

Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg
Straße: B38
Nächster Ort: Weinheim

Von Bau-km 0+000,000
bis Bau-km 1+299,612
Baulänge: 1,299,612 km

PLANFESTSTELLUNG

B 38

3. Fahrspur bei Weinheim

Wassertechnische Untersuchung

<p>Aufgestellt: Karlsruhe, den 15.04.2013 Regierungspräsidium Karlsruhe Abt. 4 Straßenwesen und Verkehr Ref.44 Straßenplanung</p> <p>gez. M. Schnell</p>	

Inhaltsverzeichnis

1. Entwurfsgrundsätze, Abstimmungen	3
2. Berechnungsgrundlagen.....	3
3. Bemessung von den Verdunstungsbecken	5
1.1 Alte Weschnitz	5
1.2 Neue Weschnitz	5
4. Abdichtung und Grundwasserflurabstand von den Verdunstungsbecken.....	6
5. Nachweis der Beschattungsfreiheit	7

1. Entwurfsgrundsätze, Abstimmungen

Der Ausbauabschnitt liegt vollständig außerhalb eines Wassergewinnungs- bzw. -schutzgebietes, ebenso die Einleitungsstellen des Brückenoberflächenwassers in Mulde mit anschließenden Speicher-Verdunstungsbecken. Nach DWA-A 138 und dem Handbuch zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser ist bei Straßen mit DTV über 15000 Kfz in der Regel die breitflächige Versickerung zulässig bzw. über eine bewachsene Oberbodenschicht grundsätzlich als Behandlung anzustreben.

In diesem Zusammenhang sind daher nur die Speicher-Verdunstungsbecken für das über die Brückenentwässerung-Leitungen gesammelte Brücken-Oberflächenwasser überschlägig zu bemessen.

Die zuerst ausgearbeitete Vorplanung mit Einleitung des Brücken-Oberflächenwassers in Versickerbecken konnte wegen des anstehenden dichten Bodens ($k_f \leq 10^{-8}$ m/s) nicht weiterverfolgt werden.

Die Vorplanung wird mit Herrn Dr. Schuster und Frau Henrich am 29.07.2010 und 22.09.2010 im Wasserrechtsamt des Landratsamtes Rhein-Neckar-Kreis in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht eingehend diskutiert, teilweise modifiziert und konkretisiert. Dabei kam man zum Ergebnis, das ein Verdunstungsbecken mit Überlaufschacht für die Weiterbearbeitung favorisiert wird. Auf eine auch vorgestellte alternative Schlammfang-Koaleszenzabscheider-Probenahmeschacht-Anlage (SKP-Anlage) soll ggf. erst im Anwendungsfall vertieft eingegangen werden).

Die Speicher-Verdunstungsbecken werden mit einer Messanlage (Standrohr, Pegelschreiber o. ä.) ausgestattet, um die Anlage kontrollieren/ verifizieren und ggf. quantitativ belegbare Aussagen zu Verdunstungsraten machen zu können.

2. Berechnungsgrundlagen

Der **bemessungstechnische Nachweis** für die maximal erforderliche Kapazität eines Verdunstungsbeckens wird ersatzweise für die Aufnahme einer Regenspense nach KOSTRA- Starkniederschlagshöhen für Deutschland (DWD) geführt.

Die erforderliche Kapazität der Speicher-Verdunstungsbecken-Anlage wird bei der Wiederkehrzeit $T = 100$ Jahre und der Regendauer $D = 72$ h maximal (Regenspenden für $T > 100$ Jahre und $D > 72$ h sind generell nicht verfügbar). Darüber hinaus wird zur Erhöhung der Sicherheit gegen Versagen der Kapazitätsnachweis für zwei nacheinander auftretende 100-jährige Regenspenden geführt. Dieser Nachweis ist gut geeignet, Niederschläge mit einer maximalen Abweichung von ca. +30% vom mittleren Jahresniederschlag abzubilden. Die entsprechende Niederschlagsspende für Weinheim beträgt:

$$I_{(D=72, T=100)} = 5 \text{ l/(s*ha)}$$

Die Verdunstungsbecken sind mit einer 0,5 m dicken Lavaschotterschicht (Porenvolumen ca. 58 %) gefüllt. Die Böschungsneigungen der Verdunstungsbecken sind mit 1:1,5 konzipiert, die Freibordhöhe beträgt 0,25 m.

Das gewählte nutzbare Beckenvolumen beträgt jeweils

$$V_{\text{nutz}} = (L \cdot B) \cdot H = 1000 \text{ m}^2 \cdot 0,5 \text{ m} = 500 \text{ m}^3$$

zzgl. 0,25 m Freibord.

Die **bemessungstechnische Beurteilung** wird über eine Niederschlag- Verdunstung- Bilanz geführt. Der Mittelwert (MW) der Jahresniederschläge 1961-1990 des Deutschen Wetterdienstes (DWD) ist nicht für Weinheim ausgewertet. Daher wird der verfügbare MW der nächstgelegenen Wetterstation Heidelberg der Beurteilung zugrunde gelegt:

Mittlerer Jahresniederschlag (1961- 1990, Wetterstation Heidelberg, Deutscher Wetterdienst Offenbach):

$$726,7 \text{ mm resp. } 726,7 \text{ l/m}^2 \text{ bzw. } 7267 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Mittlere Jahresverdunstung (Umweltbundesamt, Umweltdaten, Ökoklasse 47 (... , Rheinland und Oberrheintal) ff.):

$$622 \text{ mm resp. } 6220 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Regenvolumen auf die Gesamtfläche

$$A_{\text{red}}^{\text{x})} \leq 726,7 \cdot 2068,2 \cdot 10^{-3} = 1502,961 \text{ m}^3$$

Dieses Regenvolumen soll über die Lavaschotter-Oberfläche des Verdunstungsbeckens verdunstet werden:

$$726,7 \cdot 2068,2 / 1000 = 1502,961 \text{ mm}$$

Danach müsste der Lavaschotter die Verdunstungsleistung des Verdunstungsbeckens um maximal ca. $1502,961 - 622 = 880,961 \text{ mm}$ bzw. $1502,961 / 622 \cdot 100 = 241,6\%$ steigern.

Wegen der hervorragenden Wärmespeicher- und -isolierfähigkeit von Lavaschotter und damit entsprechend deutlich höherer Verdunstungsleistung scheint diese Steigerung durchaus möglich, kann jedoch ad hoc quantitativ nicht abgesichert werden. Daher werden Not-Überlaufschächte mit Auslaufhaltungen in die Alte bzw. Neue Weschnitz angeordnet.

3. Bemessung von den Verdunstungsbecken

1.1 Alte Weschnitz

Brückenfläche Alte Weschnitz: $92 \cdot 14 =$	1288 m ²
Mulde: $10 \cdot 1 =$	10 m ²
<u>Speicher-Verdunstungsbecken</u>	<u>1000 m²</u>
Σ	2298 m²

$$A_{\text{red}}^x) = 2298 \cdot 0,9 = 2068,2 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ x } 100\text{-jährige Regenspende } r_{(D=72, T=100)} = 5 \text{ l/(s*ha)}$$

Regendauer $D = 72 \text{ h}$:

Der Wasserspiegel soll komplett in einer 0,5 m dicken Lavaschotterschicht mit einem Porenvolumen von ca. 58 % liegen. Daraus ergibt sich folgendes erforderliches Beckenvolumen:

$$V_{\text{erf}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3/\text{s*ha]} \cdot 0,20682 \text{ [ha]} \cdot 3600 \cdot 72 \text{ [s]} / 0,58 \approx 462 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{nutz}} = \text{gewähltes nutzbares Beckenvolumen: } L \cdot B \cdot H = 1000 \text{ m}^2 \cdot 0,5 \text{ m} = 500 \text{ m}^3$$

Die 100-jährige Regenspende wird vollständig von der Lavaschotterschicht aufgenommen.

Zwei nacheinander auftretende 100-jährige Regenspenden:

$$V_{\text{erf}} = 2 \cdot 462 \text{ m}^3 = 924 > 500 \text{ m}^3 = V_{\text{nutz}}$$

$$(924 - 500) \cdot 0,58 \approx 246 \text{ m}^3 \leq 1000 \text{ m}^2 \cdot 0,25 \text{ m} = 250 \text{ m}^3 = V_{\text{nutz}} \text{ Freibord}$$

246 m³ Wasser werden von der Überlaufsicherheit aufgenommen bzw. fließen über den Überlaufschacht in die Alte Weschnitz ab.

1.2 Neue Weschnitz

Teil-Brückenfläche Neue Weschnitz: in STAT-Richtung rechts: $(26+18)/2 \cdot 14 =$	308 m ²
Teil-Brückenfläche Neue Weschnitz: in STAT-Richtung links: $(65+73)/2 \cdot 14 =$	966 m ²
Mulde: $10 \cdot 1 =$	10 m ²
<u>Speicher-Verdunstungsbecken =</u>	<u>1000 m²</u>
Σ	2284 m²

$$A_{\text{red}} = 2284 \cdot 0,9 = 2055,6 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ x } 100\text{-jährige Regenspende } r_{(D=72, T=100)} = 5 \text{ l/(s*ha)}$$

Regendauer $D = 72 \text{ h}$:

Der Wasserspiegel soll komplett in einer 0,5 m dicken Lavaschotterschicht mit einem Porenvolumen von ca. 58 % liegen, erforderliches Beckenvolumen:

$$V_{\text{erf}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3/\text{s*ha]} \cdot 0,20556 \text{ [ha]} \cdot 3600 \cdot 72 \text{ [s]} / 0,58 \approx 459 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{nutz}} = \text{gewähltes nutzbares Beckenvolumen: } L \cdot B \cdot H = 1000 \text{ m}^2 \cdot 0,5 \text{ m} = 500 \text{ m}^3$$

Die 100-jährige Regenspende wird vollständig von der Lavaschotterschicht aufgenommen.

Zwei nacheinander auftretende 100-jährige Regenspenden:

$$V_{\text{erf}} = 2 \cdot 459 \text{ m}^3 = 918 > 500 \text{ m}^3 = V_{\text{nutz}}$$

$$(918 - 500) \cdot 0,58 \approx 242 \text{ m}^3 \leq 1000 \text{ m}^2 \cdot 0,25 \text{ m} = 250 \text{ m}^3 = V_{\text{nutz}} \text{ Freibord}$$

242 m³ Wasser werden von der Überlaufsicherheit aufgenommen bzw. fließen über den Überlaufschacht in die Alte Weschnitz ab.

4. Abdichtung und Grundwasserflurabstand von den Verdunstungsbecken

Der Stadt Weinheim liegt zum Westtangente-Ausbau kein Baugrundgutachten vor.

Das Regierungspräsidium kann jedoch im Zusammenhang mit den beiden Brücken auf eine Reihe von Bohrungen im Bereich der Widerlager und Pfeiler zurückgreifen. Danach liegen im gesamten Bereich bis ca. 8 m Tiefe bindige Böden (hauptsächlich Lehm) vor und es wird von einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \leq 10^{-8} \text{ m/s}$ ausgegangen. Das Wasserrechtsamt des Landratsamtes Rhein-Neckar-Kreis kann aus einer naheliegenden östlich (zwischen der Alten und Neuen Weschnitz) gelegenen Baumaßnahme diesen Wert mit $k_f \approx 10^{-9} \text{ m/s}$ bestätigen.

Der anstehende Boden erfüllt damit die $k_f \approx 10^{-8} \text{ m/s}$ -Bedingung für dichte Becken nach RAS-Ew bzw. dem Handbuch zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser. Eine zusätzliche Abdichtung ist daher nicht erforderlich.

Der Grundwasserflurabstand bei mittlerem Höchststand des Grundwasserspiegels (MHGW) kann über vom Regierungspräsidium Karlsruhe, Dienstsitz Heidelberg zur Verfügung gestellte Grundwasserstände von den drei nächstgelegenen Grundwassermessstellen approximativ bestimmt werden. Der Grundwasserflurabstand im Bereich der geplanten Verdunstungsbecken beträgt danach auf die Beckensohle bezogen mindestens ca. 6 m; der nach dem Handbuch zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser geforderte Mindestabstand von 1,5 m ist auf jeden Fall eingehalten.

5. Nachweis der Beschattungsfreiheit

Mit den für Weinheim geographischen Koordinaten (dezimal)

Länge (Phi) 8,67247

Breite (Lambda) 49,55112

kann über allgemein zugängliche Sonnendiagramme (Weg, Standort der Sonne) für jedes beliebige Datum Sonnenauf-, -untergang, Kulmination, Schatten bzw. Schattenlänge eines 1 m hohen Stabes und Kompasswinkel ermittelt werden (in dieser Planungsphase wird von einem senkrechten Mindestabstand von 12 m zwischen Brücke und Verdunstungsbecken ausgegangen).

Danach ist für die das Verdunstungsbecken Alte Weschnitz zur

Sommersonnenwende (längster Tag) am 21.06. Beschattungsfreiheit von ca. 8.30 – 19.30 Uhr (entsprechend mindestens ca. 68% der Sonnenscheindauer) und zur

Wintersonnenwende (kürzester Tag) am 21. oder 22.12. Beschattungsfreiheit von ca. 11.30- 15.30 Uhr (entsprechend mindestens ca. 50% der Sonnenscheindauer) gegeben.

Für das Verdunstungsbecken Neue Weschnitz betragen die entsprechenden Werte zur Sommersonnenwende (längster Tag) am 21.06:

Beschattungsfreiheit von ca. 8.30 – 19.30 Uhr (entsprechend mindestens ca. 68% der Sonnenscheindauer) und zur

Wintersonnenwende (kürzester Tag) am 21. oder 22.12:

Beschattungsfreiheit von ca. 12.00- 16.00 Uhr (entsprechend mindestens ca. 50% der Sonnenscheindauer).

Fazit: Die Beschattungsfreiheit der Verdunstungsbecken ist mit mindestens ca. 50- 68% der Sonnenscheindauer mehrheitlich und vom 01.04.- 10.09. im Zeitraum des sonnenintensiven bläustichigen Lichtes immer gegeben (in den Monaten April- Oktober ist im Übrigen die mittlere monatliche Verdunstung größer als der entsprechende Niederschlag). Die geplanten Verdunstungsbecken liegen im Wesentlichen zu früh-/morgendlicher Zeit bei sonnenwarmem Licht im Schatten.