

Betriebs- und Regenwassernutzung

# Neue Wege im Umgang mit Regenwasser



Bild 1 Ansicht Baugelände: Das Areal umfasst eine Fläche von rund 20 000 m<sup>2</sup> und wird mit Betonstelen besetzt

Nur wenige Minuten vom Brandenburger Tor entsteht in Berlin das „Denkmal für die ermordeten Juden in Europa“. Für die Betriebswasserver- und -entsorgung wurden spezielle und außergewöhnliche technische Lösungen gefordert, die nachfolgend näher beschrieben werden.

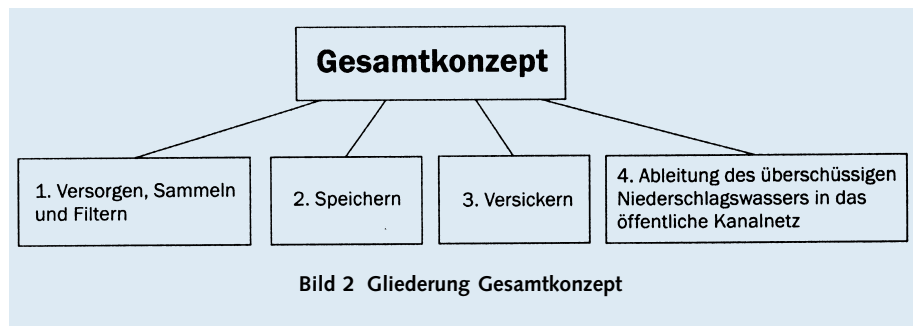


Bild 2 Gliederung Gesamtkonzept

Es ist neben dem Wiederaufbau des Stadtschlusses das wohl umstrittenste und am heftigsten debattierte Bauvorhaben in Berlin, wenn nicht in Deutschland: das zentrale Denkmal für die ermordeten Juden Europas nach dem Entwurf von Peter Eisenmann im Herzen der Hauptstadt. Das lebhaft diskutierte Holocaust-Mahnmal (Bild 1) wird am 10. Mai 2005 eröffnet, zeichnet sich aber schon jetzt neben architektonischen auch durch fachliche Herausforderungen aus. So wurden von den Berliner Happold-Ingenieuren, die mit der Planung der gesamten Versorgungstechnik beauftragt sind, spezielle und außergewöhnliche technische Lösungen im Bereich

der Betriebswasserver- und -entsorgung gefordert. Nach Erwägung unterschiedlicher Lösungsansätze setzte sich das Gesamtkonzept der Firma GEP durch, welches sich in vier Themenbereiche untergliedert (Bild 2):

- Versorgung, Sammeln und Filtern
  - Speichern, – Versickern
  - Ableitung des überschüssigen Niederschlagswassers in das öffentliche Kanalnetz.
- Die Versorgung gliedert sich in:
1. Grünanlagenbewässerung im Rahmen einer automatischen Vegetationszonenregelung und
  2. Versorgung von externen Verbrauchern wie Zapfstellen und WCs (Bild 3).

## Versorgung, Sammeln und Filtern

Im Gegensatz zu Standardobjekten der Betriebs- und Regenwassernutzung wird bei dem Denkmal nicht nur Niederschlagswasser von Dächern genutzt, sondern hauptsächlich Regenwasser von Wegen und Straßen. Infolge der belasteten Auffangflächen ist mit einer erhöhten Schmutzfracht des Niederschlagswassers zu rechnen. Ein Mischsystem aus offenem Gerinne und Kanalsystem leitet das Niederschlagswasser des gesamten Areals von 20 000 m<sup>2</sup> in einen bauseitig vor Ort gefertigten Betonspeicher. Im Reservoir des Speichers ist ein Filtersystem der C-Class



**Bild 3 Aufteilung der Wasserversorgung**

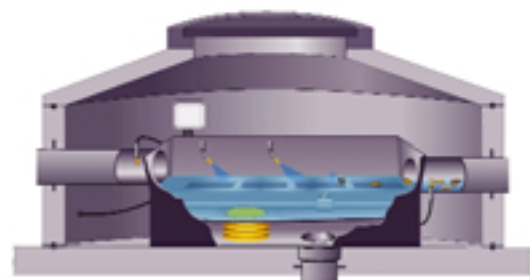
schon vor Einleitung in die Zisterne zur Verfügung (Bild 6).

## Versickerungsanlage

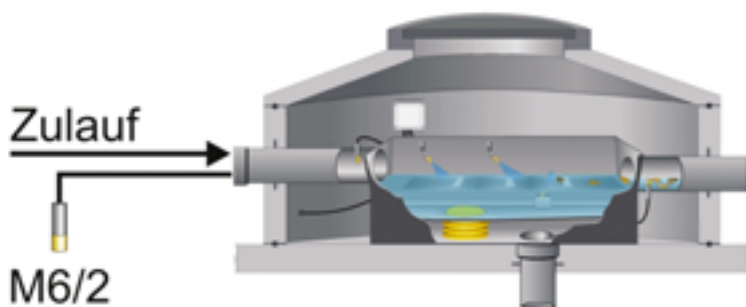
Das in der Zisterne bevorratete gefilterte und sauerstoffreiche Niederschlagswasser steht zur Versorgung von Verbrauchstellen zur Verfügung. Darüber hinaus anfallendes Niederschlagswasser wird der Versickerungsanlage zugeführt (Bild 7). Als Versickerungssystemlösung wurden zwei Rohrigolen verwendet. Vorherrschende geographisch und geologisch ungünstige Bedingungen ermöglichten keine natürliche Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers über Rohrgefälle. Eine Beschickung der Versickerungsanlage wurde über eine in der Zisterne integrierte Hehebumpenanlage realisiert. Um diese Systemlösung so klein wie möglich zu dimensionieren, wurde eine IWM-Füllstandsregelung zur Beschickung zweier Versickerungsfelder gewählt (Bild 8). Standardversickerungsanlagen werden nach den Maßgaben der ATV A 138 über eine Simulationsberechnung dimensioniert. Eine Auslegung, die nur begrenzt für Größenbe-

(Bild 4) integriert, dass das anfallende Niederschlagswasser bis zu einem Volumenstrom von 260 l/s und bis zu einer Korngröße von 0,5 mm vollständig reinigt. Ein aus der DIN 1998 abgeleitetes patentiertes Wirkprinzip mit der Bezeichnung „verschmutzungsabhängige Selbstreinigung mit Fremdenergie“ ermöglicht eine vollständige Wartungsfreiheit der Filtersiebe. Ein Setzen auf praktische Wartungsfreiheit von Großfiltern stellt für kommunale und gewerbliche Anlagen eine unablässige Notwendigkeit für die sichere Funktion der Gesamtanlage dar. Aus diesem Grund entschied sich das Berliner Planungsbüro Hapold bei der Filterverfahrenstechnik zusätzlich für eine Erstverwurfsschaltung. Ist es im Rahmen der DIN 1989 noch üblich auf diese hydraulische Filter- Sonderregelung standardmäßig zu verzichten, musste bei den vorherrschenden Einsatzbedingungen aufgrund der zu erwartenden hohen Schmutzfracht, die Erstverwurfsschaltung eingesetzt werden. Hierbei wird bei eintretenden Niederschlagsereignissen das zuerst in der Zisterne eintreffende Wasser nicht dem Reservoir, sondern dem Kanal zugeführt bzw. abgeschlagen. Dies realisiert der Filter der C-Class automatisch. Erkennt der Sensor M6/2 ankommendes Niederschlagswasser, wird der Zugang in die Zisterne kurzzeitig hydraulisch geschlossen (Bild 5). Zuführte Wassermengen werden in das Kanalnetz geleitet. Erst nach einer definierten Ver-

**Bild 4 Filter der C-Class, grafische Darstellung**

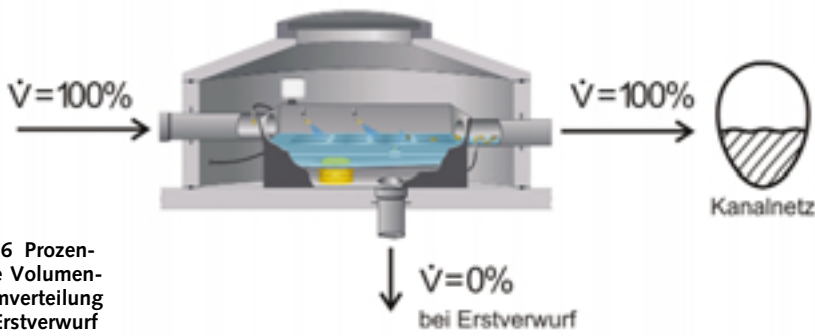


**Bild 5 Position des Messgliedes im Zulauf des Filters**

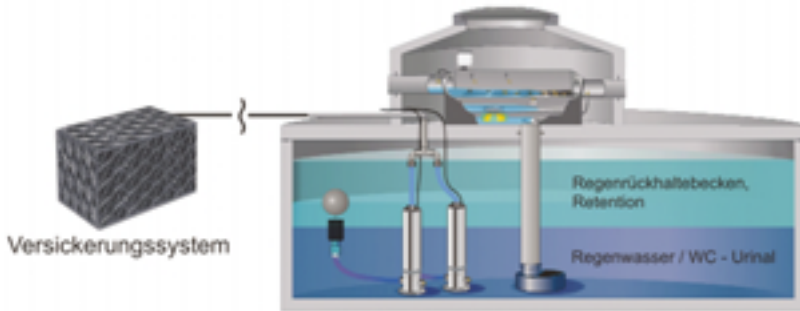


weilzeit öffnet sich der Zugang in den Speicher und gereinigtes Niederschlagswasser kann in die Zisterne geführt werden. Diese Verfahrensweise ermöglicht im Hinblick auf bakteriologische Rahmenwerte eine effektivere Filterleistung. Durch die Ableitung der zu Beginn eines Niederschlagsereignisses immer erhöht auftretenden Schutzfracht, steht hochwertigeres Rohwasser

stimmung des Systems in Verbindung mit einer konstanten Wasserzuführung genutzt werden kann. Der tatsächliche Füllungsgrad der Rigole in Abhängigkeit der vorherrschenden geologischen Voraussetzungen bleibt unbekannt und kann nur abgeschätzt, eben simuliert werden. Größere überdimensionierte Versickerungssysteme sind die Folge. Um optimale Kosten- und Platzver-



**Bild 6** Prozentuale Volumenstromverteilung bei Erstverwurf



**Bild 7** Einleitung des überschüssigen Niederschlagswassers der Zisterne in das Versickerungssystem

hältnisse zu erreichen, entschied sich das Berliner Planungsteam für eine bedarfsoptimierte Beschickung. Diese ermöglicht durch das ständige Ermitteln der tatsächlichen Versickerungsleistung, gemessen am Füllstand der Rigole, eine kleine und Kosten sparende Platzierung. Die Regelung wird über ein Zusatzmodul im Wassermanager MAX realisiert. Ein analoger Füllstandssensor ermittelt im Zehntel-Sekunden-Takt den tatsächlichen Füllstand jedes einzelnen Versickerungsfeldes. In Abhängigkeit der tatsächlichen Versickerungsleistung des entsprechenden Rohrrigolenfeldes wird das System durch die Pumpen X und Y optimal beschickt. Pumpenüberwachung, Rotationsschaltungen etc., Volumenstrom und Betriebsstundenerfassung werden zusätzlich über den Wassermanager erfasst.

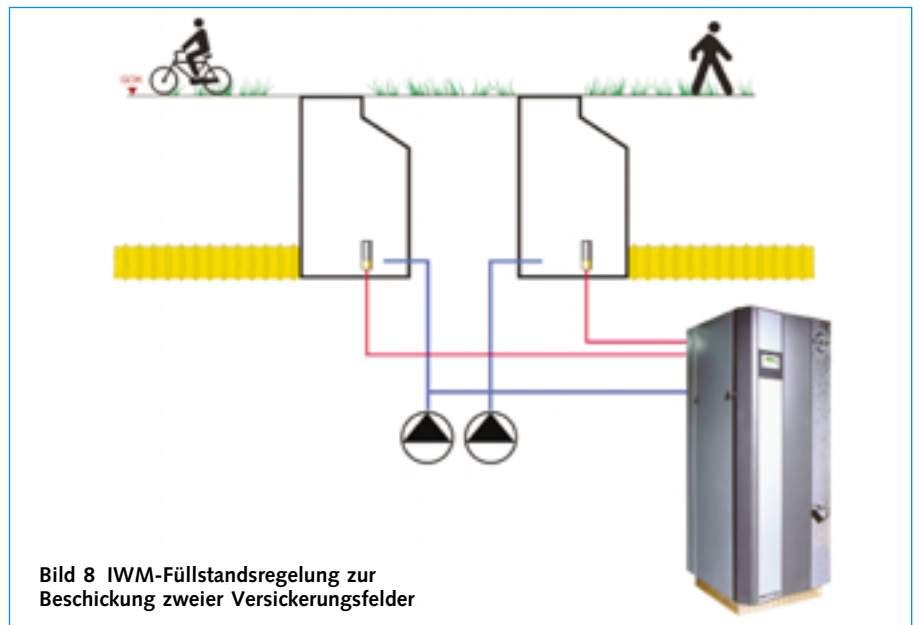
### Entsorgung des überschüssigen Wassers in das Kanalnetz

Unabhängig vom Speicherreservoir, verbunden mit der vorstehenden Nutzung des Niederschlagswassers und der Ableitung in die Versickerungsanlage, haben uns die letzten Jahre gezeigt, dass sich der Planer auf erhöhte Niederschlagswassermengen einstellen sollte. Der fünfminütige Jahrhundertregen RN5/100 in Berlin-Tempelhof beträgt z. B. 611 l/s und ha. Für eine derartige Niederschlagsmenge mit einem Volumenstrom bis zu 1222 l/s ist die Konzeption seitens der Betriebswassernutzungs- und Versickerungsanlage wirtschaftlich nicht sinnvoll. Ein Rückstau anfallender Wassermengen in die Parkanlage in Verbindung vorstehender Nieder-

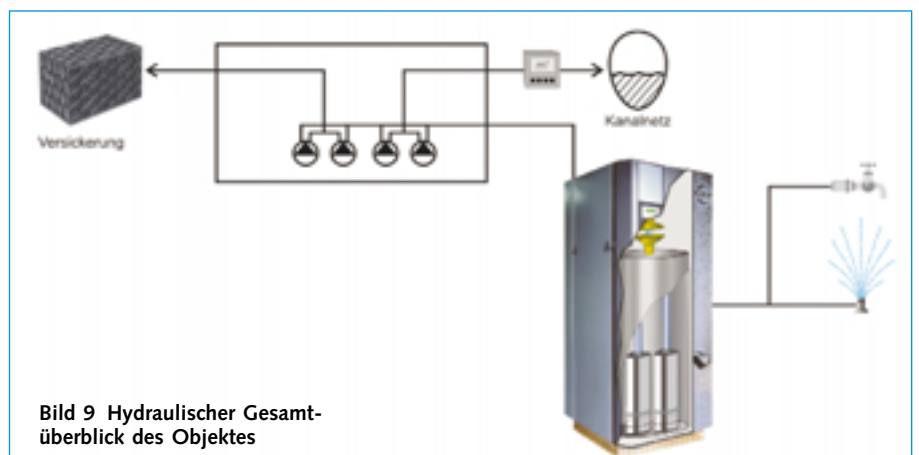
schlagereignisse musste aufgrund von sicherheitstechnischen Gründen ausgeschlossen werden. Infolge wird überschüssiges Regenwasser im Retentionsvolumen der Zisterne zwischengespeichert und über eine Doppelpumpenanlage nach DIN 12056 in das Kanalnetz gefördert (Bild 9). Die Regelung der gesamten Pumpenanlage erfolgt alternierend und kaskadengesteuert und wird über ein Zusatzmodul im Wassermanager MAX realisiert. Dieser erfasst auch das an das öffentliche Kanalnetz abgeführte Betriebswasser, um eine sichere Abrechnung der eingeleiteten Wassermengen gegenüber den Berliner Stadtwerken zu erlangen.

### Wassermanager

Neben externen Verbrauchern wie WCs und außenliegenden Zapfstellen versorgt die Betriebswasseranlage die gesamten

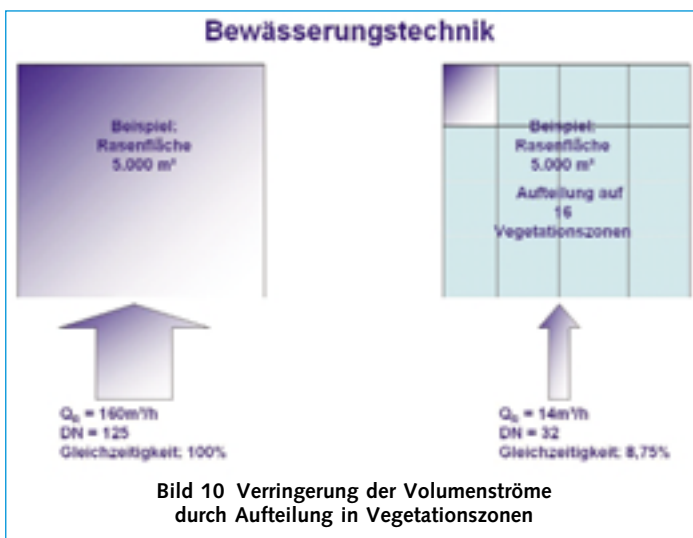


**Bild 8** IWM-Füllstandsregelung zur Beschickung zweier Versickerungsfelder



**Bild 9** Hydraulischer Gesamtüberblick des Objektes





Unser Autor  
**Enrico Götsch** ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für den Bereich Sanitärtechnik, Betriebs- und Regenwassernutzung; 08297 Zwönitz, Tel. (03 77 54) 33 61-0, www.Gutachten-H2O.de

brauchswerte (Bild 11). Eine Kontrolle des Volumenstromes ermöglicht, Leckagen oder Verstopfungen des weit verzweigten Bewässerungsnetzes zu erkennen. Die im Wassermanager MAX integrierte Volumensteuerung überwacht permanent jeden Bewässerungsvorgang mit dem vorgegebenen Soll- und Istwert und zeigt bei Abweichungen detaillierte Fehlermeldungen an. Aufgrund der Komplexität wird die im Wassermanager integrierte Siemens SPS-Regelung mit der Anlagen-Redundanz Stufe IO über ein Telefonmodem ständig überwacht, um dem Kunden kurze Reaktionszeiten bei Störmeldungen zu ermöglichen (Bild 12).

Zusammenfassend wurde beim Bauvorhaben „Denkmal für die ermordeten Juden Europas“ bei der Nutzung der Auffangflächen von Wegen und Straßen, durch Einsatz eines speziellen wartungsfreien Filtersystems eine hohe Wasserqualität erreicht. Mit einem Gerät wurde die gesamte Ver- und Entsorgung des Niederschlagswassers realisiert. \*

Grünflächen. Hierzu bedient sich der Wassermanager aus dem im Speicher bevorrateten und gefilterten Niederschlagswasser. Eine im Wassermanager integrierte kaskadengesteuerte Druckerhöhungsanlage fördert bei einem Volumenstrom von  $V_{max}$  40 m<sup>3</sup> und  $H_{max}$  55 m das Wasser zu den einzelnen Vegetationszonen. Eine Aufteilung der Grünanlage in bis zu 16 unterschiedliche Vegetationszonen ist möglich, um geringe Volumenströme zu erreichen (Bild 10). In Abhängigkeit von Wind, Temperatur und Bodenfeuchtigkeit erfolgt eine individuelle Bewässerung der Bepflanzung. Für die Ermittlung der Bodenfeuchtigkeit wurden wartungsfreie Analogsensoren nach dem Prinzip „der Dielektrizitätskonstante“ in die wurzelführenden Schichten eingebracht, was einen dauerhaften Verbleib von Feuchtigkeitssensoren im Erdreich ermöglicht. Eine lästige Demontage während der Winterperiode entfällt. Durch Veränderung variabler Schalthpunkte wird am externen Wassermanager MAX eine optimal auf die Pflanze abgestimmte Boden-

feuchtigkeit erreicht. Zusätzlich ermittelt der Wassermanager neben den relevanten Betriebsdaten, wie Pumpenlaufzeiten und Schaltzyklen auch die geeichten Ver-

