



Bild 7: Dualschacht für den Einsatz im Trennsystem

Optional kann statt der Reinigungsöffnung auch eine Rückstausicherung eingesetzt werden. Aus Gründen der Erreichbarkeit und zur Kontrolle und leichteren Reinigung, liegen die Leitungen nicht direkt übereinander, sondern sind leicht versetzt angebracht.

Fazit

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass ein Trend zu moderneren und zeitgemäßen Materialien – den Kunststoffen – für zukunftsweisende Entwässerungssysteme deutlich zu erkennen ist. Ihre Vorteile sind bekannt, und die traditionellen Aufgabenstellungen werden von Anfang an durch die in sich abgestimmten Systeme aller Kunststoffverarbeiter prozesssicher gewährleistet. Die Flexibilität von Kunststoffschächten als Bestandteil der Entwässerungsanlagen wird auf kommunaler Ebene erkannt und geschätzt.

Gleichwohl darf ein Wandel nicht bei der Materialauswahl Halt machen. Neuentwicklungen müssen auch im technischen Design vorangetrieben werden und noch schneller den Eingang in die Normung finden, als dies bislang der Fall ist und war, auch und gerade deshalb, weil bereits viele Praktiker in den Gemeinden den Sinn und Nutzen entsprechender Neuerungen erkannt haben und danach handeln. ■

Regenwassermanagement zur Fußball-WM 2006 mit Versickerungssystemen aus Kunststoff

Modellprojekt Olympiastadion Berlin

Dipl.-Ing. Klaus W. König, Sachverständiger für Bewirtschaftung und Nutzung von Regenwasser, Überlingen

In keinem anderen deutschen Stadion ist eine vergleichbare Anzahl von Endspielen und international bedeutenden Wettkämpfen ausgetragen worden. 70 Jahre nach den Olympischen Spielen findet in Berlin das Endspiel der Fußball WM 2006 statt. Dazu wurde das Olympiastadion bautechnisch saniert, entkernt, überdacht und mit allen technischen Feinessen optimiert. Dem Denkmalschutz, dem internationalen Fußballverband FIFA, den Ansprüchen der Fernsehgesellschaften und schließlich auch einer zeitgemäßen Regenwasserbewirtschaftung musste Rechnung getragen werden.

Das Niederschlagswasser des neuen Stadionsdaches in Berlin wird seit Fertigstellung im Sommer 2004 vollständig auf dem Gelände bewirtschaftet. Die Hälfte der Regenmenge ist für die Bewässerung des Spielfeldes vorgesehen, der Rest geht in die Versickerung. Dazu ist im Nordwesten, im Südwesten und Südosten jeweils eine Versickerungsanlage als unterirdische Rigole gebaut. Als Besonderheit wurde der Rigole Süd-Ost die Zisterne für die Regenwassernutzung vorgeschaltet.

Etwa die halbe Fläche der Tribünenbedachung liefert das Wasser, das im unterirdischen Betonbehälter mit 21 m Durchmesser gespeichert wird. Davon können 1.400 m³ zur Rasenbewässerung entnommen werden. Pro Bewässerung müssen mindestens 150 m³ auf das Spielfeld beregnet werden, um eine ausreichende Durchfeuchtung des Rasens zu erreichen. Nur so bilden die Rasenwurzeln sich stabil nach unten aus. Wäre die Eindringtiefe bei der Bewässerung zu gering, würden sich die Graswurzeln nach oben orientieren und damit die Verankerung der Pflanzen im Boden gefährden.

Mit Bohrlochpumpen können bis zu 3 x 30 m³/Stunde gefördert und mit 9 bar Druck in die Bewässerungssysteme gepumpt werden. Ist der Speicher einmal randvoll, fließen die „oberen“ 330 m³

langsam zur Rigole Süd-Ost ab. Dieses Retentionsvolumen ist als Puffer zum kurzzeitigen Einstau berechnet. Ein zusätzliches Rückhaltevolumen von 50 m³ ist rechnerisch in die nachgeschaltete Sickerrigole verlagert.

Die Daten des Berliner Olympiastadions nach dem Umbau:

- ▶ 42.000 m² entwässerte Fläche (Tribünenäcker)
- ▶ 20.000 m² direkt über Filterschächte zu den Sickerrigolen entwässert
- ▶ 22.000 m² Dachfläche sind an den Speicher angeschlossen, Überlauf zur Rigole
- ▶ 1.730 m³ Regenspeichervolumen, davon 330 m³ Retention
- ▶ 1.400 m³ nutzbares Speichervolumen.

Der unterirdische Speicher enthält als Einbauteil einen Regenwasserfilter, der am Ende der Zulaufleitung innerhalb des Regenspeichers aufgehängt ist. Wer diese Großzisterne durch den Einstieg betritt, befindet sich auf der Brücke über dem Wasservorrat, direkt neben dem Filter. Er ragt wie der Filtereinsatz einer Teekanne in die Zisterne und ist als Sonderfertigung aus Edelstahl, konisch langgestreckt, von der Seite des Behälters her zur Mitte hin auskragend (Bild 1, S. 17). Die Zulaufleitung vom Dach zum Regenspeicher hat die Dimension DN 800 (Durch-

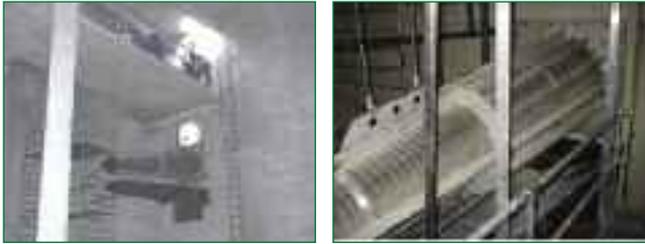


Bild 1: Ansicht von innen auf Zulauföffnung, Zugangsbrücke und Montage des Edelstahlfilters

messer 80 cm), die Überläufe aus der Zisterne zur Rigole Süd-Ost wurden parallel geführt in Rohrleitungen DN 400. Be- und Entlüftungsschächte sorgen dafür, dass bei Zulauf der hier zu erwartenden gewaltigen Wasserströme der Druckausgleich möglich ist.

Die drei großen unterirdischen Rigolenfelder aus ELWAbloc-Kunststoff-Elementen sind in mehreren Lagen übereinander und nebeneinander gebaut (Bilder 2 + 3).



Bild 2: Grundlage der Sickerrigole aus Wavin ELWAbloc-Elementen

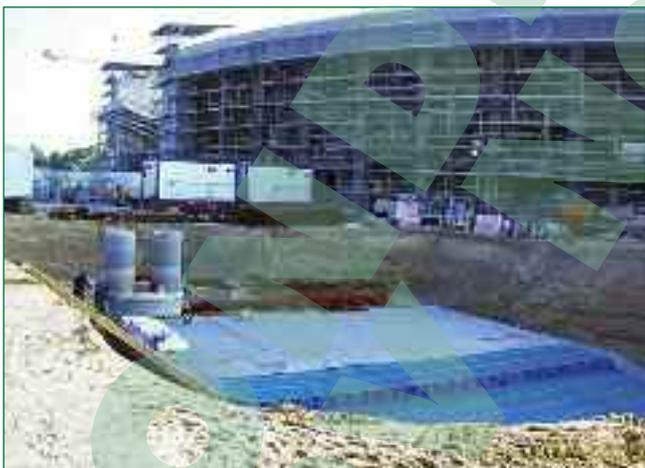


Bild 3: Umbau der Tribünenanlage mit Sickerrigole im Vordergrund, Sommer 2003

Die Einzelteile aus PP mit der Abmessung LxBxH 1000x500x400 mm sind vertikal mit Steckverbindern und horizontal mit Klipsen verbunden, so dass ein zusammenhängender Hohlkörper entsteht. Das Verschieben der Einzelemente beim Anfüllen des Aushubes ist dadurch ausgeschlossen. Die gesamte Rigole wurde mit einem Geotextil eingepackt. So ist die Filterstabilität ge-

genüber dem anstehenden Boden gewährleistet; ein Einschlämmen von Erde in den Hohlraum der Sickeranlage wird verhindert.

Unterhalb des Rigolenkörpers ist ein Feinplanum aus 10 cm Sand bzw. Split der Körnung 2/8 mm hilfreich. Auf den Sickerblöcken liegt eine 2 mm starke PE-Schutzfolie, darüber Sand bis zur Gelände-Oberkante, lagenweise mit leichtem Verdichtungsgerät eingebaut. Der Arbeitsraum ist hier mit Rollkies 8/16 mm aufgefüllt.

Die ursprünglich geplanten Rohr-Rigolen mit Kiespackung und Versickerungrohr DN 300 konnten komplett durch das Wavin ELWAbloc-System ersetzt werden. Die wasserspeichernden Hohlräume nehmen ca. 95 % des Gesamtvolumens ein und sind damit fast drei Mal so groß wie bei Kies. Abmessungen der Rigolen: Nord-West BxHxL 10x0,8x15 m, Süd-West BxHxL 7x0,8x15 m, Süd-Ost BxHxL 15x0,8x25 m. Durch den geringeren Platzbedarf konnte die ursprünglich im Längsschnitt trapezförmige Rigole nun rechteckig ausgeführt werden.

Jeder Rigole sind Filterschächte vorgeschaltet (Bild 4, Seite 18). Der Durchmesser dieser Filterschächte beträgt 2,5 bzw. 3,0 m. Eine Mittelwand aus Edelstahl-Spaltsieben mit der Maschenweite 0,6 mm hält das vom zulaufenden Regenwasser mitgeführte Sediment zurück.

Das komplette System der Sammlung, Reinigung, Nutzung und Versickerung des Regenwassers wurde von der ELWA Wassertechnik GmbH, einem Unternehmen der Wavin Group, realisiert.

B-R
WASSER IST LEBEN
 Wir sorgen für den sicheren Transport

- Fittings aus PVC-U
- Fittings aus PE-HD
- Rohre und Fittings aus PP-R 80
- Kugelhähne aus PVC-U
- Rückschlagventile aus PVC-U
- Schrägsitzventile
- Rohrleitungszubehör

B-R
 Büchinger Kunststoff-Produkte GmbH
 Elwastr. 1, 60529 Frankfurt am Main
 Telefon: (0 69 40) 80 00 • Fax: (0 69 40) 80 01
 e-mail: info@buechinger.de • www.buechinger.de



Bild 4: Einbau der Wavin ELWAbloc-Elemente aus PP

Berlin kann mit der hier zum Einsatz gekommenen Technik durchaus als neuer Maßstab in der Regenwasserbewirtschaftung modernen Stadien gewertet werden. Außer im Olympiastadion Berlin (Bild 5) wurde diese Technik bereits im Tivoli Stadion Innsbruck (A), Stade de Suisse Wankdorf Nationalstadion Bern (CH) sowie im Frankfurter Waldstadion (D) zum Einsatz gebracht.



Bild 5: Olympiastadion Berlin

Literatur/Bildquellen

- [1] König, K.: „Regenwasser auf dem Vereinsgelände. Strategien für einen zukunftsfähigen Umgang mit Sportflächen“. Artikel in GrünFORUM.LA, Heft 4/2003, Seite 36-39. Thacker Medien, Braunschweig, 2003; ISSN 1610-4730
- [2] König, K.: „Regenwassernutzung von A-Z“. 6. Auflage. Ein Anwennderhandbuch für Planer, Handwerker und Bauherren. Mall-Verlag, DS-Pföhren, 2002; ISBN 3-9803502-0-7
- [3] König, K.: „Regenwasser in der Architektur, Ökologische Konzepte“. Ein Fachbuch der Regenwasserbewirtschaftung. Ökobuch-Verlag, Staufen, 1996; ISBN 3-922964-60-5
- [4] König, K.: „Rainwater in cities: A note on ecology and practice“. In: Inoguchi, Newman, Paoletto: Cities and the Environment. New Approaches for Eco-Societies, p. 203ff, United Nations University, Tokyo, Japan; ISBN 92-808-1023-5
- [5] Bilder 1-4: Wavin ELWA
- [6] Bild 5: www.olympiastadion-berlin.de

Anspruchsvolle Nischenanwendungen im industriellen Anlagenbau mit Polyphenylsulfid (PPS)

Dr. Stephan Schübler, Georg Fischer DEKA GmbH, Dauphetal (Deutschland), Walter Geerts, Chevron Phillips Chemicals International Kallo (Belgien), Dr. Ralf Troschitz, KCH GmbH (Deutschland)

Mit dem Werkstoff Polyphenylsulfid (PPS) als Linerauskleidung und einem fest verbundenen Traglaminat aus glasfaserverstärktem Kunststoff steht dem chemischen Anlagenbau für ausgewählte Anwendungen bei hohen Prozesstemperaturen deutlich oberhalb 100°C ein neuer kostengünstiger Werkstoff zur Verfügung. Der Artikel fasst den derzeitigen Entwicklungsstand zusammen und konzentriert sich auf die Darstellung der wesentlichen praxisrelevanten Systemmerkmale. Erste Resultate aus Feldversuchen runden das Bild ab.

Einleitung

Kunststoffe blicken in ihrer Anwendung als Rohrleitungswerkstoff für den industriellen Anlagenbau auf eine äußerst erfolgreiche Historie zurück. Die Ursachen hierfür liegen klar auf der Hand: Typische Vorteile wie geringes Gewicht, einfache Verlegetechniken sowie attraktive chemische Beständigkeitseigenschaften liefern immer wieder entscheidende Argumente für ein wettbewerbsfähiges Preis – Leistungsprofil. Im Anlagenbau werden thermoplastische Kunststoffe entweder als Auskleidung (Liner) in Verbindung mit einem Glasfaserverstärkten Duroplast-Laminat (GFK) oder aber als rein thermoplastisches Druckrohr eingesetzt, wobei über die Vielzahl der dabei möglichen Werkstoffkombinationen – vor

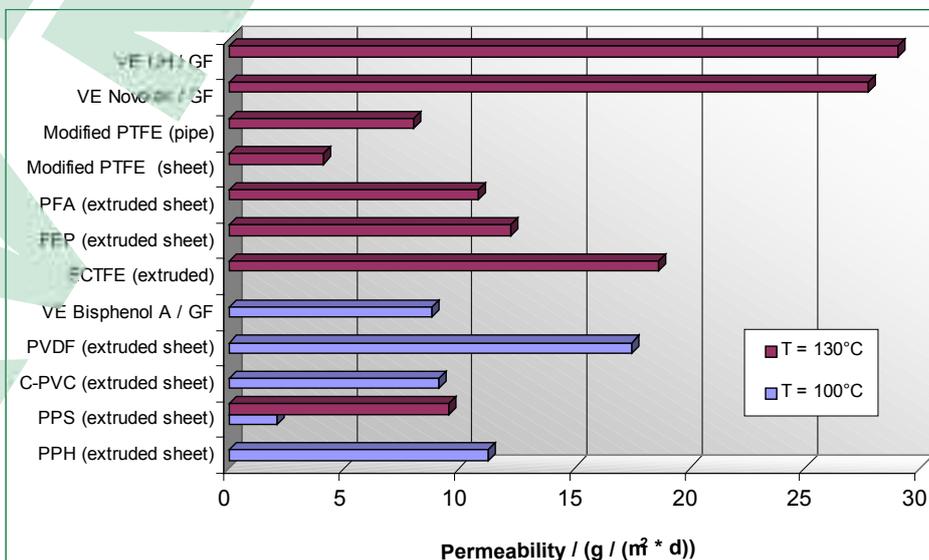


Bild 1: Vergleichende Messung der Wasserdampfdurchlässigkeit relevanter Polymer- bzw. GFK-Harz-Systeme (Schichtdicke 2 mm)