

# Klangobjekt „Cassiopeia“

Stand: 24.10.2013

Dokumentation und Wartung

## Erläuterung der Funktionalität in Kompaktform:

### An & Abschalten der Anlage:

Im Elektroraum befindet sich der Hauptschalter der Anlage. Zu Wartungszwecken kann hier die Anlage vorübergehend stromlos gemacht werden. Nach dem Ausschalten ist mit dem Wiedereinschalten mindestens 4 Minuten zu warten, damit die Anlage sauber herunterfährt bevor diese wieder gestartet wird. Nach dem Wiedereinschalten wird der Testlauf abgespielt. Falls die Anlage aus irgendwelchen Gründen länger vom Netz genommen wird, sind das Metallatelier und der Künstler zu unterrichten. Die Anlage sollte immer unter Strom stehen um ein Abkühlen der Elektronik im Elektronik-Container zu vermeiden. Eine Abkühlung kann auf Dauer zu Schäden an der Elektronik durch Feuchtigkeit & an der Batterie der USV durch Kälte führen. Auch bei Hochwasser muss die Anlage nicht abgestellt werden, soweit keine Gefährdung durch die bauseitige Stromversorgung zu befürchten ist.

### Sommer / Winterbetrieb:

Die Anlage wechselt automatisch zwischen Sommer & Winterbetrieb. Allerdings muss das Wasser manuell im Herbst abgestellt & abgelassen sowie im Frühjahr wieder angestellt werden. Im Sommerbetrieb wird der Steinklang mit Wasserlang ergänzt.

### Spielzeit, Lautstärke:

Diese Parameter passen sich vollautomatisch an die jeweilige Tageszeit an. Sollten hier Änderungen notwendig werden, müssen diese vom Programmierer vorgenommen werden. Ein bauseitiger Eingriff ist in der aktuellen Ausbaustufe nicht vorgesehen.

### Regelmäßige Pflege:

Bei der wöchentlichen Pflege der Anlage wird festgestellt ob diese wie gewohnt funktioniert & es werden die Abdeckgitter von Verunreinigungen befreit. Steine oder Fremdkörper in den Kippschalen werden dabei entfernt.

## **Klangobjekt „Cassiopeia“ Sportanlage Heerenschürli**

Technischer Aufbau und Funktion, mit Reinigungs- und Wartungsanleitung:

### **Klangplatten „Steinklang“**

Komponenten:

- Edelstahl Blech-Kantelement 3mm (WstNr. 1.4301)
- Elektromagnet mit Anker und Anschlagkopf
- Granit/Schieferplatte, als Klangplatte
- 3 x 2,5mm<sup>2</sup> Zuleitung

### **Aufbau:**

Das Edelstahl-Blechkantelement ist so gefertigt, dass es über 4 gummigelagerte Stellschrauben optimal an die Rundungen der Betonrohre im Kanalsystem angepasst werden kann.

Der Elektromagnet ist von unten mit dem Edelstahl-Blechkantelement mit 4 Schrauben verschraubt und so positioniert (es sind 3 mögliche Positionen vorgesehen) dass die Granit/Schieferplatte immer an der richtigen Stelle angeschlagen werden kann. Mit einer 3 x 2,5mm<sup>2</sup> Zuleitung ist der Elektromagnet mit der Steuereinheit verbunden.

Der Anker ist mit 3 Neodym-Magneten ausgestattet und wird im Elektromagnet in 2 IGUS® Gleitlagern geführt, welche austauschbar sind. Der Anschlagkopf des Ankers besteht aus einem Kunststoff-Einsatz (PE) mit Bohrung zur Aufnahme der Gummirundschnur (EPDM) welche bei Verschleiß gewechselt werden kann.

Über dem Anker auf dem Edelstahl-Blechkantelement liegt die Granit/Schieferplatte. Sie ist auf 4 Silikon – Schlauchstücken schwingend gelagert, die so positioniert sind (hierfür sind die Lochreihen im Edelstahl Blechkantelement vorgesehen) dass die Granit/Schieferplatte immer auf Ihren Knotenpunkten aufliegt, um ihr Schwingungsverhalten und damit die Klangqualität nicht zu beeinträchtigen. Durch zwei Bohrungen in der Granit/Schieferplatte und zwei Sicherungsstifte wird die Position der Klangplatte gehalten.

### **Funktion, Hinweise:**

Über MIDI (Steuereinheit) ein Solid-State Relais und Netzteil kann die Granit/Schieferplatte über den Elektromagneten angeschlagen werden. Das PLC (Maschinensteuerung Beckhoff) erlaubt eine präzise und schnelle Spielweise mit Anschlagdynamik.

Eine Freilaufdiode verhindert die Zerstörung des Relais durch den Rückstrom der Magnetspule.

Die Steinplatte muss frei schwingen, sie darf nirgends anstehen.

Die Höhe der Steinplatte über dem Anker muss so eingestellt sein, dass dieser – wenn er per Hand nach oben geführt wird bis er an der Platte ansteht – am unteren Ende mit der Magnetspule abschließt.

## **Tropf-Resonanz-Körper**

### **Komponenten:**

- Resonanzkörper in Edelstahl, (WstNr. 1.4301) und Bronze (CuSn6); Maße über alles: H/B/T 1000x580x500mm bzw. 700x540x450mm (Bronze)
- Haltegestell in Edelstahl, (WstNr. 1.4301) mit vier verstellbaren Füßen
- Kippschale für „Wasserplatsch“ mit Anschlagsmechanismus „Gong“
- Wasserzulauf für „Wasserplatsch“ und „Wassertropfen“ in Edelstahl
- Wasserzuleitung Ø 12,5mm PE, flexibler Anschluss zum Wasserzulauf durch Silikonschlauch

### **Aufbau:**

Der Resonanzkörper ist mit zwei Federn freischwingend im Haltegestell aufgehängt. Die bewegliche Kippschale, gelagert mit zwei IGUS® Lagern, ist wie der Wasserzulauf fest mit dem Haltegestell verbunden.

Der Anschlagsmechanismus ist an der beweglichen Kippschale befestigt und ist gleichzeitig das Gegengewicht zur Füllmenge des Wassers. Er bringt nach dem Entleeren des Wassers die Kippschale in seine ursprüngliche Position zurück.

### **Funktion, Hinweise:**

Der Y artig verzweigte Wasserzulauf versorgt die bewegliche Kippschale und den Resonanzkörper mit Wasser. Die Höhe der Ausläufe zueinander regelt die Wasserverteilung. Durch den Zulauf in den Resonanzkörper, der mit einer Lochreihe versehen ist, entstehen Tropfen, die in das Innere des Resonanzkörpers fallen und ein Tropfgeräusch entstehen lassen. Zur Optimierung der Tropfgeräusche kann das Wasser im Resonanzkörper nach einer Einstauhöhe von 20mm durch eine Überlauföffnung abfließen.

Die Kippschale füllt sich bis zu einem gewissen Punkt und entleert sich dann selbständig in den Resonanzkörper und erzeugt so ein Klangereignis.

Beim Zurückschwingen der Kippschale schlägt der Anschlagsmechanismus gegen den Resonanzkörper und es ertönt ein „Gong“ Der Vorgang wiederholt sich aufs Neue.

Die zeitliche Begrenzung des Wasserzulaufs wird über MIDI (Steuerreinheit) und ein Magnetventil geregelt.

Verschmutzungen im Resonanzkörper und in der Kippschale beeinträchtigen Funktion und Klang.

Die Resonanzkörper müssen im Betrieb immer frei schwingen können und dürfen nirgendwo anstehen. Ggf. müssen die Aufhängefedern, die Stellfüße, die Y-Zuleitung justiert werden.

## **Wassertrummel**

Komponenten:

- Bronzetrommel (CuSn6) Ø 380mm H=100mm
- Wasserdüse, verschiedene Ø
- Wasserzuleitung Ø 12,5mm PE; im Schacht: Übergang von PE auf flexible Zuleitung zur Düse durch Silikonschlauch

### **Aufbau:**

Die Trommel ist ganz in Bronze CuSn6 gefertigt, und an einer bzw. zwei Federn im Schacht schwingend aufgehängt. Die Wasserdüse ist im Schacht so angebracht, dass ihr Wasserstrahl die Trommel trifft.

### **Funktion:**

Der Wasserstrahl, der auf die Trommel trifft, lässt diese erklingen. Durch die Wassermenge, die Intensität im Verhältnis zum Düsendurchmesser, lassen sich verschiedene Streicherklänge erzeugen. Die Trommeln müssen frei schwingen um gut zu klingen. Eine Trommel ist nur an einer Feder aufgehängt um – angetrieben durch den Wasserstrahl – zur Tonmodulation hin und her schwenken zu können.

Die zeitliche Begrenzung des Wasserstrahls und dadurch des Klangs wird über MIDI (Steuerreinheit) und ein Magnetventil geregelt.

## **Wasserverteilung**

Komponenten:

- Hauptzuleitung
- Haupt-Abstellhahn
- Feinfilter
- Druckminderer
- Haupt-Magnetventil (wird bauseitig gesteuert)
- Unterverteiler mit 6 Magnetventilen, 6 Absperrhähne und 6 Nadelventile zur Feinjustierung
- 6 Abgänge PE-Leitung Ø12,5mm

### **Schnittstelle, Funktion, Hinweise:**

Die Wasserregelung gehört baulich zur Bewässerungseinrichtung, diese wird bauseitig gestellt und gewartet. Cassiopeia liefert den Schaltimpuls und führt das Wasser über die PE Leitungen zu den Klangobjekten.

Der Feinfilter hält Verunreinigungen zurück und schützt so die Nadelventile und den Druckminderer. Der Filter muss bei Verschmutzung gereinigt werden.

Über die Absperrhähne können einzelne Wasserklang-Instrumente abgestellt werden ohne die Nadelventile zu verstellen.

Die Nadelventile erlauben eine präzise Einstellung der einzelnen Wasserzuläufe, welche nicht ohne Notwendigkeit verstellt werden dürfen (Markierungen sind vorhanden). Im Laufe der Zeit können sich diese Ventile durch Ablagerungen zusetzen. In diesem Fall kann man diese eine Umdrehung auf und zudrehen um sie dann wieder auf Originalstellung zu bringen.

## Steuereinheit

Komponenten steuerseitig:

- BECKHOFF C6925-0000, lüfterloser Industrie PC mit TwinCAT-PLC und TwinCAD-I/O Lizenz zur Nutzung einer E/A-DLL für Windows.

Gehäuse:

lüfterloser Industrie-PC für den raumsparenden Schaltschrankeinbau  
 Montageplatte an der Rückwand  
 alle Anschlüsse auf der Front  
 Status-LEDs  
 Lithiumbatterie zugänglich hinter der Frontplatte  
 1 Slot für eine 2½-Zoll-Festplatte oder SSD hinter der Frontklappe  
 passive Kühlung ohne Lüfter durch Kühlrippen  
 Schutzart IP 20  
 Betriebstemperaturbereich 0...55 °C  
 Gewicht bei Grundausstattung 1,75 kg  
 geringe Abmessungen B x H x T 65 x 208 x 116 mm

Leistungsmerkmale:

Prozessor Intel® Celeron® M ULV 1,0 GHz  
 3½-Zoll-Motherboard für Intel® Celeron® M oder Pentium® M  
 1 Mini-PCI-Slot frei für ab Werk eingebaute Karten  
 1024 MB DDR-RAM  
 On-Board-Grafikadapter, Intel®-Extreme-Graphic, DVI-I-Anschluss  
 On-Board-Dual-Ethernet-Adapter mit 1 x 10/100BASE-T- und  
 1 x 100/1000BASE-T-Anschluss  
 1 serielle Schnittstelle RS232 und 4 USB-2.0-Ports  
 24-V-DC-Netzteil  
 8-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich  
 Microsoft Windows XP Professional, deutsch

- BECKHOFF C9900-U209 und U330, unterbrechungsfreie Stromversorgung USV und Akkupack
- BECKHOFF EK1100, Ethernet CAT Koppler Ankopplung der Ethernetklemmen an EtherCAD Netze
- BECKHOFF EL9505, Netzteilklemme 24V DC, Ausgang 5V DC, 0,5 A
- BECKHOFF EL 2124, 4-Kanal-Digital-Ausgangsklemme 5 V DC, 0,02 A
- BECKHOFF BK 1250 EtherCAD-„Compact“- Koppler zwischen E-Bus und K-Bus-Klemme
- BECKHOFF KL2784, 4 Solid State Relais, 2 A, 24 V AC/DC, Kurzschlusschutz
- BECKHOFF KL 9010, Busendklemme
- TRACO POWER, Industrial Power Supply, Model TSP 180-124, DC 24 V / 7,5 A
- BLOCK Trafo ACT 63, Eingang 230 VAC / 50-60 Hz, Ausgang 24 VAC – 2,63 A

**Komponenten leistungsseitig:**

- 4 Stück TRACO POWER, Industrial Power Supply, Model TSP 600-148, DC 48 V / 12,5 A
- 4 Stück CKMO630 SOLID STATE RELAY 60 VDC 30 A
- Zeolite zur Lufttrocknung

**Aufbau, Funktion, Hinweise:**

Das Gehäuse der Steuereinheit ist in Aluminium, wasserdicht gefertigt und beinhaltet sämtliche Komponenten zur Steuerung des Klangobjekts. Die sternförmige und allseitig gepulverte Ausführung gewährleistet beste Wärmeübertragung nach außen. Die zwei Flansche sind mit 10 Schrauben M10x40mm miteinander verschraubt. Zwischen den Flanschen ist ein O-Ring EPDM 70 RSTV 440x4,5mm eingelassen zum Schutz gegen Wasser, Feuchtigkeit und Schmutz.

In das Gehäuse der Steuereinheit führen durch wasserdichte und zusätzlich vergossene 13 Einzelkabel, die mittels Kabelbindern zu einem Kabelbaum zusammengefasst sind. Die Länge der Kabel ist so bemessen, dass ein problemloses Herausheben möglich ist.

Trockenmittel im Gehäuse bindet die eingeschlossene Feuchtigkeit. Nach dem Öffnen sollte dieses vor dem Wiederverschließen getauscht werden. Das Trockenmittel kann im Backofen bei 130°C (30min.) regeneriert werden. Das Trockenmittel ist im aktiven Zustand Orange (Orangegel), im gesättigten Zustand farblos.

Wenn das Gehäuse nach einigen Jahren wieder geöffnet wird, sollte zum Wiederverschließen eine neue Dichtung eingesetzt werden.

Die USV sollte bei den großen Revisionen auf Funktion geprüft werden.

**Achtung!**

*Vor Arbeiten am Elektroverteiler ist die Stromversorgung für die Elektroverteiler vollständig abzuschalten. Es muss auch sichergestellt werden, dass sie für die Dauer der Wartungsarbeiten abgeschaltet bleibt. Außerdem ist ein Eindringen von Wasser oder Feuchtigkeit z.B. in Form von Regen durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Arbeiten am E-Verteiler dürfen nur von Fachpersonal vorgenommen werden.*

Die Steuereinheit kann zu Fernwartungszwecken und zur direkten Remote-Steuerung über einen LAN Anschluss erreicht werden. Dieser ist in dem Kasten der Beregnungssteuerung Spielfeld 4 anschließbar. Dort befindet sich auch eine Steckdose zur Stromversorgung von Service-Geräten wie Laptop oder LAN-Funkempfänger.

## Übersicht der eingebauten Komponenten:

Das Klangobjekt „Cassiopeia“ befindet sich in einem dafür konzipierten Schacht- bzw. Kanalsystem (siehe Übersichtsplan). Die Kanaldeckel sind mit den Namen der Sterne beschriftet und haben daher ihre individuelle Position.

Schacht 1:

- Eine Wassertrommel, eine Klangplatte

Schacht 2:

- Eine Wassertrommel, zwei Klangplatten ein Tropf-Resonanzkörper (Bronze)

Schacht 3:

- Zwei Wassertrommeln, eine Klangplatte, ein Tropf-Resonanzkörper (Edelstahl)

Schacht 4:

- Wasserverteilung mit Haupthahn, Filter, Druckminderer, Haupt-Magnetventil und ein Verteiler mit Einbau der 6 Magnetventile für Wassertrommel (4x) und Tropf-Resonanzkörper (2x), 6 Wasserabsperrhähne und 6 Nadelventile. Sämtliche Anschlussleitungen werden von Schacht 4 in Schacht 5 geführt. Die Hauptanschlussleitung für die Steuereinheit, aus dem Technikraum kommend, ist in Schacht 4 wasserdicht angeschlossen.

Schacht 5:

- Gesamte Steuereinheit im wasserdichten Gehäuse und Funkempfänger für die Systemzeit des Rechners.

## Regelmäßige Sicht- und Funktionskontrolle und Reinigung:

Intervall: Je nach Bedarf - vermutlich monatlich.

- Anlage im Drosselraum am Hauptschalter vom Netz nehmen.
- Reinigung der Abdeckgitter (sinnvoll mit Staubsauger). Hierfür sind vorab die Schachtdeckel von Schacht 1, 2 und 3 zu öffnen.
- Nach der Reinigung die Anlage wieder in Betrieb nehmen, Hauptschalter im Technikraum einschalten.
- **Wichtig:** eine Pause von mindestens 5 Minuten zwischen aus – und – Einschalten erwirkt einen Neustart der Steuerung. Wesentlich kürzere Stromunterbrechungen werden durch die USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) überbrückt. Bei jedem Neustart wird zuerst eine Testsequenz abgespielt, welche jetzt eine Funktionsprüfung ermöglicht:
- Funktionsprüfung der einzelnen Klangobjekte: Die einzelnen Klangerzeuger werden wiederholt systematisch angespielt. Der eingewiesene Service-Techniker kann so mögliche Fehlfunktionen oder Ausfälle akustisch lokalisieren. kleinere Probleme kann man sofort beheben, wenig störende Probleme auf die nächste Revision verschieben, aber dokumentieren, Bei störenden Problemen Fachkräfte zur Reparatur ordern. Sollte die Ursache für die Fehlfunktion auf mangelhafte Ausführung der Konstruktion zurückzuführen sein, werden wir im Rahmen der Gewährleistung tätig.
- Es ist sicher immer sinnvoll, bei Problemen und Fragen Kontakt zum Künstler oder / und zum Metallatelier.de aufzunehmen.

**Wartung:****Herbst:**

- Im Herbst Wasser abstellen und Leitungen entleeren nach bauseitigen Angaben im Rahmen des Service „Beregnungsanlage“.
- Das Cassiopeia Steuerprogramm verfügt über einen internen Jahreskalender, welcher die Klänge im Herbst und Frühjahr jeweils ohne / mit Wasser umstellt. Wenn der Umstelltermin genauer bekannt ist, kann dieser im Rahmen einer Revision nachgepflegt werden. Ein kleiner zeitlicher Versatz zwischen programmierter und realer Umstellung ist für die Funktion unerheblich.

**Frühjahr:**

- Im Frühjahr zu Saisonbeginn sind folgende Reinigungs- und Wartungsarbeiten durchzuführen:
- Anlage vom Netz nehmen (Hauptschalter im Drosselraum)
- Gelände sichern
- Schachdeckel 1, 2, 3, 4 öffnen und Schutzgitter mit beigestelltem Schlitzmutterdreher abschrauben.
- Aus Schacht 1 vorsichtig die Klangplatte aus der Betonröhre herausnehmen und herausheben. Zum Herausheben der Klangplattenunterbauten kann es notwendig sein, vorab die Steinplatte abzuheben und herauszunehmen.
- Aus Schacht 2 den Tropf-Resonanzkörper (Bronze) herausheben, dann die zwei Klangplatten herausnehmen.
- Aus Schacht 3 ebenfalls den Tropf-Resonanzkörper und die Klangplatte herausheben.
- Mit dem Hochdruckreiniger alle Klangkörper reinigen und auf Verschleiß oder Defekt (Granit/Schieferplatten) untersuchen.
- Sämtliche Schrauben an den Klangplatten auf Festigkeit überprüfen. Die Silikonauflager auf Verschleiß untersuchen. Die Lagerung der Anschlag-Anker begutachten und Metallpartikel vom Anker entfernen (Anker ist stark magnetisch-Handy und Kreditkarten nicht zu nahe bringen). Lager, Anschlagkopf des Ankers, Gummipuffer oder Silikonauflager sind Verschleißteile, welche im Verschleißfall zu tauschen sind. Der Anschlagkopf des Ankers muss den richtigen Abstand zur Granit/Schieferplatte haben, bei Verschleiß austauschen.
- Die Tropf-Resonanzkörper müssen auch von innen gereinigt werden (Steine, Sand und Müll entfernen) damit der Klang nicht beeinträchtigt wird. Die Lager der „Kippschalen“ auf Gangbarkeit prüfen, ggf. austauschen.
- Nach Reinigung und Überprüfung (Instandsetzung) der Klangkörper, diese in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen. Auf richtigen Sitz der Klangplatten achten und die Tropf-Resonanzkörper wieder auf Ihre Sockel stellen, darauf achten, dass alle Füße wieder sauber aufsitzen, damit das Gerät wieder senkrecht steht. Eine Neigung kann Fehlfunktionen verursachen, da die Austarierung des Kippmechanismus und die Y Wasserverteilung darauf sensibel reagieren. Bei der Wasserverteilung muss darauf geachtet werden, dass die Kippschale mit mehr und der Tropfkörper mit weniger Wasser versorgt wird. Dennoch sollte der Wasserzulauf zum Tropfkörper nicht nur tropfen sondern einen feinen Strahl bilden.
- Wiedereinbetriebnahme der Anlage und Funktionstest.

## Große Inspektion nach 5 Jahren:

Der Ablauf der großen Inspektion verläuft wie die jährliche Wartung!

Zusätzlich wird die Klangqualität nachjustiert, die Elektronik überprüft, Die Programmierung ggf. an die aktuellen Bedürfnisse angepasst, nach Gesamteindruck und Erfahrung mit Verschleiß auf die daraus resultierenden Erkenntnisse reagiert. Auch kann es sinnvoll sein, einmal das Kanalsystem zu spülen.

Im Elektronik-Behälter muss das Trockenmittel und die Dichtung getauscht werden.

Zusätzliche Arbeiten wie folgt:

- Aus Schacht 5 das Aluminium-Gehäuse an den zwei dafür vorgesehenen Griffhaltern vorsichtig aus dem Schacht heben (**senkrecht** nach oben ziehen, ohne an den Schachtwänden anzustoßen.  
Erschütterungen oder Schläge durch Anstoßen oder Fallenlassen auf jeden Fall vermeiden, da dies zu einer Beschädigung der eingebauten Elektronik führen kann.
- Auf Feuchtigkeit und Schmutz untersuchen, ggf. dokumentieren und Abhilfe schaffen.
- Sämtliche Schrauben am Bodenflansch lösen und Deckel **senkrecht** nach oben heben. Die ist nur mit 2 Mann machbar!!
- Die Kunststoffröhre mit dem Trockenmittel herausnehmen und Trockenmittel tauschen.
- O-Ring-Nut reinigen, einen neuen O-Ring mit O-Ring-Fett leicht einfetten (darauf achten, dass der O-Ring **vollständig** in der Nut liegt) und den Deckel wieder auf den Flansch aufsetzen, auf Verdrehung des Deckels achten und erneut verschrauben. Ein Anzugsmoment der Schrauben von ca. 10 Nm ist ausreichend um den O-Ring anzupressen und eine Dichtigkeit des Gehäuses zu erreichen.
- Aluminium-Gehäuse wieder in den Schacht einsetzen.
- Anlage wieder in Betrieb nehmen und auf Funktion prüfen!

Diese Arbeiten können nur von Fachpersonal, oder von uns eingeführten Personen ausgeführt werden.

Gerne übernehmen wir für Sie auf Grundlage eines Ihnen vorab unterbreiteten Angebots diese Tätigkeiten.

Wir stehen natürlich unabhängig davon zu jeder Zeit für Fragen oder Beratung zur Verfügung.

## Haftungsansprüche:

**Wir weisen hiermit ausdrücklich jeglichen Haftungsanspruch zurück, der durch unsachgemäßes Betreiben oder Handhaben der Anlage entsteht!**

## **Technische Unterstützung und Ersatzteile:**

METALLATELIER DAVID FUCHS  
ZIEGELEIWEG 8  
D 88693 DEGGENHAUSEN  
TEL. 07555/5266  
FAX 07555/5791  
Mail: [post@metallatelier.de](mailto:post@metallatelier.de)  
Internet: <http://metallatelier.de>

### **Anlagen:**

Übersichtsplan

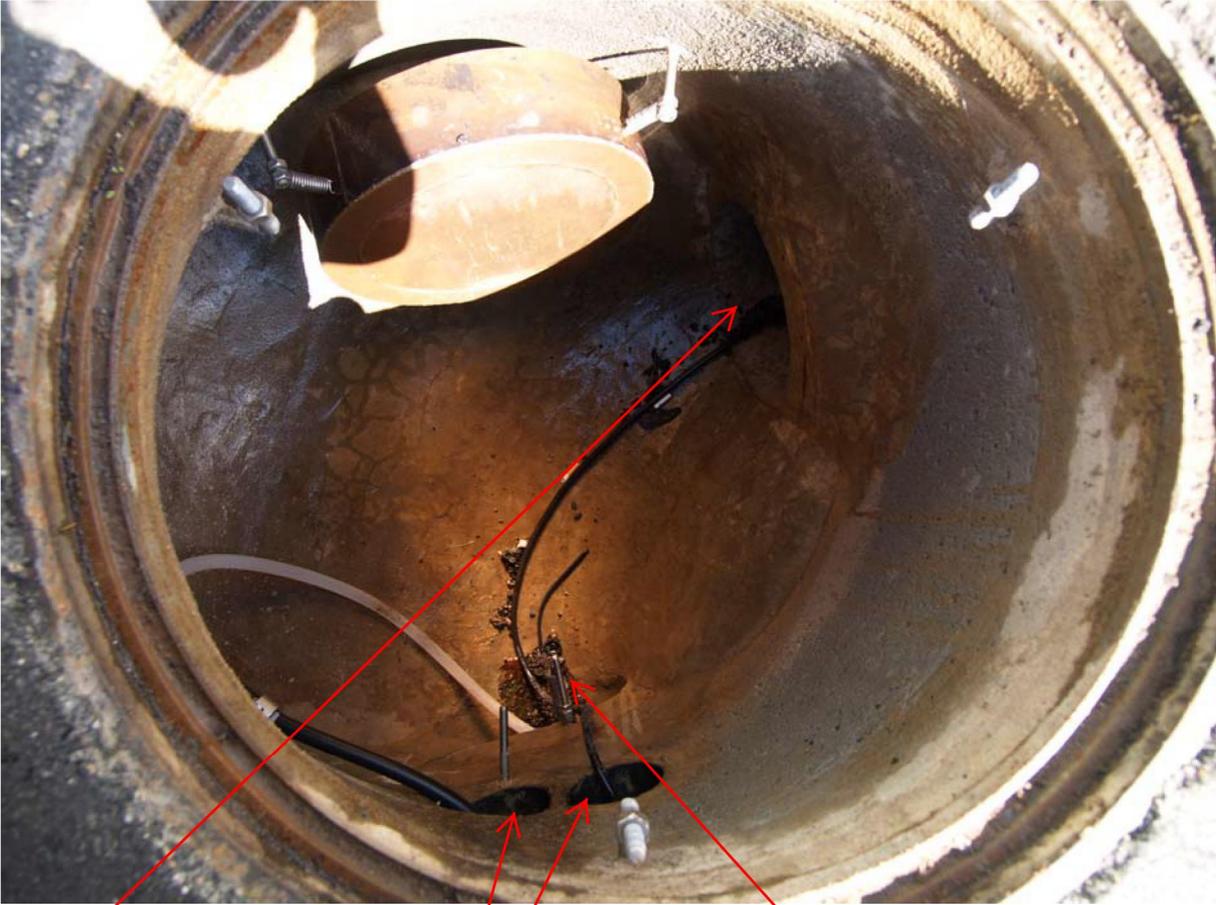
Bilder über die Bestückung der einzelnen Schächte (Schacht 1, 2, 3, 4 und 5)

Bilder der einzelnen Klangkörper

Schaltplan Steuereinheit

# Schacht 1

Anordnung der Klangkörper (1x Wassertrommel, 1x Steinklang)



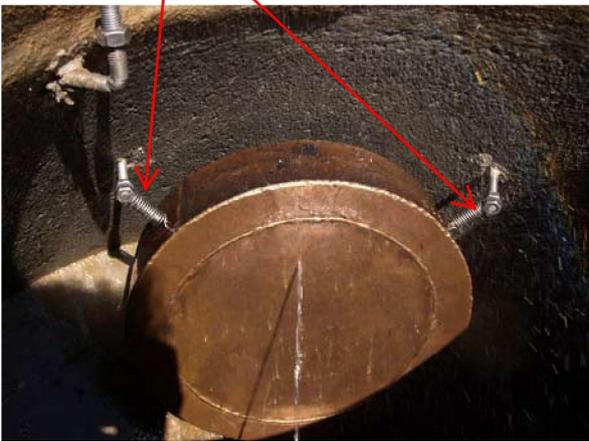
Stein-Klangplatte  
in Betonrohr

Wasserdüse

Versorgungs-  
Leerrohre

Auflager für Schutzgitter

Federaufhängung



## Schacht 2

Anordnung der Klangkörper (1x Wassertrommel, 1x Tropf-Resonanzkörper, 2x Steinklang)



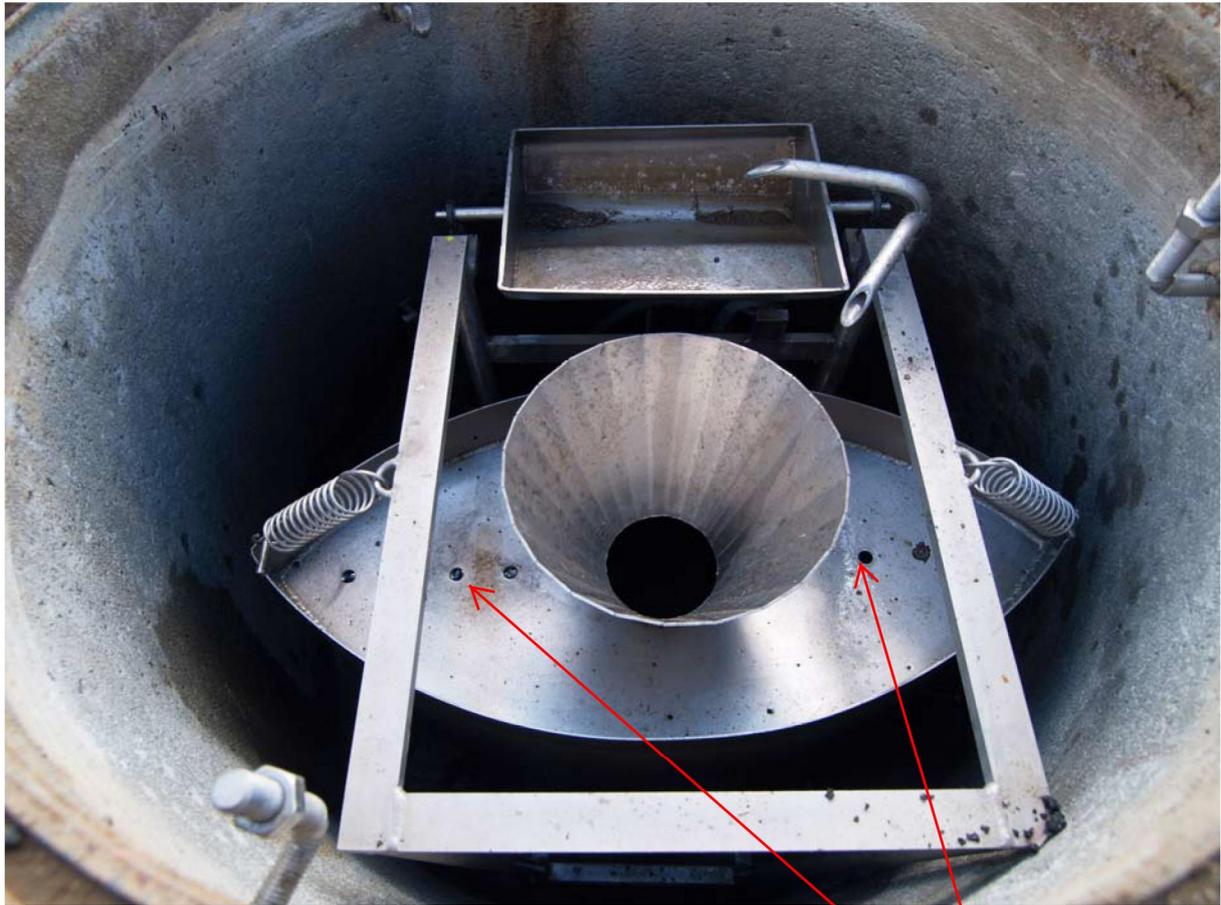
Wasserdüse

In die beiden Betonrohre ist  
je eine Stein-Klangplatte eingesetzt



### Schacht 3

Anordnung der Klangkörper (2x Wassertrommel, 1x Tropf-Resonanzkörper, 1x Steinklang)



Aufhängung der Wassertrommel  
mit einer Feder

Bohrungen für Tropfenbildung  
im Resonanzkörper

Versorgungs-  
leitungen

Anschlag am  
Resonanzkörper

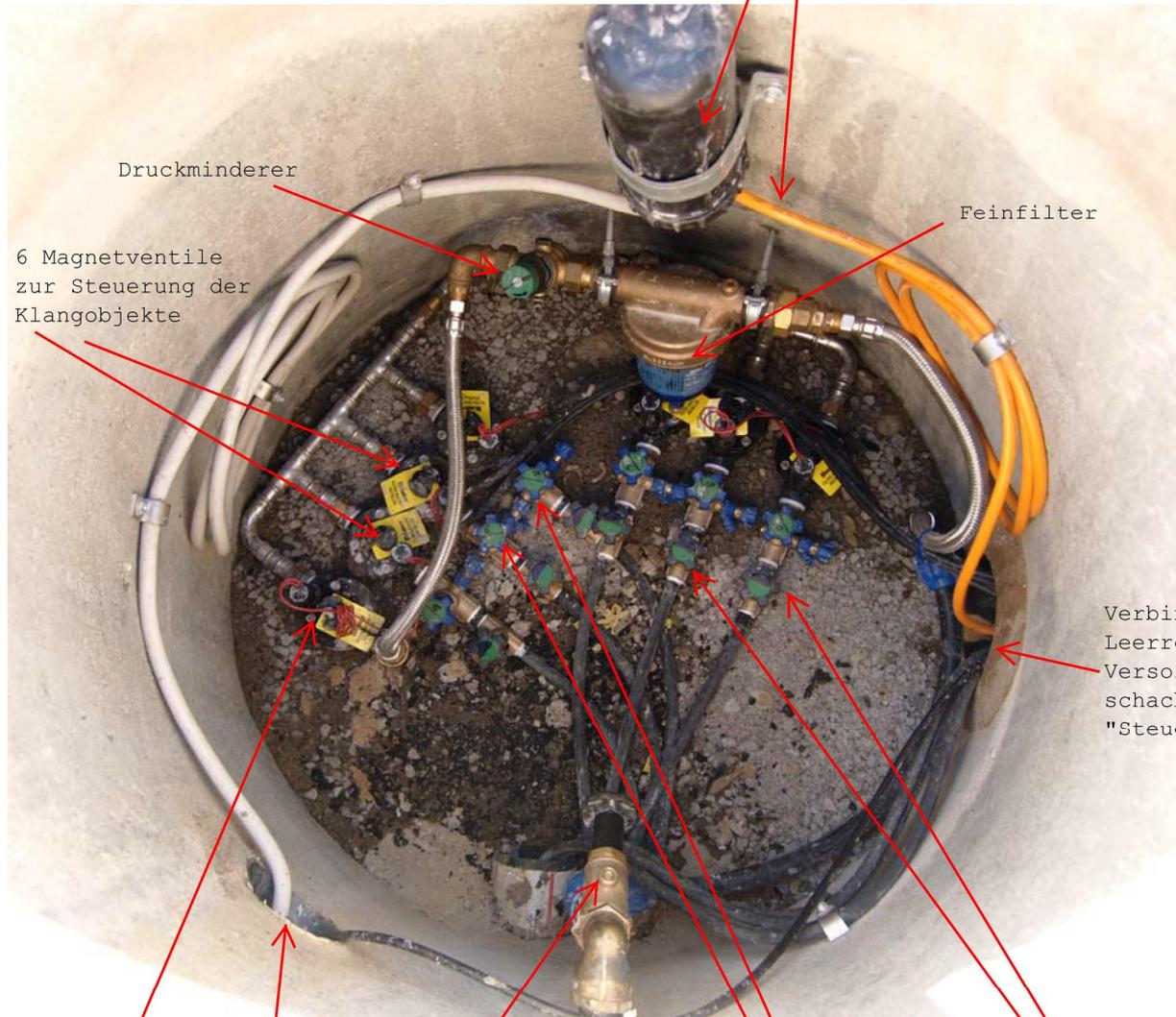
Verschmutzungen sollten  
regelmäßig entfernt  
werden



## Schacht 4

### Versorgungsschacht Wasser

Wasserdichter Klemmbehälter  
Übergabe Strom an Steuerung



Druckminderer

6 Magnetventile  
zur Steuerung der  
Klangobjekte

Feinfilter

Verbindungs-  
Leerrohr zu  
Versorgungs-  
schacht  
"Steuerung"

Haupt Magnetventil,  
Steuerung bauseitig

Hauptzuleitung Strom für  
Steuerung,  
aus Technikraum

Haupt-Wasserzuleitung  
mit Haupt-Absperrhahn

6 Nadelventile zur  
Wasserfeinjustierung.  
Einstellungsmarkierungen  
bitte beachten!!!

6 Absperrhähne mit Entwässerung

Bei Wartungsarbeiten, oder Wiederinbetriebnahme zu Saisonbeginn, sollte der Feinfilter bei Bedarf gereinigt werden und die 6 Nadelventile um eine Umdrehung geöffnet und wieder auf die "markierte Position" gebracht werden, damit eventuell abgelagerter Schmutz sich lösen kann!!

## Schacht 5

Versorgungsschacht Steuerung



Griffe zum Herausheben des Steuerungs-  
Gehäuses (2 Mann)

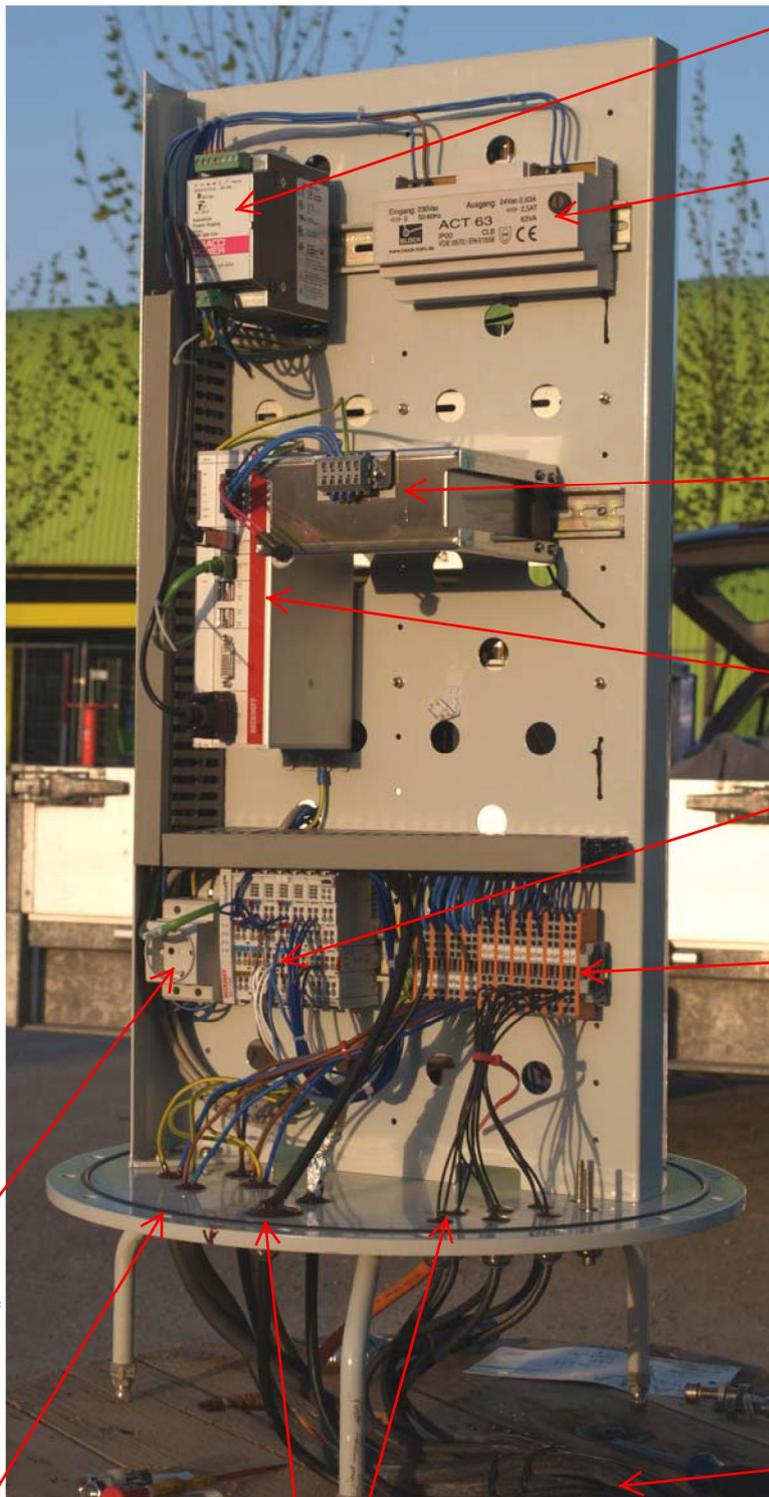


LAN Anschluss (Verbindung zur  
Steuereinheit)

Versorgungsschacht 4 (Wasser)

Versorgungsschacht 5 (Steuerung)

## Steuereinheit, steuerseitig:



Netzteil TRACO POWER  
zum Betreiben des PC  
und Komponenten

24 VAC Trafo  
für die 6 Magnetventile

USV unterbrechungsfreie  
Stromversorgung Bleigel-Akku

BECKHOFF Industrie PC

BECKHOFF Klemmen

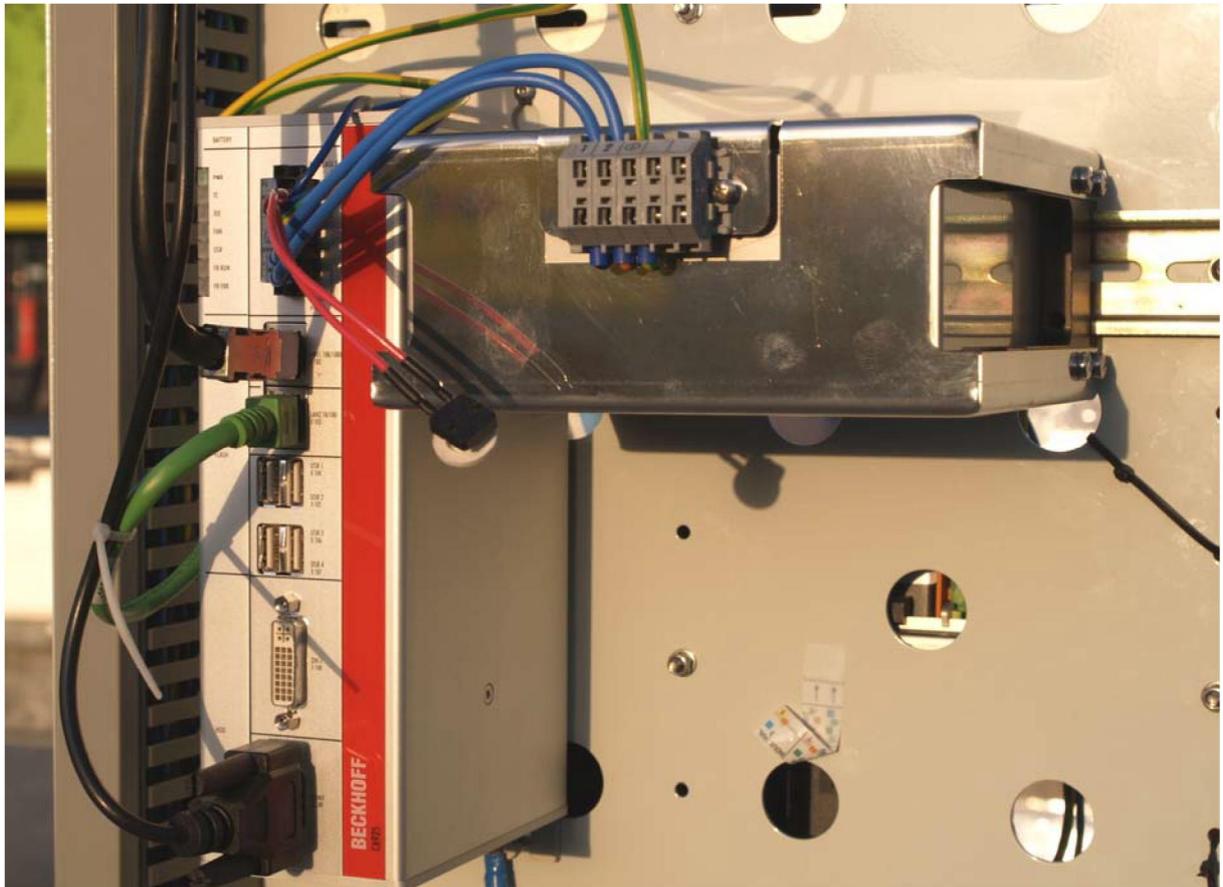
Anschlussklemmen

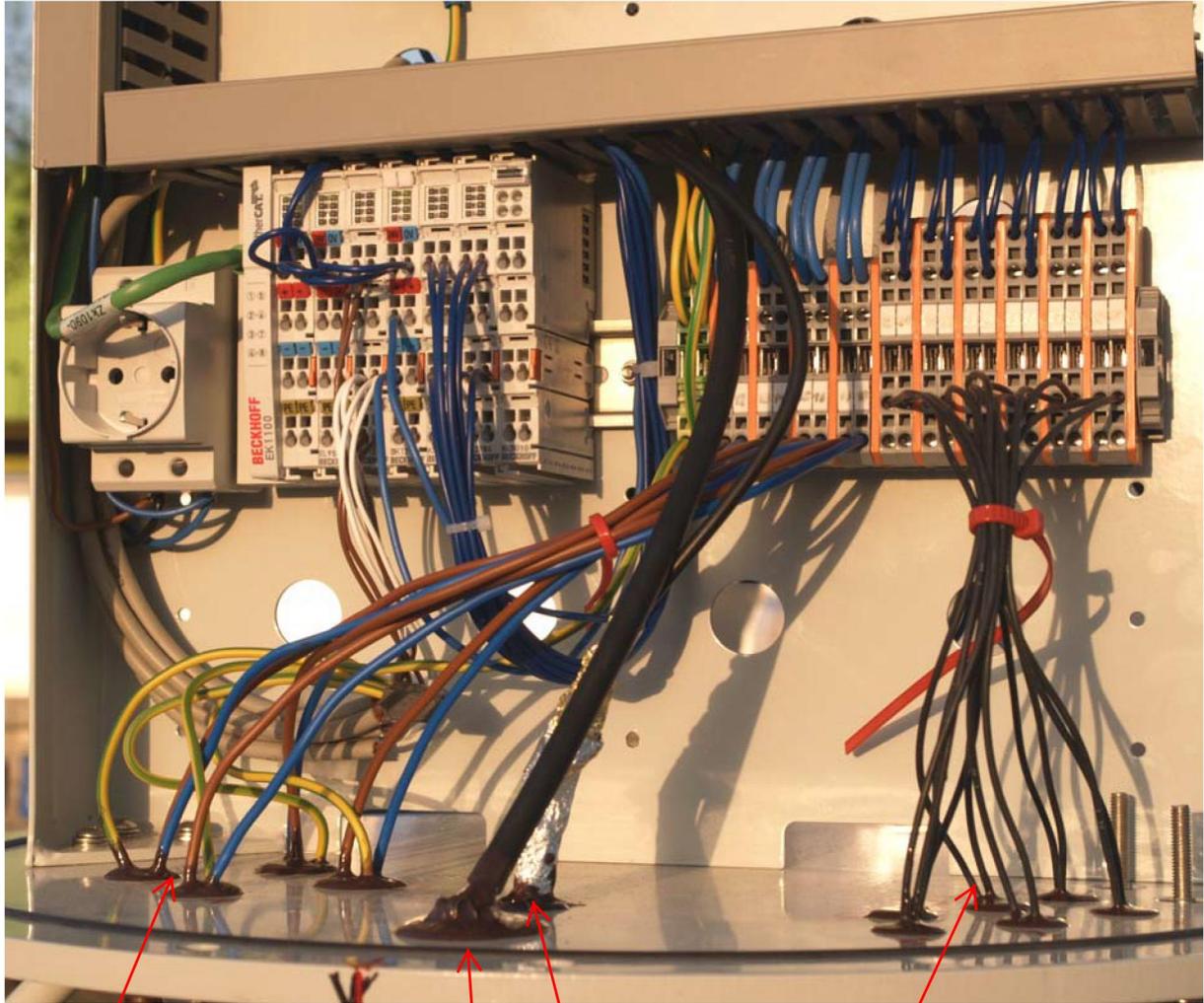
Steckdose  
230 V

O-Ring, in  
O-Ringnut

Wasserdichte Kabeldurchführungen,  
vergossen

Kabelbündel, in  
ausreichender Länge





Ausgänge 4 Klangplatten

LAN-Leitung

Leitung Funk-Uhr

Ausgänge 6 Stück  
Magnetventile

**Steuereinheit, leistungsseitig:**

Trockenmittel "Silicagel"  
muss bei der großen Revision  
nach 5 Jahren ausgetauscht  
werden !

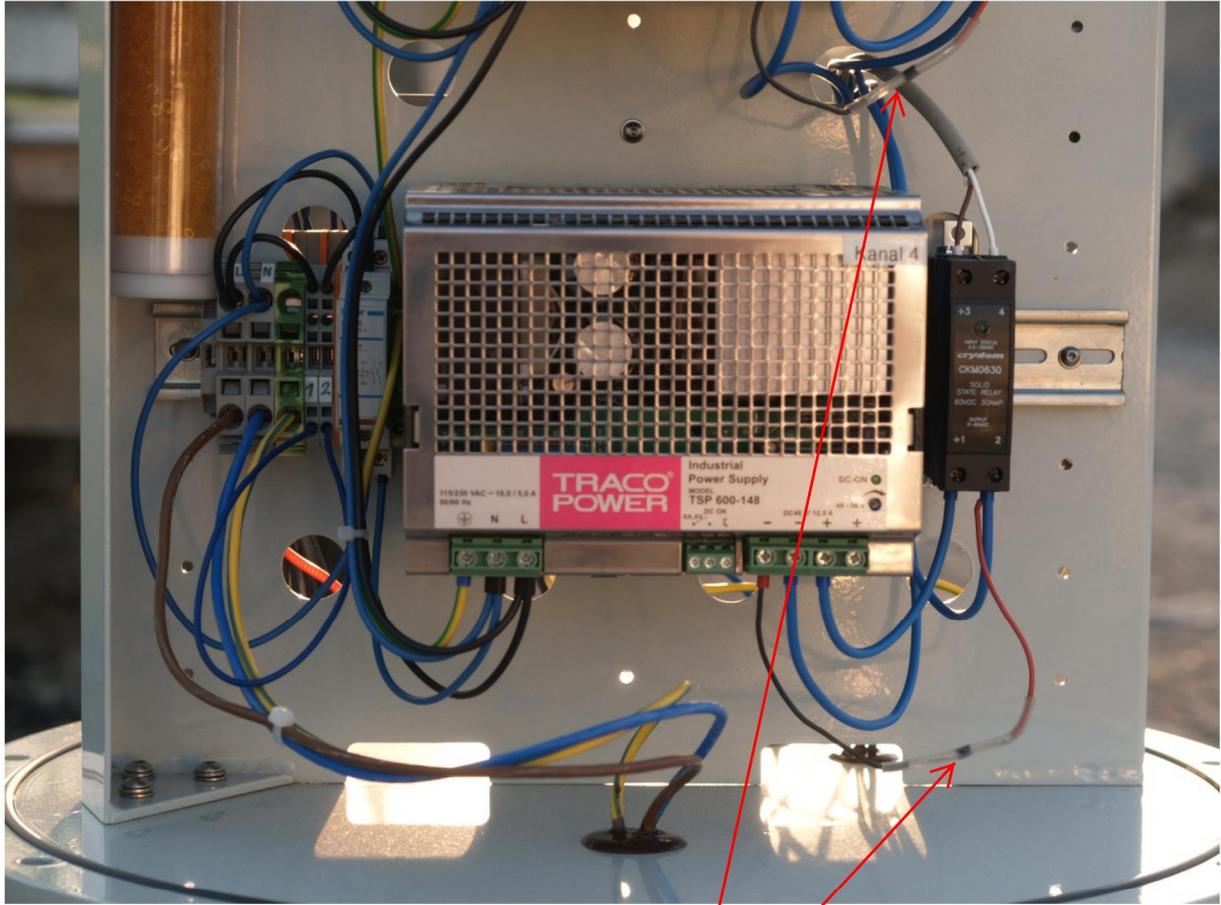


4 Netzteile TRACO POWER  
zum Betreiben der  
4 Klangplatten

4 SOLID STATE RELAIS

230 V Zuleitung  
aus Technikraum

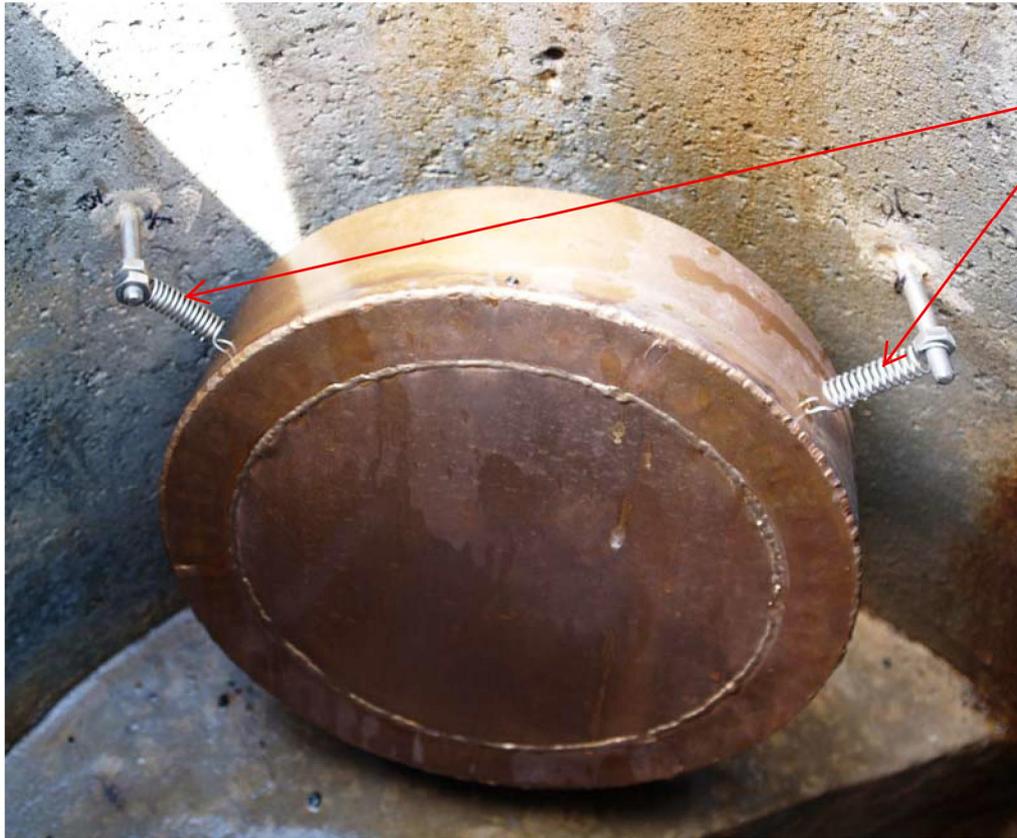
O-Ring, in  
O-Ringnut



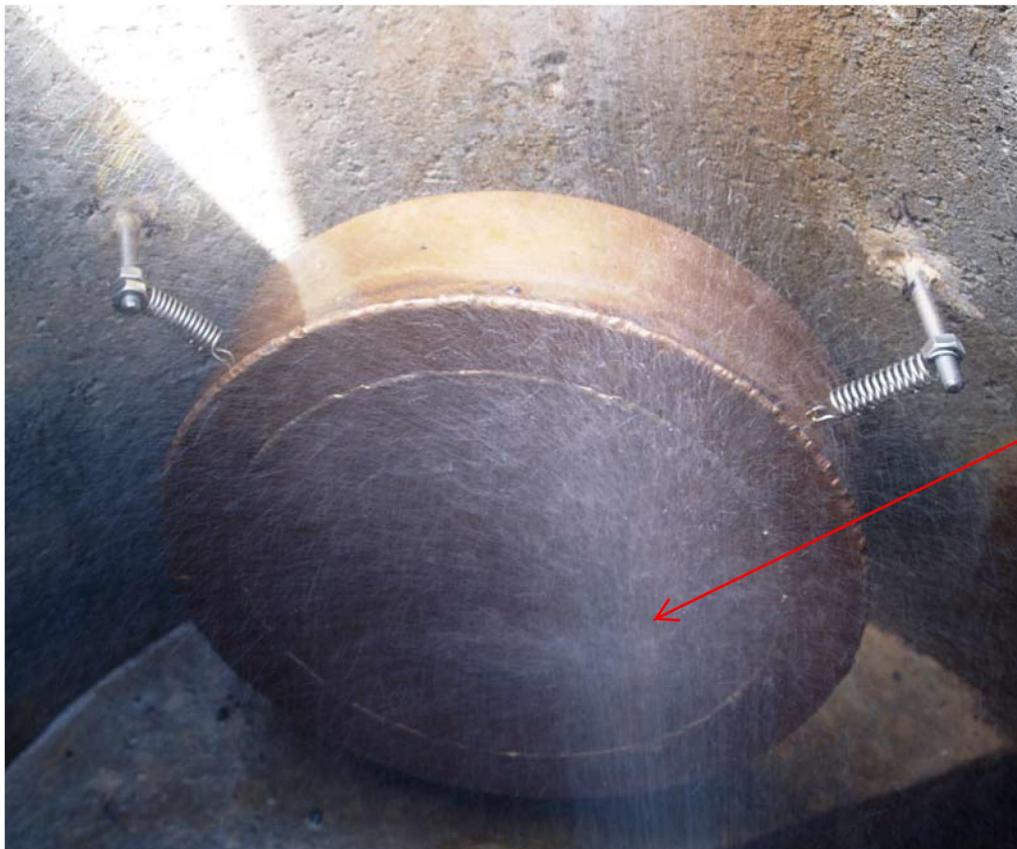
4 Freilauf-Dioden

## Wassertrommel

Bronzetrommel  $\varnothing$  380mm H=100mm, für „Streicherklänge“



Federaufhängung,  
auf Gewindestange  
justierbar.



Wasserstrahl von  
gegenüberliegender  
Düse.

# Tropf-Resonanzkörper

Ausführung in Bronze CuSn6; Maße: H/B/T 7400x540x450mm



Wasserzulauf  
Kippschale

Lagerung  
Kippschale

Anschlag-Gewicht  
"Gong" mit  
PE-Schlagkappe

Wasserzulauf  
Tropfen

Edelstahl  
Haltegestell

Gefederte Aufhängung  
des Resonanzkörpers

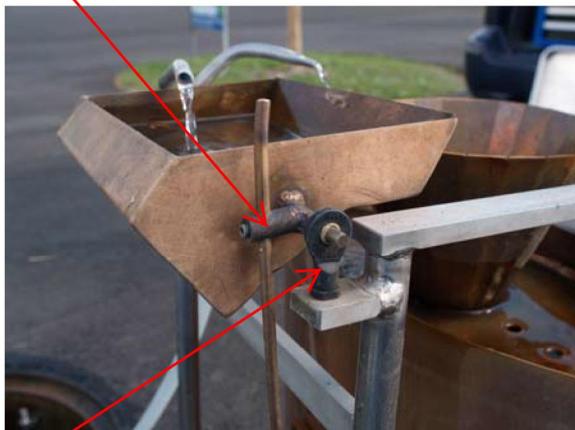
Resonanzkörper

Stellfüße,  
zum Ausjustieren  
des Haltegestells

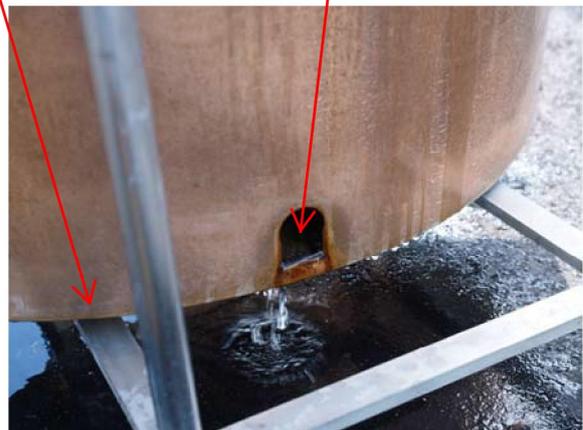
Befestigungspunkt  
für das Anschlagsgewicht  
"Gong"

Hier darf der Resonanzkörper NICHT  
das Haltegestell berühren!

Wasserauslass im Resonanzkörper;  
bei Wartungsarbeiten oder zu  
Saisonbeginn muss der Behälter  
gereinigt werden!!



beidseitige Lagerung



# Funktionsablauf "Kippschale"



"Gong"

## Tropf-Resonanzkörper

Ausführung in Edelstahl (WstNr. 1,4301); Maße: 1000x580x500mm

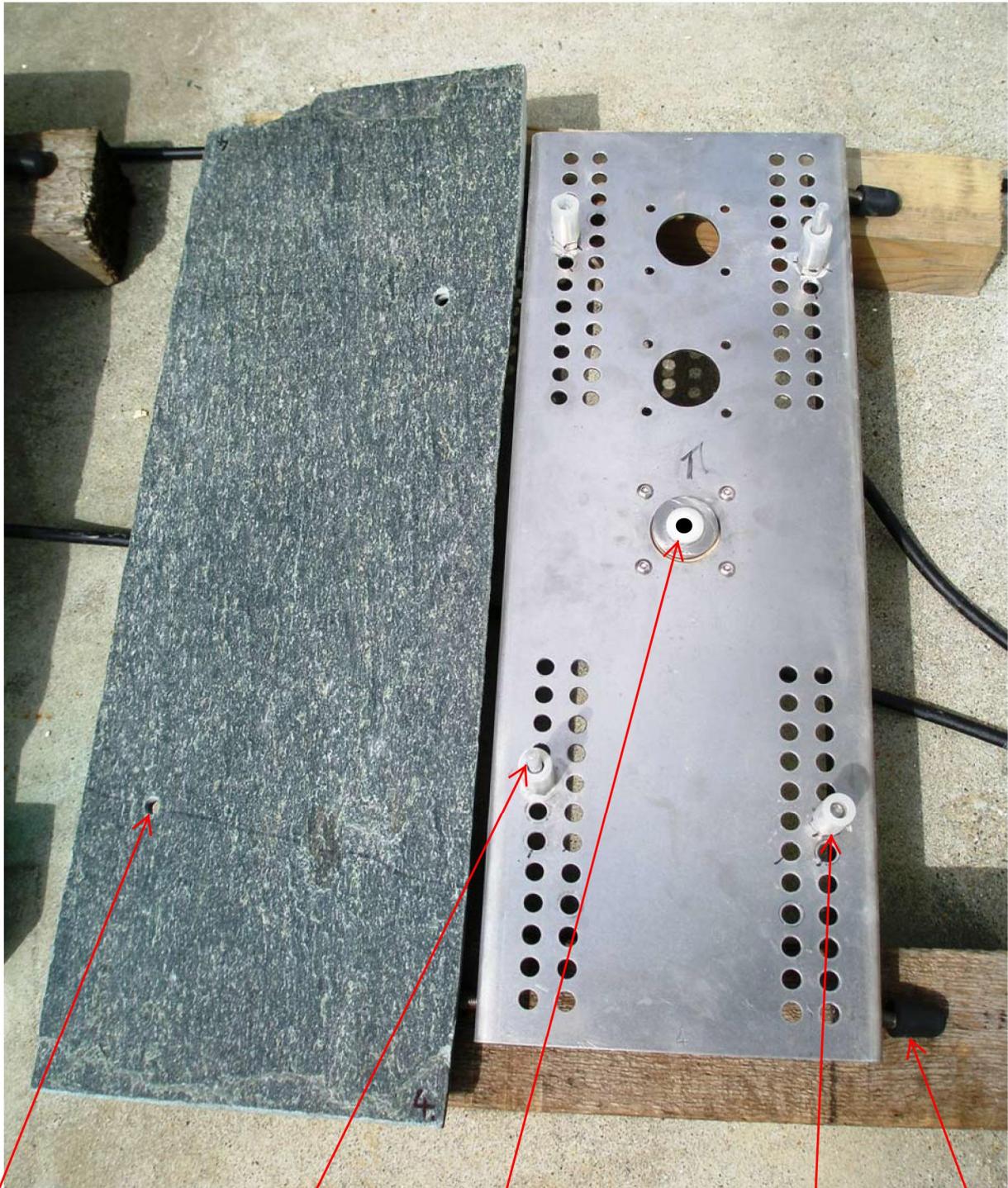


Der Tropf-Resonanzkörper in Edelstahl ist analog zum Tropf-Resonanzkörper in Bronze aufgebaut!

Der Anschlagmechanismus für den "Gong" ist hier fest mit der Kippschale verbunden.

## Klangplatten „Steinklang“

Ausführung: Edelstahl (WstNr. 1.4301); Klangplatte: Granit/Schiefer; Maße: L/B/H  
600x220x100mm



2 Bohrungen für Sicherungsstifte

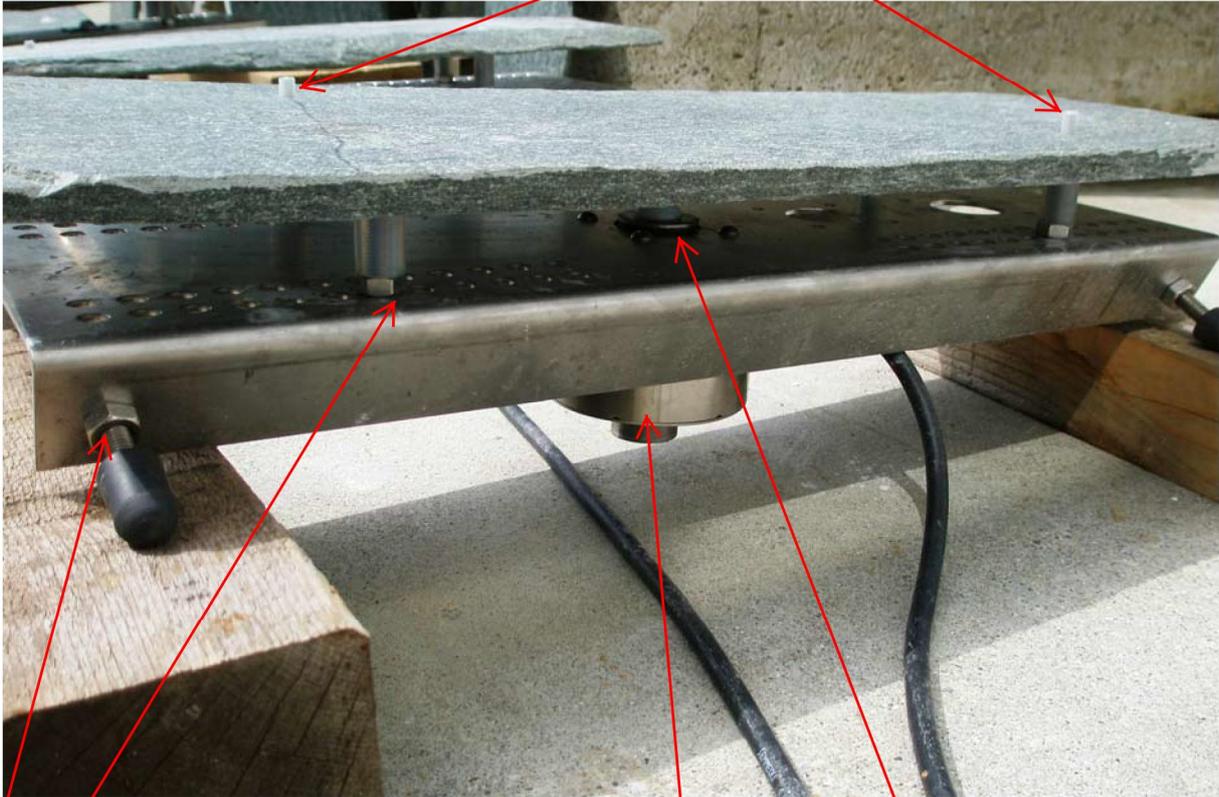
Anker mit PE/Gummi-Anschlag

4 Silikonauflager

gummigelagerte  
Stellschrauben

Auf dieser Granit/Schieferplatte sind die ermittelten Knotenpunkte der Klangplatte noch sichtbar. Auf diesen Schwingungsknoten kann die Platte auf die Silikon-Puffer aufgelegt werden. Über die Lochreihen für Magnet und Auflager-Schrauben kann der Unterbau an die individuellen Platten angepasst werden.

Sicherungsstifte



sämtliche Schrauben und Muttern müssen  
jährlich auf Festigkeit überprüft  
werden!!

O-Ring aus Silikon,  
dient zur Dämpfung  
des Ankers

Elektromagnet (Spule)  
von unten an das Blech-Kantelement  
geschraubt

# Übersichtsplan

Klangobjekt „Kassiopeia“ Heerenschürli 2010

