



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN

Freie und Hansestadt Hamburg

Entwässerungskonzept

für das B-Planverfahren

Billwerder 29

BERICHT

Bearbeitungsstand: 09.11.2016

Auftraggeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Hamburg-Bergedorf
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
Wentorfer Straße 38a
21029 Hamburg

Verfasser:

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED] Jutta Thies
[REDACTED] Stefan Wurst

P:\Projekte\2016\16.1000-WASSER\16.1300-KONZEPTE\16.1320 Hamburg, B-Plan Billwerder 29, Entwässerungskonzept\04 Bearbeitung\Bericht\161108 Entwässerungskonzept.doc

INHALTSVERZEICHNIS

1	Grundlagen.....	4
1.1	Anlass und Ziel.....	4
1.2	Aufgabenstellung	4
1.3	Bodengutachten	6
1.4	Höhensituation.....	6
1.5	Ortsbesichtigung	6
2	Regenwasser	7
2.1	Vorabstimmung mit dem Bezirksamt Hamburg-Bergedorf	7
2.2	Bestandssituation.....	8
2.2.1	Geplante Mischgebietsfläche (MI)	8
2.2.2	Geplante Wohngebietsfläche (WA).....	9
2.2.3	Geplante Gewerbe- (GE) und Gemeindebedarfsfläche	10
2.2.4	„Mittlerer Landweg“	11
2.2.5	„Rungedamm“	12
2.2.6	Pfeifenstiel-Erschließung.....	12
2.3	Bemessungsregenereignisse	13
2.4	Vorhandene Vorflut.....	14
2.5	Rückhaltevolumen.....	15
2.5.1	Geplante Mischgebietsfläche (MI)	15
2.5.2	Luxweg in der geplanten Wohngebietsfläche (WA).....	15
2.5.3	Geplante Gewerbefläche (GE) und Gemeindebedarfsfläche	16
2.5.4	Mittlerer Landweg	16
2.5.5	„Rungedamm“	17
2.5.6	„Pfeifenstiel-Weg“	17
2.6	Rückhaltevarianten	18
2.6.1	Variante 1 – Speicherrigolen / -boxen.....	18
2.6.1.1	Geplante Mischgebietsfläche (MI)	18
2.6.1.2	Luxweg im geplanten Wohngebietsfläche (WA)	19
2.6.1.3	Geplante Gewerbefläche (GE) und Gemeindebedarfsfläche	19
2.6.1.4	„Mittlerer Landweg“	19
2.6.1.5	Pfeifenstiel-Erschließung.....	20
2.6.2	Variante 2 – Rückhaltegraben	20
2.6.2.1	Geplante Mischgebietsfläche (MI)	20
2.6.2.2	Luxweg im geplanten Wohngebietsfläche (WA)	21
2.6.2.3	Geplante Gewerbefläche (GE) und Gemeindebedarfsfläche	21
2.6.2.4	„Mittlerer Landweg“	21
2.6.2.5	„Pfeifenstiel-Weg“	22
2.6.3	Variante 3 – Rückhaltebecken.....	22
2.6.3.1	Geplante Mischgebietsfläche (MI)	22
2.6.3.2	Luxweg in geplanter Wohngebietsfläche (WA).....	22

2.6.3.3	Geplante Gewerbefläche (GE) und Gemeindebedarfsfläche	23
2.6.4	Rückhaltung mittels Stauraumkanal	23
2.7	Kostenschätzung	24
3	Zusammenfassung	25

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Übersicht der Aufgabenbereiche im Geltungsbereich des Bebauungsplanes.....	5
Abbildung 2:	Geltungsbereich des B-Plan 29 Billwerder.....	8
Abbildung 3:	Luftbild der geplanten Mischgebietsfläche	8
Abbildung 4:	Bestand der geplanten Wohngebietsfläche (WA) [Quelle Google Earth]	9
Abbildung 5:	Straßenquerschnitt "Luxweg" im Bestand	9
Abbildung 6:	Foto Wasserstand im Luxgraben bei Trockenwetter.....	10
Abbildung 7:	Bestandsfläche der geplanten Gewerbefläche [Quelle Google Earth]	10
Abbildung 8:	Straßenquerschnitt "Mittlerer Landweg" im Bestand	11
Abbildung 9:	Straßenquerschnitt Rungedamm im Bestand.....	12
Abbildung 10:	Straßenquerschnitt "Pfeifenstielweg" im Bestand	12
Abbildung 11:	Entwässerungsgräben.....	14
Abbildung 12:	geplanter Straßenquerschnitt im Luxweg gem. PLAST 3 Bild 9.1	15
Abbildung 13:	geplanter Straßenquerschnitt des Mittleren Landweges (Planungsvariante 1).....	16
Abbildung 14:	geplanter Straßenquerschnitt des "Pfeifenstiel-Weges"	17

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Kostenschätzung der Varianten.....	24
Tabelle 2:	Grafische Kostenübersicht der Varianten.....	26
Tabelle 3:	Flächenbedarf Varianten	27

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1:	Fotodokumentation
Anlage 2.1:	Übersichtslageplan mit Rückhaltevolumen
Anlage 2.2:	Lageplan Variante 1 - Speicherboxen
Anlage 2.3:	Lageplan Variante 2 - Rückhaltegräben
Anlage 2.4:	Lageplan Variante 3 – Regenrückhaltebecken

1 Grundlagen

1.1 Anlass und Ziel

Im Stadtteil Billwerder Bezirk Hamburg-Bergedorf entsteht östlich des „Mittleren Landweges“ derzeit ein Flüchtlingsquartier. Die Unterkünfte werden voraussichtlich Ende 2016 von 2.500 geflüchteten Menschen mit einer guten Bleibeperspektive bezogen. Um die Möglichkeit zu eröffnen, die Unterkünfte auch an andere Bevölkerungsgruppen zu vergeben, hat das Bezirksamt Hamburg-Bergedorf für dieses Gebiet einschließlich angrenzender Flächen ein Bebauungsplanverfahren eingeleitet.

Das Gebiet soll mit einer sozialen Infrastruktur den Bedürfnissen einer guten Nachbarschaft und besonderen Integrationsanforderungen entsprechen. Gleichwohl soll eine weitergehende und nachhaltige Integration dieses Quartiers und seiner Menschen auf den Weg gebracht werden. Hierfür sind unter anderem Aspekte der Nahversorgung, der sozialen Gesundheits- und Bildungsinfrastruktur, Orte der Begegnung, Grünflächen, Kinderspielplätze und Sportplätze zu bedenken.

Das ursprünglich für die Unterbringung von Geflüchteten errichtete Quartier soll demnach baldmöglichst auch als allgemeines Wohngebiet genutzt werden können.

1.2 Aufgabenstellung

Im Zuge des B-Planverfahrens ist die Bestandssituation der Entwässerungs- und Verkehrsanlagen im Geltungsbereich des Bebauungsplans unter Berücksichtigung des errichteten Flüchtlingsquartiers zu überprüfen. Die Überprüfung der Funktionalität der hergestellten Entwässerungs- und Verkehrsanlagen innerhalb des Flüchtlingsquartiers ist jedoch nicht Aufgabenstellung. Die in der Ausführung befindlichen Anlagen sind als vorhanden anzusehen.

Entwässerungstechnisch sind ferner die geplanten Nutzungen im Geltungsbereich außerhalb des Flüchtlingsquartiers zu betrachten. Hierbei sind die Ergebnisse des parallel beauftragten städtebaulichen Entwurfs für die Nutzungen im Geltungsbereich außerhalb des Flüchtlingsquartiers und die Zusammenarbeit mit dem beauftragten Stadtplanungsbüro und Fachplanern zu berücksichtigen. Westlich des Mittleren Landweges ist eine neue städtebauliche Entwicklung beabsichtigt, die das Bezirksamt noch abstimmen wird. Dazu zählen:

- das geplante Allgemeines Wohngebiet am „Luxweg“
- die Gewerbefläche am „Rungedamm“
- die geplante Mischgebietsfläche im Bereich des Kulturzentrums

Weiterhin sind die entwässerungs- und verkehrstechnischen Auswirkungen auf den Geltungsbereich und aus dem Geltungsbereich auf die Umgebung unter Berücksichtigung des neuen Straßenquerschnittes „Mittlerer Landweg“ zu prüfen. In einer parallelen Bearbeitung wird die Erfordernis der Er-

tüchtigung des Straßenquerschnittes geprüft. Auch die die verkehrstechnische Erschließung des „Pfeifenstielgrundstückes“ und die damit verbundenen entwässerungstechnischen Auswirkungen sind zu betrachten.

Nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht der Aufgabenbereiche im Geltungsbereich des B-Plans.

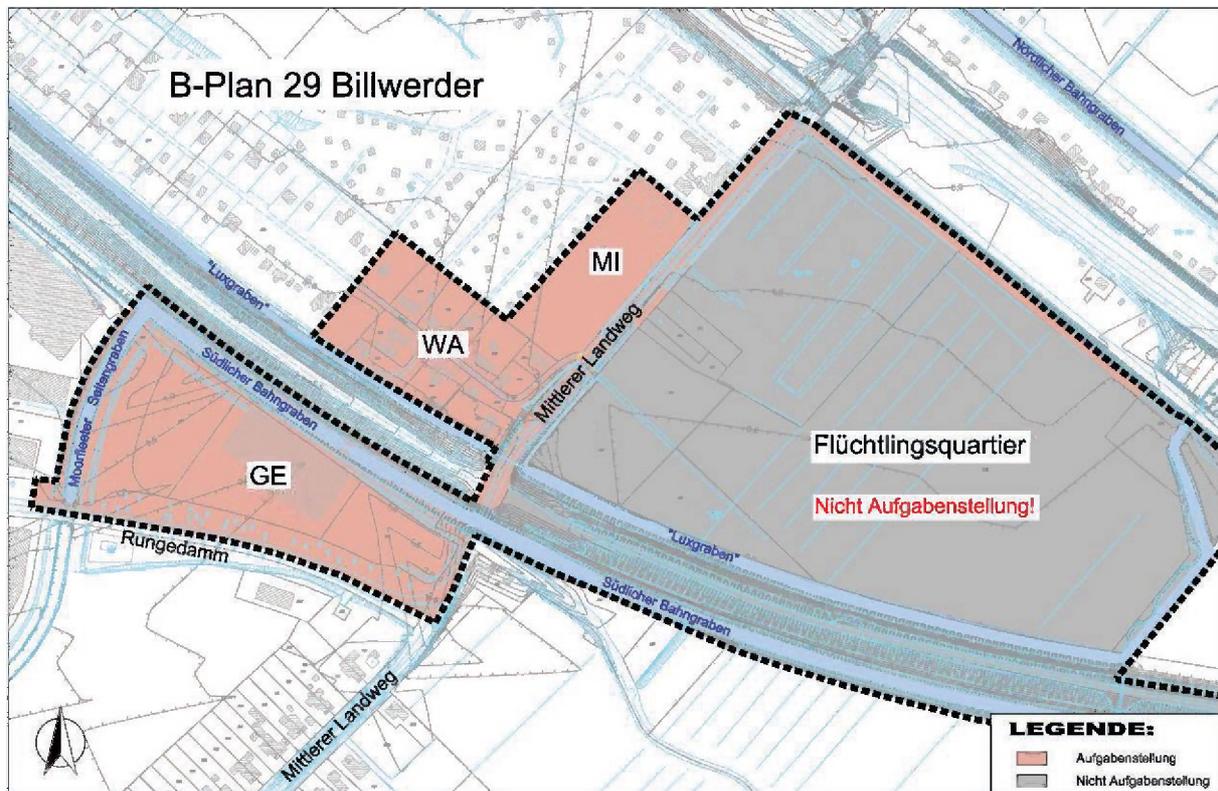


Abbildung 1: Übersicht der Aufgabenbereiche im Geltungsbereich des Bebauungsplanes

Die Wasser- und Verkehrs Kontor GmbH aus Neumünster wurde daher mit der Erstellung eines Entwässerungs- und Verkehrsgutachtens beauftragt. Die Erstellung der beiden Gutachten erfolgt getrennt, sodass im Nachfolgenden nur Bezug auf die Entwässerung genommen wird.

Im Rahmen des Entwässerungskonzeptes ist zu prüfen, wie die schadlose Ableitung von Regenwasser für die geplanten Nutzungen realisiert werden kann. Hierfür sind die Notwendigkeiten und Lagen der öffentlichen Entwässerungseinrichtungen, z.B. Vorfluter, Entwässerungsgräben zu prüfen und mit den zuständigen Behörden abzustimmen. Die Betrachtung des Schmutzwassers ist hier nicht Aufgabenstellung

Die zu treffenden Aussagen sollen die entwässerungstechnischen Grundlagen für das B-Planverfahren bilden, so dass alle Entwässerungseinrichtungen nur konzeptionell geprüft werden und eine Untersuchung der Machbarkeit z.B. auf Grund der vorliegenden Höhensituation und Bodenverhältnisse durchgeführt wird.

1.3 Bodengutachten

Bodentechnische Untersuchungen für den Geltungsbereich außerhalb des Flüchtlingsquartiers liegen nicht vor. Es kann sich lediglich auf das Bodengutachten für die Errichtung des Flüchtlingsquartiers bezogen werden. Dieses zeigt, dass eine Versickerung von Oberflächenwasser aufgrund der anstehenden bindigen Böden auszuschließen ist.

1.4 Höhensituation

Eine Vermessung des Geltungsbereiches außerhalb des Flüchtlingsquartiers liegt nicht vor. Vom Bezirksamt wurden jedoch DGM 1 Daten für den Geltungsbereich zur Verfügung gestellt. Die Daten stammen gemäß Internetauskunft der Stadt Hamburg aus einem Lidar-Scan, der eine Punktdichte von 2 Punkten pro m² liefert. Das bedeutet, dass diese beiden Höhen gemittelt werden und daraus die DGM 1 Daten extrahiert werden. Zudem werden die Lidar Punktwolken automatisch gefiltert, um z.B. Vegetation auszuschließen. In einem relativ freien Gelände ohne viel Bebauung und Bewuchs passen die Daten relativ gut. Bei enger Bebauung und vorhandenem Bewuchs können die Daten u.U. fehlerbehaftet und ungenaue Werte aufweisen. Es wird eine Genauigkeit von 7 cm in der Höhe angegeben, wobei dies nur einen theoretischen Wert darstellt. Daraus kann keineswegs Quergefälle von Straßen oder ähnlichem angeleitet werden. Für die Entwässerungsplanung sind höhere Genauigkeiten erforderlich.

Ohne eine Geländevermessung des Geltungsbereiches und Angabe der Wasserspiegelmöhen des Vorfluters / der Entwässerungsgräben können keine konkreten Aussagen hinsichtlich erforderlicher Retentionseinrichtungen gemacht werden. Im Entwässerungskonzept können daher ggf. nur grobe Angaben zur Entwässerung gemacht werden. Dies wurde dem Bezirksamt Hamburg-Bergedorf bereits am 21.10.2016 mitgeteilt.

1.5 Ortsbesichtigung

Am 17.10.2016 wurde eine gezielte Ortsbesichtigung durchgeführt, um die Bestandssituation und die vorhandenen Entwässerungseinrichtungen zu dokumentieren. In der Anlage 1 ist eine entsprechende Fotodokumentation beigefügt.

2 Regenwasser

2.1 Vorabstimmung mit dem Bezirksamt Hamburg-Bergedorf

Am 17.10.2016 und 31.10.2016 fand im Hause des Bezirksamtes Hamburg-Bergedorf ein Vorgespräch zur Absteckung des genauen Arbeits- und Aufgabenumfangs statt, an dem neben den Vertretern der Stadt auch das Stadtplanungsbüro Claussen-Seggelke anwesend war.

Wesentliche Entwässerungstechnische Kernpunkte der Besprechung sind:

- Die vorhandene Bebauung im Bereich des geplanten Wohngebietes (WA) bleibt bestehen. Eine Geländeaufhöhung ist daher nicht möglich. Bei der vorhandenen Bebauung außerhalb des Geltungsbereichs handelt es sich Ferien- und Wochenendhäuser. Diese sind bei den Betrachtungen zu vernachlässigen.
- Die Entwässerung erfolgt größtenteils oberflächlich in die anliegenden Gräben. Eine Verrohrung dieser Gräben ist daher nicht möglich.
- Bei der Bemessung von Regenwasserrückhalteräumen ist ein 30-jährliches Regenereignis und ein maximaler Drosselablauf von $5 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha})$ zu berücksichtigen.
- Für die Einleitung von Straßenwasser ist das Merkblatt M 153 anzuwenden.
- Die Planung für den Schmutzwasserkanal ist nicht Aufgabenstellung.

2.2 Bestandssituation

Nachfolgende Abbildung zeigt den Geltungsbereich des B-Plan 29 Billwerder.

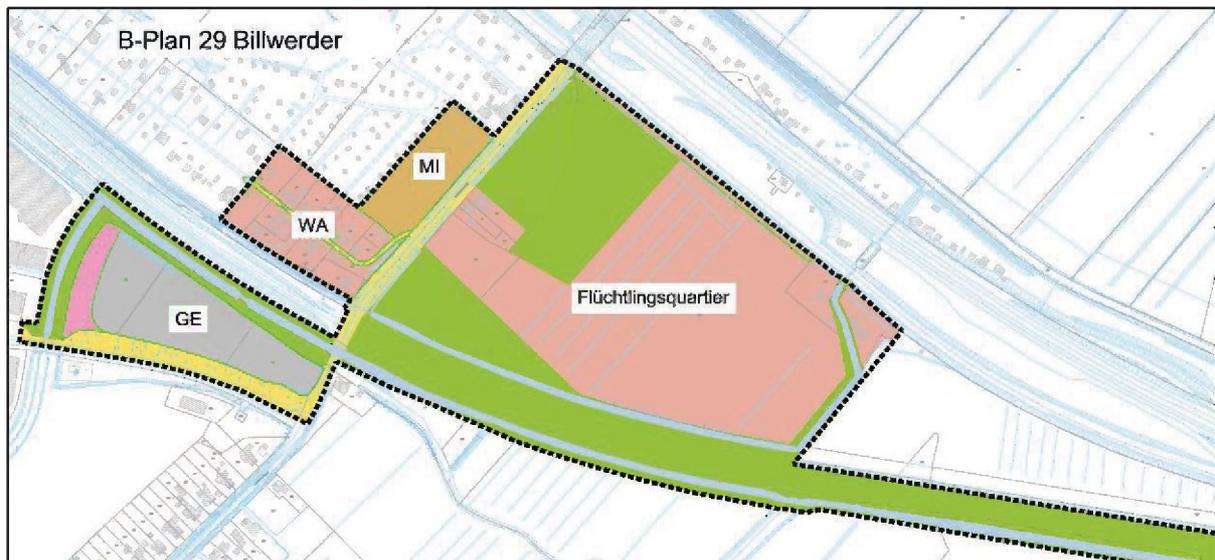


Abbildung 2: Geltungsbereich des B-Plan 29 Billwerder

2.2.1 Geplante Mischgebietsfläche (MI)

Die geplante Mischgebietsfläche hat eine Größe von ca. 9.800 m² und ist mit dem sog. Kulturzentrum, das bestehen bleibt, bebaut. Weiterhin befinden sich auf dem Gelände derzeit Büro- und Baucontainer für die Errichtung des Flüchtlingsquartiers. Diese werden nach dem Bau entsprechend geräumt und sind somit nicht weiter zu betrachten. Weitere Bebauung ist nicht vorhanden.



Abbildung 3: Luftbild der geplanten Mischgebietsfläche

Das Gelände hat eine Höhe von ca. +1,50 m ü.NN. Der angrenzende Straßenseitengraben ist etwa 1,50 m bis 2,00 m tiefer gelegen. Die Entwässerung des Oberflächenwassers erfolgt zur Zeit vermutlich

oberflächlich über den Straßenseitengaben in Richtung „Nördlicher Bahngraben“. Eine gesonderte Regenrückhaltung ist nicht vorhanden. Sie erfolgt in dem Straßenseitengraben. Genauere Auskünfte hierfür liegen nicht vor.

2.2.2 Geplante Wohngebietsfläche (WA)

Die geplante Wohngebietsfläche im Geltungsbereich des B-Plans 29 weist eine Größe von ca. 15.660 m² auf und ist bereits mit einer Wohnbebauung versehen. Erschlossen ist diese durch den ca. 3,30 m breiten „Luxweg“. Von dem „Luxweg“ geht weiter der „Grabenweg“ ab, über den z. T. die Erschließung der Ferien- und Wochenendhäuser erfolgt. Nachfolgende Abbildungen zeigen die bestehende Wohnbebauung und den Straßenquerschnitt des Luxweges.



Abbildung 4: Bestand der geplanten Wohngebietsfläche (WA) [Quelle Google Earth]

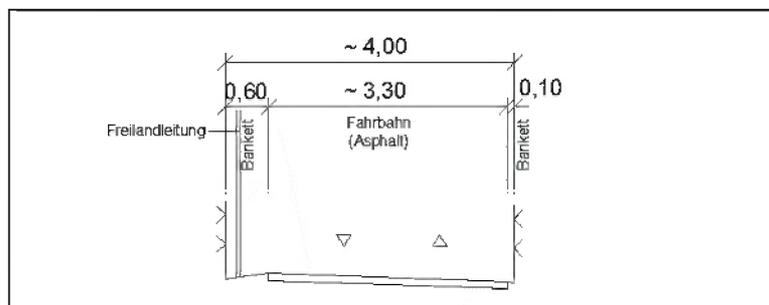


Abbildung 5: Straßenquerschnitt "Luxweg" im Bestand

Das Gelände hat eine Höhe von ca. +0,0 m ü.NN bis +0,50 m ü.NN. Die Böschungsoberkante des angrenzenden Luxgrabens beträgt ca. -0,50 m ü.NN. Der Wasserspiegel bei Trockenwetter liegt etwa 0,50 m unterhalb der Böschungsoberkante. Die Höhendifferenz zwischen Wasserspiegel und Gelände

beträgt damit ca. 0,50 m bis 1,00 m. Nachfolgende Abbildung zeigt den Wasserstand im angrenzenden Luxgraben bei Trockenwetter.



Abbildung 6: Foto Wasserstand im Luxgraben bei Trockenwetter

Das Oberflächenwasser wird vermutlich oberflächlich in den anliegenden „Luxgraben“ eingeleitet. Eine gesonderte Regenrückhaltung ist nicht vorhanden. Sie erfolgt im Luxgraben. Auch hier gibt es hinsichtlich der Entwässerung keine genaueren Auskünfte.

2.2.3 Geplante Gewerbe- (GE) und Gemeindebedarfsfläche

Die geplante Gewerbegebietsfläche hat eine Größe von ca. 19.410 m² und ist derzeit mit einem Fliesenmarkt bebaut. Weitere Bebauung ist nicht vorhanden. Die Erschließung erfolgt über die Straße „Rungedamm“. Die zukünftige Gemeindebedarfsfläche hat eine Größe von ca. 3.420 m² und weist keinerlei Bebauung auf. Sie fließt direkt an die Gewerbefläche an.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Flächen im Bestand.



Abbildung 7: Bestandsfläche der geplanten Gewerbefläche [Quelle Google Earth]

Die Geländehöhe der Gewerbefläche und der zukünftigen Gemeindebedarfsfläche liegt zwischen +0,50 m und +1,00 m ü.NN. Die Böschungsoberkante des angrenzenden südlichen Bahngrabens und des Moorfleeter Seitengrabens hat eine Höhe von ca. -0,50 m ü.NN. Damit beträgt die Höhendifferenz zwischen 1,00 m und 1,50 m.

Die Oberflächenentwässerung beider Flächen erfolgt vermutlich über den südlichen Bahngraben und den Moorfleeter Seitengraben. Eine gesonderte Regenrückhaltung ist nicht bekannt. Genauere Entwässerungsunterlagen liegen nicht vor.

2.2.4 „Mittlerer Landweg“

Der Mittlere Landweg hat eine Fahrbahnbreite von ca. 6 m und verfügt beidseitig über einen Gehweg. Das anfallende Oberflächenwasser wird in Straßenabläufen gesammelt und in den Straßenseitengraben entwässert. Die Entwässerung erfolgt vom Kreuzungsbereich „Rungedamm“ bis zur S-Bahnstation zum linken Fahrbahnrand (Straßenabläufe nur links angeordnet). Lediglich im Bereich der Brücke über den „Südlichen Bahngraben“ sind beidseitig Straßenabläufe angeordnet. Die Entwässerung erfolgt vermutlich direkt in den Südlichen Bahngraben.

Nachfolgende Abbildung zeigt den Straßenquerschnitt des Mittleren Landweges im Bestand.

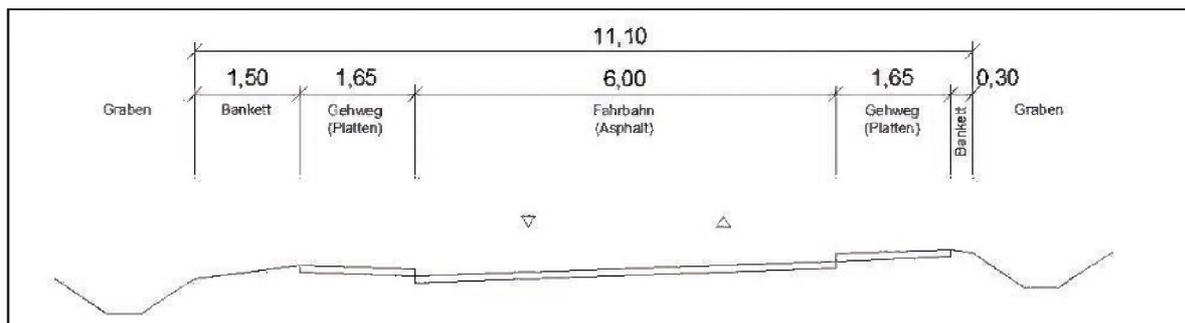


Abbildung 8: Straßenquerschnitt "Mittlerer Landweg" im Bestand

Die Geländehöhe des Mittleren Landweges liegt zwischen +1,30 m ü.NN und +3,00 m ü.NN. Der höchste Bereich befindet sich von der Brücke über den Südlichen Bahngraben bis Höhe Luxweg. Von dort aus fällt das Gelände in Richtung S-Bahnhof auf +1,30 m ü.NN und in Richtung Rungedamm auf ca. +2,00 m ü.NN. Der angrenzende Straßenseitengraben liegt etwa 1,50 m bis 2,00 m tiefer als die Straßenoberkante.

2.2.5 „Rungedamm“

Der Rungedamm hat ebenfalls eine Breite von 6 m und verfügt beidseitig über einen Gehweg. Zwischen dem Gehweg und der Straße befindet sich ein relativ großer Grünstreifen.

Die beidseitige Anordnung der Straßenabläufe lässt auf ein Dachprofil der Straße schließen. Wohin das Regenwasser geleitet wird, ist nicht ganz eindeutig. Vermutlich wird es im Geltungsbereich des B-Plans über einen Regenwasserkanal in den Morfleeter Seitengraben geleitet, der in den Südlichen Bahngaben entwässert. Nachfolgend ist der Straßenquerschnitt des Rungedamms im Bestand dargestellt.

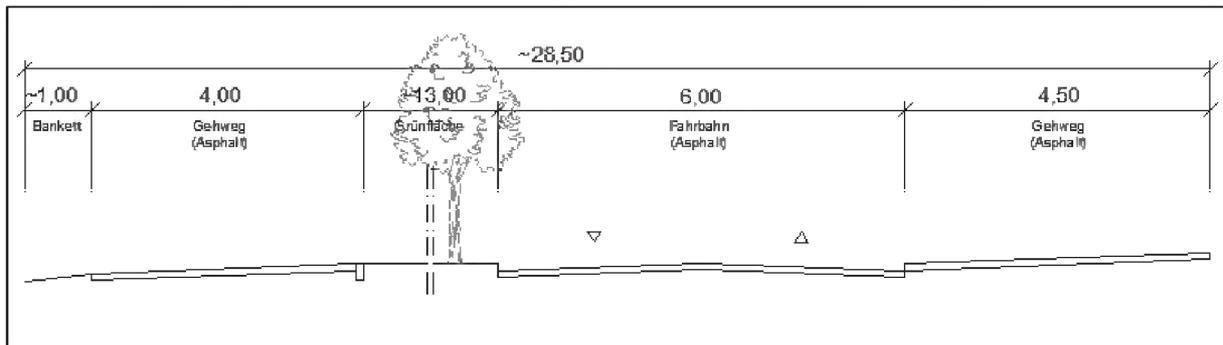


Abbildung 9: Straßenquerschnitt Rungedamm im Bestand

Die Geländehöhe des Rungedamms beträgt etwa +1,00 m ü.NN und steigt in Richtung Mittlerer Landweg auf +2,00 m ü.NN an.

2.2.6 Pfeifenstiel-Erschließung

Nördlich des Flüchtlingsquartiers befindet sich eine Pfeifenstiel-Erschließung für die hintere Bebauung. Im Nachfolgenden wird der Erschließungsweg als „Pfeifenstielweg“ bezeichnet. Es handelt sich hierbei um einen wassergebundenen Weg mit einer Breite von 4,00 m, siehe Abbildung 10. Die Geländehöhe beträgt dort ca. +1,50 m ü.NN. Die Entwässerung des Weges erfolgt über einen seitlich angrenzenden Graben.

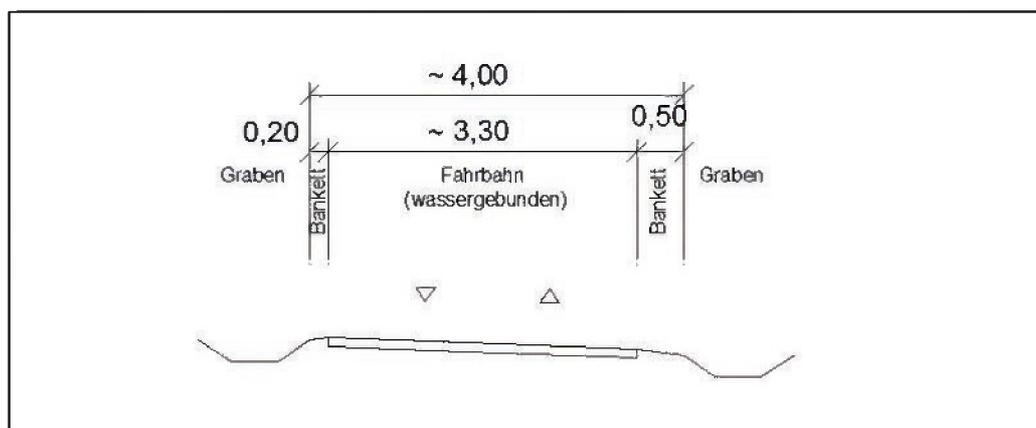


Abbildung 10: Straßenquerschnitt "Pfeifenstielweg" im Bestand

2.3 Bemessungsregenereignisse

Für die **Kanalisation** in Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebieten ist gemäß der Tabelle 3 der DWA-A, Arbeitsblatt A 118 (Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen), als Zielgröße die Überstauhäufigkeit für ein **5-jährliches Regenereignis** mit dem Bezugspunkt der Geländeoberfläche (z.B. Deckelhöhe) nachzuweisen.

Die Regendauer ist bei einer mittleren Geländeneigung bis 4 % und einem Befestigungsgrad von > 50 % mit **10 Minuten** anzusetzen.

Die ortsübliche Regenstärke wurden dem KOSTRA-Atlas, Version 2010, aus dem Rasterfeld: Spalte 36 Zeile 22 entnommen und ist folgendermaßen anzusetzen:

$$r = r_{10;5} \approx 198,1 \text{ l / (s x ha)}$$

Für die Bemessung von **Rückhalteräumen** gemäß Arbeitsblatt DWA-A 117 (Bemessung von Regenrückhalteräumen) kann gemäß des einfachen Verfahrens für eine Überschreitungshäufigkeit von **1-mal in 10 Jahren** angesetzt werden.

Für die einzelnen **Grundstücke** sind gemäß DIN 1986-100 (Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke) später noch Überflutungsnachweise mit einer **Jährlichkeit von 30 Jahren** zu erbringen.

Vom Bezirksamt Hamburg-Bergedorf, Fachamt Management des öffentlichen Raums, Verkehr und Erschließung / Wasserbau wird die Bemessung der Rückhalteräume grundsätzlich mit einer Überschreitungshäufigkeit von **1-mal in 30 Jahren** gefordert.

2.5 Rückhaltevolumen

Die Stauvolumen wurden in Anlehnung an die DWA A-117 für ein 30-jährliches Regenereignis mit einem Drosselabfluss von $5 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha})$ ermittelt. Im Zuge der genaueren Bemessungen kann es noch zu Abweichungen kommen. Die Rückhaltevolumina sind in dem Lageplan, siehe Anlage 2.1 zu entnehmen.

2.5.1 Geplante Mischgebietsfläche (MI)

Für die Bemessung des Regenwasserrückhaltebedarfs wurde ein Befestigungsgrad von 0,8 angesetzt. Dieser beinhaltet die vorgesehene GRZ von 0,6 und eine nach BauNVO zulässige Überschreitung bis GRZ 0,8. Unter Berücksichtigung eines 30-jährlichen Regenereignisses und einem Drosselabfluss von $5 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha})$ ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von ca. 375 m^3 .

2.5.2 Luxweg in der geplanten Wohngebietsfläche (WA)

Es ist geplant, den Luxweg im Geltungsbereich des B-Plans auszubauen. Die genaue Breite ist noch mit dem Bezirksamt abzustimmen. In der weiteren Betrachtung wird zunächst von einer Breite von 7,75 m einschließlich beidseitigem Gehweg ausgegangen, welche den Regelungen der „PLAST-Hamburg“ entspricht. Weiterhin wird der Gehweg jeweils mit Betonsteinpflaster und die Fahrbahn mit Asphalt befestigt.

Nachfolgende Abbildung zeigt den geplanten Straßenquerschnitt.

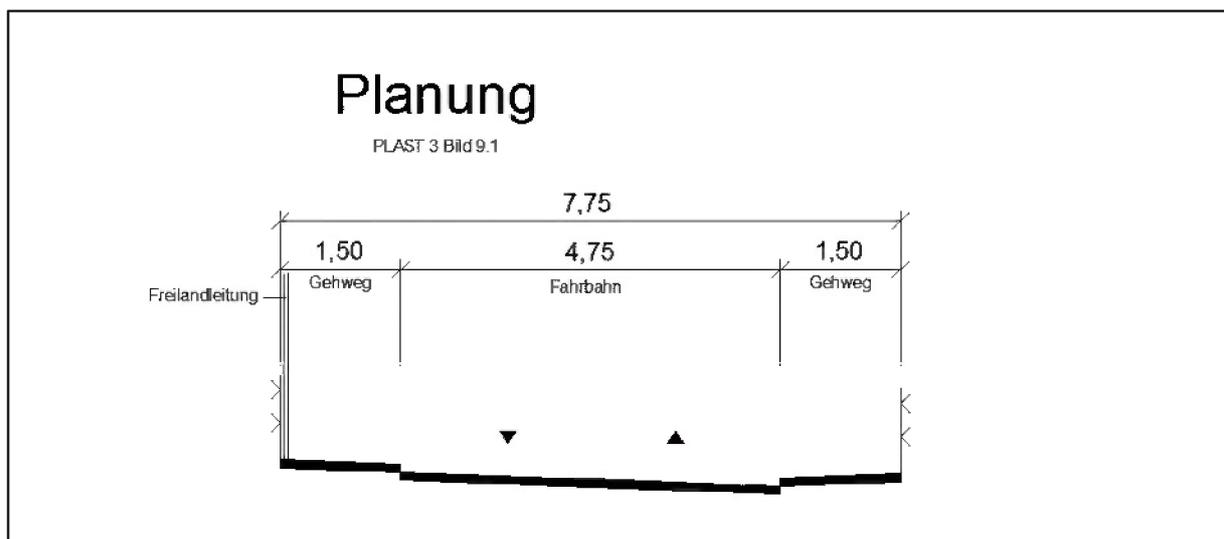


Abbildung 12: geplanter Straßenquerschnitt im Luxweg gem. PLAST 3 Bild 9.1

Für den vorhandenen 3,30 m breiten Luxweg wäre ein Rückhaltevolumen von ca. 43 m^3 erforderlich. Durch den geplanten Ausbau des Luxweges auf 7,75 m Breite erhöht das Rückhaltevolumen um 32 m^3 .

Eine Änderung der vorhandenen Bebauung ist nicht vorgesehen, sodass sich keine Erhöhung des erforderlichen Rückhaltevolumens einstellen wird. Da uns vom Auftraggeber keine hydraulischen Probleme am Luxgraben benannt wurden, wird davon ausgegangen, dass die bestehende Entwässerung keinerlei Probleme zeigt. Es wird daher nur die Rückhaltung für den Straßenraum betrachtet.

2.5.3 Geplante Gewerbefläche (GE) und Gemeindebedarfsfläche

Für die Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens ist ein Befestigungsgrad von 0,8 für die Gemeindebedarfsfläche und 0,9 für die Gewerbefläche angesetzt worden. Hierin sind Überschreitungen für Zuwegungen nach BauNVO berücksichtigt. Für die beiden Flächen ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von ca. 965 m³

2.5.4 Mittlerer Landweg

Der Mittlere Landweg soll beidseitig mit einem Radweg ausgestattet werden. Da eine Verbreiterung des Mittleren Landweges nicht in allen Bereichen möglich ist, soll eine überfahrbare Radspur errichtet werden. Damit bleibt der Straßenquerschnitt bestehen, siehe Abbildung 13.

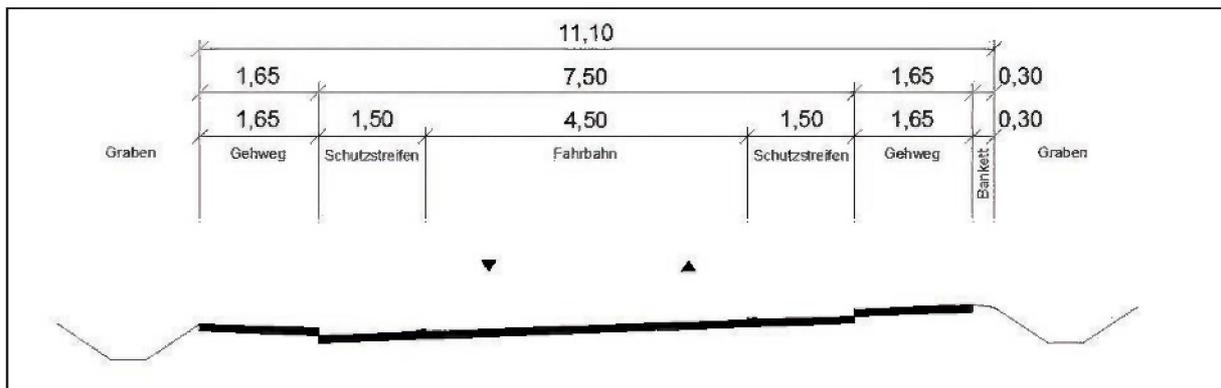


Abbildung 13: geplanter Straßenquerschnitt des Mittleren Landweges (Planungsvariante 1)

Da der Straßenquerschnitt (11,10 m) bestehen bleibt, ist nicht mit einer zunehmenden Versiegelung zu rechnen, sodass keine Anpassung der Entwässerung erforderlich ist.

Sollte doch ein gemischter Geh- und Radweg mit einer Breite von jeweils 3,00 m angestrebt werden (Planungsvariante 2), erhöht sich der Straßenquerschnitt auf 13,50 m. Die erforderliche Retention des Oberflächenwassers vom Mittleren Landweg erhöht sich dann um insgesamt um 89 m³. Bei einer Ausbaubreite von 16,00 m erhöht sich das Rückhaltevolumen bereits um 150 m³.

In der weiteren Betrachtung wird von einem Gesamtvolumen von 295 m³ ausgegangen.

Bei einer Grabenlänge von ca. 350 m und einer angenommenen Grabenbreite von ca. 2,0 m ergibt sich für Planungsvariante 2 (Ausbau 13,50 m) ein Wasseranstieg im Straßenseitengraben von ca. 13 cm. Im Zuge der weiteren Planungen ist zu prüfen, ob der Straßenseitengraben die zusätzlichen Wassermengen aufnehmen kann oder ob ggf. Anpassungen am Grabenprofil möglich sind.

2.5.5 „Rungedamm“

Eine Verbreiterung des Straßenquerschnittes im Rungedamm ist nicht vorgesehen, da die Gehwege eine ausreichende Breite aufweisen, um dort einen kombinierten Geh- und Rad herzustellen. Da keine Erhöhung des Versiegelungsgrades erfolgt, wird sich auch keine Änderung hinsichtlich des zum abflusskommenden Oberflächenwassers einstellen. Regenwasserrückhaltmaßnahmen sind daher nicht erforderlich.

Der Rungedamm wird im Weiteren daher nicht weiter betrachtet.

2.5.6 „Pfeifenstiel-Weg“

Es ist geplant, den wassergebundenen Weg auf eine Breite 3,50 m zzgl. Bankett von jeweils 0,25 m auszubauen, siehe nachfolgend Abbildung.

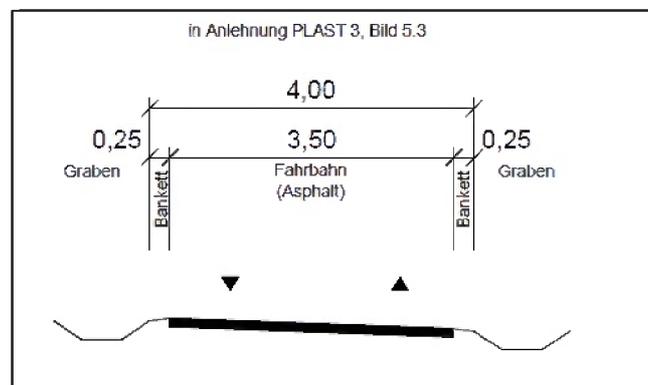


Abbildung 14: geplanter Straßenquerschnitt des "Pfeifenstiel-Weges"

Das Rückhaltevolumen für den Bestand (3,30 m) beträgt etwa 46 m³. Je nach Befestigungsart der Planung erhöht sich das Rückhaltevolumen leicht. Bei Betonpflaster stellt sich kein größerer Abfluss ein. Bei asphaltiertem Weg ergibt sich eine Erhöhung von ca. 12 m³ auf 58 m³.

Bei einer Grabenlänge von 150 m und einer angenommenen Grabenbreite von 0,5 m bedeutet das einen Wasserstandsanstieg im Graben vom ca. 16 cm. Bei einer angenommenen Grabenbreite von 0,75 cm stellt sich nur noch eine Erhöhung des Wasserspiegels von ca. 11 cm ein. Das zeigt, dass auch nur minimale Abweichungen in den Annahmen zu deutlichen Unterschieden führen und dass für die weiteren Planungen daher eine Geländevermessung unerlässlich ist.

Der vorhandene Graben wird die Wassermengen ohne Ertüchtigung nicht aufnehmen können.

2.6 Rückhaltevarianten

Es werden verschiedene Varianten für die Rückhaltung des Regenwassers untersucht:

- Variante 1: Rückhaltung in Speicherboxen
- Variante 2: Rückhaltung in Gräben
- Variante 3: Rückhaltung in Becken
- Variante 4: Rückhaltung im Stauraumkanal

Die Vorreinigungen erfolgen nach dem Merkblatt M 153 und werden vor oder hinter den Rückhaltevorrichtungen angeordnet. Die Vorreinigung erfolgt z.B. mittels Lamellenklärer oder Sedipipeanlagen.

Die Darstellung der Rückhaltevarianten ist den Anlagen 2.2 bis 2.4 enthalten. Es wird darauf hingewiesen, dass die Darstellungen der Rückhalteräume in den Lageplänen nur schematisch dargestellt sind. Die Lage und Form der Rückhalteräume ergibt sich aus den städtebaulichen Planungen und den später gewählten Höhen. Mit Änderungen ist daher zu rechnen.

2.6.1 Variante 1 – Speicherrigolen / -boxen

Nachfolgend wird die Einbaumöglichkeit von unterirdischen Speicherboxen anhand der einzelnen Gebiete betrachtet. Die Speicherboxen haben eine Speicherkapazität von 95 % und sind in verschiedenen Abmessungen erhältlich, sodass eine Anpassung an die vorhandene Höhensituation möglich ist. Die kleinstmögliche Höhe beträgt jedoch 30 cm. Je nach Anwendung können die Speicherboxen auch den Regenwasserkanal ersetzen.

Grundsätzlich ist der Einbau der Speicherboxen auch in mehreren Lagen möglich, um den Flächenbedarf zu minimieren. Aufgrund der vorhandenen Höhensituation ist jedoch nur ein **1-lagiger Einbau** mit 0,30m oder 0,60 m möglich. Nachfolgende Betrachtungen beziehen sich daher immer auf den einlagigen Einbau.

Die Mindesterdüberdeckung richtet sich generell nach den vorhandenen Verkehrslasten. In Bereichen, wo nur mit PKW-Verkehr zu rechnen ist, würde eine Erdüberdeckung von 0,60 m ausreichen. Sofern der Bereich nur durch Personenverkehr belastet wird, reicht laut Herstellerangaben auch eine Erdüberdeckung von 0,20 m aus. Da die Planungen noch nicht abgeschlossen sind, wird zunächst von einer **Mindesterdüberdeckung von 0,80 m** ausgegangen. Damit ist eine Belastung bis SLW 60 möglich.

Je nach Grundwasserstand ist die Auftriebssicherheit der Speicherboxen zu berücksichtigen.

Die Variante 1 ist für die jeweiligen Flächen in der Anlage 2.2 dargestellt.

2.6.1.1 Geplante Mischgebietsfläche (MI)

Das Gelände der zukünftigen Mischgebietsfläche hat eine Höhe von ca. +1,50 m ü.NN. Der angrenzende Straßenseitengraben ist etwa 1,50 m bis 2,00 m tiefer gelegen.

Da das Gebiet noch keine wesentliche Bebauung aufweist und deutlich höher gelegen ist, als der angrenzende Straßenseitengraben könnte für die Rückhaltung des anfallenden Oberflächenwassers in diesem Gebiet mit Speicherboxen erfolgen. Bei einer angenommenen Speicherbox mit den Abmessungen 60/60/60 cm ist eine Fläche von 655 m² erforderlich, um ein Speichervolumen von 375 m³ zu schaffen.

Die Speicherboxen können z.B. in geplanten Zufahrtswegen oder in einer Freifläche angeordnet werden. Der Einbau im Bereich geplanter Gebäude ist nur mit einem ausreichenden seitlichen Abstand zu den Gebäuden möglich. Die Gesamtabmessung der anzuordnenden Speicherboxen ist bei der Entwurfsplanung abzustimmen und entsprechend festzulegen.

2.6.1.2 Luxweg im geplanten Wohngebietsfläche (WA)

Die Höhendifferenz zwischen der Geländeoberkante des Luxweges und der Böschungsoberkante des Luxgrabens beträgt etwa 1,00 m. Der Wasserspiegel bei Trockenwetter liegt etwa 0,50 m unterhalb der Böschungsoberkante und damit etwa 1,50 m unter OK Straße. In Abhängigkeit des Wasserstandes im Luxgraben bei Regenwetter könnte u.U. der Einbau von sehr flachen Speicherboxen (Höhe 30 cm) unterhalb des Straßenkörpers möglich sein. Unter Einhaltung der Mindesterdüberdeckung von 0,80 m ergibt sich eine Tiefe von 1,10 m. Sofern der Wasserstand im Luxgraben diese Höhe nicht übersteigt, ist diese Variante denkbar. Eine Geländeaufhöhung des Luxweges zur besseren Unterbringung der Speicherboxen ist wahrscheinlich nicht möglich, da die angrenzenden Flächen oberflächlich entwässern. Durch eine Erhöhung der Straßenoberkante wäre dann die oberflächige Entwässerung der nördlich gelegenen Flächen nicht mehr gewährleistet. Die Fläche könnte u.U. aber mit an die Speicherboxen angeschlossen werden. Dadurch erhöht sich das Volumen der Speicherboxen jedoch.

2.6.1.3 Geplante Gewerbefläche (GE) und Gemeindebedarfsfläche

Die Geländehöhe der Gewerbefläche und der zukünftigen Gemeindebedarfsfläche liegt zwischen +0,50 m und +1,00 m ü.NN. Die Böschungsoberkante des angrenzenden südlichen Bahngrabens hat eine Höhe von ca. -0,50 m ü.NN. Damit beträgt die Höhendifferenz zwischen 1,00 m und 1,50 m. Damit wäre der Einbau von Speicherboxen möglich. Bei Verwendung einer Speicherbox mit den Abmessungen 60/60/60 cm ist eine Fläche von 1.700 m² erforderlich, um ein Rückhaltevolumen von 965 m³ zu schaffen. Die Anordnung der Speicherboxen richtet sich nach den städtebaulichen Planungen für die Gewerbe- und Gemeindebedarfsfläche. Sie sollten nach Möglichkeit außerhalb von Flächen angeordnet werden, auf denen das Oberflächenwasser z.B. durch Hydrauliköl, etc. verunreinigt werden kann. Es ist ggf. eine Abscheideanlage vorzuschalten.

2.6.1.4 „Mittlerer Landweg“

Da sich im Mittleren Landweg voraussichtlich keine Veränderungen hinsichtlich der Versiegelung ergeben und die bestehende Entwässerung keine Probleme zeigt, ist keine zusätzliche Rückhaltung erforderlich. Wenn die Straße doch bis zu einer Breite von 13,50 m ausgebaut wird, ist über eine Rückhaltung nachzudenken. Aufgrund der angrenzenden vorhandenen Entwässerungsgräben ist die Anord-

nung von Speicherboxen auf gesamter Länge nicht zweckmäßig. Evtl. könnten abschnittsweise Speicherboxen im Gehwegbereich eingebaut werden. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass vor Einleitung in den Straßenseitengraben jeweils eine Reinigung erfolgen muss oder alle Speicherboxen miteinander verbunden sind und nur eine Einleitung in den Straßenseitengraben erfolgt.

2.6.1.5 Pfeifenstiel-Erschließung

Um ein Speichervolumen von rd. 60 m³ zu schaffen, ist eine Fläche von ca. 110 m² erforderlich. Die Speicherboxen könnten im vorderen Bereich des Weges angeordnet werden.

2.6.2 Variante 2 – Rückhaltegraben

Die Regenwasserrückhaltung ist auch in neu anzulegende Gräben möglich. Hierfür ist das jeweilige Gelände ggf. höhentechnisch anzupassen, damit das Niederschlagswasser oberflächlich in die Gräben gelangen kann. Im Grabenauslauf ist eine entsprechende Drosselung vorzusehen, um die maximale Drosselabfluss von 5 l / (s x ha) gewährleisten zu können.

Die Reinigung des Oberflächenwassers erfolgt vor Einleitung in den Vorfluter mittels Reinigungsschacht. Die Gräben sind entsprechend abzudichten, um ein Austreten von verunreinigtem Wasser zu vermeiden.

Die Darstellung der Variante 2 ist der Anlage 2.3 zu entnehmen.

2.6.2.1 Geplante Mischgebietsfläche (MI)

Um ein Rückhaltevolumen von 375 m³ zu schaffen, wäre bei einem Grabenquerschnitt von 2 m³/m eine Länge von 187 m erforderlich. Diese lässt sich entlang der hinteren Grundstücksgrenze bis zum vorhandenen Straßenseitengraben realisieren. Hinter dem Graben ist vor Einleitung in den Straßenseitengraben ein Reinigungsschacht (z.B. Lamellenklärer) anzuordnen. Bei der Anordnung des Reinigungsschachtes hinter dem Rückhalteraum ist grundsätzlich zu beachten, dass der Rückhalteraum (Graben oder Becken) gedichtet sein muss.

Um die Unterhaltung des Grabens gewährleisten zu können, ist ein Bewirtschaftungsweg von 2,50 m entlang des Grabens anzulegen. Für die Umsetzung der Variante ergibt sich ein **Flächenbedarf von ca. 1250 m²**, der von der Bebauung freizuhalten ist.

Die Möglichkeit der vollständigen Entwässerung in den bestehenden Straßenseitengraben am mittleren Landweg kann ohne Vermessung des Grabens und die Kenntnis über die dort „angeschlossenen“ Einzugsgebiete nicht beurteilt werden. Hierfür müsste eine umfangreiche Untersuchung des Gebietes und der Nachweis des ausreichenden Stauraumvolumens erbracht werden. Diese Möglichkeit wird für die Entwässerung für das Mischgebiet nicht in Betracht gezogen.

2.6.2.2 *Luxweg im geplanten Wohngebietsfläche (WA)*

Aufgrund des geringen Höhenunterschiedes zwischen Geländeoberkante und Wasserstand im Luxgraben ist die Anlage eines Retentionsgrabens nur in einer Tiefe von 0,5 m möglich. Es ist ggf. eine Staustufe mit Drossel vor dem Zulauf in den Luxgraben anzuordnen, um die Retentionswirkung im neuen Graben zu erhöhen. Konkretere Aussagen können aufgrund der fehlenden Geländevermessung nicht gemacht werden.

Der Graben ist mit einer Sohlbreite von 1,00 m geplant und weist bei einer Tiefe von 0,50 m eine Grabenbreite von 2,00 m auf. Folglich ist eine Länge von ca. 100 m erforderlich. Das Gelände im Grabenbereich ist ggf. anzupassen. Auch hier ist für die Unterhaltung des Grabens ein Bewirtschaftungsweg von mind. 2,50 m erforderlich, sodass sich ein **Flächenbedarf von ca. 550 m²** ergibt, der nicht bebaut werden kann.

Der Graben könnte entlang der hinteren B-Plangrenze in Richtung Luxgraben führen. Im Bereich der Straße ist eine Verrohrung erforderlich. Dieser Bereich hat folglich keine Retentionswirkung.

Es ist weiter zu überlegen, ob der vorhandene Luxgraben entsprechend aufgeweitet werden kann. Die Vorreinigung ist dann entsprechend vor dem Rückhalteraum anzuordnen.

2.6.2.3 *Geplante Gewerbefläche (GE) und Gemeindebedarfsfläche*

Die Gewerbefläche ist von 2 Seiten bereits von einem Graben (Südlicher Bahngraben und Moorfleeter Seitengraben) umgeben. Für eine direkte Einleitung ist eine hydraulische Nachrechnung beider Gräben erforderlich. Dies könnte eine Option für die weitergehenden Planungen sein. Aufgrund der fehlenden Daten und des engen Zeitfensters kann diese Betrachtung hier nicht durchgeführt werden.

Es wäre möglich, auf dem Grundstück einen neuen Graben zu errichten. Dieser müsste allerdings mit einem relativ großen Grabenquerschnitt erstellt werden, um ein Stauraum von 965 m³ zu bieten. Bei einer Sohlbreite von 1,50 m und einer Tiefe von 1,00 m ergibt sich eine Länge von ca. 390 m. Das bedeutet, dass der Graben parallel zu den beiden anderen Gräben errichtet werden müsste. Es ergibt sich hier ein **Flächenbedarf von ca. 2.730 m²**.

Alternativ ist zu überlegen, ob der nördlich gelegene Südliche Bahngraben entsprechend aufgeweitet werden kann. Dadurch wäre zum einen weniger Flächenbedarf erforderlich und zum anderen eine naturnahe Einbindung möglich.

2.6.2.4 *„Mittlerer Landweg“*

Die Errichtung eines zusätzlichen Grabens ist unzweckmäßig. Der vorhandene Straßenseitengraben wird durch die Regenwasserrückhaltung im geplanten Mischgebiet entlastet, sodass davon auszugehen ist, dass der vorhandene Straßenseitengraben die Mehrbelastung, die sich lediglich beim Ausbau des Straßenquerschnittes auf 13,50 m Breite ergibt, aufnehmen kann.

2.6.2.5 „Pfeifenstiel-Weg“

Die Errichtung eines zusätzlichen Grabens ist hier unzweckmäßig. Die vorhandenen Gräben sollten stattdessen entsprechend ausgebaut werden, um das zusätzliche Volumen von 12 m³, das sich bei Vergrößerung des Straßenquerschnittes ergibt, aufnehmen zu können.

2.6.3 Variante 3 – Rückhaltebecken

Eine Mischvariante der zuvor genannten Varianten ist die Rückhaltung des anfallenden Niederschlagswassers in einem Regenrückhaltebecken. Diese Variante kann jedoch nicht für die Straßenbereiche angewendet werden, da hier ein größerer Flächenbedarf erforderlich ist. Der Mittlere Landweg, der Rungedamm und der Pfeifenstiel-Weg werden daher im Folgenden nicht betrachtet.

Damit das Oberflächenwasser oberflächlich in die Rückhaltebecken gelangen kann, ist das Gelände höhen- und gefällemäßig entsprechend anzupassen.

Die Darstellung der Varianten ist der Anlage 2.4 zu entnehmen. Es handelt sich hierbei nur um schematische Darstellungen. Die Lage und Form kann sich in Abhängigkeit von den weiteren Planungen und der Höhensituation noch ändern.

2.6.3.1 Geplante Mischgebietsfläche (MI)

Bei einer möglichen Tiefe von ca. 1,20 m ergibt sich eine erforderliche Wasserfläche von 315 m². Hinzu kommen Flächen für Böschung, Bankett, Bewirtschaftungsweg und Einzäunung, sodass sich ein **Flächenbedarf von ca. 770 m²** ergibt. Diese Fläche kann nicht bebaut werden.

Für konkretere Aussagen sind eine Geländevermessung und die Angaben der Wasserspiegelhöhen in den Vorflutern erforderlich.

2.6.3.2 Luxweg in geplanter Wohngebietsfläche (WA)

Auf Grund der vorhandenen Höhensituation ist die Anlage eines Regenrückhaltebeckens nur mit einer sehr geringen Tiefe (0,50 m) möglich und entspricht eher einer Retentionsfläche als eines Beckens. Bei einer Tiefe von 0,50 m und einem erforderlichen Rückhaltevolumen von 75 m³ ist eine Retentionsfläche von 150 m² zzgl. Böschungflächen, Bankett, Bewirtschaftungsweg, etc. erforderlich. Es ergibt sich daraus eine von Bebauung **freizuhaltende Fläche** von ca. **370 m²**. Das RRB könnte südlich des Luxweges und westlich der Flurstücke 4828 und 4829 angeordnet werden, da dort noch keine Bebauung vorhanden ist. Konkretere Aussagen sind nur mit einer Geländevermessung und den Wasserspiegelhöhen des Luxgrabens möglich.

Es ist zu überlegen, ob durch Aufweitung des vorhandenen Luxgrabens ein Retentionsraum geschaffen werden kann.

2.6.3.3 Geplante Gewerbefläche (GE) und Gemeindebedarfsfläche

Statt eines Grabens könnte auch ein Regenrückhaltebecken mit einer Tiefe von ca. 1,00 m errichtet werden. Eine entsprechende Geländeanpassung, um das Wasser oberflächlich in das RRB führen zu können wird wahrscheinlich nicht möglich sein. Die Möglichkeit einen Kanal für die Zuleitung zum RRB herzustellen ist aufgrund der geringen Höhenlage wahrscheinlich ebenfalls nicht möglich. Es wird daher voraussichtlich ein Transportgraben zum RRB erforderlich. Für RRB und Graben ist insgesamt ein **Flächenbedarf von ca. 3.000 m²** erforderlich.

Es ist zu überlegen, das Rückhaltevolumen des Transportgrabens mit anzurechnen. Dadurch kann das RRB etwas reduziert werden. Dennoch ist ein **Flächenbedarf von ca. 2.700 m²** erforderlich.

Auch hier ist zu überlegen, ob im südlichen Bahngraben ein entsprechender Retentionsraum geschaffen werden kann.

2.6.4 Rückhaltung mittels Stauraumkanal

Es wurde auch die Rückhaltung mittels Stauraumkanal betrachtet. Es ist zum einen mit dieser Variante kein ausreichendes Stauraumvolumen zu schaffen, sofern und zum anderen

Entweder ist mit dem Stauraumkanal nicht ausreichendes Stauvolumen zu schaffen, sofern nicht Nenn-durchmesser > DN 800 zum Einsatz kommen oder die vorhandene Höhensituation lässt den Einbau nicht zu. Die Mindesterdüberdeckung sollte 0,80 m nicht unterschreiten. Der Kanal liegt somit bei DN 800 in einer Tiefe von 1,60 m unter Geländeoberkante.

Die Variante wird daher nicht weiter betrachtet.

2.7 Kostenschätzung

Die Kosten der dargestellten Varianten werden wie folgt geschätzt:

- Speicherboxen: 225 €/m³
- Grabenneubau: 100 -150 €/m (Abhängig vom Grabenquerschnitt)
- Rückhaltebecken 120 €/m³

Nachfolgende Tabelle zeigt die Kosten der einzelnen Varianten im Überblick.

Gebiete	Rückhaltevolumen		Variante 1 Speicherboxen		Variante 2 Gräben / Erweiterung			Variante 3 Becken	
	Gesamt [m ³]	Δ [m ³]	EP [€/m ³]	GP [€]	Länge [m]	EP [€/m]	GP [€]	EP [€/m ³]	GP [€]
Mischgebiet (MI)	375		225,00	84.375,00	190	100,00	19.000,00	120,00	45.000,00
Luxweg im Wohngebiet	75		225,00	16.875,00	100	100,00	10.000,00	120,00	9.000,00
Gewerbegebiet (GE) + Gemeindebedarfsfläche	965		225,00	217.125,00	390	150,00	58.500,00	120,00	115.800,00
Mittlerer Landweg (bei 13,5 m Breite)	295	89	225,00	66.375,00	35	100,00	3.500,00	-	-
"Pfeifenstiel-Weg"	58	12	225,00	13.050,00	30	100,00	3.000,00	-	-

Tabelle 1: Kostenschätzung der Varianten

Beim Mittleren Landweg und beim „Pfeifenstiel-Weg“ wurde in der Variante 2 die Aufweitung der vorhandenen Gräben betrachtet. Die dort angegebenen Grabenlängen stellen die erforderlichen Aufweitung-/ Erweiterungslängen dar, damit der vorhandene Graben das zusätzlich anfallende Niederschlagswasser (Δ-Wert) aufnehmen kann.

Die Kosten für den Transportgraben im Gewerbegebiet sind in der o.g. Kostenzusammenstellung noch nicht enthalten. Für den Graben mit einer Länge von ca. 250 m entstehen zusätzliche Kosten von ca. 25.000 € (netto).

Weiter sind in den Kosten noch nicht berücksichtigt:

- Baustelleneinrichtung und -räumung
- Evtl. erforderlicher Kanalbau, einschl. Schächte
- Drosselung / Abflussregler
- Geländeanpassungen / Oberflächenarbeiten
- Erschließung und Hochbau
- Reinigung mittels Lamellenklärer / Sedipipeanlage
- Fachplaner für Entwurfsplanung
- Mehrwertsteuer

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Rückhaltevarianten nur schematisch dargestellt wurden. Die Lage und Form ergibt sich aus den später gewählten Höhen und kann sich folglich noch ändern. In Abhängigkeit der städtebaulichen Planungen ist mit Grundstücksaufhöhungen zu rechnen.

3 Zusammenfassung

Im Zuge des B-Planverfahren 29 im Stadtteil Billwerder ist die Überprüfung der Oberflächenentwässerung einiger Bereiche erforderlich. Die Konzeptionierung ist auf Grundlage des von der Stadtplanung aufgestellten B-Planentwurfes durchgeführt worden. Eine Geländevermessung lag nicht vor, sodass die Geländehöhen nur aus den vom Bezirksamt Bergedorf zur Verfügung gestellten DGM1-Daten abgeschätzt werden konnten. Es können sich daher noch Änderungen ergeben.

Durch die Errichtung der **Mischgebietsfläche** im Bereich des vorhandenen Kulturzentrums wird der Versiegelungsgrad deutlich erhöht. Damit erhöht sich auch der Regenwasserabfluss, der in den vorhandenen Straßenseitengraben des Mittleren Landweges entwässert. Um zu gewährleisten, dass der Straßenseitengraben das Niederschlagswasser bedenkenlos abführen kann, sollte eine Rückhaltung im Mischgebiet erfolgen. Dadurch wird der Straßenseitengraben zeitgleich entlastet, da der Rückhalte-raum nur mit einem Drosselabfluss von $5 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha})$ in den Straßenseitengraben entwässert. Es ist ein Rückhaltevolumen von ca. 375 m^3 zu schaffen.

In der **geplanten Wohngebietsfläche** ändert sich lediglich der Querschnitt des Luxweges. Durch die Verbreiterung des Weges auf 7,75 m erhöht sich die zum Abflusskommende Niederschlagsmenge um ca. 32 m^3 auf insgesamt 75 m^3 . Da bisher keine Rückhaltung vorhanden ist, sollte für diesen Bereich zukünftig eine Regenwasserrückhaltung vorgesehen werden. Damit wird sogar eine leichte Entlastung des angrenzenden Luxgrabens erreicht. Da die Oberflächenentwässerung der Bebauung nach Aussagen des Auftraggebers problemlos funktioniert, ist keine Rückhaltung für die Bebauung erforderlich. Die Entwässerung kann weiterhin in den Luxgraben erfolgen.

Die Versiegelung in der **geplanten Gewerbefläche** erhöht sich etwas. Ein größerer Anstieg ist im Bereich der Gemeindebedarfsfläche zu erwarten, da der Bereich derzeit eine reine Grünfläche ist. Die Flächen entwässern derzeit oberflächlich in die angrenzenden Gräben. Eine Regenwasserrückhaltung in diesem Bereich ist sinnvoll, auch mit dem Hintergrund, dass das Oberflächenwasser gesammelt und mittels Abscheideanlage vorgereinigt werden kann, bevor es in die Gräben eingeleitet wird. Für Gewerbefläche und die Gemeindebedarfsfläche ist ein Rückhaltevolumen von ca. 965 m^3 erforderlich. Durch die Rückhaltung stellt sich eine erhebliche Verbesserung des derzeitigen Zustandes ein, da nach bisherigen Erkenntnissen im Bestand keine Rückhaltung vorhanden ist.

Sofern keine Änderungen des Straßenquerschnitt des **mittleren Landwegs** stellt sich keine Erhöhung der Niederschlagsabflüsse ein, sodass die oberflächige Entwässerung in den Straßenseitengraben weiterhin bedenkenlos erfolgen kann. Beim Ausbau auf eine Breite von 13,50 m erhöht sich jedoch das erforderliche Rückhaltevolumen um ca. 89 m^3 . Das bedeutet einen Wasserstandsanstieg im Straßenseitengraben von ca. 13 cm. Durch die Regenwasserrückhaltung im Mischgebiet wird eine leichte Entlastung des Straßenseitengrabens erreicht, sodass der Straßenseitengraben die zusätzliche Wassermenge von 89 m^3 wahrscheinlich aufnehmen kann. Die Kapazität des Straßenseitengrabens ist im Laufe der weiteren Planungen dennoch zu überprüfen. Im Zweifel sind die Straßenseitengräben etwas aufzuweiten.

Die bauliche Veränderung des **Rungedamms** führt zu keinem erhöhten Abflussaufkommen, sodass die vorhandene Entwässerung bestehen bleiben kann.

Durch die Verbreiterung des „**Pfeifenstiel-Weges**“ erhöht sich das Rückhaltevolumen in Abhängigkeit von der geplanten Oberflächenbefestigung um ca. 12 m³ (Asphalt) und 0 m³ (Pflaster). Es wird die Oberflächenbefestigung mit Betonpflaster empfohlen. Die in den Plänen dargestellten Rückhalteflächen verringern sich dann entsprechend.

Eine **gesamtheitliche Rückhaltung** für alle dargestellten Gebiete ist nicht möglich, da die Entwässerung der einzelnen Gebiete fast ausschließlich oberflächlich in angrenzende Gräben erfolgt. Die Verlegung eines Kanalnetzes, um das Niederschlagswasser zu sammeln und in ein Rückhalteraum zu leiten ist aufgrund der Geländehöhen nicht möglich. Die Rückhaltung muss daher jeweils in den entsprechenden Bereichen erfolgen.

Für die Rückhaltung des Niederschlagswassers sind vier Varianten aufgestellt worden.

- Variante 1: Rückhaltung in Speicherboxen
- Variante 2: Rückhaltung in neu zu errichtende Gräben
- Variante 3: Rückhaltung in Rückhaltebecken
- *Variante 4: Stauraumkanal (wurde aufgrund der geringen Erdüberdeckung ausgeschlossen)*

Unabhängig von den Kosten ist nicht jede dieser Variante für alle Gebiete geeignet. Die Anordnung von Rückhaltebecken im Straßenbereich ist beispielsweise nicht möglich und daher auch nicht weiter betrachtet worden. Die Rückhaltung mittels Stauraumkanal kommt aufgrund der geringen Rückhaltekapazität auch nicht weiter in Betracht und wird daher nicht als separate Variante betrachtet. Die Rückhaltung im grundstücksinternen Kanalnetz könnte jedoch ggf. mit angerechnet werden.

Nachfolgend sind die Kosten der drei betrachteten Varianten für das jeweilige Gebiet dargestellt.

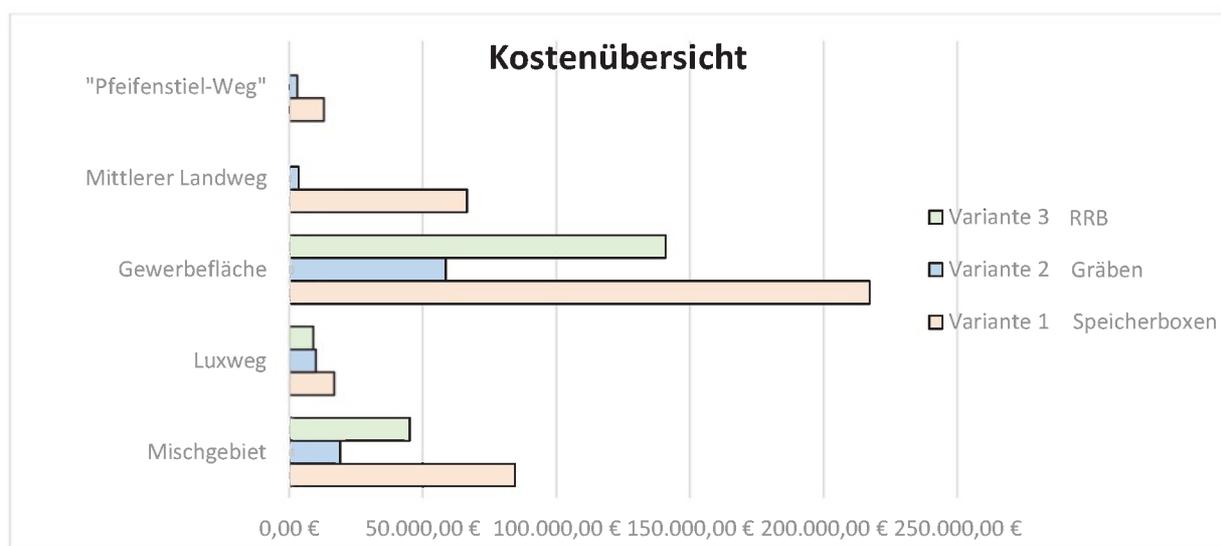


Tabelle 2: Grafische Kostenübersicht der Varianten

Die Variante 1 ist mit Abstand die teuerste Variante, stellt jedoch die kleinsten Nutzungseinschränkungen dar und bietet sich daher insbesondere für die Gewerbefläche an. Sie ist unter bestimmten Voraussetzungen überall umsetzbar. Aufgrund der unklaren Höhenverhältnisse in der Wohnbebauung, ist eine abschließende Aussage, dass diese Variante dort umsetzbar ist, nicht möglich.

Für die Umsetzung der Varianten ergeben sich verschiedene Flächenbedarfe, die von der Bebauung freizuhalten sind. Nachfolgende Tabelle zeigt den Flächenbedarf der einzelnen Varianten.

Gebiete	Rückhaltevolumen			Flächenbedarf		
	Bestand [m ³]	Planung [m ³]	Δ [m ³]	Variante 1 Speicherboxen ¹⁾	Variante 2 Gräben	Variante 3 Rückhaltebecken
Mischgebiet (MI)		375		655 m ²	1250 m ²	770 m ²
Luxweg im Wohngebiet (bei 7,75 m)		75		265 m ²	550 m ²	370 m ²
Gewerbegebiet (GE) + Gemeindebedarfsfläche		965		1.700 m ²	2.730 m ²	3.000 m ²
Mittlerer Landweg (bei 13,5 m Breite)	206	295	89	160 m ²	200 m ²	-
"Pfeifenstiel-Weg"	46	58	12	110 m ²	55 m ²	-

¹⁾ nur geringe Nutzungseinschränkung

Tabelle 3: Flächenbedarf Varianten

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Speicherboxen nur eine geringe Nutzungseinschränkung darstellen, da die Boxen unter Verkehrsflächen und Parkplätzen sowie in Grünflächen eingebaut werden können. In diesem Fall entsteht gar kein Flächenverlust. Der Flächenbedarf ist dann mit 0 m² anzusetzen. Das bedeutet, dass bei entsprechender Anordnung keine Fläche von der Bebauung freizuhalten ist.

Bei den anderen Varianten ergibt sich ein Flächenbedarf, der frei von jeglicher Bebauung zu halten ist. Das bedeutet, dass gesonderte Flächen für die Rückhaltung geschaffen bzw. aus der jeweiligen Nutzung heraus genommen werden müssen. Diese Flächen stehen für Veräußerungen nicht mehr zu Verfügung.

Die Kosten für die Rückhaltevorrückungen sollten daher ihren Nutzungseinschränkungen gegenübergestellt werden. Je nach Höhe der Grundstückspreise zeigt sich wohlmöglich, dass die Kosten für die Speicherboxen doch gar nicht so hoch sind.

Am Beispiel des Mischgebietes wird der Einfluss des Grunderwerbs beispielhaft aufgezeigt:

Bei einem angenommenen Grundstückspreis von 100 €/m² entgehen der Stadt Hamburg durch den Flächenbedarf für die Errichtung der Varianten 2 und 3 im Mischgebiet mögliche Einnahmen durch Veräußerungen in Höhe von 77.000 € - 125.000 €. Rechnet man nun die Herstellungskosten der Rückhaltevorrückung von 19.000 € - 45.000 €. hinzu, zeigt sich, dass die Speicherboxen doch günstiger sind als die beiden anderen Varianten, sofern die Flächen veräußert werden. Dieser Effekt zeigt sich auch im Gewerbegebiet.

Erst ab einem Grundstückspreis von < 55 €/m² sind die Speicherboxen teurer als die anderen beiden Varianten.

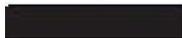
Es können allerdings nicht nur die Kosten betrachtet werden. Es ist auch die Umsetzbarkeit der Varianten und weitere Randbedingungen, wie städtebauliche Planungen etc. zu betrachten. Da die weiteren städtebaulichen Planungen noch unklar sind, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch keine konkrete Variantenempfehlung ausgesprochen werden.

Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass die **Rückhalteräume** in den Lageplänen nur **schematisch dargestellt** sind. Die Lage und Form der Rückhalteräume ergibt sich aus den städtebaulichen Planungen und den später gewählten Höhen. **Mit Änderungen in Lage und Form ist daher zu rechnen.**

Es sollte daher zunächst **nur eine textliche Festsetzung** der freizuhaltenden Flächen erfolgen. Die Festsetzung von konkreten Flächen im B-Plan ist zu diesem Zeitpunkt nicht sinnvoll, da mit Änderungen der zu rechnen ist.

Sofern die Satzung der Stadt Hamburg es zulässt, könnte auch darüber nachgedacht werden, die Regenwasserrückhaltung den Anliegern auf ihren Grundstücken aufzuerlegen. Hierfür wäre ein maximaler Regenwasserabfluss von 5 l/ (s x ha) und ggf. eine Vorreinigung festzusetzen. Die Kosten hierfür würden die Anlieger tragen.

Aufgestellt: Neumünster, 09. November 2016



Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH

ANLAGE 1: FOTODOKUMENTATION



Mittlerer Landweg Richtung Süden



Mittlerer Landweg Richtung Norden



Mittlerer Landweg / Rungedamm



Rungedamm



Rungedamm mit Gehweg links



Rungedamm Gehweg rechts



Luxweg Blickrichtung zum Mittleren Landweg



Luxweg Blickrichtung Westen



Luxweg Blickrichtung zum Mittleren Landweg



Luxweg Blickrichtung Westen



„Pfeifenstiel-Weg“ mit beidseitigen Gräben



Westlicher Straßenseitengraben Höhe Luxweg



westlicher Straßenseitengraben Richtung Norden



Westlicher Straßenseitengraben + Kulturzentrum



Einleitung in westlichen Straßenseitengraben



Westlicher Straßenseitengraben Höhe Kulturzentrum



Östlicher Straßenseitengraben Richtung Süden



Östlicher Straßenseitengraben Richtung Süden



Luxgraben



Luxgraben



Südlicher Bahngraben Richtung Westen



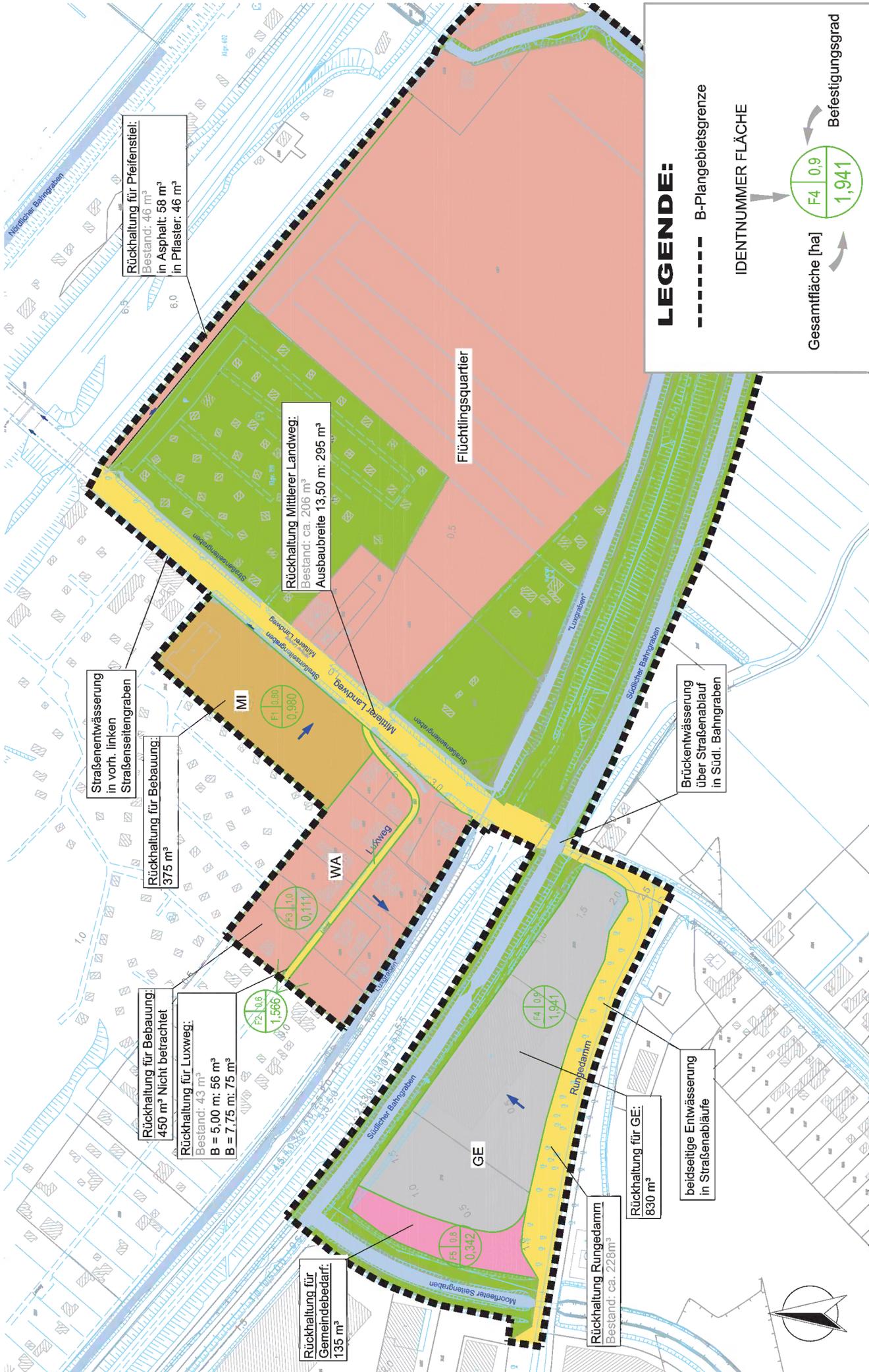
Südlicher Bahngraben Richtung Osten

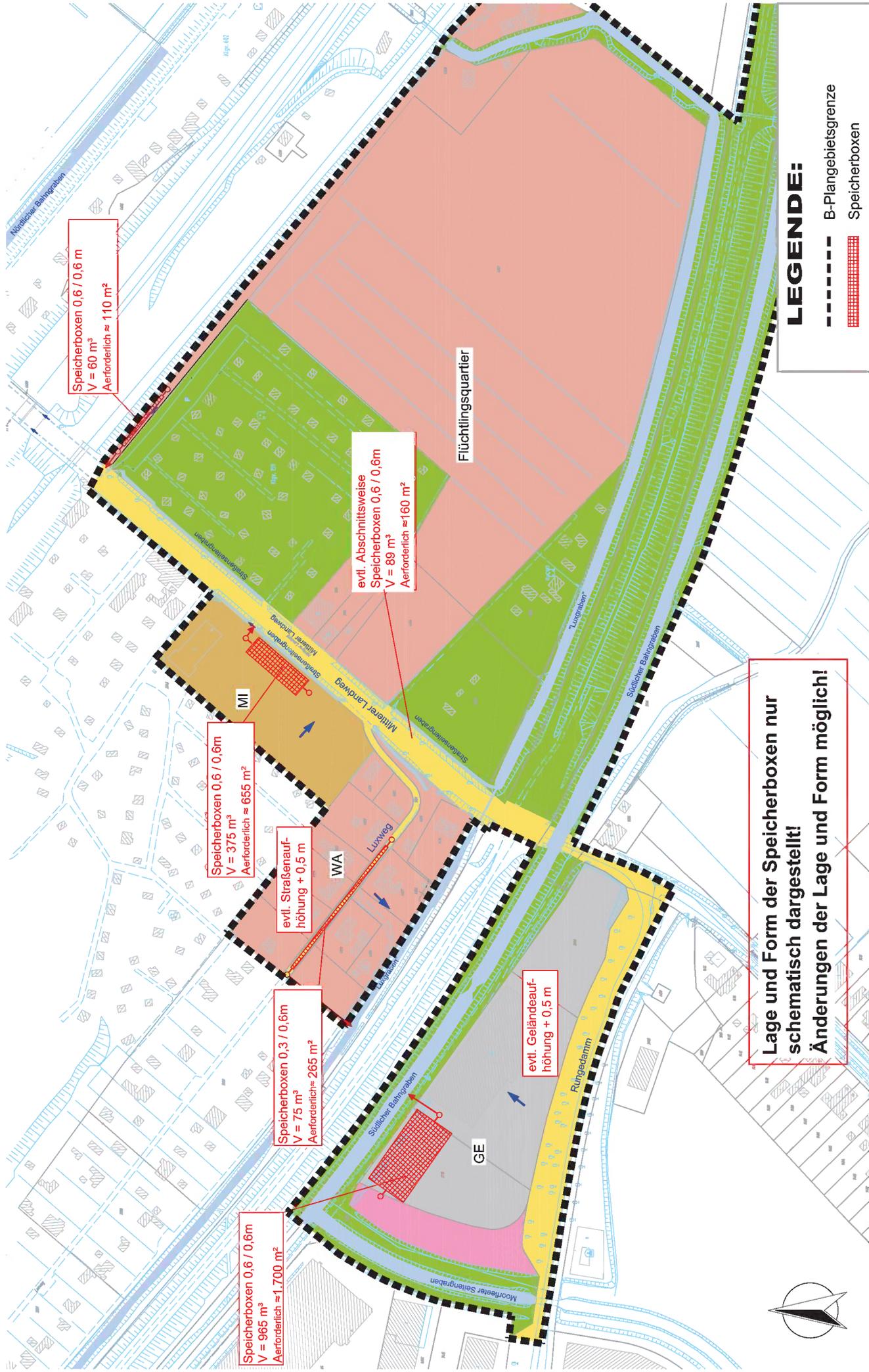


Links „Pfeifenstiel-Weg“ mit Entwässerungsgraben



Entwässerungsgraben des „Pfeifenstiel-Weg“





Lage und Form der Speicherboxen nur schematisch dargestellt! Änderungen der Lage und Form möglich!

LEGENDE:

- B-Planbegrenzung
- Speicherboxen

Projekt Nr.: 116.1320
 Anlage Nr.: 2.2
 Datum: 08.11.2016

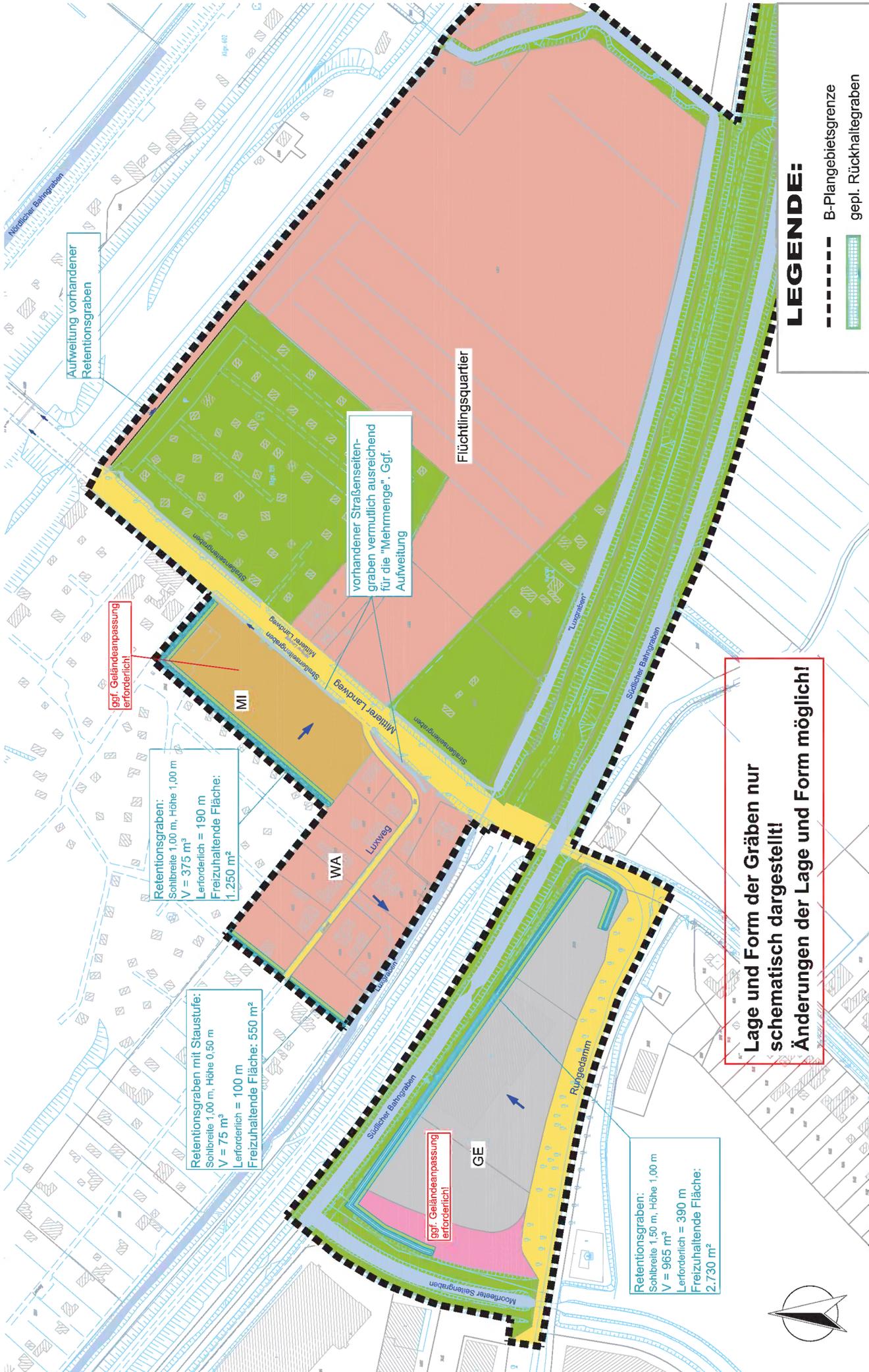
Hydrauliklageplan
Variante 1
unterirdische Retention
M = 1 : 2.500

Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Bergedorf
B-Planverfahren Billwerder 29

WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN



DIESE ZEICHNUNG DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WEDER NACHGEAHMT, VERVIELFÄLTIGT, NOCH DRITTEN PERSONEN VORGELEGT ODER AUSGEHÄNDIGT WERDEN. GESETZ ZUM SCHUTZ DES GEISTIGEN EIGENTUMS BGB § 923



Aufweitung vorhandener Retentionsgräben

ggf. Geländeangepassung erforderlich!

Retentionsgraben:
Sohlbreite 1,00 m, Höhe 1,00 m
V = 375 m³
Lerfordertisch = 190 m
Freizuhaltende Fläche:
1.250 m²

Retentionsgraben mit Staustufe:
Sohlbreite 1,00 m, Höhe 0,50 m
V = 75 m³
Lerfordertisch = 100 m
Freizuhaltende Fläche: 550 m²

vorhandener Straßenseiten-
gräben vermutlich ausreichend
für die "Mehrmenge". Ggf.
Aufweitung

ggf. Geländeangepassung
erforderlich!

Retentionsgraben:
Sohlbreite 1,50 m, Höhe 1,00 m
V = 965 m³
Lerfordertisch = 390 m
Freizuhaltende Fläche:
2.730 m²

Lage und Form der Gräben nur
schematisch dargestellt!
Änderungen der Lage und Form möglich!

LEGENDE:

- B-Planbereichsgrenze
- gepl. Rückhaltegraben



Hydrauliklageplan
 Variante 2
Retentionsgräben
M = 1 : 2.500

Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Bergedorf
B-Planverfahren Billwerder 29

WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN



Projekt Nr.: 116.1320
Anlage Nr.: 2.3
Datum: 08.11.2016

DIESE ZEICHNUNG DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WEDER NACHGEAHMT, VERVIELFÄLTIGT, NOCH DRITTEN PERSONEN VORGELEGT ODER AUSGEHÄNDIGT WERDEN. GESETZ ZUM SCHUTZ DES GEISTIGEN EIGENTUMS BGB § 923

