

DredgerControl

Benutzerhandbuch

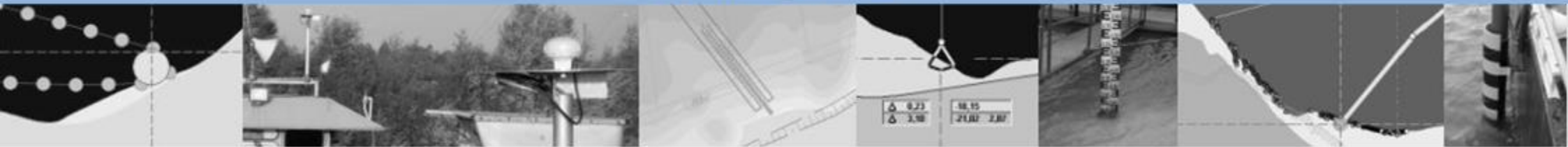
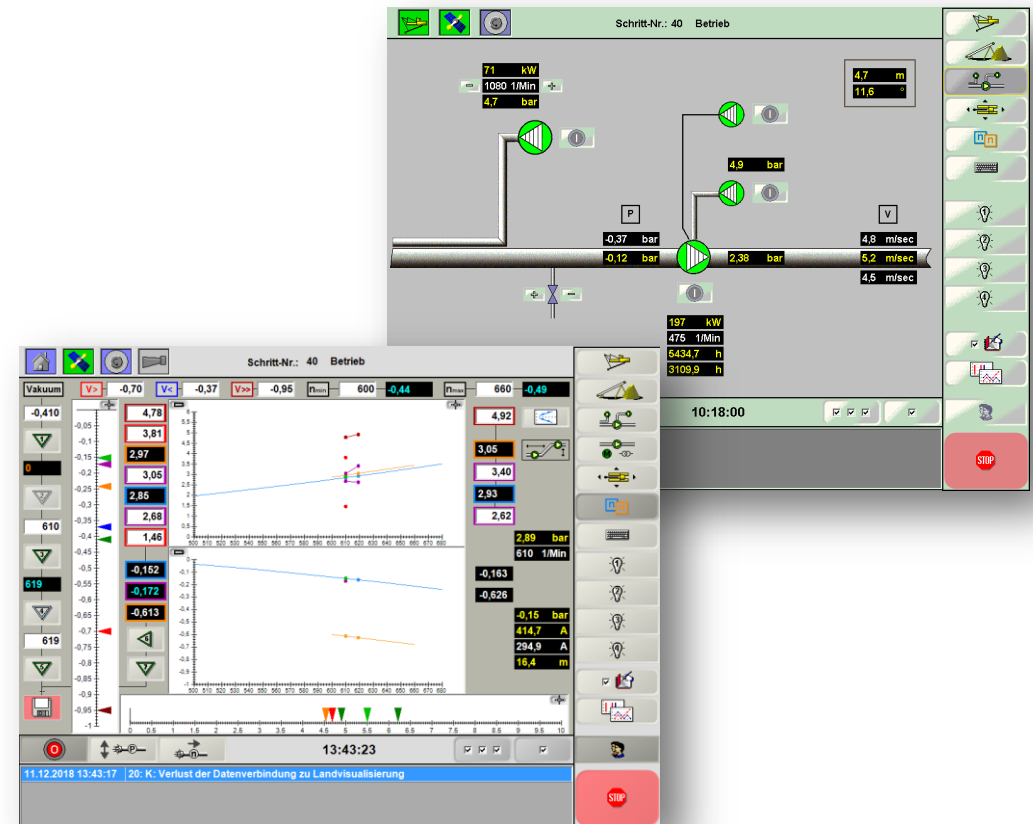
Kennlinienfelder und Pressdrucküberwachung

Teil 04

Version: 2-2-7

Stand: 7. August 2020

Quelle: Y:\DredgerControl\E1030.DredgerControl\Dokumentation\Technische Handbücher\0 Benutzerhandbuch\DE\Benutzerhandbuch DC Teil 04 - Kennlinienfelder und Pressdrucküberwachung v2-2-7 DE.docx



Inhalt

1	Allgemeine Erklärungen	3
2	Pumpenkennlinie	4
2.1	Wasserkennlinie	5
2.2	Drehzahlfenster	6
2.3	Arbeitspunkt und Spüldrehzahl	8
2.4	Wasserschwelle	9
2.5	Materialschwelle	10
2.6	Relatives Vakuum.....	12
2.7	Verschleiß.....	13
3	Druckverlustüberwachung	16
4	Boosterpumpe	18
4.1	Drehzahlkopplung.....	19
5	Pressdrucküberwachung	22
5.1	Vorgehen bei der Parametrierung	24

1 Allgemeine Erklärungen

Symbole neben den Texten

- Dieser Punkt ist informativ
 - Meldungen mit dem Text...

- Dabei ist zu beachten...
 - Beispiel: Parameter A > Parameter B

- Hier muss man handeln
 - Beispiel: Aufnahme der Wasserkennlinie



2 Pumpenkennlinie

Im folgenden Pumpenkennlinienfeld (Beispiel) ist die Förderhöhe der Pumpe für verschiedene Drehzahlen über dem Fördervolumen aufgetragen. Darüber hinaus findet man Angaben zum Wirkungsgrad der Pumpe.

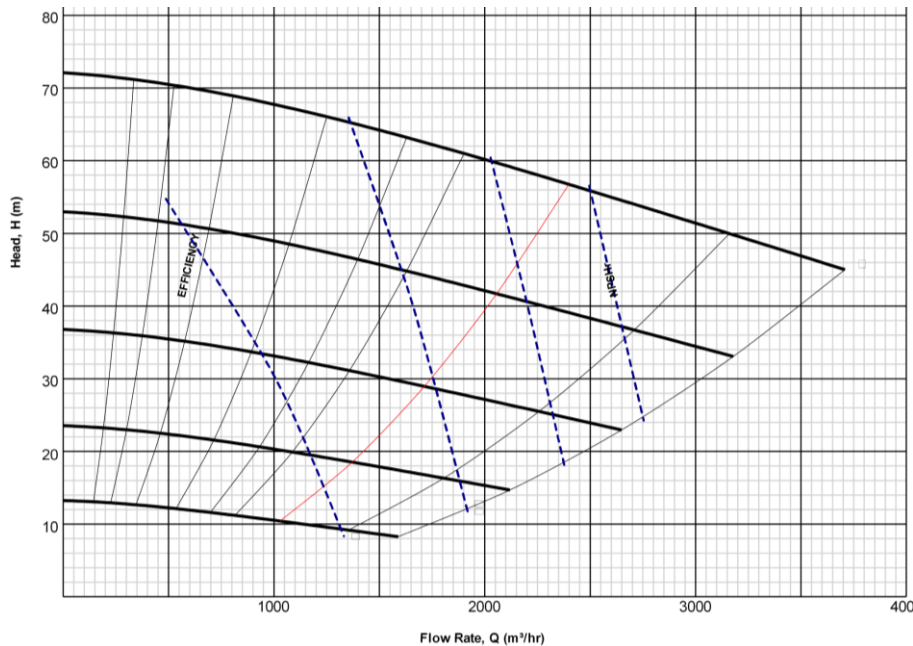


Bild: 2-1: Kennlinienfeld der Pumpe

Die Kennlinien beziehen sich in der Regel immer auf die Wasserförderung. Die Eigenschaften der Pumpen bei der Förderung eines Wasser-Sand-Gemisches werden durch diese Kennlinien nur bedingt wiederge-

geben. Bei der Erhöhung der Gemischdichte nimmt die Leistungsaufnahme der Pumpen ab, da das Fördervolumen der Pumpen sinkt.

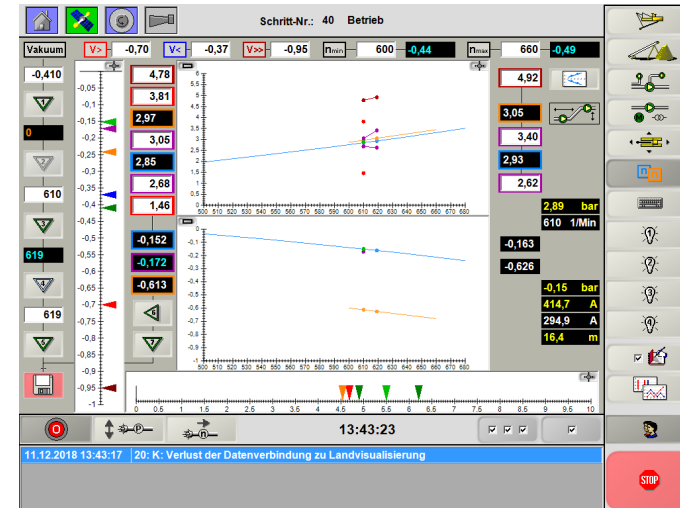


Bild: 2-2: Ansicht *Pumpenkennlinien*

Im Pumpendiagramm werden die Druckseite und die Saugseite der Pumpe dargestellt. Für Pressdruck und Vakuum werden Wasserkennlinien und die Materialkennlinien abgebildet. Der aktuelle Pressdruck und das aktuelle Vakuum werden in Form von grünen Punkten in den Diagrammen angezeigt. Die Parameter zur Berechnung der Schwellen und Überwachungswerte können über die Parametereingabe oder über die graphische Eingabe erfolgen.

Für die Pressdrucküberwachung ist die Aufnahme der Wasserkennlinie erforderlich.

2.1 Wasserkennlinie

Nachfolgendes Bild zeigt eine Kurve für den Pressdruck hinter der Pumpe und eine Kurve für den Unterdruck (Vakuum) vor der Pumpe. Beide Kurven hängen von der aktuellen Situation der gesamten Förderstrecke bezüglich der Saugseite, der Pumpe selbst und der Druckseite ab. Diese Wasserkurven können in der Ansicht **Pumpenkennlinien** automatisch aufgenommen werden.

Jede Veränderung auf der Förderstrecke führt zu einer mehr oder minder starken Veränderung dieser Kurven.

Nach Veränderungen folgender Punkte muss die Wasserkennlinie neu aufgenommen werden:

- Veränderung des Saugrohrs
- Veränderung der Druckleitung
- Veränderung der Pumpenleistung
- Reparaturen der Pumpen



Die Minimaldrehzahl des Bereiches wird durch das gewünschte Wasservolumen im Leerlauf geprägt. Die Maximaldrehzahl wird vom Arbeitsbereich und den nachgeschalteten Aufbereitungsanlagen geprägt. Meist wird dieser Wert auch auf die maximal mögliche Drehzahl gesetzt, die nur durch die Drehzahl und die Leistung des Antriebstranges (Frequenzumrichter, Motor und Getriebe) bestimmt wird. Bei Aufnahme der Was-

serkennlinie werden zwischen der minimalen und maximalen Drehzahl 3 weitere Punkte aufgenommen.

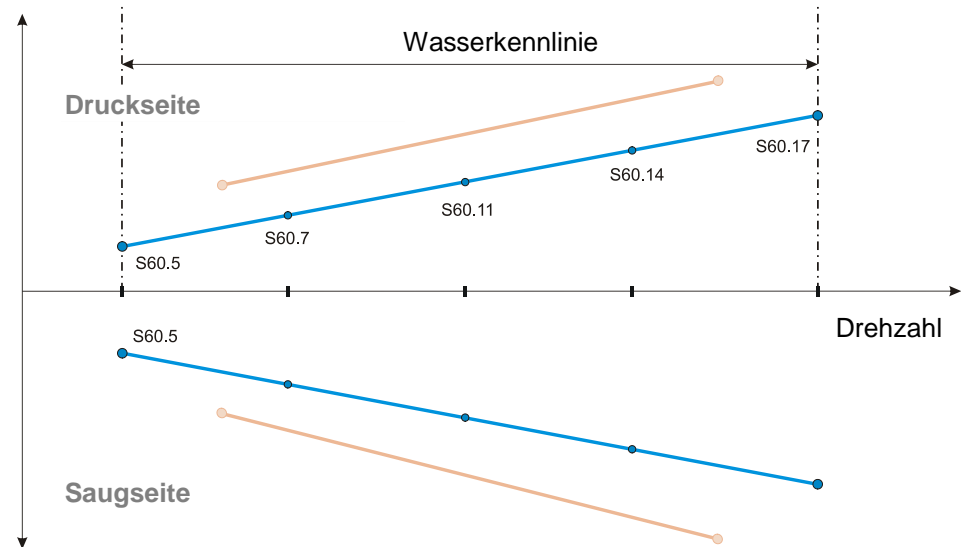


Bild 2-3: Wasserkennlinie

Die Ermittlung dieser Kennlinien und ihre Funktionen wurde im Laufe der DredgerControl Entwicklung stark überarbeitet. Die folgenden Kapitel unterscheiden die DC-Versionen bis 17.3.xx und ab 17.4.xx.

2.2 Drehzahlfenster

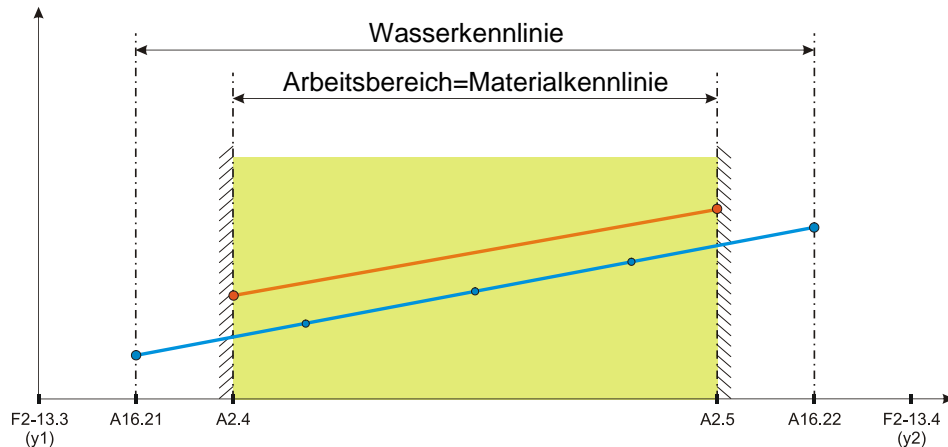


Bild 2-4: Drehzahlfenster

Bevor die Aufnahme der Wasserkenlinie erfolgt, müssen die Drehzahlfenster festgelegt werden:

- Technische Eckpunkte
 - Abhängig von Antriebsstrang
 - Direkt- oder FU-Antrieb (50 oder 60 Hz)
 - Motordrehzahl und Getriebe
 - Beispiel
 - Minimum: 0 rpm
 - Maximum: 740 rpm
 - Motordrehzahl(50Hz) * i-Getriebe
 - 1480 rpm * ½ = 740 rpm

- Wasserkenlinie
 - Sinnvoller Bereich für die Wasserförderung
- Materialkenlinie=Arbeitsbereich
 - Die Materialkenlinie ist gleich dem Arbeitsbereich und wird über Erfahrungswerte abgeschätzt oder aber besser im Probetrieb ermittelt.
 - Der Drehzahlbereich ist kleiner oder gleich dem Drehzahlbereich der Wasserkenlinie.
 - Die Minimale Drehzahl sollte so gering wie möglich gesetzt werden.
 - Die Maximale Drehzahl darf nicht zur Überlastung des Sandpumpenantriebs führen und sollte so gewählt werden, dass die Fließgeschwindigkeit im Druckrohr nicht unnötig hoch werden kann.

Dabei ist zu beachten:

- F2-13.3 =< A16.21 =< A2.4
- A2.5 =< A16.22 =< F2-13.4



Nummer	Anwender-Parameter	Einheit
A2.4	Sandpumpendrehzahl Minimal	rpm
A2.5	Sandpumpendrehzahl Maximale	rpm
A16.21	Sandpumpendrehzahl Wasserkennlinie Min.	rpm
A16.22	Sandpumpendrehzahl Wasserkennlinie Max.	rpm

Nummer	Festwert-Parameter	Einheit
F2-13.3	Sandpumpendrehzahl y1	rpm
F2-13.4	Sandpumpendrehzahl y2	rpm

2.3 Arbeitspunkt und Spüldrehzahl

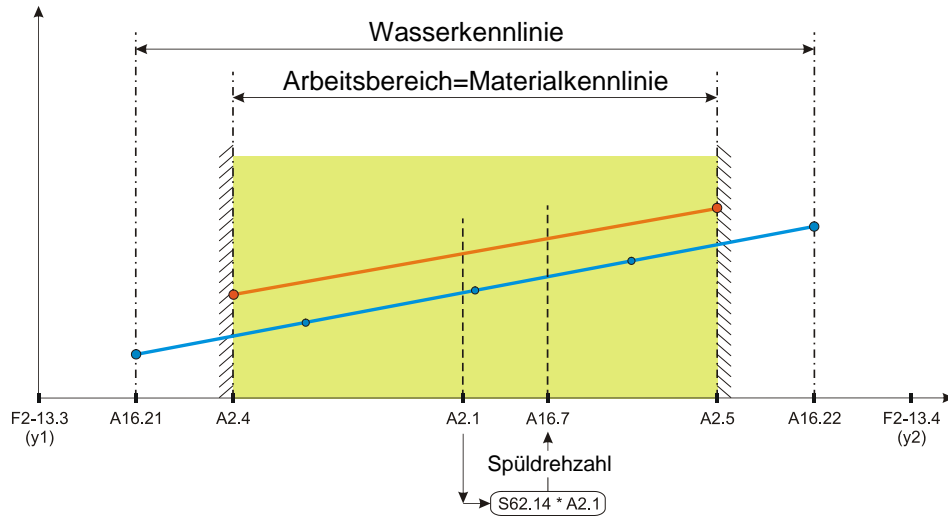


Bild 2-5: Arbeitspunkt und Spüldrehzahl

Während des Betriebs wird die Drehzahl der Sandpumpe durch den Anwender-Parameter A2.1 vorgegeben oder durch den Drehzahlregler bestimmt. A2.1 muss innerhalb des Arbeitsbereichs liegen.

Wird ein Spülvorgang ausgelöst (z.B. im Schritt **50 Einsturz** oder im Schritt **55 Staurohr spülen**) wird das Saugrohr angehoben und die Sandpumpe arbeitet mit Spüldrehzahl. Dabei wird Spüldrehzahl wie folgt berechnet.

Formel mit manueller Drehzahl:

$$\text{Arbeitsdrehzahl}(A2.1) * \text{Faktor}(S62.14) = \text{Spüldrehzahl}(A16.7)$$

Formel mit geregeltm Drehzahlwert:

$$\text{Aktuelle Drehzahl} * \text{Faktor}(S62.14) = \text{Spüldrehzahl}(A16.7)$$

Dabei ist zu beachten:

- F2-13.3 =< A16.21 =< A2.4 =< **A2.1**
- **A2.1** =< A2.5 =< A16.22 =< F2-13.4
- **A16.7** =< A2.5 =< A16.22 =< F2-13.4



Nummer	Anwender-Parameter	Einheit
A2.1	Sandpumpe Drehzahl - Startwert	rpm
A16.7	Sandpumpe Pressdruck Überwachung Drehzahl beim Spülen	rpm

Nummer	System-Parameter	Einheit
S62.14	Sandpumpe Pressdruck Überwachung Drehzahl beim Spülen-Faktor zu A16.7	rpm

2.4 Wasserschwelle

In den Schritten **55 Staurohr spülen** und **60 Wasser saugen** wird das Saugrohr angehoben bis es Wasser saugt. Bei Druckschwankungen auf der Saugseite dient die Wasserschwelle als Sicherheit, damit das Saugrohr im Automatikbetrieb nicht unnötig lange gehoben wird. Die Wasserschwelle kann **statisch** oder **dynamisch** eingegeben werden.

Ist der Anwender-Parameter (**A1.7**) negativ, so wird dieser als die entsprechende statische Schwelle benutzt. Ist der Wert positiv oder gleich Null, werden die entsprechenden dynamischen Schwellwerte benutzt (**S62.17** und **S62.18**). Mit den dynamischen Parametern wird ein Offset zur Wasserkennlinie auf der Saugseite eingestellt. Sind beide Parameter gleich, ist eine Parallelverschiebung definiert. Soll eine Spreizung parametrisiert wird, muss **S62.18** größer als **S62.17** sein.

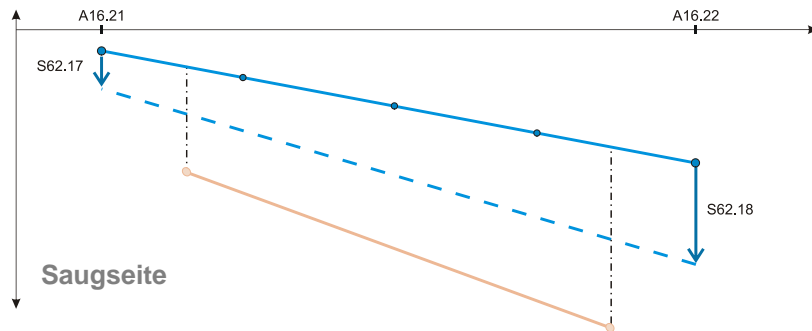


Bild 2-6: Wasserschwellerkennung

Das Saugrohr wird geholt, bis der Vakuumwert die Wasserschwelle erreicht.

Nummer	Anwender-Parameter	Einheit
A1.7	Vakuumdruck-Wasser (+ dynamisch, -Vakuumdruck)	bar

Nummer	System-Parameter	Einheit
S62.17	Vakuum-Wasserschwelle Offset bei min. Drehzahl	bar
S62.18	Vakuum-Wasserschwelle Offset bei max. Drehzahl	bar

2.5 Materialschwelle

Die Dokumentation der Pumpenbetriebszeit mit Wasser und mit Material ist ein wichtiger Aspekt für folgende Punkte.

- Verschleißprognosen
- Produktivität
- Erkennung von Materialwanderungen (bewegtes Material)

Tag	Wochentag	Beginn	Ende	Materialzeit	Betriebszeit	Pegel	X	Y	Tiefe	Anwender	Kommentar
1	Dienstag	07:21	21:38	12:59	14:18	89,81	198711	324510	79,04	ADMIN	
2	Mittwoch	07:16	21:38	11:39	14:21	89,81	198697	324554	79,54	ADMIN	
3	Donnerstag	07:26	21:39	11:58	14:19	89,81	198716	324570	79,86	ADMIN	
4	Freitag	07:18	21:55	11:48	14:11	89,81	198651	324565	79,83	ADMIN	
5	Sonntag										
6	Sonntag	06:15	20:34	12:38	14:11		198725	324576	80,57		
7	Montag	08:11	21:01	10:34	12:55	89,81	198734	324592	80,79	ADMIN	
8	Mittwoch	08:22	20:40	13:22	14:11	89,79	198742	324599	81,49	ADMIN	
9	Donnerstag	12:25	23:59	8:48	12:22	89,71	198730	324612	81,83	ADMIN	
10	Freitag	06:15	23:59	13:01	14:21	89,71	198710	324611	81,38	ADMIN	
11	Sonntag						198710	324606	80,72		
12	Sonntag						198710	324605	80,72		
13	Montag	07:22	21:38	11:47	14:01	89,71	198738	324821	80,88	ADMIN	
14	Dienstag	08:14	21:39	11:25	13:22	89,68	198744	324815	81,42	ADMIN	
15	Mittwoch	07:18	21:37	13:22	14:16	89,68	198751	324831	81,71	ADMIN	
16	Donnerstag	07:05	21:36	13:25	14:31	89,65	198768	324592	81,04	ADMIN	
17	Freitag	06:52	21:38	13:45	14:41	89,62	198760	324587	81,10	ADMIN	
18	Sonntag										
19	Sonntag										
20	Sonntag	06:55	20:42	11:24	13:22	89,64	198757	324838	81,52	ADMIN	
21	Montag	06:21	20:39	12:28	14:11	89,64	198710	324836	81,45	ADMIN	
22	Dienstag	06:16	20:45	10:52	13:39	89,59	198718	324855	81,83	andre	
23	Mittwoch	10:55	11:47	0:29	0:52	89,81	198729	324848	82,02	andre	
24	Donnerstag										
25	Freitag										
26	Sonntag										
27	Sonntag										
28	Montag										
29	Dienstag										
30	Mittwoch										
31	Donnerstag										

Bild 2-8: Dokumentation im **DredgerNaut** Betriebsprotokoll

Im einfachsten Fall kann eine statische Materialschwelle (A1.8) eingestellt werden.

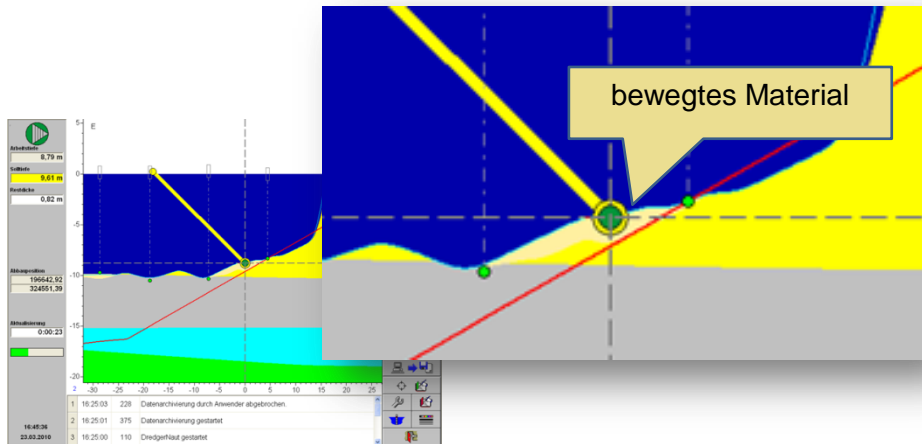


Bild 2-7: Materialerkennung im **DredgerNaut**

Im Abbaukontrollsystem **DredgerNaut** wird über die Materialschwelle differenziert, ob der Saugrohrkopf Wasser saugt oder am Grund Material saugt. Dokumentiert werden diese Zeiten im Betriebsprotokoll.

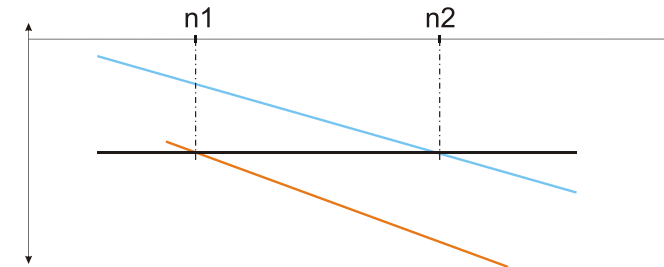


Bild 2-9: Wasser-/Materialvakuum abhängig von der Drehzahl

Sind Wasser- und Materialkennlinien auf der Saugseite aber sehr steil, sind die Schwellwerte drehzahlabhängig und müssen dynamisch über den gesamten Drehzahlbereich aufgenommen werden.

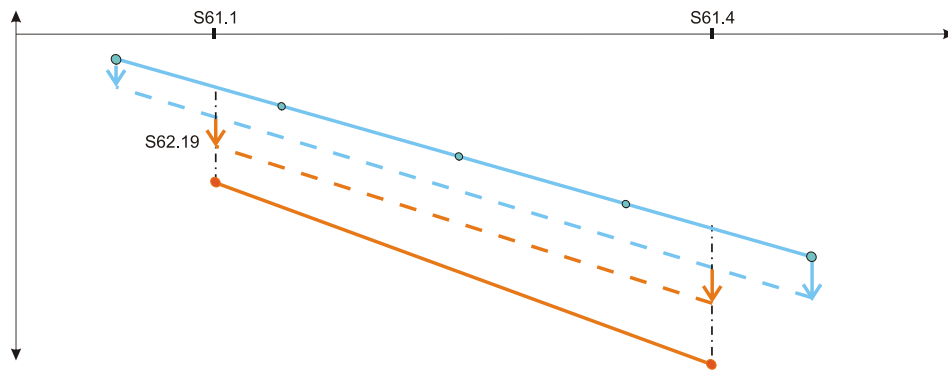


Bild 2-10: Materialschwellerkennung

Ist der Anwender-Parameter (**A1.8**) negativ, so wird dieser als die entsprechende statische Schwelle benutzt.

Ist der Wert positiv oder gleich Null, wird der entsprechende dynamische Schwellwert benutzt (**S62.19**). Mit dem dynamischen Parameter wird ein Offset zur Wasserschwellenlinie auf der Saugseite eingestellt.

Nummer	Anwender-Parameter	Einheit
A1.8	Vakuum Materialschwelle (+dynamisch, - Vakuumdruck)	bar

Nummer	System-Parameter	Einheit
S62.19	Materialschwelle - Offset zur Wasserschwelle	bar

Folgender Parameter ist ohne Funktion:

Nummer	System-Parameter	Einheit
S62.20	Materialschwelle - Faktor zu Wasserschwelle	

Minimale Vakuum-Sollwerte (ab V 22.6.x)

Die Wasserkennlinie sowie einiger Nebenbedingungen dienen zur Berechnung des minimal zulässigen Vakuum-Sollwerts. Die berechneten minimalen Vakuum-Sollwerte für den unteren und oberen Drehzahl-Arbeitsbereich werden oberhalb des Kennlinienfelds angezeigt.

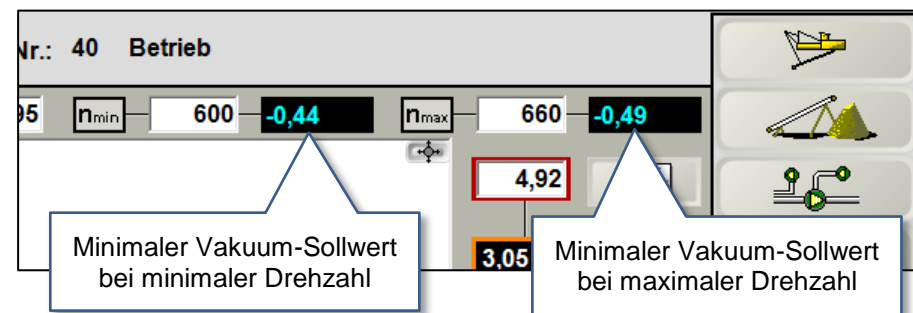


Bild 2-11: Beispiele für minimale Vakuum-Sollwerte in der Visualisierung

Siehe hierzu auch im DC Benutzerhandbuch Vakuum-Regelung Teil 02 das Kapitel **Berechnung des minimalen Vakuumsollwerts**.

2.6 Relatives Vakuum

Das relative Vakuum ist der Abstand bzw. die Differenz des aktuellen Vakuums (Ist-Vakuum) zur Wasserkennlinie. Liegt das Ist-Vakuum exakt auf der Wasserkennlinie, ist das relative Vakuum gleich Null.

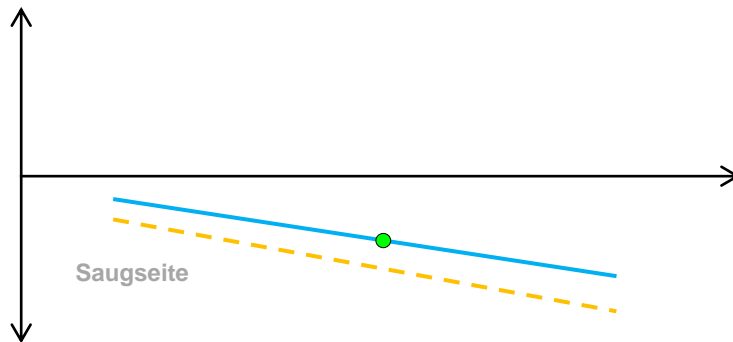


Bild 2-12: Relatives Vakuum gleich Null

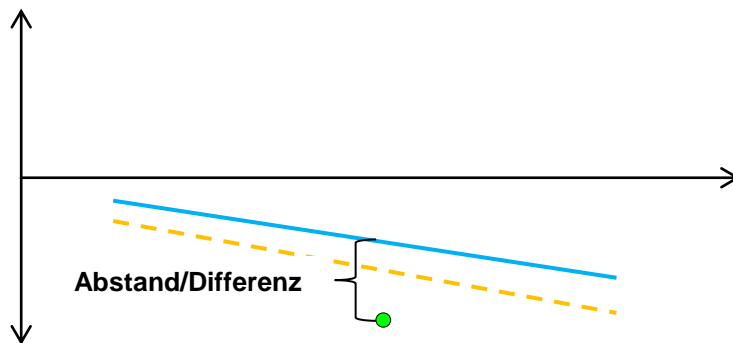


Bild 2-13: Hohes relatives Vakuum

Das Wasser- und Materialvakuum ist drehzahlabhängig. Das relative Vakuum bezieht sich auf die drehzahlabhängige Wasserkennlinie und dient als Indikator zur Bewertung des Arbeitspunkts und des Wirkungsgrads.

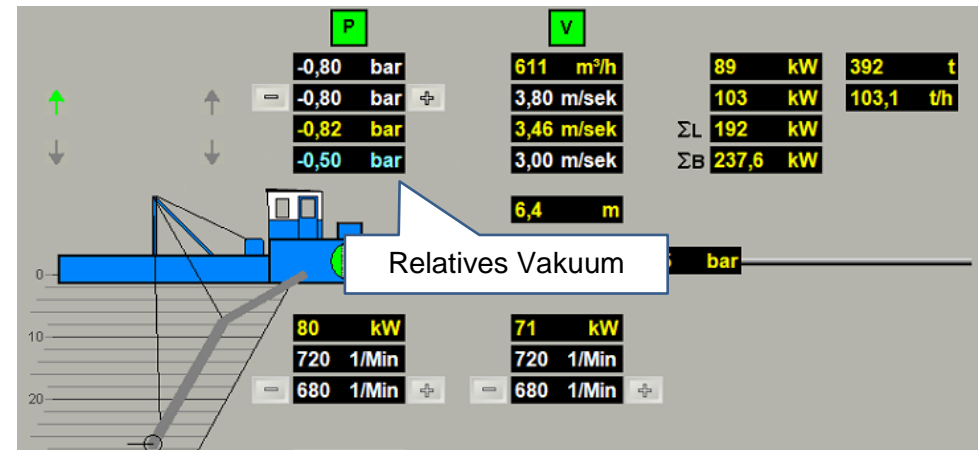


Bild 2-14: Visualisierung mit einem relative Vakuum

Je höher das relative Vakuum (Absolutwert) ist, um so mehr Material wird gefördert.

2.7 Verschleiß

Mit Hilfe der Wasserkennlinien auf der Saug- und auf der Druckseite sowie die Anzeige der aktuellen Druckwerte (grüner Punkt) können wichtige Analysen durchgeführt und Erkenntnisse gewonnen werden.

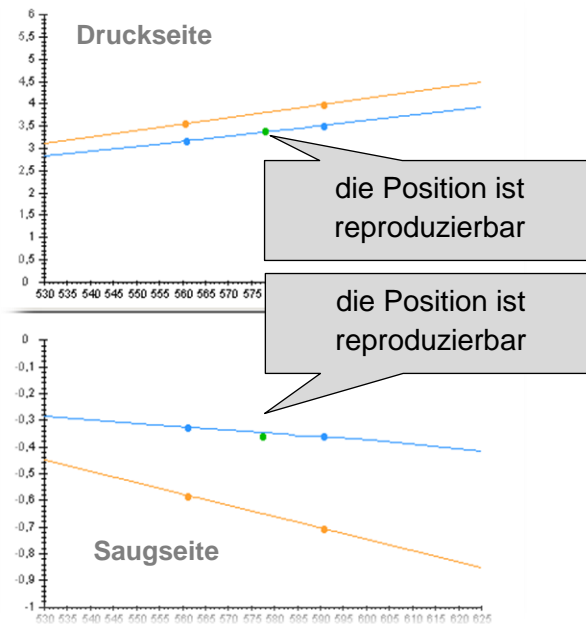


Bild 2-15: Wasserkennlinien und aktueller Druck (grüne Punkte)

Die aktuellen Druckpunkte in beiden Diagrammen müssen sich beim Saugen von Wasser um die Kennlinien bewegen. Weicht die Position erheblich ab, sind bauliche Maßnahme durchgeführt worden oder Verschleiß bzw. Undichtigkeiten sind wahrscheinlich.

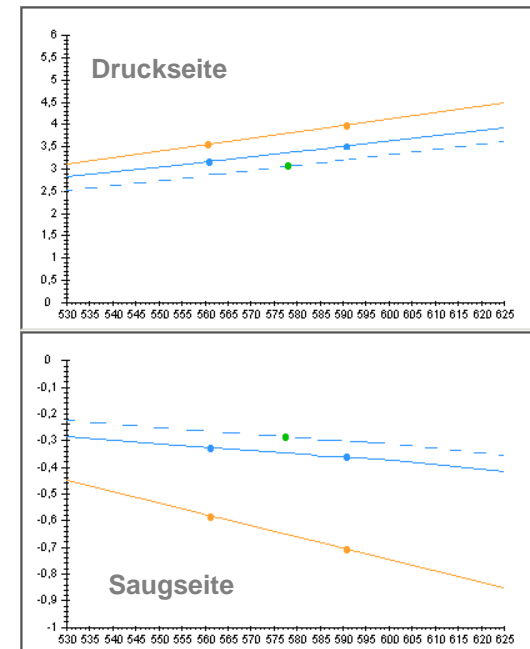


Bild 2-16: Kennlinien mit Verschleißerscheinungen

Der **Druck-Punkt** auf der Druckseite liegt unterhalb der Wasserkennlinie.
Der **Druck-Punkt** auf der Saugseite liegt oberhalb der Wasserkennlinie.

⇒ **Allgemeiner Verschleiß**



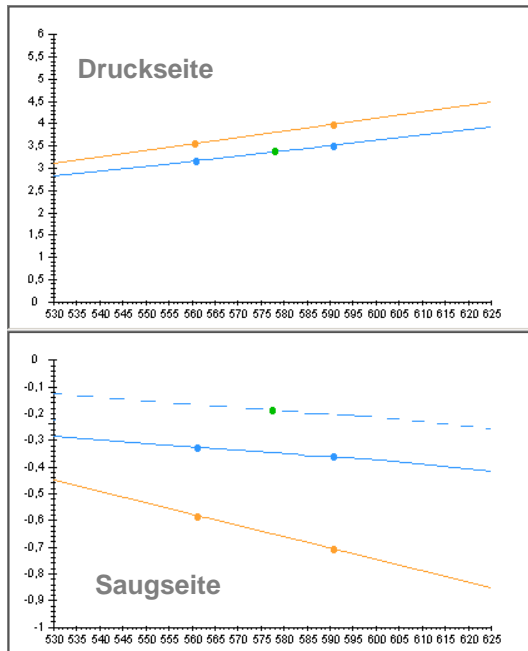


Bild 2-17: Undichtigkeit Saugseite

Der **Druck-Punkt** auf der Saugseite liegt oberhalb der Wasserkennlinie.

⇒ Undichtigkeit auf der Saugseite

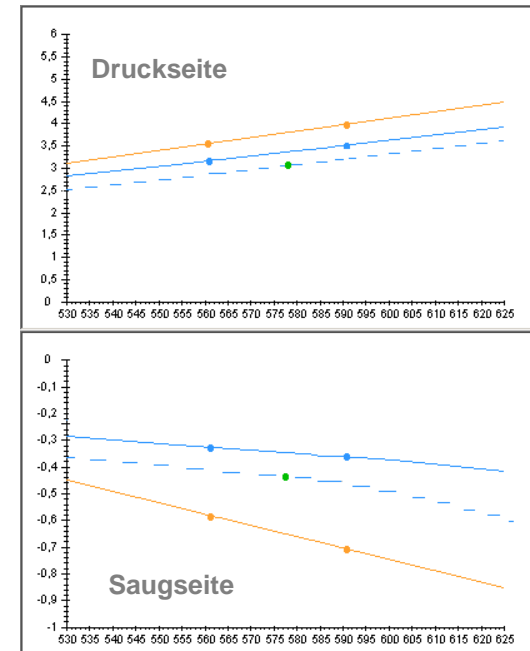


Bild 2-18: Undichtigkeit Druckseite

Der **Druck-Punkt** auf der Druckseite liegt unterhalb der Wasserkennlinie.

Der **Druck-Punkt** auf der Saugseite liegt unterhalb der Wasserkennlinie.

⇒ Undichtigkeit auf der Druckseite



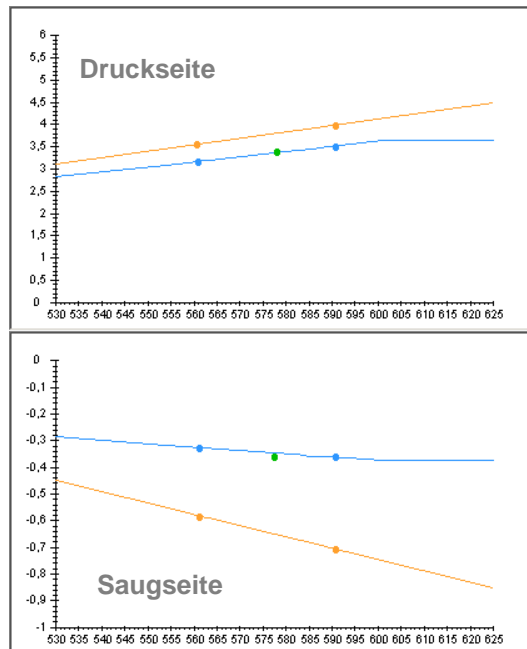


Bild 2-19: Antrieb in der Strombegrenzung

Die Wasserkennlinie steigt diskontinuierlich.

⇒ **Keine weitere Drehzahlerhöhung möglich** 

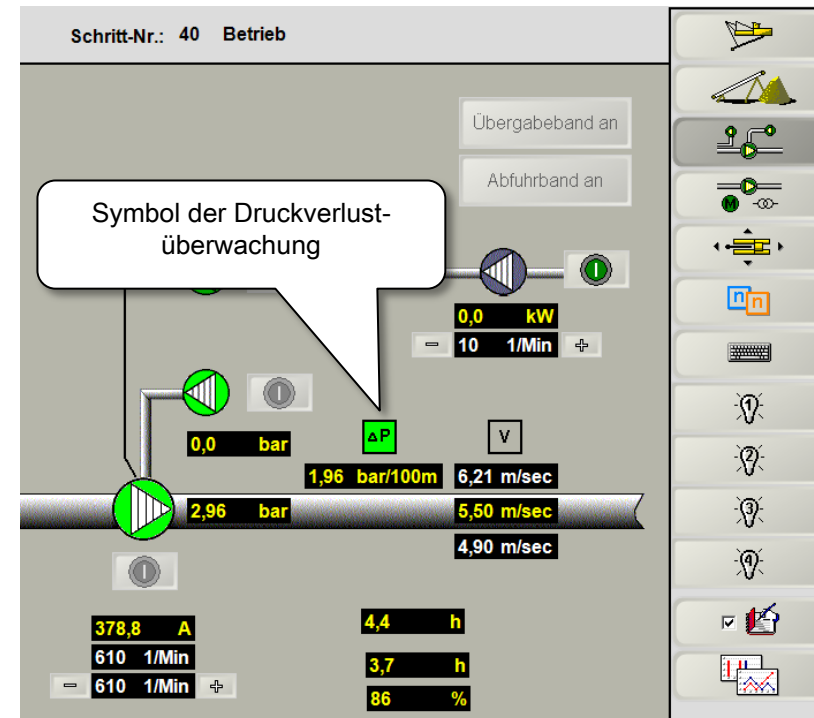
Der Antrieb könnte z.B. in der Strombegrenzung sein.

3 Druckverlustüberwachung

Wenn die Druckverlustüberwachung aktiviert ist, werden die Druckverluste auf der Förderstrecke zur Landanlage im Normalbetrieb überwacht. Bei Überschreitung eines Grenzwertes wird eine Meldung generiert, die so lange nicht quittiert werden kann, bis der Druckverlust wieder im zulässigen Bereich liegt.

Die Druckverluste entstehen auf der Förderstrecke durch Reibung des Transportguts und durch Höhenunterschiede zwischen den Rohrsegmenten.

Aktuelle Druckverluste werden bei eingeschalteter Druckverlustüberwachung in der Ansicht Pumpenschema über den Druckleitungen hinter den Gemischpumpen (Sandpumpe, Boosterpumpen) dargestellt und in Bar pro 100 Meter angegeben.



Das **ΔP-Symbol** der Überwachung zeigt ihren Status an.

Die Druckverlustüberwachung ist ausgeschaltet.



Die Druckverlustüberwachung ist aktiv und berechnet plausible Werte.



Die Druckverlustüberwachung ist im Standby-Betrieb.



Die Überwachung ist aktiv, wenn

- alle Gemischpumpen eingeschaltet sind und
- sich die Sandpumpe im Normalbetrieb befindet (keine erhöhte Drehzahl)

Die Überwachung ist im Standby-Betrieb, wenn

- die Drehzahl der Sandpumpe erhöht ist (beispielsweise bei einem Spülvorgang).
- Dadurch erhöhen sich die Druckverluste und die Überwachung geht in den Standby-Betrieb über, um nicht unnötig auszulösen.

Berechnung der Druckverluste

Die Druckverluste auf den Druckleitungen zwischen den Gemischpumpen werden wie folgt berechnet:

$$\Delta P = [(\text{Pressdruck der Gemischpumpe} - \text{Vordruck der nächsten Gemischpumpe (wenn vorhanden, sonst 0)} - 0,1 * \text{Förderhöhe zwischen Gemischpumpen (A100.2, A101.2 bzw. A102.2)}] * 100 / \text{Druckleitungslänge (A100.1, A101.1 bzw. A102.1)}$$

Der Press- und Vordruck werden gemessen, die Förderhöhe und Druckleitungslänge vom Anwender eingetragen.

Parameter der Druckverlustüberwachung

Erforderliche Parameter zu jeder Gemischpumpe, können eingetragen werden, indem



in der Ansicht Pumpenschema oder



in der Ansicht Pressdrucküberwachung

angeklickt wird.

Die Parameter befinden sich auch in den Anwenderparametern der Parametereinstellung (A100.1 – A102.3)

Druckleitungen - Parameter	
1 A100.1 SP-Druckleitungslänge [m]	<input type="text" value="100,000"/>
2 A100.2 SP-Förderhöhe [m]	<input type="text" value="10,000"/>
3 A100.3 SP - Max. Druckverlust [bar/100m]	<input type="text" value="2,000"/>
4 A101.1 BP1-Druckleitungslänge [m]	<input type="text" value="0,000"/>
5 A101.2 BP1-Förderhöhe [m]	<input type="text" value="0,000"/>
6 A101.3 BP1 - Max. Druckverlust [bar/100m]	<input type="text" value="-1,000"/>
7 A102.1 BP2-Druckleitungslänge [m]	<input type="text" value="0,000"/>
8 A102.2 BP2-Förderhöhe [m]	<input type="text" value="0,000"/>
9 A102.3 BP2 - Max. Druckverlust [bar/100m]	<input type="text" value="-1,000"/>

Um die Überwachung zu aktivieren, werden in die Parameter "Max.Druckleitungslänge [m]" sowie in den Parameter "Max.Druckverlust [bar/100m]" für jede vorhandene Gemischpumpe Werte größer Null eingetragen.

4 Boosterpumpe

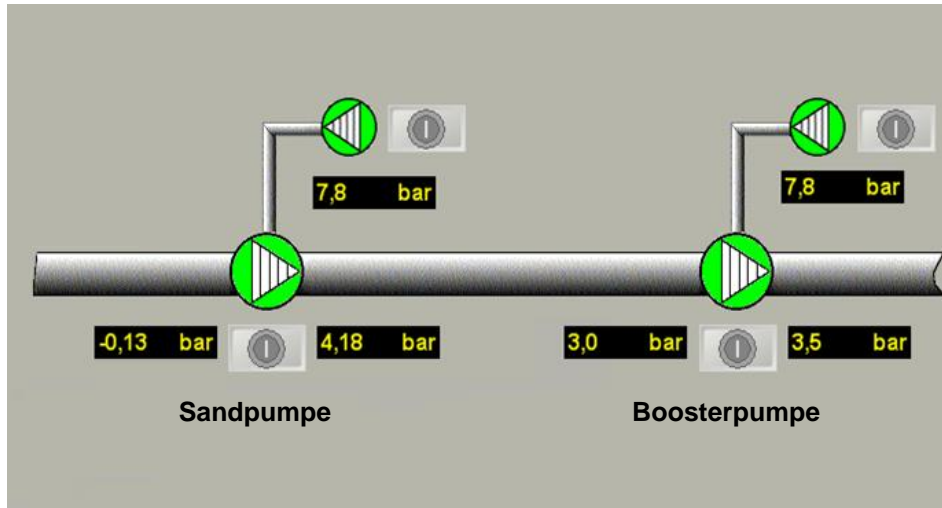


Bild 4-1: Sand- und Boosterpumpe


Je länger der Förderweg ist, umso eher besteht der Bedarf 2 oder 3 Pumpen hintereinander zu schalten. Die Haupt- oder Sandpumpe ist auf dem Saugbagger installiert. Die Boosterpumpe ist direkt hinter dem Saugbagger oder auf der Strecke installiert. Bei 3 Pumpen spricht man von Sand-, Boosterpumpe 1 und Boosterpumpe 2.

Aufgrund folgender Kriterien ist es sinnvoll die Pumpen drehzahlregelt abhängig von einander zu betreiben:

- Vermeidung eines Unterdrucks zwischen den Pumpen
- Verschleißverringern
- Energiereduzierung
- Vergleichmäßigung des Materialstroms
- Vermeidung von Verstopfern

Über das **Drehzahlverhältnis (S6.2)** kann die Kopplung aktiviert werden.

Dabei ist zu beachten:

- Drehzahlverhältnis (S6.2) ≤ 0 keine Kopplung 
- Drehzahlverhältnis (S6.2) > 0 Kopplung

Die gleich Kopplung ist für eine dritte Pumpe (Boosterpumpe 2) verfügbar.

4.1 Drehzahlkopplung

Ab Version 17.4.x.x ist der Arbeitsbereich gleich der Materialkennlinie.

Drehzahlverhältnis (S6.2) > 0: Kopplung

Ist der Parameter **S6.2 größer Null** werden

- die Grenzen des Arbeitsbereichs/Materialkennlinie,
- die Arbeitsdrehzahl und
- die Spüldrehzahl



berechnet.

Wird der Parameter **S65.14** so gewählt, dass die maximal Drehzahl ($A2.1 * S6.2 * A65.14$) größer als der obere Arbeitsbereich (S64.3) ist, so wird die Drehzahl auf S64.3 begrenzt.

Eine Meldung wird nicht generiert.



Bei Aufnahme der Wasserkennlinie wird eine Kennlinie für die Sand- und eine Kennlinie für die Boosterpumpe aufgenommen.

Nummer	System-Parameter	Einheit
S6.2	Boosterpumpe1-Drehzahlverhältnis	
S65.14	Boosterpumpe Pressdruck Überwachung Drehzahl beim Spülen-Faktor zu A17.7	

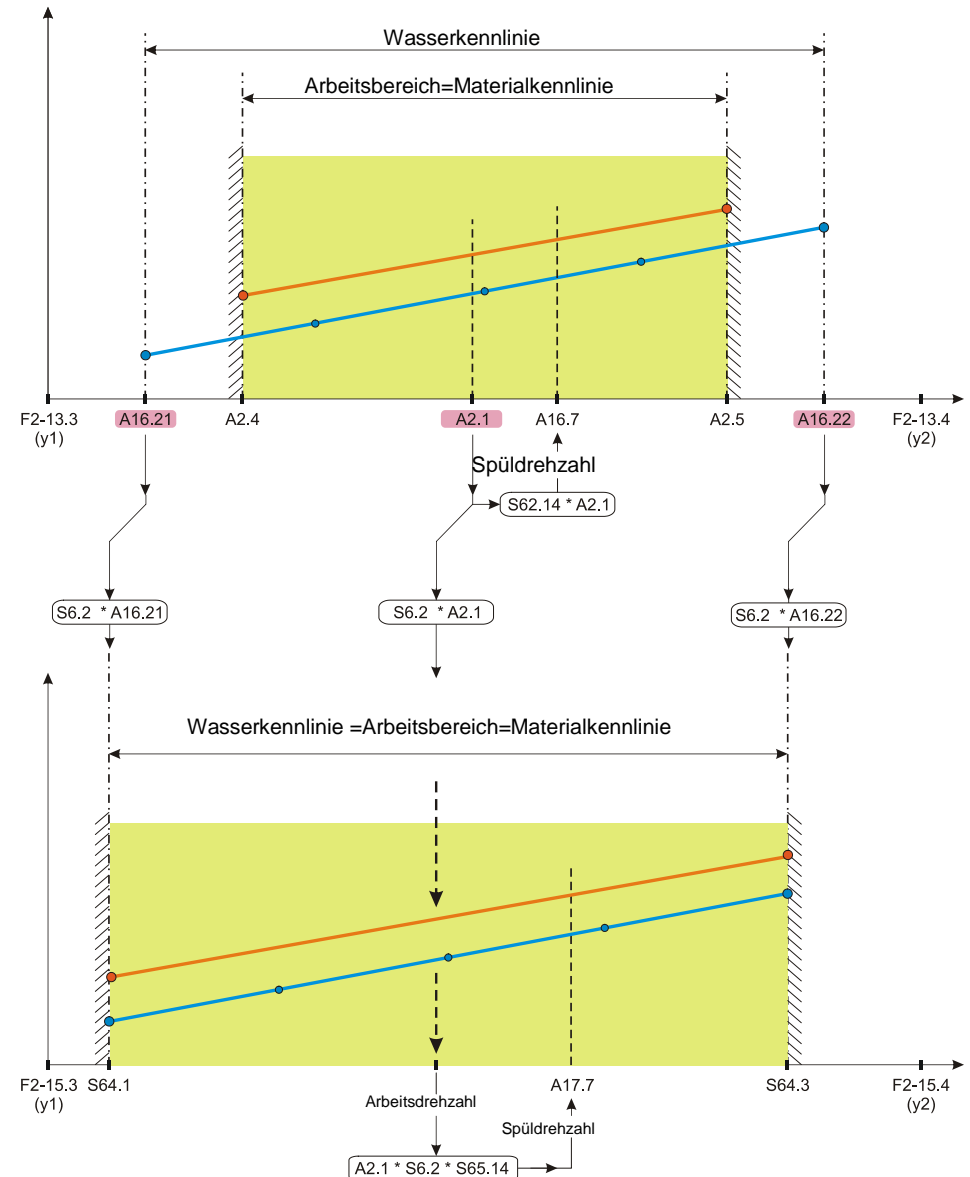



Bild 4-2: Drehzahlkopplung $K > 0$


Wird der Parameter **S6.2** so gewählt, dass die maximal Drehzahl ($S6.2 * A16.22$) größer als die technisch maximale Drehzahl der Boosterpumpe (F2-15.4) ist, so wird die Drehzahl auf F2-15.4 begrenzt.

Es wird eine Meldung mit Status **Meldung** generiert.

Meldung: M: Parameterfehler, Max. Drehzahl Boosterpumpe überschritten 

In diesem Fall muss der Drehzahlverhältnis **S6.2** verkleinert werden. 

Wird das Drehzahlverhältnisses (**S6.2**) geändert, wird eine Meldung mit dem Status **Information** generiert.

Meldung: I: Wasserkennlinie aufnehmen (Parameter S6.2 wurde geändert) 

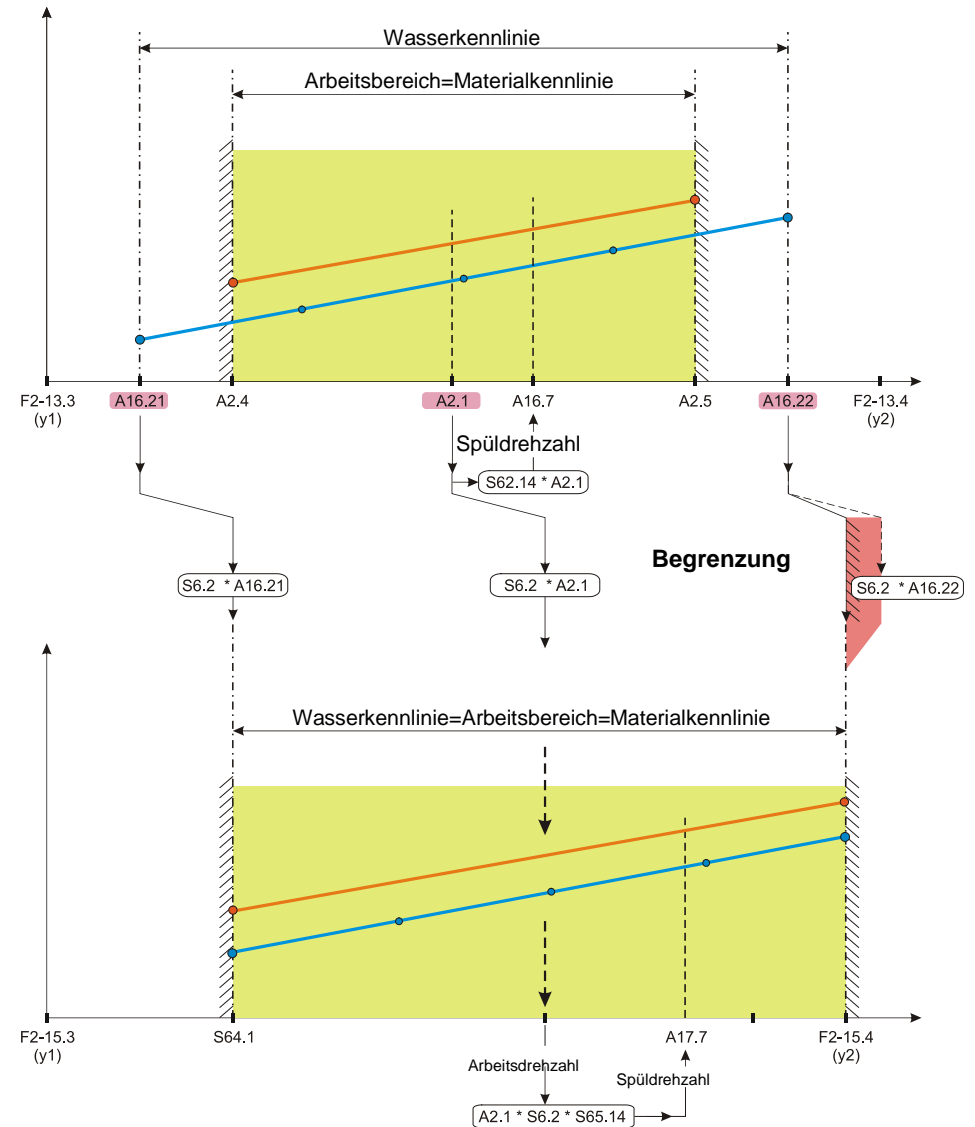


Bild 4-3: Drehzahlkopplung $K > 0$

Drehzahlverhältnis (S6.2) ≤ 0 : keine Kopplung

Ist der Parameter **S6.2 kleiner gleich Null** wird für die Boosterpumpe keine Wasserkennlinie aufgenommen. Im **Schritt 44 Wasserkennlinie aufnehmen** wird die Drehzahl für die Boosterpumpe nicht variiert

- Die Drehzahlvorgabe ist immer gleich **A8.1**
- Die Pressdrucküberwachung der Boosterpumpe ist abgeschaltet
- Die Plausibilitätsüberwachung der Boosterpumpen-Drehzahl-Überwachung ist abgeschaltet
- Im Schritt **50 Einsturz** wird nicht gespült
- Im Schritt **55 Staurohr spülen** wird gespült ($A8.1 * S65.14$)



Wird das die Drehzahlvorgabe A8.1 geändert, wird eine Meldung mit dem Status **Information** generiert.

Meldung: I Parameter A8.1 wurde geändert. Die Wasserkennlinien für die Sandpumpe muss neu aufgenommen werden.

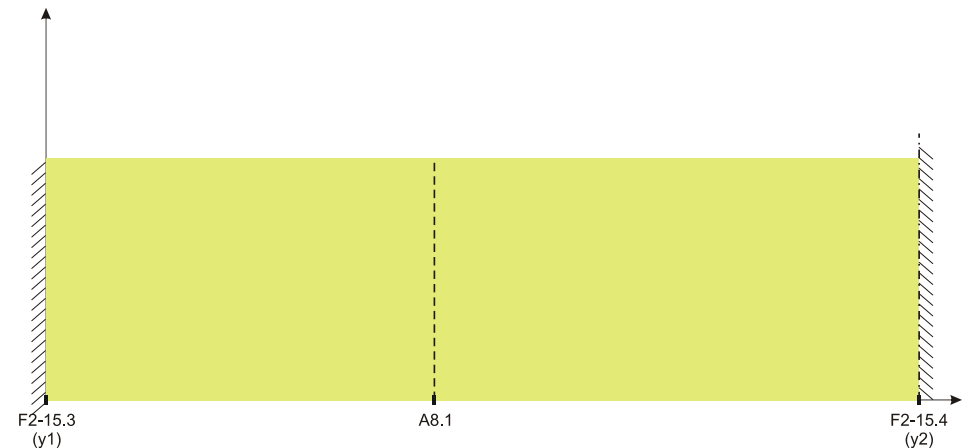
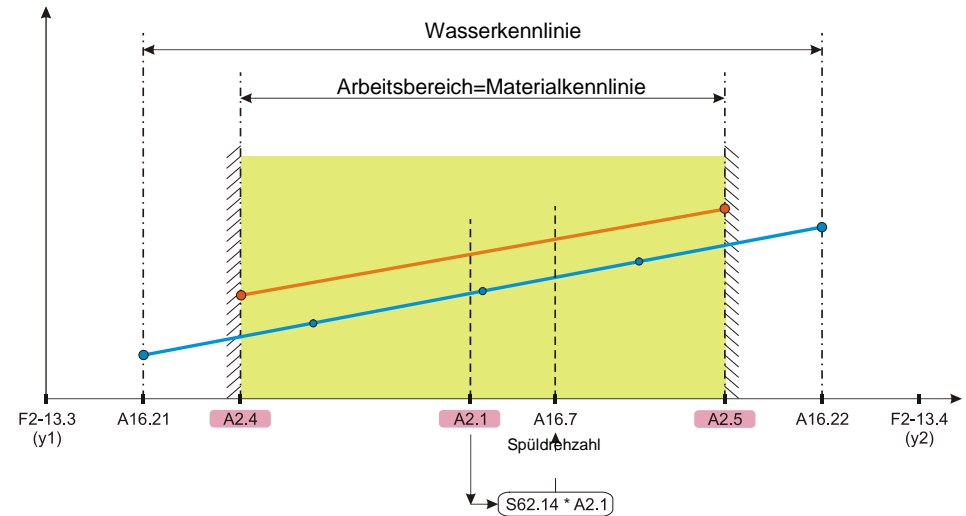


Bild 4-4: Drehzahlkopplung $K \leq 0$

5 Pressdrucküberwachung

Die Pressdrucküberwachung basiert auf der Auswertung der Pumpenkennlinie in Abhängigkeit von der Drehzahl und den anlagentypischen Verhältnissen.

Die Pressdrucküberwachung ermittelt automatisch Schwellwerte, mit denen der Druck, abhängig von der aktuellen Drehzahl, überwacht wird.

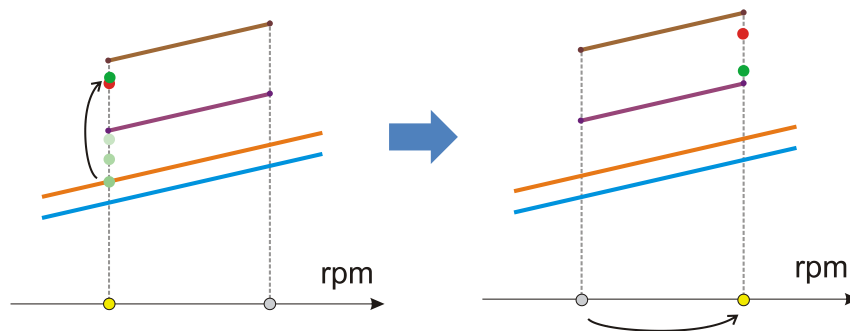


Bild 5-1: Erreichen der Verstopfungsschwelle

Wenn bei einer bestimmten Drehzahl der Pressdruck zu hoch wird (Bild 4-1), dann wird die Vakuumregelung abgeschaltet, das Saugrohr angehoben und die Drehzahl der Sandpumpe auf die Spüldrehzahl erhöht.

Dieser Spülvorgang dauert so lange an, bis der Druck wieder unter eine berechnete Untergrenze fällt.

Wenn dies erfolgt ist, wird die Drehzahl zurück auf die Arbeitsdrehzahl eingestellt und die Vakuumregelung aktiviert (Bild 4-2).

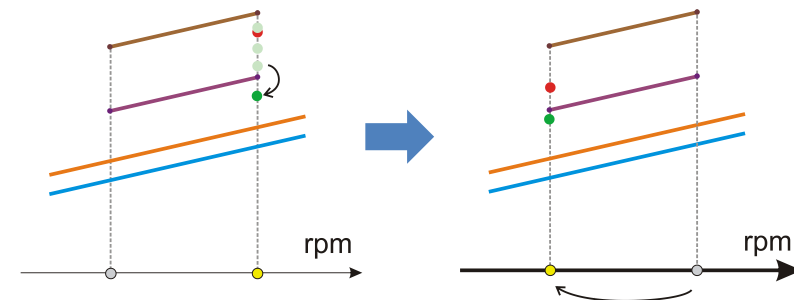


Bild 5-2: Erreichen der Hystereseschwelle

Die Pressdrucküberwachung erfolgt in dynamischer Betriebsweise, das heißt, dass die entsprechenden Schwellen und Überwachungswerte mit jeder Veränderung der Sandpumpendrehzahl neu berechnet werden.

Die Berechnungen erfolgen auf der Basis eines Satzes von Systemparametern, der für die jeweilige Anlage und deren Betriebspunkte ermittelt wird.

Die Pressdrucküberwachung ist der Fließgeschwindigkeitsregelung übergeordnet.

Im Pumpendiagramm werden die Druckseite und die Saugseite der Pumpe dargestellt. Für Pressdruck und Vakuum werden die Wasserkennlinien und die Materialkennlinien abgebildet.

Der aktuelle Pressdruck und das aktuelle Vakuum werden in Form von grünen Punkten in den Diagrammen angezeigt.

Die Parameter zur Berechnung der Schwellen und Überwachungswerte können über die Parametereingabe oder über die graphische Eingabe erfolgen.

Für die Pressdrucküberwachung ist die Aufnahme der Wasserkennlinie erforderlich.

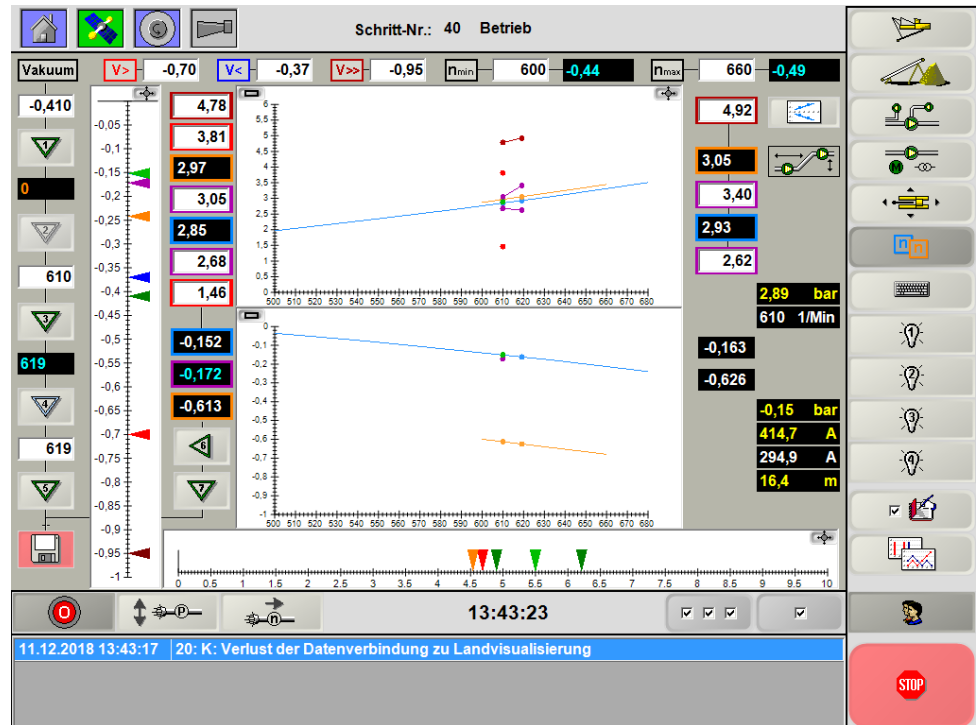


Bild 5-3: Kennlinienfelder

5.1 Vorgehen bei der Parametrierung

Schritt 1: Festlegen der Drehzahlen

Gruppe: SP-Pressdrucküberwachung

1 A2.1 SP Drehzahl - Startwert [U/Min]	580.000
2 A2.4 Sandpumpe-Drehzahl-Minimal [U/Min]	530.000
3 A2.5 Sandpumpe-Drehzahl-Maximal [U/Min]	635.000

Der Parameter S60.0 sollte immer deaktiviert sein und wird nur zu Servicezwecken verwendet.

18 A16.21 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Min. [U/Min]	530.000
19 A16.22 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Max. [U/Min]	635.000
20 S60.0 Wasser-Kennlinie - Anheben des Saugrohrs vor Vermessung	<input type="checkbox"/>

Die Parameter S61.1 und 61.4 können nicht verändert werden und ergeben sich aus A2.4 und A2.5.

40 S61.1 Material-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530.000
43 S61.4 Material-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	635.000

The screenshot shows the 'Schritt-Nr.: 20 Betriebsbereit' window in the DredgerControl software. It displays a list of parameters for the 'Gruppe: SP-Pressdrucküberwachung'. The parameters are listed with their descriptions and values. Some parameters are highlighted in yellow, indicating they are active or selected. The list includes parameters for sand pump speed, pressure monitoring, and material characteristics.

Parameter	Value
1 A2.1 SP Drehzahl - Startwert [U/Min]	580.000
2 A2.4 Sandpumpe-Drehzahl-Minimal [U/Min]	530.000
3 A2.5 Sandpumpe-Drehzahl-Maximal [U/Min]	635.000
4 A16.0 SP Pressdruck Überwachung - Freigabe	<input type="checkbox"/>
5 A16.1 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Druckrohr Spülen [bar]	4.471
6 A16.2 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Hysterese Untergrenze [bar]	3.720
7 A16.3 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Max Pressdruck beim Spülen [bar]	4.241
8 A16.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Hysterese Obergrenze [bar]	3.183
9 A16.5 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Saugrohr Spülen [bar]	2.111
10 A16.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Min Pressdruck beim Spülen [bar]	3.562
11 A16.7 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spülen [U/Min]	616.500
12 A16.8 SP Pressdruck Überwachung - Min Spülzeit [sek]	10.000
13 A16.9 SP Pressdruck Überwachung - Max Spülzeit [sek]	60.000
14 A16.10 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten [bar]	5.198
15 A16.11 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr Abschalten - Wartezeit [sek]	120.000
16 A16.12 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten beim Spülen [bar]	5.821
17 A16.20 SP Pressdruck Überwachung - Automatische Parametererfassung	<input type="checkbox"/>
18 A16.21 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Min. [U/Min]	530.000
19 A16.22 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Max. [U/Min]	635.000
20 S60.0 Wasser-Kennlinie - Anheben des Saugrohrs vor Vermessung	<input type="checkbox"/>
21 S60.1 Wasser-Kennlinie - Dauer des Übergangsprozesses [sek]	15.000
22 S60.2 Wasser-Kennlinie - Messdauer pro Punkt [Sek]	15.000
23 S60.3 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530.000
24 S60.4 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 0 [Bar]	-0.223
25 S60.5 Wasser-Kennlinie - Staudruck Punkt 0 [Bar]	2.870
26 S60.6 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	556.250
27 S60.7 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 1 [Bar]	-0.241
28 S60.8 Wasser-Kennlinie - Staudruck Punkt 1 [Bar]	3.154
29 S60.9 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 2 [U/Min]	582.500
30 S60.10 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 2 [Bar]	-0.281
31 S60.11 Wasser-Kennlinie - Staudruck Punkt 2 [Bar]	3.459
32 S60.12 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 3 [U/Min]	609.750
33 S60.13 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 3 [Bar]	-0.367
34 S60.14 Wasser-Kennlinie - Staudruck Punkt 3 [Bar]	3.761
35 S60.15 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 4 [U/Min]	635.000
36 S60.16 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 4 [Bar]	-0.326
37 S60.17 Wasser-Kennlinie - Staudruck Punkt 4 [Bar]	4.063
40 S61.1 Material-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530.000
41 S61.2 Material-Kennlinie - Vakuum Punkt 0 [Bar]	-0.649
42 S61.3 Material-Kennlinie - Staudruck Punkt 0 (+ Staudruck [bar] - Faktor zu Staudruck Wasser)	-1.840
43 S61.4 Material-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	635.000
44 S61.5 Material-Kennlinie - Vakuum Punkt 1 [Bar]	-0.777
45 S61.6 Material-Kennlinie - Staudruck Punkt 1 (+ Staudruck [bar] - Faktor zu Staudruck Wasser)	-1.840
48 S62.2 SP Pressdruck Überwachung - Erken Verstopf-Druckrohr-Spül-Faktor zu A16.1	1.253
48 S62.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckrohr Hys U/Grenze-Faktor zu A16.2	1.064
50 S62.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckr. Max Press beim Spül-Fakt zu A16.3	1.167
51 S62.8 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Saugrohr Hys O/Grenze-Faktor zu A16.4	0.928
52 S62.10 SP Pressdruck Überwachung - Erken Verstopf-Saugrohr-Spül-Faktor zu A16.5	0.951
53 S62.12 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Saugr. Min Press beim Spül-Fakt zu A16.6	0.935
54 S62.14 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spül-Fakt zu A16.7	1.015
55 S62.16 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckrohr-Abschalt-Fakt zu A16.10/A16.12	1.468
56 S62.17 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei min. Drehzahl [Bar]	-0.050
57 S62.18 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei max. Drehzahl [Bar]	-0.050
58 S62.19 Vakuum-Materialschwelle - Offset zu Wasserschwelle	-0.050
59 S62.20 Vakuum-Materialschwelle - Faktor zu Wasserschwelle	1.000

Schritt 2: Festlegen der Aufnahmezeiten der Wasserkennlinie

21 S60.1 Wasser-Kennlinie - Dauer des Übergangsprozesses[Sek]	15,000
22 S60.2 Wasser-Kennlinie - Messdauer pro Punkt[Sek]	15,000

S60.1 Wasser-Kennlinie - Dauer der Übergangszeit
Wartezeit, bis zur Aufnahme der Druckwerte

S60.2 Wasser-Kennlinie – Messdauer pro Punkt
Messdauer, der 5 Punkte

Screenshot of the DredgerControl software interface showing a list of parameters for step 20 'Betriebsbereit'. The list includes various pressure and flow monitoring points with their respective values and units.

Parameter	Value	Unit
1 A2.1 SP Drehzahl - Startwert [U/Min]	580,000	
2 A2.4 Sandpumpe-Drehzahl-Minimal [U/Min]	530,000	
3 A2.5 Sandpumpe-Drehzahl-Maximal [U/Min]	635,000	
4 A16.0 SP Pressdruck Überwachung - Freigabe		
5 A16.1 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Druckrohr Spülen [bar]	4,471	
6 A16.2 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Hysterese Untergrenze [bar]	3,720	
7 A16.3 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Max.Pressdruck beim Spülen [bar]	4,241	
8 A16.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Hysterese Obergrenze [bar]	3,183	
9 A16.5 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Saugrohr Spülen [bar]	2,111	
10 A16.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Min.Pressdruck beim Spülen [bar]	3,582	
11 A16.7 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spülen [U/Min]	616,580	
12 A16.8 SP Pressdruck Überwachung - Min Spülzeit [sek]	10,000	
13 A16.9 SP Pressdruck Überwachung - Max Spülzeit [sek]	60,000	
14 A16.10 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten [bar]	5,188	
15 A16.11 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten - Wartezeit [sek]	120,000	
16 A16.12 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten beim Spülen [bar]	6,821	
17 A16.20 SP Pressdruck Überwachung - Automatische Parameteranpassung		
18 A16.21 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Min. [U/Min]	530,000	
19 A16.22 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Max. [U/Min]	635,000	
20 S60.0 Wasser-Kennlinie - Anheben des Saugrohrs vor Vermessung		
21 S60.1 Wasser-Kennlinie - Dauer des Übergangsprozesses[Sek]	15,000	
22 S60.2 Wasser-Kennlinie - Messdauer pro Punkt [Sek]	15,000	
23 S60.3 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530,000	
24 S60.4 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 0 [Bar]	-0,223	
25 S60.5 Wasser-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 0 [Bar]	2,870	
26 S60.6 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	556,250	
27 S60.7 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 1 [Bar]	-0,261	
28 S60.8 Wasser-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 1 [Bar]	3,154	
29 S60.9 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 2 [U/Min]	582,500	
30 S60.10 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 2 [Bar]	-0,281	
31 S60.11 Wasser-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 2 [Bar]	3,459	
32 S60.12 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 3 [U/Min]	609,750	
33 S60.13 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 3 [Bar]	-0,307	
34 S60.14 Wasser-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 3 [Bar]	3,751	
35 S60.15 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 4 [U/Min]	635,000	
36 S60.16 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 4 [Bar]	-0,326	
37 S60.17 Wasser-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 4 [Bar]	4,063	
40 S61.1 Material-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530,000	
41 S61.2 Material-Kennlinie - Vakuum Punkt 0 [Bar]	-0,669	
42 S61.3 Material-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 0 (- Staudruck [bar] - Faktor zu Staudruck Wasser)	-1,040	
43 S61.4 Material-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	635,000	
44 S61.5 Material-Kennlinie - Vakuum Punkt 1 [Bar]	-0,777	
45 S61.6 Material-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 1 (- Staudruck [bar] - Faktor zu Staudruck Wasser)	-1,040	
48 S62.2 SP Pressdruck Überwachung - Erken Verstopf-Druckrohr-Spül-Faktor zu A16.1	1,253	
49 S62.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckrohr-Hys.UGrenze-Faktor zu A16.2	1,084	
50 S62.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckr. Max.Press.beim Spül-Fakt.zu A16.3	1,107	
51 S62.8 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Saugrohr-Hys.UGrenze-Faktor zu A16.4	0,928	
52 S62.10 SP Pressdruck Überwachung - Erken/Verstopf-Saugrohr-Spül-Faktor zu A16.5	0,591	
53 S62.12SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Saugr. Min.Press.beim Spül-Fakt.zu A16.6	0,935	
54 S62.14 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spül-Fakt.zu A16.7	1,015	
55 S62.16 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckrohr-Abschalt-Fakt.zu A16.10.A16.12	1,456	
56 S62.17 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei min. Drehzahl [Bar]	-0,050	
57 S62.18 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei max. Drehzahl [Bar]	-0,050	
58 S62.19 Vakuum-Materialschwelle - Offset zu Wasserschwelle [Bar]	-0,050	
59 S62.20 Vakuum-Materialschwelle - Faktor zu Wasserschwelle	1,000	

System status: 11.06.2013 08:57:25 | 21091 - M. Fließgeschwindigkeit zu niedrig (S11.11)

Schritt 3-1: Aufnahme der Wasserkennlinie

23 S60.3 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530,000
24 S60.4 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 0 [Bar]	-0,223
25 S60.5 Wasser-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 0 [Bar]	2,870
26 S60.6 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	556,250
27 S60.7 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 1 [Bar]	-0,261
28 S60.8 Wasser-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 1 [Bar]	3,154
29 S60.9 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 2 [U/Min]	582,500
30 S60.10 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 2 [Bar]	-0,281
31 S60.11 Wasser-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 2 [Bar]	3,459
32 S60.12 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 3 [U/Min]	609,750
33 S60.13 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 3 [Bar]	-0,307
34 S60.14 Wasser-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 3 [Bar]	3,751
35 S60.15 Wasser-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 4 [U/Min]	635,000
36 S60.16 Wasser-Kennlinie - Vakuum Punkt 4 [Bar]	-0,326
37 S60.17 Wasser-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 4 [Bar]	4,063

S60.3 ... 60.17 werden automatisch aufgezeichnet

Screenshot of the DredgerControl software interface showing a list of parameters for step 3-1. The interface includes a title bar with 'Schritt-Nr.: 20 Betriebsbereit', a toolbar with various icons, and a main list of parameters with their current values. The list is color-coded: yellow for sand pump speed, green for water head lines, and pink for material head lines. A status bar at the bottom shows the date and time: '11.06.2013 08:57:25 | 21091: M: Fließgeschwindigkeit zu niedrig (S11.11)'.

Schritt 3-2: Aufnahme der Materialkennlinie

41 S61.2 Material-Kennlinie - Vakuum Punkt 0 [Bar]	-0,669
42 S61.3 Material-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 0 (+ Staudruck [bar], - Faktor zu Staudruck Wasser)	-1,040
44 S61.5 Material-Kennlinie - Vakuum Punkt 1 [Bar]	-0,777
45 S61.6 Material-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 1 (+ Staudruck [bar], - Faktor zu Staudruck Wasser)	-1,040

Die Eckpunkte der Materialkennlinie werden über einen Faktor (Standard = -1,040 [4%]) berechnet.

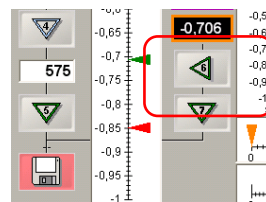
Screenshot of the DredgerControl software interface showing a list of parameters for step 20 'Betriebsbereit'. The list includes various pressure and flow rate monitoring points, with some entries highlighted in red boxes.

Parameter	Value
1 A2.1 SP Drehzahl - Startzeit [U/Min]	530,000
2 A2.4 Sandpumpe-Drehzahl-Maximal [U/Min]	530,000
3 A2.5 Sandpumpe-Drehzahl-Maximal [U/Min]	635,000
4 A16.0 SP Pressdruck Überwachung - Freigabe	
5 A16.1 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Druckrohr Spülen [bar]	4,471
6 A16.2 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Hysterese Untergrenze [bar]	3,720
7 A16.3 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Max.Pressdruck beim Spülen [bar]	4,241
8 A16.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Hysterese Obergrenze [bar]	3,183
9 A16.5 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Saugrohr Spülen [bar]	2,111
10 A16.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Min.Pressdruck beim Spülen [bar]	3,582
11 A16.7 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spülen [U/Min]	616,500
12 A16.8 SP Pressdruck Überwachung - Min.Spülzeit [sek]	10,000
13 A16.9 SP Pressdruck Überwachung - Max.Spülzeit [sek]	60,000
14 A16.10 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten [bar]	5,198
15 A16.11 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten - Wartezeit [sek]	120,000
16 A16.12 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten beim Spülen [bar]	5,921
17 A16.20 SP Pressdruck Überwachung - Automatische Parametereinstellung	
19 A16.21 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Min [U/Min]	530,000
19 A16.22 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Max [U/Min]	635,000
20 S60.0 Wasserkennlinie - Anheben des Saugrohrs vor Vermessung	
21 S60.1 Wasserkennlinie - Dauer des Übergangprozesses [Sek]	15,000
22 S60.2 Wasserkennlinie - Messdauer pro Punkt [Sek]	15,000
23 S60.3 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530,000
24 S60.4 Wasserkennlinie - Vakuum Punkt 0 [Bar]	-0,257
25 S60.5 Wasserkennlinie - Staudruck Punkt 0 [Bar]	1,270
26 S60.6 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	599,750
27 S60.7 Wasserkennlinie - Vakuum Punkt 1 [Bar]	0,763
28 S60.8 Wasserkennlinie - Staudruck Punkt 1 [Bar]	1,114
29 S60.9 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 2 [U/Min]	602,600
30 S60.10 Wasserkennlinie - Vakuum Punkt 2 [Bar]	0,291
31 S60.11 Wasserkennlinie - Staudruck Punkt 2 [Bar]	1,299
32 S60.12 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 3 [U/Min]	609,750
33 S60.13 Wasserkennlinie - Vakuum Punkt 3 [Bar]	0,300
34 S60.14 Wasserkennlinie - Staudruck Punkt 3 [Bar]	1,373
35 S60.15 Wasserkennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 4 [U/Min]	636,000
36 S60.16 Wasserkennlinie - Vakuum Punkt 4 [Bar]	0,325
37 S60.17 Wasserkennlinie - Staudruck Punkt 4 [Bar]	1,563
40 S61.1 Material-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530,000
40 S61.2 Material-Kennlinie - Vakuum Punkt 0 [Bar]	-0,669
42 S61.3 Material-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 0 (+ Staudruck [bar], - Faktor zu Staudruck Wasser)	-1,040
43 S61.4 Material-Kennlinie - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	635,000
44 S61.5 Material-Kennlinie - Vakuum Punkt 1 [Bar]	-0,777
45 S61.6 Material-Kennlinie - Staudruck0 Punkt 1 (+ Staudruck [bar], - Faktor zu Staudruck Wasser)	-1,040
48 S62.4 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung Druckrohr - Faktor zu A16.1	1,253
49 S62.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Hys.U.Grenze-Faktor zu A16.2	1,084
50 S62.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Max.Pressdruck beim Spülen -Fakt zu A16.3	1,187
51 S62.8 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Hys.O.Grenze-Faktor zu A16.4	0,928
52 S62.16 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung Saugrohr -Spül-Faktor zu A16.5	0,931
53 S62.12 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Min.Pressdruck beim Spülen -Fakt zu A16.6	0,935
54 S62.14 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spülen -Fakt zu A16.7	1,015
55 S62.16 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr-Abschalt-Fakt zu A16.10,A16.12	1,456
56 S62.17 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei min. Drehzahl [Bar]	-0,650
57 S62.18 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei max. Drehzahl [Bar]	-0,650
58 S62.19 Vakuum-Materialschwelle - Offset zu Wasserschwelle [Bar]	-0,650
59 S62.20 Vakuum-Materialschwelle - Faktor zu Wasserschwelle	1,000

Schritt 4: Diagrammeinstellungen und automatische Berechnungen

5 A16.1 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Druckrohr Spülen [bar]	4,471
6 A16.2 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Hysterese Untergrenze [bar]	3,720
7 A16.3 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Max.Pressdruck beim Spülen [bar]	4,241
8 A16.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Hysterese Obergrenze [bar]	3,183
9 A16.5 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Saugrohr Spülen [bar]	2,111
10 A16.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Min.Pressdruck beim Spülen [bar]	3,582
11 A16.7 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spülen [U/Min]	616,580
14 A16.10 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten [bar]	5,198
16 A16.12 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten beim Spülen [bar]	5,821
17 A16.20 SP Pressdruck Überwachung - Automatische Parameteranpassung	<input type="checkbox"/>

Folgende Parameter werden automatisch berechnet. Sie werden nach der grafischen Einstellung nur mit der Übernahme-Taste-7 übernommen.



48 S62.2 SP Pressdruck Überwachung - Erken.Verstopf.-Druckrohr-Spül.-Faktor zu A16.1	1,253
49 S62.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf.-Druckrohr Hys.UGrenze-Faktor zu A16.2	1,084
50 S62.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf.-Druckr. Max.Pressd.beim Spül.-Fakt.zu A16.3	1,107
51 S62.8 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf.-Saugrohr Hys.OGrenze-Faktor zu A16.4	0,928
52 S62.10 SP Pressdruck Überwachung - Erken.Verstopf.-Saugrohr-Spül.-Faktor zu A16.5	0,591
53 S62.12SP Pressdruck Überwachung - Verstopf.-Saugr. Min.Pressd.beim Spül.-Faktzu A16.6	0,935
54 S62.14 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spül.-Fakt.zu A16.7	1,015
55 S62.16 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf.-Druckrohr-Abschalt.-Fakt zu A16.10,A16.12	1,456

Schritt 5: Vakuum-Wasser und-Materialschwellen einstellen

56 S62.17 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei min. Drehzahl [Bar]	-0,050
57 S62.18 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei max. Drehzahl [Bar]	-0,050
58 S62.19 Vakuum-Materialschwelle - Offset zu Wasserschwelle [Bar]	-0,050
59 S62.20 Vakuum-Materialschwelle - Faktor zu Wasserschwelle	1,000

Schritt-Nr.: 20 Betriebsbereit

Gruppe: SP Pressdrucküberwachung	Wert
1 A2.1 SP Drehzahl - Startwert [U/Min]	580,000
2 A2.4 Sandpumpe Drehzahl-Minimal [U/Min]	530,000
3 A2.5 Sandpumpe Drehzahl-Maximal [U/Min]	635,000
4 A16.0 SP Pressdruck Überwachung - Freigabe	
5 A16.1 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Druckrohr Spülen [bar]	-4,471
6 A16.2 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Hysterese Untergrenze [bar]	-3,729
7 A16.3 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Max Pressdruck beim Spülen [bar]	4,241
8 A16.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Hysterese Obergrenze [bar]	-3,183
9 A16.5 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Saugrohr Spülen [bar]	-2,111
10 A16.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Min Pressdruck beim Spülen [bar]	-3,982
11 A16.7 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spülen [U/Min]	616,588
12 A16.8 SP Pressdruck Überwachung - Min Spülzeit [sek]	10,000
13 A16.9 SP Pressdruck Überwachung - Max Spülzeit [sek]	60,000
14 A16.10 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten [bar]	-5,198
15 A16.11 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr Abschalten - Wartezeit [sek]	120,000
16 A16.12 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten beim Spülen [bar]	-5,821
17 A16.13 SP Pressdruck Überwachung - Automatische Parameteranpassung	
18 A16.21 Wasser-Kammerline - Sandpumpendrehzahl Min [U/Min]	530,000
19 A16.22 Wasser-Kammerline - Sandpumpendrehzahl Max [U/Min]	635,000
20 S62.0 Wasser-Kammerline - Anheben des Saugrohrs vor Vermischung	
21 S62.1 Wasser-Kammerline - Dauer des Übergangsprozesses [Sek]	15,000
22 S62.2 Wasser-Kammerline - Messdauer pro Punkt [Sek]	15,000
23 S62.3 Wasser-Kammerline - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530,000
24 S62.4 Wasser-Kammerline - Vakuum Punkt 0 [Bar]	-0,221
25 S62.5 Wasser-Kammerline - Staudruck Punkt 0 [Bar]	2,375
26 S62.6 Wasser-Kammerline - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	586,250
27 S62.7 Wasser-Kammerline - Vakuum Punkt 1 [Bar]	-0,181
28 S62.8 Wasser-Kammerline - Staudruck Punkt 1 [Bar]	3,154
29 S62.9 Wasser-Kammerline - Sandpumpendrehzahl Punkt 2 [U/Min]	582,500
30 S62.10 Wasser-Kammerline - Vakuum Punkt 2 [Bar]	-0,201
31 S62.11 Wasser-Kammerline - Staudruck Punkt 2 [Bar]	3,493
32 S62.12 Wasser-Kammerline - Sandpumpendrehzahl Punkt 3 [U/Min]	589,750
33 S62.13 Wasser-Kammerline - Vakuum Punkt 3 [Bar]	-0,307
34 S62.14 Wasser-Kammerline - Staudruck Punkt 3 [Bar]	3,791
35 S62.15 Wasser-Kammerline - Sandpumpendrehzahl Punkt 4 [U/Min]	635,000
36 S62.16 Wasser-Kammerline - Vakuum Punkt 4 [Bar]	-0,326
37 S62.17 Wasser-Kammerline - Staudruck Punkt 4 [Bar]	4,061
40 S11.1 Material-Kammerline - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530,000
41 S11.2 Material-Kammerline - Vakuum Punkt 0 [Bar]	-0,663
42 S11.3 Material-Kammerline - Staudruck Punkt 0 (+ Staudruck [bar] - Faktor zu Staudruck Wasser)	-1,840
43 S11.4 Material-Kammerline - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	635,000
44 S11.5 Material-Kammerline - Vakuum Punkt 1 [Bar]	-0,777
45 S11.6 Material-Kammerline - Staudruck Punkt 1 (+ Staudruck [bar] - Faktor zu Staudruck Wasser)	-1,840
46 S62.2 SP Pressdruck Überwachung - Erken Verstopf-Druckrohr-Spül-Faktor zu A16.1	1,353
49 S62.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckrohr-Hys.U/Grenze-Faktor zu A16.2	1,884
50 S62.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckr- Max Press beim Spül-Fakt zu A16.3	1,107
51 S62.8 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Saugrohr-Hys.O/Grenze-Faktor zu A16.4	0,828
52 S62.10 SP Pressdruck Überwachung - Erken Verstopf-Saugrohr-Spül-Faktor zu A16.5	0,591
53 S62.12 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Saugr- Min Press beim Spül-Fakt zu A16.6	0,935
54 S62.14 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spül-Fakt zu A16.7	1,915
56 S62.16 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckrohr-Abschalt-Fakt zu A16.18/A16.12	1,456
56 S62.17 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei min. Drehzahl [Bar]	-0,050
57 S62.18 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei max. Drehzahl [Bar]	-0,050
58 S62.19 Vakuum-Materialschwelle - Offset zu Wasserschwelle [Bar]	-0,050
59 S62.20 Vakuum-Materialschwelle - Faktor zu Wasserschwelle	1,000

08:57:28
11.06.2013 08:57:28 | 21091: M. Fließgeschwindigkeit zu niedrig (S11.1)

Schritt 6: Spülzeiten parametrieren und Pressdrucküberwachung aktivieren

12 A16.8 SP Pressdruck Überwachung - Min.Spülzeit [sek]	10,000
13 A16.9 SP Pressdruck Überwachung - Max.Spülzeit [sek]	60,000
15 A16.11 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr Abschalten - Wartezeit [sek]	120,000
4 A16.0 SP Pressdruck Überwachung - Freigabe	<input type="checkbox"/>

Screenshot of the DredgerControl software interface showing a list of parameters for step 20 'Betriebsbereit'. The list includes various SP (Spülung) and Material parameters with their respective values and units.

Parameter	Value	Unit
1 A2.1 SP Drehzahl - Startwert [U/Min]	580,000	
2 A2.4 Sandpumpe-Drehzahl-Minimal [U/Min]	530,000	
3 A2.5 Sandpumpe-Drehzahl-Maximal [U/Min]	635,000	
5 A16.1 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Druckrohr Spülen [bar]	4,471	
6 A16.2 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Hydraulische Untererenge [bar]	3,720	
7 A16.3 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Max.Pressdruck beim Spülen [bar]	4,241	
8 A16.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Hydraulische Obengerenge [bar]	3,183	
9 A16.5 SP Pressdruck Überwachung - Erkennung Verstopfung - Saugrohr Spülen [bar]	2,111	
10 A16.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Saugrohr - Mit Pressdruck beim Spülen [bar]	1,582	
11 A16.7 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spülen [U/Min]	616,580	
12 A16.8 SP Pressdruck Überwachung - Min Spülzeit [sek]	10,000	
13 A16.9 SP Pressdruck Überwachung - Max Spülzeit [sek]	60,000	
14 A16.10 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten [bar]	4,139	
15 A16.11 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten beim Spülen [bar]	3,620	
16 A16.12 SP Pressdruck Überwachung - Verstopfung Druckrohr - Abschalten beim Spülen [bar]	4,801	
17 A16.20 SP Pressdruck Überwachung - Automatische Parameteranpassung	7	
18 A16.21 Wasser-Karoline - Sandpumpendrehzahl Min [U/Min]	530,000	
19 A16.22 Wasser-Karoline - Sandpumpendrehzahl Max [U/Min]	635,000	
20 S80.0 Wasser-Karoline - Anheben des Saugrohrs vor Vermessung		
21 S80.1 Wasser-Karoline - Dauer des Übergangsprozesse[Sek]	15,000	
22 S80.2 Wasser-Karoline - Messdauer pro Punkt [Sek]	15,000	
31 S00.3 Wasser-Karoline - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530,000	
33 S00.4 Wasser-Karoline - Vakuum Punkt 0 [bar]	-0,223	
35 S00.5 Wasser-Karoline - Saugdruck Punkt 0 [bar]	-1,870	
36 S00.6 Wasser-Karoline - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	550,250	
37 S00.7 Wasser-Karoline - Vakuum Punkt 1 [bar]	-0,261	
38 S00.8 Wasser-Karoline - Saugdruck Punkt 1 [bar]	-3,154	
39 S00.9 Wasser-Karoline - Sandpumpendrehzahl Punkt 2 [U/Min]	562,500	
40 S00.10 Wasser-Karoline - Vakuum Punkt 2 [bar]	-0,291	
41 S00.11 Wasser-Karoline - Saugdruck Punkt 2 [bar]	-1,404	
42 S00.12 Wasser-Karoline - Sandpumpendrehzahl Punkt 3 [U/Min]	600,750	
43 S00.13 Wasser-Karoline - Vakuum Punkt 3 [bar]	-0,307	
44 S00.14 Wasser-Karoline - Saugdruck Punkt 3 [bar]	1,251	
45 S00.15 Wasser-Karoline - Sandpumpendrehzahl Punkt 4 [U/Min]	645,000	
46 S00.16 Wasser-Karoline - Vakuum Punkt 4 [bar]	-0,326	
47 S00.17 Wasser-Karoline - Saugdruck Punkt 4 [bar]	-0,963	
48 S11.1 Material-Karoline - Sandpumpendrehzahl Punkt 0 [U/Min]	530,000	
49 S11.2 Material-Karoline - Vakuum Punkt 0 [bar]	-0,693	
42 S11.3 Material-Karoline - Saugdruck Punkt 0 (-) Saugdruck [bar] - Faktor zu Saugdruck-Wasser	-1,040	
43 S11.4 Material-Karoline - Sandpumpendrehzahl Punkt 1 [U/Min]	635,000	
44 S11.5 Material-Karoline - Vakuum Punkt 1 [bar]	-0,777	
45 S11.6 Material-Karoline - Saugdruck Punkt 1 (-) Saugdruck [bar] - Faktor zu Saugdruck-Wasser	-1,040	
46 S82.2 SP Pressdruck Überwachung - Erkenn Verstopf-Druckrohr-Spül-Faktor zu A16.1	1,252	
49 S82.4 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckrohr-Hydr.Obengerenge-Faktor zu A16.2	1,084	
50 S82.6 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckrohr-Max.Pressdruck-Faktor zu A16.3	1,187	
51 S82.8 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Saugrohr-Hydr.Obengerenge-Faktor zu A16.4	0,928	
52 S82.10 SP Pressdruck Überwachung - Erkenn Verstopf-Saugrohr-Spül-Faktor zu A16.5	0,931	
53 S82.12 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Saugr. Mit Pressdruck beim Spül-Faktor zu A16.6	0,935	
54 S82.14 SP Pressdruck Überwachung - Drehzahl beim Spül-Faktor zu A16.7	1,015	
55 S82.16 SP Pressdruck Überwachung - Verstopf-Druckrohr-Abschalt-Faktor zu A16.10/A16.12	1,456	
56 S82.17 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei min. Drehzahl [bar]	-0,050	
57 S82.18 Vakuum-Wasserschwelle - Offset bei max. Drehzahl [bar]	-0,050	
58 S82.19 Vakuum-Materialschwelle - Offset zu Wasserschwelle [bar]	-0,090	
59 S82.20 Vakuum-Materialschwelle - Faktor zu Wasserschwelle	1,000	

11.06.2013 08:57:25 | 21091: M: Filetgeschwindigkeit zu niedrig (S11.11)