

- die Aufwertung des öffentlichen Raumes

made in Germany



Produktinfo

VTE® SERIE FB NORM-Betriebssysteme
im Unterflurbehälter

VTE® FB-R-T NORM-Betriebssystem Unterflur
Technikkammer trocken

Produktinformationen

Datenblatt

Einbauhinweise

Merkblatt "Verkehrslasten - Schachtaufbau"

VTE®- Systeme

Das Ganze ist mehr als
die Summe seiner Teile

Aristoteles



Inhaltsverzeichnis



Vorwort: Rechtliche Vorgaben für Planung, Bau und Betrieb eines Wasserspiels im öffentlichen Bereich

VTE FB-R-T NORM-Betriessystem Unterflur	5
Grundmodule	
Funktionstechnikbehälter	6
Ausbaumodule	
Wasseraufbereitung	7
Elementdruckfilter GP-EDF-240-018 und GP-EDF-1010-018-A	8-9
Algenbekämpfung	
VCR-Druckreaktor 80-105	9
Weichwasserautomat AB 440	9
Polyphosphatadsorber PEK 180 - Kalkeliminator NAF 180	9
Wasserstandsautomatik	
Rechtliche und technische Grundlagen Nachspeisetechnik	10
Trennsysteme	11
Magnetventilkombination	12
Druckleitungsverteiler	
Verteiler mit ventilgesteuerten Abgängen, Motorventile	13
Schaltschrank, Anlagensteuerung	14-16
Betriebspumpen, Frequenzumrichter für Betriebspumpen	17
Domschachterhöhung / Schachtaufbau	18
Datenblatt Funktionstechnikbehälter FB-R-T-35-50	19
Verkehrslasten - Schachtaufbau	20-22
Einbaubeispiel	23
Merkblatt Auftriebssicherung	24-25
Merkblatt Elektroanschluss	26
Merkblatt Verlängerung Gewährleistung	27
Merkblatt Technische Inbetriebnahme	28
Merkblatt Hinweise zu Übernahme u. Einbau	29-32
Rohrreibungskennlinien	33



Wichtige rechtliche Vorgaben für Planung, Bau und Betrieb eines Wasserspiels im öffentlichen Bereich

Wasserqualität, hygienische Anforderungen nach DIN 18034 und EN 1176

Wasserspiele im öffentlichen Bereich fallen unter die DIN 18034 „Spielplätze und Freiräume zum Spielen, Anforderung an Planung, Bau und Betrieb“ und EN 1176.

Zum Thema Wasserqualität ist hier festgelegt: „Es gelten die Anforderungen der Badegewässerverordnung“.

Höhere Anforderungen werden an Brunnen, die über einen oder mehrere Ausläufe verfügen, die optisch als Wasserabgabestelle gesehen werden können, gestellt. Hier ist Trinkwasserqualität erforderlich. Bei Brunnen, die nicht auf einem Kinderspielplatz aufgestellt sind, genügt auch ein gut sichtbares Schild „Kein Trinkwasser“, um diese höhere Anforderung zu erfüllen.

Die Qualitätsanforderung für das Betriebswasser nach DIN 18034 (Qualitätsanforderung Badegewässer) wird durch die giophysikalische Wasseraufbereitung bei ordnungsgemäßer Planung, Bau und Betrieb ohne Einschränkungen erreicht.

Trinkwassernachspeisung

Die Einspeisung von Trinkwasser in ein Betriebswassersystem (das ist auch ein Wasserspiel) unterliegt den Vorschriften der DIN EN 1717 bzw. den Vorschriften der DIN 1989.

Im Kern heißt das, dass eine Rücksaugung, ein Rückdrücken oder Rücklaufen von Betriebswasser in die Trinkwasserleitung gesichert verhindert werden muss.

Die Anforderungen der EN 1717 werden durch die von AGU angebotenen Trennsysteme und das Nachspeisemodul NSP-BA-FE-15-2 erreicht.

Maschinenrichtlinien, VDE-Richtlinien, Unfallverhütungsvorschriften

Die Anforderungen dieser Richtlinien und Vorschriften werden bei den von AGU angebotenen Betriebssystemen eingehalten oder übertroffen.



VTE®-Systeme

erfüllen hohe Anforderungen

- > konsequent auf die Belange im öffentlichen Bereich, auf Umweltfreundlichkeit, wirtschaftlichen Betrieb und Servicefreundlichkeit ausgerichtete Konstruktionen
- > mit allen finanziellen und technischen Vorteilen der Serienfertigung, trotzdem ganz einfach mit standardisierten Modulen zu individualisieren
- > kompakt und wegen der Quaderform sehr platzsparend einzubauen
- > LKW-befahrbar bis SLW 60* (*bei Ausführung mit Lastverteilungsplatte)
- > hohe Lieferbereitschaft durch Vorfertigung.

und dazu bieten wir den perfekten Service:

- > im Vorlauf: Eine gute Planung ist der wesentliche Teil eines Projekts, unser Projektierungsservice unterstützt Sie kompetent und umfassend
- > bei der Bauausführung: Hier kann man nicht mehr viel falsch machen: Wir liefern komplett vorgefertigte Einheiten, für erfolgssicheren Einbau
- > bei Fertigstellung: Gutes Ergebnis garantiert! Inbetriebnahme und Einweisung werden durch uns europaweit von geschulten Servicepartnern durchgeführt*. Beschrieb dazu:
Merkblatt TIE-02-18 "Technische Inbetriebnahme, Probelauf und Einweisung"
- > sicherer Anlagenbetrieb: Verlängerung der Gewährleistungszeit auf 5 Jahre
- > Beschrieb dazu:
Merkblatt GEV-01-02 "Gewährleistungsverlängerung"



VTE®-Systeme

Das Ganze ist mehr als
die Summe seiner Teile
Aristoteles

VTE®-Systeme der Serie FB-R sind komplett vormontierte Funktionstechnikbehälter. Sie werden von uns in der vorgesehenen Konfiguration anschlussfertig ausgeliefert und können deshalb am Projekt sehr schnell und absolut erfolgssicher verbaut werden.

Die Bezeichnungen bei den einzelnen Modulen bedeuten:

"Betriebsfertig eingebaut":

- inkl. kompletter Verrohrung innerhalb der Installationseinheit
- inkl. notwendigen Verschraubungen und Absperrorganen, auch zur Leitungsentlüftung
- inkl. Halterungen für die Module und die Verrohrung aus Edelstahl/Kunststoff
- inkl. elektrischer Verbindungen innerhalb der Installationseinheit

Bauseitige Leistungen:

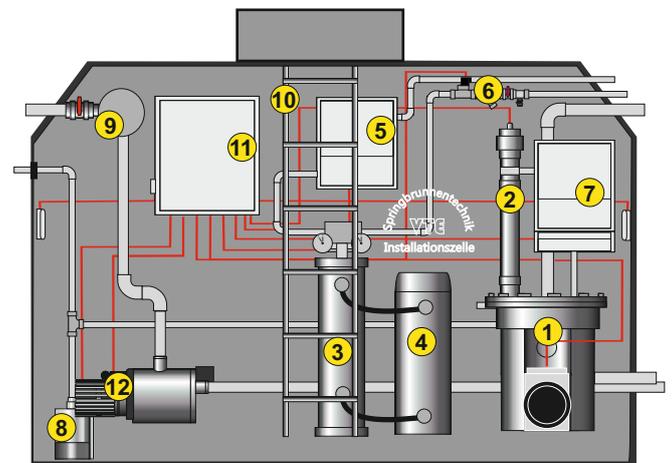
Die bauseits neben der Aufstellung der VTE noch zu erbringenden Leistungen beschränken sich i.d.R. auf die Erdbewegungen sowie die Bereitstellung und den Anschluss der Versorgungs-, der Entsorgungs- und der Verbindungsleitungen zum Wasserspiel.





VTE® FB-R-T NORM-Betriebssystem Unterflur
Technikkammer trocken

made in Germany



- | | |
|---|--------------------------|
| ① Feinfiltersystem | ⑦ Entfeuchtungssystem |
| ② VCR-Druckreaktor | ⑧ Entwässerungsautomatik |
| ③ Weichwasserautomat | ⑨ Verteiler |
| ④ Polyphosphatadsorber | ⑩ Einstiegsleiter |
| ⑤ TW-Trennstation | ⑪ Schaltschrank |
| ⑥ Magnetventilkombination
Nachspeisung | ⑫ Betriebspumpe |



VTE®- Systeme

Das Ganze ist mehr als
die Summe seiner Teile
Aristoteles

Auf dieser und den folgenden Seiten stellen wir Ihnen einige der Möglichkeiten vor, ein solches, optimal auf den jeweiligen Bedarf zugeschnittenes System zusammenzustellen.

Brauchen Sie unseren Sachverstand als Hilfestellung? Rufen Sie uns an oder senden Sie uns eine Mail!

VTE® FB-R-T NORM-Betriebssystem Unterflur - Technikammer

Grundausrüstung Lieferumfang:

Behältermaße in mm: FB-R-T-35 - Höhe x Breite x Länge: 1900 x 1200 x 2400

ID: ART-A35

FB-R-T-50 - Höhe x Breite x Länge: 1900 x 1200 x 3200

ID: ART-A50

Domschachttöffnungen: 1 St. Norm 800, Durchmesser 780 mm, mit Kragen Höhe 300 mm.

Mit Kranösen zum lotrechten Versetzen.

Belastungsklasse: 12 t Achslast, bei Ausführung mit Lastverteilungsplatte bis SLW 60.
(Siehe Merkblatt Verkehrslasten, Baureihe R)

Schachtmaterial: PE Polyethylen

Transportgewicht: Ausstattungsabhängig ca. 400 bis 500 kg

Durchführungen und Anschlüsse:

- 1 St. DA 50 Abgang Abwasser (PE-Stutzen)
- 2 St. DA 50 Abgang Druckleitungen (PE-Stutzen)
- 2 St. DA 40 Ansaugung und Rückleitung Wasseraufbereitung (PE-Stutzen)
- 2 St. MF Multifunktionsdurchführung DN 100 mit je 4 St. Durchführungen DA 20 und 1 St. Durchführung DA 40 (für Nachspeisung, E-Leitung, Steuerleitungen)
- 1 St. DA 63 Saugleitung Betriebspumpe (PE-Stutzen)
- 2 St. DA 50 Be- und Entlüftung (PE-Klemmdurchführung)

Weitere oder geänderte Anschlüsse bzw. Durchführungen werden jeweils entsprechend den gewählten Ausstattungsmodulen eingebaut.

Behälterausstattung:

- **Modulsystem:** Montageschienen **VarioClick** mit speziellen Halterungen für die Ausbaumodule, Material: Edelstahl, Werkstoff 1.4301. Durch dieses Montagesystem ist ein Austausch, eine spätere Änderung oder Nachrüstung von Modulen problemlos möglich.

- Schachtentfeuchtungssystem TTK 27 HEPA

Vollautomatisches Adsorbergerät mit angeschlossener Kondensatpumpe. Das anfallende Kondensat wird in den Abwasseranschluss oder den Pufferspeicher gepumpt. Entfeuchtungsleistung bis 12l/24h. Anschlusswert: 230 V, 0,245 kW.

- Notentwässerungssystem EWA D ACI 125-2

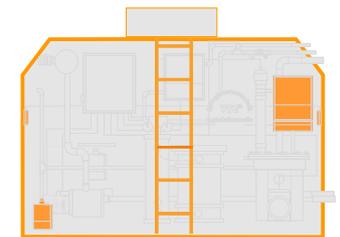
Vollautomatisch arbeitende Notentwässerung. Flachabsaugend mit innenliegendem Schwimmer, Gehäuse Technopolymer, Motor in Edelstahl gekapselt, Leistung max. 7,5 m³/h, Anschlusswert 230 V, 0,3 kW.

- Einstiegsleiter

Von Schachtoberkante bis Schachtboden.
Material: Faserkunststoff GFK, Edelstahl Werkstoff 1.4301

- Zellenbeleuchtung und Arbeitssteckdose

- 1 St. Leuchtkörper mit Schalter im Einstiegsbereich
- 1 St. Arbeitssteckdose 230 V, 10 A



VTE® - Systeme
Das Ganze ist mehr als
die Summe seiner Teile
Aristoteles

Aufstockelemente und Abdeckung individuell auswählen und dazu bestellen.

Alle Ausstattungsteile sind betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut.

Alle Grafiken sind beispielhaft, das tatsächliche Aussehen kann davon abweichen.

Die giophysikalische Wasseraufbereitung

Die giophysikalische Wasseraufbereitung nimmt sich die Natur zum Vorbild und erzeugt auch ohne schädliche Chemie kristallklares Wasser. Die Funktion ist im Prinzip gleich einer Pflanzenkläranlage, nur dass statt Pflanzen modifizierte geotechnische Granulate zum Einsatz kommen, die mit weit höherer Effizienz Schadstoffe aus dem Wasser entfernen.

Die giophysikalische Wasseraufbereitung ist eine Kombination verschiedener Maßnahmen:

- Filteranlage BE 48 - Dieser Filter hält gröbere Einträge und auch nährstoffbildende Pflanzenteile zurück.
- Polyphosphatadsorber entzieht dem Wasser gelöste Nährstoffe.
- Kalkeliminierer sorgt für kalkarmes weiches Wasser.
- Elementdruckfilter filtert selbst feinste Schwebstoffe aus dem Wasser.
- VCR-Druckreaktor bekämpft Algensporen.

Ihre erste große Bewährungsprobe hat die giophysikalische Wasseraufbereitung auf der BUGA 2005 in München bestanden. Seither ist sie Standard in der fortschrittlichen Wasseraufbereitung.

Das erfreuliche Ergebnis können Sie sich unter nachfolgendem Link anschauen:

www.stadtpanoramen.de/muenchen/pfuetze.html

Hier wurde die giophysikalische Wasseraufbereitung eingesetzt, um die „Pfütze“ (Wasserfläche ca. 600 m², Tiefe ca. 25 cm) von Algen freizuhalten.

Die Aufnahmen entstanden im Mai, zur Zeit der stärksten Algenblüte. Sie sehen trotzdem kristallklares Wasser.

- ! **Die Qualitätsanforderung für das Betriebswasser bei Wasserspielen nach DIN 18034 wird durch die giophysikalische Wasseraufbereitung bei ordnungsgemäßer Planung, Bau und Betrieb ohne Einschränkungen erreicht oder übertroffen.**

Bitte lesen Sie auch unser Merkblatt WAA-02.10 zur Wasseraufbereitung.

Für höhere Ansprüche an die Wasserreinheit wird ein Druckfilter benötigt. Zur Wahl stehen hier Sandfilter und Elementdruckfilter. Da der Elementdruckfilter dem Sandfilter in allen Belangen weit überlegen ist, bieten wir ausschließlich diesen an.

Der Elementdruckfilter sorgt für kristallklares Wasser und ist sehr servicefreundlich und wirtschaftlich.

Elementdruckfilter GP-EDF-240-018 bis GP-EDF-1010-018-A

Für glasklares Wasser

ID: ART-B23 bis ART-B25

Elementdruckfiltersystem

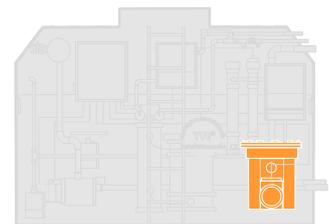
Wirkungsweise: Über den Vorfilter, der gröbere Partikel und Fasern zurückhält, wird das Wasser durch die hocheffizienten Filterelemente aus Fibropolymer FibroClear gedrückt und dann, auch von feinsten Schmutzpartikeln bis zu 10 Mikron gereinigt, glasklar weiter gepumpt.

Die Filterelemente FibroClear bestehen aus einer Mischung verschiedener Fibropolymerfasern mit unterschiedlicher Oberflächenstruktur und wurden bisher vor allem bei industriellen Feinreinigungsprozessen im Bereich der Aufbereitung von Luft und Flüssigkeiten sowie der Trinkwasseraufbereitung verwendet, wo sie sich hervorragend bewährt haben.

Sämtliche Werte dieses Filtersystems, sei es Verbrauch, Filtereffektivität, Wasserreinheit, Serviceaufwand sind herkömmlichen Filteranlagen mit Wertverbesserungen bis 400 % überlegen.

Das Filtersystem besitzt eine elektronische Systemsteuerung mit vollautomatischen Abläufen zu Rückspülung und Klarspülung. Zeitintervalle und Zeitpunkt können individuell gewählt werden.

Geringster Serviceaufwand.



Daten:

Filterkessel:

Werkstoff V4A 1.4571, Deckel volle Durchgangsöffnung, mit eingebautem Düsenkreuz, Manometer, Entleerungshahn mit Schlauchanschluss und manueller Entlüftung.

Filterelemente:

- Filterelemente FibroClear, Füllmenge ca. 50 Liter = 1 kg
- Filtereffizienz 98,5 %, - Abfiltration 10 Mikron, - Filterleistung max. 7,2 m³/h
- antibakterielle Wirksamkeit
- vollautomatisch, zeitgesteuerte Rück- und Klarspülung

Leistungsdaten:

- Leistungsabgabe 0,18 kW / 230 V
- Förderstrom max. 7,2 m³, - Förderhöhe max. 10,7 m

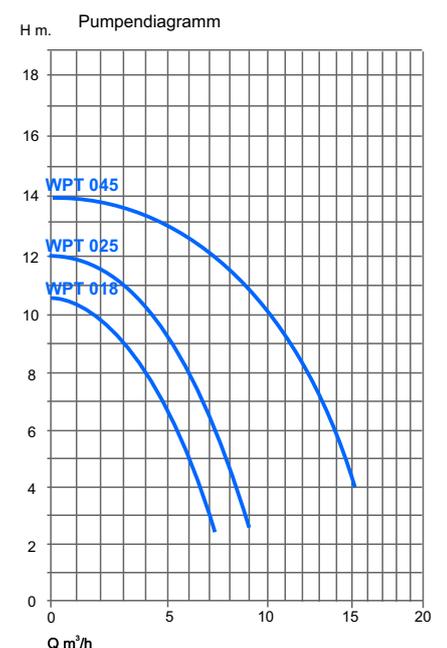
Die Pumpe ist selbstansaugend, aufstellbar max. bis 2,0 m oberhalb oder 3,0 m unterhalb des Wasserspiegels des angeschlossenen Beckens oder des Pufferspeichers.

Anschlüsse:

- Filterabgang Verschraubung 1 1/2"

Betriebsfertig in den Funktionstechnikbehälter eingebaut

Eco-WPT 018, Eco-WPT 025, Eco-WPT-045



Alle Grafiken sind beispielhaft, das tatsächliche Aussehen kann davon abweichen.

Feinfiltersystem, Elementdruckfilter GP-EDF-240-018

für glasklares Wasser

Wirkungsweise: Über den Vorfilter, der gröbere Partikel und Fasern zurückhält, wird das Wasser durch die hocheffizienten Filterelemente aus Fiberpolymer **FibroClear** gedrückt und dann, auch von feinsten Schmutzpartikeln bis zu 10 Mikron gereinigt, glasklar weiter gepumpt.

Der Filter ist sehr wartungsarm. Durch das hohe Aufnahmevermögen der Filterelemente ist bei Wasserspielen der hier vorliegenden Größenordnung meist ein zweimaliger Service durch Rückspülung oder Austausch der Filterelemente pro Saison ausreichend.

Die Pumpe ist selbstansaugend, aufstellbar max. bis 2,0 m oberhalb oder 3,0 m unterhalb des Wasserspiegels des angeschlossenen Beckens oder des Pufferspeichers.

- Filtereffizienz 98,5 %
- antibakterielle Wirksamkeit
- einfache Rückspülung
- geringster Serviceaufwand

Betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut.

AQUATEC VCR-Druckreaktor 80-105

ID: ART-B51

Der Reaktor baut in der Durchflussskammer ein Druck- und Spannungsfeld auf, in welchem Algensporen abgetötet werden. Es werden also nicht erst die Algen bekämpft, sondern es wird bereits deren Entstehung verhindert.

Der Reaktor arbeitet verschleißfrei ohne teure Verbrauchsteile wie z. B. Lampen bei UV-Anlagen.

Daten: Schutzart: Reaktor IP 67, Material: Edelstahl Werkstoff 1.4301 / Kunststoff.

Betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut.

NAF 180 Kalkeliminator

ID: ART-B65

Weichwassererzeugung mit Ionentauscher und Molekularsiebtechnik.

Der Kalkeliminator entzieht dem Betriebswasser Härtebildner wie Kalk und Magnesium.

Das Wirkungsprinzip ist der Ionentausch, d. h. das Austauschmaterial nimmt Kalzium- und Magnesiumionen auf und gibt dafür Natriumionen ab. Die Härtebildner werden also aus dem Wasser entfernt und nicht bloß umgewandelt. Das Ergebnis: Wirklich weiches Wasser.

Durch die Mesoporosität ist eine hohe Beladungsrate und damit lange Standzeit gegeben.

Füllmenge: 1 St. Wirkstoffbehälter mit 7 L **BASILITH**

Berechnung der Aufbereitungskapazität: Bei Trinkwasser d.H. mittel (1,5 bis 2,5 millimol Calciumcarbonat entspricht 8,4 bis 14° d H.) auf Trinkwasser d.H. weich (weniger als 1,5 millimol)

Betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut.

Weichwasserautomat AB 440

ID: ART-B66

Vollautomatischer Weichwasserbereiter nach dem Ionentauscherprinzip mit verbrauchsabhängiger Steuerung. Granulatreinigung mit Salzwasser/Luftgemisch,

großer Solebehälter, Nachfüllung bei mittleren Verbrauchswerten nur 1 x jährlich notwendig.

Weichwasserleistung z. B. bei 6 Grad deutscher Härte: bis zu 10 m³/24 h

Betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut.

PEK 180 Polyphosphatadsorber

ID: ART-B90

Mit **Ferroxyl therm**, einem hocheffizienten Anionenadsorber, werden Phosphate, Arsenate und Sulfide gebunden. Die enorme Oxidationskapazität von **Ferroxyl therm** begünstigt dabei den mikrobiellen Abbau von im Wasser befindlichen Schadstoffen.

Die hohe Beladungsrate von 166.000 mg pro Füllung sichert eine lange Standzeit.

Füllmenge: 1 St. Wirkstoffbehälter mit 7 L **Ferroxyl therm**

Berechnung der Aufbereitungskapazität: Die Aufbereitung auf den Belastungsfaktor 0 entspricht bei höchst belastetem Wasser nach der TVO (Trinkwasserverordnung) 5 mg/L einer Menge von 33.264 Liter, bei geringer belastetem Wasser entsprechend mehr. Die Standzeit beträgt ca. 3 Monate.

(weitergehender Beschrieb in unserem Merkblatt „Wasseraufbereitung“).

Betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut



Zum komfortablen und sicheren Betrieb eines Wasserspiels gehört eine Einrichtung zum automatischen Erhalt eines bestimmten Wasserstands.

Wird die Nachspeisung mit Trinkwasser vorgenommen, sind zwingend die sehr strengen Vorschriften der DIN EN 1717 und DIN 1989 zu beachten.

Erfolgt die Nachspeisung nur mit Regenwasser, wird die Sache einfacher. Die Vorschriften und damit ein höherer technischer Aufwand entfallen.

Möglich und sehr interessant ist auch eine Kombination: Primär Regenwasser, sekundär Trinkwasser.

Sprechen Sie mit uns darüber, wir sind auch hier sehr kompetent.

Trinkwassernachspeisung

Rechtliche Grundlagen:

Die Einspeisung von Trinkwasser in ein Betriebswassersystem (das ist auch ein Wasserspiel) unterliegt den Vorschriften der DIN EN 1717 (früher DIN 1988), bzw. den Vorschriften der DIN 1989.

Nach der alten DIN 1988 wurde das Betriebswasser eines Wasserspiels je nach Art der Wasseraufbereitung in verschiedene Gefährdungsstufen eingeteilt. So wurde z. B. Betriebswasser, das automatisiert und überwacht aufbereitet wurde, in die Gefährdungsklasse 4 eingestuft und so ein Rohrtrenner A3 als ausreichender Schutz angesehen.

Die DIN EN 1717 unterscheidet nicht mehr zwischen überwachtem und nicht überwachtem Betriebswasser. (Es gibt zwar Ausnahmen, die wir aber hier nicht behandeln, da sie für unseren Bereich uninteressant sind). Die DIN EN 1717 stuft Betriebswässer, wie sie normalerweise bei Wasserspielen anzutreffen sind, mit der Gefährdungsklasse 5 ein.

Technische Grundlagen:

Technisch heißt das, dass dem Betriebswasser Trinkwasser über einen FTA "freien Trinkwasserauslauf" (Luftbrücke) mit genau vorgeschriebenen Ausführungskriterien über der Rückstauenebene (das ist in der Regel die Oberkante der anliegenden Straße) zugeführt werden darf.

Die Erfüllung der Vorschrift "freier Trinkwasserauslauf" kann erfolgen, indem das Trinkwasser

- über eine Luftbrücke (2 x Rohrstärke, min. 30 mm) und einen Trichter in eine Leitung eingespeist wird, die das Wasser drucklos zum Bedarfsstandort transportiert

- oder durch Einspeisung direkt in den abgedichteten, also rückführenden Bereich eines Wasserspiels. Hier mit mindestens 150 mm "Luftbrücke" über der Rückstauenebene (bei einem frei über der Ebene aufgestellten Brunnenbecken ist das dann 150 mm über dem Beckenrand).

Der Auslauf muss absolut ungehindert sein. Die Vorrichtung darf also nicht verkleidet werden, die Luftbrücke darf nicht, z. B. mit einem Schlauch überbrückt werden.

Unter der Rückstauenebene, wenn also mit einer Druckleitung weitergefahren werden muss, werden diese Vorgaben mit UDR-gleichen Trennsystemen erfüllt (UDR-Systeme unterbrechen den Volumenstrom völlig, der Weitertransport erfolgt über eine eingebaute, gesteuerte Pumpe mit 24 V Sicherheitsspannung).

Die DIN EN 1717 gilt europaweit.

UDR-Trennstationen zum Einbau unter Rückstauenebene

DVGW-geprüft, entspricht DIN EN 1717 und DIN 1989



Hinweis: Die Trennstationen haben keine Nachspeisefunktion, sie sichern nur die normgerechte Einspeisung. Die Nachspeisetechnik an sich muss zusätzlich bestellt werden.

TW-Trennstation TW 14-1 - UDR, zur Einspeisung von Trinkwasser, DVGW-geprüft, entspricht DIN EN 1717 und DIN 1989 ID: ART-C01

Kompakte Einheit zur normgerechten Einspeisung von Trinkwasser in ein Betriebswassersystem.

Netzspannung: 110 - 230 V AC/50-60 Hz
Ausgang: 24 V DC/4A
Pumpenleistung 90 Watt
max. Fördervolumen: 600 Liter/h
TW-Vordruck 2,5 bis 4 bar
Sicherheitsschaltung Laufzeitbegrenzung
Schutzart IP 44
Anschlüsse: Zugang 1/2", Abgang 1/2"

Betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut.



TW-Trenn- und Steuerstation TWS 14-1 - UDR, Zur Einspeisung von primär Regenwasser und sekundär Trinkwasser DVGW-geprüft, entspricht DIN EN 1717 und DIN 1989 ID: ART-C02

Kompakte Einheit zur normgerechten Einspeisung von Regenwasser und Trinkwasser in ein Betriebswassersystem.

Funktion:
Die Nachspeisung erfolgt primär mit Regenwasser, das aus einer Zisterne angesaugt wird, sekundär mit Trinkwasser aus einer Druckleitung.

Netzspannung: 110 - 230 V AC/50-60 Hz
Ausgang: 24 V DC/4A
Pumpenleistung 90 Watt
max. Fördervolumen: 600 Liter/h
TW-Vordruck 2,5 bis 4 bar
Sicherheitsschaltung Laufzeitbegrenzung
max. Ansauglänge 40 m bei 3 m Höhe
Sensorik: Schwimmerschalter mit 15 m Kabel, Schwimmer IP 68 PP
Schutzart IP 44
Anschlüsse: Zugang 1/2", Abgang 1/2"

Betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut.



speist primär Regenwasser und sekundär Trinkwasser ein

Zum komfortablen und sicheren Betrieb eines Wasserspiels gehört eine Einrichtung zum automatischen Erhalt eines bestimmten Wasserstands.

Benötigt werden dazu immer:

- 1.) Ein Sensor, der im Pufferspeicher eingebaut ist und bei einem vorgegebenen Wasserstand ein Signal an die
- 2.) Steuereinheit (externes Bauteil oder im Schaltschrank integriert) gibt. Die Steuereinheit aktiviert dann ein
- 3.) Magnetventil oder auch eine Pumpe (z.B. bei Nachspeisung aus einer Zisterne) .

Hinweis: Die Wasserstandsautomatik ist keine Befüllungsvorrichtung, sondern ausschließlich dafür konzipiert, Wasserverluste die unter normalen Betriebsbedingungen entstehen wie Verdunsten und Verspritzen auszugleichen.

Magnetventilkombination MA

ID: ART-C51

(Zu Wasserstandsautomatik)

Montagestrang mit Magnetventil 1/2", Messing, mit Spule 230 V, Schmutzfänger, Sperrventil.



Betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut.



Technische Fragen, Projektierung, Ausschreibung ?

Mailen Sie uns oder rufen Sie uns an,
unser Service bringt Sie weiter.

Sollen einzelne Fontänen oder auch Fontänengruppen in der Springhöhe reguliert werden können, wird ein Verteiler mit ventilgesteuerten Abgängen benötigt.

Mit Motorventilen kann die Einstellung automatisiert und das Wasserspiel in Bewegung gebracht werden.

Zur Leerung der Leitungen vor der Frostperiode sind die Verteiler mit einem Ablassventil versehen.

Verteiler mit ventilgesteuerten Abgängen

ID: ART-D02 bis ART-D75

Mit Industriekugelventilen.

Standardmäßig bis 4 Abgänge, in Sonderfällen auch mehr.

Alle Verteiler sind mit einem Entleerungsventil für die angeschlossenen Druckleitungen ausgerüstet.

Betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut.



Elektromotorische Ventile

ID: ART-E32 bis ART-E50

Als „Aufrüstung“ zum Druckleitungsverteiler:

Daten:

Kugelhahn, Gehäuse grau mit elektrischem Antrieb J+J J3 H20, PA, 230 V, 3 bis 10 Watt, Drehmoment 20 Nm, Drehzeit 90° ca. 11 sec., elektronische Drehmomentbegrenzung, Schaltraumheizung zur Kondensatvermeidung, Handnotbetätigung, 2 potentialfreie Endschalter. Gehäuse Schutzklasse IP67, Material: PVC, PP, CPVC, Halterung Edelstahl Werkstoff 1.4301. Dichtungen: EPDM.



Speziell für Wasserspiele,
zur Realisierung von Attraktionsprogrammen.

Betriebsfertig im Funktionstechnikbehälter eingebaut.



Technische Fragen, Projektierung, Ausschreibung ?
Mailen Sie uns oder rufen Sie uns an,
unser Service bringt Sie weiter.

Das Anlagensteuersystem beinhaltet wichtige Funktionen für einen sicheren und vorschriftsgemäßen Betrieb eines Wasserspiels und der dazugehörigen Technik. Mit der SEL-Steuerung sind standardmäßig u. a. die Betriebszeiten des Wasserspiels, der Wasseraufbereitung und der (evt.) Beleuchtung in vielfältiger Weise (vom Tages- bis zum Jahresprogramm) separat zu regeln. Windsteuerung und Attraktionssteuerung sind in der Standardsoftware bereits vorhanden und können (Zusatzkosten) durch uns aktiviert werden.

Die praxisoptimierte Bauform mit Zentralbox und Fernsteuermodul ermöglicht Einbaumöglichkeiten für fast jede Situation.

Anlagensteuerung/Schaltschrank

ID: ART-J-TB-I

Individualausführung Schaltschrank S-W-TB

Lieferumfang:

Zentralbox aus schlagfestem Kunststoff, IP 56 mit:
Sicherheitseinrichtungen, Betriebs- und Steuermodulen.
Attraktionsprogrammen, etc.

Funktionen:

- Grundausstattung, allgemeine Sicherheitseinrichtungen und Pumpenschutz
- Betriebspumpen, auch mehrere, Schaltung 0-1-A
(A= Betriebszeit einzeln oder gesamt und/oder Attraktionssteuerung)
- Wasseraufbereitungssystem, Schaltung 0-1A , (A= Betriebszeit einzeln oder gesamt)
- gesicherte Anschlüsse für selbststeuernde Aggregate, Steckdose und Beleuchtung, Schaltung 0-1
- Wasserstandsautomatik, Schaltung und Überwachung, Schaltung 0-1-Test
(in Verbindung mit einem Sensor und einem Magnetventil oder einer Pumpe)
- Trockenlaufschutz der Pumpen, Schaltung und Überwachung, Schaltung 0-1-Test
(in Verbindung mit einem Sensor)
- Ventile/Klappen, Schaltung, Schaltung 0-A (A= Schaltung durch Attraktionsprogramm)
- Scheinwerfer, Schaltung 0-1-A (A= Betriebszeit einzeln, gesamt oder Schaltung durch Attraktionsprogramm)
- Controller für RGB-Scheinwerfer mit einstellbaren Programmen
- GSM-Fernschalt-/Alarmmodul
- Bustaktor (Anbindung an die Gebäudeautomation)
- Windsteuerung für Fontänenabsenkung, (Schaltung über Windgeber)

Fernsteuerungsmodul:

Fernsteuerungstableau mit Schaltfunktionen, zur auch manuellen Bedienung der wichtigsten Funktionen ohne spezielle Anlagenkenntnisse.

Mit 5 m Anschlusskabel, fertig montiert.

Das Kabel des Fernsteuerungsmoduls kann bauseits bei Verwendung eines Kabels **JY(ST)Y 6 x 2 x 0,8 mm**, 12 Adern ohne Schutzleiter (PE), max. AD 17 mm bis 50m, mit einem Kabel **NY-Y 12 x 1,5 mm** bis 100 m verlängert werden.

Das Fernsteuerungsmodul kann also auch in einem Gebäude oder in einem frei aufgestellten Schaltschrank montiert werden.

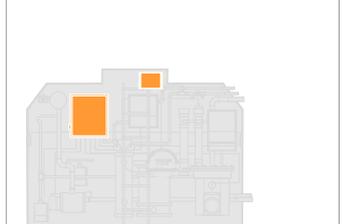
- Softwareerstellung: Wasser/Licht/Musik werden mit Standardprogrammen oder individueller Programmerstellung mit unendlichen Möglichkeiten erlebbar gemacht.

Fernsteuermodul

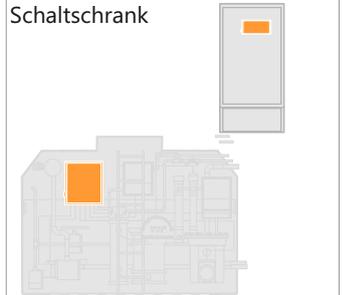


Platzierungsbeispiele:

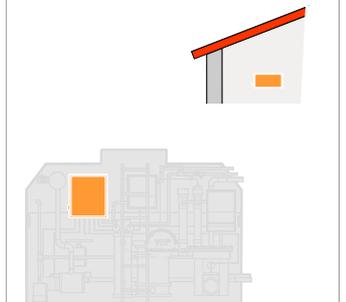
Im Domschacht des Behälters, die Fernbedienung kann dann nach außen gezogen werden.



In einem bauseitigen Schaltschrank



In einem externen Bauwerk



In allen unseren Schaltschränken werden standardisierte Komponenten eingesetzt, was die Planung, die Erstellung aber auch den Service wesentlich erleichtert und damit auch preisgünstiger macht.

Da sich viele bauseitige Anforderungen an die Steuerung von Wasserspielen wiederholen, haben wir mit unserer umfangreichen Erfahrung standardisierte Komplettausführungen von Schaltschränken in verschiedenen Ausführungen konzipiert.

Alle hier vorgestellten Schaltschränke sind fernsteuerbar und können über Bussysteme angefahren werden.

Anlagensteuerung/Schaltschrank

ID: ART-J-TB-S110

Standardausführung STANDARD-Schaltschrank S-S-W-TB, Lieferumfang:

Zentralbox mit Fernsteuertableau

Gehäuse H/B/T = 480/400/ 190 mm, aus Kunststoff, IP 56, für Wandanbau

Funktionen:

- Grundausrüstung, allgemeine Sicherheitseinrichtungen und Pumpenschutz
- **1 St.** Betriebspumpe 230 V bis 4 kW, Schaltung 0-1-A (A= Betriebszeit einzeln oder gesamt und/oder Attraktionssteuerung)
- Wasseraufbereitungssystem 230 V bis 4 kW, Schaltung 0-1A , (A= Betriebszeit einzeln oder gesamt)
- gesicherte Anschlüsse für selbststeuernde Aggregate, Steckdose und Beleuchtung, Schaltung 0-1
- Wasserstandsautomatik mit AGU-NSAE-Schaltfaktor, Schaltung und Überwachung, Schaltung 0-1-Test (in Verbindung mit einem Sensor und einem Magnetventil oder einer Pumpe)
- Trockenlaufschutz der Pumpen mit AGU-NSAE-Schaltfaktor, Schaltung und Überwachung Schaltung 0-1-Test (in Verbindung mit einem Sensor)

Optionen:

- Scheinwerfer, Schaltung 0-1-A (A= Betriebszeit einzeln, gesamt oder Schaltung durch Attraktionsprogramm)
- Bustaktor (Anbindung an die Gebäudeautomation)
- Aktivierung Windsteuerung (Schaltung über Windgeber)
- Aktivierung Attraktionsprogramm Standard

Fernsteuerungsmodul:

Fernsteuerungstableau mit Schaltfunktionen, zur auch manuellen Bedienung der wichtigsten Funktionen ohne spezielle Anlagenkenntnisse.

Mit 5 m Anschlusskabel, fertig montiert.

Das Kabel des Fernsteuerungsmoduls kann bauseits bei Verwendung eines Kabels

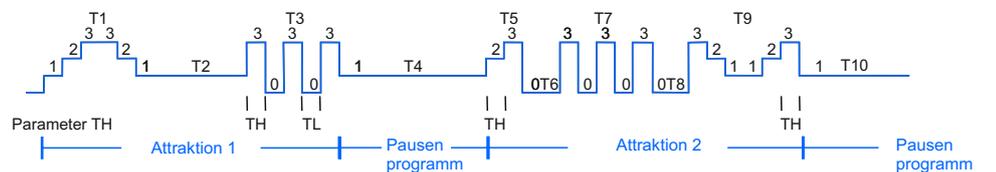
JY(ST)Y 6 x 2 x 0,8 mm,

12 Adern ohne Schutzleiter (PE), max. AD 17 mm bis 50 m, mit einem Kabel

NYN-0 12 x1,5 mm bis 100 m verlängert werden.

Das Fernsteuerungsmodul kann also auch in einem Gebäude oder in einem frei aufgestellten Schaltschrank montiert werden.

Ablaufdiagramm, Attraktionsprogramm SAP 121-A-010



T1	Skalierung in Sekunden	TH = 44 sek.	TL = 1 sek	1 = niedrige Drehzahl
T2	Skalierung in Minuten und Sekunden	t = 3 min		2 = mittlere Drehzahl
T3	Skalierung in Sekunden	TH = 10 sek	TL = 3 sek	3 = hohe Drehzahl
T4	Skalierung in Minuten und Sekunden	t = 15 min		
T5	Skalierung in Sekunden	TH = 44 sek	TL = 1 sek	
T6	Skalierung in Minuten und Sekunden	t = 1 min, 30 sek		
T7	Skalierung in Sekunden	TH = 10 sek	TL = 3 sek	
T8	Skalierung in Minuten und Sekunden	t = 1 min, 30 sek		
T9	Skalierung in Sekunden	TH = 44 sek	TL = 1 sek	
T10	Skalierung in Minuten und Sekunden	t = 15 min		

Nachdem die Zeit T 10 abgelaufen ist, startet das Programm wieder von vorne (Gesamtzeit ca. 50 min)

Anlagensteuerung/Schaltschrank

ID: ART-J-TB-S120

Standardausführung STANDARD-Schaltschrank S-S-W-TB, Lieferumfang:

Zentralbox mit Fernsteuertableau

- 1 Stk. Gehäuse H/B/T = 480/400/ 190 mm, aus Kunststoff, IP 56, für Wandanbau
- 1 Stk. Gehäuse H/B/T = 400/320/ 190 mm, aus Kunststoff, IP 56, für Wandanbau

Funktionen:

- Grundausstattung, allgemeine Sicherheitseinrichtungen und Pumpenschutz
- **2 St.** Betriebspumpen 230 V bis 4 kW, Schaltung 0-1-A (A= Betriebszeit einzeln oder gesamt und/oder Attraktionssteuerung)
- Wasseraufbereitungssystem 230 V bis 4 kW, Schaltung 0-1 A , (A= Betriebszeit einzeln oder gesamt)
- gesicherte Anschlüsse für selbststeuernde Aggregate, Steckdose und Beleuchtung, Schaltung 0-1
- Wasserstandsautomatik mit AGU-NSAE-Schaltfaktor, Schaltung und Überwachung, Schaltung 0-1-Test
(in Verbindung mit einem Sensor und einem Magnetventil oder einer Pumpe)
- Trockenlaufschutz der Pumpen mit AGU-NSAE-Schaltfaktor, Schaltung und Überwachung Schaltung 0-1-Test
(in Verbindung mit einem Sensor)

Optionen:

- Scheinwerfer, Schaltung 0-1-A (A= Betriebszeit einzeln, gesamt oder Schaltung durch Attraktionsprogramm),
- Bustaktor (Anbindung an die Gebäudeautomation)
- Aktivierung Windsteuerung, (Schaltung über Windgeber)
- Aktivierung Attraktionsprogramm Standard

Fernsteuerungsmodul:

Fernsteuerungstableau mit Schaltfunktionen, zur auch manuellen Bedienung der wichtigsten Funktionen ohne spezielle Anlagenkenntnisse.

Mit 5 m Anschlusskabel, fertig montiert.

Das Kabel des Fernsteuerungsmoduls kann bauseits bei Verwendung eines Kabels

JY(ST)Y 6 x 2 x 0,8 mm, 12 Adern ohne Schutzleiter (PE), max. AD 17 mm bis 50 m, mit einem Kabel **NY-0 12 x1,5 mm** bis 100 m verlängert werden.

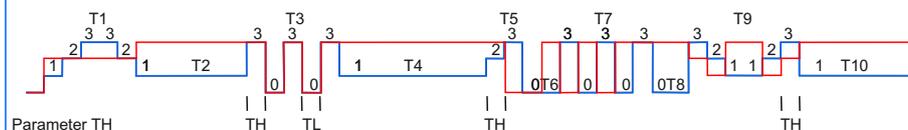
Das Fernsteuerungsmodul kann also auch in einem Gebäude oder in einem frei aufgestellten Schaltschrank montiert werden.

Das Kabel des Fernsteuermoduls kann bauseits bei Verwendung eines Kabels

JY(ST)Y 6 x 2 x 0,8 mm,
12 Adern ohne Schutzleiter (PE),
max. AD 17 mm bis 50 m, mit
einem Kabel **NY-0 12 x1,5 mm**
bis 100 m verlängert werden.

Das Fernsteuerungsmodul kann
also auch in einem Gebäude
oder in einem frei aufgestellten
Schaltschrank montiert werden.

Ablaufdiagramm, Attraktionsprogramm SAP 221-A-010



blau = Pumpe 1
rot = Pumpe 2



T1	Skalierung in Sekunden	TH = 44 sek.	TL = 1 sek	1 = niedrige Drehzahl
T2	Skalierung in Minuten und Sekunden	t = 3 min		2 = mittlere Drehzahl
T3	Skalierung in Sekunden	TH = 10 sek	TL = 3 sek	3 = hohe Drehzahl
T4	Skalierung in Minuten und Sekunden	t = 15 min		
T5	Skalierung in Sekunden	TH = 44 sek	TL = 1 sek	
T6	Skalierung in Minuten und Sekunden	t = 1 min, 30 sek		
T7	Skalierung in Sekunden	TH = 10 sek	TL = 3 sek	
T8	Skalierung in Minuten und Sekunden	t = 1 min, 30 sek		
T9	Skalierung in Sekunden	TH = 44 sek	TL = 1 sek	
T10	Skalierung in Minuten und Sekunden	t = 15 min		

Nachdem die Zeit T 10 abgelaufen ist, startet das Programm wieder von vorne (Gesamtzeit ca. 50 min)

Betriebspumpen mit Frequenzsteuerung, Serie Eco-DV

Betriebspumpen mit Drehzahlregelungen per Frequenzumformer sind für die vorgesehene Anwendung in der Gegenüberstellung von Wirtschaftlichkeit und Nutzen geradezu ideal.



Die Pumpen können über einen externen Steuerkasten in 3 Drehzahlstufen (auch zeitabhängig) gesteuert werden. Dank einer eigenen Schnittstelle können die Pumpen auch extern über einen potentialfreien Kontakt von der Gebäudetechnik angesteuert werden.

Kreiselpumpen aus rostfreien Materialien,
drehzahlgesteuert mit 3 individuell wählbaren Drehzahlstufen,
Einstellung in 10 min⁻¹ Schritten, selbstsaugend mit Fasernfänger.

Einsatzgebiet: Hocheffiziente Betriebspumpen für Wasserspiele, aufstellbar ober- oder unterhalb des Wasserstands jeweils max. 3 m.



Betriebspumpe mit Frequenzsteuerung Eco-DV 05-25

ID: ART-N-5-25

Daten:

- Drehzahl (min⁻¹) ca. 1000 bis 3000
- Leistungsabgabe P2 (kW) 1~230 V max 1,10 kW
- Nennstrom (A) 1~230 V, 0,6 bis 6,1
- Schutzart: IP 55
- Wassertemperatur (Grad C) max. 40° (60°)

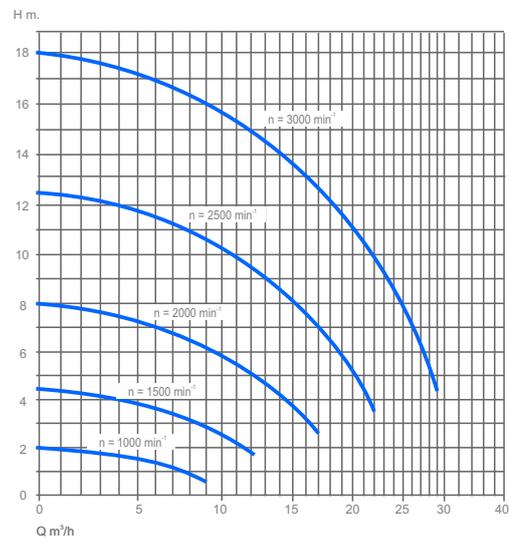
Pumpenleistung bei 8 m Wassersäule ca. 5 - 25 m³/h.

Betriebsfertig in den Funktionstechnikbehälter eingebaut.

ECO-DV-05-25

Kennlinien (bei beispielhaften Drehzahlstellungen)

Characteristics



Betriebspumpe mit Frequenzsteuerung Eco-DV 10-40-2

ID: ART-N-10-40-2

Daten:

- Drehzahl (min⁻¹) ca. 1000 bis 2830
- Leistungsabgabe P2 (kW) 1~230 V max. 2,20 kW
- Nennstrom (A) 1~230 V, 1,8 bis 16
- Schutzart: IP 55
- Wassertemperatur (Grad C) max. 40° (60°)

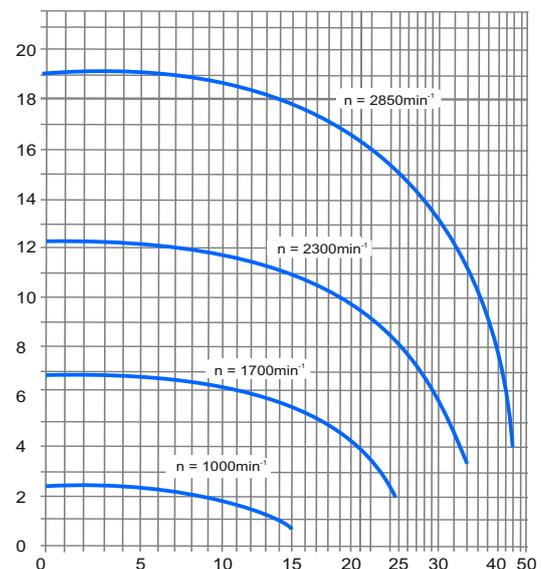
Pumpenleistung bei 8 m Wassersäule ca. 10 - 40 m³/h.

Betriebsfertig in den Funktionstechnikbehälter eingebaut.

ECO-DV-10-40-2

Kennlinien (bei beispielhaften Drehzahlstellungen)

Characteristics



Alle Grafiken sind beispielhaft, das tatsächliche Aussehen kann davon abweichen.

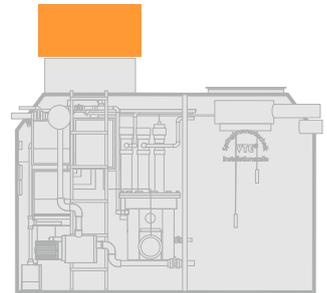
Schachtaufbau: Domschachterhöhung

Wird der Domschacht bauseits erhöht, sind die individuellen Vorschriften nach GU/UVV zu beachten.

Schachtaufbau Norm 800

der Schachtaufbau kann mit Betonteilen aufgebaut werden

Die Abdeckung muß tagwasserdicht gestaltet werden.



Steigbügel 300 S

ID: ART-X61

Auftrittsbreite 320 mm, Trittfläche aus Trapezprofil
mit Düsenlochung T

Material: Edelstahl V 4A Ws 1.4571

Als Beilieferung.

Einsteighilfe

ID: ART-X65

3-Punkt-Befestigung mit eingesteckter Haltestange Durchm. 38 mm, Ausführung mit
Doppelgriffen.

Die Hülse wird im Schachtaufbau fest montiert, die Haltestange wird mitgeführt und vor dem
Besteigen eingesteckt und arretiert.

Als Beilieferung.



Einstiegsleiter, Verlängerung

ID: ART-X67 bis ART-X70

Die serienmäßige eingebaute Schachtleiter ist 1,68 m hoch und ist ohne bauseitige
Schachterhöhung ausreichend.

Wird der Schacht bauseits erhöht muss eine längere Leiter eingebaut werden,
es stehen die Längen 1,96, 2,24, 2,52, 2,80 m zur Verfügung.

Als Beilieferung.



VTE®- Systeme

Das Ganze ist mehr als
die Summe seiner Teile
Aristoteles

Maximale vertikale Drucklast auf die Funktionstechnikbehälter

Erdüberdeckung über Tankoberseite (m)	Gewichtskraft Boden (kN/m ²)	LKW 12 + Boden	SLW 30 + Boden	SLW 60 + Boden
0,6	9,6	36,6	44,6	74,6
0,8	12,8	31,8	37,8	62,8
1,0	16,0	31,0	34,0	56,0
1,2	19,2	30,2	35,2	54,2
1,4	22,4	31,4	37,4	50,4
1,6	25,6	33,6	39,6	52,6
1,8	28,8	35,8	41,8	54,8
2,0	32,0	38,0	44,0	57,0
Rot: maximale Belastung überschritten				

Gewichtskraft Boden:

Werte für eine Wichte von 20 KN/m³= ca. 2000 kg m³ bei einem Abminderungsfaktor von 0,8.

LKW 12: 12 Tonner; SLW 30: 30 Tonner; SLW 60: 60 Tonner.

Alle Angaben nach ATV-DVWK (jetzt DWA) A127

Die Werte gelten vereinfacht für ein Rohr mit D 1,2 m mit stabilem Überbau (Betonplatte, Schottertragschicht).

Die seitliche (horizontale) Ausbreitung der Drucklast beträgt 0,5, so dass bei einer Behälterhöhe von 1,6 m o. e. stabiler Überbau die Grundfläche des Behälters um mindestens 0,8 m überragen muss.

Die maximale Belastung eines Standard-Funktionstechnikbehälters der Serie FB-R beträgt nach aktuellem Erkenntnisstand etwa 36 kN/m² bei Einbau für LKW SLW 30 mit Schachtabdeckung D 400. Auslegungen für höhere Belastungen müssen im Einzelfall ermittelt werden.

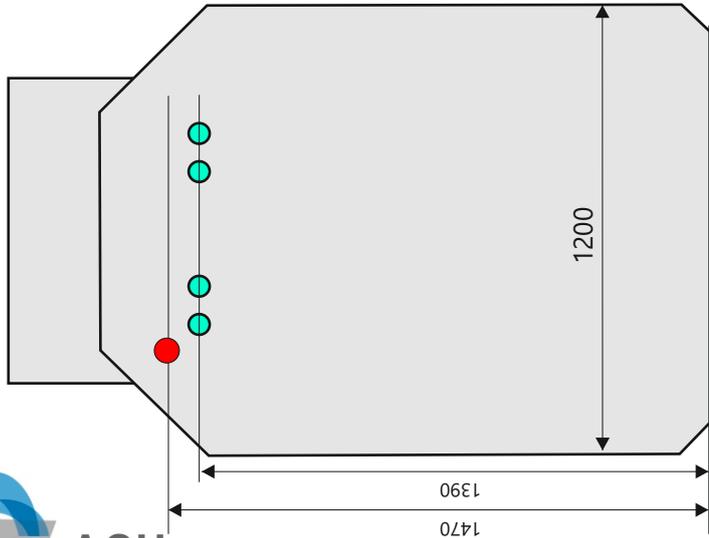
Höhere Belastungen sind möglich bei Herstellung einer Fundamentkonstruktion, mit der die Ableitung der Verkehrslasten in das den Behälter umgebende Erdreich optimiert wird.



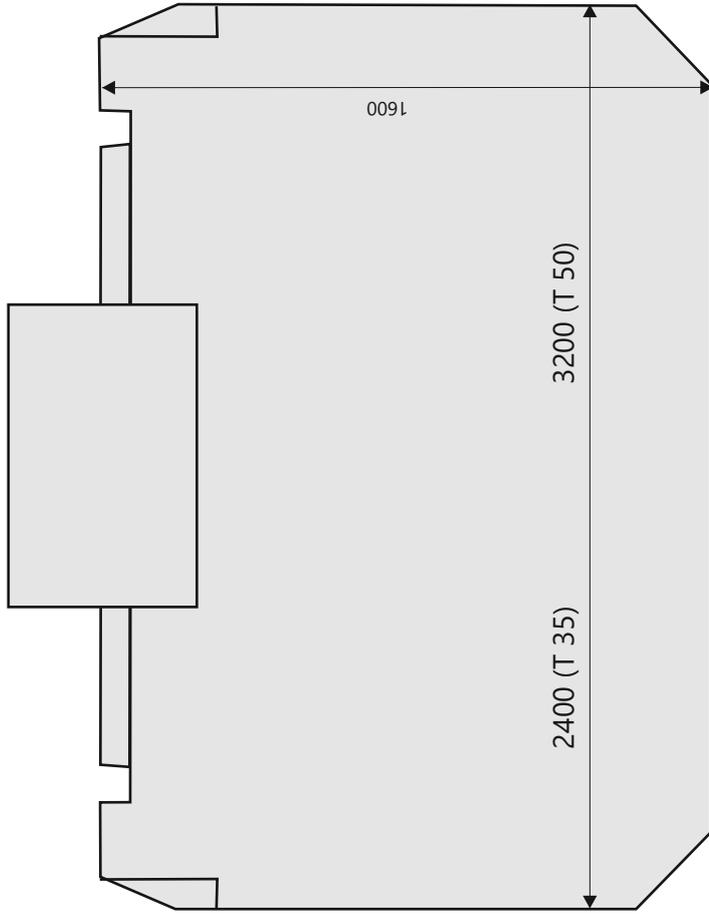
AGU

DESIGN & TECHNIK FÜR WASSERSPIELE
IM ÖFFENTLICHEN RAUM

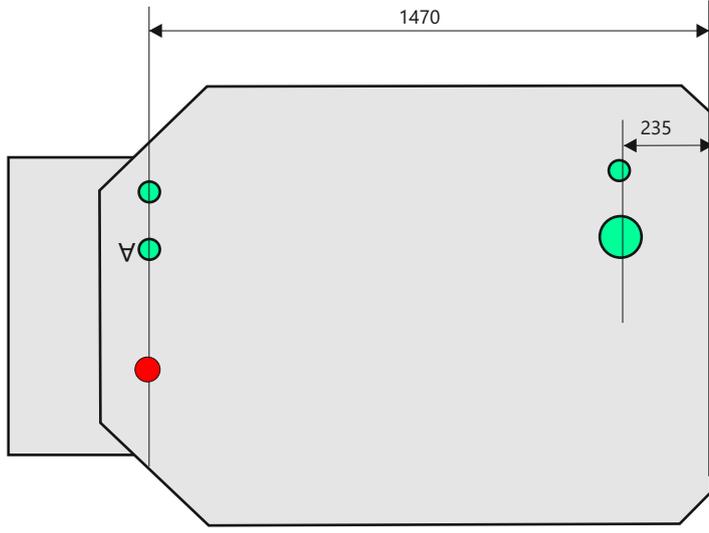
Frontansicht A



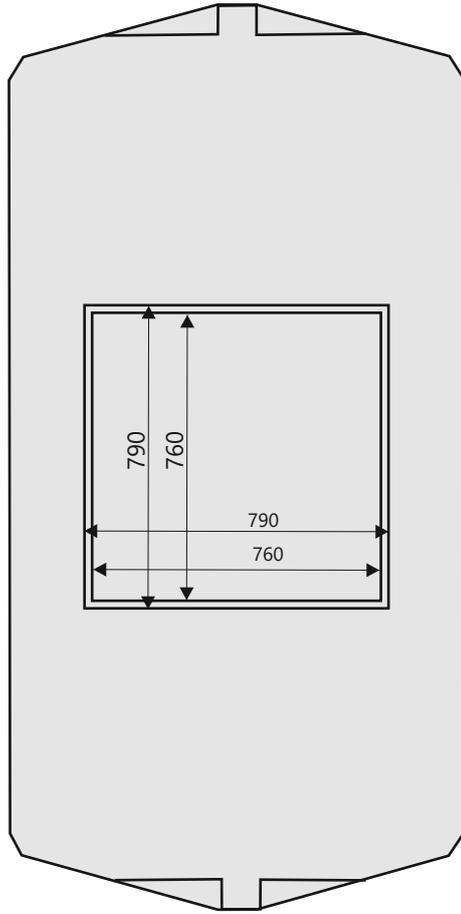
Seitenansicht



Frontansicht B



Draufsicht



- A
- E
-
- A
-

- D20 für TW-Abgang
1 St. PE-Rohr Stutzen
- D20 für TW-Einspeisung
1 St. PE-Rohr Stutzen
- Saugleitung oder Druckleitung
Ausstattung projektbezogen
- Abwasseranschluss
- MF-Durchführung

Zeichnung/Draw: 001.R22K.DB.12
 Vorgang/Aktion Nr.
 Datum/Sig.: 30.07.2011 oha

Bezeichnung:

Funktionstechnikbehälter

FB-R-T 35-50 Technikammer

Datenblatt

alle Maße in mm

Behältermaße, Standardanschlüsse

AGU

DESIGN & TECHNIK FÜR WASSERSPIELE
IM ÖFFENTLICHEN RAUM

Lochhamer Schlag 5 A 82166 Gräfelfing bei München
Tel. +49 (0)89 / 2000 589-0 Fax +49 (0)89 / 2000 589-80
www.agugmbh.com info@agugmbh.com

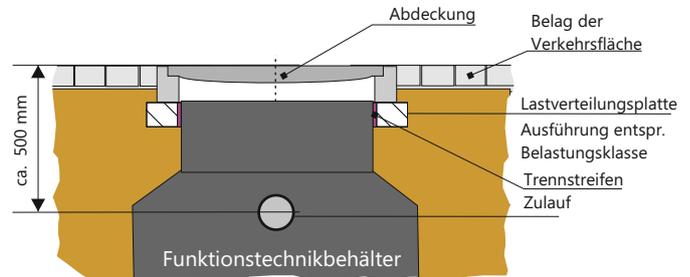
Technische Änderungen und Rechte vorbehalten Technical modifications and rights reserved

Aufbaubeispiele

Beispiel 1

Zulaufhöhe ca. 500 mm unter Oberkante Belag

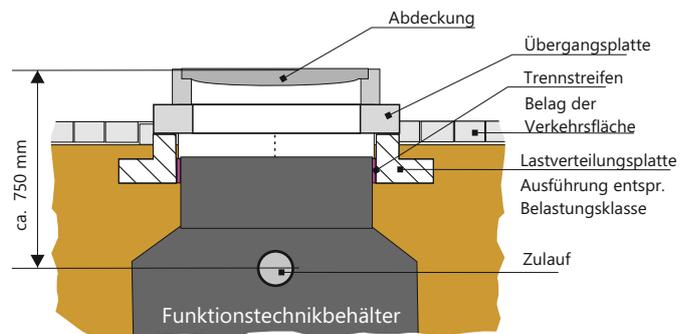
Deckelrahmen auf Lastverteilung entsprechend der Belastungsklasse aufliegend, ohne Kraftschluss zur Domschachterhöhung



Beispiel 2

Zulaufhöhe ca. 750 mm unter Oberkante Belag

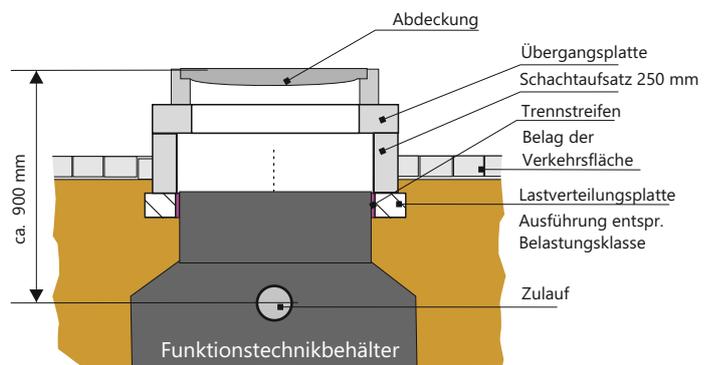
Deckelrahmen auf Lastverteilung entsprechend der Belastungsklasse aufliegend, ohne Kraftschluss zur Domschachterhöhung



Beispiel 3

Zulaufhöhe ca. 900 mm unter Oberkante Belag

Schachtaufsatz auf Lastverteilung entsprechend der Belastungsklasse aufliegend, ohne Kraftschluss zur Domschachterhöhung



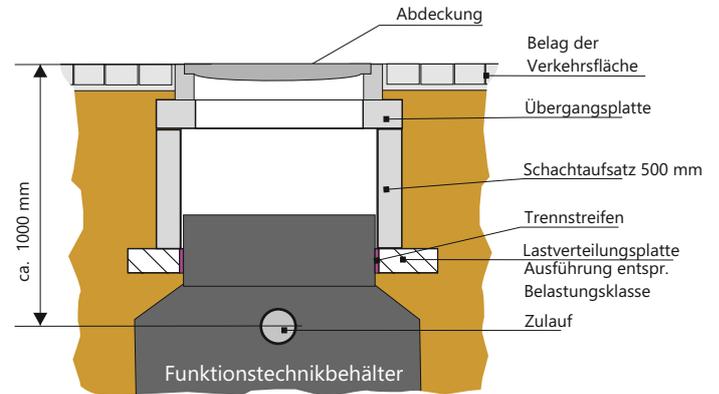
Die angegebenen Maße sind abhängig von den am Projekt verwendeten Aufbauteilen und deshalb im Einzelfall individuell zu ermitteln.

Aufbaubeispiele

Beispiel 4

Zulaufhöhe ca. 1000 mm unter Oberkante Belag

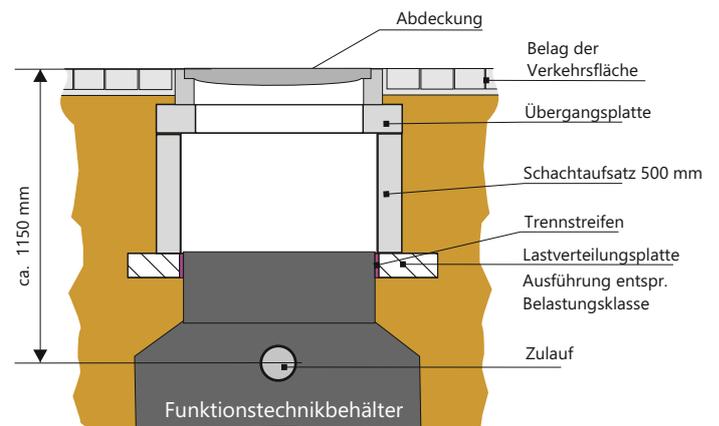
Deckelrahmen auf Lastverteilung entsprechend der Belastungsklasse aufliegend, ohne Kraftschluss zum Domschacht



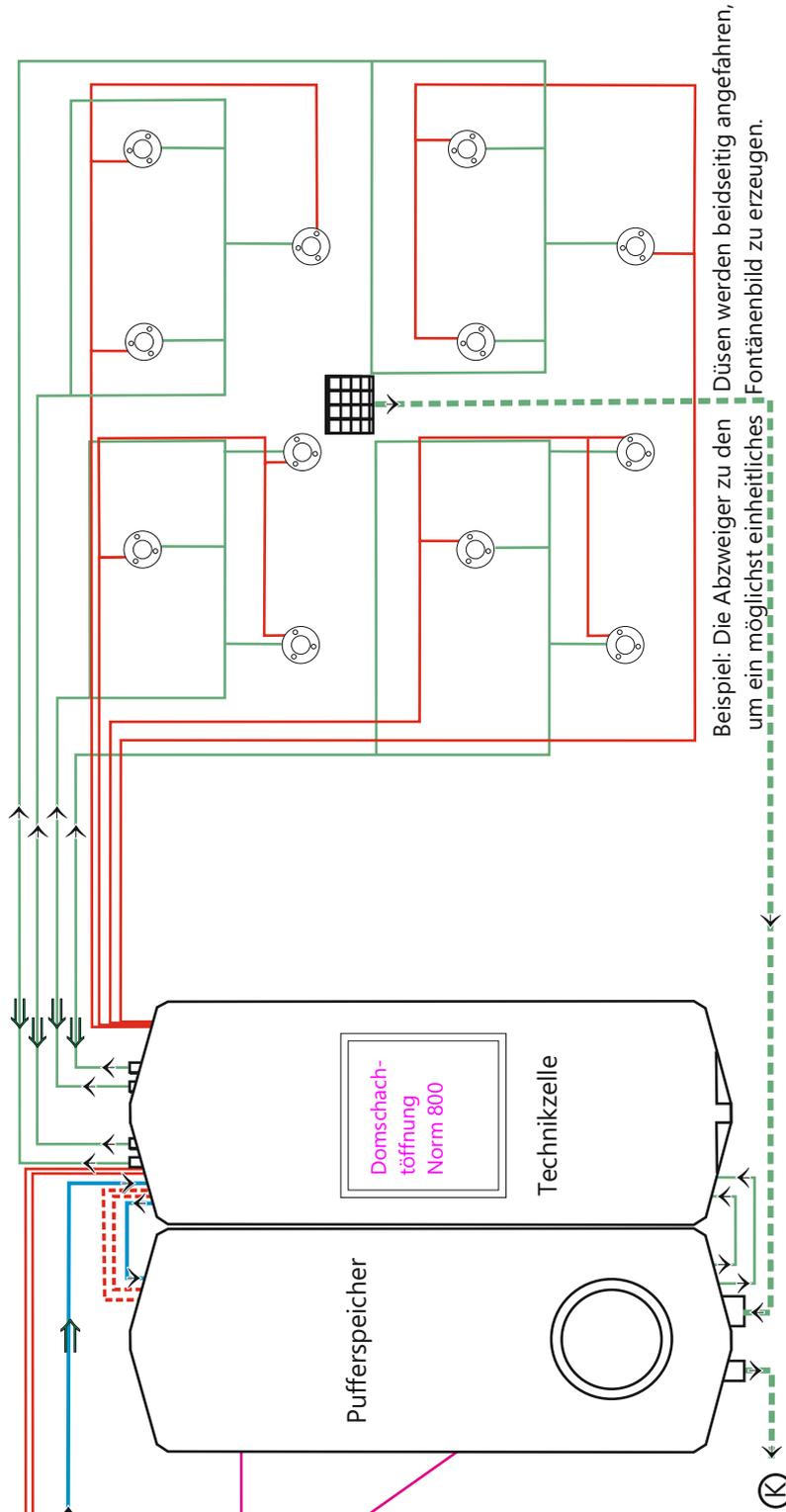
Beispiel 5

Zulaufhöhe ca. 1150 mm unter Oberkante Belag

Deckelrahmen auf Lastverteilung entsprechend der Belastungsklasse aufliegend, ohne Kraftschluss zum Domschacht



Die angegebenen Maße sind abhängig von den am Projekt verwendeten Aufbauteilen und deshalb im Einzelfall individuell zu ermitteln.



Domschachtöffnungen projektbezogen
0 bis 2 St. Norm 600

Kennzeichnung / Sinnbilder	
	Brauchwasser (Druck)
	Brauchwasser (drucklos)
	Trinkwasserleitung
	Fließrichtung
	Entwässerungsrichtung
	E - Leitung
	Steuerleitung

Beispiel:
FB-R-T 50 und FB-R-P 50

als Techniksystem für ein Fontänenfeld mit 12 Fontänen/Lichtsystemen, die je in Dreiergruppen gesteuert werden. Die abgedichtete Fläche ist mit 0,5 ° Gefälle nach innen angelegt, die Wasserrückführung erfolgt über eine Punktentwässerung. Die Technikzelle hat 4 gesteuerte Abgänge, womit jeweils 3 Fontänen versorgt werden. Die Scheinwerfer sind in Dreiergruppen angeschlossen und synchron mit den Düsen für Wasserspiele steuerbar. Die Anlagensteuerung ist im Funktionstechnikbehälter eingebaut. Die Nachspeisung erfolgt mit Trinkwasser.



DESIGN & TECHNIK FÜR WASSERSPIELE
IM ÖFFENTLICHEN RAUM

Technische Änderungen und Rechte vorbehalten Technical modifications and rights reserved

Zeichnung/Draw:

Vorgang/Aktion Nr.

Datum/Sig: 13. 8. 2011 oha

Änderung 23.-11.-2016 oha

Bezeichnung:

Funktionstechnikbehälter
FB-R-T und FB-R-P

Einbaubeispiel 01

alle Maße in mm

2.
1

Auftriebssicherung bei hohem Grund- oder Schichtenwasserstand

VTE® Funktionstechnikbehälter Baureihe R

technisches

Merkblatt ASF-01.01

Die Behälter sind zum Einbau in das Grundwasser geeignet.

Die Funktionstechnikbehälter selbst sind grundsätzlich geeignet, bis zur Unterkante der oberen Anschlussdurchführungen voll in das Grundwasser eingebaut zu werden.

Auftriebssicherung mit Betondecke

Es muss jedoch eine entsprechende Überdeckung und damit Auflast vorhanden sein, um ein Aufschwimmen des Behälters zu unterbinden.

Dies kann durch einen Betonüberbau, der mit dem auflastenden Material den Auftrieb verhindert, erfolgen. Die Auflast muss höher sein als der mögliche Auftrieb des Behälters.

Auftriebssicherung mit Gittergewebe

Eine sehr gute und gegenüber einer Betondecke noch wesentlich weniger aufwendige Methode wollen wir Ihnen hier noch weitergehend vorstellen, die Verwendung eines Gittergewebes. Das Auftriebssicherungsgewebe kann bis zu einem Grundwasserstand von 55 cm unter GOK angewendet werden.

Beschreibung/Einsatzbereich:

Das Gittergewebe hat eine Maschenweite von 15 mm und besteht aus hochfesten Polyesterfäden mit einer polymeren Ummantelung.

Montagehinweis:

Das Gittergewebe wird mit einem Übermaß (ca. 450 x 500 cm) geliefert. Es ist zentrisch und so auszurichten, dass die stärkeren Fasern (lange Seite des Gewebes) quer zur Längsrichtung des Behälters verlaufen. Für den/die Einstiegsöffnung(en) ist (sind) (ein) knapp bemessene(r) Ausschnitt(e) vorzunehmen.

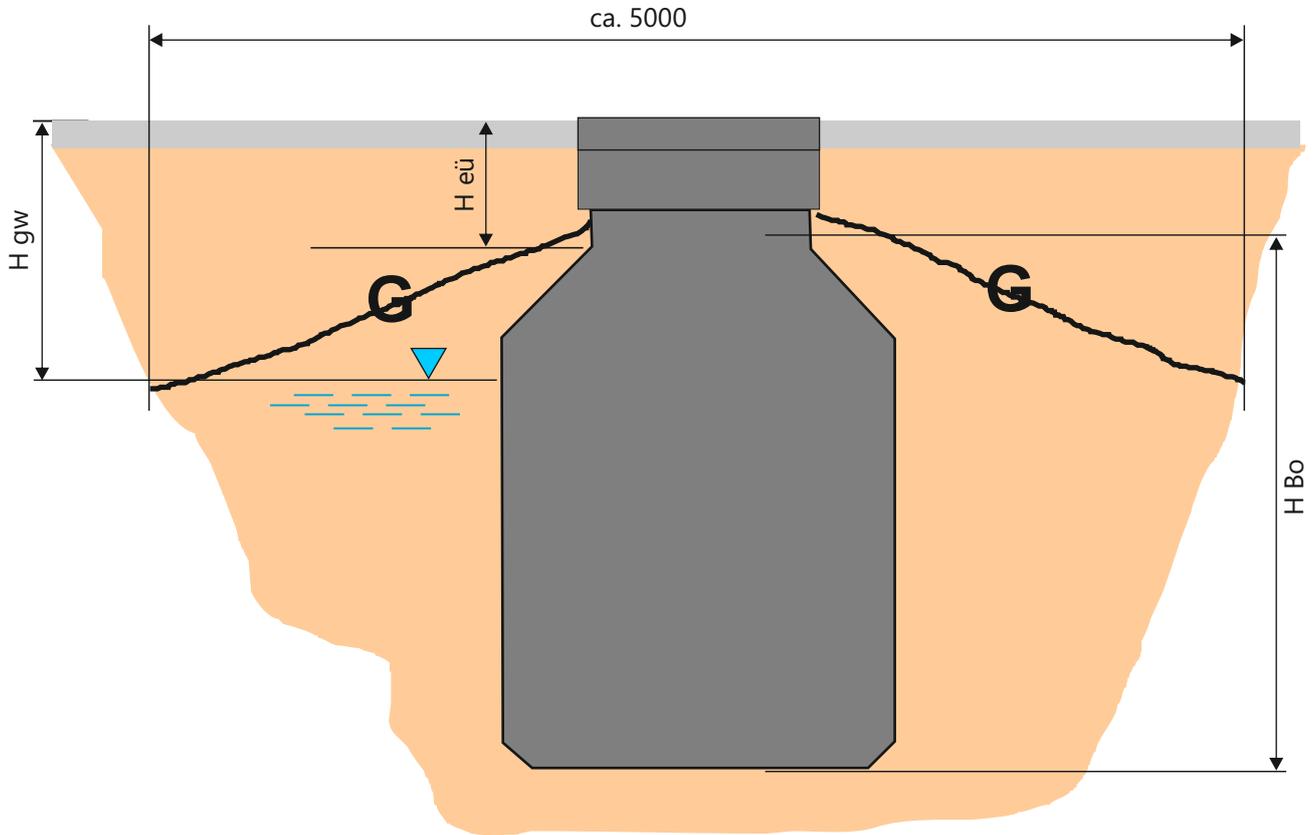
Die in der Einbauanleitung für die Behälter beschriebene lagenweise Verfüllung ist so vorzunehmen, dass eine Auflage, entsprechend der nachfolgenden Zeichnung, hergestellt wird. Das Gittergewebe wird aufgelegt und die lagenweise Verfüllung und Verdichtung fortgesetzt.

Auf der folgenden Seite finden Sie eine Tabelle zu den Einsatzmöglichkeiten.

Auftriebssicherung bei hohem Grund- oder Schichtenwasserstand.

technisches
Merkblatt ASF-01.01

VTE® Funktionstechnikbehälter Baureihe R



G = Gittergewebe

H eü	250	350	450	550	650	800	1000	1300	1600
Max. H gw ohne Gewebe	1300	1200	1100	1000	850	700	500	250	0
Eintauchtiefe ohne Gewebe	550	750	950	1150	1400	1700	2100	2650	3200
Max. H gw mit Gewebe	790	660	550	550	550	550	550		
Eintauchtiefe mit Gewebe	1060	1290	1500	1600	1600	1600	1600		

H eü: Höhe Erdüberdeckung

H gw: Höhe Grund- bzw. Schichtenwasserstand, minimal zulässiger Abstand zur Erdoberfläche

Elektroanschluss und Sicherheitseinrichtungen nach DIN VDE 0100 Teil 738

technisches

Merkblatt EAS-01.01

VTE[®] Betriebssysteme, Baureihen FB + FF**fontaluce**[®] Fontänen / Lichtsysteme

Elektroanschluss

Serien **VTE**[®] FB-R (Unterflurbehälter)

Die Technikbehälter dieser Serien sind jeweils mit Notentwässerungssystem und Entfeuchtungssystem ausgerüstet. Diese beiden Systeme sind auf einen eigenen Klemmkasten verkabelt, der einen bauseits abgesicherten eigenen E-Anschluss erhalten muss.

Durch diese Trennung der E-Versorgung wird sichergestellt, dass auch bei einer Auslösung des Fehlerstromschalters im Schaltschrank die Funktionen Entfeuchtung und Notentwässerung in Betrieb bleiben.

Elektrische Sicherheitseinrichtungen nach DIN VDE 0100 Teil 738

Schaltanlagen

Von uns gelieferte Schaltanlagen sind immer mit einer Fehlerstromschutzeinrichtung mit einem Nennfehlerstrom gleich oder kleiner 0,5 A ausgerüstet.

Scheinwerfer der Bodeneinbausysteme werden ausschließlich mit Schutzkleinspannung betrieben.

Die Anforderungen der o. g. DIN werden somit durch konstruktive Eigenschaften unserer Produkte erfüllt.

Weitere Schutzeinrichtungen können trotzdem im Einzelfall für ein Projekt notwendig werden. Dies muss projektbezogen vom Elektroplaner festgelegt werden.

Überspannungsschutz

Scheinwerfer **fontaluce**[®]

Die von uns ausgelieferten Betriebsteile (Controller / Konstantnetzteil) für die LEDs sind mit Überspannungsschutz ausgerüstet.

Werden Fremdbauteile ohne Überspannungsschutz eingebaut, besteht eine hohe Gefahr der Zerstörung der Leuchtmittel. Eine Garantieleistung ist dann ausgeschlossen.

VERKABELUNG:

Die Verkabelung muss unbedingt nach Schaltplan erfolgen.

Die LEDs dürfen nicht unter Strom an den Controller oder das Konstantstromnetzteil angeschlossen werden.



Verlängerung der Gewährleistung auf 5 Jahre

kaufmännisches Merkblatt GEV-01.02

VTE® Betriebssysteme

Die Qualität unserer Produkte lässt eine verlängerte Gewährleistung ohne Probleme zu.

Die Erhaltung der ursprünglichen Qualität wird natürlich maßgeblich von den Faktoren ordnungsgemäße Erstellung und Einhaltung der Betriebs- und Wartungsvorschriften bestimmt. Dies führt zwangsläufig zu nachfolgenden

Voraussetzungen:

Einbau

der technischen Einheiten nach Herstellervorschrift.

Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme erfolgt (erfolgreich und mangelfrei) durch die AGU oder einen konzessionierten Servicepartner der AGU.

Wartung

1. Die Wartungsarbeiten sind gemäß Vorschriften und evt. Wartungsplan des Herstellers auszuführen.
2. Die Ausführung der Wartungsarbeiten (mit Ausnahme der jährlichen Generalinspektion) kann durch geschultes Personal des Betreibers oder auch einen sachkundigen Dritten erfolgen.
3. Die Wartungsarbeiten sind zu dokumentieren.
Dazu sind die Vordrucke „Wartungsprotokoll“ des Herstellers zu verwenden.
Diese sind für jede Wartung zeitgleich vollständig auszufüllen und zu bestätigen.
Das/die Wartungsprotokoll(e) ist/sind zeitgleich an die AGU einzusenden.

Bei Nichteinhaltung der Vorschriften entfällt die Garantieverpflichtung.



Technische Inbetriebnahme, Probelauf und Einweisung

VTE® Betriebssysteme

Merkblatt TIE-02-18

1. Die Inbetriebnahme/Einweisung kann erfolgen, wenn die Anlage in allen Teilen betriebsfertig erstellt ist. Dazu gehören auch die Bereitstellung des Betriebswassers und die mangelfreie Funktion der begleitenden bauseitigen Maßnahmen. Der Inbetriebnehmer führt keine Montagearbeiten durch, ebenso wenig Reinigungsarbeiten oder ähnliches.

Die Inbetriebnahme/Einweisung befasst sich ausschließlich mit Bauteilen, die von AGU bzw. einem Servicepartner im Auftrag der AGU geliefert wurden.

2. Die Inbetriebnahme erstreckt sich auf den hydraulischen, den technisch/mechanischen Teil des Systems, sowie auf Einstellung einfacher elektronischer Funktionen, wie einstellen der Programmart, Einstellung der Betriebszeiten bis zu 5 Schaltzyklen und parametrieren der Windsteuerung nach Kundenwunsch. Darüber hinausgehende Programmierungsarbeiten erfordern einen anderen Personaleinsatz und sind gesondert zu beauftragen.

3. Die Inbetriebnahme umfasst die Funktionsprüfung und die Simulation aller technischer Betriebsfunktionen bei:

- Betriebspumpe(n)
- Wasseraufbereitungsmodule
- Nachspeiseautomatik
- Trockenlaufschutz
- Entfeuchtung und Notentwässerung
- Ventile und Absperrschieber

4. Die Einweisung des Bedienpersonals erfolgt in alle Betriebsfunktionen und die Wartungsarbeiten sowie Schutzmaßnahmen bei saisonaler Außerbetriebsetzung.

Der Inbetriebnehmer erstellt ein Protokoll. Die Kenntnisnahme des Protokolls ist vom Auftraggeber sowie den eingewiesenen Personen zu unterzeichnen. Eine Kopie des Protokolls wird anschließend an alle Beteiligten versandt.

Zeitliche Beschränkung

Wenn im Auftrag nicht anders vermerkt gilt für die vorgenannten Arbeiten eine Anwesenheit des Technikers am Projekt von maximal 3 Stunden. Dieser Zeitumfang ist so ausreichend bemessen, dass bei entsprechender bauseitiger Vorbereitung alle Leistungen völlig problemlos erbracht werden können. Eine spontane Verlängerung der Anwesenheitszeit ist in der Regel nicht möglich.

Wichtige Hinweise zu:

Unterflurbauwerken,

Der Behälter sowie die Zuwegung müssen sauber sein und gefahrenfrei nach den UVV begehbar sein.

Unsere Mitarbeiter und Servicepartner sind aus Gründen der persönlichen Sicherheit und auch der Anlagensicherheit strikt angewiesen, den Behälter bei Nichteinhaltung dieser Vorgaben nicht zu betreten, was eine Unmöglichkeit der Leistung bedeutet.

Unmöglichkeit der Leistung,

Wenn die Ausführung der Leistung ganz oder teilweise, aus Gründen die nicht von der AGU oder dem beauftragten Servicepartner zu vertreten sind, unmöglich ist, wird die Inbetriebnahme abgebrochen. Die Leistung gilt als erbracht und, da keine Einsparungen entstehen, voll abgerechnet.



VTE® Betriebssysteme
Baureihen FB-R und FF-K

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

Sie erhalten ein Produkt von hoher Qualität und Funktionalität, das entsprechend unserem Qualitätsmanagement umfassend vor der Auslieferung geprüft wurde.

Nun bitten wir Sie herzlich, die nun Ihnen obliegenden Maßnahmen ebenfalls mit großer Sorgfalt und unter Beachtung der nachfolgenden Einbauvorschriften durchzuführen, damit wir uns später gemeinsam über ein gelungenes Werk freuen können.

Bitte lesen Sie die nachfolgenden Seiten genau und zögern Sie bitte nicht, unseren Service in Anspruch zu nehmen, falls Ihnen etwas nicht voll verständlich erscheint.

Diese Anleitung bezieht sich nur auf den Funktionstechnikbehälter. Einzelne Anleitungen zu Komponenten und/oder Beilieferungen finden Sie in der mit der Lieferung überreichten Dokumentation.

Inhaltsverzeichnis:

Seite 2	1. Übernahme bei Abholung oder Lieferung
Seite 2	2. Sicherung vor Tagwasser, Diebstahl, Vandalismus
Seite 3	3. Transport des Behälters zum Einbauort
Seite 3 bis 4	4. Einbau des Behälters, Inbetriebnahme



Einbau und Wartungsvorschriften zu einzelnen Aggregaten oder Ausstattungsteilen:

Jeder Lieferung liegt ein Ordner mit Schriften zu sämtlichen Aggregaten und Ausstattungsteilen bei, die weitere Hinweise oder Vorschriften enthalten. Bitte lesen Sie diese sorgfältig, bevor Sie Handlungen an diesen Teilen vornehmen.

1. Übernahme bei Abholung oder Lieferung

Abladen:

Abladen mit einem Stapler:

Wird der Behälter mit einem Stapler abgeladen, so müssen die Stapelgabeln

- eine ausreichende Länge besitzen, die der Breite des Behälters entsprechen,
- soweit auseinander gefahren werden, dass sich eine gleichmäßige Lastverteilung von halber Transportbreite zwischen den Gabeln, jeweils viertel Transportbreite links und rechts der Gabeln ergibt,
- voll in die Trägerpalette eingefahren werden.

Das Abladen muss erschütterungsfrei erfolgen. **Fig. 1.1 bis 1.4**

Achtung: Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift besteht die Gefahr der Verformung des Behälters und damit die Gefahr der Beschädigung der eingebauten Technik.

Abladen mit einem Gehänge:

Wird der Behälter mit einem Gehänge, angehängt an den Kranösen des Behälters, abgeladen, muss das Gehänge so gestaltet sein, dass die auf den Behälter einwirkenden Seile nicht mehr als 15° aus der Senkrechten stehen. Das Abladen muss erschütterungsfrei erfolgen.

Fig. 1.5

Achtung: Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift besteht die Gefahr der Verformung des Behälters und damit die Gefahr der Beschädigung der eingebauten Technik.

Kontrolle der Lieferung:

Die gesamte Lieferung muss auf Vollständigkeit und Unversehrtheit überprüft werden. Bei Abholung erfolgt dies vor der Verladung. Bei Lieferung erfolgt dies unmittelbar nach dem Abladen im Beisein des Frachtführers.

Sind Mängel und/oder Fehlmengen festzustellen, so ist dies auf den Frachtpapieren oder einem beigefügten Protokoll festzuhalten und vom Frachtführer und dem Empfänger per Unterschrift und lesbarer Angabe des jeweiligen Namens und der Funktion zu bestätigen.

2. Sicherung vor Tagwasser, Diebstahl, Vandalismus

Wird der Behälter zwischengelagert, ist dieser durch Verschließen sämtlicher Öffnungen vor Tagwasser, Diebstahl und Vandalismus zu schützen.

Achtung: Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift besteht die Gefahr der Beschädigung und/oder Abhandenkommens der eingebauten Technik.

Merkblatt HÜE-01.02

Fig. 1.1 Seitenansicht

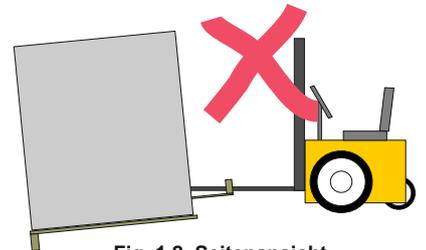


Fig. 1.2 Seitenansicht

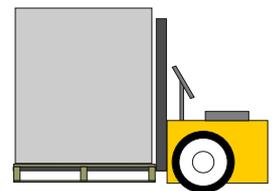


Fig. 1.3 Draufsicht.

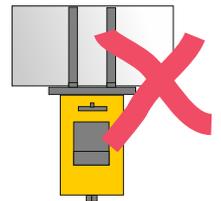
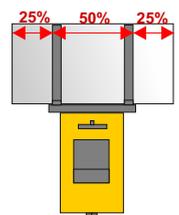
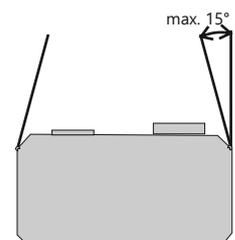


Fig. 1.4 Draufsicht



Gehänge bei Verladung und Versetzen, max. 15° aus der Senkrechten

Fig. 1.5



3. Transport des Behälters zum Einbauort

Abladen:

Transport mit einem Gabelstapler:

Wird der Behälter mit einem Stapler transportiert, so müssen die Stapelgabeln

- eine ausreichende Länge besitzen, die der Einfahrtiefe des Behälters entsprechen,
- soweit auseinander gefahren werden, dass sich eine gleichmäßige Lastverteilung von halber Transportbreite zwischen den Gabeln, jeweils viertel Transportbreite links und rechts der Gabeln ergibt.
- voll in die Trägerpalette eingefahren werden.

Das Abladen muss erschütterungsfrei erfolgen.

Fig. 1.1 bis 1.4

Achtung: Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift besteht die Gefahr der Verformung des Behälters und damit die Gefahr der Beschädigung der eingebauten Technik.

Transport mit einem Gehänge:

Der Transport, angehängt an ein Gehänge, wird ausdrücklich nicht empfohlen, da die Gefahr der unzulässigen Erschütterung des Behälters bei nicht absolut ebenem Untergrund sehr hoch ist.

Fig. 1.5

4. Einbau des Behälters

Erdbewegungen:

Einhaltung der UVV (Unfallverhütungsvorschriften)

Nachfolgend nur informativ die wichtigsten Bestimmungen der DIN 4124 bei unverbauten Gräben vom Oktober 2002:

- Arbeitsraum Schacht allseitig mindestens 50 cm,
- Böschungsgestaltung, siehe Fig. 4.1 und 4.2
- Grabenbreite - siehe Tabelle 6
- Abstände von Straßenfahrzeugen und Baumaschinen zur Grabenkante:

Straßenfahrzeuge und Baumaschinen bis 12 t GG müssen einen Abstand einhalten der mindestens gleich der Tiefe ist. Straßenfahrzeuge und Baumaschinen bis 40 t GG müssen einen Abstand einhalten der mindestens 2,0 m beträgt. Bei einer Böschung von mindestens 45° genügen 60 cm als Abstand.

Aushubsohle:

Die Aushubsohle muss höhengerecht und standfest entsprechend den ATV Strassenbau Feinplanum ausgeführt werden. Die Abweichung von der Sollhöhe darf bei einer Messstrecke von 4 m nicht mehr als 10 mm betragen. Eine eventuelle Sandauflage darf nicht mehr als 20 mm betragen und muss ebenfalls standfest verdichtet werden.

Tabelle 6: Lichte Mindestgrabenbreite für Gräben mit Arbeitsraum in Abhängigkeit vom äußeren Leitungs- bzw. Rohrschaftdurchmesser (Tabelle gilt nicht für Abwasserkanäle und -leitungen nach DIN EN 1610)

Lichte Mindestbreite b m	Art und Tiefe des Grabens
0,60	Geböschter Graben bis 1,75 m Teilweise verbauter Graben bis 1,75 m
0,70	Verbauter Graben bis 1,75 m
0,80	Verbauter Graben über 1,75 m bis 4,00 m
1,00	Verbauter Graben über 4,00 m

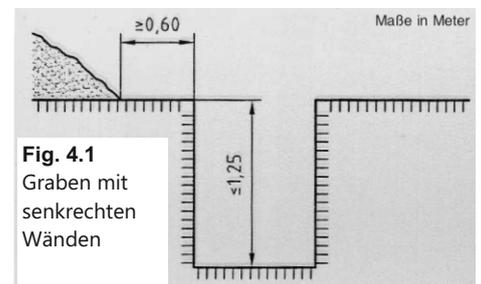


Fig. 4.1
Graben mit senkrechten Wänden

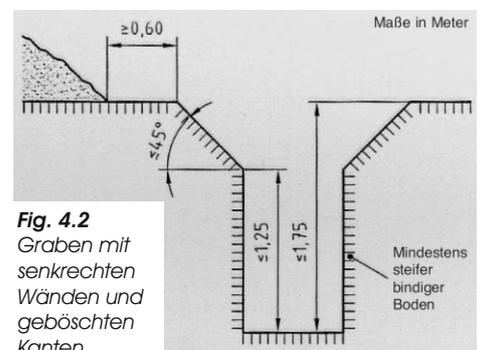


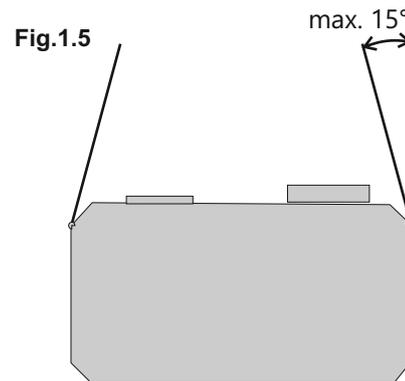
Fig. 4.2
Graben mit senkrechten Wänden und geböschten Kanten

Versetzen des Behälters:

Der Behälter muss mit einem Gehänge, angehängt an den Kranösen des Behälters, versetzt werden. Das Gehänge muss so gestaltet sein, dass die auf den Behälter einwirkende Seile nicht mehr als 15° aus der Senkrechten stehen. Das Versetzen muss erschütterungsfrei erfolgen.

Achtung: Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift besteht die Gefahr der Verformung des Behälters und damit die Gefahr der Beschädigung der eingebauten Technik.

Fig. 1.5



Merkblatt HÜE-01.02

Auffüllen des Arbeitsraums:

Zur Auffüllung des Arbeitsraumes kann das Aushubmaterial verwendet werden, sofern es sickerfähig, gut verdichtbar, scherfest und nicht scharfkantig ist. Wenn das vorhandene Material diesen Anforderungen nicht entspricht, muss es ausgetauscht werden. Die Auffüllung ist lagenweise mit max. 10 cm Dicke und jeweils vollumfänglich um den Behälter auszuführen. Jede Lage ist standfest mit leichtem Gerät zu verdichten. Die lagenweise Auffüllung ist sinnvollerweise auf die zu verlegenden Leitungen abzustimmen. Die Auffüllungsarbeiten sind auch auf den Einbau der evt. Schachtaufbauten oder einer Druckausgleichsplatte einzurichten. Näheres dazu ist in Kapitel 5 zu finden.

Sicherung vor Tagwasser, elektrischen Anschluss vornehmen:

Zur Sicherung vor Tagwasser ist (sind) sofort nach dem Einbau des Behälters die Abdeckung(en) aufzubauen.

Um die Technik vor Schäden durch Wasser und Feuchtigkeit zu schützen, ist sofort nach dem Behältereinbau der elektrische Anschluss vorzunehmen, evt. provisorisch. **Es muss sichergestellt sein, dass die Entfeuchtungsanlage und die Notentwässerung in Betrieb sind.**

Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift kann es zu Schäden an der Technik durch eindringendes Tagwasser und/oder durch Feuchtigkeit kommen.

Befüllung des Behälters

Die Behälterbefüllung und /oder die Befüllung des Brunnenbeckens kann über ein Befüllungssystem (Sonderausstattung) erfolgen oder händisch. Die Behälterbefüllung kann **nicht** über das Nachspeisesystem erfolgen.

Nachspeisesystem

Das Nachspeisesystem ist nur für die Nachspeisung von Fehlmengen vorgesehen, die beim Betrieb eines ordnungsgemäß gebauten Wasserspiels durch Verdunstung und gelegentliches Verspritzen entstehen.

Das Nachspeisesystem ist mit einer Sicherheitsschaltung versehen, die bei längerer Einschaltdauer die Nachspeisung unterbricht. Dadurch wird verhindert, dass bei einem Anlagenfehler evt. unkontrolliert über längere Dauer und größere Mengen Wasser nachgespeist werden.

Rohrreibungskennlinie / Pipe friction characteristics

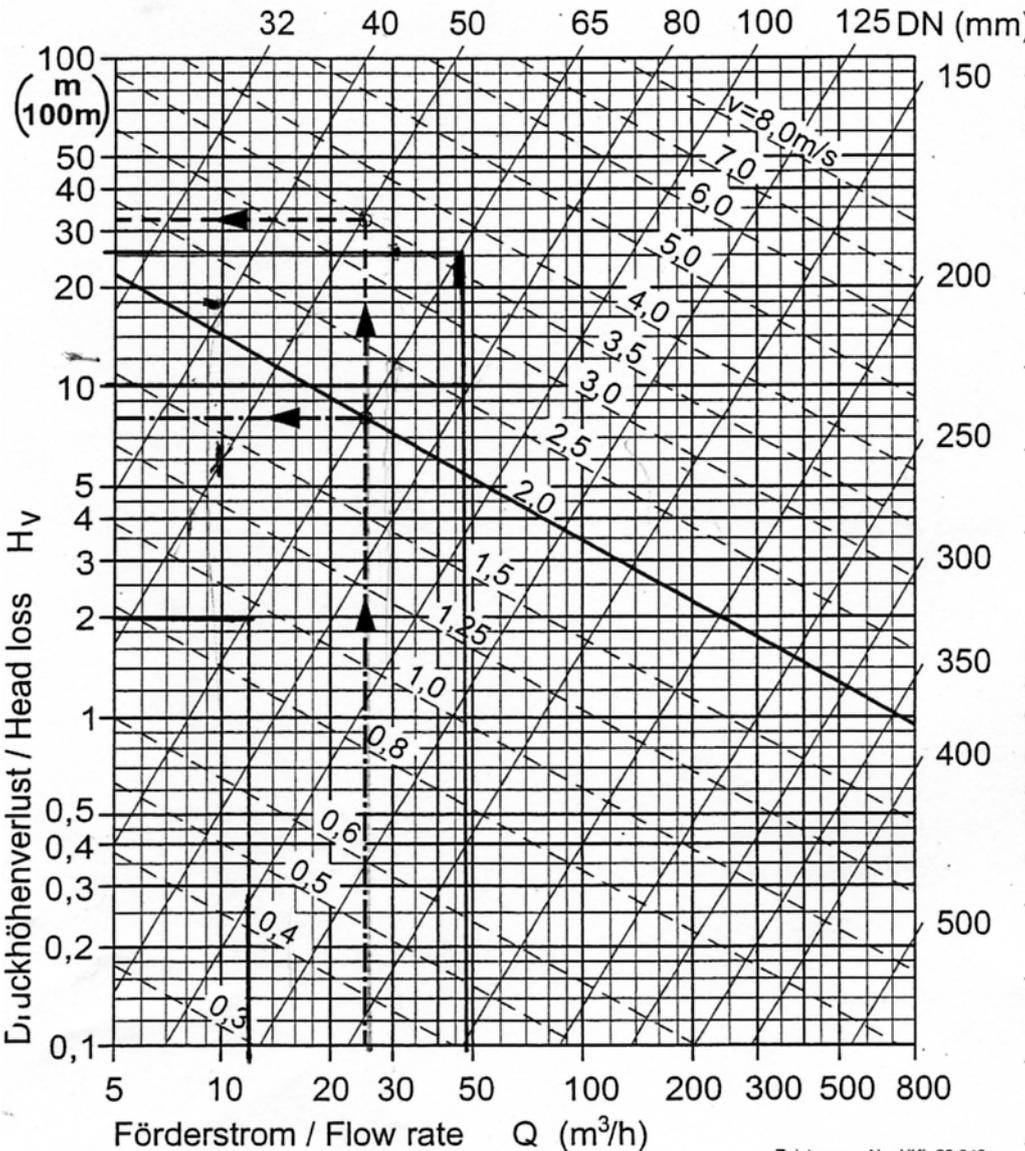
Reibungsverlust (h_v) in m pro 100 m neue Rohrleitung / Friction loss (h_v) in m per 100 m of new pipeline 10 m \approx 1 bar

z.B. / e.g.

Anhang 8

Seite 1 von 1

d	63	75	90	110	140	160
DN	50	65	80	100	125	150



Zeichnungs-Nr.: VKL 20.040

Annähernd verlustfreie Dimensionierung der Saug- und Druckleitung für:
Saugleitung (S) mit zwei Bögen* und
Druckleitung (D) mit drei Bögen

Q (m³/h)	Rohrleitungslänge			
	5 m	7,5 m	10 m	
58	S	d 140	d 140	d 140
	D	d 140	d 140	d 140
75	S	d 160	d 160	d 160
	D	d 140	d 140	d 140

Dimensioning of suction line and pressure line almost free of friction losses for:
Suction line (S) with two elbows and
Pressure line (D) with three elbows

Q (m³/h)	length of pipeline			
	5 m	7,5 m	10 m	
58	S	d 140	d 140	d 140
	D	d 140	d 140	d 140
75	S	d 160	d 160	d 160
	D	d 140	d 140	d 140

Die Druckhöhenverluste gelten für reines Wasser von 20°C und für Flüssigkeiten gleicher kinematischer Viskosität, bei neuen Stahlrohren. / Head losses are computed for clean water of 20°C as well as for liquids of similar kinetic viscosity with new steel pipes.

Für Kunststoffrohre sind die Werte mit $\approx 0,8$ zu multiplizieren. / For plastic pipes the values should be multiplied by $\approx 0,8$.

Beispiel:	Q = 25 m³/h, 20 m Kunststoffleitung mit	DN 50 $\hat{=}$ d 63	DN 65 $\hat{=}$ d 75
	abgelesene Verlusthöhe	$H_v = 33$ m pro 100 m	8,00 m pro 100 m
	Korrekturfaktor 0,80 für Kunststoffrohre	26,40 m pro 100 m	6,40 m pro 100 m
Verlusthöhe:	für 20 m Rohrleitung (mal $10/100$)	$H_v = 5,28$ m	1,28 m
	Kontrolle der Fließgeschwindigkeit	v = 3,50 m/s (zu hoch)	2,00 m/s (i.O.)
Example:	Q = 25 m³/h, 20 m of plastic pipe with	DN 50 $\hat{=}$ d 63	DN 65 $\hat{=}$ d 75
	head loss readout	$H_v = 33$ m pro 100	8,00 pro 100 m
	Correction factor 0,80 for plastic pipes	26,40 m pro 100 m	6,40 m pro 100 m
Head loss:	for 20 m pipe section (times $10/100$)	$H_v = 5,28$ m	1,28 m
	Monitored flow speed	v = 3,50 m/s (too high)	2,00 m/s (o.K.)

Wahl: DN 65 bzw. PVC d 75 / Option: DN 65 or PVC d 75, respectively

