

## AVS – „Kletterscheibe“

### Technische Beschreibung der Anlage

Die Kletterscheibe wird als mobile Boulderanlage genutzt. Die Scheibe verfügt über mehrere Bohrungen mit eingesetzten Gewindehülsen, an denen unterschiedliche Klettergriffe montiert werden.

Die Kletterscheibe ist auf einem robusten Stahlgerüst montiert. Zwei Elektromotoren mit Schneckengetriebe dienen dazu, die Scheibe zu drehen und zu schwenken. Die Dreh- und Schwenkbewegungen während des Kletterns werden durch eine SPS-Steuerung mit verschiedenen voreingestellten Programmen geregelt. Es besteht auch die Möglichkeit, die Bewegungen manuell zu regeln.

### Technische Daten

- Grundfläche gesamt 2,25 m x 3,50 m
- Grundfläche ohne Räder 1,80 m x 3,30 m
- Durchmesser Kletterscheibe: Ø 2,80 m
- Höhe mit aufgestellter Scheibe: 3,30 m
- Höhe Scheibe flachgestellt: 1,90 m
- Benötigt wird ein herkömmlicher Stromanschluss zu 230V; 50Hz; 1kW



Foto: Kletterscheibe mit SPS-Steuergerät



Foto: Kletterscheibe bei einer Veranstaltung – Kinder klettern gerne

## Transport

Für den Transport der Kletterscheibe wird eine Ladefläche von 1,80 m x 3,30 m benötigt.

Für das Beladen muss eine Hebevorrichtung zur Verfügung stehen

Üblicherweise wird für den Transport ein LKW verwendet. Vorteilhaft ist ein LKW mit einem Kran oder ein LKW mit einer Hebebühne. Ein Gabelstapler kann zum Anheben und Transport dienen.

Beim Beladen auf einen LKW mit einem Kran wird die Kletterscheibe mit Gurte an der Stahlstruktur angehängt und auf die Ladefläche gehoben.

Beim Beladen auf einen LKW mit einer Hebebühne wird eine Seite der Stahlstruktur auf die Hebebühne gestellt und die zweite Seite mit dem Gabelstapler gefasst und zusammen auf die Ladefläche gehoben. Die Hilfs-Räder dienen zum Schieben am Boden und auf der Ladefläche.

Am Aufstellungsort der Kletterscheibe sind die Hilfsräder samt Kurbelspindel und Zubehör von der Stahlstruktur der Kletterscheibe (in rot) zu entfernen.

Beim Verladen sind die Sicherheitsmaßnahmen zur Arbeitssicherheit einzuhalten.

Die Kletterscheibe ist für den Transport fach- und sachgerecht auf die Ladefläche zu verladen und ordnungsgemäß anzuhängen. Ordnungsgemäße Ladungssicherung im LKW trägt wesentlich zur Verkehrssicherheit.



Foto: Aufladen der Kletterscheibe auf LKW mit Hebebühne

### Aufbau

Der Stahl-Rahmen der Kletterscheibe wurde mit Räder zum leichteren verschieben ausgestattet. Am Aufstellungsort der Kletterscheibe zum Bouldern werden die Räder demontiert. Es ist keine weitere Verankerung am Boden vorgesehen.

Der Aufstellungsort muss eben sein und darf eine maximale Bodenneigung von ca. 10° aufweisen.



Foto: Hilfsräder mit Kurbelspindel

An der Kletterscheibe geklettert werden darf nur nachdem die zwei mitgeliefert Matten unterhalb des Sturzraumes positioniert sind; siehe Foto.



Foto: Matten unterhalb Absturzraum

### **Betrieb der Scheibe - Stromanschluss**

Die Kletter-Scheibe benötigt einen herkömmlichen Stromanschluss zu 230V und 1kW.

Sie bewegt sich während des Kletterns. Der Bewegungsablauf wird von einer SPS gesteuert. Es sind mehrere SPS Programme an der Steuerung vorprogrammiert. Für die Funktion muss das Datenkabel angeschlossen werden.



Foto: Anschluss Datenkabel

Der rote NOTAUS -Knopf wird herausgezogen und der schwarze Schalter auf EIN gestellt. Bei Bedingung des Not NOTAUS Knopfes (drücken) bleibt die Scheibe sofort stehen.

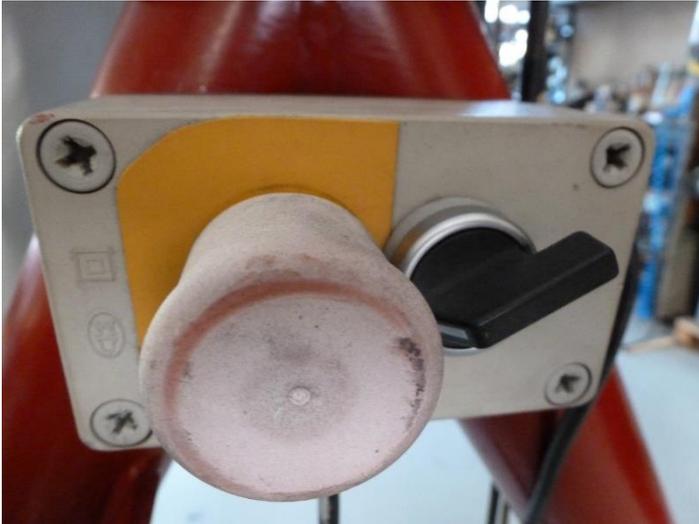


Foto: NOT-Austaster

### Sicherheitshinweise

- Die Kletterscheibe benötigt eine hindernisfreie Stellfläche von ca. 4x5 Metern, bei Verwendung in der Halle mindestens 4,5m lichte Höhe;
- Der Untergrund muss eben und frei von spitzen Steinen und Gegenständen sein;
- Unter der Kletterscheibe im Absturzbereich muss eine mindestens 4x3m große, abdeckende Sicherheitsmatte verlegt werden. Spalten und Lücken zwischen einzelnen Matten dürfen keine vorhanden sein;
- Die zwei Metallrohre der Stahlstruktur an der Kletterseite sollen vorzugsweise mit dünnen Matten abgedeckt werden;
- Es darf immer nur eine Person auf der Scheibe klettern;
- Auf den Matten dürfen sich während des Betriebes der Scheibe keine Personen aufhalten (sitzen);
- Eine Aufsichtsperson, welche sich in der Nähe des Schaltkastens aufhält und bei Bedarf den NOT-Austaster bedient, muss immer anwesend sein;
- Für Notfälle ist der rote „NOT-Austaster“ zu bedienen. Der Zugriff muss immer frei sein.
- Die Stromversorgung muss an eine normal abgesicherte Elektroanlage angeschlossen werden. Diese muss über einen Fehlerstrom-Schutzschalter, einen Leitungs-Schutzschalter und eine Erdungsanlage mit geeigneter Leistung verfügen;
- Alle Teile der Elektroanlage – Kabel, Stecker, Schalter... – müssen in einwandfreiem Zustand sein;

### Bedienungsanleitung SPS-Steuerung - Kletterscheibe AVS Bozen

Die SPS-Steuerung der Kletterscheibe ermöglicht:

- 1) einen manuellen Betrieb sowie
- 2) einen Programm - gesteuerten Betrieb. Es stehen mehrere Programme zur Auswahl

Bei „Manual – Betrieb“ werden die Geschwindigkeit, Drehrichtung und Neigung der Scheibe manuell vorgegeben und die Drehrichtung und Neigung können während des Betriebs verändert werden. Beim Programm - gesteuerten Betrieb, werden die Geschwindigkeit, Drehrichtung und Neigung der Scheibe während Betrieb "Run" automatisch verändert. Es sind die Programme mit Nummerierung von 1 bis 9 vorgesehen. Der Schwierigkeitsgrad steigt mit der Höhe der Zahl.

Mit der Timer-Funktion kann die Laufzeit der Kletter-Scheibe eingestellt werden. Es sind Zeiten von 1 Minute bis 10 Minuten möglich. Bei Betätigen der Taste "Start" beginnt der Countdown der Zeit.

Mit der Taste "START" wird die Kletterscheibe gestartet, mit Taste "STOP" angehalten.

### **Spannungsversorgung - Stromanschluss**

Die Kletterscheibe benötigt eine Stromversorgung von 230Vac / 700W.

Der NOT-AUS-Schalter (roter Pilztaster) muss entriegelt sein (zum Entriegeln - Drehung im Uhrzeigersinn) und der Ein-Schalter muss auf "ON" sein (Drehung im Uhrzeigersinn). Die Lampe im Schalter zeigt an, dass die Stromversorgung eingeschaltet ist.

In Gefahrensituationen kann die Scheibe jederzeit durch Drücken des NOT - AUS - Schalters zum Stillstand gebracht werden.

### **Bedienen der SPS-Steuerung**

#### **Programm bzw. Manual auswählen:**

1. Taste "SELECT" betätigen. Neben der aktuellen Programmnummer (oder neben "MANUAL" bei Manualbetrieb) erscheint ein Pfeil <=.
2. Mit den Tasten "Auf" bzw. "Ab" kann nun das Programm - Nummer (oder MANUAL) ausgewählt werden. MANUAL wird ausgewählt, wenn man die Taste "Ab" solange betätigt, bis MANUAL im Display erscheint.
3. Mit der Taste "ESC" oder dreimaligem Betätigen der Taste "SELECT" kann der Einstellmodus wieder verlassen werden.

#### **Geschwindigkeit (speed) auswählen (nur bei Manualbetrieb möglich):**

1. Taste "SELECT" mehrmals betätigen, bis neben der aktuell eingestellten Geschwindigkeitsstufe (SPEED) ein Pfeil <= erscheint.
2. Mit den Tasten "Auf" bzw. "Ab" kann nun die Geschwindigkeitsstufe (1 bis 7) ausgewählt werden.
3. Mit Taste "ESC" oder zweimaligem Betätigen der Taste "SELECT" kann der Einstellmodus wieder verlassen werden.

#### **Zeitwert (Timer) einstellen:**

1. Taste "SELECT" mehrmals betätigen, bis neben dem aktuell eingestellten Timerwert ein Pfeil <= erscheint.
2. Mit den Tasten "Auf" bzw. "Ab" kann nun der Timerwert im Bereich 0...10 Minuten ausgewählt werden. Mit "0" wird der Timer deaktiviert.
3. Mit Taste "ESC" oder nochmaligem Betätigen der Taste "SELECT" kann der Einstellmodus wieder verlassen werden.

### **Scheibe für Transport horizontal stellen:**

Die Taste "POS 0" solange betätigen, bis die Scheibe horizontal steht. "POS 0" hat "Totmann" - Funktion: falls sie losgelassen wird, bleibt die Scheibe stehen.

### **Sicherheitsmaßnahmen der Steuerung der Kletterscheibe**

Die Kletterscheibe verwendet zur Messung des Neigungswinkels einen Beschleunigungssensor, der die Erdbeschleunigung in 2 Achsen (X+Y) misst. Dieser Sensor wird in millionenfacher Stückzahl in der Automobil - Technik bei Airbags eingesetzt. Um kritische Neigungspositionen auch im Falle eines Versagens der Steuerplatine auszuschließen, wurden zusätzlich 3 digitale Neigungssensoren verwendet, welche hardwaremäßig die "Run forward" - bzw. "Run reverse" - Befehle des Frequenzumformers für die vertikale Stellung der Scheibe sperren. Falls die Scheibe einmal auf mehr als 90° gedreht wurde, sind nur noch Neigungspositionen von 90° bis 130° möglich. Bei Betätigen der Taste "POS 0" wird die Neigung bis 0° (Scheibe horizontal) frei gegeben. Die Freigabe wird softwaremäßig und hardwaremäßig gegeben. Die Hardware - Überwachung wird über einen digitalen Neigungssensor realisiert, welcher in Serie zur Taste "POS 0" geschaltet ist. Dadurch wird verhindert, dass der Neigungswinkel bei drehender Scheibe kleiner als 90° werden kann. Die Taste "POS 0" hat "Totmann" - Funktion: falls sie losgelassen wird, bleibt die Scheibe stehen. Die Steuersignale sind mit Optokopplern von den Steuereingängen der Frequenzumformer getrennt. Die Steuereingänge der Frequenzumformer sind ebenfalls von der Netzspannung potentialgetrennt. Das Chassis des Schaltkastens und die metallische Struktur sind mit dem Schutzleiter verbunden.

Beim Einschalten der Netzspannung wird ein Softstart gemacht. Die großen Elkos der Frequenzumformer werden über einen speziell für solche Zwecke konstruierten PTC (positive temperature coefficient) aufgeladen. Im Falle einer anormalen Stromaufnahme wird der PTC hochohmig und die Mikrocontroller - Steuerung bekommt keine Spannung. Falls die Stromaufnahme normal ist, wird der PTC nach dem Hochfahren mittels Relais - Kontakt überbrückt, damit genügend Energie für eine Motorbewegung bereitgestellt wird. Das Relais zieht nur an, falls die Steuerung ein Wechselsignal (ca. 5 kHz) generiert. Falls der Mikrocontroller nicht korrekt arbeitet, wird dieses Signal nicht generiert und das Relais zieht nicht an => Motor stoppt wegen Unterspannung des Frequenzumformers.

Die Abarbeitung des Programms im Mikrocontroller wird mit Watchdog überwacht. Falls der Watchdog anspricht, wird der Controller neu gestartet.

### **Nach jedem Aufstellen und vor Gebrauch der Kletterscheibe:**

1. Die Griffe müssen fach- und sachgerecht angebracht sein – die Schrauben sind auf festem Sitz zu kontrollieren. Beschädigte Schrauben dürfen nicht verwendet werden;
2. Alle Schraub-Verbindungen der Kletterscheibe – Stahlstruktur, Befestigung E-Motor, Befestigung Getriebe usw. – auf festem Sitz kontrollieren. Beim Transport können sich durch Vibrationen Schrauben lösen;
3. Die Kabelverbindungen der Elektroinstallation auf Beschädigungen kontrollieren;
4. Die Stromversorgung muss an eine normal abgesicherte Elektroanlage angeschlossen werden (Fehlerstrom-Schutzschalter, Leitungsschutzschalter und Erdungsanlage mit geeigneter Leistung);