



Bauerhaltungsprogramm Regenbecken 2009 – 2015

Vorstellung der Sanierungsergebnisse

Halle (Saale), 23. November 2016

E	1
	2
	3
	4
K	5
	6
B	7
	8
	9
	10
	11
	12
Q	13
	14



Veranlassung & Verlauf

Zustandserfassung 2008

- landesweite strukturierte Sichtung
- Schadensfeststellung, Bewertung
- mind. 300 von >740 Becken betroffen



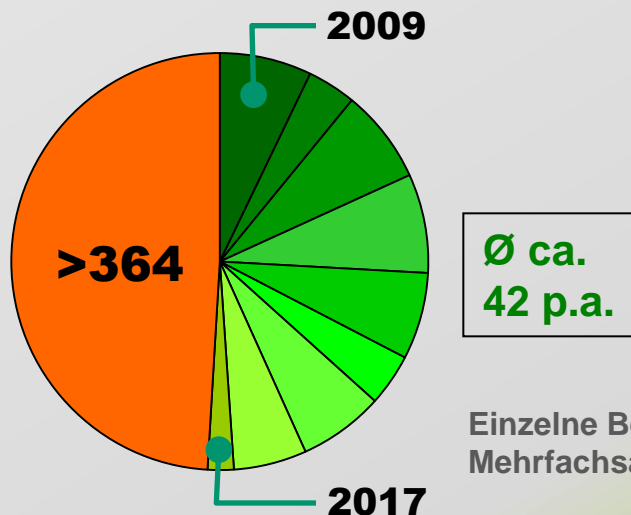
Handlungsbedarf

- mehrjähriges Investitionsprogramm
- Ziele: Organisation, Technik, Wartung
- Einbindung Behörden, TÖB



systematische Abarbeitung

- Prioritäten & Jahresprogramme
- überschaubare Paketbildung
- jährliche Ergebniskontrolle
- permanente Weiterentwicklung



E 1
2
3
4

K 5
6

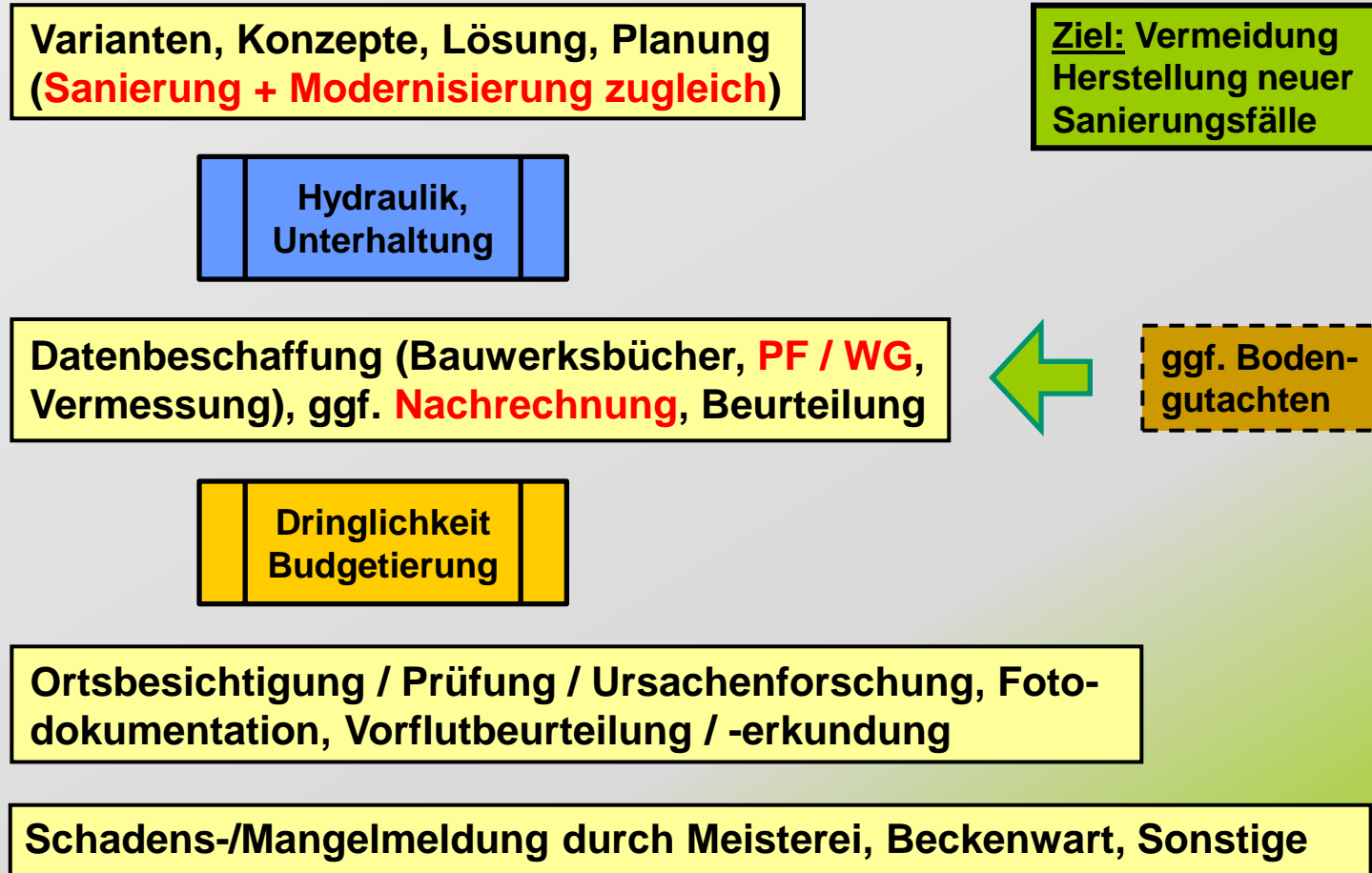
B 7
8

9
10
11
12

Q 13
14



BEP-Vorgehen (vereinfacht)



E 1
2
3
4

K 5
6

B 7
8
9
10
11
12

Q 13
14



Sanierungsschwerpunkte

Die örtlich anzutreffenden Verhältnisse belegen eine Vielzahl differierender Bauweisen sowie Problemstellungen. Standort / Topographie, Zu- /Abflußsituation, Erreichbarkeit, Baugrund usw. erzeugen stets wechselnde Anforderungen – jede Beckenanlage ist insoweit prinzipiell eine Sonderanfertigung. Trotzdem lassen sich einige Planungskriterien formulieren, die fast immer anwendbar sind.

Bodenfiltertechnologie

biologische Wasserreinigung
Speicherung
Abflußdrosselung (Puffer)

Beprobungen

Schadstoffe, Hydraulik

Fernhalten Fremdwasser
Größenanpassung / Rückbau
LFA's Einzelfallprüfung
Schachtsedimentationen

Beprobungen

Sonstige Maßnahmen

verbesserte Baugrundnutzung
Anpassung von Notüberläufen
Erosionsschutzmaßnahmen
Böschungsabflachung
Zuwegung, Erreichbarkeit
Allg. Wartungsvereinfachung

Bestandsdokumentationen

Zentrales Element im BEP sind die Bodenfilter. Richtig konzeptioniert sind sie wie die Straßen-Rasenmulde der bestmögliche Kompromiss zwischen Umwelt- und Betriebsbelangen (Reinigung, Drosselung, Kontrolle, Unterhaltung usw.).

E 1
2
3
4

K 5
6

B 7
8

9
10

11
12

Q 13
14



Bodenfilter (Aufbau + Funktion)

Leistungsfähige Bodenfilter erfordern detaillierte Materialkenntnisse bei Schüttgütern und Geokunststoffen sowie Erfahrungen im Zusammenwirken der einzelnen Bestandteile. Das schwächste Detail determiniert die Anlagenleistung.

Weiterentwicklungen:

Deckschicht-Gemisch aus MuBo-Splitt

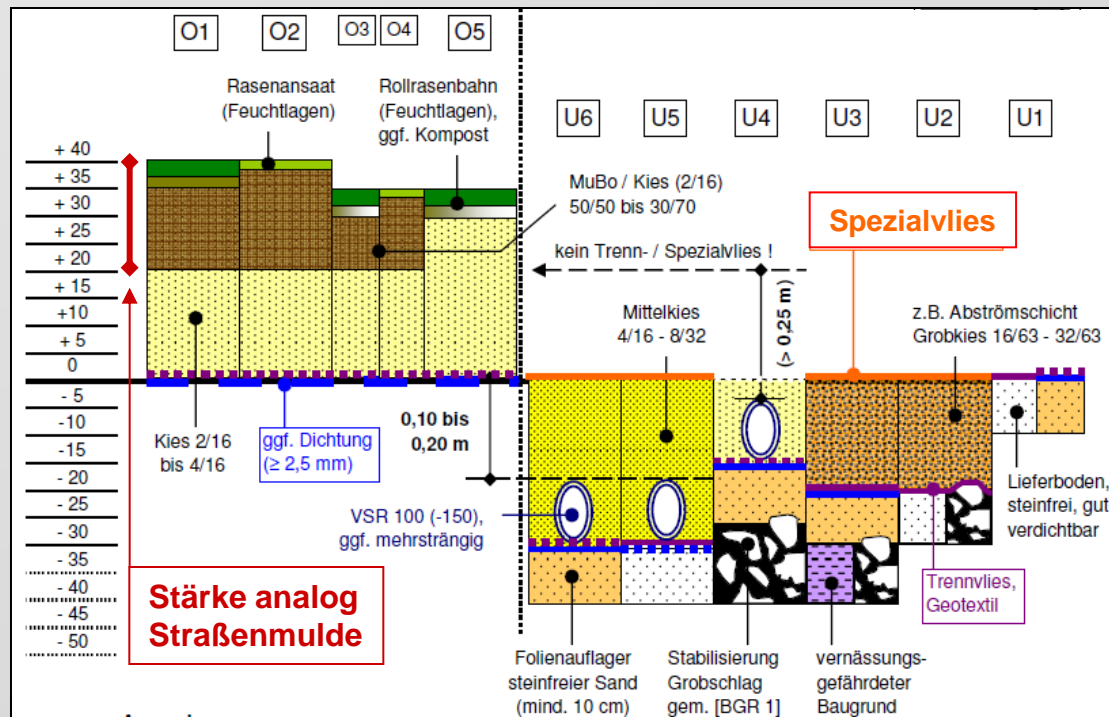
Eingemischter Rasensamen statt Rollrasen oder Rasensaat

Nur gewaschener Kies ohne 0-Anteil !

Untergrundstabilisierung Steinschüttung statt Grobschlag

Qualitätsanforderung Wasserbauvlies

u.v.m.



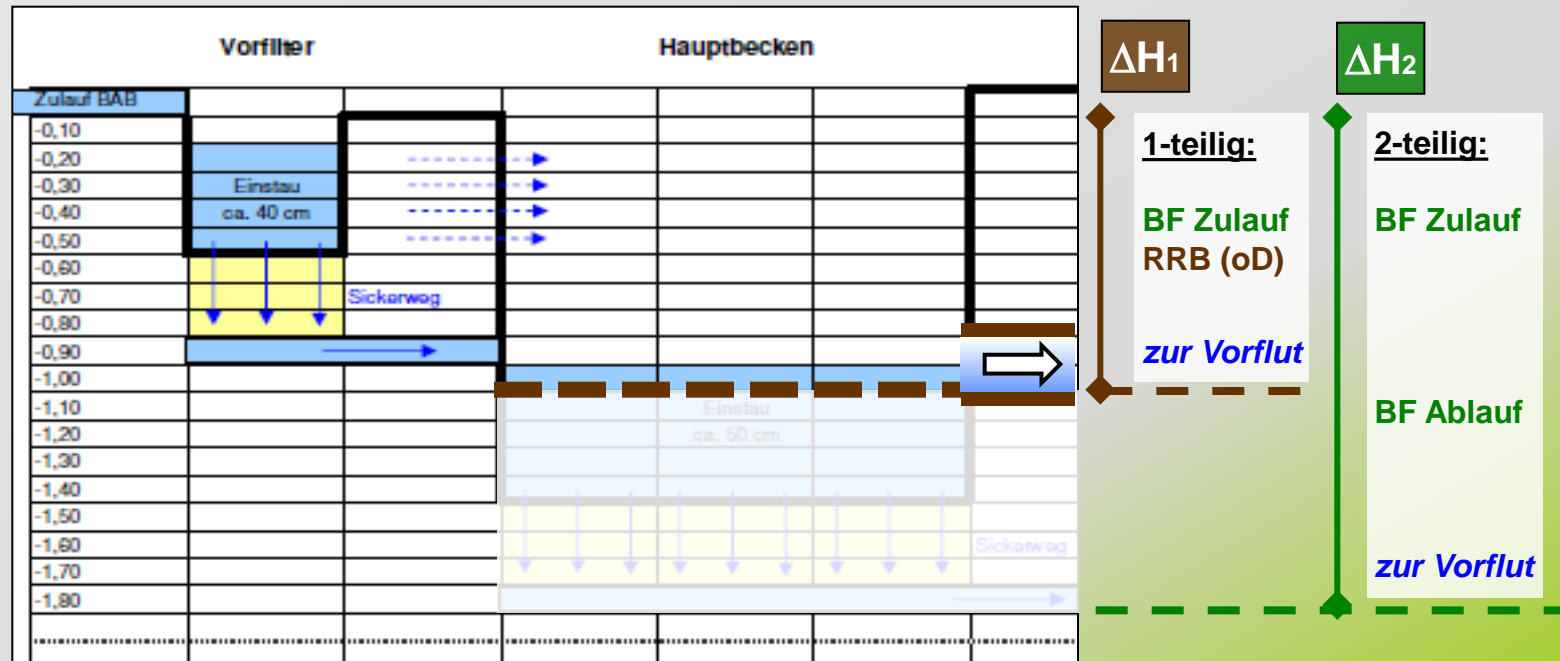
Beispiel: Häufige BF-Aufbauvarianten (Stand 2014)

- E 1
- 2
- 3
- 4
- K 5
- 6
- B 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- Q 13
- 14



Bodenfilter (Aufbau + Funktion)

Bodenfilter vereinigen wesentliche Funktionen von Versickerungsbecken (**Reinigung, Versickerung**) und Regenrückhaltebecken (**gedrosselte Wasserabgabe**) in sich und sind deshalb eine Art „Zwitter“. Um diese Doppelfunktion zu ermöglichen, muss ein ΔH zwischen Zu- und Ablauf realisiert werden. Bodenfilter-Einstau ca. 30 – max. 50 cm



Abflußschema einteilige + zweiteilige Bodenfilteranlagen

- E 1
- 2
- 3
- 4

- K 5
- 6

- B 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

- Q 13
- 14



Beispiel 1: RRB wird BF

Richtig begonnen hat die Bodenfiltertechnologie mit dem Becken 917 der B6n. Diese Anlage war ursprünglich als Trockenbecken geplant, wurde aber u.a. durch Mehraus-
hub mit GW-Freisetzung zu einem Nassbecken mit Starkverschilfung, Algenbewuchs, Einwallungsdurchbrüchen und Rohrrückstau im Zulauf. Eine Erstsanierung in 2009 führte wegen übergroßen Wasserandrangs nicht zum Soll-Zustand. Ein flächiger Rest-Wasserstand von 5-10 cm ließ sich einfach nicht beseitigen.



Im Zuge einer Nachsanierung 2010 entstand dann die Idee, die Beckensohle mit einer Querneigung zu versehen und am Tiefpunkt eine flache Böschungsdrainage längs zu verlegen. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme ist im Bild rechts zu sehen.

E 1
2
3
4

K 5
6

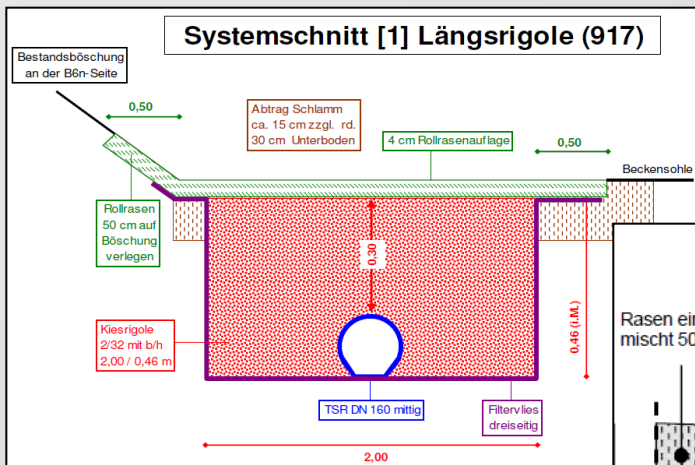
B 7
8
9
10
11
12

Q 13
14

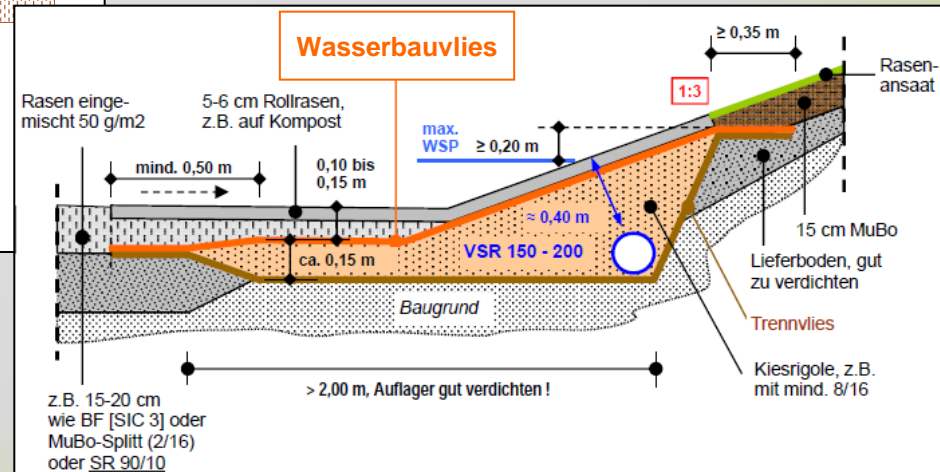


Beispiel 1: RRB wird BF

Das Bild links zeigt den ersten Entwurf aus 2010. Inzwischen wurde mehrfach optimiert, und zwar in Durchmesser / Abmessungen, Materialwahl, Lage und Höhe. Das Bild rechts (MUZ [SIC 2]) zeigt die aktuelle Bauweise bei minimalstem Höhenunterschied: Die VSR-Leitung inkl. ihrer Rigole wird einfach unter die Böschung verlagert, frostfreie Verlegung ist wegen Leerlaufens / Entleerung nicht notwendig.



Sind Schichtung, Körnung, Rohr-DN, Rohr- & Beckengefälle gut gewählt, entsteht aus dem Wechsel von Einstau / Abtrocknung, Porenspeicherung sowie Luft + Besonnung eine dauerhaft reinigungs-kräftige Biozönose.



Die Abgaberate kann über die Kieskörnung der Rigole, die Rohrschlitzfläche pro lfd. m VSR und das Längsgefälle fast punktgenau eingestellt werden.

- E 1
- 2
- 3
- 4
- K 5
- 6
- B 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- Q 13
- 14



Beispiel 2: AB wird BF

Durch die erzielten Erfolge bei den Hauptbecken und die erreichten Ablaufqualitäten wurde mit einigen Pilotprojekten der Versuch unternommen, auch die höher belasteten Absetzbecken auf Basis der Bodenfiltertechnologie umzubauen. Neben besonders sorgfältiger Materialauswahl ist vor allem die Vergrößerung der Filterfläche wichtig.



4439-782 (XXL): VORHER AB

AB mittlerer Größe mit engem Überlaufbauwerk und Bauholz-Tauchwand (hier bereits entnommen, WSP geringfügig abgesenkt, Ufersverschilfung abgetragen)



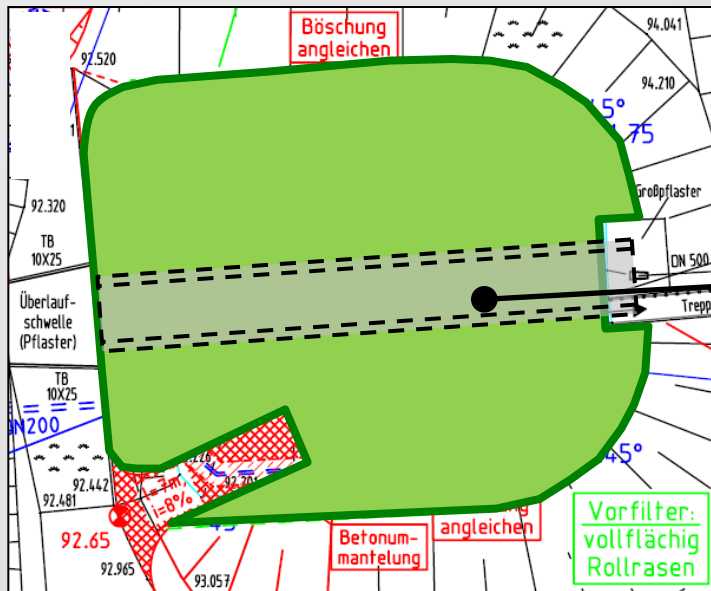
4439-782: SPÄTER BF

- Fläche vergrößert und eben
- max. Einstauhöhe 25 bis 40 cm
- Rasenbewuchs zur Reinigung
- mit und ohne Sickerleitungen
- spezielle Materialanforderungen

E	1
	2
	3
	4
K	5
	6
B	7
	8
	9
	10
	11
	12
Q	13
	14



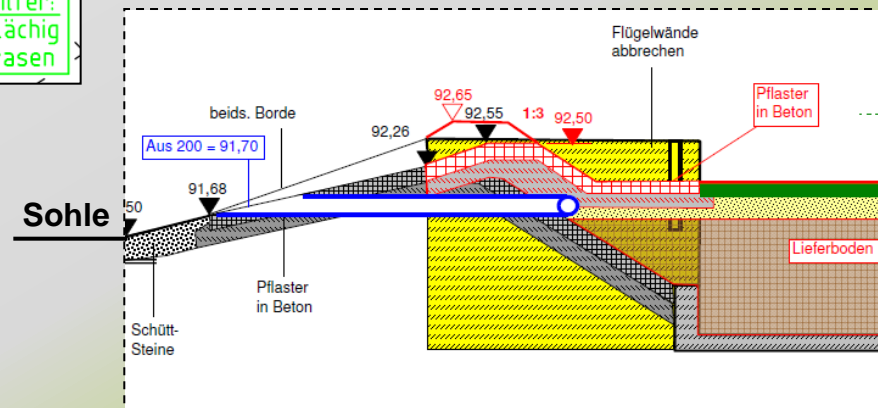
Beispiel 2: AB wird BF



OBEN: Ausschnitt aus dem LP, nach Ausblenden der Rasenfläche wird die eingebaute Umringdränage sichtbar.

Selbst wenn der BF wie hier eben und allseitig dräniert ist, muss der Zufluss erst einmal erosionsfrei auf die Filterfläche gelangen. Die hier noch kleine Pflasterplatte wird inzwischen durch ein eingetieftes Verteilgerinne [ZUL 1] ersetzt.

UNTEN: Ausschnitt aus dem HP, gezeigt wird der alte Baukörperbereich mit der Abgangsleitung



- E 1
- 2
- 3
- 4
- K 5
- 6
- B 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- Q 13
- 14



Beispiel 3: Vertikalentwässerung

Ist eine **horizontale Ableitung** unmöglich (*Pumpstationen sind unerwünscht und waren in 7 BEP-Jahren nur zweimal unumgänglich*), muss die Versickerung notfalls erzwungen werden. Einige standort- / baugrundabhängige Vorgehensweisen:



Herstellung von Sickerfenstern oder Sickerschlitz

erreichbare Tiefe ohne Einsatz von Spundungen ca. 2 m

Alle diese Techniken erfordern eine standortbezogene Baugrunduntersuchung und bei den gebohrten VR dabei einen Schluckversuch !

Erreichen versickerungsfähiger Schichten

Einbau Vertikalrigole DU 1000, abgedeckt, unter Beckensohle



bei Kombination Baugrube + Schachtabsenkung sind bis zu ca. 5-6 m erreichbar. Ausführung, Größe + Stärke der Deckfilterung sind besonders wichtig.

gebohrte Vertikalrigole DU 400 bis DU 600, mit Vorschacht zur Absperrung, außerhalb Becken



Durchstoßen sperrender Horizonte, realisiert bis T = 22 m, geringes Schluckvermögen

E	1
	2
	3
	4
K	5
	6
B	7
	8
	9
	10
	11
	12
Q	13
	14



Planungs- und Bauqualität im BEP

Wegen der anspruchsvollen Aufgabenstellung „Sanierung + Modernisierung“ und der zahlreichen Bedingungen wird im BEP SPEZIALTIEFBAU betrieben. Es muss gewährleistet werden, dass in der Planung und v.a. auch im Bau die notwendigen Qualitäten entstehen und die benötigte Nachhaltigkeit erreicht wird. Dies geschieht durch stetige Weiterentwicklung, kritische Erfolgskontrolle und ...

... derzeit 38 **Musterskizzen (MUZ)** für alle entwässerungsrelevanten Sachverhalte + Details mit Maßen, Schnitten, Bauteilvorgaben, Fotos, Hinweisen usw.

... speziellen **Planertexten** mit Hinweisen und Erläuterungen zu jeder Musterskizze

... einem **BEP-Ausschreibungskatalog** mit ges. 83 Muster-LV-Positionen für die MUZ

Schnitt (Einzel- oder Mehrfachrigole in **Hauptrigolen** (RRS / u.U. auch VSB) Rohrisse Rigolen; ggf. Rigolengröße und Körnung anpassen) **1**

Vertikalschnitt

BW-Anschluß

Durchdringung

Bei Geotextil / Wiese

Hinweise

Anwendung

Landesstraßenbauverbände (LStB) ST
Fachgruppe Umweltschutz und Landschaftspflege
SG Wiese/Technik

Musterzeichnung
FGV 3
Juli 2016

SIC 3:

SBW 2:

FGV 3: Folien & Geotextilien

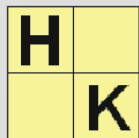
E	1
	2
	3
	4
K	5
	6
B	7
	8
	9
	10
	11
	12
Q	13
	14



Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

Bildquellennachweis:

Grafiken	Kreisdiagramm BEP	Seite 2	H+K GbR
	Bodenfilter, Aufbaubeispiele	Seite 5	H+K GbR
	Prinzip-Beckenlängsschnitt	Seite 6	H+K GbR
	Rigolenquerschnitte	Seite 8	LSBB (H+K GbR)
	Plandetails Lage & Schnitt	Seite 10	LSBB (H+K GbR)
	Rigolenquerschnitt	Seite 11	LSBB (H+K GbR)
	Musterskizzen	Seite 13	LSBB (H+K GbR)
Fotos	Becken 917	Seite 7	H+K GbR
	Becken 782	Seite 9	H+K GbR
	Vertikalrigolen	Seite 12	H+K GbR



H+K Ingenieuresellschaft bR
für Verkehrsanlagen, Immissionsschutz, Wasserbau
Matthissonstr. 1, 39108 Magdeburg
Tel.: 0391 / 607 85 99, Fax 0391 / 607 83 993
Kontakt Verfasser: mobil 0179 / 515 27 11

Magdeburg, November 2016 Dipl.-Ing. S. Hoffmann

