

Das 14 200 m² große Stadionsdach in Seogwipo (Südkorea) beschickt einen 500 m³ großen Speicher – Wasser für die WC-Spülungen und die Rasenbewässerung



Altbausanierung bei Fußballstadien

Die WM des Regenwassers

Zur bevorstehenden Weltmeisterschaft müssen die deutschen Fußballstadien umgebaut werden. Die Bestimmungen der FIFA verlangen überdachte Sitzplätze und eine Mindestanzahl von Zuschauerplätzen im Stadion; eine hervorragende Chance, die „Altbauten“ der Bundesligaclubs grundlegend zu renovieren. Ökologisch vorbildliche Sportstätten sollten es sein, „Greengoal“, so lautet das Motto.

Korea macht es vor

Das Nürnberger Frankenstadion wird zur Fußballweltmeisterschaft 2006 ein Vorzeigeprojekt deutscher Regenwasserbewirtschaftung sein. Die Planer haben sich dafür die Erfahrungen zunutze gemacht, die man bei der Umsetzung der Regenwassernutzung in vier koreani-

schen Stadien sammeln konnte. Diese Sportstätten waren zur Fußball-WM 2002 entsprechend ausgerüstet worden. Die deutsche Nationalmannschaft hat seinerzeit die Koreaner nur knapp geschlagen. Die Gastgeber waren im Jahr 2002 die Überraschung schlechthin. So beeindruckend die sportliche Leistung war, so überraschend auch der nachhaltige Umgang mit dem Regenwasser dort. Seit März 2001 verpflichtet das Koreanische Wasserhaushaltsgesetz zur Regenwassernutzung bei allen Sportstadien und Sporthallen mit mehr als 2400 m² Dachfläche. Das koreanische Umweltministerium hatte relativ spät noch gefordert, dass die Regenrückhaltung beim Bau von vier koreanischen Stadien berücksichtigt werden musste. Die größte entwässerte Sammelfläche dort beträgt 23 810 m². Möglichkeiten der

Nutzung waren vor allem abhängig vom Baufortschritt und den dabei noch realisierbaren Maßnahmen.

Wasser ist relativ knapp

Rund 3,5 Millionen Zuschauer haben vom 31. Mai bis zum 30. Juni 2002 die Spiele der Weltmeisterschaft live erlebt. Zehn der WM-Stadien liegen in Korea, in vier davon wird das Regenwasser genutzt. Sowohl Japan als auch Korea waren nach dem Zweiten Weltkrieg stark durch den amerikanischen Einfluss geprägt. Die populären Sportarten sind – wie in den USA – Baseball, Basketball, und Football (Rugby). Eine sympathische Mischung aus Neugier, Weltaufgeschlossenheit und Geschäftstüchtigkeit haben dazu geführt, dass beide Länder die Weltmeisterschaft im weniger bekannten Fußball aus-

getragen haben. Ähnliche Motive steckten dahinter, als Korea und Japan sich auch aktiv mit der Regenwassertechnik befassten. Beide Länder haben mittlerweile einen hohen Grad an Versiegelung in ihren dicht bebauten Ballungszentren an den Pazifikküsten. Die Suche nach dezentraler Regenentwässerung ist dringlicher als bei uns, zumal der Jahresniederschlagswert in Asien höher ist als in Europa. Und es kommt noch eine weitere Schikane hinzu: die Niederschlagsverteilung im Land ist alles andere als gleichmäßig. Zugleich führt die hohe Bevölkerungsdichte trotz der großen Trinkwasservorräte beider Länder zu einer relativen Wasserknappheit. Diese Verhältnisse entsprechen in Europa am ehesten denen in Großbritannien und Belgien. Ende 1998 hatte Korea 47,1 Millionen Einwohner und ist mit seiner Bevölkerungsdichte weltweit auf Platz 3, bei weiter steigender Tendenz.

Aus Schaden klug

Daraus resultieren auch Versorgungsprobleme. Nach großen Flut-

katastrophen im Jahr 2000 gab es 2001 Dürreperioden, in denen 84 Städte und Regionen den Wassernotstand ausgerufen haben. 300 000 Menschen waren davon betroffen. Um Schlimmeres zu verhindern, wurde der Abfluss aus 32 Kläranlagen in einer großen Hilfsaktion von Bürgerinitiativen, Regierung und Militär zur Bewässerung der Landwirtschaft genutzt. Mit einem großen nationalen Symposium zur Regenwassernutzung hat die Nationaluniversität Anfang 2002 eine weitere Initiative gestartet. So ist es eine logische Konsequenz, dass das Koreanische Wasserhaushaltsgesetz vom März 2001 zur Nutzung des Dachablaufwassers von Sportstadien und Sporthallen mit mehr als 2400 m² Dachfläche verpflichtet. Für die WM-Stadien kam diese Vorgabe allerdings recht spät. Dennoch wurde versucht, der neuen Verpflichtung noch so gut wie (noch) möglich nachzukommen:

- Incheon:
Wasser vom Stadionsdach für die Rasenbewässerung
Größe der Sammelfläche:
17 500 m², Speichergröße:
2 x 300 m³
- Daejon:
Wasser der Drainage eines beigeordneten Stadions zur Rasenbewässerung
Größe der Sammelfläche:
7140 m², Speichergröße:
200 m³
Überlauf des Regenspeichers in das Oberflächengewässer (Banseok-Fluss)
- Jeonju:
Wasser vom Stadionsdach für die Rasenbewässerung, für die umliegenden Grünanlagen und als Löschwasservorrat.
Größe der Sammelfläche:
23 810 m², Speichergröße:
1 x 500 m³ und 1 x 210 m³
Überlauf des Regenspeichers in das Oberflächengewässer (Jochon-Fluss)
- Seogwipo:
Wasser vom Stadionsdach für Rasenbewässerung, umliegende Parkanlagen und zur Toilettenspülung
Größe der Sammelfläche:
14 200 m², Speichergröße: 500 m³
Überlauf des Regenspeichers in das Meer



Bild: Mail

Nach Umbau der Tribünenanlage des Frankenstadions umfasst die zu entwässernde Dachfläche 34400 m²

Zwei der oben genannten Stadien haben eine Regenwasseraufbereitung: Jeonju und Seogwipo. Die Anlagen bestehen aus mechanischem Filter, Sandfilter, Aktivkohle und Chlorierung.

Grauwasser und Grundwasser als Alternative

Zwei weitere Stadien nutzen Grauwasser und Grundwasser statt Regenwasser: Seoul und Gwangju.

Das Wasser der Schwimmbecken und die Abflüsse der Duschen sind die Hauptquellen in diesen beiden Anlagen. Gleichmäßiger ist der Grauwasserzufluss von gewerblichen Einrichtungen, z. B. eines Einkaufszentrums. Nach Koagulation (Bildung größerer, abscheidbarer Feststoffkörper) Sedimentation, Filtration und Aufbereitung mit Aktivkohle sowie Desinfektion wird das Wasser für Toiletenspülung, Bewässerung der Außenanlagen und des Spielfeldes verwendet. Die gewonnene Menge in Seoul beträgt 110 m³ pro Tag, in Gwangju 205 m³ pro Tag. In Seoul wird es zusätzlich als Feuerlöschwasser bevorratet. Grundwasser wird nur in soweit genutzt, wie es zur Sicherung von Tiefbauwerken, z. B. von U-Bahn-Schächten, abgepumpt werden muss. Die Besonderheit in Incheon ist die Verwendung von Grundwasser aus der Parkplatz-Sickerrigole.

Korea bleibt „am Ball“

Bereits während der Fußball-Weltmeisterschaft liefen umfangreiche Baumaßnahmen in Sangam-City, einer Wasser-Recycling-Stadt, die als Musterprojekt konsequenter



Bild: Mall

Vor dem Stadion wurden Zisternen aus Betonfertigteilen übereinander gelagert in die Erde eingelassen

Umweltschutz- und Wassersparmaßnahmen gilt. Hier wird Regenrückhaltung, Regenwasserversickerung und Regenwassernutzung gleichermaßen eine große Rolle spielen. Ziel ist vor allem, das Bewusstsein für den Umgang mit Wasser und Regenwasser zu verändern. Deshalb ist die Regenwassernutzung auch nicht als Option,

sondern laut koreanischem Wasserhaushaltsgesetz als Verpflichtung zu sehen. Sowohl die Regenwasserverwendung bei Großprojekten als auch eine gleichzeitige Entwicklung von Technik und eine begleitende wissenschaftliche Untersuchung sind gefordert. Die so genannten ‚New Frontier RD Projects‘ werden einen Fortschritt in der Regenwassertechnik für Korea bringen. Sie sind sowohl vom Wissenschaftsministerium als auch vom Ministerium für Bauen und Verkehr in das Zehnjahresprogramm 2001 – 2011 mit entsprechender Priorität eingeordnet.

Nürnberger setzen neue Maßstäbe

Die Planer des Nürnberger Frankenstadions konnten mit den koreanischen Anlagen auf einen beachtlichen Erfahrungsschatz zurückgreifen – und mit dem eige-



Bild: Mall

Der Speicher ist fertig: Die Bauteile wurden mittels EPDM-Dichtungen abgedichtet und miteinander verschraubt

Dictionary	
Regen	<i>rain</i>
Fallrohrfilter	<i>downpipe filter</i>
Außenspeicher	<i>exterior tank</i>
Unterwassermotorpumpe	<i>submersible pump</i>
Sammelfläche	<i>collection surface</i>
Regenwassernutzung	<i>rainwater utilisation</i>

nen Projekt weiter ausbauen. Das Frankenstadion wird in der Größenordnung die Koreaner über treffen:

- 34 400 m² entwässerte Fläche
- 22 000 m³ pro Jahr Regen-ertrag
- 9500 m³ pro Jahr für die Bewässerung nutzbar
- 12 500 m³ pro Jahr versickern in Richtung Grundwasser
- 990 m³ nutzbares Speichervolumen

Die Größe der unterirdischen Regenspeicher beträgt zusammen 990 m³. Hier wird das von den Tribürendachflächen sowie das vom Stadioninnenraum (Rasenspielfeld mit Kunststofflaufbahnen) aus den Dränleitungen ankommende Niederschlags- bzw. Gießwasser zentral zur Pflege des Sportrasens gesammelt. Aus Betonfertigteilen wurden drei Großspeicher hergestellt mit 384 m³, 360 m³ und 246 m³. Darin untergebracht sind leistungsfähige Unterwasserpumpen. Diese versorgen die Beregnungsanlagen des Rasenspielfel-

des im Stadion einschließlich eines Nebenplatzes und des angrenzenden Parkplatzes aus Rasenfugenpflaster und Schotterrasen sowie die Gartenwasserentnahmestellen zur Bewässerung der Grünflächen. Die Bautechnik mit

vorgefertigten Elementen erlaubt kurze Montagezeiten von einem Arbeitstag je Regenspeicher. Das Verfüllen der Baugruben noch am Tag der Montage war so möglich. Dadurch konnten die darüber liegenden Geländeflächen unmittelbar wieder befahren oder fertiggestellt werden.

Ein Betrieb, der sich rechnet

Die Systembauteile wurden vor Ort unter Verwendung hochwertiger Dichtungen (die auch für Benzin- und Ölabscheider verwendet werden) zusammengefügt und verschraubt. Das komplette System der Sammlung, Nutzung und Versickerung entwickelte das Landschaftsarchitekten-Büro Thiele aus Nürnberg. Landschaftsarchitekt Klaus Werthner betont, dass nicht nur das überschüssige Regenwasser der Zisternen versickert, sondern auch der Niederschlag, der auf die Stellplätze trifft. Ergänzend hierzu wurde soweit möglich durch den Einbau von wasserdurchlässigen Belägen eine Versiegelung vermie-

den. Insgesamt schlagen die Maßnahmen zur Regenwassernutzung im Frankenstadion mit rund 220 000 Euro Baukosten zu Buche. Auf den ersten Blick ganz sicher eine Menge Geld. Allerdings kann nun ein umfangreicher Wasserbedarf mit Regenwasser abgedeckt werden. Und das lässt jährliche Einsparungen von rund 10 400 Euro erwarten. Stimmt diese Prognose, hätte sich die Anlage in etwa 20 Jahren bezahlt gemacht. In Anbetracht der hohen Nutzungsdauer durch robuste Bautechnik ist dies akzeptabel.

Eine Rechnung, die für den Betreiber der modernen Sportstätte auf dem Papier stimmt. Die daraus resultierende Zufriedenheit kann noch gesteigert werden wenn man bedenkt, dass auch dem Wasserhaushalt etwas Gutes getan wird. Das Regenwasser an Ort und Stelle versickern zu lassen hilft mit, den Grundwasserspiegel auszugleichen. Während auf dem Rasen im Jahre 2006 um den Weltmeistertitel gerungen wird, steht der Sieger unter dem Rasen damit schon längst fest.



Autor Dipl.-Ing. **Klaus W. König** ist Sachverständiger für Bewirtschaftung und Nutzung von

Regenwasser. Er ist Vorstandsmitglied der Fachvereinigung für Betriebs- und Regenwassernutzung und Mitarbeiter im DIN-Ausschuss NAW V 8 „Regenwassernutzungsanlagen“. Telefon (0 75 51) 6 13 05, Telefax (0 75 51) 6 81 26 Internet: www.klauswoenig.com