Funkferngesteuerter Drehscheibenwagen mit batteriegespeisten Antriebsmodulen „vector“, Hand- und Automatikbetrieb mit Positionierfunktion

BMW-Welt

Betriebsanleitung

Stand: 29.08.2007

greenmotion

Theater-, Film- & Fernsehtechnik

Inhalt **Seite**

1. Grundlegende Hinweise

1.1 Kurzbeschreibung der Anlage 2
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 3
1.3 Sachwidrige Verwendung 3
1.4 Erklärung der Gefahrensymbole 4
1.5 Ausgabedatum der Bedienungsanleitung 4
1.6 Anschrift des Herstellers 4
1.7 Urheberrechte 4

2. Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeines 5
2.2 Verpflichtung des Betreibers 5

3. Angaben über das Erzeugnis

3.1 Anordnung und Funktion der Baugruppen und Bedienelemente 6
3.1.1 Antriebsmodul 6
3.1.2 Bedienpult 11
3.2 Montage 18
3.2.1 Laufbelag 18
3.2.2 Aluminiumkonstruktion 20
3.2.3 Antriebsmodule 20
3.2.4 Verkabelung CAN-Bus 21
3.2.5 Holzeindeckung 21
3.3 Bedienung 22
3.3.1 Einschalten 22
3.3.2 Vektorfahrt 23
3.3.3 Drehscheibenfahrt Einrichtbetrieb 25
Drehscheibenfahrt Positionierbetrieb 25
Drehscheibenfahrt Dauerbetrieb 26
3.3.4 Laden der Antriebsbatterien 27
3.3.5 Stillsetzen im Gefahrfall durch NOT-Befehlseinrichtung (NOT-HALT) 28

4. Wartung

4.1 Funkfernwirkanlage 29
4.2 Elektrische Steuerung 29
4.3 Antriebsbatterien 29
4.4 Motor, Getriebe, Federdruckbremse 29
4.5 Antriebsräder 30
4.6 Lineareinheiten 30

5. Störungsbeseitigung 31

6. Technische Daten 32
6.1 Abmessungen 36

1. Grundlegende Hinweise

1.1 Kurzbeschreibung der Anlage

Die Drehscheibenanlage besteht aus einer Aluminium-Rahmenkonstruktion, die in einzelne, leicht handhabbare Segmente zerlegt werden kann. Durch Verschrauben werden die einzelnen Segmente miteinander verbunden. Die Konstruktion ist auf Lenkrollen gelagert, die auf einem separaten, gegen den Untergrund durch eine Sylomer-Zwischenlage entkoppelten Laufbelag laufen.
Eingedeckt wird der Drehscheibenwagen mit 24 mm starken Sperrholzplatten. Diese werden durch Drehriegel mit den Aluminium-Rahmen verbunden. In der Holzeindeckung sind Gewindehülsen zur Befestigung von Dekorationsteilen eingebracht. Die Bedienelemente in den Antriebseinheiten sind mittels Klappen zugänglich.
Die Anlage wird angetrieben von vier Bühnenwagen-Antriebseinheiten. Diese erlauben den Betrieb als Drehscheibe als auch als frei verfahrbarer Bühnenwagen.

Die Bedienung erfolgt mittels eines mobilen Funkbedienpultes. Die Funkanbindung erfolgt über eine TÜV-geprüfte Funkverbindung im genehmigungsfreien ISM-Band 433 MHz. Von dem Drehscheibenwagen werden über eine zweite Funkstrecke Daten auf das Bedienpult zurück gemeldet.

Die Antriebseinheiten sind batteriegespeist und funkferngesteuert. Sie können im Handbetrieb sowie im Positionierbetrieb verfahren werden. Die Antriebseinheiten werden gebildet aus je einem Antriebs- und einem Steuerungsmodul. Beide Module bestehen aus einem Rahmen aus Aluminium-Strangpreßprofil, in denen die Baugruppen und Komponenten untergebracht sind. Beide Rahmen werden mittels Schraubverbindungen miteinander gekoppelt. Die Rahmen sind mit Stützrollen ausgestattet, die lediglich das Eigengewicht tragen können.

Als Antriebsmotoren sind batteriebetriebene Synchron-Servomotoren eingesetzt. Im Stillstand werden diese von geräuschgedämpften Federdruckbremsen festgesetzt. Auf diese Motoren sind jeweils ein Planetengetriebe mit fest aufmontiertem Schwerlast-Antriebsrad montiert. Die Antriebe sind vertikal beweglich auf einer sogenannten Lineareinheit angeordnet, diese realisiert eine Federung sowie die Möglichkeit, die Antriebsräder vom Untergrund zu lösen. Der komplette Antriebsstrang ist über Metall-Gummielemente mit der übrigen Konstruktion verbunden. Diese verhindern die Übertragung von Körperschall und dienen somit der Verminderung der Schallemissionen.

Als Antriebsbatterien kommen geschlossene Blei-Gel-Akkumulatoren zum Einsatz. Geladen werden diese über eingebaute Ladegeräte. Sind die Akkus geladen, so schalten die Ladegeräte in Stützbetrieb um, was einen Dauerbetrieb mit Netzspeisung ermöglicht.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Antriebe sind zum Bewegen von Dekorationsteilen auf Bühnen und Szenenflächen bestimmt.
- Die Nutzung ist nur in Innenräumen zulässig.
- Beim Bedienen ist Sichtkontakt zum Bühnenwagen zu wahren.
- Die Bedienung darf nur durch entsprechend eingewiesenes Personal erfolgen. Die Betriebsanleitung muß gelesen und verstanden worden sein.
- Der Einbau muß entsprechend der Bedienanleitung erfolgt sein
- Die Antriebsmodule müssen mit der angegebenen Last beaufschlagt werden, um den notwendigen Anpreßdruck auf den Fahruntergrund zu erhalten. Ansonsten kann es zu Schlupf zwischen Antriebsrad und Fahruntergrund kommen.
- Der Fahruntergrund muß trocken, fettfrei sowie tragfähig sein. Er muß dem Zweck entsprechend eben, ohne Spalten und Senken sein.
- Die Vorschriften der Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherer sowie alle weiteren gesetzlichen und behördlichen Vorschriften sind einzuhalten.

1.3 Sachwidrige Verwendung

Sachwidrige Verwendung

Gefahr !

Nicht bestimmungsgemäß und damit nicht zulässig sind:

- Der Betrieb der Anlage im Freien.
- Der Betrieb bzw. die Bedienung ohne direkten Sichtkontakt.
- Der Betrieb bei Ausfall von Sicherheitseinrichtungen oder anderen erkennbaren Mängeln.
- Die Bedienung von nicht eingewiesenem/ nicht geschultem Personal.
- Die Nutzung der Funkanlage oder anderer Komponenten für einen anderen Zweck.
- Der Betrieb mit einer größeren als der maximal zulässigen Belastung.

1.4 Erklärung der Gefahrensymbole

Erklärung der Gefahrensymbole

Dieses Symbol bedeutet eine **unmittelbar drohende Gefahr** für das Leben und die Gesundheit von Personen.

- Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.

Dieses Symbol bedeutet eine **möglicherweise gefährliche Situation.**

- Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.

Dieses Symbol bedeutet eine **möglicherweise drohende Gefahr** für das Leben und die Gesundheit von Personen.

- Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.

Dieses Symbol gibt wichtige Hinweise für den **sachgerechten Umgang** mit dem Antrieb.

- Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu Störungen führen.

Unter diesem Symbol erhalten Sie **Anwendungstips** und besonders nützliche Informationen.

1.5 Ausgabedatum der Bedienungsanleitung

Ausgabedatum

29.08.2007

1.6 Anschrift des Herstellers

Herstelleranschrift

Green motion
Dipl. Ing. A. Müller
Kirchstrasse 2A
39326 Wolmirstedt
Tel.: 039201-62060
Fax.: 039201-62061

1.7. Urheberrechte

Urheberrechte

Alle Urheberrechte liegen beim Hersteller und dürfen ohne sein Wissen und Zustimmung nicht weitergegeben werden.

2. Grundlegende Sicherheitshinweise

Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeines

- Die Anlage ist vor jeder Nutzung einer Sichtkontrolle auf ev. Beschädigungen zu unterziehen.
- Bei gefährlichen Situationen ist die Anlage durch Eindrücken des NOT-HALT-Schlagtasters stillzusetzen.
- Bei Arbeiten an den Antriebsbatterien ist zu beachten, daß im Falle eines Kurzschlusses zwischen den Batteriepolen sehr hohe Ströme fließen können. Es ist eine Schutzbrille zu tragen und nur gut isoliertes Werkzeug zu verwenden.
- Bei Arbeiten an den Antrieben ist das Antriebsrad vom Boden zu lösen, um ein ungewolltes Anfahren zu verhindern.
- Bei Nichtbenutzung der Anlage ist der Schloßschalter am Antrieb auszuschalten und sicher zu verwahren sowie der Schloßschalter am Funksender/ Bedienpult auszuschalten und sicher zu verwahren.
- Sämtliche Schraubverbindungen sind in regelmäßigem Abstand auf festen Sitz zu überprüfen.
- Vor jeder Inbetriebnahme (nach erfolgtem Zusammenbau) sind die Sicherheitseinrichtungen zu überprüfen, d.h. bei montierter Plattform mit fertig aufgebauter Nutzlast ist einmal aus voller Fahrt der NOT- AUS zu betätigen.
- Nach erfolgter Referenzierung darf nicht mehr am Wegmeßsystem manipuliert oder die Meßräder verstellt werden.

2.2 Verpflichtung des Betreibers

Verpflichtung des Betreibers

Der Betreiber verpflichtet sich, nur Personen als Bedienpersonal einzusetzen, die:

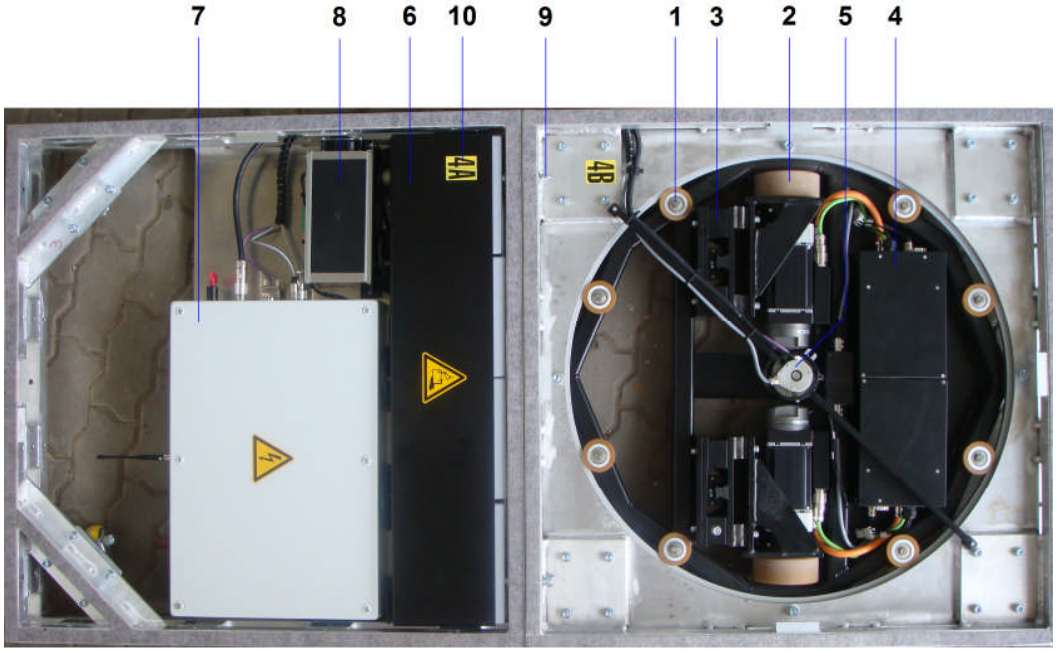
- das 18. Lebensjahr vollendet haben,
- körperlich und geistig für die Bedienung und die Beaufsichtigung des Antriebes geeignet sind,
- in die Bedienung des Antriebes und der Steuerung eingewiesen sind
- die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und
- in Ihre Pflichten als Aufsichtsperson eingewiesen .

3. Angaben zum Erzeugnis

3.1 Anordnung und Funktion der Baugruppen und Bedienelemente

3.1.1. Antriebsmodul

Antriebsmodul



(Abb.1) Antriebsmodul

1 … Drehschemel mit horizontalen Führungsrollen

2 … Fahrantrieb mit Getriebe und Antriebsrad

3 … Linearführung mit Federung

4 … Motorsteuerung

5 … Drehwinkelgeber und Schleifringübertrager

6 … Antriebsbatterien

7 … Schaltschrank Steuerung

8 … Ladegerät für Antriebsbatterien

9 … Verbindungsschrauben

10… Bezeichnung

Lineareinheit

Bühnenwagen mit größeren Abmessungen werden im Allgemeinen neben den Antriebsrädern mit weiteren Stützrollen ausgerüstet. Im Fahrbetrieb kann es dabei vorkommen, daß, beispielsweise beim Durchfahren einer Senke, das Antriebsrad den Bodenkontakt verliert. In der Folge würde der Bühnenwagen nicht die gewünschten Fahrbewegungen ausführen können oder sogar stehen bleiben. Um dies zu verhindern, kann der Antrieb alternativ zur starren Aufhängung vertikal beweglich angeordnet werden. Diese vertikal bewegliche Aufhängung wird durch die Lineareinheit realisiert. Sie dient als mechanisches Bindeglied zwischen dem Fahrantrieb und der Anschlußkonstruktion. Die Lineareinheit ermöglicht, daß der Fahrantrieb aus der Normallage 28 mm nach unten (Ausfedern) und 12 mm nach oben (Einfedern) bewegt werden kann. Die Federkraft und somit der Anpreßdruck des Antriebsrades auf den Fahrbelag kann an den jeweiligen Einsatzzweck angepaßt werden durch einfaches Austauschen der Druckfedern. Weiterhin kann mittels eines integrierten Hubspindeltriebes der Fahrantrieb vom Boden gelöst werden. Somit sind die Feststellbremsen nicht mehr wirksam und die gesamte Konstruktion kann manuell verschoben werden. Die Lineareinheit besitzt beidseitig plane Anschlußflächen mit Gewindebohrungen. Dadurch kann sie an jede beliebige Konstruktionen montiert werden.

Höhenmaßkette der Federung

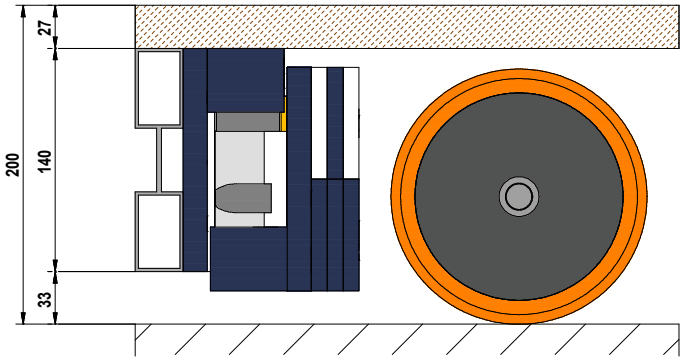
In den nachfolgenden Abbildungen ist die vertikale Einbaulage des Fahrantriebes dargestellt. Es sind vom Fahrantrieb das Antriebsrad sowie Getriebe mit Getriebeflansch abgebildet. Die für die Einbausituation relevanten Maße in vertikaler Richtung sind in Abb. 1 „Normalposition“ eingetragen (Höhe der Anschlußkonstruktion/ Bühnenwagenzarge, Höhe der Holzeindeckung, Abstände zum Fahruntergrund).

In den Abbildungen 2 und 3 ist dargestellt, welcher Teil der Lineareinheit sich verschiebt und wie die relevanten Maße sich verändern.

Anmerkung: Die Spindelmutter ① begrenzt den Federweg nach unten. Ist sie bis an den unteren Anschlag hinab gespindelt, so ist der gesamte Federweg freigegeben. In den Abbildungen 2-4 ist jeweils nur soviel Federweg freigegeben, wie für die dargestellte vertikale Position notwendig ist.

Normalposition

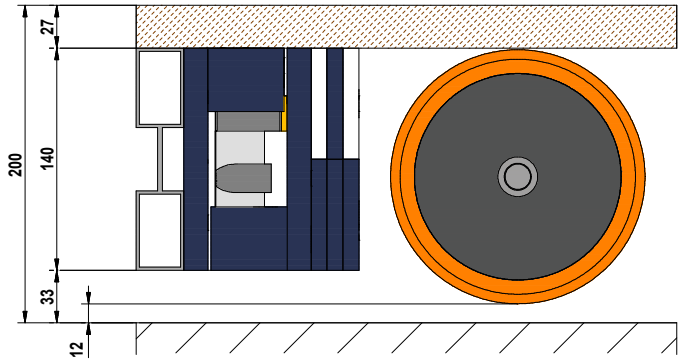
- Der Fahrantrieb befindet sich in der vertikalen Ausgangsposition bei ± 0
- Die Unterkante der Antriebsräder liegt auf der gleichen Höhe wie die Unterkante der Laufbeläge der Stützrollen



(Abb.2) Federung Normalposition

Position „Eingefedert“

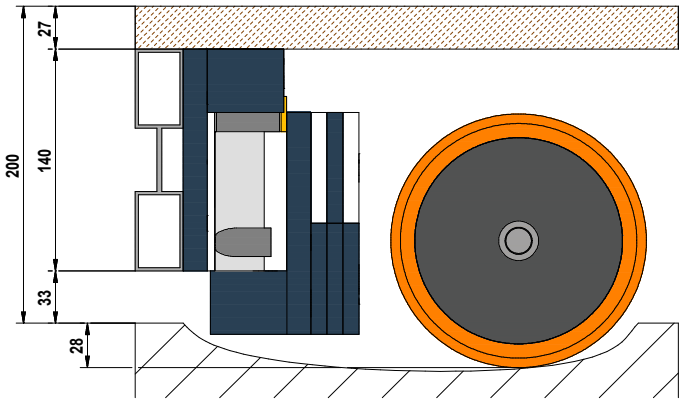
- Der Fahrantrieb wird beim Überfahren von Hindernissen oder Bodenwellen gegen die Federkraft der eingebauten Federung nach oben gedrückt
- Max. Federweg nach oben (aus der Normalposition): 12 mm
- Der Fahrantrieb kann durch Hochspindeln auch zwangsweise eingefedert werden → Feststellung in der oberen Position



(Abb.3) Federung Eingefedert

Position „Ausgefedert“

- Der Fahrantrieb wird beim Durchfahren von Bodensenken durch die Federkraft der eingebauten Federung nach unten gedrückt
- Max. Federweg nach unten (aus der Normalposition) : 28 mm

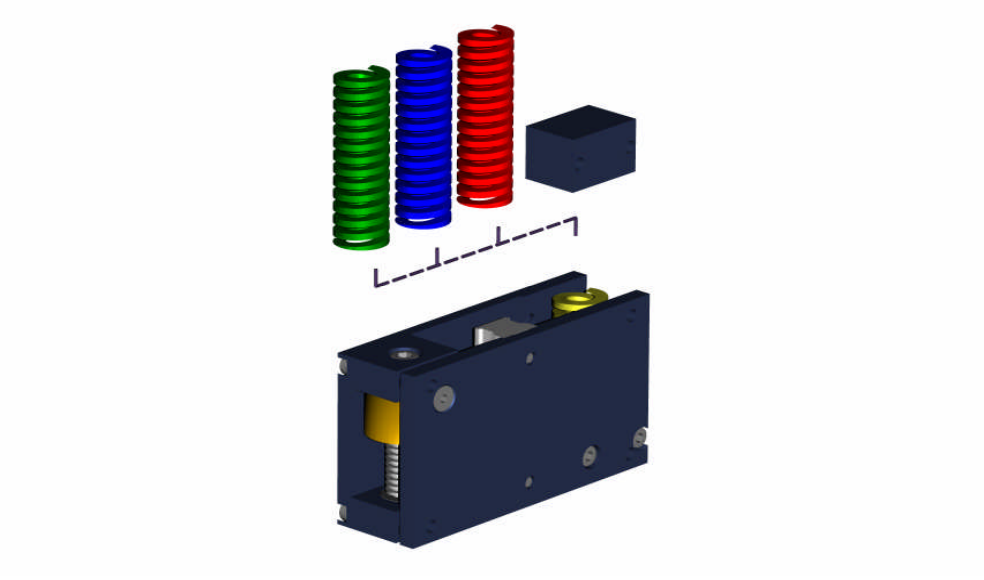


(Abb.4) Federung Ausgefedert

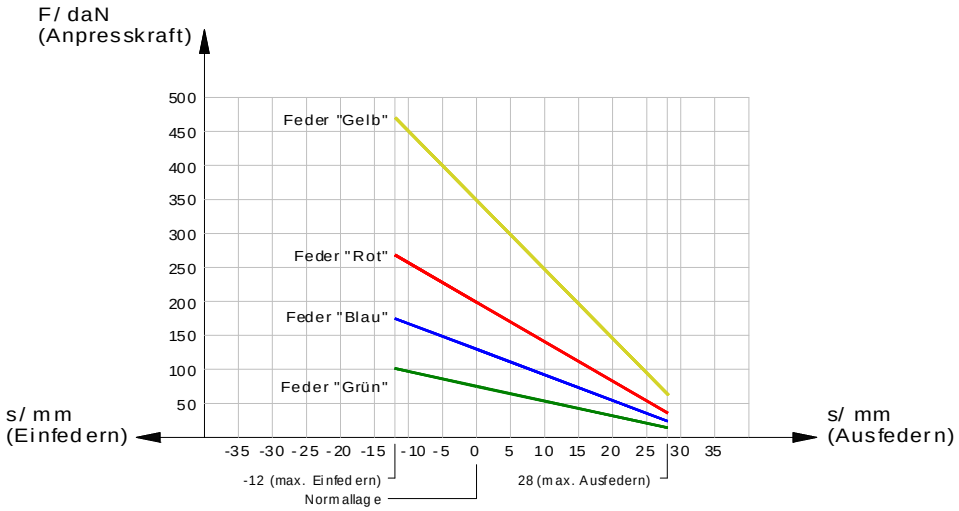
Einstellung der Federkraft

Das Antriebsrad wird mittels Federdruck auf den Fahruntergrund gepreßt. Die anpressende Kraft ist durch die integrierte Federung definiert. Die Anschlußkonstruktion muß eine entsprechend große Gegenkraft aufbringen, um nicht nach oben gehoben zu werden, d.h. die Gewichtskraft der Anschlußkonstruktion muß größer sein als die Anpreßkraft der Federung.

Um die Anpreßkraft auf die vorhandenen Gegebenheiten einstellen zu können, kann die eingebaute Stempelfeder ausgetauscht werden. Dazu stehen 4 Federn mit unterschiedlichen Federcharakteristika zur Verfügung. Die mit den jeweiligen Federn erzielbaren Anpreßkräfte in Abhängigkeit vom Federweg sind in Abb. 7 dargestellt.



(Abb.5) Einfacher Austausch der Stempelfedern zur Einstellung der Anpreßkraft

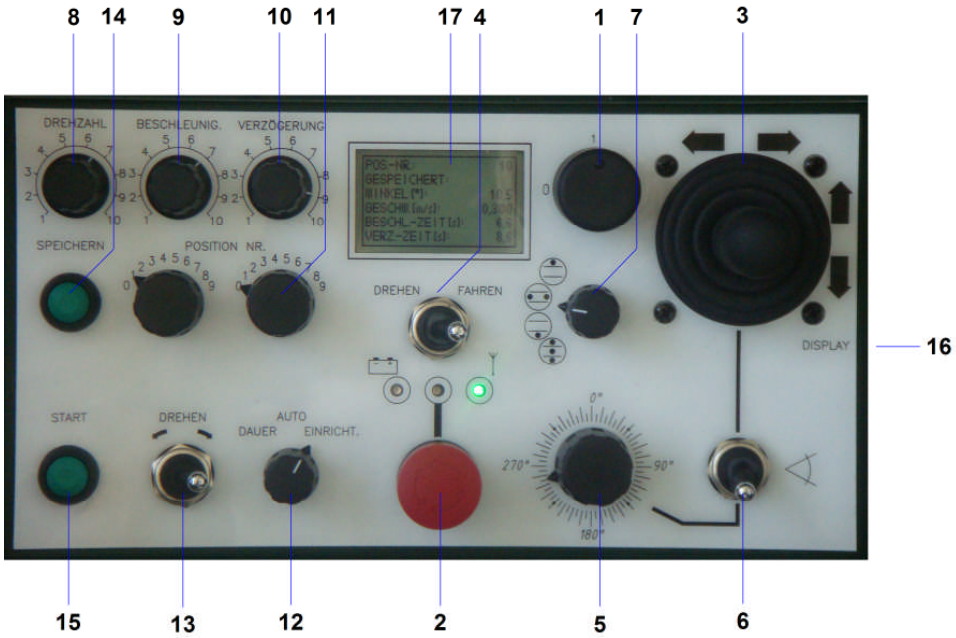


(Abb.6) Anpreßkraft in Abhängigkeit vom Federweg für die verschiedenen Druckfedern

Das Eigengewicht der Antriebsmodule genügt nicht, den notwendigen Anpressdruck von ca. 1000 N (= 100 kg) je Antriebsrad herzustellen. Durch konstruktive Maßnahmen, z.B. Einbau in eine Konstruktion oder Beaufschlagung mit zusätzlichen Lasten ist dieser Anpressdruck herzustellen. Es ist zu beachten, daß die Umgebungskonstruktion die Vertikallasten aufnehmen muss.

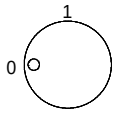
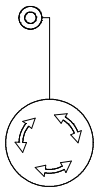
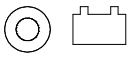
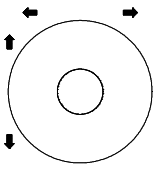
3.1.2. Bedienpult

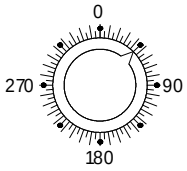
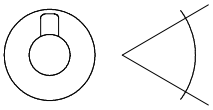
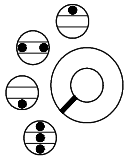
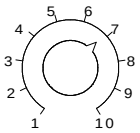
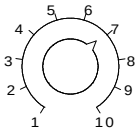
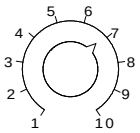
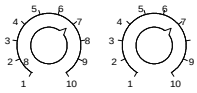
Das Bedienpult besitzt folgende Bedienelemente:



(Abb.7) Bedienpult

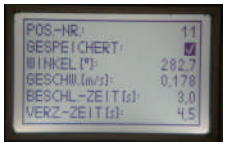
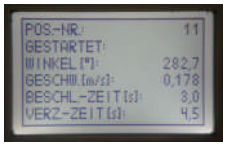
1 … EIN / AUS – Schlüsselschalter
2 … NOT-HALT Schlagtaster
3 … Meisterschalter
4 … Umschalter Betriebsart „Drehen/ Fahren“
5 … Einstellregler „Lenkwinkel“
6 … Umschalter „Lenkwinkel“
7 … Umschalter „Segmentauswahl“
8 … Einstellregler „Drehzahl“
9 … Einstellregler „Beschleunigung“
10… Einstellregler „Verzögerung“
11… Drehschalter „Position“
12… Drehschalter „Betriebsart Drehen“
13… Umschalter Drehen Dauerbetrieb „Rechts/ Links“
14…Taster „Speichern“
15… Taster „Display“
16… Display

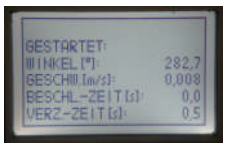
	EIN/ AUS-Schlüsselschalter	Das Bedienpult wird durch Drehen des EIN- /AUS- Schalters gemäß aufgebrachter Markierung ein (1)- bzw. aus (0) geschaltet. In 0-Stellung ist die Schlüsselkappe abziehbar und der Sender ist so gegen unbefugtes Benutzen gesichert
	NOT-HALT-Schlagtaster	Der NOT-HALT-Schlagtaster bewirkt beim Eindrücken, daß der Sender NOT-HALT-Befehle sendet, wodurch der Empfänger sofort in den NOT-HALT-Zustand geht. Die rote Leuchtdiode signalisiert, daß der NOT-HALT-Schlagtaster eingedrückt ist. Durch Drehen wird dieser entriegelt und es können wieder Befehle gesendet werden.
	LED Grün	Leuchtdiode leuchtet, sobald der Sender eingeschaltet ist. Der Sender sendet dann seine Kennung und der Empfänger verläßt den NOT- AUS-Zustand. Wird jetzt ein Bedienungselement betätigt, blinkt diese Leuchtdiode und zeigt damit an, daß Befehle gesendet werden.
	LED Rot	Die rote Leuchtdiode beginnt zu blinken, wenn die Restbetriebszeit des Akku unter ca. 15 min. gesunken ist. Danach schaltet der Sender automatisch ab.
	Meisterschalter	Der Meisterschalter dient zur **Drehzahl- bzw. Drehrichtungssteuerung** der Antriebsmodule in der Betriebsart „Fahren“. Alle angeschlossenen Antriebsmodule folgen synchron den Fahrbefehlen, so daß sich ein Vektorfahrmodus ergibt. Gleichzeitig dient er zum Erteilen der **Freigabe** für die Antriebe, indem er ausgelenkt wird. Erst nach Erteilen der Freigabe wird die Motorsteuerung freigegeben und die Antriebe können bewegt werden. Nach Loslassen des Meisterschalters nimmt dieser selbstätig wieder die Null-Position ein und die Antriebe kehren in 0°- Position zurück. Ein Bewegen des Hebels aus der Nullstellung (Mittelstellung) heraus in eine beliebige Winkelposition läßt zunächst die Antriebe eine Winkelstellung einnehmen, die der (horizontalen) Winkelstellung des Meisterschalters entspricht. Eine Fahrbewegung wird dabei (bei Auslenkung des Meisterschalters unterhalb ca. 25°) noch nicht ausgeführt. Wird der Meisterschalter über eine Winkelstellung von ca. 25° hinaus ausgelenkt, so beginnt das Antriebsmodul, in die eingenommene Winkelposition Fahrt aufzunehmen. Bei Auslenkung nach vorn (vom Bediener weg) fährt das Modul in Richtung des auf dem Batterieschaltschrank aufgebrachten Pfeils. Bei weiterem Auslenken des Meisterschalters nimmt proportional die Fahrtgeschwindigkeit zu bis zum Erreichen der Maximalgeschwindigkeit bei Endanschlag. Während der Auslenkung zum Fahren folgt die Winkelstellung des Antriebes der jeweiligen Winkelstellung des Meisterschalters. Ein Bewegen des Meisterschalters nach hinten bewirkt ein Anfahren in entgegengesetzter Richtung.
Drehen Fahren	Umschalter Betriebsart „Fahren/ Drehen“	Mit diesem Umschalter wird zwischen Betriebsart „Fahren“ und Betriebsart „Drehen“ ausgewählt. In Betriebsart „Fahren“ kann die komplette Konstruktion mit allen 4 Antriebsmodulen oder auch nur Teile davon mit beliebigen Antriebsmodulen als Bühnenwagen verfahren werden. Das Verfahren geschieht manuell und im direkten Sichtkontakt, Fahrtrichtung und Fahrgeschwindigkeit werden mittels Meisterschalter bzw. Lenkwinkelpoti gesteuert. In Betriebsart „Drehen“ nehmen die Drehschemel der Antriebsmodule eine festgelegte Winkelstellung ein. Die Drehrichtung und –geschwindigkeit sind dann über die entsprechenden Tastschalter und Potis bzw. Automatik zu bedienen.

Achswinkel 	Poti „Achswinkel“	Bei Schaltstellung des Umschalters „Lenkwinkel“ auf Fahrtrichtungsanwahl mit Lenkwinkelpoti ist eine Auslenkung des Meisterschalters nur in Y- Richtung wirksam. Der Lenkwinkel wird mittels des Lenkwinkelreglers festgelegt. Der Drehschemel nimmt dabei diejenige Position ein, in die der Regler gedreht wird. Bei Auslenken nach vorn fährt das Antriebsmodul in die mit dem Lenkwinkelregler eingestellte Richtung, bei Auslenkung nach hinten entsprechend in die entgegengesetzte Richtung. Ein Auslenken des Meisterschalters in X- Richtung ist ohne Wirkung.
	Umschalter „Lenkwinkel“	Mit dem Umschalter „Lenkwinkel“ wird festgelegt, ob der Lenkwinkel bestimmt wird durch die Einstellungen am Poti „Achswinkel“ oder durch Auslenken des Meisterschalters.
	Umschalter „Segmentauswahl“	Durch Betätigung dieses Schalters wird eine Auswahl getroffen, welches Segment für die Vektorfahrt angesteuert wird. Möglich ist die Anwahl jeweils eines der äußeren Segmente, das Mittelsegment oder alle drei Segmente.
Drehzahl 	Einstellregler „Drehzahl“	Durch Drehen des Einstellreglers kann der Wert für die Drehzahl von 0…100 % der Maximaldrehzahl eingestellt werden. Die Maximaldrehzahl beträgt dabei 0,5 m/s. Der eingestellte Wert wird auf dem Display in m/s angezeigt.
Beschleunigung 	Einstellregler „Beschleunigung“	Durch Drehen des Einstellreglers kann der Wert für die Beschleunigungszeit von 0…100 % der maximalen Beschleunigungszeit eingestellt werden. Die maximale Beschleunigungszeit beträgt dabei 9,9 s. Der eingestellte Wert wird auf dem Display in s angezeigt.
Verzögerung 	Einstellregler „Verzögerung“	Durch Drehen des Einstellreglers kann der Wert für die Verzögerungszeit von 0…100 % der maximalen Verzögerungszeit eingestellt werden. Die maximale Verzögerungszeit beträgt dabei 9,9 s. Der eingestellte Wert wird auf dem Display in s angezeigt.
Position Nr. 	Drehschalter “Position“	Durch Betätigen dieser Drehschalter wird die Positionsnummer ausgewählt, unter der die eingestellten Werte für Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung abgespeichert werden (Einrichtbetrieb) bzw. die angefahren werden soll (Automatikbetrieb). Es stehen 99 Positionen zur Verfügung.

Einricht Auto Dauer	Drehschalter „Betriebsart Drehen“	Durch Betätigen dieses Schalters werden die Betriebsarten ausgewählt, die im Modus „Drehen“ zur Verfügung stehen. Diese sind im einzelnen: a) Einrichtbetrieb: In dieser Betriebsart dreht die Scheibe, so lange der Meisterschalter in X-Richtung ausgelenkt wird. Bei Loslassen des Meisterschalters und Rückkehr in 0°-Position bleibt die Scheibe stehen. Für die Drehgeschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung gelten dabei die an den Einstellreglern eingestellten und am Display angezeigten Werte. Ebenfalls auf dem Display dargestellt werden die aktuelle Position und die voreingestellte Positions-Nr. Die Drehrichtung wird bestimmt durch die Richtung der Auslenkung des Meisterschalters. b) Automatikbetrieb: Im Automatikbetrieb können Positionierfahrten ausgeführt werden. Dazu wird zunächst eine Positions-Nr. mittels der entsprechenden Drehschalter angewählt. Auf dem Display wird der zur jeweiligen Positions-Nr. zugehörige komplette Datensatz angezeigt, also neben der angewählten Positions-Nr.: - Position in Grad - Geschwindigkeit in m/s - Beschleunigungszeit in s - Verzögerungszeit in s Bei Betätigen der Taste „Start“ wird die Positionierfahrt gestartet. Während der Positionierfahrt sind die Eingaben gesperrt, der Status wird im Display angezeigt. Ist die Zielposition erreicht und der Positionierauftrag beendet, wird im Display eine Statusmeldung ausgegeben. c) Dauer In der Betriebsart „Dauer“ wird die Drehbewegung mittels Betätigen des Tasters „Start“ gestartet. Auch nach Loslassen des Tasters „Start“ läuft die Bewegung weiter. Erst bei nochmaligem Betätigen des Tasters „Start“ wird die Drehbewegung gestoppt. Ein Auslösen des NOT-HALT, Funkunterbrechung, Unterbrechung der Spannungsversorgung usw. unterbrechen die Drehbewegung. Sie muß dann erneut gestartet werden.
Drehen	Umschalter Drehen Dauerbetrieb „Rechts/ Links“	Dieser Umschalter ist nur in der Betriebsart „Drehen“ und „Dauer“ wirksam. Durch Betätigen wird die Drehrichtung der Scheibe festgelegt. Schaltstellung nach Rechts: Drehscheibe dreht sich im Uhrzeigersinn, Schaltstellung nach Links: Drehscheibe dreht sich entgegen dem Uhrzeigersinn.
Speichern	Taster „Speichern“	Dieser Umschalter ist nur in der Betriebsart „Drehen“ und „Einrichten“ wirksam. Durch Betätigen werden die angezeigten Werte unter der angezeigten Positionsnummer abgespeichert.
Drehen Fahren	Umschalter „Fahren/ Drehen“	Mit diesem Umschalter wird zwischen Betriebsart „Fahren“ und Betriebsart „Drehen“ ausgewählt. In Betriebsart „Fahren“ sind die Fahrtrichtung und Fahrgeschwindigkeit der kompletten Drehscheibe bzw. einzelner Segmente mittels Meisterschalter bzw. Lenkwinkelpoti zu steuern. In Betriebsart „Drehen“ nehmen die Drehschemel der Antriebsmodule eine festgelegte Winkelstellung ein. Die Drehrichtung und –geschwindigkeit sind dann über die entsprechenden Tastschalter und Potis bzw. Automatik zu bedienen.

Start	Taster „Start“	Dieser Tastschalter ist nur in der Betriebsart „Drehen Auto“ sowie „Drehen Dauer“ wirksam. a) Auto: Bei Betätigen der Taste „Start“ wird die Positionierfahrt mit den voreingestellten Parametern gestartet. Während der Positionierfahrt sind die Eingaben gesperrt, der Status wird im Display angezeigt. Ist die Zielposition erreicht und der Positionierauftrag beendet, wird im Display eine Statusmeldung ausgegeben. b) Dauer In der Betriebsart „Dauer“ wird die Drehbewegung mittels Betätigen des Tasters „Start“ gestartet. Auch nach Loslassen des Tasters „Start“ läuft die Bewegung weiter. Erst bei nochmaligem Betätigen des Tasters „Start“ wird die Drehbewegung gestoppt. Die Drehzahl wird vom Einstellregler „Drehzahl“ übernommen. Ein Auslösen des NOT-HALT, Funkunterbrechung, Unterbrechung der Spannungsversorgung usw. unterbrechen die Drehbewegung. Sie muß dann erneut gestartet werden.
DISPLAY	Taster „Display“	Bei Betätigung schaltet das Display um und zeigt den aktuellen Batteriestatus aller vier angeschlossenen Antriebsmodule an Bei längerer Betätigen des Tasters „Display“ wird die Hintergrundbeleuchtung des Displays eingeschaltet. Nach 30 Sekunden verlischt diese wieder.

	Displayanzeige „Akku Ladestatus“	Das Display „Akku Ladestatus“ wird durch Tastendruck aufgerufen. Nach einer gewissen Zeit schaltet die Displayanzeige wieder in Fahrmodus zurück. In dieser Displayanzeige wird der aktuelle Ladestatus aller vier Antriebsakkus dargestellt. Die Ladespannung wird dabei mit einer intern gespeicherten „Normalentladungskennlinie“ verglichen und daraus der aktuelle Ladezustand errechnet. Die Anzeige ist unabhängig von kurzzeitigen Lastspielen. Sind nicht alle Antriebsmodule am CAN-Bus angeschlossen, so wird für die fehlenden Module ein Kreuz darggestellt.
	Displayanzeige „Einrichten“	Dieses Display ist sichtbar, wenn der Umschalter „Fahren/ Drehen“ auf „Drehen“ sowie der Drehschalter „Betriebsarten Drehen“ auf „Einricht“ geschaltet sind. In dieser Displayanzeige werden folgende Werte angezeigt: - Positions-Nummer - Werte gespeichert: Ja/ Nein - Ist- Winkelstellung in ° - Ist-Geschwindigkeit in m/s - Ist-Beschleunigungszeit in s - Ist-Verzögerungszeit in s Durch Betätigen des Drehschalters “Position“ wird die Positions-Nr. eingestellt. Durch Betätigen der entsprechenden Einstellregler werden die Geschwindigkeit, Beschleunigungs- und Verzögerungszeit eingestellt. Durch Auslenken des Meisterschalters in X-Richtung (Rechts bzw. Links) beschleunigt die Scheibe mit der eingestellten Beschleunigungszeit auf die eingestellte Geschwindigkeit. Bei Loslassen verzögert sie mit der eingestellten Verzögerungszeit bis zum Stillstand. Dabei wird die aktuelle Winkelstellung in ° angezeigt. Diese Anzeige wird ca. 3 mal je Sekunde aktualisiert. Durch Betätigen der Taste „Speichern“ werden die angezeigten Werte für die eingestellte Positions-Nummer abgespeichert, dies wird durch die Anzeige „Gespeichert“ signalisiert.
	Displayanzeige „Auto“	Dieses Display ist sichtbar, wenn der Umschalter „Fahren/ Drehen“ auf „Drehen“ sowie der Drehschalter „Betriebsarten Drehen“ auf „Auto“ geschaltet sind. In dieser Displayanzeige werden folgende Werte angezeigt: - Positions-Nummer - Positionsfahrt gestartet: Ja/ Nein - Soll- Winkelstellung in ° - Soll-Geschwindigkeit in m/s - Soll-Beschleunigungszeit in s - Soll-Verzögerungszeit in s Durch Betätigen des Drehschalters “Position“ wird die gewünschte Positions-Nr. eingestellt. Die zugehörigen (vorher abgespeicherten) Fahrparameter werden angezeigt. Durch Betätigen der Taste „Start“ wird die Positionierfahrt gestartet, dies wird durch Aktivieren der Anzeige „Gestartet“ signalisiert. Die Beendigung der Positionierfahrt wird durch Verlöschen der Anzeige „Gestartet“ angezeigt.

	Displayanzeige „Dauer“	Dieses Display ist sichtbar, wenn der Umschalter „Fahren/ Drehen“ auf „Drehen“ sowie der Drehschalter „Betriebsarten Drehen“ auf „Dauer“ geschaltet sind. In dieser Displayanzeige werden folgende Werte angezeigt: - Dauerfahrt gestartet: Ja/ Nein - Ist- Winkelstellung in ° - Ist-Geschwindigkeit in m/s - Ist-Beschleunigungszeit in s - Ist-Verzögerungszeit in s Durch Betätigen der Taste „Start“ wird die Dauerfahrt gestartet, dies wird durch Aktivieren der Anzeige „Gestartet“ signalisiert. Durch Erneutes Betätigen der Taste „Start“ wird die Dauerfahrt beendet. Ein Auslösen des NOT-HALT, Funkunterbrechung, Unterbrechung der Spannungsversorgung usw. unterbrechen die Drehbewegung. Sie muß dann erneut gestartet werden.

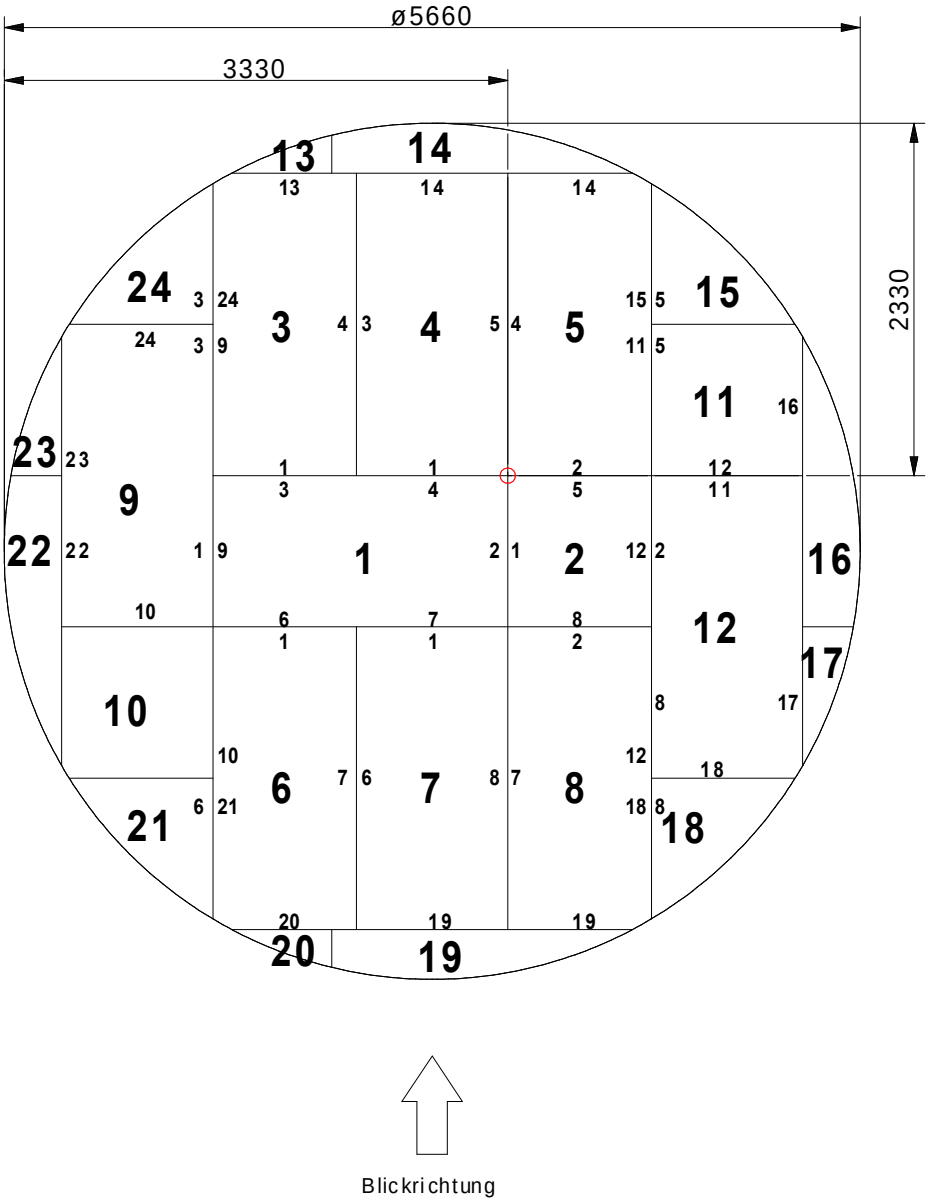
3.2 Montage

3.2.1 Laufbelag

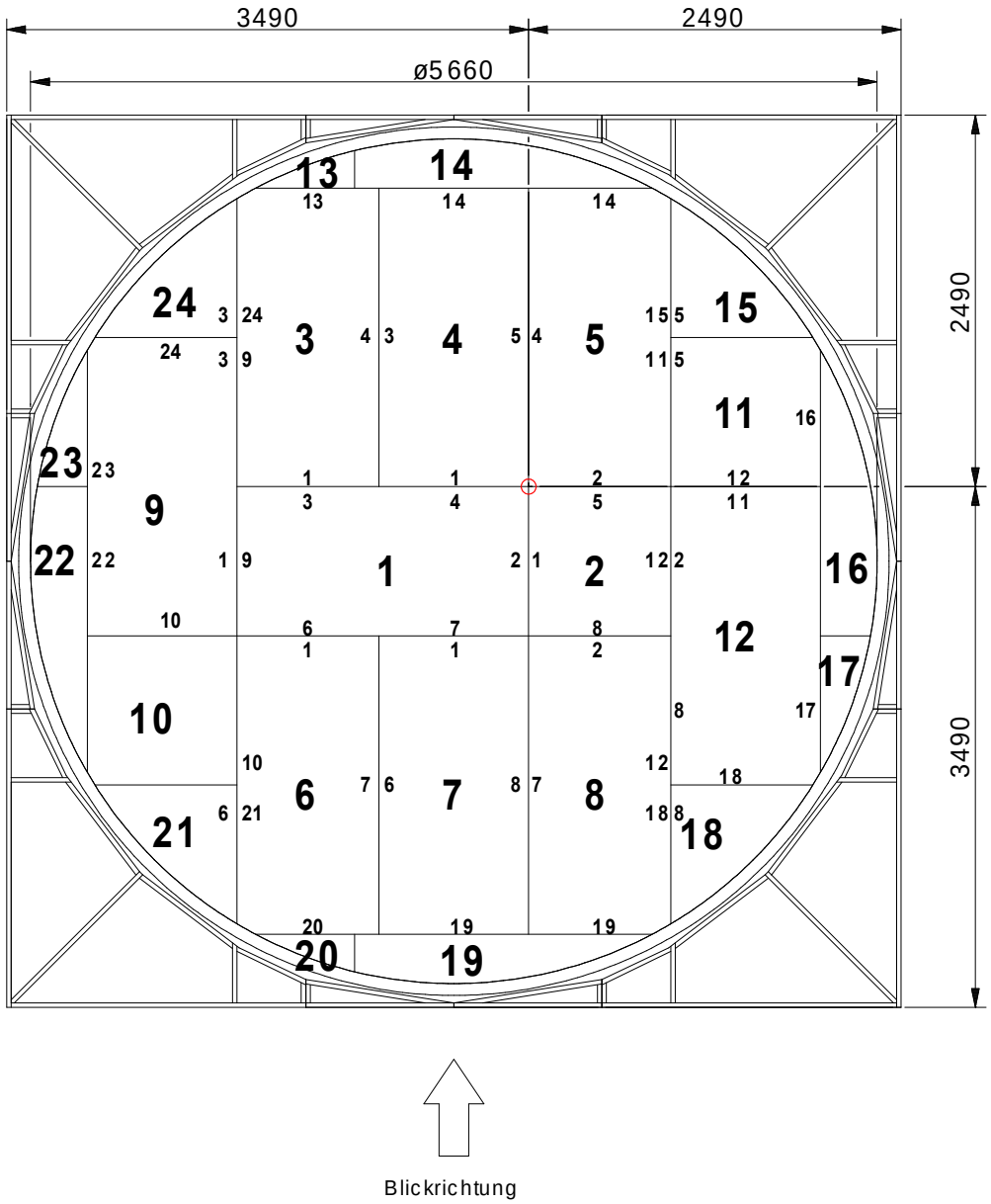
Der Laufbelag der Drehscheibe besteht aus Sperrholzplatten mit einer Plattendicke von 30 mm. Diese sind unterseitig mit Sylomer 25 mm zur Körperschallentkopplung beklebt.

Die Platten werden, mit Platte Nr. 1 beginnend, in der dargestellten Anordnung aufgelegt und mittels Holzfedern untereinander verbunden. Nachdem sämtliche Elemente ineinander gesteckt sind, ergibt sich der kreisrunde Laufbelag. Zur Sicherung gegen Auseinanderrutschen wird um den Umfang ein Spanngurt gespannt.

Vor dem Auflegen der Platten ist das Kabel für die externe Zuleitung am Boden auszulegen und durch die entspechenden Aussparungen der Sylomer-Unterfütterung zu führen.



(Abb.8) Laufbelag mit Nummerierung der einzelnen Elemente



(Abb.9) Laufbelag, Abmessungen Bezugspunkt zu den Außenkanten der Umfassungspodeste

3.2.2 Aluminium-Konstruktion

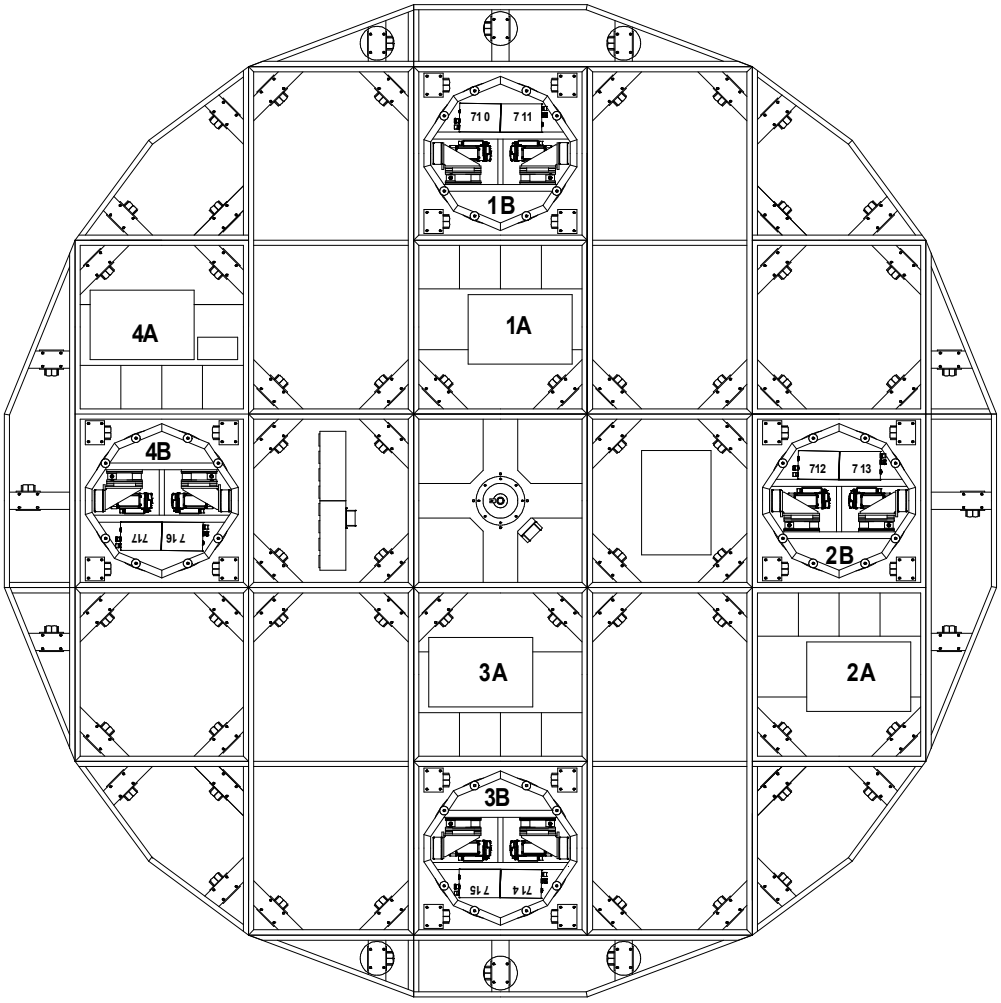
Aluminiumkonstruktion

Die Aluminium-Konstruktion ist entsprechend separater Aufbauanleitung zu montieren.

3.2.3 Antriebsmodule

Antriebsmodule

Die Antriebsmodule sind ihrer Nummerierung entsprechend in den Zargenverbund einzubauen. Das Einhalten dieser Anordnung ist wichtig, da ansonsten die eingestellten Winkel nicht zu den Betriebsarten passen.



(Abb.10) Anordnung der Antriebsmodule

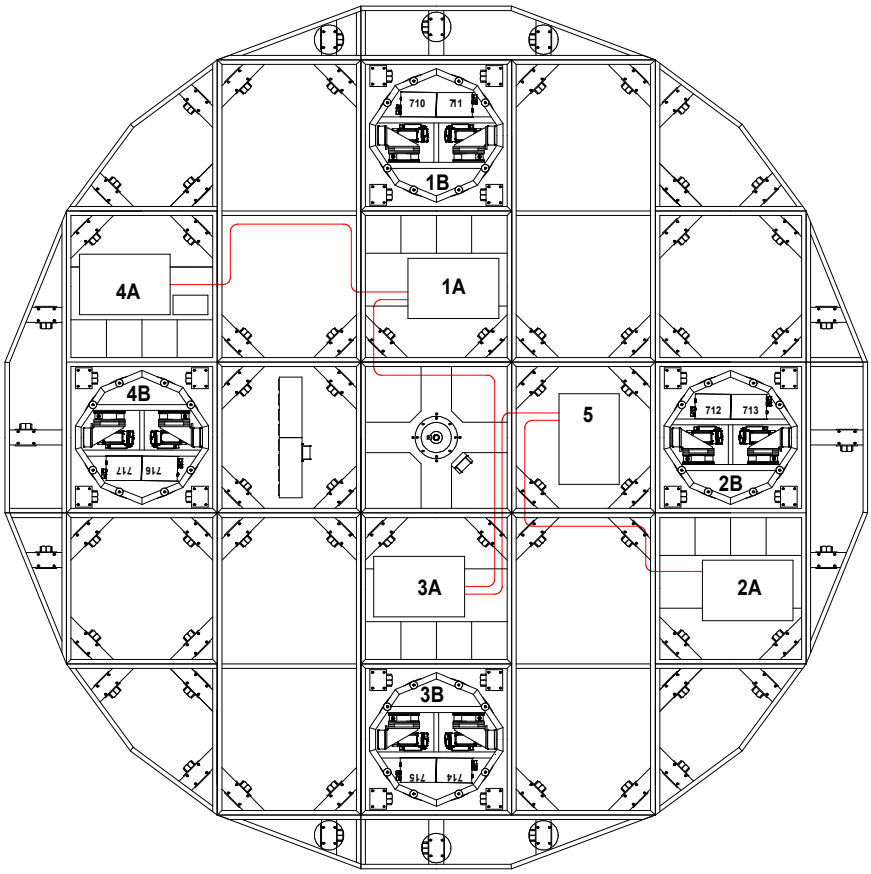
3.2.4 Verkabelung CAN-Bus

Verkabelung CAN-Bus

Die Antriebsmodule sind über CAN-Bus miteinander verbunden. Dies ist notwendig, da in Betriebsart „Drehen“ die SPS 5 als Master arbeitet und SPS 1…4 den Sollwertvorgaben von SPS 5 folgen. Ebenfalls wird über SPS 5 der Rückmeldefunkkanal zum Funkbedienpult abgewickelt. So werden bspw. die Daten für den Batterielevel von jeder einzelnen Steuerung (SPS 1…4) auf den CAN-Bus gelegt. Der Rückmeldesender an SPS 5 liest diese Daten aus und sendet sie zurück auf das Bedienpult, wo sie zur Anzeige kommen.

Daraus folgt, daß nur Rückmeldedaten von denjenigen Antriebsmodulen angezeigt werden können, die am CAN-Bus angeschlossen sind.

Die Stecker sind mit den gleichen Nummern versehen wie die Antriebsmodule, in die sie eingesteckt werden müssen.



(Abb.11) Verkabelung CAN-Bus

Sollen Antriebsmodule betrieben werden, ohne daß sie am gemeinsamen CAN-Bus angeschlossen sind (z.B. Vektorfahrt), so ist der interne CAN-Bus ebenfalls abzuschließen. Das geschieht dadurch, daß in die Steckbuchse „CAN-Bus“ der mitgelieferte Stecker „CAN-Abschluß“ eingesteckt wird.

3.2.5 Holzeindeckung

Holzeindeckung

Die Holzeindeckung ist entsprechend separater Aufbauanleitung zu montieren und mit der Aluminiumkonstruktion zu verriegeln.

3.3 Bedienung

3.3.1 Einschalten

a) Einschalten Antriebsmodule

Zu Beginn sind alle 4 Antriebsmodule einzuschalten. Die Bedienfelder an den Schaltschränken Steuerung sind über Klappen in der Holzeindeckung zugänglich. Durch Betätigen der Batteriehauptschalter in Stellung „EIN“ werden die Antriebsmodule eingeschaltet. Jetzt dauert es einige Zeit, bis die Steuerung hochläuft.

b) Einschalten Bedienpult

Das Bedienpult wird durch Betätigen des Schlüsselschalters in Schaltstellung „EIN“ in Betrieb gesetzt. Durch Betätigen des Tasters „Display“ kann jetzt in die Displayanzeige „Batteriestatus“ umgeschaltet werden. Sind die Antriebsmodule betriebsbereit, so wird der Batteriestatus für das jeweilige Modul angezeigt.

3.3.2 Vektorfahrt

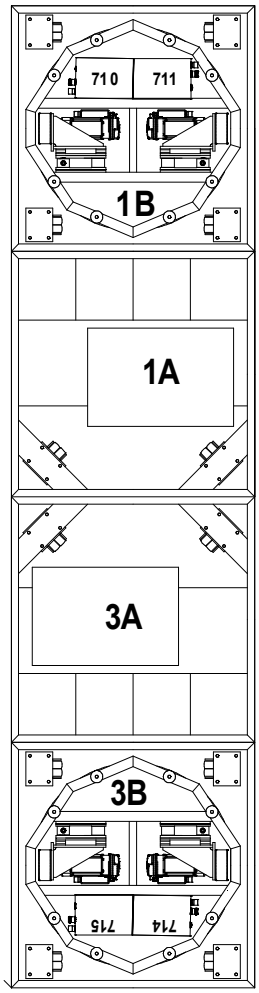
Zur Ausführung von Vektorfahrten darf die Drehscheibe mechanisch nicht mit dem Fahruntergrund verbunden sein.

Der Umschalter Betriebsart „Drehen/ Fahren“ (Abb. 7, 4) steht auf „Fahren“.

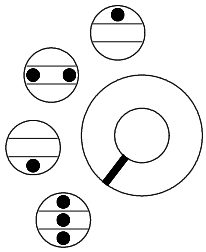
Es können Antriebsmodule sowohl einzeln als auch in beliebiger Zusammenstellung zu Vektorfahrten verbunden werden. Beim Verfahren einzelne Module muß der äußere Rahmen festgehalten werden, da er ansonsten beliebig umher schwenken kann. Bei Kopplung mindestens zweier Module ist dies nicht erforderlich, da diese sich gegenseitig stützen.

Wichtig ist, daß die Module so zueinander angeordnet werden, wie sie auch innerhalb des Drehscheibenverbundes angeordnet sind. Ansonsten stimmen die Winkelbeziehungen untereinander nicht und die Module arbeiten gegeneinander.

Mögliche Zusammenstellungen können beispielsweise sein:

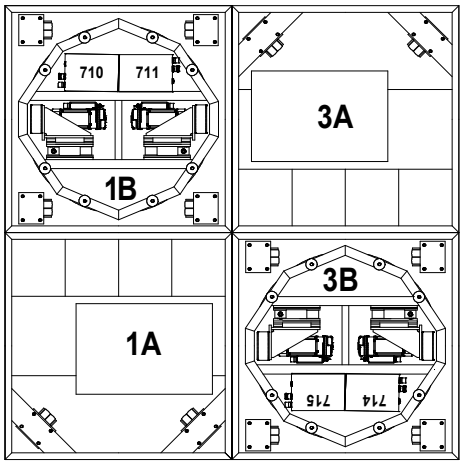


Schaltstellung Umschalter „Segmentauswahl“:

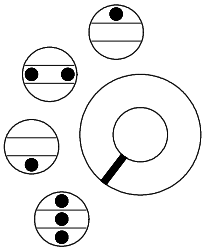


Die nicht genutzten Antriebsmodule sind mittels Batteriehauptschalter auszuschalten, um ungewolltes Losfahren zu vermeiden !

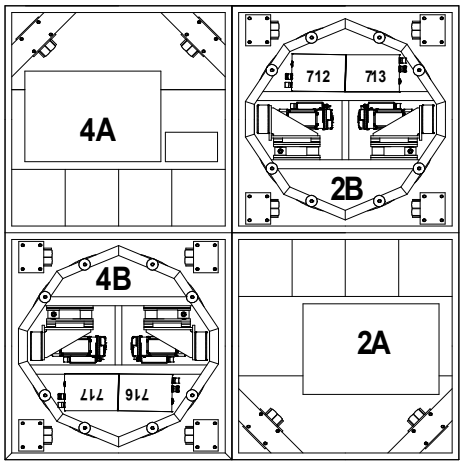
(Abb.12) Vektorfahrt, Anordnung der Antriebsmodule

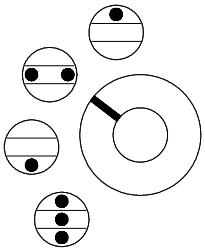


Schaltstellung Umschalter „Segmentauswahl“:



Die nicht genutzten Antriebsmodule sind mittels Batteriehauptschalter auszuschalten, um ungewolltes Losfahren zu vermeiden !





(Abb.13) Vektorfahrt, Anordnung der Antriebsmodule

Jetzt kann mittels Meisterschalter (Abb. 7, 3) oder Lenkwinkelpoti (Abb. 7, 5) ein Lenkwinkel vorgegeben werden. Die Auswahl wird dabei mit dem Umschalter „Lenkwinkel“ (Abb. 7, 3) vorgegeben. Die Drehschemel aller beteiligten Antriebsmodule nehmen synchron diesen vorgegebenen Lenkwinkel ein. Bei weiterem Auslenken des Meisterschalters beginnen die Antriebsmodule Fahrt aufzunehmen. Ein Auslenken nach vorn bedeutet Fahren Vorwärts, ein Auslenken nach hinten bedeutet Fahren Rückwärts. Wird während der Rückwärtsfahrt der Joystick in positiver Richtung ausgelenkt, wird in Fahren Vorwärts umgeschaltet. Während der Fahrt kann der Lenkwinkel verändert werden. Bei größeren Lenkwinkeländerungen wird die Fahrt verzögert, bis der neu eingestellte Lenkwinkel eingenommen ist.

Die Module müssen nicht über CAN-Bus miteinander verbunden sein. In die Steckbuchsen „CAN-Bus“ an den Steuerschränken sind die Stecker „CAN-Abschluß“ einzustecken.

Eine Anzeige des Batteriestatus ist nicht möglich, da keine Rückmeldefunkstrecke besteht.

3.3.3 Drehscheibenfahrt

a) Mechanische Arretierung

Zum Ausführen der Drehscheibenfahrt wird die Drehscheibe im Zentrum mittels vier Schrauben am Laufbelag arretiert. Dazu ist zunächst die Drehscheibe so zu positionieren, daß die vier Befestigungsbohrungen des Drehzentrums genau über den Gewindehülsen im Laufbelag stehen. Nun ist die mitgelieferte Holzplatte zwischen Drehzentrum und Fahruntergrund zu legen, um den Spalt von 6 mm zu überbrücken. Anschließend sind die vier Befestigungsschrauben durch die vorgesehenen Öffnungen zu stecken und in den Gewindehülsen zu verschrauben.

b) Einrichtbetrieb

Der Umschalter Betriebsart „Drehen/ Fahren“ (Abb. 7, 4) steht auf „Drehen“.

Der Drehschalter „Betriebsart Drehen“ (Abb 7, 12) steht auf „Einricht“.

Wird jetzt der Meisterschalter in X-Richtung ausgelenkt, beginnt die Scheibe zu drehen. Bei Loslassen des Meisterschalters und Rückkehr in 0°-Position bleibt die Scheibe stehen. Für die Fahrparameter Drehgeschwindigkeit, Beschleunigungszeit und Verzögerungszeit gelten dabei die an den Einstellreglern eingestellten und am Display angezeigten Werte. Ebenfalls auf dem Display dargestellt werden die aktuelle Position und die voreingestellte Positions-Nr. Die Drehrichtung wird bestimmt durch die Richtung der Auslenkung des Meisterschalters: Auslenken nach Rechts bedeutet Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn, Auslenken nach Links bedeutet Drehen im Uhrzeigersinn.

Wird die Taste „Speichern“ (Abb7, 14) betätigt, so werden die momentan eingestellten Werte für Drehzahl, Beschleunigungszeit und Verzögerungszeit sowie die momentane Position abgespeichert. Für ein erneutes Aufrufen dieser Werte ist die eingestellte Positionsnummer maßgeblich. Diese kann auf einen beliebigen Wert zwischen 00 und 99 eingestellt werden. Im Automatikbetrieb werden die abgespeicherten Werte wieder aufgerufen, indem der Drehschalter „Position“ (Abb 7, 11) auf die gewünschte Positionsnummer gestellt wird.

Zur Bestätigung der erfolgreichen Speicherung leuchtet neben der Zeile „Gespeichert:“ ein Haken auf.

c) Automatikbetrieb (Positionierbetrieb)

Der Umschalter Betriebsart „Drehen/ Fahren“ (Abb. 7, 4) steht auf „Drehen“.

Der Drehschalter „Betriebsart Drehen“ (Abb 7, 12) steht auf „Auto“.

Mittels Drehschalter „Position“ (Abb 7, 11) wird die gewünschte Positionsnummer eingestellt. Die unter dieser Positionsnummer gespeicherten Werte für die Fahrparameter und Zielposition werden im Display dargestellt.

Nach Betätigung der Taste „Start“ (Abb7, 15) beginnt die Positionierfahrt. Zur Bestätigung der gestarteten Positionierfahrt leuchtet neben der Zeile „Gestartet:“ ein Haken auf. Nach Erreichen der Zielposition verlischt dieser Haken.

d) Dauerbetrieb

Der Umschalter Betriebsart „Drehen/ Fahren“ (Abb. 7, 4) steht auf „Drehen“.

Der Drehschalter „Betriebsart Drehen“ (Abb 7, 12) steht auf „Dauer“.

Nach Betätigung der Taste „Start“ (Abb7, 15) beginnt der Dauerbetrieb. Die Scheibe dreht mit den eingestellten Fahrparametern dauerhaft. Maßgeblich für die Drehrichtung ist die Schaltstellung des Umschalter Drehen Dauerbetrieb „Rechts/ Links“ (Abb7, 13).

Ein erneutes Betätigen der Taste „Start“ beendet den Dauerbetrieb.

Auch während des Dauerbetriebes ist es erforderlich, daß geschultes Bedien- und Aufsichtspersonal den Betrieb beaufsichtigt. Bei eventuell auftretenden Gefährdungen muß das Stillsetzen der Anlage durch Betätigung des NOT-HALT Tasters jederzeit schnell und verläßlich gewährleistet sein.

Ein Betreiben der Anlage ohne Bedien- und Aufsichtspersonal ist nicht gestattet !

3.3.4 Laden der Antriebsbatterien

Zum Einsatz kommen spezielle Blei- Gel- Batterien für Elektro- Fahrzeuge. Diese Batterien besitzen folgende Merkmale:

- Geringe Selbstentladung
- Absolute Wartungsfreiheit
- Hohe Zyklenfestigkeit
- Einbau in jeder Lage möglich
- Keine Gasentwicklung
- Tiefentladesicher
- Rüttelfest

Die montierte Batteriekapazität von 48 Ah ist für ca. 2 - stündigen Betrieb bei Nennlast (Vollast) ausreichend. Zahlreiche Anfahrvorgänge können diese Betriebsdauer erheblich verkürzen.

Das Laden der Antriebsbatterien erfolgt durch die eingebauten Ladegeräte. Diese werden mit den zum Lieferumfang gehörenden Netzkabeln in die entsprechend beschrifteten Steckdosen „Ladegerät 1…4“ im Drehzentrum eingesteckt. Die Versorgung mit Netzspannung erfolgt über die Zuleitung Extern.

Die Ladegeräte verfügen über eine automatische Kennlinienumschaltung. Werden die Ladegeräte mit Netzspannung (230V AC) versorgt, ist zunächst immer die Ladekennlinie S12 aktiv. Zum Ablauf der Kennlinie: Die Ladespannung an der Batterie steigt in der Phase 1 auf 2,4 Volt / Zelle an und der Ladestrom geht in dieser Phase von 12,5A gegen 0 A. Die erste Phase dauert 12 Stunden, nach diesen 12 Stunden schaltet das Gerät auf 2,3 Volt / Zelle (Ladungserhaltung). Diese Spannung 2,3 Volt / Zelle wird solange gehalten, bis ein Netzreset erfolgt und die Kennlinie erneut startet. Wird innerhalb der 12 Stunden (Phase 1) ein Fehler erkannt, z.B. der Ladestrom fällt nicht ab (Batterie defekt, zusätzliche Verbraucher usw.), schaltet das Ladegerät nicht ab, die Spannung an der Batterie bleibt bei 2,3 Volt / Zelle. Ein Abschalten der Ladespannung erfolgt nur, wenn das Ladegerät eine Überspannung an der Batterie erkennt (>2,5 Volt / Zelle), die Temperatur im Ladegerät zu hoch ist oder ein Hardware-Defekt vorliegt. Somit ist stets gewährleistet (Netzspannung vorausgesetzt), daß die Batterie geladen bzw. gestützt wird.

Die Bedienung des Ladegerätes und Bedeutung der Anzeigelemente am Ladegerät sind der gesonderten Bedienanleitung des Herstellers zu entnehmen.

3.3.5 Stillsetzen im Gefahrfall durch NOT- Befehlseinrichtung (NOT- HALT)

NOT-HALT

Bei Betätigung des NOT-HALT Schlagtasters (Abb. 7, 2) werden zunächst die Antriebe mit einer Rampenfunktion innerhalb von 0,5 s auf Drehzahl Null gebremst. Zwei Sekunden nach Betätigung werden die Servoregler zweikanalig von der Spannungsversorgung getrennt. Dies geschieht hardwaremäßig über die NOT-HALT-Relais des Funkempfängers und nachgeschaltetes Sicherheitszeitrelais.

Innerhalb der Fahrsteuerung prüft eine sich selbst überwachende Relaisschaltung bei jedem Einschaltvorgang das Batteriehauptschütz auf ordnungsgemäßes Funktionieren.

Beim erneuten Einschalten vergehen ca. 10 s, bis die Antriebe wieder freigegeben und betriebsbereit sind.

4. Wartung

Wartung

Der Austausch von Teilen gegen andere ist nur mit Zustimmung des Herstellers gestattet.

Änderung in der Schaltungslogik ist nur durch Hersteller gestattet.

Nach jeder Wiederinbetriebsetzung nach Instandsetzungsmaßnahmen ist eine Prüfung aller Sicherheitseinrichtungen erforderlich.

4.1 Funkfernwirkanlage

Funkfernwirkanlage

Die Funkfernwirkanlage ist weitgehend wartungsfrei. Wenn Beschädigungen der Gummibalgen an den Meisterschaltern festgestellt werden, müssen diese schnellstmöglich ausgewechselt werden.

4.2 Elektrische Steuerung

Elektrische Steuerung

Die elektrische Steuerung ist wartungsfrei.

Die Schaltschranktüren sind stets verschlossen zu halten, um das Innere vor Verunreinigungen zu schützen.

Die Kontakte der Steckbuchsen sind vor Verunreinigungen zu schützen.

Die Verschraubungen der Steckverbinder sind leicht handfest anzuziehen.

4.3 Antriebsbatterien

Antriebsbatterien

Die Antriebsbatterien sind wartungsfrei. Vor längerer Lagerung sind sie voll aufzuladen und dann ca. alle 3 Monate nachzuladen.

Bei längerer Lagerung sind die Batterien durch Lösen der Plus-Zuleitung von den Fahrreglern zu trennen, da auch im ausgeschalteten Zustand von der Steuerung ein sehr geringer Strom entnommen wird, der über längere Zeit (mehrere Wochen) die Batterien entlädt.

Die Antriebsbatterien sind ausgelegt für ca. 300 Ladezyklen.

Die Befestigungsschrauben der Zellverbinder sind gelegentlich auf Zustand und festen Sitz zu prüfen, gegebenenfalls nachziehen.

4.4 Motor, Getriebe, Federdruckbremse

Motor, Getriebe, Federdruckbremse

Die Motoren, Getriebe und Federdruckbremsen sind wartungsfrei. Sie sind für eine nominale Lebensdauer von 10.000 h ausgelegt.

Die Einstellschrauben an den Feststellbremsen dürfen nicht verstellt werden.

4.5 Antriebsräder

Antriebsräder

Die Beläge der Antriebsräder unterliegen Verschleiß. Dieser ist vom Fahruntergrund abhängig. In regelmäßigen Abständen sollte der Laufbelag visuell auf Rißbildung und Abnutzung überprüft werden. Bei Abnutzung der Laufräder auf einen Durchmesser < 155 mm oder größere Beschädigungen sind diese auszutauschen.

4.6 Lineareinheiten

Lineareinheiten

Die Lineareinheiten sind ca. halbjährlich zu schmieren. Dazu wird mit einer Fettpresse an den vorgesehenen Schmiernippel eine geringe Menge Fett eingedrückt.

Alle Schraubverbindungen sind in regelmäßigen Abständen auf festen Sitz zu überprüfen.

Die NOT-HALT- Einrichtungen sind vor jeder Inbetriebnahme auf ihre Wirksamkeit hin zu überprüfen.

5. Störungsbeseitigung

Störungsbeseitigung

Gefahr !

Störungsbeseitigung an der Anlage darf nur durch fachkundige Personen erfolgen.

Bei Nichtfunktionieren ist nach folgender Checkliste zu verfahren:

Anlage reagiert nicht	Batteriekabel gesteckt?	Batteriekabel einstecken
	Hauptschalter eingeschaltet?	Hauptschalter einschalten
	Steuerspannungsschalter eingeschaltet?	Steuerspannungschalter einschalten
	Steuersicherung defekt?	Steuersicherung überprüfen
	Akkuspannung am Sender o.k. ?	Sender-Akku laden
	Sender außerhalb Reichweite ?	Mit dem Sender näher an die Anlage gehen
	Bei nicht gestecktem CAN-Buskabel: CAN-Bus Abschluß am Schaltschrank gesteckt ?	CAN-Bus Abschluß stecken
	CAN-Bus Kabel gesteckt ?	CAN-Bus Kabel einstecken
Anlage reagiert nicht, Batt.- Display zeigt niedrigen Ladestatus an Motorsteuerung geht in Störung (LED >Motorsteuerung< leuchtet nicht grün)	Batteriespannung zu niedrig ?	Antriebsbatterien laden
Anlage reagiert nicht Alle Anzeigen am Steuerschrank sind o.k.	NOT-HALT am Sender gedrückt ?	NOT-HALT entriegeln

6. Technische Daten

Allgemein

Tragkraft:

statisch:	500 daN/qm
dynamisch:	100 daN/qm
Punktlast:	800 daN (Radlast aus Autoreifen)

Die max. Durchbiegung unter Nennbelastung ist max. 2 mm an der ungünstigsten Stelle

Aufzunehmende Horizontalbelastbarkeit: Die Drehscheibe und die Zentrierung nehmen1/20 der statischen Nutzlast auf.

Gewicht Aluminium:	ca. 650 kg
Gewicht Holzeindeckung:	ca. 600 kg
Gewicht Laufbelag:	ca. 750 kg

Antriebsmodul

Geschwindigkeit am äußeren Umfang Antriebsrad:	0,001...0,5 m/s
Maximales Drehmoment:	2 x 20 Nm
Dauerdrehmoment:	2 x 16 Nm
Drehzahlstellbereich:	1:500
Gewicht Antriebsmodul:	ca. 60 kg
Gewicht Steuermodul mit Batterien:	ca. 70 kg
Federweg nach unten (Ausfedern):	28 mm
Federweg nach oben (Einfedern):	12 mm
Installierte Batteriekapazität:	52 Ah
Ausreichend für (Zeit bei Vollastbetrieb):	ca. 2 h
Zeitdauer Ladevorgang:	ca. 10 – 12 h

NOT-HALT-Funksender

Frequenzbereich	70 cm- Band (433,100...434,750 MHz
Senderausgangsleistung	10 mW
Reichweite	> 100 m
Modulation	FM, Hub 2,8 kHz

CMOS-Mikroprozessortechnik mit permanent ablaufenden Selbsttestroutinen

PCM-Telegrammdekodierung	- Start/Stop-Kodierung
	- Prüfzeichen je Byte
	- CRC-Check jeTelegramm
Hammingdistanz	D = 4
Übertragungszeit der Steuerbefehle	40 ms
Betriebszeit Akku Dauerbetrieb	> 10 h
Schutzart	IP 65
Betriebstemperaturbereich	-15...+55°C
Abmessungen	180 x 70 x 120 mm³
Gewicht	1600g

Funkempfänger

Frequenzbereich	70 cm- Band (433,100...434,750 MHz
Empfindlichkeit	1µV für BER <=10^{-7}
Empfängerprinzip	Doppelsuper
	1.ZF 21,4 MHz
	2.ZF 455 kHz

Automatische Scharfabstimmung AFC

PCM-Telegrammdekodierung	- Adressenvergleich
	- Prüfung Start/Stop-Zeichen
	- Prüfzeichen je Byte
	- CRC-Check je Telegramm

Rücklesekontrolle der Ausgabedaten

2 NOT-HALT-Kreise mit Sicherheitsrelais und autom. Fehlererkennung

Betriebsspannung	24 V
Nennstrom	mA
Schutzart	IP 65
Betriebstemperaturbereich	-15...+55°C
Abmessungen	230 x 330 x 110 mm³
Gewicht	6800g

Motorsteuerung

Motorsteuerung

Nennspannung	24 V
PWM Frequenz	12 kHz
Betriebstemperatur	-10 °C bis +45 °C
Wechselrichter- Maximalstrom:	40 A
Wechselrichter- Dauerstrom:	20 A_{eff}
Unterspannungsgrenze	37 V
Oberspannungsgrenze	64 V
Absicherung:	20 A

Antriebsbatterien

Antriebsbatterien

Traktionsbatterie in Blei- Gel- Technik

Anzahl	4
Nennspannung je Zelle	2,35 V
Kapazität $_{5Stunden}$	46 Ah
Abmessungen	238 x 140 x 235 mm
Gewicht	17 kg

Motor/ Getriebe

Motor/Getriebe

Permanenterregter Niederspannungs-Synchron-Servomotor, mit angebautem Planetengetriebe, mit angebauter Federdruckbremse, geräuschgedämpft

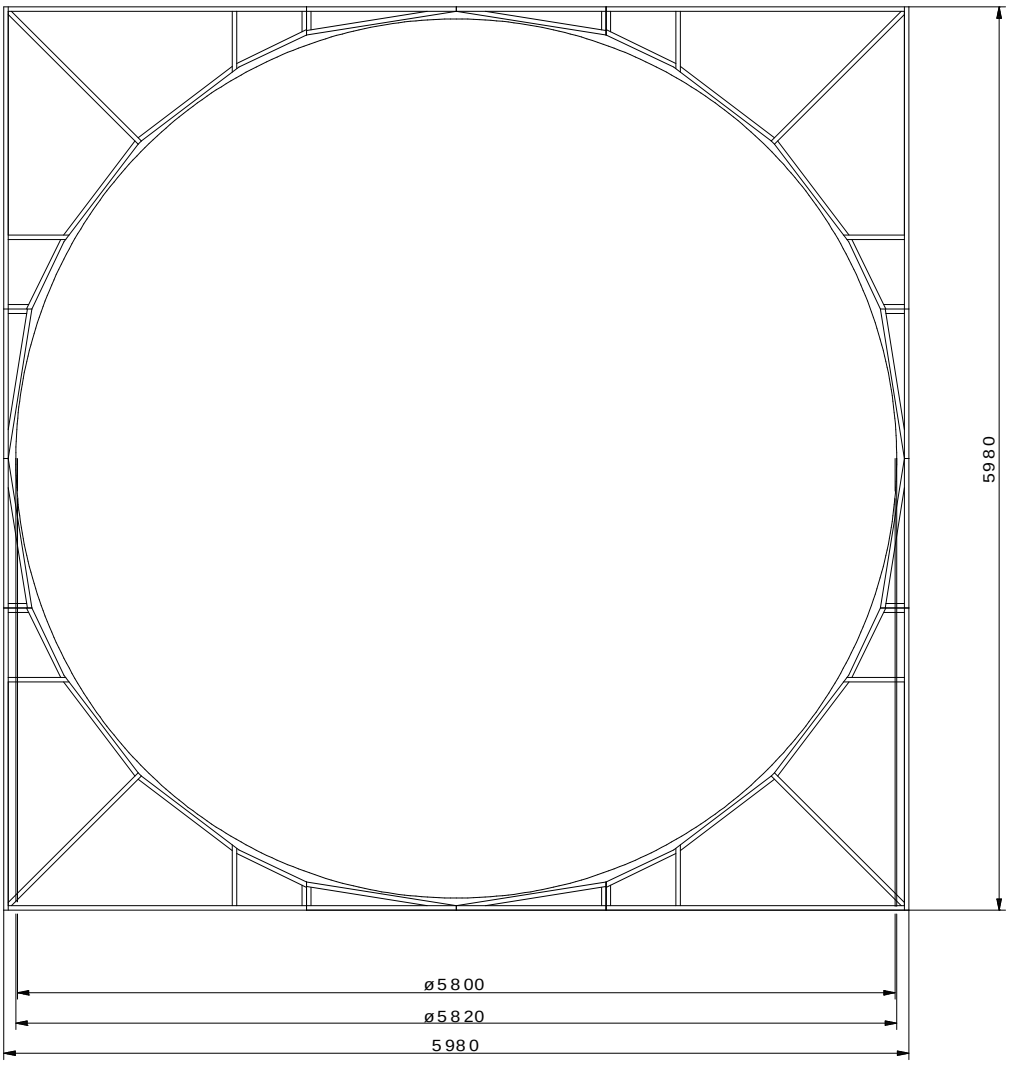
Nennspannung	24 V
Nennleistung	0,8 kW – S1
Nenndrehzahl	3000 min^{-1}
Nennmoment	2,9 Nm – S1
Maximalmoment	10 Nm
Nennstrom	20 A_{eff}
Getriebeübersetzung:	8
Schutzgrad	IP 54
Gewicht mit Getriebe:	8 kg
Haltemoment Bremse	4 Nm

Antriebsrad

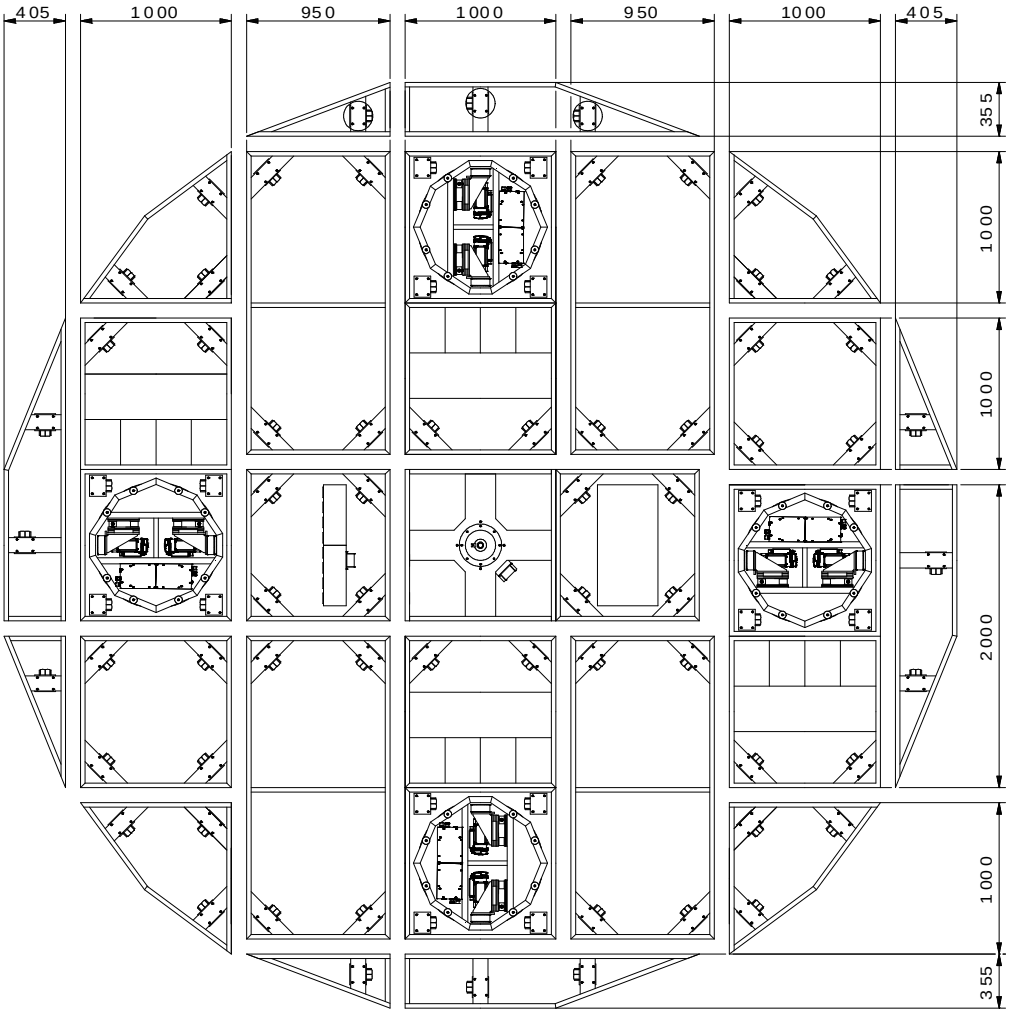
Schwerlast-Antriebsrad

Type:	
Material Radkörper:	Grauguß
Material Laufbelag:	Vulkollan
Härte Laufbelag:	92° Shore
Raddurchmesser:	125 mm
Radbreite:	50 mm

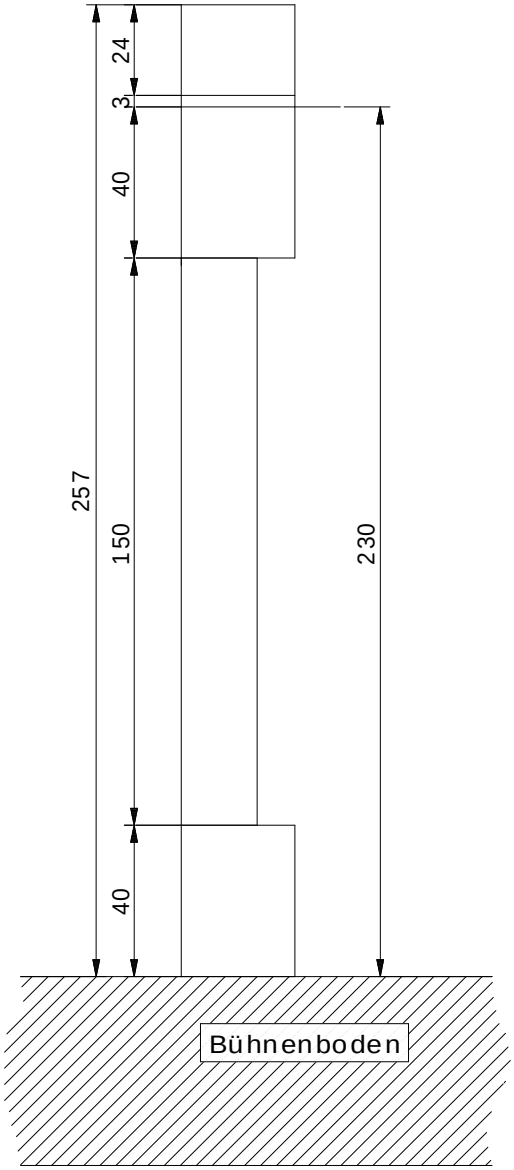
6.1. Abmessungen



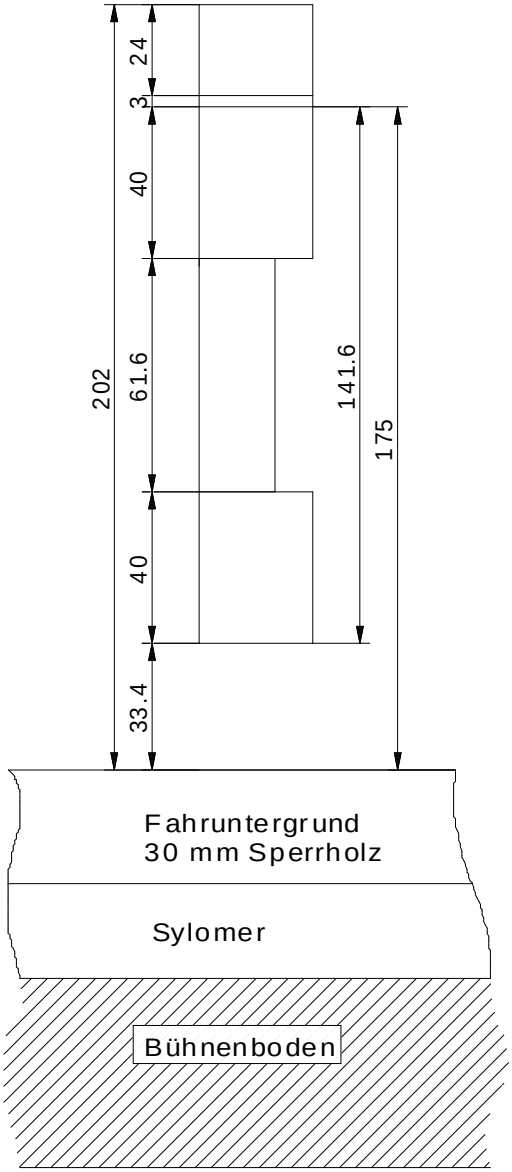
(Abb.14) Abmessungen Umfassungszargen



(Abb.15) Abmessungen Aluminiumbau



(Abb.16) Höhenmaß Umfassungspodeste



(Abb.17) Höhenmaß Drehscheibe