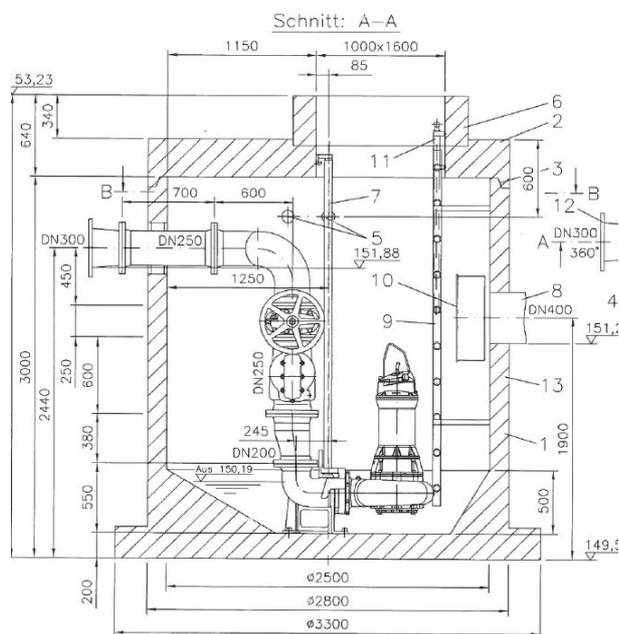


Umbau Sportanlage Saareck Wiesbaden Schierstein

Pumpanlage mit druckseitiger Entwässerung für Niederschlagswasser

Vorplanung



Bauherr:
Stadt Wiesbaden
Sportamt

Fachingenieur:

BINGE INGENIEURE



Waldspirale 1 A
Tel.: 06151/70282-11
Fax : 06151/70282-19
aufgestellt : 29.03.19 BI/THK

64289 Darmstadt
e-mail : info@binge-ingenieure.de



Inhaltsverzeichnis

- 1.1 Aufgabe
- 1.2 Zu berücksichtigende Vorgaben, Grundlagen und Abstimmungsergebnisse
- 1.3 Zu berücksichtigende entwässerungstechnische Parameter
- 1.4 Bestehende Entwässerung im Mischsystem
- 1.5 Bestandsbetrachtung
- 1.6 Maßnahmen zur Niederschlagswasserentwässerung
- 1.7 Skizze zur Maßnahmenbeschreibung
- 1.8 Kostenrahmen
- 1.9 Variante mit reduzierter Pumpleistung

1.1 Aufgabe

Eine Konzeptlösung für die Niederschlagsentwässerung ist zu erarbeiten. In der Vorplanung sollen die, aufgrund der geplanten Sportplatzumgestaltungen, anstehenden entwässerungstechnischen Schnittstellen an den Bestand und die Anforderungen für eine zukünftige Niederschlagsentwässerung untersucht und dargestellt werden.

1.2 Zu berücksichtigende Vorgaben, Grundlagen und Abstimmungsergebnisse

- Die bestehende Schmutzwasserentwässerung des Sportheimes soll unverändert bestehen bleiben.
- Planunterlagen des entwässerungstechnischen Bestandes liegen nicht vor. Die Bestandsbeschreibung wurde anhand einer Ortsbesichtigung rekonstruiert.
- Gemäß Entwässerungssatzung der Stadt Wiesbaden ist mit dem geplanten Umbau der Sportanlage das bestehende Mischwasserentwässerungssystem in ein Trennsystem bis zum Grundstücksanschlusschacht umzubauen.
- Nach DIN 1986 dürfen Abwasserhebeanlagen für Niederschlagswasser von größeren Außenflächen nur an Grundleitungen außerhalb des Gebäudes angeschlossen werden. Die Einleitung von Niederschlagswasser von größeren Außenflächen in ein Gebäude ist nach DIN nicht zulässig.
- Der bestehende Grundstücksanschlusschacht mit dem Straßenkanalanschluss liegt in der südöstlichsten Grundstücksecke, neben dem Sportplatzweg. Die Sohlhöhe des Grundstücksanschlusschachtes wurde bauseits gemessen.
- Abstimmungsergebnisse mit der ELW: Ein zusätzlicher, vom Schmutzwasser separierter, Straßenkanalanschluss für das Niederschlagswasser ist nicht möglich. Der bestehende Straßenkanalanschluss ist weiter zu verwenden. Die Anschlussleitung zwischen Grundstücksanschlusschacht und Straßenkanal kann im Bedarfsfall kostenpflichtig umgebaut werden. Der max. zulässige Anschlussdimension für den Straßenkanalanschluss liegt bei DN 150. Die max. zulässige Einleitmenge für das gesamte Grundstück liegt bei 70 l/(s*ha)
- Die Kanalauskunft für den Straßenkanal wurde bei der ELW eingeholt.



- Für die Umbaumaßnahme ist incl. dem Bestand ein Entwässerungsgesuch incl. Überflutungsnachweis bei der ELW einzureichen.
- Nach Bodengutachten Labors Lehmacher/ Schneider vom 10.08.18 kommt eine Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Gelände nicht in Betracht.
- Nach Prüfung der Höhenangaben in der Freiflächenplanung, im Vergleich zur Sohle des öffentlichen Abwasserkanals in der Saarbrücker Allee, ist der Einsatz einer Freispiegelentwässerung, in Kombination mit einer Rückstausicherung, zur Niederschlagsentwässerung nicht möglich.
- Weitere Grundlagen: DIN 1986 – 100, Entwässerungsanlagen Gebäude/ Grundstücke
DIN 12056-4, Schwerkraftentwässerungsanlagen
DIN 18035-3 Sportplätze, Entwässerung
KOSTRA DATEN des Deutschen Wetterdienstes für Wiesbaden
Kanalnetzauskunft der ELW vom 29.01.2019
Planungen des Büro Lukowski vom 21.01.19 und ff.

1.3 Zu berücksichtigende entwässerungstechnische Parameter

Auf Grundlage der Freiflächenentwurfplanung des Büro Lukowski, der KOSTRA Daten, sowie der Kanalhöhenauskunft der ELW wurden folgende Daten ermittelt, bzw. übernommen.

- | | | |
|-------|--|--------------------|
| 1.3.1 | Abflußmenge Niederschlagswasser nach DIN 1986
aus Sport-, Frei- u. Dachflächen (insg. red. 13.293 m ²)
für Dachflächen r (5,5) = 298,9 l/(s*ha)
für Grundstücks- u. Sportflächen r (5,2) = 215,3 l/(s*ha) | ca. 158 l/s |
| 1.3.2 | Abflußmenge Niederschlagswasser reduziert
* Für die Sportflächen wurde der gegenüber der DIN 1986
wesentlich reduzierte Abflußwert aus der DIN 18035 angesetzt.
aus Sport-, Frei- u. Dachflächen (insg. red. 13.293 m ²)
für Dachflächen r (5,5) = 298,9 l/(s*ha)
für Grundstücksflächen r (5,2) = 215,3 l/(s*ha)
für Sportflächen = 120,0 l/(s*ha)* | ca. 95 l/s* |
| 1.3.3 | Annahme max. mögliche Einleitmenge Mischwasser
in den Straßenkanal
Annahme basiert auf der Ermittlung des max. möglichen
Rohrleitungsgefälles zwischen Grundstücksanschlussschacht
und Straßenkanal. Voraussichtlich erfordert dies den Umbau der
Straßenkanalanschlusssleitung auf das max. mögliche Gefälle
von ca. 15 cm/m | ca. 70 l/s |
| 1.3.4 | Gegebene Rückhaltmenge auf Sport -u. Wegeflächen
gemäß Nachweis Büro Lukowski (V-Rück DIN 1986-100) | 268 m ³ |
| 1.3.5 | Zu berücksichtigender zyklischer Förderstrom aus
Schmutzwasserhebeanlage
Annahme da Hebeanlage gerade erneuert wird | ca. 5 l/s |

1.4 Bestehende Entwässerung Mischsystem

Niederschlagswasser

Im Bestand wird das auf den Freiflächen anfallende Niederschlagswasser in eine im UG des Sportheims befindliche Hebeanlage mit vorgeschaltetem Sandfang geführt. Hier wird das angestaute Niederschlagswasser zeitverzögert auf Freispiegelniveau gepumpt und ab der Gebäudeaußenseite über eine Freispiegelleitung dem Mischwassergebäudeanschlusskanal zugeführt. Der Rohrleitungsweg des Dachflächenwassers im Gebäude ist ohne das Öffnen von Abkofferungen und Einhausungen nicht genau nachvollziehbar.

Schmutzwasser

Das im KG und im EG des Gebäudes, in den WC-, Dusch- und Umkleidebereichen anfallende häusliche Schmutzwasser wird über eine separate Hebeanlage im UG geführt, ebenso auf Freispiegelniveau gepumpt und ab der Gebäudeaußenseite über eine Freispiegelleitung dem Mischwassergebäudeanschlusskanal zugeführt. Das in den Vereinsräumlichkeiten im 1. OG anfallende Schmutzwasser entwässert frei abfließend in den Gebäudeanschlusskanal.

Hinweis zu Schmutzwasser

Für die Entwässerungsobjekte im KG, z.B. WC-Bereiche, ist kein Rückstauschutz erkennbar. Bei einem Defekt der Hebeanlage/ Stromausfall bei gleichzeitigem Schmutzwasseranfall aus dem EG, besteht Rückstaugefahr für das KG.

Mischwasser

Der Gebäudeanschlusskanal entwässert im Mischsystem frei abfließend über den Grundstücksanschlussschacht, in den öffentlichen Straßenkanal in der Saarbrücker Allee. Der Gebäudeanschlusskanal DN 150 verläuft ab dem Sportheim, parallel zum Sportplatzweg. Der Grundstücksanschlussschacht liegt in der südöstlichsten Grundstücksecke.

1.5 Bestandsbetrachtung

Wie unter 1.3 aufgeführt ist die Einleitung von größeren Niederschlagswassermengen in ein Gebäude nach DIN 1986-100 nicht zulässig. Hier wird die Anforderung formuliert, dass im Falle der Positionierung einer Niederschlagswasserhebeanlage im Gebäude, bei einem hier vorliegenden Schutzbedarf, Hebeanlagen nach dem Jahrhundertereignis zu dimensionieren sind. Dies würde zu einer Verdoppelung der benötigten Pumpenförderleistung führen. Diese anzusetzende Niederschlagswassermenge ist nicht in den Straßenkanal abführbar.

Die vorhandene Pumpleistung zur Niederschlagswasserentwässerung ist für die durch die Umplanung veränderten Rahmenbedingungen nicht ausreichend. Die Pumpanlage wäre auszutauschen. Ob die vorhandenen Pumpschächte im Gebäude weiter nutzbar sind, wäre zu prüfen. Die im Gebäude befindliche Druckleitung wäre im UG und im 1. OG umzubauen. Der parallel zum Sportplatzweg verlaufende Mischwassergebäudeanschlusskanal wäre nach Schmutz- und Regenwasser baulich zu trennen. Hierfür wäre eine zusätzliche Abwasserleitung mit Revisionsschächten vorzusehen.

Unter Betrachtung dieser Punkte ist die Weiterverwendung mit teilweisem Umbau der vorhandenen Niederschlagswasserhebeanlage nur mit einem erheblichen Aufwand zu realisieren und nicht zu empfehlen. Der wesentliche Nachteil der Einleitung von größeren Niederschlagswassermengen in ein Gebäude würde bestehen bleiben.

Aus den vorgenannten Gründen wurde mit der Bauherrenvertretung abgestimmt, dass eine weitere Betrachtung dieses Ansatzes nicht erfolgen soll.

1.6 Konzept zur Niederschlagswasserentwässerung

Unter Berücksichtigung der aufgeführten Vorgaben, Grundlagen, Abstimmungsergebnisse und der entwässerungstechnischen Parameter wurde folgender Ansatz erarbeitet.

Das auf den Sport,- Frei- und Dachflächen anfallende Niederschlagswasser ist über Grundleitungen separat zu sammeln, einer in der Freifläche zu positionierenden, neuen Pumpanlage zuzuführen und über eine Regenwasserdruckleitung in den vorhandenen Grundstücksanschlusschacht zu pumpen. Von dort gelangen die Abwässer über einen gemeinsamen Straßenkanalanschluss in den öffentlichen Straßenkanal.

Die unter 1.3.1, nach der für Grundstücksentwässerung geltenden DIN 1986-100, ermittelte Niederschlagswassermenge von 158 l/s wurde informativ ermittelt. In Abstimmung mit der Bauherrenvertretung sollte dieser Ansatz nicht weiter verfolgt werden.

Die DIN 18035 T3, lässt hier für die Sportflächenentwässerung eine, gegenüber der DIN 1986-100, reduzierte Abflussspende von 120 l/(s*ha) und reduzierte Abflussbeiwerte zu. Im Gegenzug wird in der DIN 18035 hierfür ein kurzfristiger Rückstau auf den Sportflächen toleriert. Diese Reduktionen ergeben die unter 1.4.2 ermittelte Niederschlagswassermenge von 95 l/s.

Mit diesem reduzierten Ansatz ist folgende technische Lösung machbar:

Wesentlicher für die Anlagenkonzeption bestimmender und begrenzender Parameter ist die unter 1.3.3 genannte max. mögliche Einleitmenge von 70 l/s.

Die Hebeanlage zur Niederschlagswasserentwässerung wird in einem Betonringschacht, (Innendurchmesser ca. 2,5 m) als Doppelpumpanlage vorgesehen. Die Pumpleistung liegt bei ca. 65 l/s. ($1.33 - 1.35 = 65$ l/s) Die genaue Schachttiefe, (ca. 3,5 m) bzw. die Zulaufhöhe richtet sich nach der zukünftigen Grundleitungsplanung zur Freiflächenentwässerung des Büro Lukowski.

Die Hebeanlage erhält einen separaten Elektroschaltschrank im Außenbereich. Die genaue Einbauposition der Hebeanlage und des Schaltschranks wird in Abstimmung mit den Planungsbeteiligten festgelegt. Derzeit ist ein Einbau im Bereich zwischen der Zufahrt und der Abfallcontainer angedacht.

Die Pumpanlage entwässert über eine neue Druckleitung, Nennweite 200, über eine Rückstauschleife und einen Druckleitungsendschacht in den vorhandenen Grundstücksanschlusschacht.

Das vorhandene Gefälle in der bestehenden Anschlussleitung zwischen Grundstücksanschlusschacht und Straßenkanal ist mittels einer Videobefahrung mit Höhenortung zu bestimmen. Um die vorgesehene Ablaufleistung von ca. 70 l/s zu erreichen muss das max. mögliche Gefälle, ca. 15 cm/m, vorhanden sein oder die Straßenkanalanschlussleitung muss entsprechend umgebaut werden.

Die Differenzmenge (ca. 30 l/s) zwischen der anfallenden Abflussmenge (siehe 1.3.2, 95 l/s) und der möglichen Pumpleistung (s.o. 65 l/s) in den Grundstücksanschlusschacht, ist im Pumpenschacht, im Zulaufrohrleitungssystem und als Einstaumenge in den Freiflächen zurückzuhalten. Die sich hieraus ergebenden Einstaumengen und Entleerzeiten werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Die Geländehöhen und die Freiflächengestaltung ist so zu planen, dass ein Einstau von Niederschlagswasser in das Gebäude, beim ordnungsgemäßen Betrieb der Hebeanlage und im Überflutungsfall nach DIN nicht möglich ist.

Tabelle anzunehmende Einstaumengen und Entleerzeiten
 Basis Pumpenleistung von 65 l/s
 Basis KOSTRA DATEN für Wiesbaden über deren Niederschlagsereignisse.

Regenhäufigkeit Jahre/ Dauer Ereignis in Minuten	Einstau auf den Freiflächen	Entleerzeit min *
0,5 a / 5 min	0,00 m ³	0 min
1,0 a / 10 min	15,50 m ³	4,2 min
2,0 a / 10 min	34,75 m ³	9,0 min
5,0 a / 15 min	60,60 m ³	15,6 min
10,0 a / 15 min	82,72 m ³	21,0 min
20,0 a / 15 min	104,84 m ³	27,0 min
50,0 a / 20 min	136,40 m ³	34,8 min
100,0 a / 20 min	160,73 m ³	41,4 min

*Das noch nicht genau feststehende Rückhaltevolumen in den Grundleitungen zur Sportplatzentwässerung und im Pumpschacht verkürzt die o.a. Entleerzeiten um ca. je 3 - 4 min.

Die Berechnung der Überflutungsmenge, bei der o.a. Pumpleistung von 65 l/s, hat ein benötigtes Rückhaltevolumen von ca. 250 m³ ergeben. Das vom Büro Lukowski auf dem Sportplatz, und den Freiflächen vorgesehene Rückhaltevolumen von 268 m³ ist ausreichend und wird fast vollständig benötigt.

Die vorhandenen Möglichkeiten zur benötigten Elektroversorgung der neuen Pumpanlage aus dem Sportheim sind bauseits zu prüfen.

Derzeit angenommene Motordaten neue Pumpanlage	Nennspannung	400 V
	Pumpe 1	11,6 kW
	Pumpe 2	11,0 kW
	Anlaufstrom	174 A
	Frequenz	50 Hz
	Schutzart	IP 68

Durch die Realisierung eines Trennsystems wird der unter 1.3 beschriebene bestehende Mischwassergebäudeanschlusskanal zum reinen Schmutzwasserkanal. In diesem Zuge entfällt die Spülung der Leitung durch Regenwasser. Für diese Nutzung ist die Leitung überdimensioniert. Dies kann zukünftig zu Mehraufwand durch Kanalinspektionen oder Spülungen führen.

Das Konzept entspricht mit seinen angenommenen Maßnahmen/ Daten einem Vorplanungsstand und muss im Zuge der nachfolgenden Planungsschritte präzisiert werden.



1.8 Kostenrahmen gemäß Maßnahmenbeschreibung 1.5

(ca. Kosten, incl. 19 % MwSt.)

- Baustelleneinrichtung	€	2.500,00
- Hebeanlage Doppelpumpe im Betonringschacht NW 2500 mit Schaltschrank und Zubehör (ca. 65 – 70 l/s)	€	77.000,00
- PE Druckleitung, geschweißt, ca. 35 m DN 200	€	12.000,00
- Stromversorgung vom Gebäude zum Pumpschacht im Erdgraben	€	4.000,00
- Schutzschrank mit Rückstauschleife DN 200 Incl. Stromversorgung und Frostschutzbegleitheizung	€	4.600,00
- Druckleitungsendschacht mit Anschlüssen	€	3.400,00
- Grundleitung, Schachtanschlüsse	€	600,00
- Umbau Grundstücksanschlusschacht	€	2.500,00
- Umbau öffentlicher Straßenkanalanschluss	€	6.000,00
- 25 m³ Erdarbeiten für Gräben	€	2.500,00
- 60 m³ Erdarbeiten für Schachtbauwerke	€	6.500,00
- 45 m³ Zuschlag Erdarbeiten in Fels	€	2.600,00
- 85 m³ Entsorgung Aushubmaterial	€	3.000,00
- 70 m³ Ersatzmaterial zur Verfüllung	€	2.800,00
Summe Kostenrahmen Pumpanlage ca. brutto		€ 130.000,00
Zuzüglich		
- geschätzte Honorarkosten TGA (ohne Grundlagenermittlung und Vorplanung)		
- 84 % HOAI Zone 2 unten ca. brutto	€	30.500,00

Ein eventuell im Bereich der Planung Außenanlagen zusätzlich anfallender Honoraranspruch ist hierbei nicht berücksichtigt.

Mehrkosten für die Entsorgung von belastetem Erdreich sind nicht vorgesehen.



1.9 Variante mit reduzierter Pumpenleistung

Durch eine weitere Reduktion der Pumpenförderleistung, einer damit verbundenen Erhöhung der Einstaumengen auf den Freiflächen und einer Verlängerung der Entleerzeiten kann im Zuge des nachfolgenden Planungsphasen eine eventuell mögliche Kosteneinsparungen untersucht werden.

Zur Entscheidungsfindung stellen sich die Auswirkungen bei einer Reduzierung um 15 l/s, auf eine Pumpenförderleistung von 50 l/s, wie folgt dar.

Tabelle anzunehmende Einstaumengen und Entleerzeiten

Basis Pumpenleistung von 50 l/s

Basis KOSTRA DATEN für Wiesbaden über deren Niederschlagsereignisse.

Regenhäufigkeit Jahre/ Dauer Ereignis in Minuten	Einstau auf den Freiflächen	Entleerzeit min*
0,5 a / 10 min	6,56 m ³	2,4 min
1,0 a / 10 min	25,82 m ³	8,4 min
2,0 a / 15 min	46,93 m ³	15,6 min
5,0 a / 15 min	76,12 m ³	25,2 min
10,0 a / 20 min	100,50 m ³	33,6 min
20,0 a / 20 min	124,83 m ³	41,4 min
50,0 a / 30 min	159,25 m ³	52,8 min
100,0 a / 30 min	187,25 m ³	62,4 min

*Das noch nicht genau feststehende Rückhaltevolumen in den Grundleitungen zur Sportplatzentwässerung und im Pumpschacht verkürzt die o.a. Entleerzeiten je um ca. 3 -4 min.

Die Berechnung der Überflutungsmenge für die o.a. Pumpleistung von 50 l/s hat ein benötigtes Rückhaltevolumen von ca. 262 m³ ergeben. Das vom Büro Lukowski auf dem Sportplatz, und den Freiflächen vorgesehene Rückhaltevolumen von 268 m³ ist ausreichend und wird vollständig benötigt.

Aufgestellt BI/THK 29.03.19