

## Regenwasser: Straßenablauf wird im Haus genutzt

Wie ein altes, noch funktionierendes Projekt in Berlin-Lankwitz, Siedlung Belß-Lüdeckestraße heute noch an Bedeutung zunimmt

Dies sind zwei Beiträge in einem. **Der erste Teil** ist runde 20 Jahre alt. Doch beschreibt er ein noch heute ungewöhnliches und daher heute lesenswertes – und auch noch existierendes – Projekt im Berliner Stadtteil Lankwitz. „Ungewöhnlich“ bis heute insofern, als hier auf der Straße fließendes Regenwasser zusammen mit dem üblicherweise verwendeten vom Dach ins Recycling geführt wurde und wird. Einzige Voraussetzung dafür ist eine Trennkanalisation, die Schmutz- und Regenwasser – wie der Name sagt – getrennt ableitet. Dies ist auch heute leider noch alles andere als die Regel. **Der zweite Teil** gibt den Bericht eines Besuches der Anlage heute und zeigt, was immer noch geht und vor allem, was heute möglich wäre.



**Bild 1.** Source-Control statt End-of-Pipe-Lösung: In diesem Abzweigschacht läuft Niederschlagswasser mit allen, was nicht in die Spree gehört, Richtung Zisterne. Auf dem Weg dorthin sind Schlammfang, Sedimentation und Flotation wirkungsvoller, als in weit entfernten zentralen Regenrückhaltebecken. Und nebenbei entsteht hier jede Menge nutzbares Betriebswasser. (Foto: Klaus W. König)

Generell wird in Deutschland für die Regenwassernutzung im Haus nur das vom Dach abfließende Niederschlagswasser verwendet. Dadurch ist im mehrgeschossigen Wohnungsbau eine rentable Anwendung kaum möglich: Zu ungünstig wird das Verhältnis der geringen Ertragsfläche zur hohen Anzahl der Nutzer. Neue Maßstäbe setzt ein Siedlungsprojekt der GSW, der Gemeinnützigen Siedlungs- und Wohnungsbaugesellschaft Berlin mbH: zusätzlich wird das von den Straßen abfließende Regenwasser gesammelt, gereinigt und als Betriebswasser für die Toilettenspülung in den Wohnhäusern genutzt. Die hier gewonnene Erfahrung kann ein Beitrag sein für das neue Jahrhundert, um Kapazitätsprobleme bei der Trinkwasserversorgung und bei der Siedlungsentwässerung gleichermaßen zu lösen, – eben gerade in verdichteten Ballungsräumen, in denen die Nutzung von Dachflächenabfluss alleine für eine effektive Regenwassernutzung nicht reicht, und der Regenabfluss von Straßen die Kapazität des Kanals übersteigt. In den meisten Millionenstädten dieser Welt werden solche Konzepte zur Entlastung von Trinkwasser-Versorgung und Regenwasser-Abfluss dringend gesucht.

Die Nachverdichtung der Siedlung Belß-Lüdecke-Straße im Stadtteil Lankwitz war 1995 auch bundesweit gesehen

ein ganz besonders Projekt. Vorhandene Gebäude aus den 50er Jahren wurden modernisiert, aber gleichzeitig aufgestockt und mit „Kopfbauten“ versehen. Die Architekten haben aus alten Baracken „stolze“ Häuser gemacht, mit deutlich höherer Bewohnerzahl, ohne die Dachflächen im gleichen Maße zu vergrößern. Mit dem Austausch der gesamten Haustechnik war der Weg frei für ein wassersparendes Sanitärkonzept.

### Weltweit einmalig

Eine Versickerung des Regenwassers ist ausgeschlossen, der Boden besteht aus einer bis zu 12 m starken Mergelschicht mit Schichtwasser. Die vorhandene Schmutz- und Regenwasserentsorgung in getrennten Kanälen wurde daher beibehalten, einige Neubauten mit angeschlossen. Das Niederschlagswasser von den Dachflächen, den Straßen-, Stellplatz- und Gehwegflächen wird in einem Großteil des Gebietes durch den Regenkanal der Berliner Wasserbetriebe gesammelt. Revolutionär ist, dass auch der stärker verschmutzte erste Spülstoß von den öffentlichen Straßen in der neu gebauten Zisterne gesammelt wird. Erst wenn



**Bild 2.** Lüdeckestraße mit Kopfbauten und Aufstockung der 1998 modernisierten Wohnhäuser. Dach- und Straßenflächen sind Einzugsgebiete des genutzten Regenwassers. Dies entspricht nicht den heutigen Regeln der Technik, ist jedoch als Sonderbauweise mit spezieller Aufbereitung bis heute in Betrieb. (Foto: Klaus W. König)

sie mit 160 m<sup>3</sup> gefüllt ist, staut das Regenwasser in den Abzweigschacht zurück und läuft von da aus zur Kläranlage. Was in der Zisterne landet, wird durch Sedimentation vorgereinigt und als Rohwasser über eine bepflanzte Filter-

kaskade gepumpt, anschließend mit einem kleinen UV-Strahler desinfiziert.

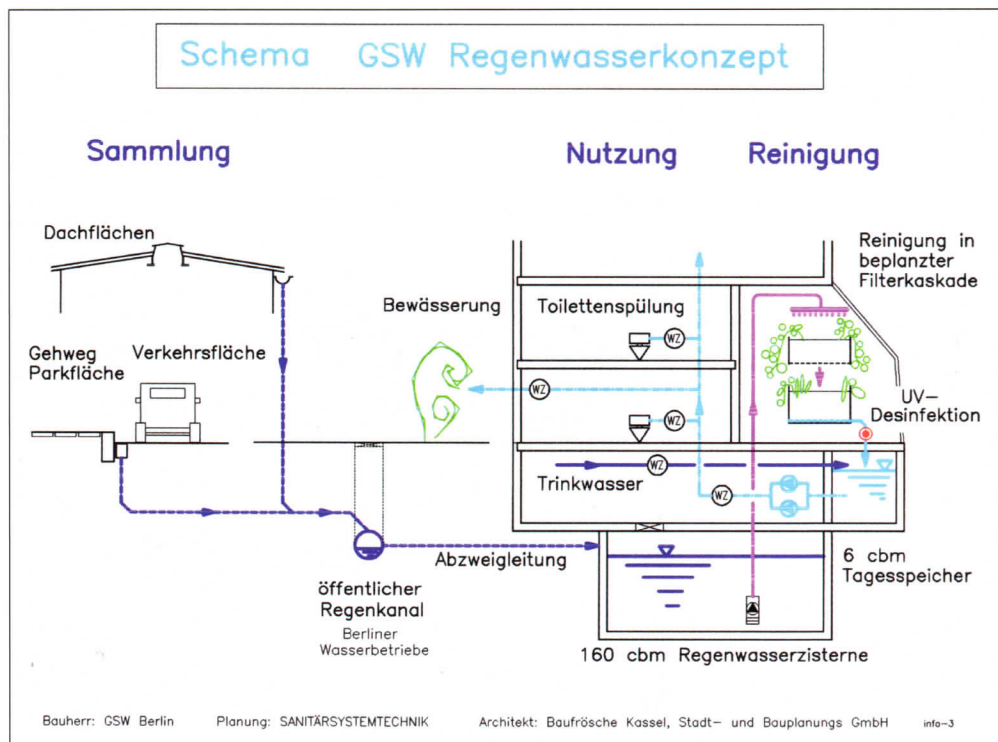
Diese Technik ist für Bewohner und Passanten von außen sichtbar in einem der Anbauten untergebracht. Durch ein Schaufenster im EG ist der Einblick in den Technikerraum möglich. Das so gewonnene Betriebswasser wird in den sogenannten Tagesspeicher mit 6 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen für 80 Wohnungen zur Toilettenspülung sowie zur Mietergartenbewässerung bereitgestellt.

**Reinigungsstufen**

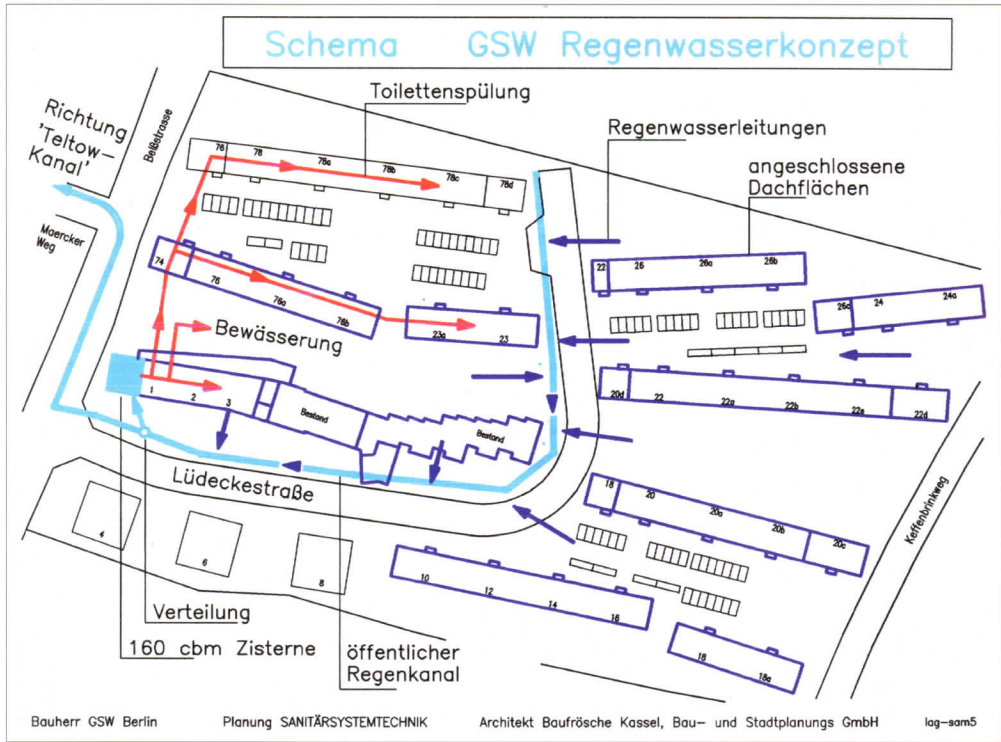
In den Regenkanal ist der Abzweigschacht eingebaut, den die Berliner Wasser-Betriebe im Genehmigungsverfahren mit „Negativem Anschluss“ bezeichnet haben, da das Regenwasser entgegen sonstiger Gepflogenheiten nicht in den Kanal eingeleitet, sondern aus dem Kanal ausgeleitet wird. Direkt hinter diesem Abzweigschacht wurde ein Schlammfang gesetzt. In ihm findet eine erste Sedimentation von absetzbaren Stoffen statt. Das Regenwasser wird hinter einer Tauchwand in die Zisterne abgeleitet, die Schwimmstoffe wie Zigarettenkippen etc. zurückhält und als Benzin- und Ölabscheider wirkt. Die absetzbaren Inhaltsstoffe bleiben in der Sedimentationszone der Zisterne liegen.

Das so gewonnene Rohwasser wird flächig aus dieser Zisterne auf ein bepflanztes Filterbecken gepumpt, durchsickert dieses vertikal, tritt unten in Schlitzen aus und durchsickert ein zweites darunter liegendes Filterbecken. Die Wasserreinigung erfolgt zum einen biologisch durch sich ansiedelnde Bakterien und auch physikalisch durch mechanische Filtervorgänge.

Die hydraulische Belastung des zweistufigen Kiesfilters mit 8 m<sup>3</sup> pro Tag ist so gewählt, dass noch biologische Reinigungsvorgänge stattfinden können. Dies zeigt die Er-



**Bild 3.** Abwasser aus Niederschlägen, das dem öffentlichen Regenkanal entnommen wird, fließt zur Grobreinigung in die Zisterne. Von dort wird es per Pumpe entnommen, gefiltert und mit UV-Licht desinfiziert, bevor es im Tagesspeicher für die Nutzung lagert. (Grafik: Sanitärssystemtechnik Berlin)



**Bild 4.** Entwässerung von Straßen- und Dachflächen (lila) über öffentlichen Regenkanal Lüdeckestraße (hellblau). Im Anbau des Hauses Nr. 1 sind in 3 Etagen die Zisterne, der Filter mit Aufbereitungstechnik und der Tagesspeicher untergebracht. Von dort Verteilung des Betriebswassers (rot). (Grafik: Sanitärsystemtechnik Berlin)

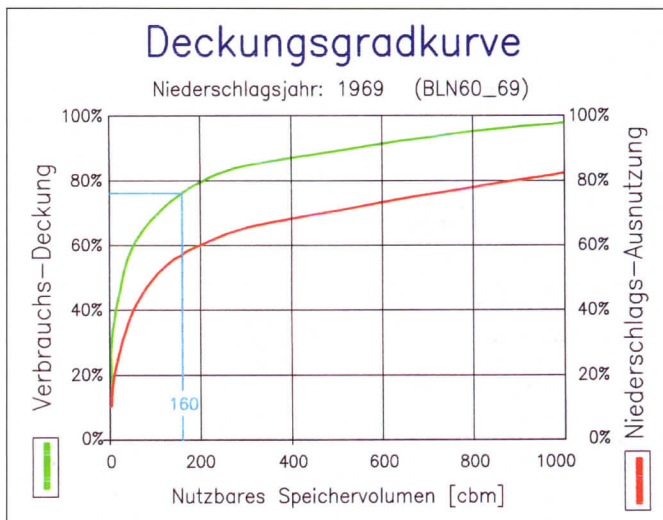
fahrung mit Grauwasser-belasteten Filterkörpern. Hinter dieser mechanisch-biologischen Reinigung ist sicherheits- halber (Eintrag von Hundekot) ein UV-Reaktor zur Desin- fektion angeordnet. Das gereinigte und desinfizierte Regen- wasser wird in einem Betriebswasserbecken bereitge- stellt und an die Verbraucher gepumpt.

**Druckerhöhung und Trinkwassernachspeisung**

Die Druckerhöhungsanlage besteht aus drei Gliederpumpen, Fab. KSB Typ GMID, die jeweils auf halbe Leistung

dimensioniert sind. Die zweite wird strömungsabhängig – geregelt über einen REED-Kontakt im Hauptbetriebswas- serzähler – bei Bedarf zugeschaltet; die dritte Pumpe ist Reserve. Zur Energieeinsparung und Pumpenentlastung ist ein Windkessel (200 l) als Druckvorlage im Keller instal- liert.

Die Trinkwassernachspeisung geschieht durch freien Auslauf nach DIN 1988, Teil 4, und wird über Niveau- schalter im Betriebswasserbecken geregelt. Ein Magnet- ventil gibt bei Minimalwasserstand das Trinkwasser frei. Zur Sicherheit befindet sich in der Trinkwasserleitung



**Bild 5.** Die Entscheidung für eine Speichergöße von 160 m<sup>3</sup> wurde nach baulichen und ökonomischen Kriterien gefällt. Damit ergaben sich rechnerisch 58 % Niederschlagsausnutzung und knapp 80 % Verbrauchsdeckung. (Grafik: Sanitärsystem- technik Berlin)



**Bild 6.** In den 80 Wohnungen, die das aufbereitete Niederschlagswasser für Toilettenspülung und Bewässerung des Mietergartens erhalten, ist zusätzlich zu den üb- lichen Kalt- und Warmwasserzählern (Trinkwasser) ein Regenwasserzähler installiert (links). Das ermöglicht die Abrechnung von separaten Gebühren. (Foto: Klaus W. König)

noch ein Motorschieber, der bei einem zu hohen Nachspeiseverbrauch, geregelt über einen REED-Kontakt im Zähler, die Trinkwasserleitung verriegelt.

Das Betriebswassernetz aus PE-Leitungen ist gegen Schwitzwasser gedämmt. Das Material der Steigleitungen ist VPE. Jedes Haus hat einen zusätzlichen Hauptzähler für dieses vom Trinkwasser getrennte zweite Leitungsnetz.

### Ökologische Effekte

- Da insbesondere der belastete Erstabfluss in die Zisterne kommt, werden über 90% der von Straßen und Dächern abgeschwemmten Schadstoffe im System zurückgehalten. Diese Schadstoffe gelangen über die Zisternenreinigung in die Schmutzwasser-Kanalisation und können im Klärwerk gezielt behandelt werden.
- Die Regenrückhaltung nach einer Simulation mit dem Fachprogramm RAINING im 10-Jahres-Zeitraum wird mit ca. 58 % erwartet.
- Der Deckungsgrad (Verhältnis tatsächliche Trinkwasser-Einsparung zu dem errechneten Bedarf) beträgt zurzeit 77 %.
- Der Energiebedarf für einen Kubikmeter Betriebswasser liegt bei 0,85 KWh.

### Investitionskosten

Das Projekt wird mit einem 50 %-Anteil von der Senatsverwaltung für Bauen, Wohnen und Verkehr Berlin, Referat ökologischer Städtebau unterstützt. Die andere Hälfte wird vom Eigentümer getragen.

Kosten, überschlägig:

- Abzweigschacht:	10.000 €
- Zisterne:	85.000 €
- Filterkaskadenraum / Elektroarbeiten:	13.000 €
- Zentrale Regenwassertechnik:	56.000 €
- Betriebswasserleitungen im Gebäude:	21.000 €

### Wissenschaftliches Begleitprogramm

Erst durch die 50 %ige Anteilsfinanzierung des Berliner Senats und den Mut der Bauherrschaft wurde eine Idee zur Wirklichkeit, die gute Chancen hat, das Thema Abwasserrecycling um ein Kapitel zu ergänzen. Die hier gewonnene Erfahrung kann ein Beitrag sein für das nächste Jahrhundert, um Kapazitätsprobleme bei der Trinkwasserversorgung und der Siedlungsentwässerung gleichermaßen zu lösen, – eben gerade in verdichteten Ballungsräumen, in denen die Nutzung des Dachflächenabfluss' alleine nicht weit genug reicht. Im Hinblick darauf ist es wertvoll, dass zum projektumfang auch die wissenschaftliche Begleitforschung der TU Berlin gehört. Seit 1999 kontrolliert die Arbeitsgemeinschaft Umwelthygiene die Betriebswasserqualität. Ergebnis: Die Anlage funktioniert problemlos und wird von den Mietern angenommen. Obwohl auch verschmutzte Niederschläge aus dem Straßenbereich in den Speicher eingeleitet werden, lagen die hygienisch-mikrobiologischen sowie die chemisch-physikalischen Untersuchungsergebnisse aller Betriebswasserproben, entnommen nach der Aufbereitung, deutlich unterhalb der Berliner Zielwerte.

*Klaus W. König, Überlingen, 2002*

## Gute Nachrichten verbreiten sich langsam, schlechte schnell

Dass das Regenwasserprojekt in der Berlin-Lankwitzer Belß-/Lüdeckestraße die Schadstoffbelastung durch Niederschlagswasserableitung über den Regenwasserkanal in das nachgeschaltete Oberflächengewässer deutlich entlastet, dass aufbereitetes Niederschlagswasser, welches auch die Straßenabläufe einbezieht, nach entsprechender Behandlung eine hohe Betriebswasserqualität hervorbringt, wurde bereits durch eine Begleitforschung der TU Berlin im Jahr 2000 nachgewiesen, dokumentiert und später veröffentlicht.

In den ersten zehn Jahren nach der Inbetriebnahme, in denen der Autor die Anlage noch gelegentlich beobachtete, konnte er sich jedes Mal von deren Funktionieren überzeugen. Für ein weiteres Monitoring, welches er gern durchgeführt hätte, waren bis zuletzt keine finanziellen Mittel aufzutreiben und auch sonst keine personelle Unterstützung in Aussicht.

### Nach nunmehr 20 Jahren

Bei einem Besuch nach nunmehr 20 Jahren – nachdem in der Zwischenzeit ein Eigentümerwechsel der Gebäude und – wie stets – damit verbunden mehrere Personalwechsel stattgefunden haben, war auch das Betriebsbuch nicht am Platz.

Doch lief die Anlage gleichwohl offensichtlich wie gewohnt, problemlos. Und der Besuch der Anlage im März 2020 ergab, dass anscheinend immer noch alle Mieter mit dem Betrieb zufrieden sind.

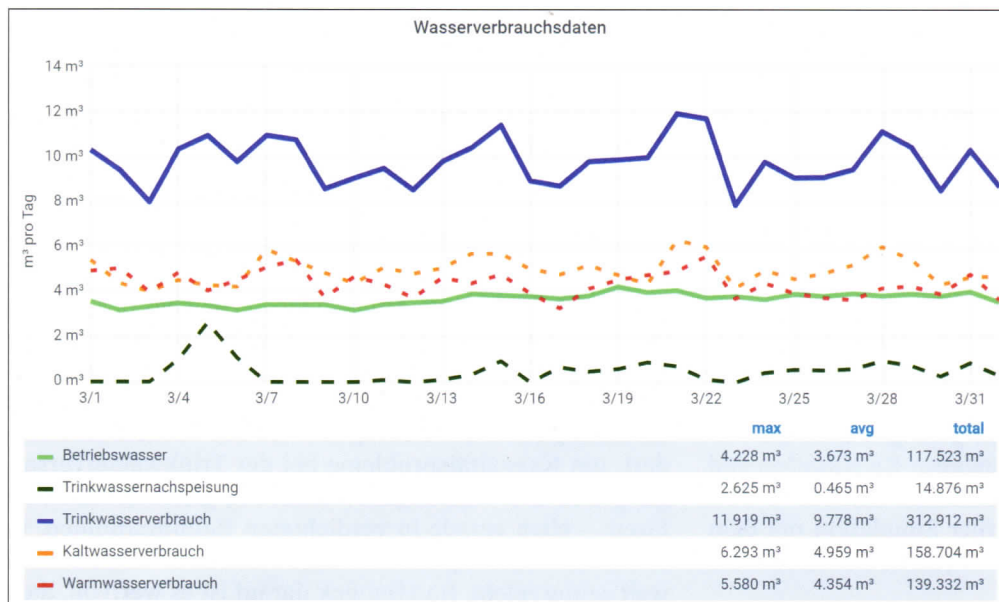
Bei genauerem Hinsehen stellte sich heraus, dass der Bodenfilter völlig trocken weder Pflanzen noch Pflanzenreste beheimatete. Die Beschickung mit Niederschlagswasser war seit dem Jahreswechsel 2019/20 durch einen Stromausfall verursacht, der das gesamte Quartier betraf, unterbrochen und wurde bisher nicht vom Betreiber bemerkt was u. U. auch auf den Personalwechsel zurückzuführen ist.

Die Wasseraufbereitung war somit seit den letzten zwei Monaten abgeschaltet und die Anlage lief – wie in Trockenzeiten – auf Trinkwassernachspeisung.

Trotz der sonst insgesamt positiven Betriebserfahrungen in den ersten 20 Jahren, ist zu sagen, dass das Anlagenkonzept bei einer aktuellen Planung anders aussehen würde.

### Kaum von modernem Grauwasser-Recycling zu unterscheiden

Anstelle der zwei übereinander installierten Bodenfilter, die in den ersten Betriebsjahren noch bewachsen waren



**Bild 7.** Ob am heimischen Arbeitsplatz oder unterwegs auf dem Smartphone – durch das Online-Monitoring ist der Betreiber immer aktuell und umfassend über die Anlagenperformance informiert. Unregelmäßigkeiten im Betriebsablauf werden automatisch erkannt und als email unverzüglich an den Betreiber weitergeleitet. Eine vergleichsweise kleine Zusatzinvestition mit hohem Nutzwert, die in keiner neuen Anlage fehlen sollte (Grafik: Nolde & Partner, Berlin).

**Projektdaten**

- Inbetriebnahme: November 1998
- Mit Betriebswasser versorgt: 80 Wohnungen mit ca. 200 Bewohnern, zusätzlich 6 Kleingewerbeeinheiten
- Bewässerte Mietergartenfläche: 1.000 m<sup>3</sup>
- Jährliche Trinkwassereinsparung: 2.650 m<sup>3</sup>
- Jährlicher Betriebswasserbedarf, Mittelwert aus 4 Jahren (1998 – 2002)
- Entwässerte Flächen:
  - Dächer, Retentionsfaktor 1,3 mm 7.325m<sup>2</sup>
  - Stellplätze (Pflaster) RF 3, 5 mm 2.000 m<sup>2</sup>
  - Straßen und Gehwege (Beton) RF 2,6 mm 2.250 m<sup>2</sup>
- Durchmesser öffentlicher Regenkanal 400 mm
- Puffervolumen Zisterne 160 m<sup>3</sup>
- Nutzvolumen Betriebswasserbecken 6 m<sup>3</sup>

**Projektbeteiligte**

- Anteilförderung und Auftraggeber Begleitforschung: Senatsverwaltung für Bauen, Wohnen und Verkehr in Berlin, Referat ökologischer Städtebau
- Architektur: Baufrösche, Stadt- und Bauplanungs GmbH, Kassel
- Fachplanung Regenwasserprojekt: Ingenieurbüro SANITÄRSYSTEMTECHNIK, Berlin
- Begleitforschung: TU Berlin, Fachgebiet Technische Hygiene und Institut für Landschaftsentwicklung

und an einen „Indoor-Retentionsbodenfilter“ erinnerten, stände heute eine deutlich kompaktere, in sich geschlossene Anlage, die kaum von einer modernen Grauwasser-Recycling-Anlage zu unterscheiden wäre.

Sie wäre zudem mit einer internetbasierten Anlagensteuerung ausgerüstet, die eine 24-stündige automatische Überwachung gewährleistete und ständig in Kontakt mit dem Betreiber stände. Alle Anlagenparameter würden in einminütigen Abständen auf eine SD-Karte geschrieben und wichtige Änderungen – wie z. B. die Umschaltung auf Trinkwassernachspeisung – automatisch über SMS oder Email an den Betreiber weitergeleitet, der über seinen Büro-Rechner oder sein Smartphone stets über den aktuellen Anlagenbetrieb informiert wäre und auch von dort aus steuernd eingreifen könnte.

Gute Nachrichten verbreiten sich langsam, schlechte sollten helfen, bessere Lösungen zu finden; aber keine Nachrichten können, wie der aktuelle Besuch zeigt, die wohl schlechteste Variante sein, denn das blockiert den Fortschritt.

Während sich beispielsweise das IoT (Internet of Things) rasend in Bereichen verbreitet, wo sich die Sinnhaftigkeit neuer Technologien aus Sicht des Autors nicht immer erschließt, haben sie sich in jenen Bereichen, in denen sie hoch nützlich sein würden – eben etwa bei der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung – bislang leider noch keinen nennenswerten Einzug gehalten.

Nach 20 Jahren durchaus erfolgreichen Betriebs ist die einst beispilslose Regenwasserbewirtschaftungsanlage in Berlin-Lankwitz zum Oldtimer geworden – die Zeit ist gekommen, dass sie baldmöglichst ein modernes Update erfährt, um im Hinblick auf die im Ballungsraum Berlin zu bewältigenden Probleme mehr Nachahmer zu bekommen.

Erwin Nolde am 08.03.2020