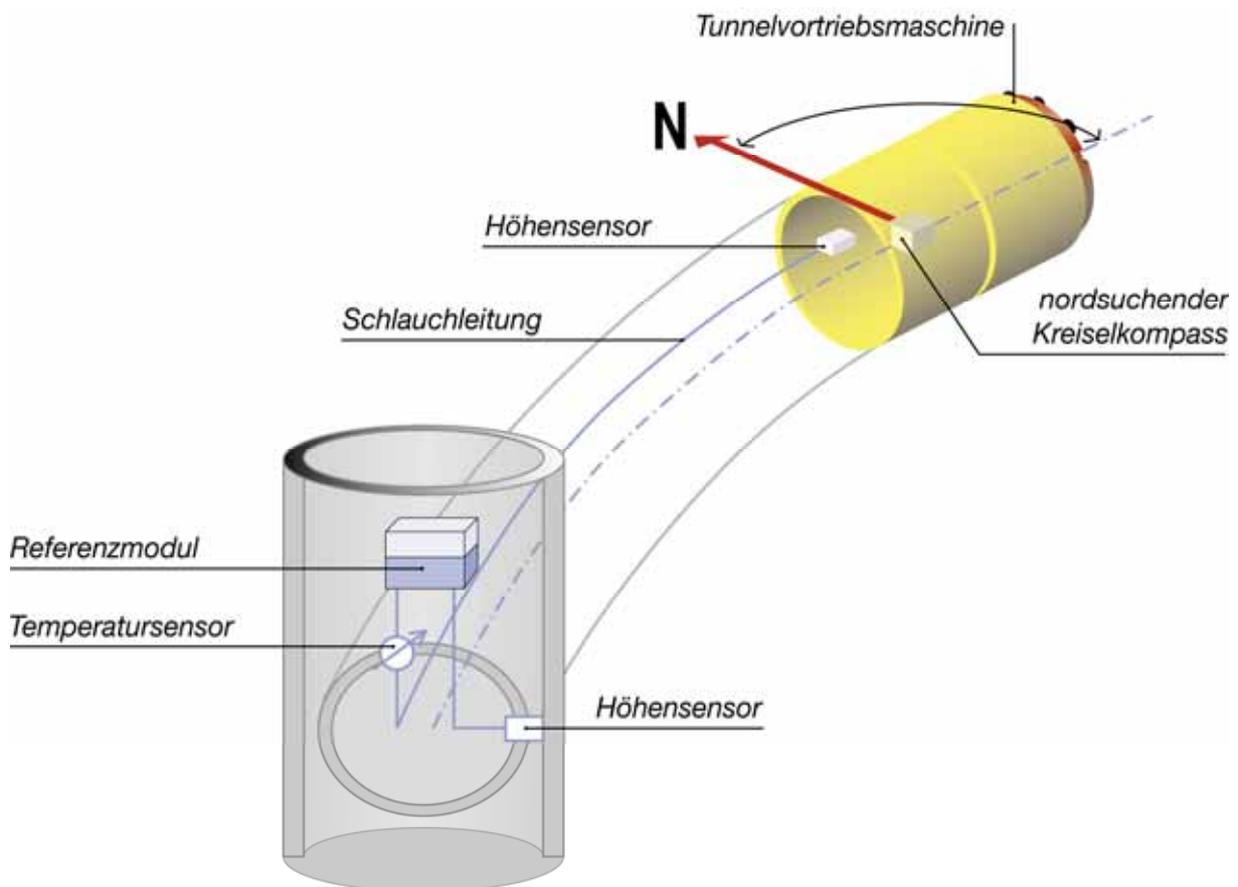


## System zur Datenerfassung und Vortriebssteuerung

### SDV 13

- ermöglicht horizontal und vertikal gekrümmte Rohrvortriebe
- erfasst und visualisiert alle wichtigen Vortriebsparameter
- gewährleistet den Zugriff auf alle relevanten Vortriebsdaten
- schafft Datentransparenz gemäß ATV A 125
- reduziert Kontrollmessungen um bis zu 90%
- modular erweiterbar



Copyright CENTERLINE GmbH, Germany 2004

Änderungen vorbehalten.

Bilder und Texte nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend.

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1 ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DES SYSTEMS SDV 13 .....</b>	<b>3</b>
<b>2 NAVIGATION UND DATENERFASSUNG IM ROHRVORTRIEB .....</b>	<b>4</b>
<b>3 VORTEILE VON SDV 13 FÜR NAVIGATION UND STEUERUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>4 VORTEILE VON SDV 13 FÜR DATENMANAGEMENT UND KOMMUNIKATION .....</b>	<b>6</b>
<b>5 AUSSTATTUNG VON SDV13 .....</b>	<b>6</b>
<b>6 PRAKTISCHE ANWENDUNG VON SDV 13.....</b>	<b>10</b>
<b>7 EINBAU UND BEDIENUNGSABLAUF .....</b>	<b>14</b>
<b>8 ABBILDUNGEN DER KOMPONENTEN.....</b>	<b>16</b>
<b>9 TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>19</b>
<b>10 WEITERE INFORMATIONEN.....</b>	<b>20</b>

## 1 ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DES SYSTEMS SDV 13

Die Firma CENTERLINE GmbH (ehemals Schwarzer GmbH) aus Wesel widmet sich seit seiner Gründung im Jahre 1992 in der Hauptsache dem Geschäftsbereich Rohrvortrieb.

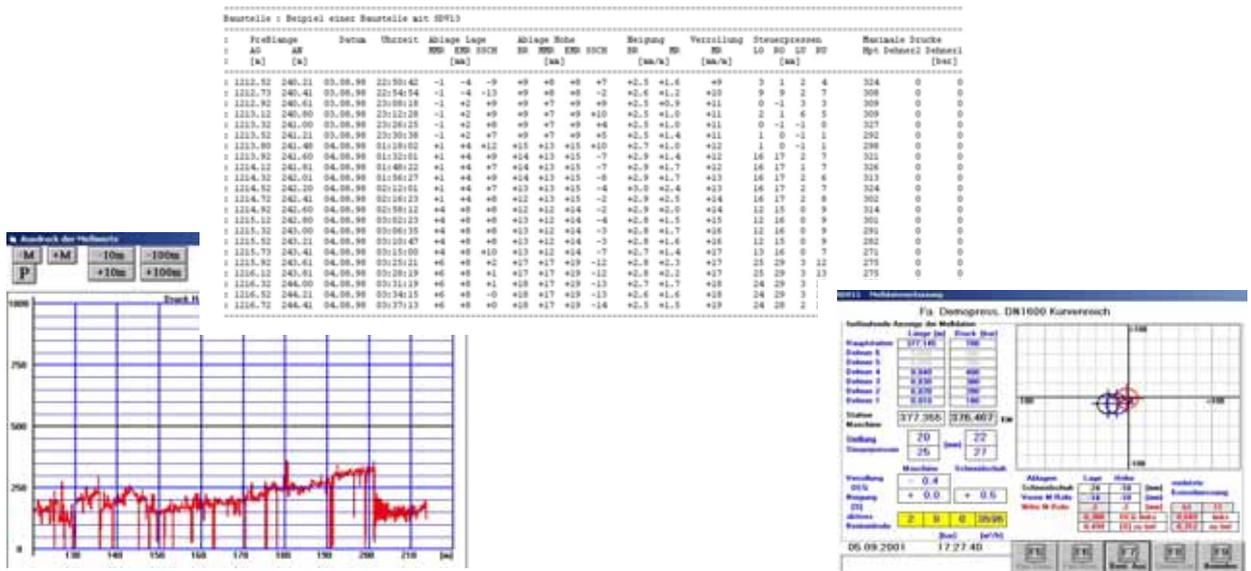
Am Anfang der Geschäftstätigkeit stand hierbei die vermessungstechnische Betreuung von Rohrvortriebsbaustellen im Vordergrund.

Ab Anfang 1996 war die CENTERLINE GmbH darüber hinaus im Auftrag der Firma Diehl Avionik (ehemals: Bodenseewerke Gerätetechnik GmbH / BGT) exklusiv mit dem Vertrieb und dem Support des Vermessungssystems SAS22 (System zur Ausrichtung und Steuerung im Rohrvortrieb) betraut.

Seit dem Jahr 2000 wird die gesamte Systemtechnik eigenständig durch CENTERLINE weiterentwickelt und betreut.

Im Zuge der wachsenden Anforderungen an die Transparenz der ausgeführten Rohrvortriebsarbeiten sowie durch die verstärkte Kundennachfrage nach Dokumentation von vortriebsrelevanten Daten wurde seit Mitte 1996 von CENTERLINE die Produktgruppe **SDV 13** (Systeme zur Datenerfassung und Vortriebssteuerung) entwickelt.

Das System **SDV 13** besteht mittlerweile aus der Vortriebssteuerung mittels Kreiselkompass oder Lasertarget und dazu modular erweiterbarer Datenerfassung inklusive automatischer Bentonitsteuerung. Das System ist sozusagen das Extrakt aus den Baustellenerfahrungen und den Leistungsanforderungen der Kunden, welche innerhalb der letzten Jahre an uns herangetragen wurden.



## 2 NAVIGATION UND DATENERFASSUNG IM ROHRVORTRIEB

Das System SDV 13 vereint hoch entwickelte Navigationstechnik mit einer intelligenten, bedienerfreundlichen Software in einem modular konzipierten System höchster Flexibilität und Anpassungsfähigkeit. Die Wichtigsten Merkmale des Systems sind der nordsuchende Kreiselkompass oder optional das ELS Lasertarget, die elektronische Schlauchwaage, die ausbaufähige Systemarchitektur und die bedienerfreundliche Systemsoftware mit windowsähnlicher Oberfläche. Die hochwertige, patentierte **elektronische Schlauchwaage** ermöglicht eine zuverlässige, millimetergenaue Bestimmung der aktuellen Höhen im Vortrieb.

Der in Serie gefertigte **Kreiselkompass**, im Verbund mit den speziell hierfür entwickelten Navigationsalgorithmen, erlaubt eine präzise und gleichmäßige Steuerung des Rohrvortriebs in der Lage (Orientierung und Positionierung). Das **ELS Lasertarget** erlaubt auf geraden Strecken eine exakte Navigation, ohne auf die Vorteile der elektronischen Schlauchwaage und der Datenerfassung verzichten zu müssen.

Speziell im Fall **gekrümmter Trassen** eröffnen sie gänzlich neue Perspektiven, da entgegen optischen Messvorrichtungen keinerlei Sichtverbindung zwischen Vortriebsmaschine und Startschacht erforderlich ist. Vor allem bei Druckluftvortrieben mit geschlossenen Kammern ergeben sich enorme Vorteile.

**Vortriebe mit einem Innendurchmesser  $D_{\min} \geq 1000$  mm können autonom, schnell, einfach und zuverlässig vermessen** werden. Dem Maschinenführer wird eine zuverlässige Steuerhilfe an die Hand gegeben.

## 3 VORTEILE VON SDV 13 FÜR NAVIGATION UND STEUERUNG

Rohrvortriebe erfordern, z.B. beim Durchfahren komplizierter Trassen, einen erheblichen Vermessungsaufwand, der mit Hilfe von SDV 13 stark vermindert werden kann. **Kontrollvermessungen können um bis zu 90% reduziert** und die damit verbundenen Vortriebsstillstände auf ein Minimum gesenkt werden. Hieraus ergibt sich eine insgesamt **höhere Vortriebsleistung pro Tag** und damit eine **Steigerung der Produktivität**.

Im Anwendungsbereich *Microtunneling* liegt der entscheidende Vorteil gegenüber konventionellen Systemen darin, die Vortriebsmaschine auch **ohne Sichtverbindung** zum Startschacht, und damit **gekrümmte Vortriebe sowie Raumkurven** zuverlässig steuern zu können. Ein Verlust der Vortriebsmaschine ist auch bei schwer steuerbaren Böden ausgeschlossen. Die Notwendigkeit eines **optischen Kanals entfällt** grundsätzlich. **Tiefenschächte**, wie sie z.B. bei horizontalen Dükerpressungen notwendig sind, können u. U. durch das Ausführen eines Unterbogens vollständig eingespart werden.

Der im SDV 13 integrierte nordsuchende Kreisel bietet die Möglichkeit, Vortriebsmaschinen in der in Bezug zur exakten **Nordrichtung** einzumessen. Auf diese Weise wird der gesamte Vortrieb mit Hilfe der präzisen Nordreferenz zuverlässig gesteuert.

Das Prinzip der Kreiseltechnologie wird in Bereichen wie dem Bergbau oder Tunnelbau bereits seit Jahrzehnten erfolgreich genutzt. Die zuverlässig ermittelte Nordrichtung stellt Untertage eine stets zuverlässige Bezugsgröße bei der Ermittlung der aktuellen Position dar.

Seit neuesten kann auch alternativ der Kreiselkompass NORTHSTAR 24 oder ein ELS Lasertarget eingebunden werden. Durch konsequente Weiterverfolgung der modularen Systembauweise können beide mit sämtlichen Komponenten des SDV 13 betrieben werden und es besteht die Möglichkeit während des Vortriebs vom Lasersystem auf das Kreiselsystem umzuschalten. Dies ist von Vorteil, wenn während einer Haltung, die mit einem längeren geraden Trassenverlauf beginnt, zuerst die Vorteile des Lasersystems genutzt werden sollen, um anschließend für eine Kurvenfahrt auf das bewährte Kreiselsystem umzustellen.

## 4 VORTEILE VON SDV 13 FÜR DATENMANAGEMENT UND KOMMUNIKATION

Der Einsatz von **SDV 13** verschafft dem **Maschinenfahrer** Einblick in eine Vielzahl von Vortriebsparametern, welche er unmittelbar in seine Entscheidungsabläufe einbinden kann.

Zum anderen **speichert** und **visualisiert** das System Daten aller wesentlichen Vortriebsparameter. Die aufgezeichneten Daten dienen der **Bauleitung des Auftraggebers** als leistungsstarkes Werkzeug einer gründlichen Bauüberwachung und als wirkungsvolles Mittel einer konsequenten **Qualitätssicherung**. Es können auch Maschinendaten direkt an der SPS des Maschinenherstellers abgegriffen und in das System eingelesen werden.

Der Vortrieb kann durch die Auswertung der Daten lückenlos rekonstruiert werden. Ebenso läßt die Auswertung der Datensätze Rückschlüsse auf die Abhängigkeiten zwischen angewandter Vortriebstechnik und erzieltm Ergebnis (Leistung) zu. Die Essenz dieser Auswertung kann bei nachfolgenden Vortrieben zur Optimierung des Vortriebskonzeptes sinnvoll genutzt werden.

Das System SDV 13 kann in verschiedenen Ausbaustufen betrieben werden. Folgende Datenprotokolle und Steuerungsoptionen können derzeit von uns angeboten werden:

- Wege der Steuerzylinder
- Wege der Dehner
- Wege der Hauptstation
- Wegemesser an Rohrspiegeln zur Ermittlung der Verkantung
- Drücke der Dehner
- Drücke der Hauptstation
- Bentonitdruck an der Bentonitpumpe ⇒ Erfassung / Steuerung
- Bentonitdrücke an Schmieröffnungen ⇒ Erfassung / Steuerung
- Menge des verpressten Bentonits
- Luftdruck bei Druckluftvortrieben
- Luftmenge bei Druckluftvortrieben zur Ermittlung des Luftverlustes
- Wege des Vorbohrgestänges
- Anpressdruck der Vorbohrung
- Verpressdruck des Dämmers beim injizieren der Vorbohrung
- Mengenerfassung des in die Vorbohrung injizierten Dämmers
- Neigung der verschiedenen Maschinensegmente
- Neigung des ersten nachlaufenden Betonrohres
- Verrollung der Maschine
- Höhenmessung (absolut) des ersten Betonrohres

## 5 AUSSTATTUNG VON SDV13

Das System setzt sich optional aus verschiedenen elektronischen Modulen und dem dazugehörigen Steuer-PC zusammen. Ein weiteres eigenständiges System, das jedoch auch als Baustein in das SDV 13 eingebunden werden

kann, ist die **automatische Bentonitsteuerung**. (Vergleiche hierzu die Bedienungsanleitung der Bentonitsteuerung.)

Nachfolgend sind die wesentlichen Komponenten des **SDV 13** aufgezählt.

- **Nordsuchender selbsthORIZONTIERENDER Kreiselkompass**

Als Kernstück des Systems ist er fest mit dem Arbeitsrohr der Vortriebsmaschine verbunden und ermittelt drei Lagewinkel:

- Geographische Nordrichtung  $\Rightarrow$  Richtung der Maschine
- Kippwinkel  $\Rightarrow$  Neigung der Maschine
- Kantwinkel  $\Rightarrow$  Verrollung der Maschine

- **Elektronisches Lasertarget ELS**

Das Lasertarget erfasst die Position des Laserstrahls auf der Auftreffoberfläche und ermittelt damit genau und kontinuierlich Abweichungen in Lage, Höhe, Längsneigung, Verrollung und Richtung. Es kann auch mit der elektronischen Schlauchwasserwaage kombiniert werden.

- **Elektronische Schlauchwaageeinheit**

Die elektronische Schlauchwaage ermittelt während des gesamten Vortriebsverlaufes permanent die aktuelle N.N.-Höhe des Vortriebes. Sie besteht aus drei Modulen:

- Einer ca. 10mm starken **Schlauchleitung**, welche durch den gesamten Rohrstrang mitgeführt wird. Sie besteht aus Einzellängen zu je 50m und wird auf Schlauchtrommeln geliefert. Die Schlauchleitung verbindet den Höhensensor in der Maschine mit dem Referenzsensor in der Pressgrube.
- Der **Höhensensor**, montiert im Scheitel des Arbeitsrohres, ermittelt den statischen Druck, der in der Schlauchleitung anstehenden Wassersäule und zusätzlich die Verrollung des Höhensensors.
- Das **Referenzmodul** ist fest montiert in der Pressgrube. Es befindet sich stets über dem Höhenniveau der Vortriebsmaschine. Dadurch bildet es einen konstanten Bezugspunkt.

- **Steuer-PC**

Der **Steuer-PC** ist über Datenleitungen mit allen Modulen verbunden. Er kann entweder im Arbeitsrohr **und/oder** an einem ausgelagerten Steuerstand (Steuercontainer) montiert und bedient werden.

Ein robustes Gehäuse aus Edelstahl sowie Spritzwasserschutz gemäß der Schutzklasse IP 65 sorgen für eine baustellengerechte Ausführung.

- **System-Software**

Die Systemsoftware steuert den Ablauf der Messvorgänge. Sie berechnet auf der Basis der von den Sensoren ermittelten Messwerte die Lage und die Position des Arbeitsrohres der Vortriebsmaschine. Ein Soll/Ist Vergleich wird unmittelbar vorgenommen.

Die Intervalle der Aufzeichnungen sind Weg/Zeit abhängig. Druckwerte innerhalb eines Intervalls werden als Maximalwerte dokumentiert.

Die Werte der Vermessung und die Werte der Datenerfassung werden in einem gemeinsamen Datenprotokoll anschaulich zusammen gefasst.

Die Software arbeitet unter MS-WINDOWS®.

Die benutzerfreundliche Oberfläche der Software ist menuegeführt und orientiert sich bei der graphischen Darstellung an den Gewohnheiten des Baustellenpersonals. Die ermittelten Daten werden im Soll/Ist-Vergleich als Gittertafelanzeige (siehe Abbildung auf Seite 13) auf dem Bedien- und Anzeigegerät dargestellt. Dem Maschinenführer ist damit eine einfache und zuverlässige Steuerungshilfe an die Hand gegeben.

Die Lage der Maschine wird räumlich dargestellt. Auch die Verrollung findet in der graphischen Darstellung Beachtung.

Sämtliche Messdaten und manuelle Eingaben werden automatisch auf der Festplatte gespeichert und können zusätzlich auf einen Drucker ausgegeben werden, so dass eine Dokumentation des gesamten Vortriebsverlaufes gewährleistet ist.

- **Verschiedene Sensoren**

Zum Erfassen der gewünschten Daten kommen verschiedene Sensoren zum Einsatz.

Im wesentliche handelt es sich hierbei um:

- Längenmesssysteme Seilzug für Dehner, Steuerpressen / Rohrfugen
- Längenmesssysteme Ultraschall für Abstand Ortsbrust
- Druckmesssysteme für Hydraulische Drücke für Dehnerdruck / Hauptstationsdruck / Bentonitdruck

Das Hauptmerkmal der Sensoren besteht darin, dass sie ein lineares Signal ausgeben.

Es können wahlweise Signale von 0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA vom System SDV 13 verarbeitet werden.

Die Signale der Sensoren werden über die MSU- Schnittstellen auf den CAN-Bus gebracht.

- **MSU**

Die MSU ist die Schnittstelle zwischen den analogen Sensoren und dem digitalen CAN-Bus. In der MSU werden die analogen Signale aufgelegt und durch Analog-/Digitalwandler über definierte Adressen an den Bus weitergeleitet. Eine MSU kann jeweils 4 analoge Signale aufnehmen.

- **BSU**

Die BSU ist die Schnittstelle zwischen den automatischen Bentonitventilen und dem digitalen CAN-Bus. In der BSU werden die digitalen Steuersignale des CAN-Busses empfangen und in Form analoger Schaltsignale an die automatischen Bentonitventile weitergeleitet. Eine BSU kann jeweils 8 Bentonitventile ansteuern.

- **Bentonitventil**

Das Bentonitventil ist eine vollständige Einheit zur automatischen Steuerung des Bentonitzuflusses an einem angeschlossenen Bentonitstutzen. Die Bentonitventileinheit besteht aus einer Grundplatte mit Schutzbügel, dem Bentonitventil sowie dem Druckluftpilotventil zur Ansteuerung des Bentonitventils.

- **BCU**

Die BCU ist neben der BSU und den Ventilen ein zentrales Bauteil der automatischen Bentonitsteuerung: sie ermittelt die Menge des verbrauchten Bentonits, steuert die An- und Ausschaltung der Bentonitpumpe und nimmt die Signale des Bentonit Druckgebers auf. Zusätzlich kann der Druckgeber zur Erfassung des hydraulischen Drucks der Hauptstation angeschlossen werden.

- **RCU**

Die RCU ist eine Baugruppe, welche zur kabellosen Verbindung eines Büro-PCs (Remot-PC z.B. im Baubüro des Auftraggebers) mit dem Steuer PC in der Maschine (TBM) dient. Die Baugruppe RCU besteht aus einer Sende- und einer Empfangseinheit. Die beiden Einheiten stehen in permanenter Verbindung miteinander. Die Daten des Vortriebs werden online mittels Funkmodems an den Büro-PC übertragen. Die Entfernung zwischen Sende- und Empfangseinheit sollte 3 km nicht überschreiten.

- **Sprechanlage**

Es können verschiedene Sprechanlagen in das SDV 13 integriert werden. Die Auswahl der Sprechanlage erfolgt kundenspezifisch.

Jede SDV- Komponente verfügt über eine Anschlussmöglichkeit für eine Sprechstation, so dass nahezu an jeder beliebigen Stelle im Vortrieb eine Sprechstation eingerichtet werden kann.

Der Betrieb der Sprechanlage erfolgt über das Systemkabel Typ CT des SDV 13. Es ist kein separates Kabel erforderlich.

- **Weglängenmessung**

Der Weggeber befindet sich auf dem Rohrstrang im Startschacht und ermittelt die aktuelle Länge des bereits verpressten Rohrstranges.

## 6 PRAKTISCHE ANWENDUNG VON SDV 13

Das Messprinzip von SDV 13 bei Verwendung eines Kreiselkompasses basiert auf dem *Koppelnavigationsverfahren*.

Die Solltrasse der Pressung wird dem Rechner vor Beginn der Arbeiten in Form der Trassierungselemente (x,y,z) eingegeben. Dazu wird die Sollachse in Segmente aufgeteilt und die Koordinaten jener Punkte, an denen eine Richtungsänderung erfolgt, werden im Programm definiert.

Die Startrichtung und Position des Arbeitsrohres wird durch geodätische Vermessung ermittelt. Hierzu kann ein örtlich definiertes, oder das Gauß-Krüger Koordinatensystem (Landesnetz) verwendet werden.

Während des Vortriebs werden nun Messungen in frei wählbaren Abständen (empfohlen <2m) über den Steuer-PC ausgelöst. Im Zuge dieser Messungen werden alle Daten des Systems in den PC eingelesen.

Mit Hilfe der Nordrichtung des Kreisels, der Länge des Messrades und der Kipp- und Kantwinkel der Inklinometer wird unmittelbar die Berechnung der Lageposition vorgenommen.

Die Höhenbestimmung des SDV13 basiert auf dem Prinzip der hydrostatischen Differenzdruckmessung. Sowohl im Höhensensor des Arbeitsrohres, als auch im Referenzmodul im Startschacht sind hochgenaue Drucksensoren installiert. Deren Messdaten werden, unter Berücksichtigung einer Temperaturkompensation, im PC in eine Höhendifferenz umgerechnet.

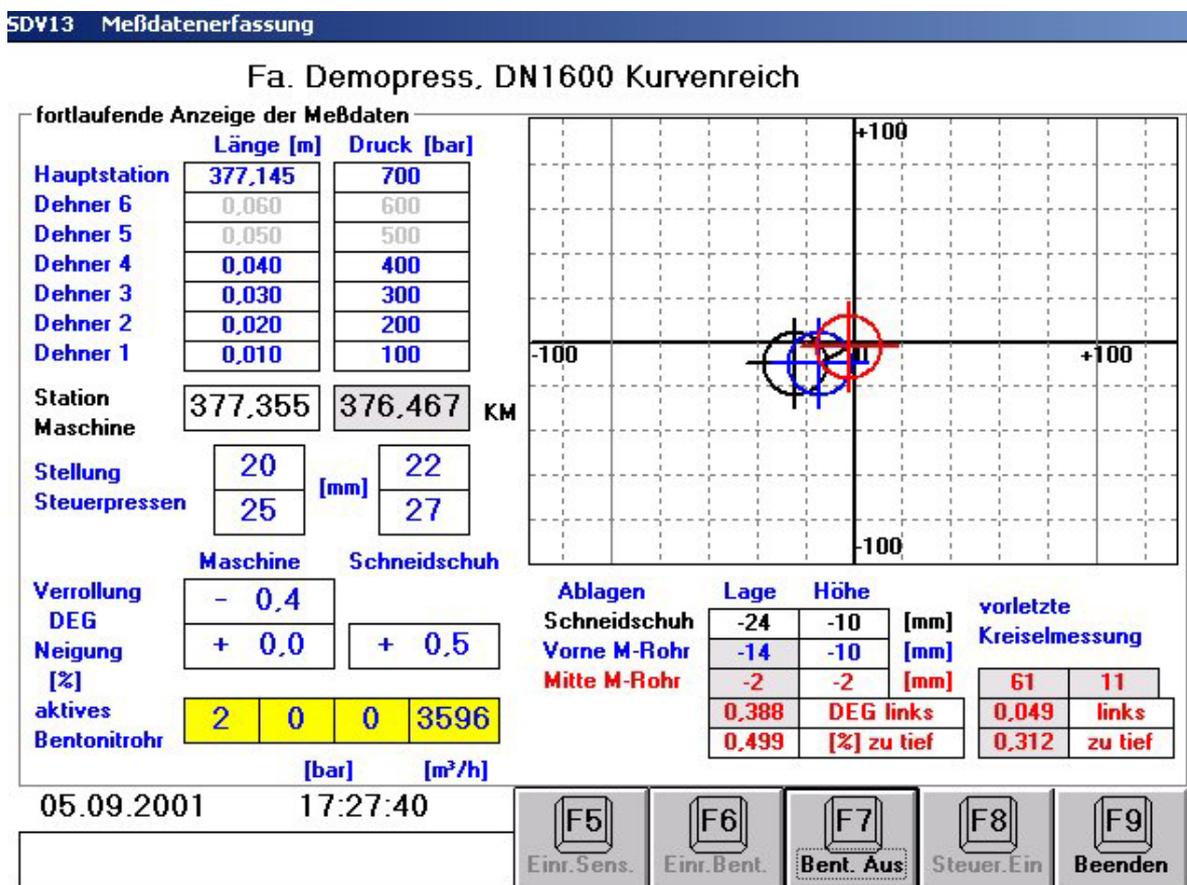
Lage und Höhe der Vortriebsmaschine werden nun in Form einer graphischen Gitterdarstellung (siehe Abbildung Seite 13) im Soll/Ist-Vergleich dargestellt und abgespeichert.

Optional besteht die Möglichkeit, sämtliche Daten, auch über große Vortriebslängen hinweg, vom Steuer-PC über das ohnehin vorhandene CAN-Bus Kabel zu einem externen Baustellen-Rechner zu senden. Dort können alle Daten eingesehen, ausgedruckt und abgespeichert werden.

Weiterhin ist es möglich den Bentonitschmiervorgang über das System SDV 13 zu automatisieren.

Auf dem Navigationsbildschirm des Systems SDV 13 werden die technische Randdaten des Vortriebs online angezeigt. Im Beispiel des nachfolgenden Bildschirmausdrucks handelt es sich z.B. um:

- Ausfahrlänge der Dehner
- Druck der Dehner
- Druck der Hauptstation
- Stellung der Steuerpressen
- Daten der Bentonitsteuerung
- Neigung der Maschine.



Bildschirm der aktiven Datenerfassung im SDV 13

An / Ausschaltung der Bentonitsteuerung

Die Einrichtung (Setup) der verschiedenen Sensoren erfolgt in übersichtlich gestalteten und einfach zu handhabenden Einrichtungsmenues.

SDV13 Einrichtung der Sensoren

Nr	KN	AD	NP	AM	EM	AW	EW	Bemerkung	MSU
2			3,000					Länge Betonrohr	
3			3,000					Länge Maschinenrohr	
4			1,000					Länge Schneidstahl	
5								Abstand Steuersensoren	
6	2	0	0,000	0,000	0,000	0	0	Miefbad	
7	10	1	0,000	0,000	1000,000	4	20	Druck Hauptstation	MSU Schacht
8	10	2	0,000	0,000	100,000	4	20	Druck Bestmit 1 (Schacht)	MSU Schacht
9	11	1	0,000	0,000	0,250	4	20	Hub Steuersensse LD	
10	11	2	0,000	0,000	0,250	4	20	Hub Steuersensse RU	
11	11	3	0,000	0,000	0,250	4	20	Hub Steuersensse LU	
12	11	4	0,000	0,000	0,250	4	20	Hub Steuersensse RU	
13	0	1	0,000	-10,000	10,000	4	20	Längsneigung	
14	0	2	0,000	-10,000	10,000	4	20	Verröllung Maschinenrohr	
15	0	3	0,000	-10,000	10,000	4	20	Längsneigung Betonrohr	
16	1	1	0,000	0,000	100,000	4	20	Druck Bestmit 2 (Maschine)	MSU Bent2
17	20	1	0,000	0,000	1,500	4	20	Länge Dehner 1	MSU Dehner 1+2
18	20	2	0,000	0,000	1000,000	4	20	Druck Dehner 1	MSU Dehner 1+2
19	20	3	0,000	0,000	1,500	4	20	Länge Dehner 2	MSU Dehner 1+2
20	20	4	0,000	0,000	1000,000	4	20	Druck Dehner 2	MSU Dehner 1+2
21	21	1	0,000	0,000	1,500	4	20	Länge Dehner 3	MSU Dehner 3+4
22	21	2	0,000	0,000	1000,000	4	20	Druck Dehner 3	MSU Dehner 3+4
23	21	3	0,000	0,000	1,500	4	20	Länge Dehner 4	MSU Dehner 3+4

F5 Wert -1    F6 Wert +1    F7 Eingabe    F8 Speichern    F9 Beenden

SDV13 Einrichtung der Vorgabewerte für die Bestmitmessung

Nr	Wert	Bemerkung
01	5	max. Verpresszeit (Sekunden) je Station Automatik 1
02	3,0	max. Druck (bar) Automatik 1
03	3,0	max. Druck (bar) Automatik 2 (nur mit Pull)
04	5	max. Verpresszeit (Sekunden) je Station Automatik 2 (nur mit Pull)
05	56	Anzahl Bestmitrohre
06	1	Anfang Bereich 1
07	3	Ende Bereich 1
08	5	Anfang Bereich 2
09	56	Ende Bereich 2
10	1,0	Liter pro Hub
11	20	CAN BUS Knoten Bestmitventil 01 - 08 (Knoten in Hex = 1C)
12	29	CAN BUS Knoten Bestmitventil 09 - 16 (Knoten in Hex = 1D)
13	30	CAN BUS Knoten Bestmitventil 17 - 24 (Knoten in Hex = 1E)
14	21	CAN BUS Knoten Bestmitventil 25 - 32 (Knoten in Hex = 1F)
15	22	CAN BUS Knoten Bestmitventil 33 - 40 (Knoten in Hex = 1G)
16	23	CAN BUS Knoten Bestmitventil 41 - 48 (Knoten in Hex = 1H)
17	24	CAN BUS Knoten Bestmitventil 49 - 56 (Knoten in Hex = 1I)

F7 Eingabe    F8 Speichern    F9 Beenden

### Einrichtungsbildschirm der Sensoren im SDV 13

Die Daten des System SDV 13 können vom Steuer-PC direkt auf einen Drucker oder einen Datenträger 3,5“ ausgegeben werden. Die Datensätze können entweder „von Station – bis Station“ oder „von Datum – bis Datum“ sortiert werden.

### SDV13 Ausdruck der Meßwerte

Anfangsstation [m]	<input type="text" value="0.000"/>	
Endstation [m]	<input type="text" value="1500.000"/>	
Druckintervall	<input type="text" value="0.2"/>	
Datensatz Station [m]	<input type="text"/>	
Bearbeitungsstand [%]	<input type="text"/>	

### Eingabe Anfangs- und Endstation

F5 Drucker    F6 Ausdruck Fugen    F7 Ausdruck Bent.    F8 Ausdruck Allg.    F9 Ende

### Bildschirm des Auswahlnenues Datensicherung im SDV 13

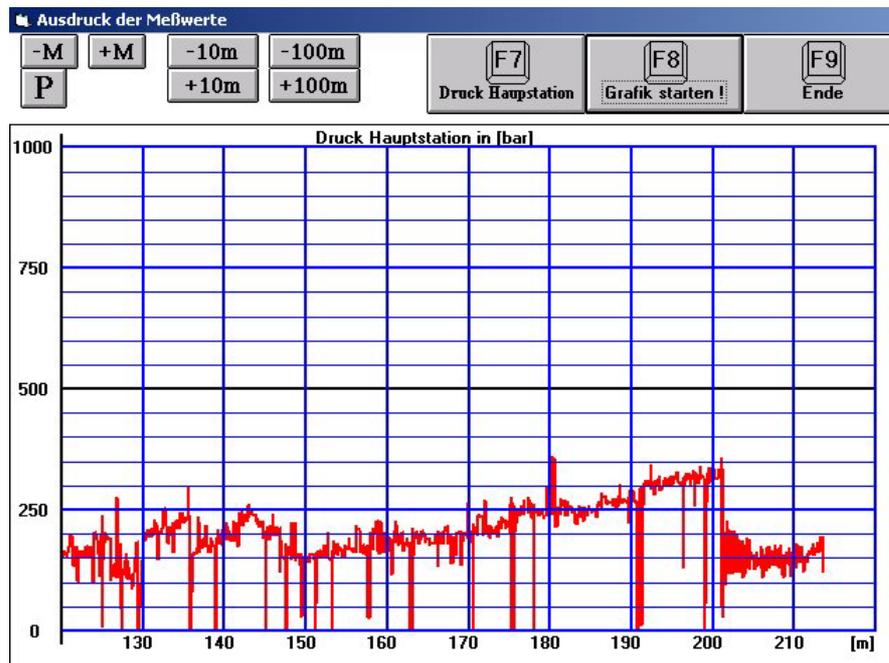
Die Aufzeichnung der Daten erfolgt weg-/zeitabhängig. Jeweils der Maximalwert im vorgegebenen Intervall wird ausgedruckt.

Daustelle : Beispiel einer Daustelle mit SDV13

:	PreBlänge		Datum	Uhrzeit	Ablage Lage			Ablage Höhe			Neigung		Verzollung MR	Steuerpressen				Maximale Drucke			
	AG	AN			MMR	EMR	SSCH	BR	MMR	EMR	SSCH	BR		MR	LO	RO	LU	RU	Hpt	Dehnex2	Dehnex1
:	[m]	[m]			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm/m]	[mm/m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[bar]	[bar]	[bar]
:	1212.52	240.21	03.08.98	22:50:42	-1	-4	-9	+9	+8	+8	+7	+2.5	+1.6	+9	3	1	2	4	324	0	0
:	1212.73	240.41	03.08.98	22:54:54	-1	-4	-13	+9	+8	+8	-2	+2.6	+1.2	+10	9	9	2	7	308	0	0
:	1212.92	240.61	03.08.98	23:00:10	-1	+2	+9	+9	+7	+9	+9	+2.5	+0.9	+11	0	-1	3	3	309	0	0
:	1213.12	240.90	03.08.98	23:12:20	-1	+2	+9	+9	+7	+9	+10	+2.5	+1.0	+11	2	1	6	5	309	0	0
:	1213.32	241.00	03.08.98	23:26:25	-1	+2	+8	+9	+7	+9	+4	+2.5	+1.0	+11	0	-1	-1	0	327	0	0
:	1213.52	241.21	03.08.98	23:30:38	-1	+2	+7	+9	+7	+9	+5	+2.5	+1.4	+11	1	0	-1	1	292	0	0
:	1213.80	241.48	04.08.98	01:18:02	+1	+4	+12	+15	+13	+15	+10	+2.7	+1.0	+12	1	0	-1	1	298	0	0
:	1213.92	241.60	04.08.98	01:32:01	+1	+4	+9	+14	+13	+15	-7	+2.9	+1.4	+12	16	17	2	7	321	0	0
:	1214.12	241.81	04.08.98	01:40:22	+1	+4	+7	+14	+13	+15	-7	+2.9	+1.7	+12	16	17	1	7	326	0	0
:	1214.32	242.01	04.08.98	01:56:27	+1	+4	+9	+14	+13	+15	-8	+2.9	+1.7	+13	16	17	2	6	313	0	0
:	1214.52	242.20	04.08.98	02:12:01	+1	+4	+7	+13	+13	+15	-4	+3.0	+2.4	+13	16	17	2	7	324	0	0
:	1214.72	242.41	04.08.98	02:16:23	+1	+4	+8	+12	+13	+15	-2	+2.9	+2.5	+14	16	17	2	8	302	0	0
:	1214.92	242.60	04.08.98	02:50:12	+4	+0	+0	+12	+12	+14	-2	+2.9	+2.0	+14	12	15	0	9	314	0	0
:	1215.12	242.80	04.08.98	03:02:23	+4	+8	+8	+13	+12	+14	-4	+2.8	+1.5	+15	12	16	0	9	301	0	0
:	1215.32	243.00	04.08.98	03:06:35	+4	+8	+8	+13	+12	+14	-3	+2.8	+1.7	+16	12	16	0	9	291	0	0
:	1215.52	243.21	04.08.98	03:10:47	+4	+8	+8	+13	+12	+14	-3	+2.8	+1.6	+16	12	15	0	9	282	0	0
:	1215.73	243.41	04.08.98	03:13:00	+4	+8	+10	+13	+12	+14	-7	+2.7	+1.4	+17	13	16	0	7	271	0	0
:	1215.92	243.61	04.08.98	03:25:21	+6	+8	+2	+17	+17	+19	-12	+2.8	+2.3	+17	25	29	3	12	275	0	0
:	1216.12	243.81	04.08.98	03:28:19	+6	+8	+1	+17	+17	+19	-12	+2.8	+2.2	+17	25	29	3	13	275	0	0
:	1216.32	244.00	04.08.98	03:31:19	+6	+8	+1	+18	+17	+19	-13	+2.7	+1.7	+18	24	29	3	13	272	0	0
:	1216.52	244.21	04.08.98	03:34:15	+6	+8	-0	+18	+17	+19	-13	+2.6	+1.6	+18	24	29	3	14	268	0	0
:	1216.72	244.41	04.08.98	03:37:13	+6	+0	+0	+10	+17	+19	-14	+2.5	+1.5	+19	24	28	2	13	265	0	0

## Datenausdruck des SDV 13

Als Zusatzsoftware zur Software SDV 13 ist eine Büroversion SDV13b erhältlich. Diese Software SDV13b speichert die vom Steuer-PC (Maschine) gesendeten Daten und ermöglicht darüber hinaus die grafische Auswertung der Vortriebsparameter. Der Maßstab der Darstellung sowie der Stationsbereich sind frei wählbar.



Grafische Auswertung der Vortriebsparameter, hier: Druck Hauptstation

## 7 EINBAU UND BEDIENUNGSABLAUF

### Einbau

Aufgrund der modularen Zusammensetzung lassen sich alle Systemkomponenten einfach und schnell in jede Vortriebsmaschine einbauen und den räumlichen Gegebenheiten anpassen. Verpolungssichere Stecker und normaler einphasiger Stromanschluss an jede elektrische Verteilung vereinfachen die Montage.

### Bedienung

Die Bedienung erfolgt menuegeführt und ist sowohl für den ungeübten wie auch für den mit dem SDV vertrauten Anwender problemlos möglich.

### Einrichtung

Die Startkoordinaten der Vortriebsmaschine werden durch geodätische Vermessung ermittelt. Die Daten der Soll-Bahn des Vortriebs, unterteilt in Segmente, werden in der Regel vor Baubeginn festgelegt. Alle Daten werden vor Pressbeginn in den Steuer-PC als Start- oder Einrichtparameter eingegeben.

### SDV Messungen

Das Auslösen der SDV- Messungen erfolgt über den Steuer-PC, welcher sich entweder in der Maschine oder im oberirdischen Steuercontainer befindet. Das Intervall der Messungen kann vom Maschinenfahrer frei gewählt werden. Es sollte 2 m nicht überschreiten. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten können kürzere Abstände erforderlich werden. In dem Moment, in dem die Messung ausgelöst wird, liest das SDV die Daten der Schlauchwaage und des Weggebers ein und startet die Kreismessung. Die Messzeit des Kreisels beträgt ca. 2 Minuten. Sollte der Kreisel während der Messung durch Erschütterungen gestört werden, verlängert er die Messzeit, bis zuverlässige Werte garantiert sind.

Da die Ermittlung der Schlauchwaagenwerte „online“ erfolgt, kann die Anzeige der Höhe, der Neigung, der Verrollung und der Weglänge auch während des Vortriebs permanent numerisch und grafisch eingeblendet bleiben (siehe Abbildung Seite 11). Nach Abschluss der Messung werden die Ergebnisse als Lageabweichung auf dem Bildschirm aktualisiert (siehe Abbildung Seite 11 graue Felder).

Da das SDV 13 nach dem Prinzip der Koppelnavigation arbeitet, ist es notwendig, in Intervallen von ca. 35 bis 50 m geodätische Kontrollvermessungen durchzuführen. Mit Hilfe dieser Kontrollvermessungen wird das SDV 13 neu initialisiert, der Driftwinkel neu bestimmt und eingegeben.

## **Handhabung von SDV 13 beim Rohrwechsel**

Die vom SDV 13 benötigten Schläuche und Verbindungskabel werden auf 50m-Trommeln geliefert. Die jeweils letzte Trommel lässt sich problemlos bei jedem Rohrwechsel entkoppeln und später wieder verbinden.

Die Schläuche der Schlauchwaage sind mit Schraubverschlüssen ausgestattet; in der Pressgrube sorgt ein hydraulisches Schnellschlussstück für schnelles und sicheres An- und Abkoppeln. Durch das nach oben offene Ausgleichsgefäß werden Lufteinschlüsse in der Schlauchwaage vermieden.

## **Dokumentation des Vortriebs**

Die vom Steuer-PC des SDV automatisch gespeicherten Daten können jederzeit im Auswertemodus eingesehen und mittels externen Diskettenlaufwerks gesichert werden. Das Programm erzeugt hierzu eine Text-Datei, die von üblichen Anwendungsprogrammen

(z.B. MS-Excel<sup>®</sup>) weiterverarbeitet werden kann. Es können Ausdrücke zur Archivierung oder Diagramme zum Vortriebsverlauf oder zur Leistungsermittlung erstellt werden.

## 8 ABBILDUNGEN DER KOMPONENTEN



**MK20**



**ELS Lasertarget**



**Steuer-PC**



**NORTHSTAR 24**



**MSU**



**Weggeber**



**Höhensensor Schlauchwasserwaage**



**Referenzsensor Schlauchwasserwaage**



**Schlauchtrommel Wasserwaage**



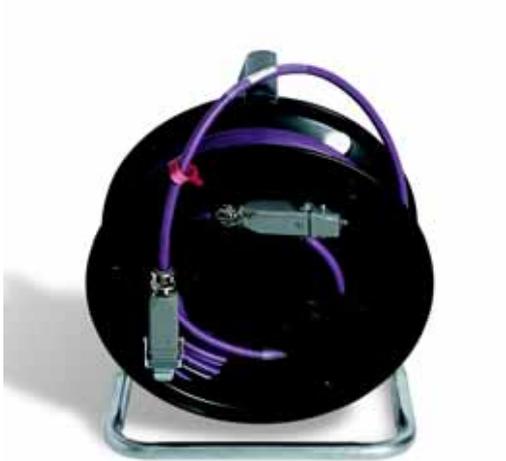
**BSU**



**BCU**



**Einheit Bentonitventil komplett**



**Kabeltrommel Typ CT**



**Anschlusskabel Typ E**



**RCU Sender**



**RCU Empfänger**



**Sprechanlage stromlos Ex geeignet**



**Sprechanlage „freisprechen“**

## 9 TECHNISCHE DATEN

### System zur Datenerfassung und Vortriebssteuerung SDV 13

Genauigkeit der Nordrichtung, Kreiselkompass: MK20	< 0,0450 gon
NORTHSTAR 24	< 0,0636 gon
Genauigkeit der Ablagemessung ELS Target	1 mm
Genauigkeit der Lagenmessung: MK20	
Neigung: max. zulässiger Bereich $\pm 60$ gon	< 0,0300 gon
Verrollung: max. zulässiger Bereich $\pm 16$ gon	
NORTHSTAR 24	
Neigung: max. zulässiger Bereich $\pm 100$ gon	< 0,0636 gon
Verrollung: max. zulässiger Bereich $\pm 100$ gon	
ELS Target	
Neigung: max. zulässiger Bereich $\pm 11$ gon	1 mm/m
Verrollung: max. zulässiger Bereich $\pm 11$ gon	1 mm/m
Richtung : max. zulässiger Bereich $\pm 6,7$ gon	1 mm/m
Genauigkeit der Höhenanzeige: (je nach Messbereich der Drucktransmitter: 0,2 bis 1,0 bar)	<1 bis 5 mm
Schnittstellen:	
Sensoreinheiten	CAN-Bus
Kreiselkompaß MK20	RS485
Temperaturbereich der Sensoreinheiten: (mit geeignetem Messmedium)	-10°C.....+50°C
Baugrößen der Komponenten	max. 400 x 310 x 180 mm
Spannungsversorgung	
Nennspannung/ - frequenz/ - strom:	
Schutzklasse nach EN 61010-1 1993 + A2 1995:	230 V / 50 - 60 Hz /1,0 AI
Elektromagnetische Verträglichkeit nach der EMV-Richtlinie 89/336/EWG	EN 55011, EN50082-2, prEN 50140, prEN 50141, IEC 801-2, IEC 801-4
Schutzklasse	IP 65

## 10 WEITERE INFORMATIONEN

Für weitergehende Informationen stehen Ihnen jederzeit zur Verfügung:

### **CENTERLINE GmbH**

**Am Schornacker 25**

**D-46485 Wesel**

**Tel. 0049 (0) 281 / 95 99 7-0**

**Fax:0049 (0) 281 / 95 99 7-29**

**Internet :** <http://www.centerline-gmbh.com>

**Email :** [info@centerline-gmbh.com](mailto:info@centerline-gmbh.com)

