

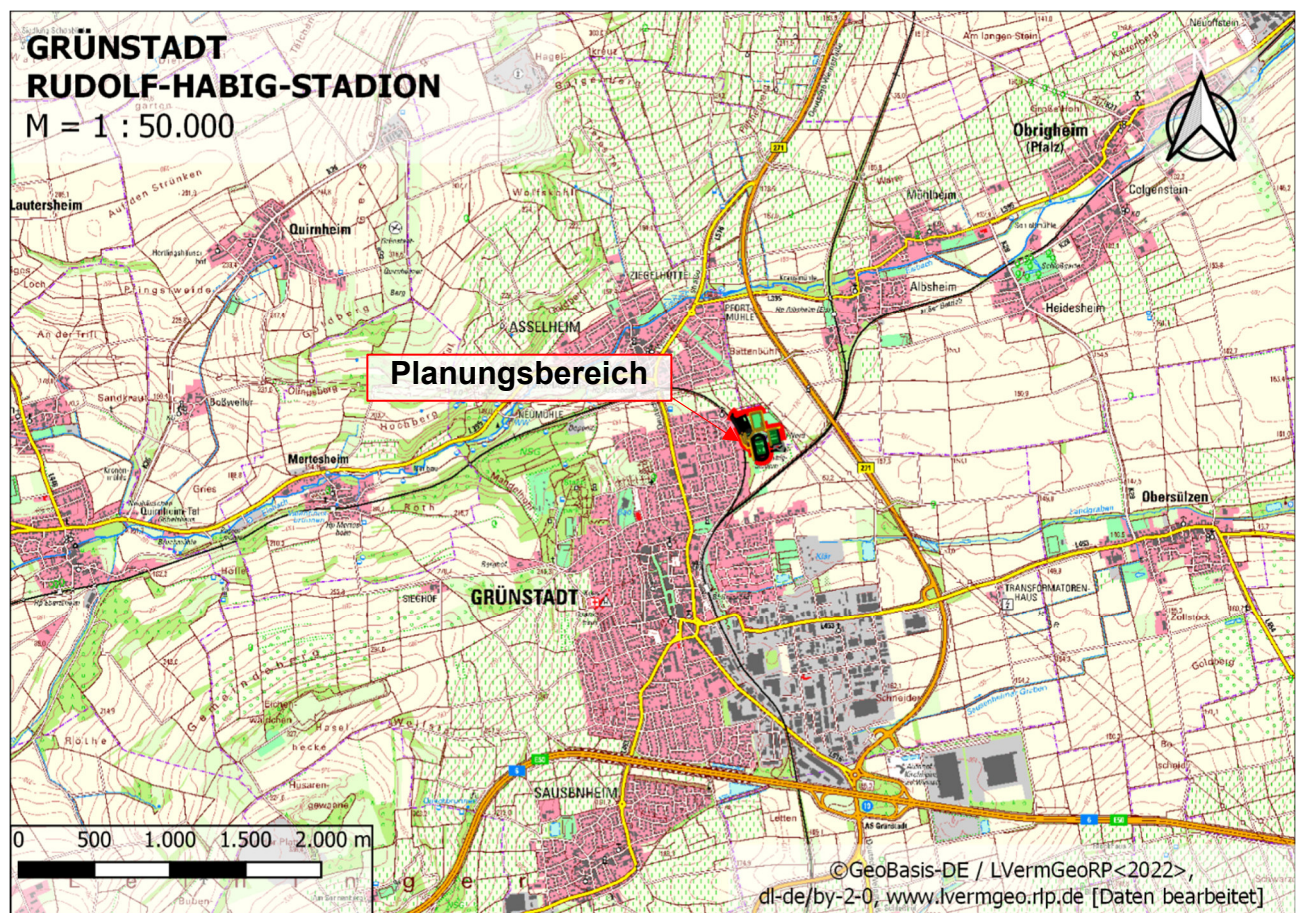
AUFTRAGGEBER:

**STADTVERWALTUNG GRÜNSTADT
KREUZWEG 2
67269 GRÜNSTADT**

**ERLÄUTERUNGSBERICHT ZUR
WASSERHAUSHALTSBILANZ**

**Sanierung und Erweiterung
„Rudolf-Harbig-Stadion“
in der Stadt Grünstadt
Flur 0 / Flurstücke 679/3, 681 und 2077/6**

20 GX 1



SEPTEMBER 2023

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	3
2	Planungsgrundlage.....	4
3	Lage der Sportanlage	5
4	Wasserschutzzone.....	5
5	Geotechnischer Bericht.....	6
5.1	Ergebnisse der Bodenuntersuchung.....	6
5.2	Festlegung der Bodendurchlässigkeit	7
5.3	Flächenansatz für Wasserhaushaltsbilanz	7
6	Entwässerungskonzept.....	8
6.1	Entwässerungsbereiche	8
6.2	Dimensionierung der Speicherbauwerke	9
7	Wasserhaushaltsbilanz	10
7.1	Bestimmung der Hydrologischen Basisdaten	10
7.2	Ermittlung Aufteilungswerte R_D, GWN und ET_a für WHB.....	10
7.3	Variantenbetrachtung für Wasserhaushaltsbilanz	11
7.4	Ermittlung der a-g-v-Werte	12
7.4.1	unbebauter Zustand (IST-Zustand)	12
7.4.2	bebauter Zustand (Zielvariante)	12
7.4.3	Vergleich der Wasserbilanz im bebauten und unbebauten Zustand.....	13
7.5	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz.....	13
8	Aufstellungsvermerk	14
9	Abbildungsverzeichnis.....	14
10	Tabellenverzeichnis.....	14

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Grünstadt, vertreten durch die Stadtverwaltung, plant die Sanierung und eine Erweiterung des Rudolf-Habig-Stadions. Bei der Erweiterung der Sportanlage sollen bestehende Gebäude zurückgebaut, ein neues Mehrzweckgebäude (Umkleideräume, Technik usw.) und Parkmöglichkeiten hergestellt werden. Des Weiteren sollen im nördlichen Bereich ein neues Multifunktionsfeld, eine Tennishalle und eine kleine Lagerhalle für Sportgeräte und Technik entstehen. Beim bestehenden Stadion soll der Innenbereich (Laufbahnen, Sportfeld usw.) erneuert werden. Im südöstlichen Bereich soll eine Freizeitfläche mit Biketrack hergestellt werden.

Zur Entwässerung der Sportanlage soll ein bestehendes Regenrückhaltebecken für zukünftige Regenereignisse erweitert und in ein Versickerungs- und Verdunstungsbecken umgewandelt werden. Das Becken soll so angelegt werden, dass im Inneren des Beckens (Beckensohle) eine Pumptrack-Strecke entstehen kann. Die Sportanlagen liegen in der Gemarkung Grünstadt, im Flur 0 und den Flurstücken 679/3, 681 und 2077/6.

Für die Sanierung und Erweiterung muss im Vorfeld ein Entwässerungskonzept, ein Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie und eine Wasserhaushaltsbilanz aufgestellt werden, damit ein genehmigungsfähiger Bebauungsplan aufgestellt werden kann.

Das Entwässerungskonzept befasst sich mit dem Umgang des anfallenden Niederschlagswassers, welches wenn möglich auf den Grundstücken verbleiben soll. Da die bestehenden Bodenverhältnisse eine Versickerung extrem erschweren, kann hier nur eine langsame Versickerung des Regenwassers erfolgen. Für das zur Versickerung gebrachte Regenwasser muss ein Antrag auf Erteilung einer Einleiterlaubnis gemäß §§ 8, 15 WHG bzw. Genehmigung nach § 60 WHG i.V.m § 62 LWG eingereicht werden.

Im Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie wird die geplante Bebauung hinsichtlich möglicher Auswirkungen bzw. Gefährdungen auf den Wasserkörper bewertet bzw. aufgezeigt.

In der Wasserhaushaltsbilanz, welche in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben wird, sollen die Zustände un bebaut (Urzustand) und geplante Bebauung anhand der Werte Direktabfluss a , Grundwasserneubildung g und Verdunstung v verglichen und gegenübergestellt werden.

Aus diesem Grund wurde die SEILER – Ingenieure & Architekten GmbH beauftragt die Antragsunterlagen bzw. die Fachbeiträge (Entwässerungskonzept, Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie und Wasserhaushaltsbilanz) inkl. dazugehöriger Berechnungen zu erstellen.

2 Planungsgrundlage

Folgende Unterlagen dienten als Grundlage zur Erstellung der Genehmigungsunterlagen:

- VORENTWURF – Sanierung und Erweiterung des Rudolf-Habig-Stadions - Ingenieur-Büro Schmihing, 2008
- Vermesserdaten Ingenieur-Büro Schmihing, 2008
- Baugrunderkundung bzw. Geotechnischer Bericht von IBG aus Ludwigshafen, 2022
- Vorentwurfsplanung – Neubau eines Sanitär und Umkleidegebäudes an der Rudolf-Habig-Anlage in Grünstadt – grüningerarchitekten BDA aus Darmstadt, 2023
- Vorplanung Tennishalle – Stadt Grünstadt, 2023

Relevante Regelwerke und Webdaten:

- DWA-A 118 – Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- DWA-A M 153 – Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser
- KOSTRA-DATEN DWD 2020
- DWA-M 102-4/BWK-M 3-4 – Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers
- HAD (BfG 2003a) - Hydrologischer Atlas von Deutschland. Abrufbar im Geoportal der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz (Web-Dienst), Stand: 08.08.2022

3 Lage der Sportanlage

Der zu sanierende bzw. zu erweiternde Bereich des Rudolf-Habig-Stadions inkl. Nebenanlagen liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplans „Sportanlage Nordost – Änderung 2“ in der Gemarkung Grünstadt und im Flur 0. Das Areal liegt am nordöstlichen Stadtrand und ist gut zu Fuß vom Bahnhof Nord erreichbar. Anfahrbar ist das Sportgelände aus nördlicher Richtung kommend über die Weinstraße/Asselheimer Straße (L 516), dann erste Abbiegemöglichkeit in die Umlandstraße in östliche Richtung. Dem Straßenverlauf für ca. 365 m folgend, dann links in die Seitenstraße Umlandstraße abbiegen und über die Bahnüberquerung bis zum Sportgelände.

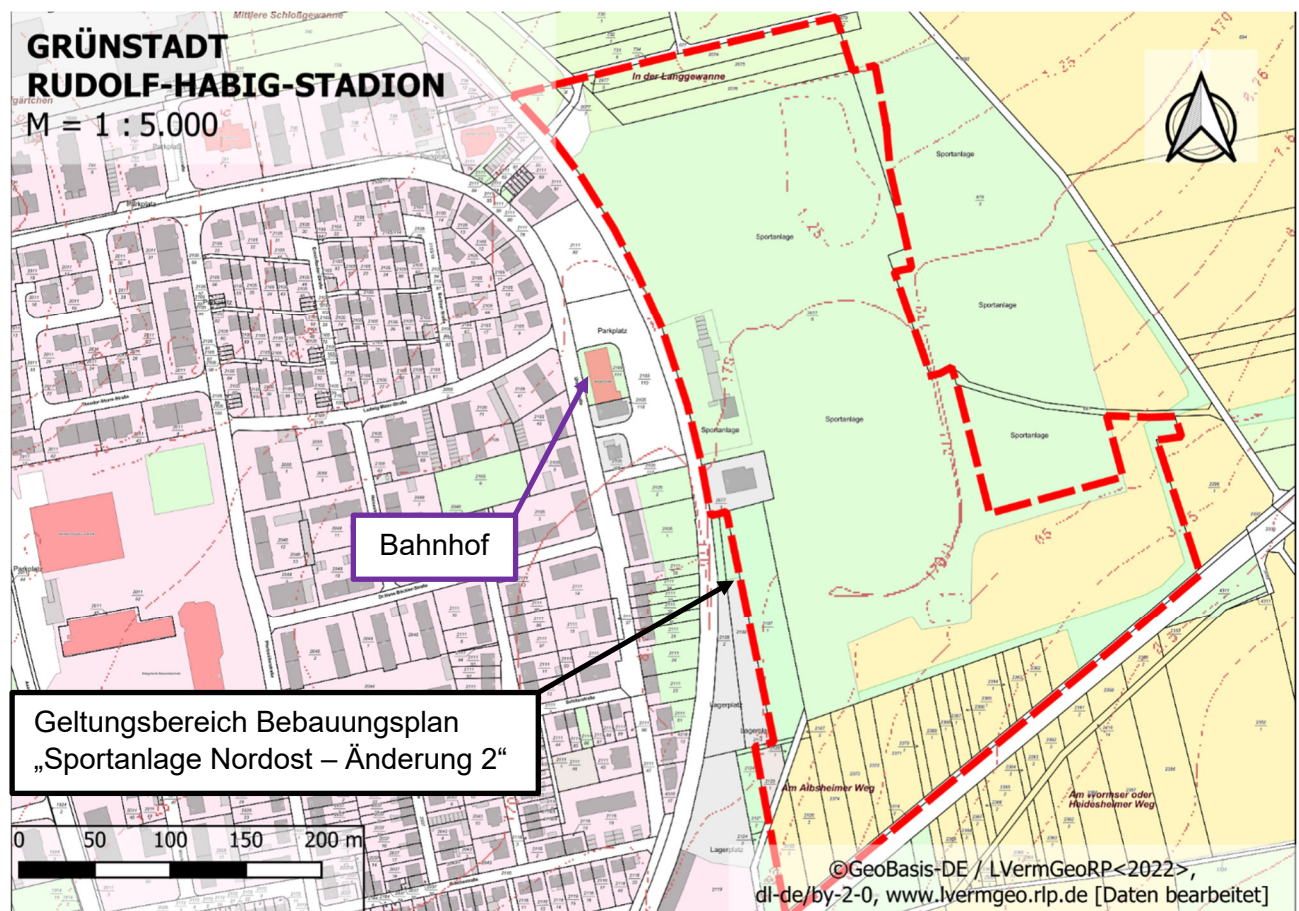


Abbildung 1: Zufahrt zum Sportgelände

4 Wasserschutzzone

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans „Sportanlage Nordost – Änderung 2“ liegt außerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes, welches durch eine Rechtsverordnung festgesetzt wurde. Die Notwendigkeit eines speziellen Grundwasserschutzes im Einzugsgebiet von Trinkwasserfassungsanlagen hat ihren Niederschlag in gesetzlichen Verordnungen und Regelungen gefunden, so z. B. im § 19 Wasserhaushaltsgesetz bzw. § 13 Landeswassergesetz (Festsetzung von Wasserschutzgebieten).

5 Geotechnischer Bericht

5.1 Ergebnisse der Bodenuntersuchung

Im Geotechnischen Bericht von der IGB RHEIN-NECKAR INGENIEURGESELLSCHAFT mbH aus Ludwigshafen, vom 15.07.2022, sind die untersuchten bestehenden Baugrundverhältnisse beschrieben. Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 23. und 24.05.2022 21 Rammkernsondierungen, verteilt auf dem Gelände des Rudolf-Harbig-Stadions, und ein Versickerungsversuch durchgeführt.

Nach Durchführung der Bohrsondierungsarbeiten konnte in keiner Bohrung Grundwasser angetroffen werden. Nach hydrologischer Kartierung [6] liegt das mittlere Grundwasserniveau anhand der GW-Höhengleichen im Projektgebiet bei ca. 143 mNHN. Saisonal und witterungsbedingt kann es grundsätzlich zu Schwankungen des Grundwasserspiegels kommen. Der Abstand zum Grundwasser liegt hier, bezogen auf den RKS 6 bei ca. 20 m.

Im nachfolgenden Lageplan werden die Lagen der Bohrsondierungspunkte dargestellt.

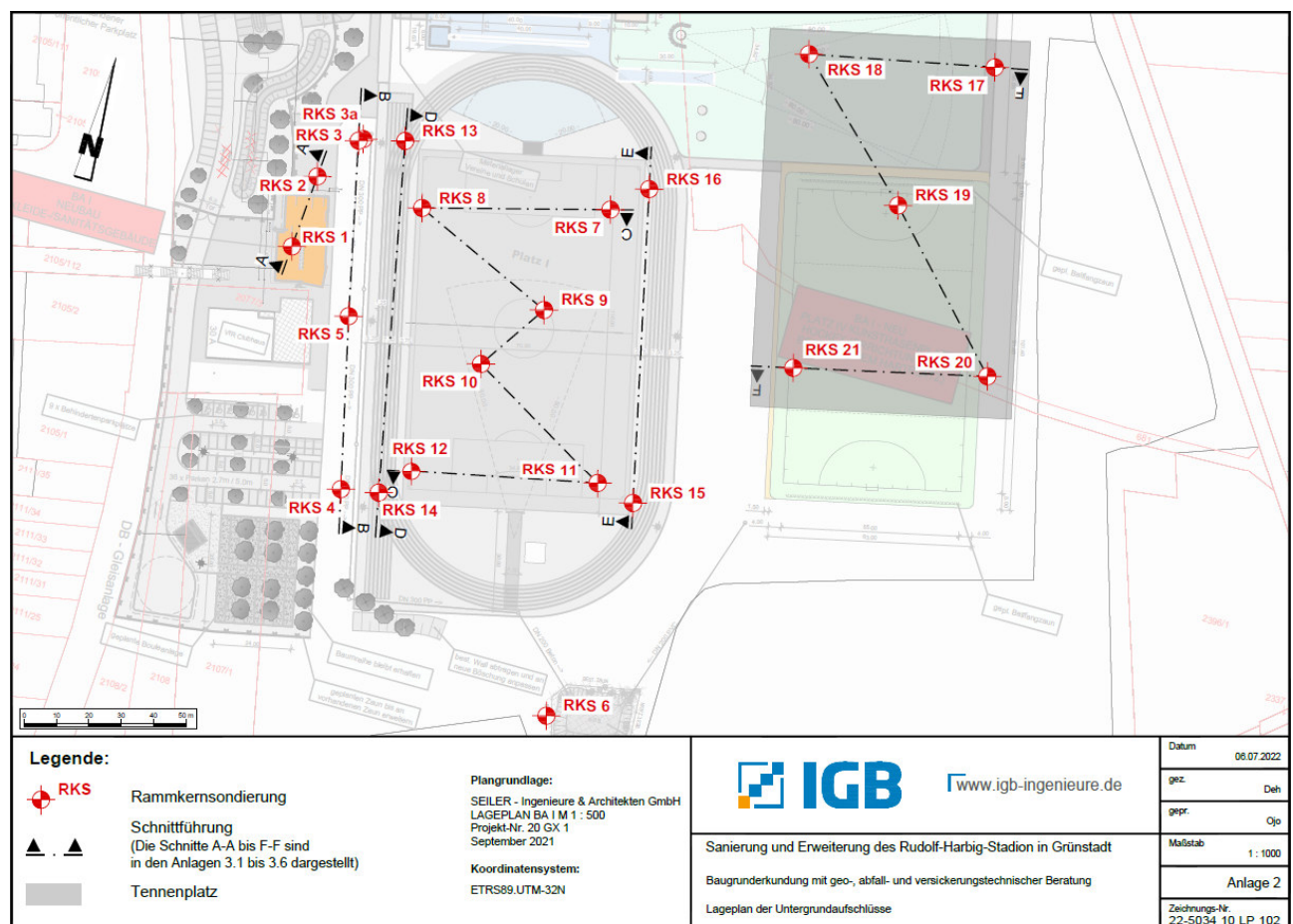


Abbildung 2: Lage der durchgeführten Bohrsondierungen

5.2 Festlegung der Bodendurchlässigkeit

Laut geotechnischem Gutachten sollten nach dem Aushub der Erweiterungsflächen erneut Versickerungsversuche zur Verifizierung des Durchlässigkeitsbeiwertes durchgeführt werden. Für die erste Bemessung des Rückhaltebeckens wird ein Durchlässigkeitswert von 5×10^{-7} empfohlen. Daher wird für die Dimensionierung der Mulden ein kf-Wert von 5×10^{-5} und für Rigolen ein kf-Wert von 5×10^{-7} angesetzt. Der Abstand zwischen den geplanten Rigolen und dem Grundwasser kann laut geotechnischem Bericht als ausreichend eingestuft werden.

5.3 Flächenansatz für Wasserhaushaltsbilanz

Der Flächenansatz zur Erstellung der Wasserhaushaltsbilanz umfasst den Geltungsbereich des Bebauungsplans Sportanlagen Nordost – Änderung 2. Der Geltungsbereich weist eine Fläche von ca. 10,88 ha bzw. 108.843,30 m² auf. In nachfolgendem Lageplanausschnitt wird der Geltungsbereich mit rot gestrichelter Umrandung dargestellt.



Abbildung 3: Geltungsbereich B-Plan

6 Entwässerungskonzept

6.1 Entwässerungsbereiche

Bei der Entwässerung der Sportanlage werden nur die Flächen (Hauptbereich I und II) mit Verbindung an eine Entwässerungsanlage berücksichtigt. Demnach sind auch Flächen außerhalb des Geltungsbereichs an Entwässerungsanlagen angeschlossen.

Für die Aufstellung der Wasserhaushaltsbilanz werden die außerhalb liegenden Flächen nicht berücksichtigt, da hier keine Änderungen durch die Sanierung des Sportfeldes zu erwarten sind.

Der Hauptbereich I liegt im nördlichen Bereich. Dort sollen zukünftig Parkmöglichkeiten, ein Multifunktionsfeld, eine Tennishalle und eine Lagerhalle hergestellt werden. Die Entwässerung der Verkehrsflächen erfolgt zukünftig über Mulden-Rigolen. Die Entwässerung des Multifunktionsfelds, der Tennis- und Lagerhalle erfolgt in ein Speicherbauwerk, welches im Extremfall als Durchlaufstation fungiert. Der Abschlag aus dem Speicherbauwerk wird über Kanäle durch zwei weitere in Reihe geschaltete Speicherbauwerke hindurchgeführt und in ein bestehendes Regenrückhaltebecken (ca. 530 m³ Zwischenspeicher) eingeleitet. Das bestehende Regenrückhaltebecken wird durch einen südlich liegenden neuen Damm erweitert und als Verdunstungsbecken ausgelegt.



Abbildung 4: Entwässerungsbereiche

Im Hauptbereich II wird das anfallende Regenwasser teilweise in Zisternen zur Bewässerung der Sportanlage gespeichert. Bei Vollfüllung der Zisternen wird das nicht speicherbare Wasser in das bestehende RRB eingeleitet. Das RRB soll wie oben beschrieben erweitert und in ein Verdunstungsbecken umgewandelt werden. Das Speichervolumen der Zisternen wird bei der Dimensionierung des zu erweiternden RRBs nicht angesetzt. Die südöstlich geplante Freizeitfläche wird bei der Entwässerungsplanung nicht berücksichtigt, da hier nur in kleinen Bereichen Veränderung vorgenommen werden, die zu keiner nennenswerten Bodenveränderung führen. Die geplanten Pumptrack-Strecke, die flächenmäßig nur einen sehr geringen Teil in der Erweiterungsfläche des RRBs einnimmt, kann hier ebenfalls vernachlässigt werden. Da die Durchlässigkeit des bestehenden Bodens sehr gering ist, werden weitere Belastungen zu keiner wesentlichen Verschlechterung führen.

6.2 Dimensionierung der Speicherbauwerke

Zur Dimensionierung der Speicherbauwerke wurde mit der Stadt Grünstadt ein Regenereignis festgelegt. Die Speicherbauwerke sollen das anfallende Niederschlagswasser des gewählten Regenereignisses aufnehmen. Die Berechnungen zu den geplanten Speichergrößen können aus der Anlage 2.6 entnommen werden.

Als Regenereignis wurde ein 1-jährliches 120-minütiges gewählt. In der nachfolgenden Tabelle werden die ermittelten Speichergrößen dargestellt.

Bereiche		Speichervolumen in m ³	Anzahl der Speicherbauwerke
Bereich I		18,479	1
Bereich II.1		45,671	1
Bereich II.2		122,160	1
Σ Speichervolumen		186,311	3

Tabelle 1: Dimensionierung Speicherbauwerke

Da die Speicherbauwerke in Reihe geschaltet sind, wird immer das nicht speicherbare Regenwasser aus den oberhalb liegenden Zisternen an die darunterliegenden weitergeleitet. Dadurch stehen maximal ca. 186 m³ Regenwasser für die Bewässerung zur Verfügung. Für die Dimensionierung der Erweiterung des südlich liegenden Regenrückhaltebeckens wird das Speichervolumen der vorgeschalteten Zisternen nicht berücksichtigt, da sie im Extremfall gefüllt sein könnten.

7 Wasserhaushaltsbilanz

Die nachfolgende Wasserhaushaltsbilanz zeigt die bestehenden Abweichungen zu einem unbebauten Urzustand. Da im Geltungsbereich bestehende Flächen erhalten bleiben bzw. Bestandsflächen nur saniert und ihre Funktion erhalten, ist eine Annäherung an den Urzustand nur in geringem Maße möglich.

7.1 Bestimmung der Hydrologischen Basisdaten

Die örtlichen Daten des Wasserhaushalts werden über den Hydrologischen Atlas von Deutschland (BfG 2003a) abgeschätzt und in der nachfolgenden Tabelle erfasst.

Bereich	Nr.	Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	min. Wert	max. Wert	festgelegter Wert
HYDROMETEOROLOGIE	2.2	Mittlere jährliche Niederschlagshöhe	P	mm/a	451	500	500
HYDROMETEOROLOGIE	2.5	Mittlere korrigierte jährliche Niederschlagshöhe	P _{kor}	mm/a	551	600	600
HYDROMETEOROLOGIE	2.12	Mittlere jährliche potentielle Verdunstungshöhe als Gras Referenzverdunstung	ET _p	mm/a	601	650	625
HYDROMETEOROLOGIE	2.13	Mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe	ET _a	mm/a	451	500	500
HYDROMETEOROLOGIE	2.14	Klimatische Wasserbilanz			-99	-50	
OBERIRDISCHE GEWÄSSER	3.5	Mittlere jährliche Abflusshöhe	R	mm/a	51	100	75
GRUNDWASSER	5.5	Mittlere jährliche Grundwasserneubildung	GWN	mm/a	0	25	25

GRUNDLAGEN	1.3	Bodenübersicht	40 - Rendzina / Braunerde-Rendzina / Pararendzina aus Hangschutt über Kalk-, Mergel- und Dolomitgesteinen im Wechsel mit Terra fusca-Braunerde / Terra fusca-Parabraunerde aus schluffig-tonigen Umlagerungsprodukten der Kalksteinverwitterung
GRUNDLAGEN	1.4	Bodenbedeckung	locker bebaute Siedlungsfläche
GRUNDLAGEN	1.5	Lithologie	Lockergestein - mittel- bis grobkörnig, Sand, Kies, Ton und Mergel

Tabelle 2: Daten zur Erstellung der Wasserhaushaltsbilanz

7.2 Ermittlung Aufteilungswerte R_b, GWN und ET_a für WHB

Zur Bestimmung der Wasserhaushaltsbilanz (WHB) müssen die Werte RD, GWN und ET_a mit Hilfe der Basisdaten und dem Regelwerk DWA-M 102-4/BWK-M 3-4 ermittelt werden. Über nachfolgende Schritte werden die benötigten Werte bestimmt.

Die Eingruppierung der potenziellen Verdunstung ET_p erfolgt über die Tabelle C.1 (DWA-M 102-4/BWK-M 3-4). Demnach erfolgt die Einordnung in die Gruppe 6 (ET_p, 580 – 640 mm).

Der vorhandene Boden wird nach Tabelle C.2 (DWA-M 102-4/BWK-M 3-4) in die Gruppe 2 zugeordnet.

Die Bestimmung des Verhältnswertes ET_a / ET_p wird über die Landnutzungsarten im vereinfachten Verfahren, in Abhängigkeit der Eingruppierungen potenzielle Verdunstung ET_p und Bodenzuordnung, über die Tabelle C.3 (DWA-M 102-4/BWK-M 3-4) bestimmt. Demnach liegt der Wert bei 0,763 und ändert die „mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe ET_a rechnerisch auf 476,9 mm/a.

ET_a wird über die Faktoren Standortbedingungen (Landnutzungsart bzw. Maßnahme und Lage) und Einordnung der Bodengruppe auf 472,1 mm/a korrigiert.

Der Abflusswert R wird über die korrigierte mittlere jährliche Verdunstungshöhe $ET_{a,korr}$ und die mittlere korrigierte jährliche Niederschlagshöhe P_{korr} , mit Hilfe der allgemeine Wasserhaushaltsgleichung $R = P_{korr} - ET_{a,korr}$, ermittelt. Der Direktabfluss R_D (58,8 mm/a) lässt sich über den Abflusswert R und dem Verhältnswert r (Direkt- und Gesamtabflusses) bestimmt. Der Verhältnswert r wird über die Tabelle C.7 (Verhältnswerte r des Direkt- und Gesamtabflusses) ermittelt.

Die Grundwasserneubildung GWN lässt sich nun über den Abfluss R und den Direktabfluss R_D mit nachfolgender Formel berechnen.

$$GWN = R - R_D$$

Der Wert für die Grundwasserneubildung GWN ist 69,1 mm/a.

Die Daten aus dem Hydrologischen Atlas Deutschland HAD, die Eingruppierungen für die potenzielle Verdunstung ET_p und des vorhandenen Bodens, sowie die Bestimmungen Verhältnswert ET_a/ET_p , mittlere korrigierte jährliche Niederschlagshöhe $ET_{a,korr}$, Abfluss R , Direktabfluss R_D und die Grundwasserneubildung GWN können aus der Anlage 02.7 entnommen werden.

7.3 Variantenbetrachtung für Wasserhaushaltsbilanz

Bei der Aufstellung der Wasserhaushaltsbilanz wurden 3 Varianten mit dem Urzustand verglichen. In jeder Variante bleiben die nicht zu sanierenden Bereiche wie vorhanden 1:1 erhalten und werden auch so in der Wasserhaushaltsbilanz aufgeführt.

In der Variante 1 werden die Überdachungen der Gebäude ohne Begrünung und die Verkehrsflächen mit Pflaster mit dichten Fugen hergestellt.

In der Variante 2 wird der größte Teil der Dachflächen extensiv begrünt, die Parkplätze mit Rasengittersteinen und die Verkehrsflächen mit teildurchlässigen Belägen (Porensteine, Sickersteine) hergestellt.

In der Variante 3 werden wie die in der Variante 2 Dachflächen extensiv begrünt, die Parkplätze mit Rasengittersteinen und die Verkehrsflächen mit teildurchlässigen Belägen (Porensteine, Sickersteine) hergestellt. Des Weiteren werden hier Maßnahmen wie Mulden-Rigolen (nördlicher Parkplatzbereich) und Regenwasserspeicher zur Aufnahme des anfallenden Regenwassers berücksichtigt. Das gespeicherte Regenwasser wird zur Bewässerung der Sportfelder und der Grünanlagen genutzt.

Die Variante 3 wird als Zielvariante festgelegt. Der Direktabfluss im Geltungsbereich liegt fast im Bereich des Urzustandes. Durch die gute Rückhaltung erhöht sich die Grundwasserneubildung. Die Verdunstung liegt im Vergleich zu den Varianten 1 und 2 näher am Urzustand.

Durch die bestehenden Sport-, Gebäude- und Verkehrsflächen kann eine Annäherung an den Urzustand nur schwer erreicht werden. Durch die getroffenen Maßnahmen werden bestehende Flächen aufgewertet und tragen zu einer Verbesserung bei.

7.4 Ermittlung der a-g-v-Werte

Für die Ermittlung der a-g-v-Werte (siehe Anlage 02.8) wird der Urzustand (Referenzzustand) des zu bebauenden Grundstückes festgelegt. Das Grundstück wird als locker bebaute Siedlungsfläche im Hydrologischen Atlas Deutschland HAD geführt. Das Gebiet umfasst rd. 10,884 ha.

7.4.1 unbebauter Zustand (IST-Zustand)

Für die bestehenden Flächen (IST-Zustand bzw. unbebauter Zustand) wurden nachfolgende Aufteilungswerte ermittelt.

Aufteilungswerte – unbebauter Zustand	
a (-) Direktabfluss R_D	0,098
g (-) Grundwasserneubildung GWN	0,115
v (-) Verdunstung ET_a	0,787

Tabelle 3: a-v-g-Aufteilungswerte IST-Zustand

7.4.2 bebauter Zustand (Zielvariante)

Nach Umsetzung der Sanierung und Erweiterung der Sportanlage (Zielvariante 3 inkl. geplante Maßnahmen, zur Rückhaltung des anfallenden Niederschlagswassers) ändern sich die bestehenden Aufteilungswerte wie in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Aufteilungswerte – bebauter Zustand	
a (-) Direktabfluss R_D	0,107 (+0,008)
g (-) Grundwasserneubildung GWN	0,343 (+0,228)
v (-) Verdunstung ET_a	0,550 (-0,237)

Tabelle 4: a-v-g-Aufteilungswerte PLANUNGS-Zustand

7.4.3 Vergleich der Wasserbilanz im bebauten und unbebauten Zustand

Die folgende Tabelle zeigt die absoluten Abweichungen der abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Aufteilungswerte gegenüber dem natürlichen Wasserhaushalt.

	a	g	v
unbebauter Zustand (IST-Zustand)	0,098	0,115	0,787
bebauter Zustand (Zielvariante)	0,106	0,343	0,550
Abweichung	+0,008	+0,228	-0,237

Tabelle 5: Wasserbilanzvergleich - unbebauter und bebauter Zustand

7.5 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Laut WHG, § 55 (2) soll das anfallende Niederschlagswasser ortsnah versickern, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasser-rechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

Aufgrund der sehr schlechten Versickerungsfähigkeit der bestehenden Böden, soll eine breitflächige Versickerung zur vollständigen Rückhaltung des anfallenden Regenwassers vorgesehen werden.

Bei Starkregenereignissen wird das anfallende Regenwasser im Parkplatzbereich (Hauptbereich I des Entwässerungskonzeptes) durch Mulden-Rigolen zurückgehalten. Das anfallende Regenwasser auf den restlichen angeschlossenen kanalisierten Flächen (Hauptbereich II des Entwässerungskonzeptes) wird in Zisternen zur Bewässerung der Sportanlage gespeichert. Bei Vollerfüllung der Zisternen dienen die Speicher nur als Durchlaufstation. Das nicht speicherbare Regenwasser wird in ein bestehendes südlich liegendes Regenrückhaltebecken geleitet. Das Regenrückhalte Becken wird durch einen in das Gelände integrierten L-förmigen Damm vergrößert und zu einem Verdunstungsbecken umgewandelt. Das Wasser kann dort verdunsten. Bestehende und geplante Bäume in Reichweite zu den Mulden-Rigolen und dem Verdunstungsbecken, nehmen Sickerwasser bzw. Regenwasser durch die Wurzeln auf und geben es über die Blätter in Form von Wasserdampf (Verdunstung) an die Umgebung ab. Die ermittelten Abweichungswerte für Grundwasserneubildung und Verdunstung werden verbessert und nähern sich dem Toleranzbereich an.

Nach Sanierung und Erweiterung der Sportanlagen und der Herstellung der Entwässerungsanlagen weicht der Direktabfluss R_D nur um 0,8 % vom Urzustand ab. Die Grundwasserneubildung liegt ca. 22,8 % über und die Verdunstung ca. 23,7 % unter dem Referenzwert des Urzustandes.

Das anfallende Regenwasser auf den extensiv begrünten Dachflächen wird bei normalen Regenereignissen komplett zurückgehalten und kann über Evaporation und Transpiration, dem Wasserkreislauf wieder zugeführt werden. Durch die Verdunstung wird die warme Luft abgekühlt bzw. die Umgebungstemperatur reduziert.

Die neuen Verkehrsflächen werden mit Sickerpflaster hergestellt. Die Pflastersteine sind aufgrund ihrer offenporigen Struktur wasserdurchlässig. Ein Teil des Regenwassers wird in den Steinen zurückgehalten und kann durch Verdunstung an die Umgebung abgegeben werden.

8 Aufstellungsvermerk

Aufgestellt: Alzey, 15.09.2023



Verfasser
SEILER – Ingenieure & Architekten GmbH

Antragsteller

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zufahrt zum Sportgelände	5
Abbildung 2: Lage der durchgeführten Bohrsondierungen.....	6
Abbildung 3: Geltungsbereich B-Plan	7
Abbildung 4: Entwässerungsbereiche.....	8

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Dimensionierung Speicherbauwerke.....	9
Tabelle 2: Daten zur Erstellung der Wasserhaushaltsbilanz	10
Tabelle 3: a-v-g-Aufteilungswerte IST-Zustand.....	12
Tabelle 4: a-v-g-Aufteilungswerte PLANUNGS-Zustand.....	12
Tabelle 5: Wasserbilanzvergleich - unbebauter und bebauter Zustand.....	13