

EGB Unterm Austberg GmbH

Tschaikowskiweg 5
14480 Potsdam

Entwässerungskonzept
Bebauungsplan Nr. 73 Unterm Austberg
Stadt Wernigerode in Benzingerode

ERLÄUTERUNGSBERICHT

- Konzept -

(Ergänzung 10.03.2022)

Sachbearbeitung:

BRECHTEFELD & NAFE
Ing.- und Vermessungsbüro GmbH
Falkenweg 5
01983 Großräschen

Tel. (035753) / 200-0

E-Mail: buero-gr@brechtefeld-nafe.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einführung	2
1.1 Digitales Geländemodell	2
2.1 Baugrunduntersuchung	4
2. Allgemeines zur Niederschlagswasserentsorgung	6
2.1 Planungs- und Bemessungsgrundlagen	6
2.2 Ableitung und Rückhaltung	7
2.3 Überflutungsschutz	7
3. Varianten der Niederschlagsentwässerung	8
3.1 Zentrale Niederschlagswasserentsorgung (Variante 1)	8
3.2 Dezentrale Niederschlagswasserentsorgung (Variante 2)	9
3.3 Kombinierte Niederschlagswasserentsorgung (Variante 3)	10
4. Fazit	11

1. Einführung

Das Ing.- und Vermessungsbüro Brechtefeld und Nafe GmbH ist durch die EGB Unterm Austberg GmbH aus Potsdam mit der Erstellung eines Konzeptes für die Niederschlagswasserentsorgung im Plangebiet „Unterm Austberg“ in Wernigerode, Ortsteil Benzingerode beauftragt. Das Gebiet befindet sich am nordwestlichen Ausgang des Ortsteils, zwischen dem Austberg und der L85 Wernigeröder Straße. Die bisher als Ackerland genutzte Fläche soll zum Wohnstandort ausgebaut werden.



Abb.1: Untersuchungsbereich

Das Gebiet erhält eine ringförmig angelegte Mischverkehrsfläche mit einem Anschluss an die L85. Insgesamt sind 37 Grundstücke vorgesehen, welche mit Ein-, Doppel- oder Mehrfamilienhäusern bebaut werden sollen. Die Gesamtfläche ist mit 3,50 ha ausgewiesen.

1.1 Digitales Geländemodell

Grundlage der Planung und Basis zur Erstellung von digitalen Planunterlagen für das Konzept ist die vorliegende Bestandsvermessung. Die Vermessung enthält die Oberflächenstruktur (Topographie) des nordwestlich der Ortslage Benzingerode liegenden Erschließungsgebiets. Eine weitere Grundlage für die Erstellung des Konzeptes bildet das Liegenschaftskataster. Die

Katastervermessung dient zur Ermittlung von rechtmäßigen Grundstücksgrenzen und stellt die Nutzung der Flurstücke fest.



Abb.2: Kataster- und Vermessungsplan

Im vorliegenden Kataster kann der Verlauf eines vormals bestehenden Grabengrundstücks erkannt werden. Das wird insbesondere mit der Überschneidung durch das digitale Geländemodell sichtbar.

Das Grabengrundstück endet an einem Wegegrundstück. Der weitere Verlauf ist unklar, da die gesamte Fläche als Ackerfläche genutzt und der Graben überschüttet wurde. Das wiederum lässt den Schluss zu, dass anfallendes Niederschlagswasser in die oberen Bodenschichten bis zum Grundwasserhorizont einsickert und/oder als Schichtenwasser der natürlichen Bodenstruktur folgt. Im Bereich des alten Grabens ist mit vermehrtem Schichtenwasser zu rechnen.

Es wurde ein digitales Geländemodell erstellt und der Unterlage als Übersichtsplan beigelegt. Die verschiedenen Farben dokumentieren einen Höhenunterschied von 0,5 m.

Deutlich wird weiterhin, dass bei einem Starkregenereignis Niederschlagswasser aus dem nördlich des Erschließungsgebiets liegenden Bereich berücksichtigt werden muss. Es wird daher empfohlen, die Grundstücke auf der nördlich gelegenen Seite des Erschließungsgebiets gegen überschüssiges Niederschlagswasser zu schützen. Das gilt nicht nur für Starkregenereignisse, sondern auch bei Frost-Tau-Wechsel.

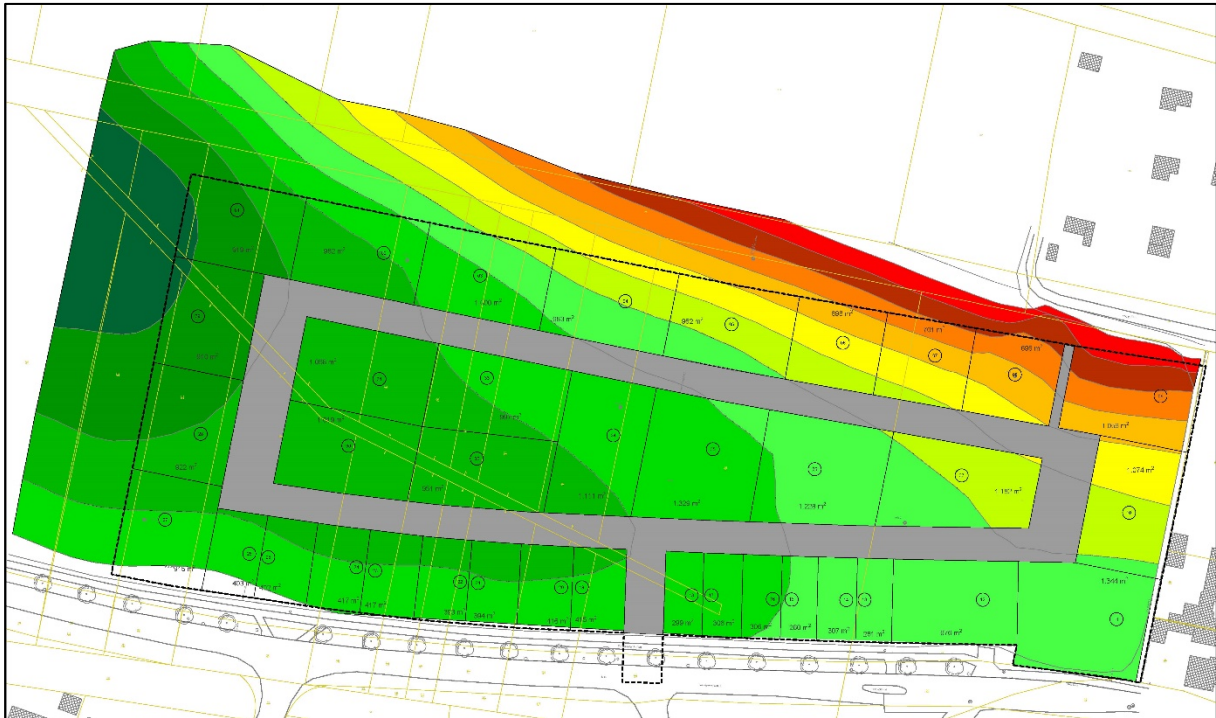


Abb.3: digitales Geländemodell

2.1 Baugrunduntersuchung

Die Baugrunduntersuchung wurde durch die Systemanalyse und Umwelt- Beratung GmbH aus Wernigerode ausgeführt. Nachfolgend wird aus dem Baugrundgutachten zitiert.

Schichtenprofile:

„Alle Schichtenprofile beginnen mit einem Komplex aus schwach kiesigen, teilweise tonhaltigen Schluffschichten; die oberste, im Mittel rund 30 cm starke Schicht weist darüber hinaus einen schwachen Humusgehalt auf. Der gesamte schluffige Schichtenkomplex variiert in der Mächtigkeit zwischen rund 1,3 m und 0,6 m. Charakteristisch ist die durchgehend starke bis mäßig starke Aufweichung der Schluffschichten. Nach den Richtlinien der DIN 18300 ist die schwach humose Schluffschicht in die Bodenklasse 1, die nicht humosen Schluffschichten in die Bodenklasse 4 einzustufen. Nahezu flächendeckend wird der Komplex der Schluffschichten unterlagert durch eine Schicht aus gelbbraunem bis ockergelbem Fein- bis Mittelsand mit gelegentlichen Feinkiesanteilen. Die Stärke dieser Schicht variierte in den hergestellten Aufschlüssen überwiegend zwischen rund 30 cm und 85 cm. Charakteristisch ist die dichte Lagerung der Sandschicht. Nach den Richtlinien der DIN 18300 sind diese Sande in die Bodenklasse 3 einzustufen. Der darunter folgende Abschnitt des aufgeschlossenen Untergrundprofils wird durchgängig aus überwiegend hellbraunen bis rotbraunen,

untergeordnet gelben tonigen Fein- bis Mittelsandsteinschichten mit darin untergeordnet auftretenden Tonsteinschichten zusammengesetzt.“



Abb.4: Baugrundbohrungen

Hydrogeologische Verhältnisse:

„Bei der Baugrunduntersuchung wurden mit Grundwasser gesättigte Schichten in Tiefen zwischen 2,75 m und 3,05 m unter GOK angetroffen; die festgestellte Grundwasserzone lag in allen Fällen innerhalb der Sandstein- und Tonstein-Schichtenfolge. In regionalhydrogeologischer Hinsicht ist davon auszugehen, dass in dieser Grundwasserzone des Untergrundes eine sehr langsame Grundwasserströmung vom Harzgebirge als Grundwasserbildungsgebiet in Richtungen um Nord in das Tiefland nördlich des Harzes hinein erfolgt. Ausgehend von Erfahrungen mit ähnlich zusammengesetzten Schichten können wir die Wasserdurchlässigkeit der Baugrundsichten wie folgt abschätzen:

Schluffschichten	- $k_f \sim 10^{-8}$ m/s
dichte Sandschicht	- $k_f \sim 10^{-5}$ m/s
steil stehende Sandstein-/Tonsteinschichten	- $k_f \sim 10^{-9} - 10^{-10}$ m/s.

Einsatz von Niederschlagswasser-Versickerungsanlagen:

„Die einzige Möglichkeit dafür bietet die unter den Schluffschichten lagernde Sandschicht, da sie ausreichend sickerwasseraufnahmefähig ist und nahezu flächendeckend vorhanden ist. Problematisch für ihre Nutzung zur technischen Niederschlagswasserversickerung ist ihre

relativ geringe Stärke von im Mittel rund 30 cm, wodurch ihre Wasseraufnahmefähigkeit nur mäßig ist. Aufgrund der bestehenden Lagerungsverhältnisse der Sandschicht ergibt sich die Notwendigkeit, die Konstruktion der Versickerungsanlagen daran anzupassen.“ Aufgrund der vorliegenden Beurteilung des Baugrundes durch den Gutachter ist davon auszugehen, dass die Versickerungsrate des vorliegenden Baugrundes gering ist. Das Baugebiet muss besonders im westlich tiefer gelegenen Bereich bei Starkregenereignissen geschützt werden.

2. Allgemeines zur Niederschlagswasserentsorgung

Die Ableitung des im Erschließungsgebiet von bebauten und befestigten Flächen abfließenden Niederschlagswassers stellt aufgrund der Boden- und Geländestruktur eine besondere Herausforderung dar. Das Niederschlagswassersystem soll so ausgelegt werden, dass es nicht zur Überflutung von bebauten Gebieten kommt, wird aber immer nur für eine vorgegebene statistische Sicherheit geplant und bemessen. Weiterhin kann aufgrund der Art der Flächennutzung, eine Behandlung des Niederschlagswassers notwendig sein. Da im Umfeld des Erschließungsgebiets keine natürliche Vorflut vorhanden ist, ist die örtliche Einleitung des Niederschlagswassers durch Versickerung in den Untergrund erforderlich. Für Starkregenereignisse ist ausreichend Platz in einer Regenwasserrückhalteanlage vorzusehen. Die Versickerung stellt in den meisten Fällen die einfachste und kostengünstigste Variante der Niederschlagswasserbeseitigung dar. Die Regenwasserrückhalteanlage kann im günstigsten Fall als Erdbecken bzw. Teichanlage ausgebildet werden. Bei direkter Einleitung ist je nach Belastung des Regenwassers eine Sedimentation vorzuschalten.

2.1 Planungs-und Bemessungsgrundlagen

Die Ermittlung der abzuleitenden Niederschlagswassermenge erfolgt auf Basis der maßgebenden Regenspende $r_{D,n}$ nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes für den Bereich Wernigerode (KOSTRA-Atlas) und der Abflussbeiwerte ψ (Befestigungsgrad) der zu entwässernden Flächen (A_u). Für das Erschließungsgebiet wurde nach DWA-A 118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“ die Häufigkeit des Bemessungsregens festgelegt. Das Wiederkehrinterfall $T(a)$, die Zeitspanne in der ein Niederschlagswasserereignis den Wert einmal erreicht oder überschreitet, ist mit einem Mal in fünf Jahren (5a) festgelegt. Die definierte Niederschlagsdauer D ist entsprechend der Geländeneigung mit 10 min bei einem Befestigungsgrad unter 50 % anzusetzen. Daraus ergibt sich nach KOSTRA-Atlas für den Bereich Wernigerode eine Niederschlagsspende von 223,3 (l/s*ha) bei $T = 5a$. Der Maximalabfluss tritt ein, wenn die Fließzeit des Niederschlagswassers

der Dauerstufe der Regenspende entspricht. Die Ermittlung der Notwendigkeit und der Art der Behandlung des Niederschlagswassers vor Einleitung in ein Gewässer erfolgt nach den Vorgaben der DWA-M 153 und entsprechend den Vorgaben der zuständigen Wasserbehörde bzw. des Gewässerkundlichen Landesdienstes im Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW).

2.2 Ableitung und Rückhaltung

Die Ableitung des Niederschlagswassers in einen Freispiegelkanal ist das klassische Entwässerungsverfahren. Da für das Erschließungsgebiet keine Vorflut besteht und damit das anfallende Niederschlagswasser nicht unmittelbar in einen Vorfluter abgegeben werden kann, ist eine Regenwasserrückhaltung erforderlich. Für die Rückhaltung des aus der Kanalisationen in ein Oberflächengewässer eingeleiteten Niederschlagswassers soll ein Erdbecken errichtet werden. Diese Anlage wird mit einer Versickerungsanlage kombiniert. Entsprechend des vorliegenden Baugrundgutachtens ist die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes durch die geringe Dicke der Versickerungsschicht begrenzt. Es ist mit einer längeren Verweildauer zu rechnen. Daher soll die Aufnahmefähigkeit des Beckens auf das 1,5-fache eines bei Starkregen auftretenden Ereignisses ausgelegt werden. Im Zusammenhang mit dem Bau des Erdbeckens als Speicher- und Versickerungsanlage ist eine Verbindung zum vorherrschenden Grundwasserspiegel herzustellen. Dazu sind nicht versickerungsfähige Böden im Bereich Beckens durch nichtbindige Böden zu ersetzen. Ziel ist es, die Bildung von Grundwasser auf der übergeordneten Sandsteinschicht zu verhindern. Liegt die Sohle des Erdbeckens in der grundwasserführenden Schicht ist eine Vorklärung des anfallenden Niederschlagswassers erforderlich.

2.3 Überflutungsschutz

Das Baugebiet befindet sich in einer Bodensenke. Bei Starkregenereignissen oder bei Frost-Tau-Wechsel muss damit gerechnet werden, das Niederschlagswasser von außerhalb des Baugebiets liegenden Flächen einfließt. Insbesondere der im Norden liegende Höhenzug (Austberg) sollte beachtet werden. In diesem Fall wird vorgeschlagen, einen durchgehenden kleinen Erdwall ($H = 0,5 \text{ m}$) auf den nördlich gelegenen Grundstücken zu errichten und in die Oberflächengestaltung der Grundstücke zu integrieren. Gebäude und bauliche Anlagen sollten grundsätzlich erhöht stehen.

3. Varianten der Niederschlagsentwässerung

Es werden drei Varianten zur Niederschlagsentwässerung untersucht. Ausgehend von einer zentralen Versickerungsanlage sollen auch Möglichkeiten der dezentralen Speicherung und Versickerung untersucht werden. Eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ist unabhängig von der Variantenuntersuchung in jedem Fall notwendig. Grundlage für die Bemessung von Versickerungsanlagen ist die DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“.

3.1 Zentrale Niederschlagswasserentsorgung (Variante 1)

In der Variante 1 wird von einer vollständigen Niederschlagswasserentsorgung der Grundstücks- und Verkehrsflächen ausgegangen. Für die Grundstücksflächen wurde ein überschläglicher Befestigungsgrad von 35 % ermittelt. Für die Verkehrsflächen ist von einem Befestigungsgrad von 80 % auszugehen. Die Ableitung von den Grundstücksflächen erfolgt über einen Grundstücksanschluss an den Freispiegelkanal. Für die Verkehrsflächen sind Straßenabläufe vorzusehen. Der Kanal folgt dem natürlichen Gefälle bis zur tiefsten Stelle im Erschließungsgebiet. Hier soll ein Erdbecken das anfallende Niederschlagswasser aufnehmen.

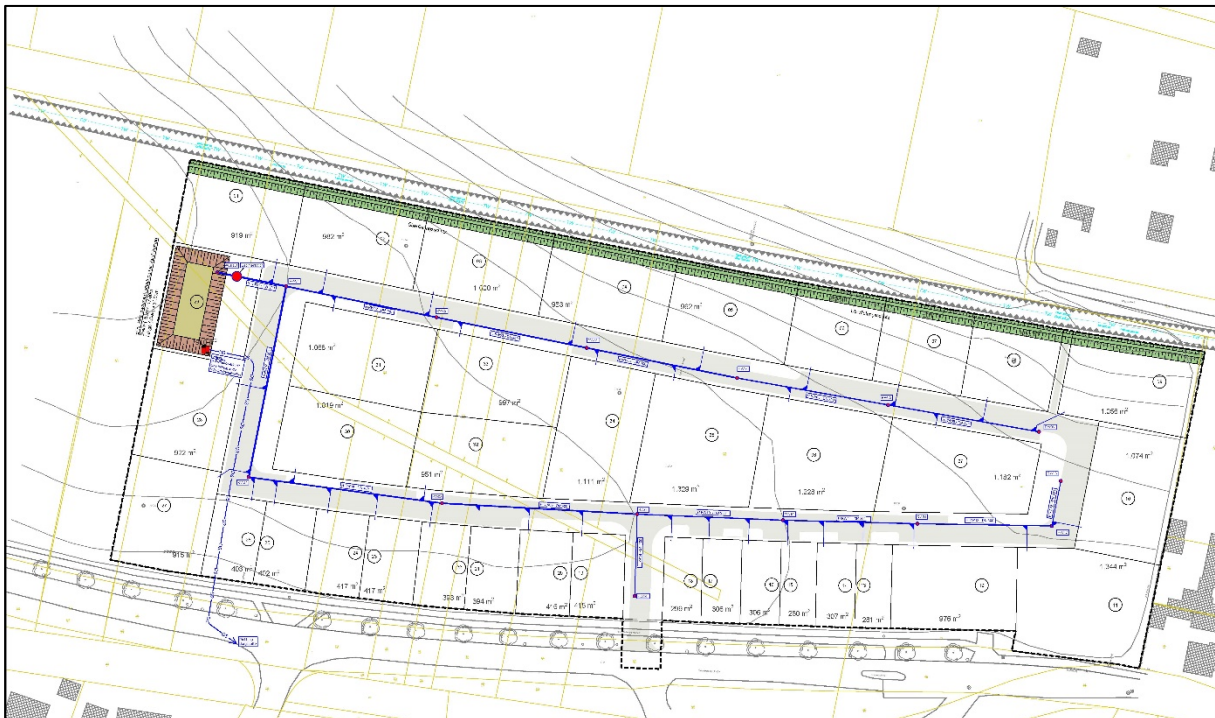


Abb.5: Zentrale Regenwasserentsorgung mit Speicherbecken

Das Becken ist so zu dimensionieren, das ein komplettes Starkregenereignis aufgenommen werden kann. Es ist aufgrund der zu erwartenden niedrigen Versickerungsrate mit einer längeren Verweildauer zu rechnen. Daher ist ein zusätzlicher Sicherheitskoeffizient zu empfehlen. Für die Konzeption in der Variante 1 wurden die Kanalquerschnitte und die Größe des Beckens überschläglich berechnet und im beigelegten Lageplan dargestellt.

Optional kann das Becken mit einem Regenwasserpumpwerk und einer Druckleitung in Richtung der Regenwasserleitung der Ortskanalisation versehen werden, um bei zu geringer Versickerungsrate, dem jeweiligen Regenereignis nachgeschaltet, das Becken zu entleeren.

3.2 Dezentrale Niederschlagswasserentsorgung (Variante 2)

In der Variante 2 soll das anfallende Niederschlagswasser anteilig auf der Grundstücksfläche zurückgehalten werden. Dazu ist jedes Grundstück mit einer Regenwasserzisterne zu versehen. Da diese Zisternen Teil des Niederschlagswasserkonzeptes sind, ist je nach Größe der Grundstücke, ein Teil des Volumens der Zisternen für die Speicherung von Regenwasser jederzeit freizuhalten.

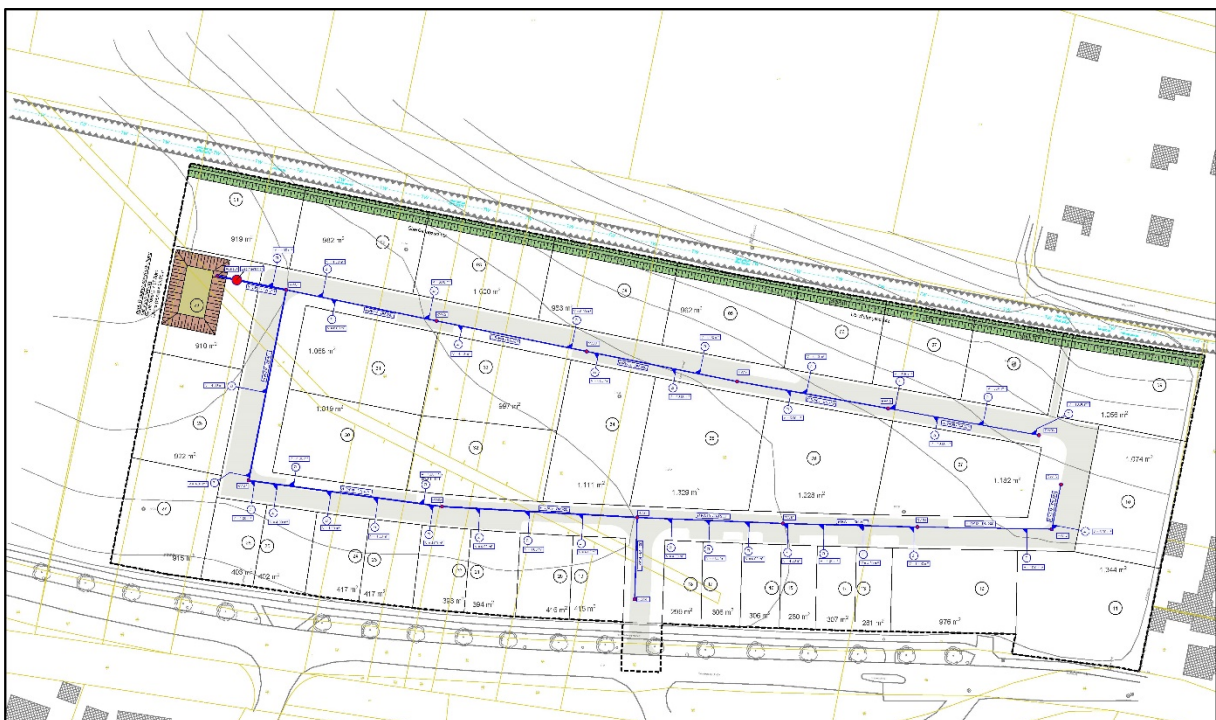


Abb.6: Dezentrale Regenwasserentsorgung mit Speicherbecken und Zisternen

Der Überlauf ist mit einer Drainage in den Bereich der versickerungsfähigen Schicht zu versehen. Die Einleitung von überschüssigen Niederschlagswasser in den Freispiegelkanal darf nur in gedrosselter Form erfolgen. Dadurch werden die Querschnitte der Kanäle im

Erschließungsgebiet reduziert. Gleiches trifft für das zentrale Regenwasserrückhaltebecken zu. Der Vorteil dieses Systems besteht darin, dass das anfallende Regenwasser zur Weiternutzung auf dem Grundstück verwendet werden kann. Gleichzeitig werden die Bereiche der zur Versickerung nutzbaren Bodenschicht an den Standorten der Zisternen genutzt und die Versickerungsrate erhöht.

3.3 Kombinierte Niederschlagswasserentsorgung (Variante 3)

In der Variante 3 sollen die Vorteile einer dezentralen Niederschlagswasserentsorgung mit dem Einbau eines Rohr-Rigolen-Systems kombiniert werden. Ziel ist die Versickerungsrate in der durch des Erschließungsgebiet verlaufenden versickerungsfähigen Schicht zu erhöhen. Gleichzeitig soll die Speicherkapazität der Rigole genutzt werden, indem das Speichervolumen der Rigole mit der versickerungsfähigen Bodenschicht verbunden wird. Das Vollsickerrohr innerhalb der Rigole wird in der Lage waagrecht verlegt und dient der Aufnahme und Verteilung des Niederschlagswassers über die gesamte Haltungslänge.

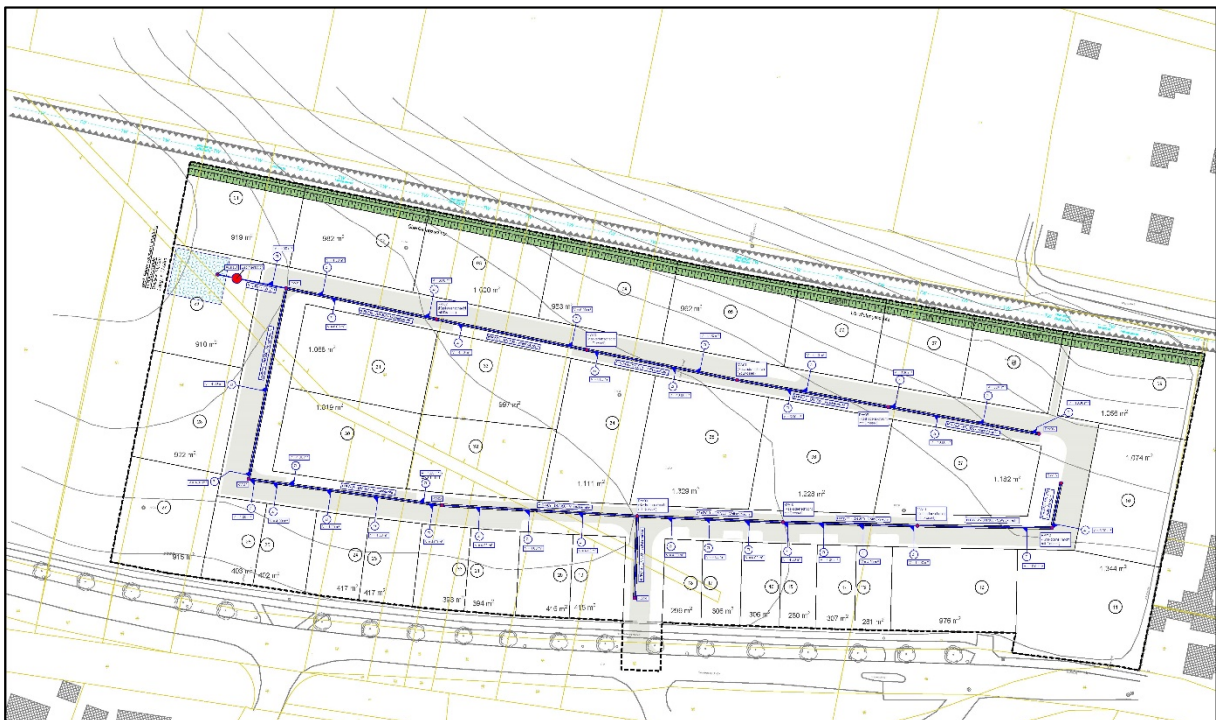


Abb.7: Dezentrale Regenwasserentsorgung mit Speicherbecken, Zisternen und Rohr-Rigole

Über die Schachtbauwerke wird der Höhenversprung (Kaskade) zwischen den waagrecht liegenden Haltungen vorgenommen und gleichzeitig der gedrosselte Abfluss bei Überstau in die darunterliegende Haltung geregelt. Da das Speichervolumen und die Versickerungsrate für das anfallende Niederschlagswasser weiter erhöht wird, kann die Regenwasserrückhaltung

weiter verkleinert werden. In diesem Fall soll das offene Becken durch eine geschlossene Boxrigole für Speicherung und Versickerung ersetzt werden.

4. Fazit

Für die Niederschlagswasserentsorgung des Erschließungsgebiets wurden 3 Varianten untersucht. Da keine natürliche Vorflut vorhanden ist und die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens nur stark eingeschränkt genutzt werden kann, ist mit einem erhöhten Aufwand für die Entsorgung zu rechnen. Grundsätzlich soll das anfallende Niederschlagswasser vor Ort verbleiben. Daher wurde in der Variante 1 eine RW-Kanalisation mit einem Speicher- und Versickerungsbecken dargestellt. Sollte keine ausreichende Versickerungsrate erzielt werden können, so ist das nach dem Regenereignis gespeicherte Niederschlagswasser mittels Regenwasserpumpstation in die RW-Ortskanalisation zeitverzögert abzuschlagen. Eine direkte Ableitung ist nicht möglich, da die RW-Ortskanalisation bei einem Starkregenereignis bereits ausgelastet ist.

In Variante 2 wird das System mit Regenwasserzisternen auf den einzelnen Grundstücken erweitert. Das erforderliche Speichervolumen wird dezentral angelegt und die Versickerungsrate erhöht. Gleichzeitig kann das Niederschlagswasser für die Bewirtschaftung des Grundstücks genutzt werden. In der Variante 3 werden zu den bereits vorgeschlagenen Speicher- und Versickerungsanlagen Rohr-Rigolen unter der Verkehrsfläche eingebaut, um auch diese Bereiche zur Speicherung und Versickerung zu nutzen. Da das Speichervolumen weiter dezentralisiert wird, kann eine Boxrigole eingesetzt werden. Der Vorteil liegt hier in der einfacheren Bewirtschaftung einer geschlossenen Anlage.

Auftraggeber:

EGB Unterm Austberg GmbH
Tschaikowskiweg 5
14480 Potsdam

Potsdam, den

aufgestellt:

BRECHTEFELD & NAFE
Ing.- u. Vermessungsbüro GmbH

Falkenweg 5
01983 Großräschen

Großräschen, im Februar 2022

The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'W. Niendorf', written over a circular blue professional seal. The seal contains the text 'BRANDENBURGISCHE INGENIEURKAMMER' around the top edge and 'BERATENDER INGENIEUR' around the bottom edge. In the center of the seal, it reads 'Dipl.-Ing. W. Niendorf 91358'. There is also a small handwritten mark resembling the number '02' to the left of the signature.