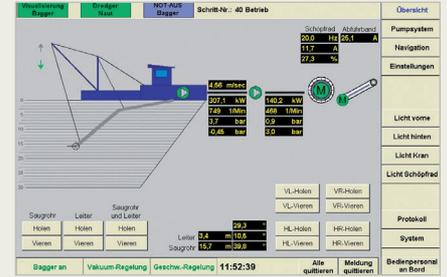
## Resümee und Ausblick

Das mit dem Einsatz einer jungen Technologie verbundene Risiko einzugehen, hat sich gelohnt. Denn das beschriebene DredgerTec-System hat die ursprünglichen Erwartungen im praktischen Einsatz übertroffen. Die Produktion des Saugschiffes wurde um rund 22 % gesteigert. Innerhalb der inzwischen mehr als zwei Betriebsjahre ergaben sich keine ungeplanten, durch die Steuerung verursachten Stillstandszeiten. Die geplanten Stillstandszeiten für die Einstellung von Erweiterungen und Weiterentwicklungen, sowie die Inbetriebnahme der erst vor kurzer Zeit eingebauten Boosterstation belaufen sich auf wenige Stunden. Durch die Kombination des Steuerungssystems und des Abbaumonitoring-Systems wird das Saugschiff bis auf "Inspektionen" mannlos betrieben und auch von Land aus verholt.

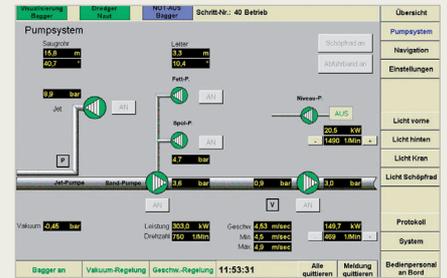
Da auf den verschiedenen von der Team GmbH automatisierten Saugschiffen das "gleiche" System zum Einsatz kommt, partizipiert eine mit DredgerTec ausgerüstete Anlage automatisch an den Weiterentwicklungen im Sinne der eingangs genannten Zielsetzung. Weiterentwicklungen im Bereich der Regelungstechnik, unter dem Aspekt der Energieeinsparung und des automatischen Verholens, sind damit allen Anwendern grundsätzlich zugänglich.

Das Saugschiff "Werthersechte" wird übrigens von der Heeren Herkener Kiesbaggerei GmbH, einer Tochter der Netterden Gruppe, betrieben. ☐

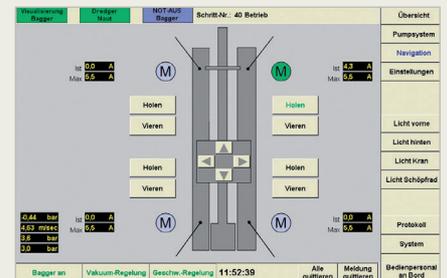
✳ SUSA Wegweiser  
Han Lieverdink  
info@netterden.com  
www.netterden.com  
Dr.-Ing. Dirk Blume  
info@teamtec.de  
www.dredgernaut.de



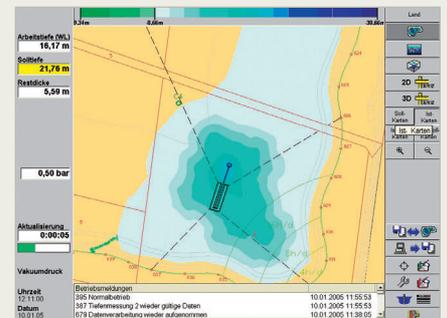
Jedes Aggregat auf dem Saugschiff kann gezielt über die Visualisierung auf dem Bagger oder von Land aus gesteuert werden.



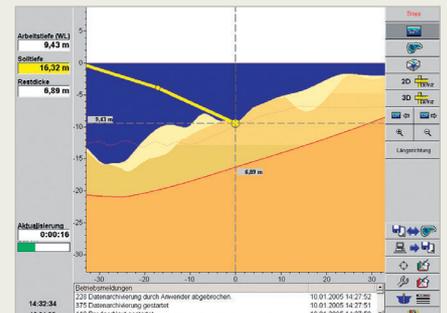
Pumpensystem: Wichtige Prozessgrößen, wie Vakuum, Drücke, Fließgeschwindigkeit, Leistungen und Drehzahlen werden dargestellt und überwacht.



Navigation: Die Arbeitsstromüberwachung der Verholwinden verhindert die Überlastung der Antriebe, so dass alle vier Winden über Richtungstasten gleichzeitig angesteuert werden können.



Topografische Ansicht: Mit der Technologie, der gleichzeitigen Visualisierung der Verholseile und der Position des Baggers auf dem See in DredgerNaut ist ein gefahrloses ferngesteuertes Verholn des Baggers gegeben



Querschnittsansicht - Schnitte durch die Geländemodelle. DredgerNaut verfügt über die Funktion "Schonender Abbau", welche die Herstellung von zu steilen Unterwasserböschungen verhindert. (Fotos und Bilder: Team GmbH)