

DredgerControl



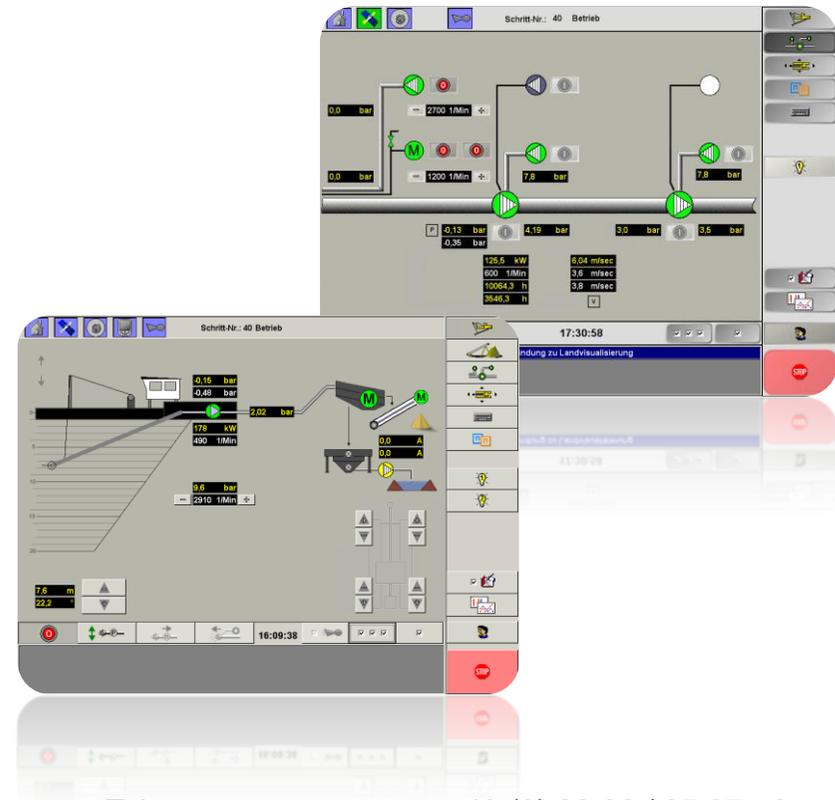
Saugbaggersteuerung für die Kies- und Sandindustrie

Version 14.0.0

TEAM GmbH

Westerholter Straße 781

45701 Herten



Tel.

+49 (0) 23 66 / 95 97 -0

Fax

+49 (0) 23 66 / 95 97 99

E-Mail

info@teamtec.de

www.dredgertec.de



1. Ausrüstung – Computer und Sensoren	1
2. Anlagentechnik in Kombination mit DredgerNaut	2
3. Funktionalitäten der Steuerung	3
4. Windenfunktionalitäten	4
4.1 Arbeitsstromüberwachung	4
4.2 Drehmomentgeregelter Verbundbetrieb	5
4.3 AutoMove	6
5. Vakuumregelung und Variationen	7
6. Drehzahlregelung und Variationen	8
6.1 Drehzahlregelung über Fließgeschwindigkeit	9
6.2 Pressdrucküberwachung.....	10
6.3 Drehmomentregelung	11
6.4 Jetpumpenregelung	12
7. DredgerControl-Cockpit	13
8. DTinsight	14
9. DTreport	15
10. DTmobile	16
11. DTconnect	16
12. Produktionsdatenerfassung (in DredgerNaut)	17

13. Landstation für die Online-Anbindung	18
14. Zusammenfassung - Systemfeatures	20
15. Beispielfotos	21

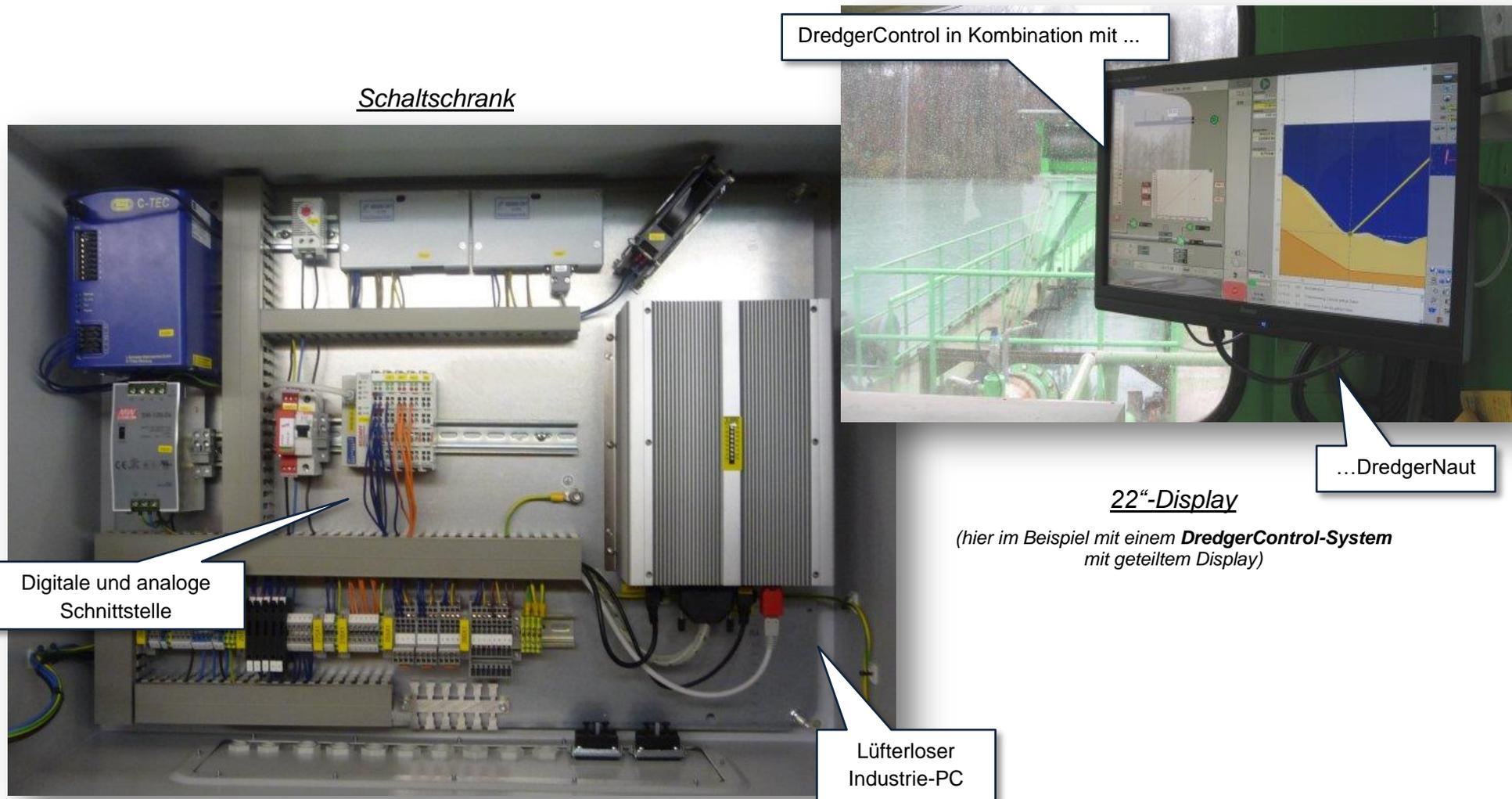
1. Ausrüstung – Computer und Sensoren

Die Ausrüstung der **DredgerControl**-Systeme besteht im Wesentlichen aus:

- *Computer und Display*
- *Beckhoff-Bussystem*
- *Endschalter, Drucksensoren, Lagegeber und Fließgeschwindigkeitssensor*

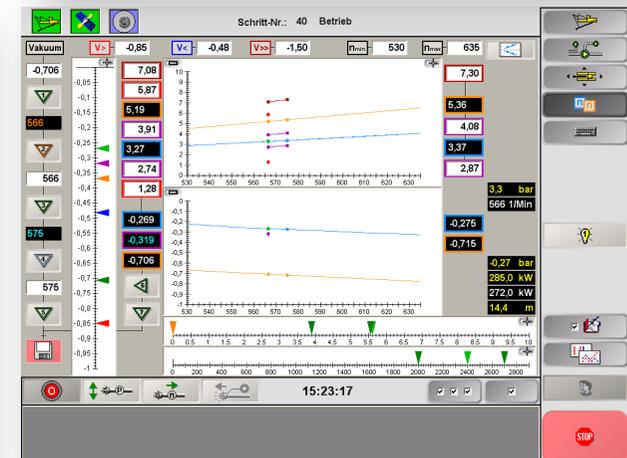
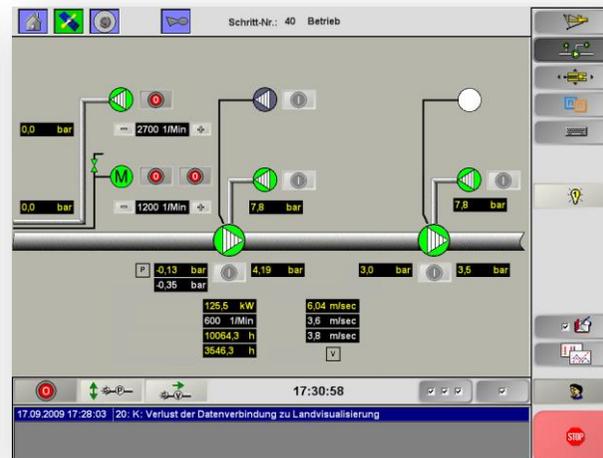
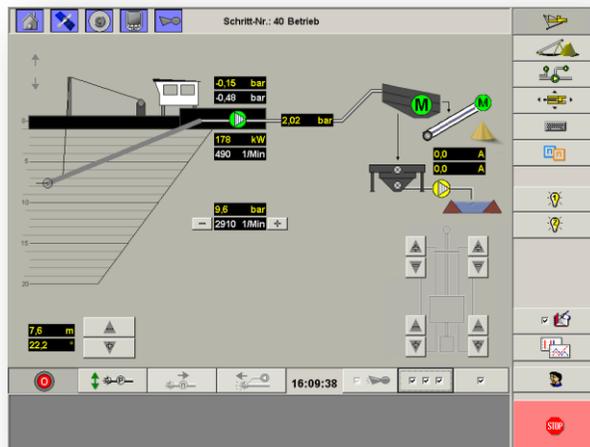
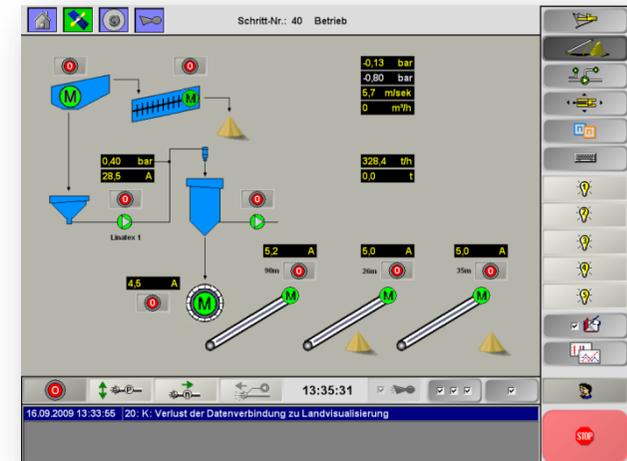


2. Anlagentechnik in Kombination mit DredgerNaut



3. Funktionalitäten der Steuerung

- Automatisches Anfahren des Saugbaggers und der Gewinnungskomponenten
- Visualisierungsfunktionen
- Überwachungs- und Meldungsfunktionen
- Regelfunktionen
- Fernsteuerfunktion
- Anbindung von Abbaukontrollsystemen
- Dokumentationsfunktionen



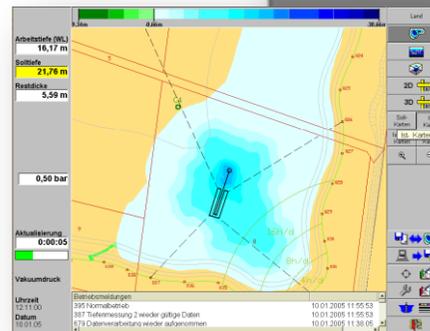
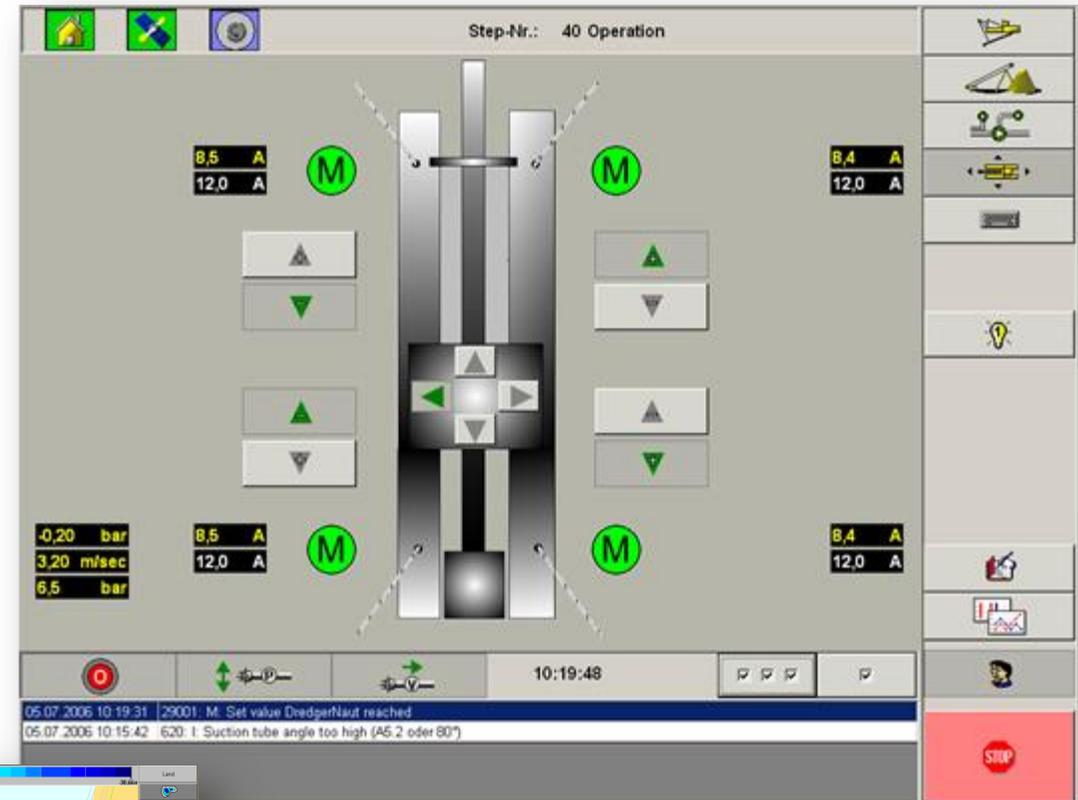
4. Windenfunktionalitäten

4.1 Arbeitsstromüberwachung

In der Navigationsansicht sind die Verholwinden dargestellt. Wird an einer Winde die Schaltfläche *Holen* oder *Vieren* betätigt, reagiert die Winde entsprechend.

Die in **DredgerControl** integrierte Arbeitsstromüberwachung der Verholwinden verhindert die Überlastung der Antriebe (die Motorschutzschalter lösen nicht aus), so dass alle vier Winden über Richtungstasten gleichzeitig angesteuert werden können.

Empfehlung: Mit dem Abbaumonitoring System **DredgerNaut** kann die Position des Saugbaggers und die Lage der Verholseile visualisiert werden. Mit dieser Technologie ist ein gefahrloses, ferngesteuertes Verholen des Baggers gegeben, weil die Winkel, unter denen die Seile am Bagger angreifen, und die Baggerbewegung sichtbar werden.

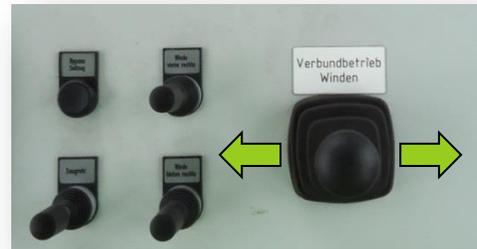


4.2 Drehmomentgeregelter Verbundbetrieb

Die Funktion **Drehmomentgeregelter Verbundbetrieb** für die Verholwinden ermöglicht eine sehr sanfte Bewegung des Saugbaggers auch während des Abbaubetriebs.

Hardware-Anforderungen

- *Mindestens die Bug-Winden müssen mit Frequenzumrichter ausgerüstet werden.*
- *Zur Ansteuerung der Winden wird ein analoger Joystick ins Bedienpult integriert.*

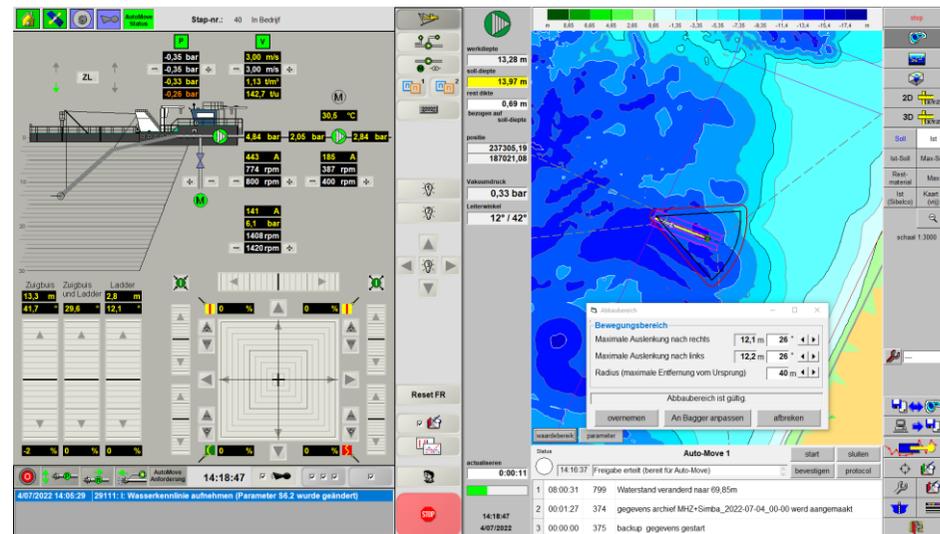


4.3 AutoMove

Die Funktion **AutoMove** ist ein Zusammenspiel aus DredgerControl und DredgerNaut. Im DredgerNaut System wird ein Arbeitsbereich definiert in dem sich der Bagger mit DredgerControl bewegt und Material abbaut. Das DredgerControl System arbeitet mit Hilfe des Vakuumreglers die angefahrenen Positionen in Abhängigkeit der Maximaltiefe, der Schlaffseilfunktion sowie des relativen Vakuums ab.

Hard- und Software-Anforderungen

- Die Verholwinden müssen mit Frequenzumrichter ausgerüstet werden.
- Die Verholwinden benötigen Stramm- und Schlaffseil-Sensoren
- Die Saugrohr-Leiter-Kombination muss mit Endschaltern ausgerüstet werden, um die horizontale Auslenkung des Saugrohrs zu überwachen.
- Zusätzlich zum DredgerControl System muss das DredgerNaut System installiert werden.
- Signallampen zur Signalisierung der aktivierten AutoMove-Funktion müssen installiert werden.
- Die Bewegungsfreiheit des Saugbaggers muss durch sinnvolle Anordnung der Ankerseile und Lage der Pressdruckleitung gewährleistet sein.



5. Vakuumregelung und Variationen

Vakuumregelung

- *Regelung des Saugrohres und der Leiter durch Vakuum-Sollwertvorgaben*
- *Direktansteuerung der Winden über Stern-Dreieck-Schütze oder im FU-Betrieb*

Vakuum-Modulation

- *Bei häufigem Schlaffseil-Signal wird das Saugrohr zum Lösen des Materials zyklisch angehoben.*

Vakuum-Reduktion

- *Ist der Saugbagger nicht das schwächste Glied in der Gewinnungsstrecke, können z. B. Schöpfradbelastung oder Ströme von Bändern überwacht werden. Bei Erreichen eines Grenzwertes wird der Vakuumsollwert mit einem festen Faktor reduziert. Die überwachten Aggregate können sich „erholen“. Anschließend wird der voreingestellte Arbeitspunkt wieder angefahren.*

Vakuum-Adaption

- *Die Vakuum-Adaption ist die erweiterte Vakuum-Reduktion. In dieser Regelung wird aber kein voreingestellter Vakuum-Sollwert angefahren, sondern der optimale Arbeitspunkt für die Anlage über einen dynamischen Sollwert im laufenden Betrieb gesucht.*

6. Drehzahlregelung und Variationen

- **Drehzahlregelung über Fließgeschwindigkeitsmessung**
- **Pressdrucküberwachung**
- **Drehmomentregelung**
- **Jetpumpenregelung**

Welche Drehzahlregelung zum Einsatz kommen sollte, hängt stark von den Möglichkeiten des Abbaugerätes, den Sensoren und des Materialvorkommens ab. Jede Regelung hat ihre eigenen Vorteile.



6.1 Drehzahlregelung über Fließgeschwindigkeit

Auf dem Saugbagger wird die Fließgeschwindigkeit berührungslos gemessen. Die Drehzahl der Pumpe wird über diesen Messwert geregelt. Fällt die Fließgeschwindigkeit, wird die Drehzahl erhöht. Steigt die Fließgeschwindigkeit, wird die Drehzahl verringert.



Vorteil:

Bei schwierigem Materialvorkommen findet eine kontinuierliche Drehzahlanpassung an die aktuelle Fließgeschwindigkeit statt.

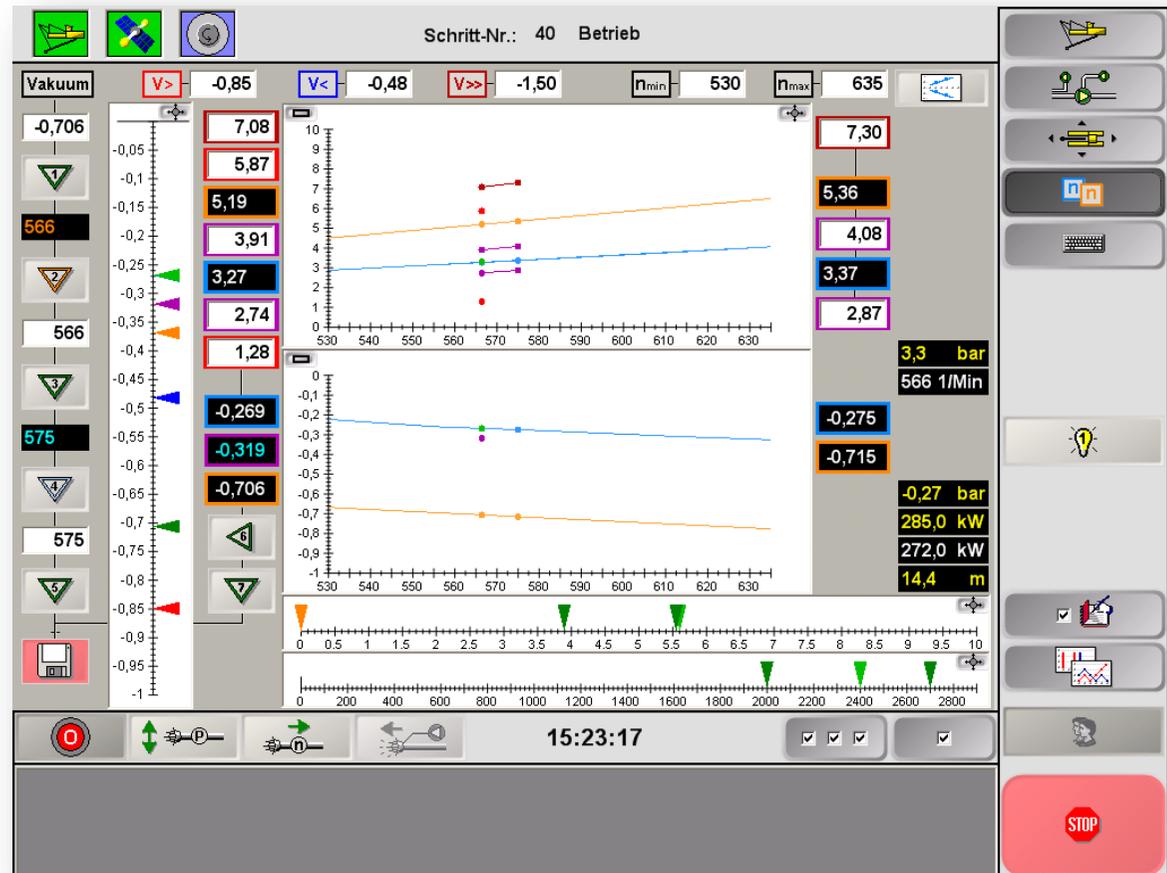


6.2 *Pressdrucküberwachung*

Für die Pressdrucküberwachung werden automatisierte Wasser- und Materialkennlinien (Pressdruck bzw. Vakuum in Abhängigkeit von der Arbeitsdrehzahl) aufgenommen.

Zusätzlich werden Pressdruckschwellwerte eingestellt.

Bei Überschreiten von kritischen Pressdruckwerten werden Spülvorgänge ausgelöst.



Vorteil: *Sehr geringer Verschleiß bei extrem gleichmäßigem Gewinnungsprozess, da mit festen Drehzahlen und gelegentlichen Spülvorgängen gearbeitet wird.*

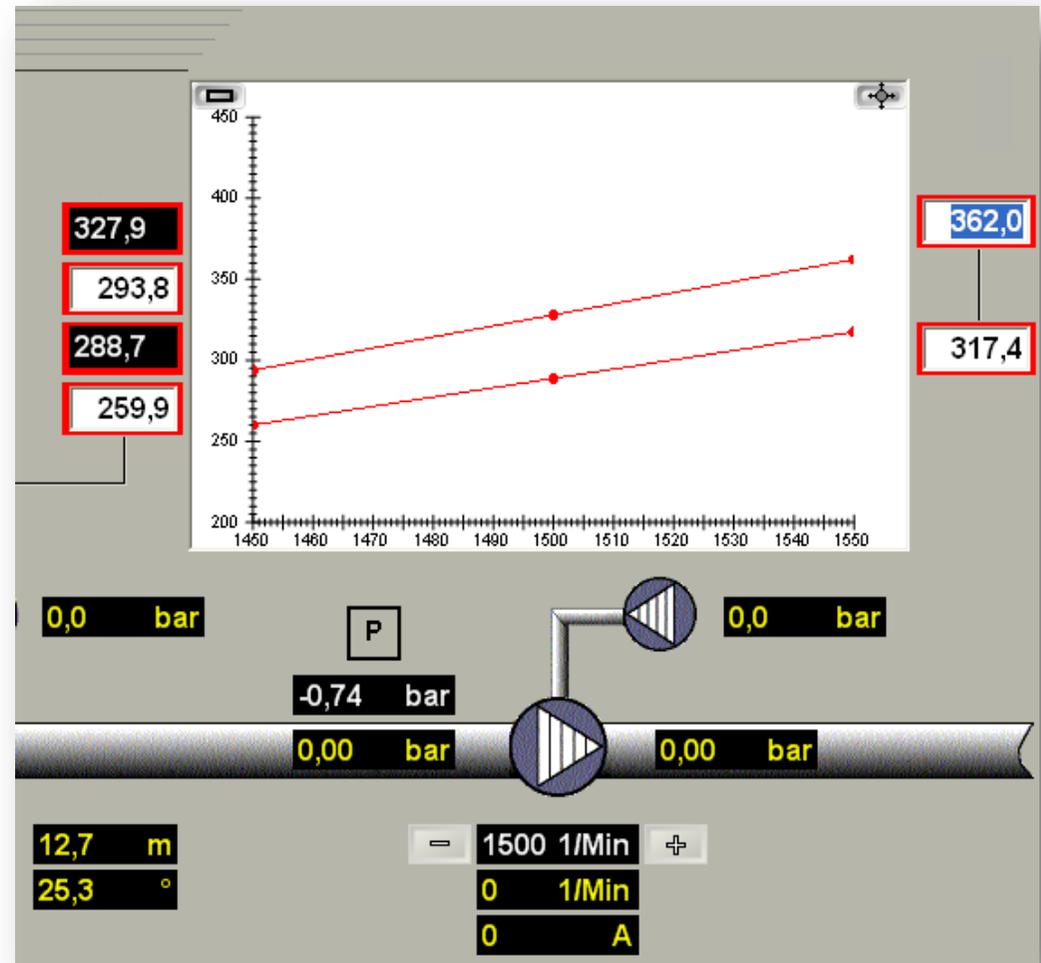
6.3 Drehmomentregelung

Bei der Drehmomentregelung wird der Strom der Sandpumpe betrachtet. Im Drehzahlbereich der Pumpe werden zwei Kennlinien (minimaler und maximaler Strom) parametrisiert.

Bei Überschreiten des Maximalstroms wird die Drehzahl der Sandpumpe verringert.

Bei Unterschreiten des Minimalstroms wird die Drehzahl vergrößert.

Vorteil: Drehzahlregelung/-steuerung ohne zusätzliche Sensoren bei gleichmäßigem Gewinnungsprozess, da die Drehzahl selten variiert wird.

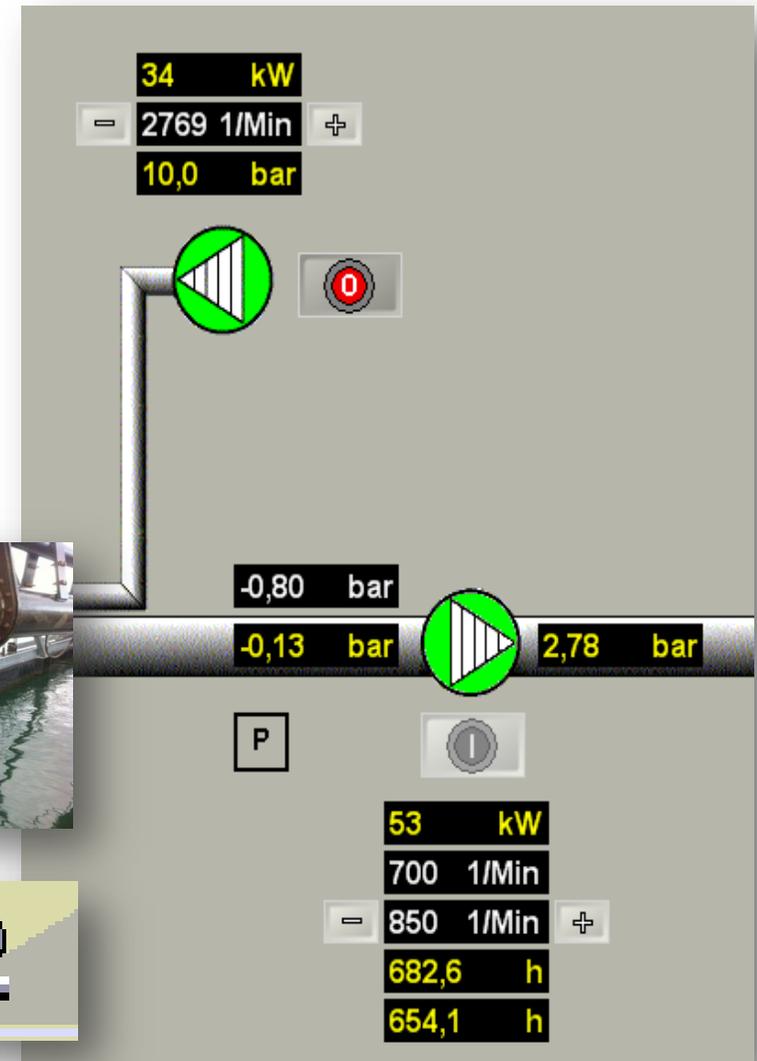
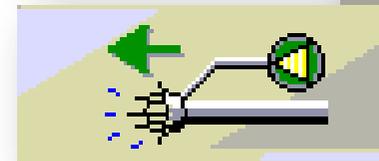


6.4 Jetpumpenregelung

Ein Frequenzumrichter vor der Jetpumpe ist die Voraussetzung für die Jetpumpenregelung.

Wird im Gewinnungsprozess der Vakuumsollwert erreicht, kann die Drehzahl der Jetpumpe verringert werden. Fließt das Material auch ohne Jet-wasser und der Gewinnungsprozess bleibt in Gang, wird die Jetpumpe im Idealfall auch ausgeschaltet. Gerät der Gewinnungsprozess in Stocken, wird die Jetpumpe wieder eingeschaltet bzw. ihre Drehzahl erhöht.

Vorteil: Energieeinsparung ohne die Materialgewinnung zu verringern. Ohne Drehzahlregelung kann bei gutfließendem Material kontinuierliches Jetwasser sogar kontraproduktiv sein. Das Material wird von Saugrohrkopf weggespült.



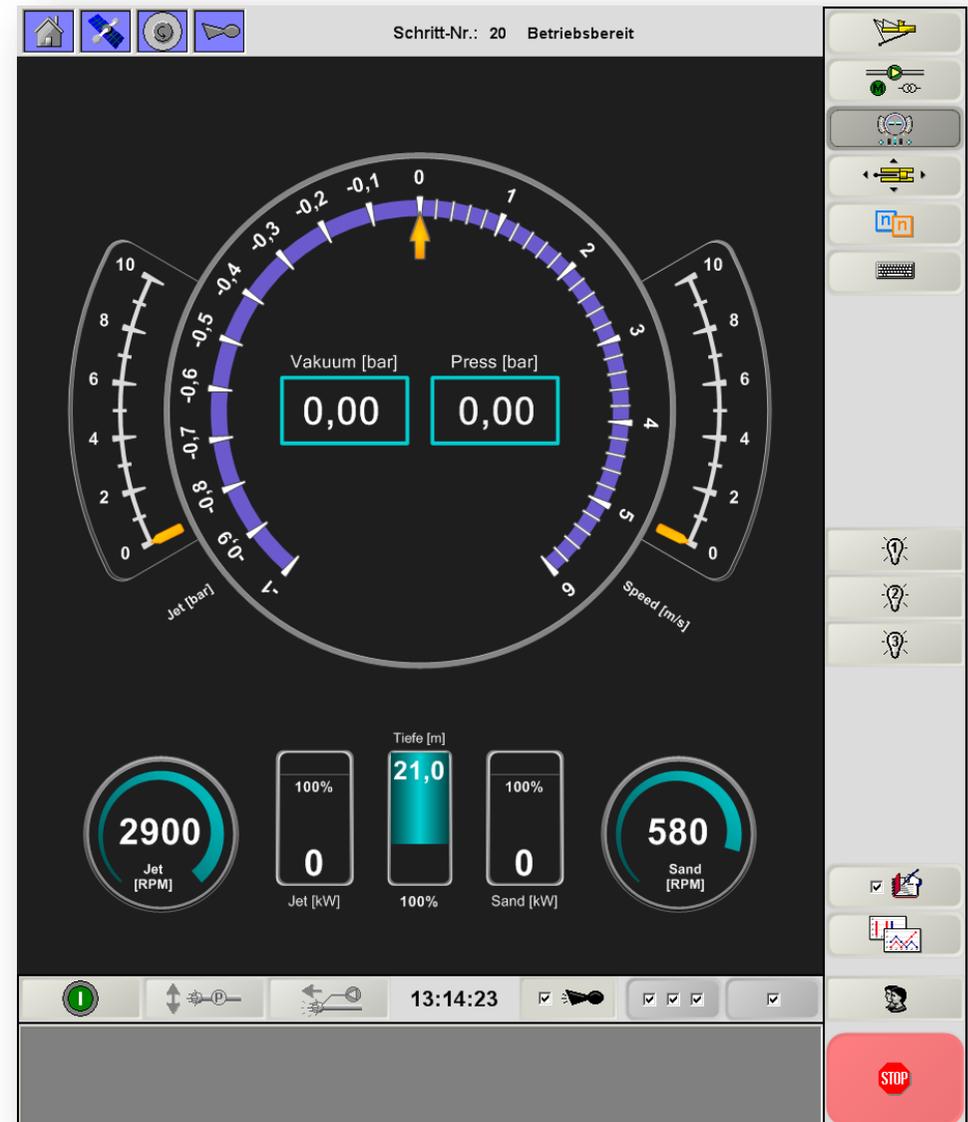
7. DredgerControl-Cockpit

Im DredgerControl-Cockpit werden alle wichtigen Prozessgrößen in einer Anzeige dargestellt. Die Pfeile zeigen den aktuellen Prozesswert an.

Prozessgrößen

- Leistungen
- Drehzahlen
- Drücke
- Tiefe
- Fließgeschwindigkeit

Vorteil: Alle wichtigen Anzeigen auf einem Blick.



8. DTinsight

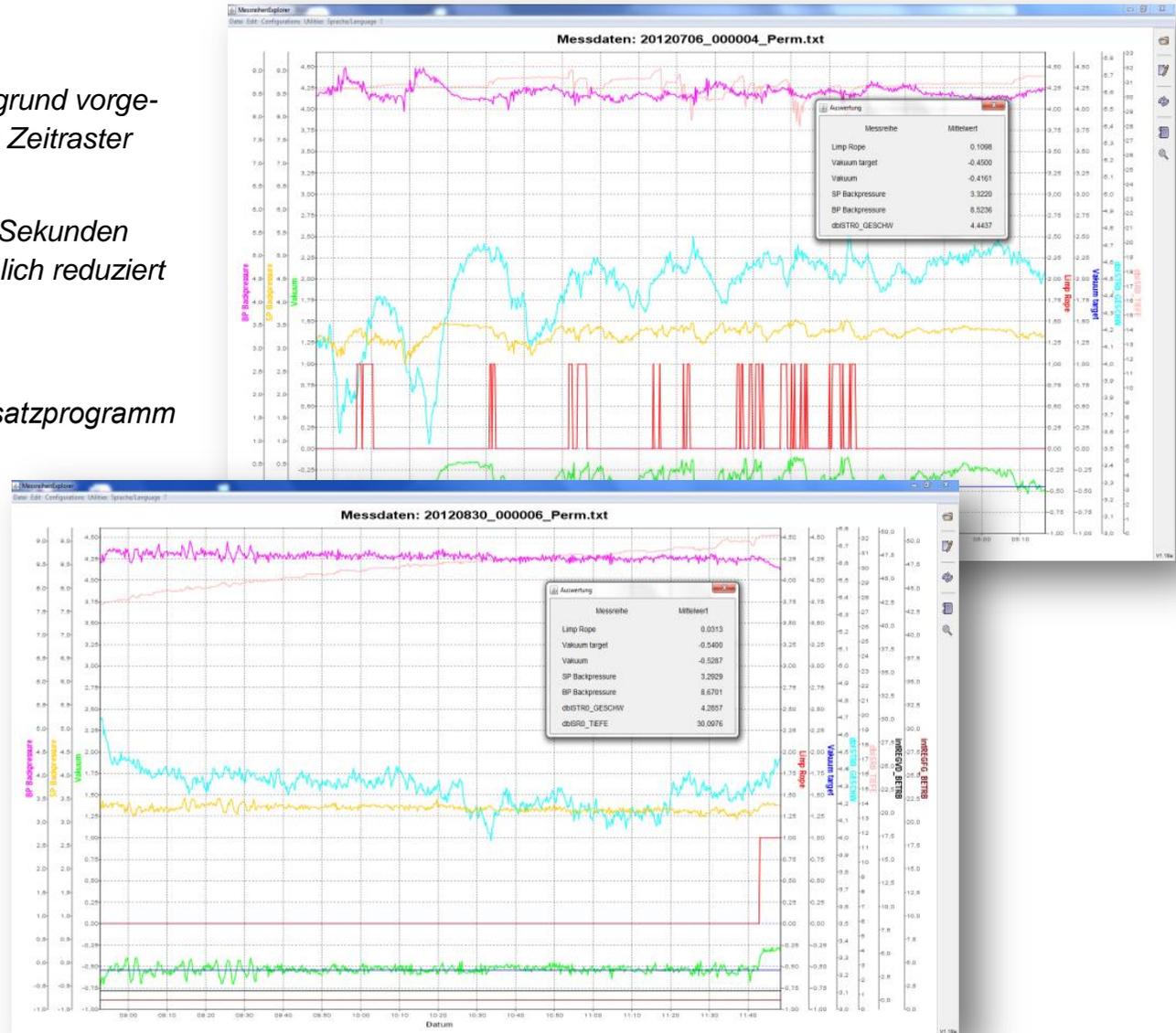
Das **DredgerControl** System speichert im Hintergrund vorgeählte Prozessgrößen in einem parametrierbaren Zeitraster ab.

Für den Normalbetrieb ist ein Zeitintervall von 10 Sekunden üblich. Im Analysefall kann das Zeitintervall erheblich reduziert werden.

Diese Prozessgrößen können mit dem Zusatzprogramm **DTinsight** visualisiert und analysiert werden.

Vorteile und Zielsetzung:

- Visualisierung des Gewinnungsprozess
- Analyse des Gewinnungsprozess
- Optimierung des Gewinnungsprozess

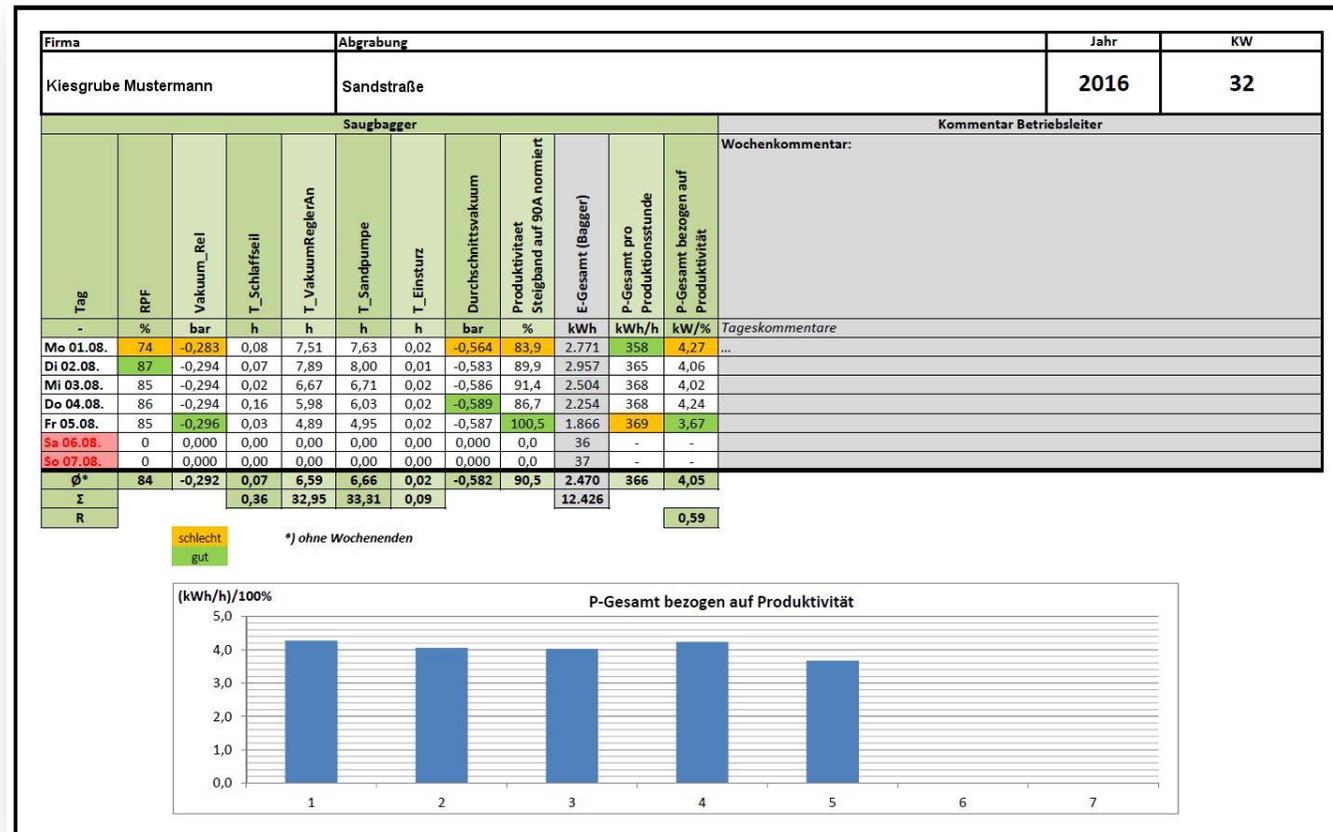


9. DTreport

Die Protokolldateien des DredgerControl Systems werden täglich abgespeichert. Diese Tagesprotokolle können mit **DTreport** ausgewertet werden. Die Datenausgaben und Berechnungen von Verbrauchsdaten und Kennzahlen werden in Abstimmung mit dem Kunden für den Saugbagger konfiguriert.

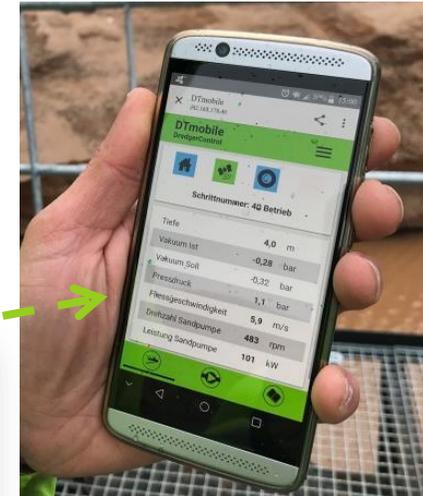
Vorteile und Zielsetzung:

- Tagesauswertungen der Protokolldateien
- Vergleichbarkeit der Tages-, Wochen- oder Monatsberichte
- Optimierung des Gewinnungsprozess



10. DTmobile

Durch die Vernetzung des Saugbaggers mit der Landsteuerung und der Anbindung ans Firmennetz ist die vollständige Beobachtbarkeit des Abbaugeräts gewährleistet. Steht auf dem Firmengelände zusätzlich ein WLAN zur Verfügung, können die wichtigsten Prozess- und Leistungsdaten des Abbaugeräts online über den **DTmobile-WEB-Server** auf beliebigen Smartphones und Tablets mobil visualisiert werden.



11. DTconnect

Das **DredgerControl** System speichert nach Bedarf Tagesprotokolldateien mit ausgewählten Prozessdaten (siehe hierzu auch DTreport) ab. Ist zusätzlich ein Internetzugang vorhanden, können mit dem Zusatzmodul **DTconnect** diese Protokolldateien als Reports täglich um 0.00 Uhr versendet werden. Ist der Bagger um 0.00 Uhr nicht in Betrieb, wird die Mail beim nächsten Systemstart versendet.

Täglich aktuelle
Prozessdaten



12. Produktionsdatenerfassung (in DredgerNaut)

DredgerControl überträgt wichtige Produktionsdaten an DredgerNaut. Die Erstellung des Betriebsprotokolls in DredgerNaut kann als Arbeitszeit- und Produktionsdatenerfassung mitarbeiterbezogen erfolgen und ist bei Bedarf passwortgeschützt.

The screenshot displays the 'Tagesprotokoll' (Daily Log) interface. The main table contains the following data:

Tag	Wochentag	Anwender	Login	Logout	Beginn	Ende	Tonnen	Hübe	Kipprost	Pegel	R:
14	Dienstag	FRED	05:58	21:59	00:00	17:18	2155	345	29	188,50	-53137
15	Mittwoch	FRED	12:04	18:00	00:00	23:59	1023	283	25	188,50	-53136
15	Mittwoch	LEMANN	18:01	06:00	12:04	18:00	992	443	36	188,50	-53140
16	Donnerstag	FRED	06:01	18:00	00:00	23:58	3554	144	18	188,50	-53144
16	Donnerstag	LEMANN	18:00	06:00	18:02	05:54	954	338	20	188,50	-53151
17	Freitag	FRED	06:01	18:00	06:05	17:58	2355	543	51	188,50	-53152
17	Freitag	LEMANN	18:00	06:00	18:02	05:54	720	216	15	188,50	-53148
17	Freitag	FRED	06:00	14:42	00:00	23:59	1814	872	55	188,50	-53143
17	Freitag	FRED	14:43	15:50	08:05	14:42	420	230	25	188,50	-53144
17	Freitag	LEMANN	15:52	01:32	15:55	01:28	183	45	6	188,50	-53142
18	Samstag	RAU	06:14	15:50	00:00	01:28	1414	400	22	188,50	-53138
19	Sonntag	FRED	06:28	23:59	00:00	01:28	253	67	5	188,50	-53136
20	Montag	RAU	06:14	15:50	06:28	23:59	1647	330	41	188,50	-53130
20	Montag	FRED	17:06	01:39	17:07	01:36	1003	280	63	188,50	-53120
21	Dienstag	RAU	06:18	15:53	00:00	23:58	2940	803	86	188,50	-53116
21	Dienstag	FRED	15:55	01:31	16:02	01:20	1532	301	35	188,50	-53110
22	Mittwoch	RAU	06:10	15:50	00:00	08:21	731	121	12	188,50	-53112
23	Donnerstag	RAU	06:15	15:50	06:15	08:21	404	71	8	188,50	-53112

Callouts in the image point to specific data points:

- Mitarbeiter:** Points to the 'Anwender' column, specifically highlighting 'FRED' and 'LEMANN'.
- Arbeitszeit:** Points to the 'Login' and 'Logout' columns for the entries on May 17th.
- Dokumentation wichtiger Produktionsdaten:** Points to the 'Tonnen', 'Hübe', and 'Kipprost' columns.
- Excel-Export:** Points to the 'Excel-Vorlage' field at the bottom of the interface, which is set to 'Arbeitsschichtenprotokoll.xls'.

An inset window titled 'Betriebsprotokoll' (Operating Protocol) for May 17, 2006, is also visible, showing a detailed log of operations with columns for 'Tag', 'Wochentag', 'Beginn', 'Ende', 'Rohsch', 'Pegel', 'X', 'Y', 'Anwender', and 'Kommentar'.

13. Landstation für die Online-Anbindung

Die Landstation wird online über ein LAN oder WLAN-Netzwerk mit dem Computer auf dem Abbaugerät verbunden. Auf beiden Computern ist der gleiche Funktionsumfang verfügbar.



Im **DredgerControl** System stehen für die Landvisualisierung drei Modi zur Verfügung:

1. Beobachtungsmodus

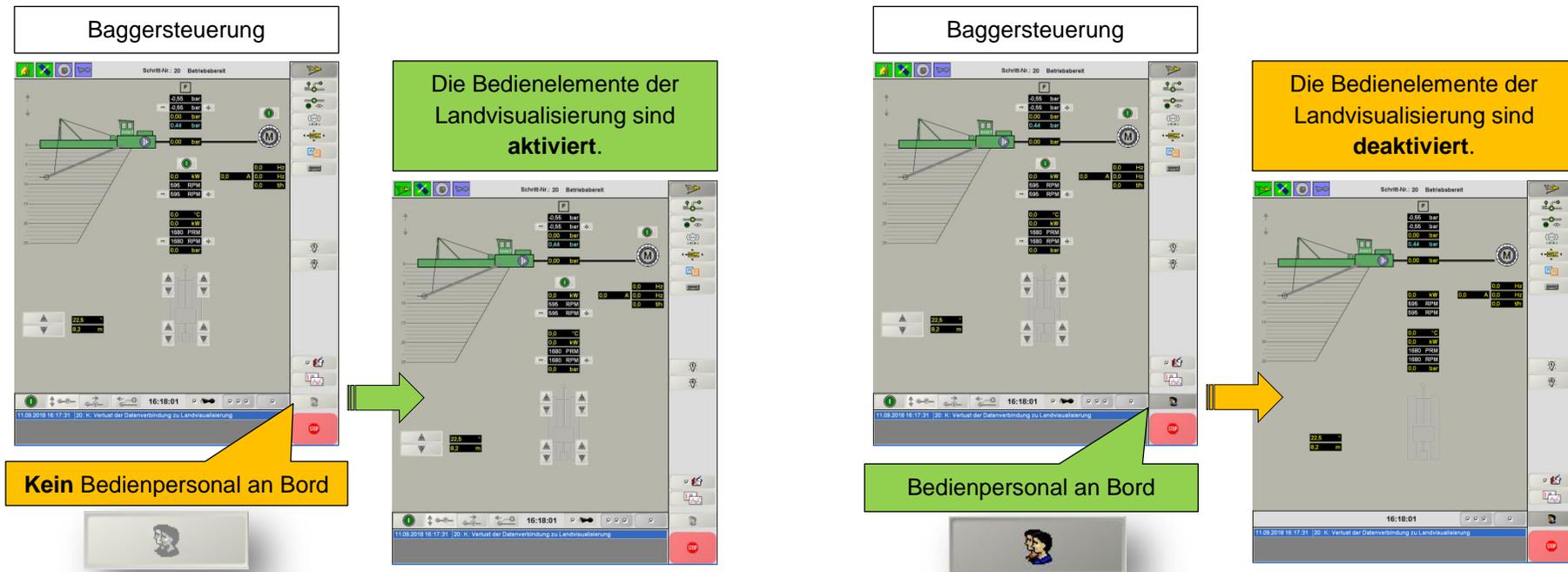
Im Beobachtungsmodus stehen auf der Landseite keine Bedienelemente zur Verfügung.

2. Steuerungsmodus

Im Steuerungsmodus stehen auf der Landseite immer Bedienelemente zur Verfügung.

3. Steuerungsmodus mit automatischer Deaktivierung (siehe Grafik)

Wird auf dem Saugbagger die Schaltfläche **Bedienpersonal an Bord** betätigt, werden die Bedienelemente auf der Landseite ausgeblendet. Ein direktes Ansteuern der Aggregate von Land aus ist dann nicht möglich.



14. Zusammenfassung - Systemfeatures

Standardlieferumfang (im Basissystem)

- **Darstellungsarten**
 - Übersicht
 - Pumpsystem
 - Navigationsansicht
- **Vakuumregelung**
- **Drehzahlvorgabe der Sandpumpe**
- **Visualisierung von Prozessgrößen**
- **Überwachung von Analogwerten**
- **Überwachung von Grenzwinkeln**
- **Überwachung von Maximaltiefen**
- **DredgerControl Cockpit**

Zusatzoptionen (nach Bedarf und Anwendung)

- **Wasser- und Materialkennlinien**
- **Arbeitspunktregler**
 - Drehzahlregelung – Fließgeschwindigkeit
 - Drehzahlregelung – Stromregelung
 - Drehzahlregelung – Pressdrucküberwachung
 - Drehzahlregelung – Haupt-/Zwischenpumpe
 - Vakuum-Reduktion/-Modulation/-Adaption
 - Jetpumpenregelung
- **Anbindung von Landkomponenten**
- **Anbindung einer Fernsteuerung**
- **Anbindung eines Abbaukontrollsystems**
- **Windenfunktionalitäten**
- **DTinsight und DTreport**
- **DTmobil**
- **DTconnect**

15. Beispielfotos

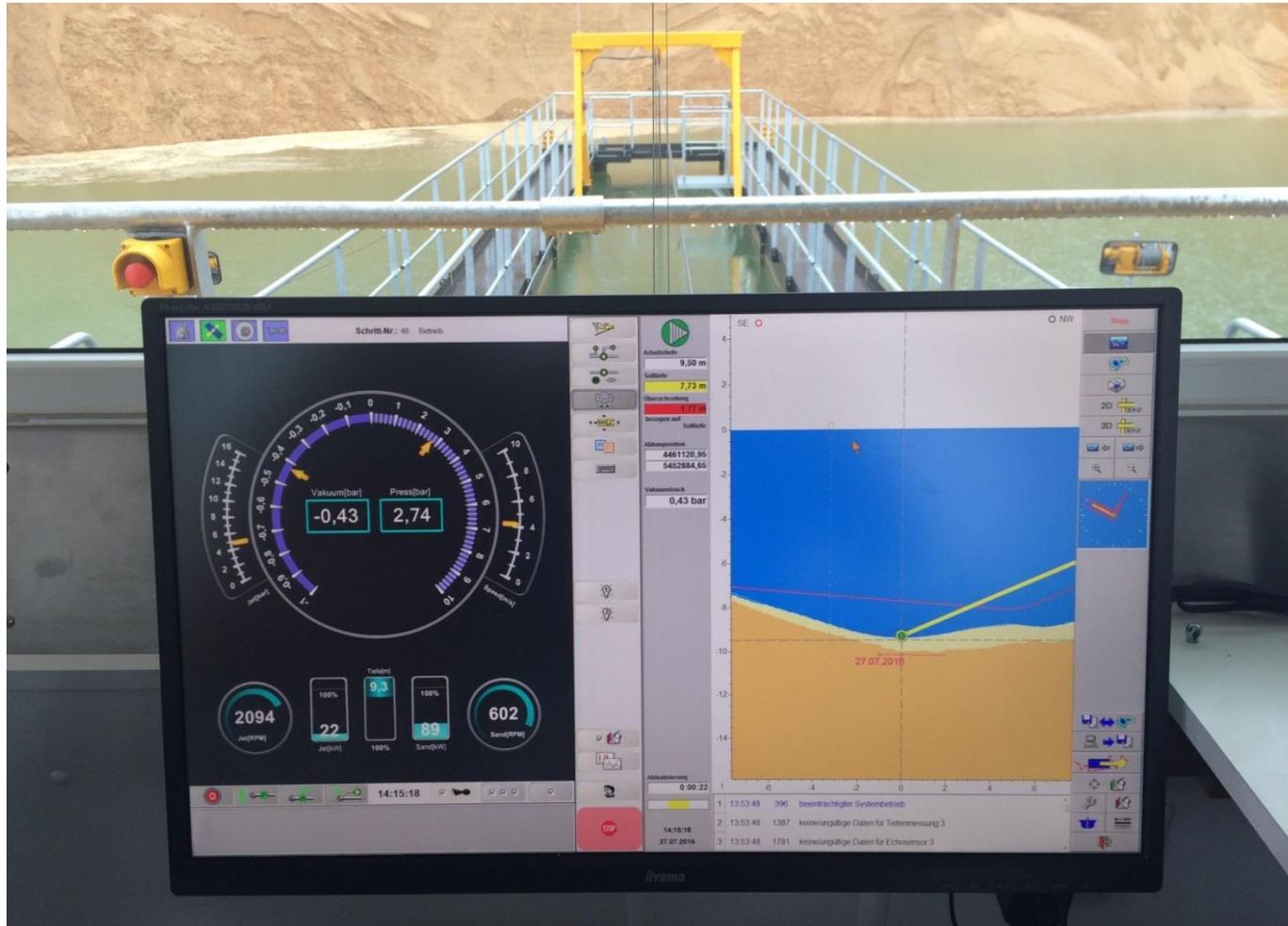


Abb. 15-1: 27-Zoll-Display – Installation in Sengenthal



Abb. 15-2: Elektro-Ponton (Backbord) – geschlossene Bauweise

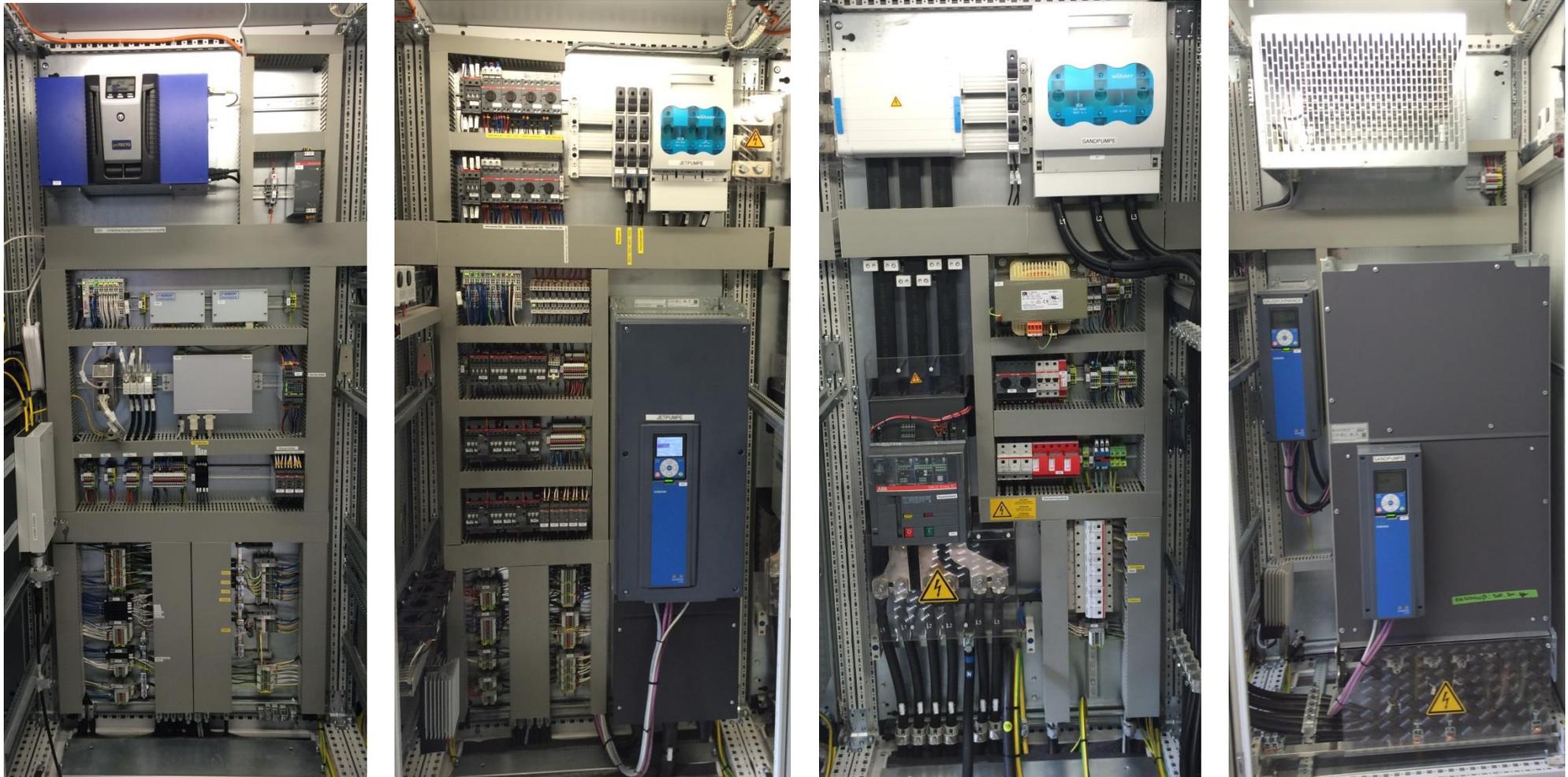


Abb. 15-3: Schaltschranke – geschlossene Bauweise

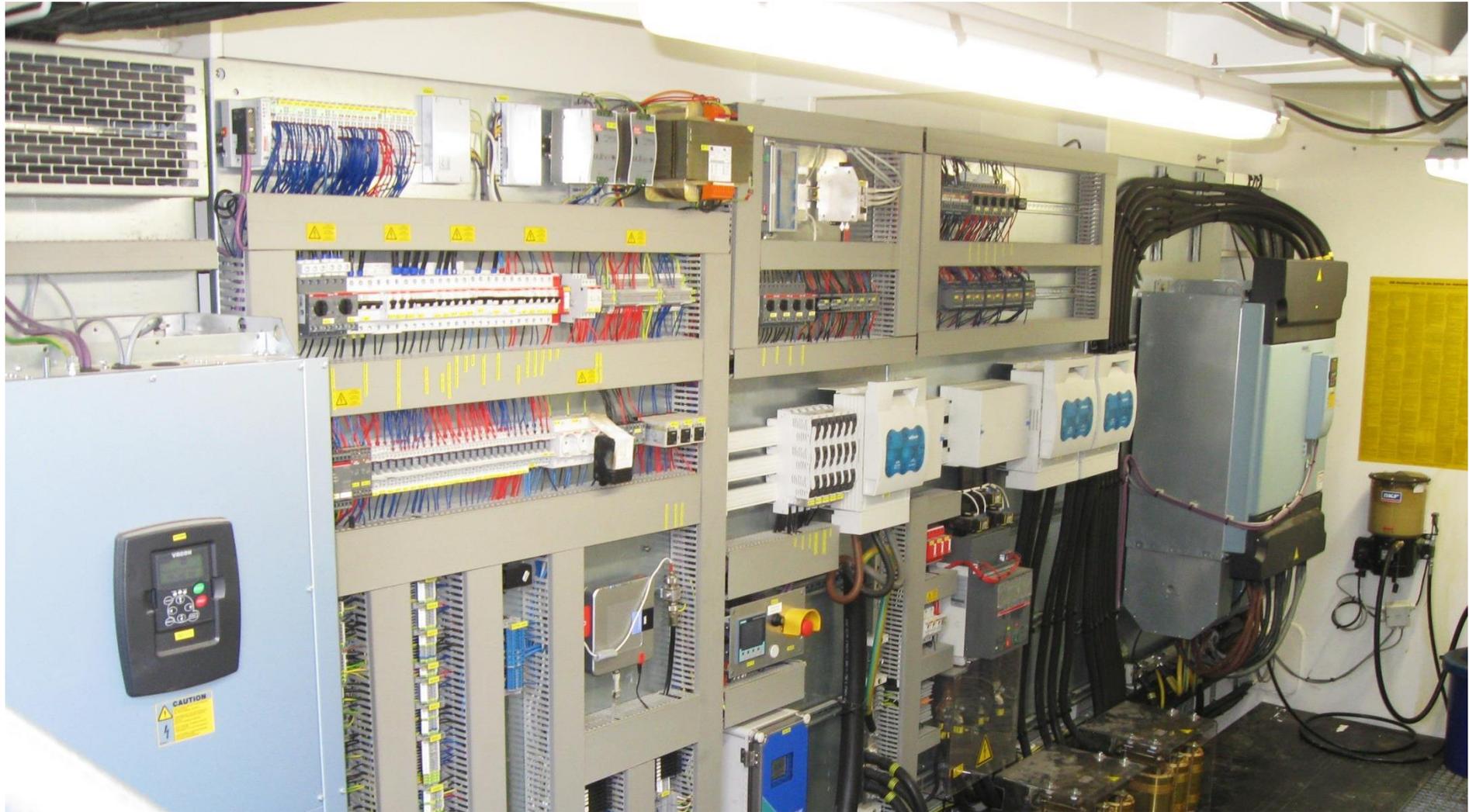


Abb. 15-4: Elektro-Ponton (Backbord) – offene Bauweise



Abb. 15-5: Elektro-Raum integriert in die Steuerkabine – offene Bauweise



Seitliche-Variante



Quer-Variante

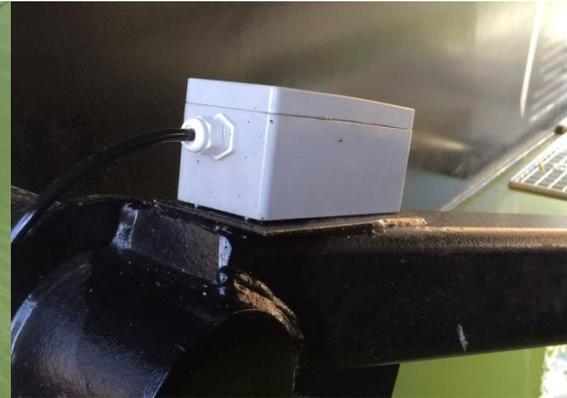
Abb. 15-6: Pult-Varianten (seitlich und quer)



DGPS-Empfänger



Echolot



Lagegeber



Drucksensor



Schlaffseil-Sensor



Fließgeschwindigkeitsmesssystem



Seilzugschalter am Saugrohr



Wassermelder im Ponton

Abb. 15-7: Sensors