

Wasserwirtschaft Stadtentwässerung Erschließung
Landschaftsplanung Umweltkommunikation



**B-Plan Nr. 520 A „Östlich Bruchlandsweg, 1. Bauabschnitt“,
31535 Neustadt am Rbge, OT Borstel
- Regenwasserbewirtschaftung -**

- Fachbeitrag zum B-Plan -

erstellt im Auftrag der
Thomas Fehse & Henning Dangast GbR, Zum Heideberg 15, 31638 Stöckse
durch die
Ingenieurgesellschaft  GmbH
Hannover, 8.6.2023

Inhalt

1	Überblick	1
2	Rahmenbedingungen	1
2.1	Topografie und Nutzung	1
2.2	Vorhandene Leitungen	1
2.3	Baugrund.....	2
2.4	Grundwasser	2
2.5	Belastung des Bodens.....	3
2.6	Eignung zur Versickerung.....	3
3	Maßnahmen Regenwasserbewirtschaftung	4
3.1	Öffentliche Flächen.....	4
3.2	Private Flächen.....	4
4	Vorbemessung der Versickerungsanlagen	5
4.1	Unterteilung und Flächenermittlung	5
4.2	Bemessung Mulden	5
4.3	Überflutungsnachweis	6
4.4	Nachweis nach DWA-M 153	6
5	Hinweise zu Festsetzungen im B-Plan	7

Anlagen

Übersichtspläne

Anlage 1.1	Übersichtskarte	M 1: 25.000
Anlage 1.2	Übersichtsplan	M 1: 5.000

Pläne Entwässerung

Anlage 2	Lageplan RW-Bewirtschaftung	M 1 : 500
----------	-----------------------------	-----------

Berechnungen

Anlage 3	Kostra-Daten für Rasterfeld 30/34 Nöpke/Borstel
Anlage 4	Zusammenstellung Flächen und Bemessungsergebnisse
<i>Bemessung Versickerungsmulden nach DWA-A 138, 5-jährliches Ereignis</i>	
Anlage 5.1	Mulde 1: Bruchlandsweg Nord, 5-jährliches Ereignis
Anlage 5.2	Mulde 2: Bruchlandsweg Süd, 5-jährliches Ereignis
Anlage 5.3.1	Mulde 3: Planstraße Mitte, 5-jährliches Ereignis
Anlage 5.3.2	Mulde 3: Planstraße Mitte, 1-jährliches Ereignis
Anlage 5.4	Mulde 4: Kleieweg, 5-jährliches Ereignis
Anlage 5.5	Gemeinsame Bemessung Mulde 1 bis 4, 5-jährliches Ereignis

Bemessung Versickerungsmulden nach DWA-A 138, 30-jährliches Ereignis

Anlage 6.1	Mulde 1: Bruchlandsweg Nord, 30-jährliches Ereignis
Anlage 6.2	Mulde 2: Bruchlandsweg Süd, 30-jährliches Ereignis
Anlage 6.3	Mulde 3: Planstraße Mitte, 30-jährliches Ereignis
Anlage 6.4	Mulde 4: Kleieweg, 30-jährliches Ereignis
Anlage 6.5	Gemeinsame Bemessung Mulde 1 bis 4, 30-jährliches Ereignis

Anlage 7	Nachweis Rückhaltevolumen 30-jährliches Ereignis
Anlage 8.1	Nachweis DWA M153: Mulde 2
Anlage 8.2	Nachweis DWA M153: Mulde 3
Anlage 9	Baugrundgutachten mit allg. Empfehlungen für Kanal-, Straßen- und Hochbau, Ing. Büro Marienwerder, Hannover, 7.4.2022 - Auszug

1 Überblick

Die Stadt Neustadt am Rübenberge stellt den B-Plan Nr. Nr. 520 A „Östlich Bruchlandsweg, 1. Bauabschnitt“ in der Ortschaft Borstel auf (Gemarkung Borstel, Flur 3, Flurstück 104/1). Mit der Erstellung ist das Büro Susanne Vogel, Hannover, beauftragt. Der B-Plan liegt im Entwurf vor. Die hiermit vorgelegte Fassung stellt die Überarbeitung des Vorabzugs vom 29.9.2022 dar, der mit der Stadt Neustadt am Rübenberge am 23.3.2023 im Rathaus der Stadt abgestimmt worden war.

Das nahezu rechteckige Plangebiet hat eine Größe von ca. 0,74 ha. Die Erschließung der bisher als Acker genutzte Fläche erfolgt direkt vom Bruchlandsweg und dem Kleieweg sowie über einen Stichweg. Für die spätere Erweiterung des Gebiets nach Osten soll die Stichstraße verlängert und an den Kleieweg angeschlossen werden.

Das Regenwasser soll im 1. BA versickert werden. Die Erstellung eines Kanals ist nicht vorgesehen.

2 Rahmenbedingungen

2.1 Topografie und Nutzung

Das Relief des Geländes fällt von ca. 55,7 mNHN im Süden kontinuierlich nach Norden auf 52,5 mNHN.

Das Gelände wird derzeit ackerbaulich genutzt. Am Westrand verläuft der asphaltierte Bruchlandsweg mit Seitenstreifen mit Schotter. Im Süden liegt eine Bushaltestelle.

Im Norden beginnt in der angrenzenden Wiese nördlich des landwirtschaftlichen Wegs ein Graben mit einer Sohltiefe von etwa 50,90 mNHN.

2.2 Vorhandene Leitungen

Im Bruchlandsweg verläuft eine SW-Freigefälle sowie eine SW-Druckleitung. Weitere bestehende Leitungen wurden nicht recherchiert. Gemäß Kanalbestandsplan der ABN verlaufen am Nordrand RW-Kanäle von der Straße „Im Bruch“ kommend.

2.3 Baugrund

Gemäß dem Baugrundgutachten des Ingenieurbüros Marienwerder (**Auszug in Anlage 9**) stehen unter dem 0,4 bis 0,5m starkem, schluffigen Mutterboden (Homogenbereich A) im Bereich des 1. Bauabschnittes (Bohrungen 1, 3 und 5) bis zur Endteufe von 5,0 m Schmelzwassersande (Homogenbereich B) angetroffen. Bei Bohrung 1 und 3 liegen in 3,7 bzw. 3,0 m Tiefe 0,4 bzw. 0,5 m starke Bänder von Schmelzwasserlehm (Homogenbereich C). Bohrung 7 im Westen des 2. BA weist einen ähnlichen Aufbau auf. Bei den Bohrungen 2, 4 und 6 im östlichen Bereich des 2. BA wurden Schmelzwasserlehme angetroffen, die teilweise von den Schmelzwassersanden durchzogen sind.

Die Wasserdurchlässigkeit des Schmelzwassersandes wurde an zwei Stellen aus Sieblinienanalysen bestimmt, bei denen die Bodenart mit mS, fS, gS, u', also leicht schluffiger Sand angesprochen wurde (P3 / RKS 5 und P5 / BS 7).

Es wurden Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 3,2 \cdot 10^{-5}$ m/s bzw. $2,5 \cdot 10^{-5}$ m/s nach Mallet/Paquant ermittelt. Gemäß DWA A138 sind diese Werte mit dem Faktor 0,2 abzumindern, so dass sich $k_{fA138} = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s ergibt. Da die Böden sich offenbar kleinräumiger ändern wurde zur Bemessung der Anlagen der k_f -Wert nochmals abgemindert und die Wasserdurchlässigkeit mit **$k_{fBem} = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s** angesetzt. Dieser Wert liegt nahe dem unteren Wert, bei dem eine Versickerung noch möglich ist ($1 \cdot 10^{-6}$ m/s).

Im Zuge der Baumaßnahme ist sorgfältig zu prüfen, ob die angenommenen Bodenverhältnisse angetroffen werden. Bei überlagernden Lehmböden sind diese zumindest in Teilen gegen gut durchlässigen Boden bis zum Erreichen der Schmelzwassersande auszutauschen.

2.4 Grundwasser

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung wurden am 21.3.2022 Grundwasserstände zwischen 1,9 bis 4,8 m unter GOK (50,83 bis 50,48 mNHN) angetroffen. Das Bodengutachten enthält die Karte des LBEG (NIBIS-Kartenserver). Demnach wären gemäß der hier dargestellten Stichtagsauswertung Maximalwerte von ca. 50,0 mNHN und eine nach Norden fallender GW-Stand zu erwarten. Die Vor-Ort gemessenen Werte liegen höher. Wird ein Anstieg des Grundwassers gegenüber den gemessenen Werten um ca. 0,3 m bis zum maßgeblichen Grundwasserstand (HGW_1) angenommen, so ergibt sich ein Bemessungswasserstand **$HGW_1 = 51,13$ mNHN im Norden bis 50,78 mNHN im Süden**.

2.5 Belastung des Bodens

Gemäß den Untersuchungen des Baugrundgutachtens wurden eine Mischprobe des lehmigen Bodens wegen geringfügiger Unterschreitung des pH-Wertes ($6,4 < 6,5 = \text{Grenzwert}$) nach Laga als Z 1.2 eingestuft. Der Bodengutachter sieht aus wissenschaftlicher Sicht wegen der geogen bedingten geringfügigen Unterschreitung keine Gefährdung und stellt im Rahmen der Einzelfallentscheidung der Behörde eine Zuordnung gemäß **LAGA Z 0** in Aussicht. Im Bereich der Mulden wird der lehmige Boden ausgetauscht.

Der Sand ist unbelastet (Z0 nach LAGA 2004). Der Oberboden lediglich wegen des TOC der Klasse Z2 nach LAGA 2004 zugeordnet. Einer Wiederverwertung ist somit möglich.

2.6 Eignung zur Versickerung

Der Bodengutachter gibt an, dass der Untergrund bei Untergrundverhältnissen wie bei Bohrungen 1, 3, 5 und 7 für eine Versickerung geeignet ist. Er weist aber zugleich auf die geringe Mächtigkeit des Sickerraums hin und auf die Bildung von Stauwasser über stauenden Bodenschichten nach langanhaltenden Regenperioden hin.

Beim Bau der Versickerungsanlagen ist sicherzustellen, dass bei Antreffen von Untergrundverhältnissen, die nicht den o.g. entsprechen, durch Bodenaustausch für die Versickerung geeignete Wasserdurchlässigkeiten im Untergrund erreicht werden.

Der abgedeckte Oberboden muss auch die geforderte Durchlässigkeit aufweisen und ist ggf. ebenfalls auszutauschen.

Der Regelabstand von 1,0 m zwischen maßgeblichem Grundwasserstand und Sohle Versickerungsanlagen kann bei Durchsickerung der bewachsenen Bodenzone und geringer stofflicher Belastung auf minimal 0,50 m reduziert werden. Die DWA A138-1 (Entwurf von 11-2020, Kap. 5.2.3) sieht vor, dass bei einer Zuleitung über eine breite Bankette, wie hier vom Bruchlandsweg zur straßenbegleitenden Mulde der Abstand von 1,0 m von OK Straße bis zum maßgeblichen Grundwasserstand eingehalten werden muss. Der kritische Bereich ist hier am Nordende des Baugebiets, da hier der geringste Flurabstand vorhanden ist. Die OK Straße liegt auf ca. 52,8 mNHN, d.h. der maximale maßgebliche GW-Stand darf nicht über 51,8 mNHN liegen. Gemäß obiger Abschätzung ist dies gewährleistet.

3 Maßnahmen Regenwasserbewirtschaftung

3.1 Öffentliche Flächen

Im Bereich der öffentlichen Flächen werden straßenbegleitende Mulden vorgesehen, die eine Breite von 3,0 m haben. Die möglichen regulären Einstautiefen, die baulich hergestellt werden, betragen 0,25 m, davon abweichend hat die Mulde Nord aufgrund ihrer Breite eine Einstautiefe von 0,35 m. Die Mulden längs des Bruchlandwegs werden durch Kaskaden unterteilt, um die Einstautiefen zu ermöglichen. Zwischen den Kaskaden ist die Sohle der Mulden horizontal. Im Querprofil sind die Mulden trapezförmig mit Böschungsneigungen von ca. 1 : 2 bis 1 : 3 und ebener, horizontaler Sohle zu gestalten. Über die seitlichen Bankette wird der Freibord von 0,05 m realisiert.

Die Grundstückszufahrten wirken ebenfalls wie Kaskaden. Sie sind in Höhe der Mulden mit einem Tiefpunkt zu versehen, so dass hier der Überlauf zur nächstunterhalb liegenden Mulde erfolgen kann, ohne dass Privatgrundstücke in Mitleidenschaft gezogen werden. Wegen des häufigeren Überstaus erfolgt bei der nördlichsten Grundstückszufahrt die Überleitung mit einer Kastenrinne.

Die Mulden längs des Bruchlandwegs haben als Bankette ca. 2 m Abstand zur Fahrbahn als Bankette. Diese kann damit wie bisher auch für das Ausweichen bei Gegenverkehr genutzt werden.

Im Norden wird in einem 7,00 m breiten Streifen eine Mulde längs des bestehenden Feldwegs angelegt. Sie hat eine Einstautiefe von 0,30 m zuzüglich 0,05 m Freibord. Die Sohle ist horizontal. Im Bereich der Bestandseiche wird die Mulde verschwenkt.

Die Höhe des landwirtschaftlichen Erdweg ist an die Planungshöhen der Mulde anzupassen. Es ist eine geringfügige Anhebung um bis zu 0,15 m auf einem Teilabschnitt erforderlich.

3.2 Private Flächen

Das auf den privaten Flächen anfallende Regenwasser ist auf den jeweiligen Grundstücken analog zu den öffentlichen Flächen zu versickern. In Frage kommt vorzugsweise die Muldenversickerung mit oberflächennaher Zuleitung. Die Vorgaben zur Einhaltung des Mindestabstands zum maßgeblichen Grundwasserflurabstand und zum ggf. erforderlichen Bodenaustausch gelten analog zu den öffentlichen Flächen.

In den höher gelegenen Grundstücken im Süden des Baugebiet, die einen größeren Flurabstand aufweisen, können nach entsprechender Vorreinigung auch unterirdische Versickerungssysteme (Rigolen) zum Einsatz kommen.

3.3 Notwasserwege für Starkregenereignisse

Im öffentlichen Bereich gewährleisten die straßenbegleitenden Mulden, dass bei Überlastung der einzelnen Mulde bei Starkregenereignissen eine gezielte Weiterleitung nach Norden zur untersten Mulde erfolgt. Ist diese überlastet, so erfolgt der Überlauf über den Weg zum dort beginnenden Graben und in die tieferliegenden Grünlandbereiche. Im Zuge der Bemessung wird nachfolgend nachgewiesen, dass das System das 30-jährliche Regenereignis abpuffert, so dass der Überlauf zum Graben, verursacht durch das Regenwasser der öffentlichen Flächen, seltener als 1 mal in 30 Jahren auftritt.

Die Versickerungsanlagen für die privaten Grundstücke sind gemäß DWA A138 für das 5-jährliche Regenereignisse zu bemessen. Zusätzlich sind die Eigentümer gemäß DIN 1986 Teil 100 bei einer angeschlossenen Fläche von größer 800 m² verpflichtet, einen Überflutungsnachweis für das 30-jährliche Niederschlagsereignis zu führen. Bei Überlastung der privaten Mulden sollte das Regenwasser möglichst den straßenbegleitenden Mulden bzw. der Mulde im Norden zugeleitet werden.

4 Vorbemessung der Versickerungsanlagen

4.1 Unterteilung und Flächenermittlung

Die Flächen wurden in vier Teilbereiche untergliedert und den Mulden zugeordnet:

Mulde 1: Bruchlandsweg Nord mit Mulde am landw. Weg

Mulde 2: Bruchlandsweg Süd

Mulde 3: Planstraße Mitte (Stichweg)

Mulde 4: Kleieweg

Der Bruchlandsweg hat ein Dachprofil, so dass die Hälfte der Asphaltfläche der straßenbegleitenden Mulde zugeordnet wird.

Die angeschlossenen Flächen wurden grafisch per CAD ermittelt sind in **Anlage 4** detailliert aufgeführt. In der Summe sind 1.907 m² Fläche an 459 m² Sickerfläche angeschlossen.

4.2 Bemessung Mulden

Die Mulden wurden gemäß DWA A138 für das 5-jährliche Regenereignis bemessen. Es wurden die KOSTRA Daten 2020 des Rasterfelds 135/104 verwendet (**Anlage 3**).

Die Bemessungen sind im Einzelnen in den **Anlage 5.1 bis 5.5** durchgeführt. Zusammenfassend sind sie auch in **Anlage 4** mit aufgeführt. Die Einzelmulden stauen zwischen 0,08 m und 0,23 m ein. Im Sonderfall bei der Mulde 3 ergibt sich rechnerisch eine Einstauhöhe von 0,35 m (**Anlage 5.3.1**). Da der Einstau auf 0,25 m plus 0,05 m Freibord begrenzt wird, steht nicht hinreichend Sickerraum / Speichervolumen zur Verfügung und es erfolgt ein Überlauf in die direkt angrenzende Mulde 1. Um die Häufigkeit dieses Überlaufs abzuschätzen, wurde die Mulde 3 für ein 1-jährliches Regenereignis bemessen (**Anlage 5.3.2**). Hierbei ergibt sich eine erforderliche Einstauhöhe von $h = 0,20$ m. Dies bedeutet, dass die Mulde seltener als 1-mal pro Jahr, aber häufiger als 1-mal in 5 Jahren zu Mulde 1 überläuft.

Der Nachweis, dass Mulde 1 diesen Überlauf aufnehmen kann, ist in **Anlage 7** auf Basis einer Betrachtung der zur fließenden Regenwasservolumen und des zur Verfügung stehenden Muldenvolumens geführt worden. Es ergibt sich ein Reservevolumen von $45,4 \text{ m}^3$.

Bei der Bemessung der Privatgrundstücke ist analog vorzugehen. Bei den vorherrschenden Bodenverhältnissen ist davon auszugehen, dass die Muldenflächen ca. 10 bis 20 % der angeschlossenen, undurchlässigen Fläche (A_u) beanspruchen.

4.3 Überflutungsnachweis

In Analogie zur DIN 1986 Teil 100 wurde eine Betrachtung für Starkregenereignisse mit einer Jährlichkeit von 30 Jahren durchgeführt. Die Mulden wurden mit dem entsprechenden Regenereignis beaufschlagt. Die Einzelergebnisse enthalten die **Anlagen 6.1 bis 6.5** und die Zusammenfassung **Anlage 4**. Es ergeben sich rechnerisch bei Mulde 2, 3 und 4, die das überschüssige Regenwasser in Mulde 1 weiterleiten. In **Anlage 7** wird der Nachweis geführt, dass das Gesamtsystem unter Berücksichtigung des Freibords von 0,05 m das 30-jährliche Regenereignis aufnehmen kann. Das verbleibende Reservevolumen beträgt $13,2 \text{ m}^3$.

4.4 Nachweis nach DWA-M 153

Die Abschätzung der qualitativen Gewässerbelastung nach DWA-Merkblatt 153 wird für die höchste hier auftretende Belastung durchgeführt. In dem Baugebiet sind dies die Verkehrsflächen.

Abflussbelastung

Luft: Siedlungsgebiete geringes Verkehrsaufkommen	L1 = 1 Punkt
Fläche: Erschließungsstraßen (DTV 300-5.000 Kfz/d)	F4 = 19 Punkte
Summe Belastung	B = 20 Punkte

Die **Belastbarkeit** beträgt bei der Einleitung in das Grundwasser außerhalb von Wasserschutzgebieten (G12)

Gewässerbelastbarkeit (G12): $G = 10$ Punkte

Der erforderliche **Durchgangswert** errechnet sich somit zu

$$D_{\text{erf.}} = 10 / 20 = \mathbf{0,50}$$

Als Behandlung ist die Durchsickerung der bewachsenen Bodenzone vorgesehen. Der Oberboden soll in 20 cm Stärke aufgetragen werden. Das Verhältnis von $A_{\text{undurchlässig}}$ zu A_{Sicker} beträgt bei Mulde 3 $A_u / A_s = 270 / 27 = 100$. Die Mulde ist damit gemäß Tabelle 4a dem Typ D1b mit einen Durchgangswert von $D_{\text{vorh.}} = \mathbf{0,35}$ zuzuordnen.

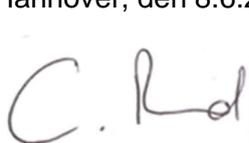
Der erforderliche Durchgangswert wird durch die vorgesehene Passage der durchwurzelten Bodenzone gewährleistet. Zu beachten ist, dass diesen Mulden auch geringer belasteter Abfluss von Dachflächen zugeleitet wird, was die Sicherheiten bzgl. der hinreichenden Reinigungsleistung weiter erhöht. Beispielhaft ist dies in der **Anlage 8.1 und 8.2** für die Mulden 2 und 3 detailliert berechnet.

5 Hinweise zu Festsetzungen im B-Plan

Aus Sicht der Wasserwirtschaft sind auf Basis der vorstehenden Erläuterungen folgende Festsetzungen im B-Plan zu treffen:

1. Die Pflicht zur Versickerung auf den Privatflächen ist festzusetzen. Auf den ggf. erforderlichen Bodenaustausch ist hinzuweisen.
2. Die Lage der Zufahrten zu den Grundstücken darf dort, wo sie straßenbegleitende Mulden queren, nur marginal verschoben werden. Die Breite darf nicht mehr als 5 m betragen. Eine Aufteilung ist ebenfalls nicht möglich.

Hannover, den 8.6.2022




Dipl.-Ing. C. Rindfleisch

Ingenieurgesellschaft  GmbH
Im Moore 17 D 30167 Hannover
Tel.: (0511) 3 38 95-0 Fax: (0511) 3 38 95-50
www.agwa-gmbh.de