

Erfahrungen beim Bau und Betrieb offener Entwässerungssysteme



Rechtliche Grundlagen zum Bau und Betrieb offener Entwässerungsanlagen



Wasserrechtliche Entscheidungen der Wasserbehörden wirken unmittelbar

(Ab)Wassertechnisches Regelwerk zur Anwendung empfohlen

Betriebliche Regelungen zur konkreten Umsetzung (z.B. Leistungsheft des Straßenbetriebsdienstes, Bauwerksbuch der räumlich abgegrenzten Einzelentwässerungsanlage)



Planfeststellungsbeschluss

für das Vorhaben



SACHSEN-ANHALT

Landesverwaltungsamt

**„Bundesstraße B 6 n,
Ortsumgehung Köthen (Anhalt),
16. Planungsabschnitt“**

Bau-km 0+720.000, Netzknoten (NK) 4237
094, Station 1.530 bis Bau-km 14+250.00,
Netzknoten (NK) 4238 056, Station 0.370

Landkreis Anhalt-Bitterfeld und
Salzlandkreis

Vorhabenträger:
Landesbetrieb Bau Sachsen-Anhalt,



Seite 22/242

III. Wasserrechtliche Entscheidungen

Die wasserrechtlichen Entscheidungen hinsichtlich der Einleitung des von den befestigten Flächen der Bundesstraße B 6 n, Planungsabschnitt 16, Ortsumgehung Köthen (Anhalt) anfallenden Niederschlagswassers und die Querung des Gewässers der Ziethe mittels eines Bauwerkes am Bau-km 2 + 717,151 ergehen im Einvernehmen mit der jeweiligen Unteren Wasserbehörde des Salzlandkreises sowie des Landkreises Anhalt-Bitterfeld (vgl. § 31 Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt, WG LSA, in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. April 2006, GVBl. LSA S. 248). Von der Planfeststellungsbehörde erfolgte die Anpassung an die Vorschriften des Wasserhaushaltsgesetzes 2010 (WHG 2010, Gesetz zur Neuregelung des Wasserrechts vom 31. Juli 2009, BGBl. I, S. 2585 ff.), das ab dem 01. März 2010 zum überwiegenden Teil an die Stelle des Wassergesetzes des Landes Sachsen-Anhalt getreten ist.



a) Einleiterlaubnis (Einleitstellen 1 bis 6)

Salzlandkreis:

Für das Vorhaben wird gemäß §§ 8, 9, 10, 11, 12, 13 WHG 2010 (ehemals §§ 4, 5, 6, 8, 11, 13 Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt - WG LSA) die Erlaubnis zur Einleitung von nicht verunreinigtem Straßenoberflächenwasser der Bundesstraße B 6 n über beidseitig trassenbegleitende Gräben in den Untergrund, den Seitengraben der Kreisstraße K 2088 und den Weddegaster Graben über Regenrückhaltebecken RRB 1 erteilt.

Einzugsgebiet RRB 1:	$A_{\text{ges.}}$:	ca. 39 ha
Abflusswirksame Fläche:	$A_{\text{red.}}$:	ca. 2,5 ha
Errechnetes Beckenvolumen für HQ 5:		440 m ³
Geplantes Beckenvolumen:		609 m ³
Drosselabfluss in den Weddegaster Graben:		i.M. 50 l/s; (max. 51,6 l/s)



2.3 Auflagen für die Versickerungsanlagen

- 2.3.1 Vor Inbetriebnahme und für die Dauer der Nutzung der Versickerungsanlagen ist sicherzustellen, dass schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser nicht in die Anlagen gelangen kann. Insbesondere sind Fehllanschlüsse auf dem Weg zu den Versickerungsanlagen auszuschließen.
- 2.3.2 Versickerungsanlagen sind mindestens halbjährlich vom Vorhabenträger (Betreiber) auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen und zu reinigen.
- 2.3.3 Für den Betrieb und den Bau der Versickerungsanlagen sind die Hinweise des DWA Arbeitsblattes A 138 (Stand: April 2005) einzuhalten.
- 2.3.4 Die Versickerungsanlagen sind so zu errichten, dass sie nur kurzzeitig unter Einstau stehen. Ein Dauerstau ist in jedem Fall zu vermeiden, weil dadurch die Gefahr der Verschlickung und Verdichtung der Oberfläche beträchtlich erhöht wird.
- 2.3.5 Eine Durchwurzelung und die Verdichtung des Untergrundes im Bereich der Versickerungsanlagen ist zu vermeiden. Durch geeignete Maßnahmen ist dem entgegenzuwirken (z.B. Auflockerungsarbeiten, Begrünung).



4 Bau von Versickerungsanlagen

Der Punkt 4 des DWA A 138 erteilt auf 1 ½ Seiten Hinweise zum Bau verschiedener Versickerungsanlagen, hier sei nur auf entsprechende Passagen zum Bau von Mulden und Becken eingegangen

- Wegen der grundsätzlichen Bedeutung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes ist im Zusammenhang mit dem Bau von Versickerungsanlagen allen erforderlichen Schutzmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und der Betriebssicherheit der Anlage höchste Beachtung zu schenken.
- Nicht nur vor dem Bau einer Versickerungsanlage, sondern auch während der Bauausführung ist darauf zu achten, dass der Untergrund im Versickerungsbereich nicht durch dynamische Belastungen oder schwere Auflasten (Überfahrungen oder Nutzung als Lagerfläche) verdichtet wird. Dies kann durch wirkungsvolle Schutzmaßnahmen, z. B. Zäune, verhindert werden. Ergänzende Hinweise und Informationen (Handzettel, Beschilderungen) für Bauherren, Baufirmen und Lieferanten erhöhen das Verständnis und die Akzeptanz.

Rüttelplatten haben auf der Filtersandfläche
eigentlich nichts verloren, hier meint es die Baufirma
zu gut!



- Die Begrünung erfolgt i. d. R. durch eine Rasenansaat. Hinweise und Anforderungen der Pflanzen an das Bodensubstrat enthält die DIN 18035-4. Stecker [23] gibt u. a. Empfehlungen zur Wahl der Saatgutmischungen. Eine sofort wirkende Erosionssicherung kann durch Muldenbegrünungsmatten oder das Aufbringen von Fertiggrasen (Rollrasen) erreicht werden. Zu beachten ist, dass ein Fertiggras, der auf einem lehmigen Oberboden gezogen wurde, nur eine eingeschränkte Wasserdurchlässigkeit aufweisen kann.



Ausführung
einer
Beckensohle
mit Rollrasen



5 Betrieb von Versickerungsanlagen

- Versickerungsanlagen sollten regelmäßig kontrolliert werden. Zur Vorbeugung und Beseitigung einer Verschlämmung und Selbstdichtung sind insbesondere Laubeinträge aus dem Versickerungsbereich zu entfernen. Daneben fallen Arbeiten im Rahmen der Grünpflege an.
- Wenn durch langzeitige und erhöhte Versickerung von nicht abbaubaren Wasserinhaltsstoffen das Reinigungs- und Rückhaltevermögen des Sickerraumes überbeansprucht ist, ist zur Vermeidung der unkontrollierten Freisetzung dieser Stoffe ggf. die obere Infiltrationsschicht abzuschälen. Das Schäl-gut ist ordnungsgemäß zu entsorgen. Gegebenenfalls ist die Infiltrationsfläche vor Inbetriebnahme wieder zu begrünen.
- Bei größeren zusammenhängenden Versickerungsanlagen wird die Aufstellung eines Betriebsplanes und die Führung eines Betriebsbuches empfohlen. Die angeschlossenen Flächen, Kontrollen, Pflege-maßnahmen und besondere Ereignisse sind hier zu dokumentieren.
- Bei Schadensfällen im Einzugsgebiet von Versickerungsanlagen, bei denen wassergefährdende Flüssigkeiten ausgetreten sind, z. B. Ölunfall, ist unverzüglich die zuständige Wasserbehörde einzuschalten. Einen Überblick betrieblicher Maßnahmen für Versickerungsanlagen liefert die Tabelle 5.
- Bei einem Nutzungswechsel, z. B. in Gewerbegebieten, sollte eine Überprüfung stattfinden, ob die vorhandene Versickerungsanlage aus qualitativer Sicht weiterhin den Anforderungen genügt.

DWA-Arbeitsblatt A138 Planung, Bau und Betrieb von Versickerungsanlagen



Tabelle 5: Betriebliche Maßnahmen für Versickerungsanlagen
(verändert nach Dohmann / Hamacher [8])

Anlage	Maßnahme	Intervalle	Bemerkungen
für alle Versickerungsanlagen bei Baumaßnahmen im Einzugsgebiet	Verringerung von Selbstdichtung; Verbot des Befahrens und Ablagerns; keine Wegsamkeiten, z. B. durch Baumbepflanzung mit Wurzelbelüftung / Wurzelbewässerung		Vorschalten einer Vorreinigung Inbetriebnahme möglichst erst nach Befestigung / Begrünung des Einzugsgebietes, vorläufige Entwässerung über provisorische Mulde
durchlässig befestigte Flächen mit Anschluss an eine Versickerungsanlage	Aufrechterhaltung / Wiederherstellung der Versickerungsfähigkeit	bei Bedarf	Verbot wassergefährdender Stoffe / Herbizide / Tausalze saugende Reiniger
unbefestigte Versickerungsfläche	Mahd Entfernen von Laub und Störstoffen Gärtnerische Pflege Wiederherstellen der Durchlässigkeit Entfernen von Wulstbildung (Zulaufbereich)	in Abhängigkeit von Nutzung und Bewuchs, mindestens jährlich im Herbst und bei Bedarf bei Bedarf bei Bedarf bei Bedarf	Mähgut entfernen Verbot wassergefährdender Stoffe / Herbizide Vertikutieren

DWA-Arbeitsblatt A138 Planung, Bau und Betrieb von Versickerungsanlagen

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL

Anlage	Maßnahme	Intervalle	Bemerkungen
Versickerungsbecken Aus DWA A 138 Nr.5, Tabelle 5	Inspektion	halbjährlich und ggf. nach Starkregen / Unfällen	Sicht- und Funktionsprüfung, ggf. Entfernen von Störstoffen
	Mahd	mindestens jährlich Vorzugsweise zweimal pro Jahr	Mähgut entfernen
	Beprobieren der Beckensohle	alle 10 Jahre und nach Unfällen	auf Schadstoffe in Abhängigkeit von Flächennutzung untersuchen; Nullprobe bei Betriebsbeginn
	Entfernen von Ablagerungen von der Beckensohle	bei Bedarf	bei kritischer Schadstoffkonzentration oder zu geringer Versickerungsrate; ordnungsgemäße Entsorgung des Schälguts
	Gärtnerische Pflege	bei Bedarf	kein Einsatz von wassergefährdenden Stoffen / Herbiziden
	Mäuse- / Maulwurfsschäden beseitigen	bei Bedarf	

Mannshoher Bewuchs
Ende Juli 2010



Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL

Regenbecken an der A14
vor und nach der Mahd



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

13



Erste Schilf- und Rasenmahd
Mitte Juni erscheint noch
vertretbar, hier gut zu sehen der
Maschineneinsatz auf
Böschungsneigungen 1:3





Spurrillen:
Der Mähfahzeugeinsatz ist hier
grenzwertig, da die Beckensohle nicht
wirklich trocken ist

Handarbeit sollte weitgehend vermieden
werden, deshalb sind schon bei der
Planung konsequent die
Voraussetzungen für einen zumutbaren
Anlagenbetrieb zu schaffen!





Starkregenzufluss zum Bodenfilter
bei Bemessungshäufigkeit $n < 1$
($N=14\text{mm}$) ca. 15 min nach
Regenende



Bodenfilter ca. 30 min nach Regenende sind nur noch
Restwasserlachen auf der Sohle

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

17



Muldenabfluss bei Beschickung aus
Mittelstreifenkanal, hier besonders
anzumerken der hohe Bewuchs mit
stark abflusshemmender Wirkung

(Kst ~ 10)



Wie sie sehen: Sehen Sie nichts!
Die Böschungssickerrate reicht!

Starkregenzufluss zum RRB
A14/Kreuz A2 (8 Fahrstreifen
+2 Standstreifen im
Dachprofil ü Bö+Mu) bei
Bemessungshäufigkeit $n \sim 1$
($N=11\text{mm}$ in 15 min)
unmittelbar nach Regenende

Sanierungsfall
Sickerbecken B189 an
der Trogstrecke
Mittellandkanal



Sanierungsfall Sickerbecken B189
Zustand 2008: auch Tage nach Starkregen ist das Becken
noch bis über Zulaufkanal eingestaut

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

21

Sickerbecken (VR) B 189: Sanierung
2010: Einbau Vertikalrigole,
Vliesabdeckung und
Filterkiessandschüttung



Sickerbecken (VR) B 189: Sanierung 2010: Einbau Vertikalrigole, Vliesabdeckung, Filtersandschüttung, Mubo-Rollrasenabdeckung, Böschungsabflachung, Umfahrung und Beckeneinfahrt, Zaunabbau

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



unmittelbar nach Bauende im April 2010 war die Beckensohle schon wieder dicht

B 189 Sickerbecken (VR) nach Starkregen
überlaufgefährdet an der Trogstrecke im Mai 2010

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

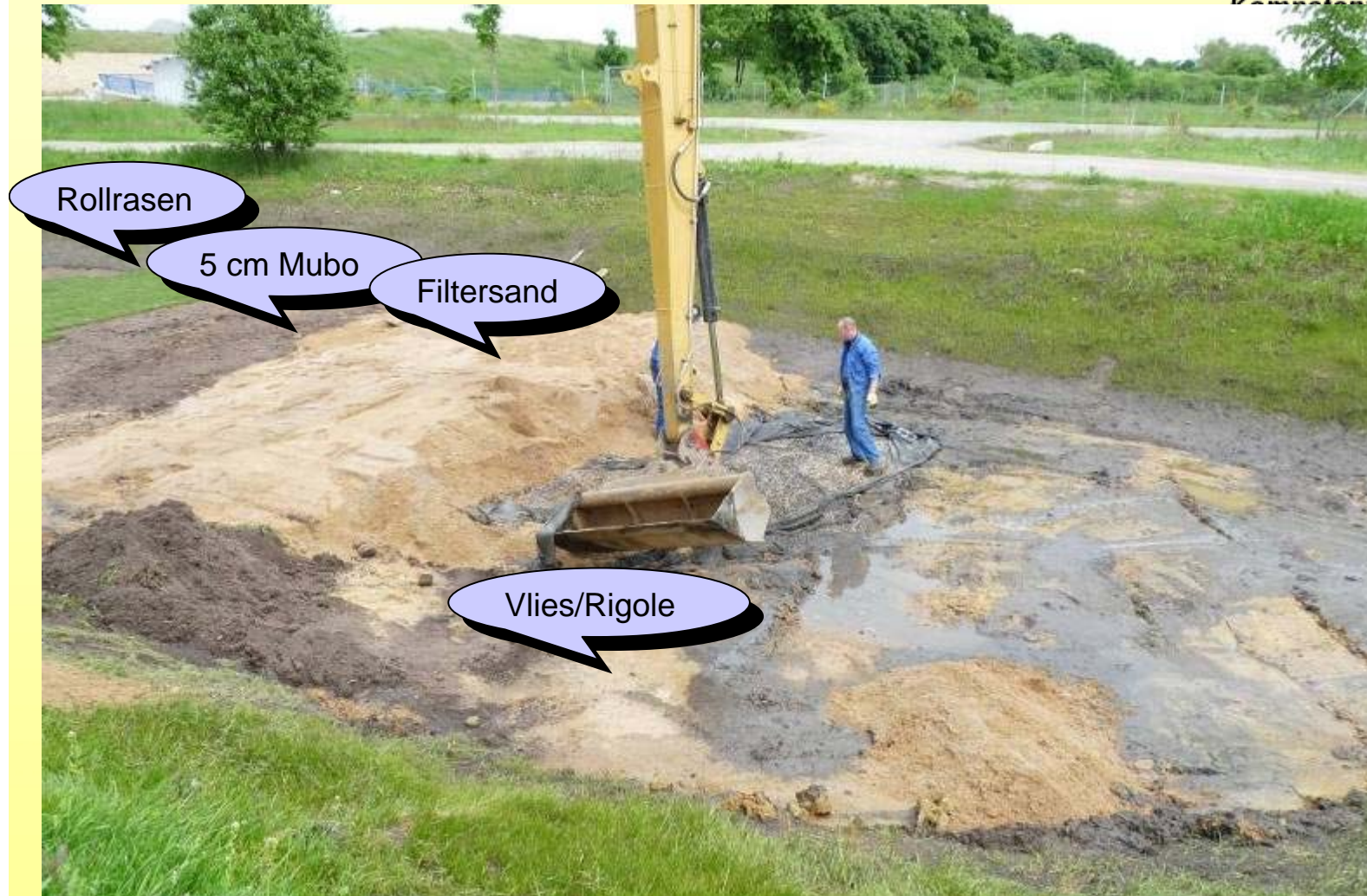
24

Sickerbecken (VR) B189: Austausch verschlammter Mutterboden gegen Mittelsand und Rollrasenabdeckung im Juni 2010

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

25

Das Vlies wurde teilweise vom Filterkiessand heruntergezogen um eine direkte Verbindung von Filtersand und Rigolenkiessand zu schaffen und so der vermuteten Verstopfungsgefahr vorzubeugen



Sickerbecken (VR) B189: Stresstest des nachsanierten Beckens: unmittelbar nach Dauerregen (75mm in 72h) im Sept 2010: Wasserstand etwa 30 cm

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

27

Sickerbecken (VR) B 189: nachsaniertes Becken 48
h nach Starkregen (75 mm in 72h) im Sept 2010
Trocken!!! – Stresstest bestanden

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

28

Sickerbecken(VR) B189: Zaunersatz durch
Heckenrosenstreifen, die Wirksamkeit und Akzeptanz
muß sich noch erweisen



Sickerbecken (VR) B189 nach Winterperiode 2010/11 im trockenen Zustand

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

30

Beckenneubau A9 als Ersatz für Ableitung aus den 1930igern
Typ: Drainage-Bodenfilter mit vorgeschalt. Absetzbecken

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

31

Hier ist der Beckenzulauf zu hoch, die Pflasterung zu schmal und ohne Ausmündung, diesem Element sieht man förmlich die kurze Lebensdauer an!



Auch dieser Beckenzulauf hat noch seine Tücken,
hier ist das Problem die große Neigung der
Beckensohle nach links und der fehlende feste
Bewuchs bei Betriebsbeginn zur Erosionsicherung!



Böschungskaskaden haben sich nicht bewährt, sie sind bewuchsanfällig und neigen zur Erosion und Unterspülung! Rohrausläufe sind vorzugsweise bis zum Böschungsfuß zu ziehen!



Erhebliche Entwässerungsprobleme verursacht hier ein über die Jahre stark angewachsenes Bankett

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

35

Der Abfluss erfolgt nicht mehr in die Böschung, sondern entlang des „natürlichen Hochbordes“ als Bordrinne zum



Tiefpunkt

Tiefpunkt. Statt Böschungs- und Muldenversickerung findet ein ungeplant ungebremster Abfluss zu einem Regenbecken statt und überlastet dies mit unabsehbaren Folgen (schneller Notüberlauf)



Hier wurde schnelle Abhilfe geschaffen (Schälung). Die Analyse des Bankettschälgutes ergab teils erhebliche Schwermetallgehalte im etwa nur einen Meter breiten Schälbereich. Dies verursachte zwar hohe Entsorgungskosten, zeigt aber auch die Wirksamkeit der bewachsenen Bodenzone. Auch gibt es klare Indizien für die hohe Sickerwirkung vor allem des Bankettes, da mit Entfernung von der Fahrbahnkante ein hohes Konzentrationsgefälle festgestellt wurde! Tendenz: Partielles Vorgehen bei der Schälung!

Beckensanierung an der A9,
Hier wurde über drei Vertikalrigolen zunächst eine Horizontal-
rigole geschüttet

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

38

Darauf geschüttet wurde die Filtersandschicht



Rollrasenbegutachtung im Herbst 2010, das Becken hat bereits die ersten intensiven Niederschläge hinter sich und die VR haben sich bewährt



Auch die Schneeschmelze im Januar 2011 verkraftet das Becken gut

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

41



Becken-
sanierung an
der A9,
Hier wird
über einer
Horizontal-
drainage die
Filtersand-
schicht
geschüttet.





Ein Horizontalfilterbecken an der
A9 vor der Mubo-Rollrasen-
verlegung



Eine neue
Zufahrt



Der fertige Becken mit sohlnahm Zulauf und Notüberlaufschacht zur Wasserstandbegrenzung auf 30 cm, auch der Rollrasen wird nur bis auf diese Höhe verlegt, der Rest der Begrünung erfolgt konventionell

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



Hier noch einmal gut erkennbar der optimierte sohlnahe Beckenzulauf mit der erosionssicheren Grasnarbe

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

45

Optimale Zuwegungsgestaltung neben der A9, hier fehlte bisher sowohl eine Zufahrt (Geschlossene Leitplanke) als auch eine Einfahrtsmöglichkeit (steile Böschungen und starke Verschilfung wurden beseitigt)



Urzustand eines Beckens an der A14/B100, hier war neben der starken Verschilfung in einem Dauerstaubecken auch die hohe Verschlammung das Problem (Kanalzufluss)

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

47

In den Pflastermuldenzulauf wurde ein Absetzbecken zum Sedimentrückhalt integriert! Aus Gründen des Platzmangels und der Wirtschaftlichkeit wurde hier ein Lamellenabscheider ausgewählt!



Unten der Anströmbereich zum Lamellenpaket, darüber die Tauchwand, die Sedimente rutschen nach unten

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

49



Der abgedeckte Lamellenabscheider wurde natürlich
begrünt, hier der angepasste Pflastermuldenzulauf

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

51

Im Hintergrund der Ablauf des LA in das Rückhaltebecken, wegen der begrenzten Höhenverhältnisse am Beckenablauf konnte keine Filterpassage integriert werden, Trotzdem kann sich das Wasser auf der bewachsenen Beckensohle ausbreiten, in der Mitte sorgt eine Rasenschottermulde für das Abtrocknen!



Dieser See gehörte zur Regenrückhaltung der
Ortsumgehung Sangerhausen (B86)

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



tenzzentrum Umwelt HNL



Für mehrere
10T€ mußte hier
Schlamm und
Schilf
herausgeholt
und entsorgt
werden!

29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

53

Der Betonschalenzulauf wurde aus
Wirtschaftlichkeitsgründen beibehalten, aber aus dem See
wurde eine Grünfläche (auf den ersten Blick)

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

54

Auf Blick 2 erkennt man die
Bodenfilterdrainage mit dem
Notüberlaufschacht,
Drainageauslauf mit Rückschlag
und den Ablaufgraben zur Vorflut



Zum Abschluss noch 2 Negativbeispiele,
hier zunächst für das Unterlassen einer Rollrasensohle,
Sofort setzt die Sohlverschlammung ein!



Und 2. das Einbringen von Trennvliesen unter Mutterboden schichten zur Trennung vom Filtersand

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

57

Deutlich erkennbar die ca 20 cm starke Mubo-Schicht auf dem Trennvlies über dem Filtersand

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

58

Eine abgedeckte Sedimentationsanlage wird zwar vorgeschaltet, hilft aber nicht gegen die Mubo-Verschlickung

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

59

Die fertige Versickerungsanlage 2008 mit AB, Vorfilter und Hauptsickerbecken wird zunächst nach Vorschrift ein Jahr nicht beschickt

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL



29. März 2011

Seminar
Niederschlagswasser LAU

60

Die Anlage überstand das erste Betriebjahr 2009 unbeschadet, doch im niederschlagsreichen Jahr 2010 traten bereits bei der ersten Welle im März Dauerstauprobleme auf.



Im Juli 2010 gab es nach einer vierwöchigen Regenpause eine Vollentleerung, aber die Schädigung der bewachsenen Bodenzone ist deutlich sichtbar!



Nach dritter und vierter Regenwelle 2010 konnte sich das Becken bis heute nicht entleeren, ein Grundwassereinfluss ist unwahrscheinlich, ich rate zum Verzicht von solchen Vlies-Anwendungen zur Trennung von Filtersand und Mutterboden!

Sachsen - Anhalt
Landesbetrieb Bau



Kompetenzzentrum Umwelt HNL

