Wasserwirtschaftliche Auswirkungen des Bauvorhabens Hagendeel 60

Projektbericht Gewässer und Hochwasserschutz Nr. 2/2014

LSBG
Landesbetrieb Straßen,
Brücken und Gewässer
Hamburg

Hamburg

Auftraggeber

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU)

Amt für Umweltschutz

Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg

Auftragnehmer:

Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG)

Geschäftsbereich Gewässer und Hochwasserschutz

Fachbereich Planung und Entwurf Gewässer
Sachsenfeld 3 – 5
20097 Hamburg

Für Sie. Für Hamburg.

Inhalt

1 Veranlassung 3
2 Rechtlicher Hintergrund der Prüfung 4
3 Die Schutzvorschriften in vorläufig gesicherten oder festgesetzten Überschwemmungsgebieten 5
4 Gibt es Ausnahmen von diesen Schutzvorschriften? 6
5 Methodisches Vorgehen 7
6 Datenlage 9
7 Das Einzugsgebiet Alte Kollau 11
8 IST- und PLAN- Zustand 14
9 Nachweis der Hochwasserrückhaltung und des Rückhalteraumes 17
10 Nachweis der Abflüsse 18
11 Nachweis der Wasserstände 21
12 Zusammenfassung und Empfehlung 23

1 Veranlassung

Am 09.04.2014 unterrichtete das Bezirksamt (BA) Eimsbüttel den LSBG per E-Mail über die beantragte Errichtung von 13 Pavillon-/Modulhäusern zur Unterbringung von wohnraumbedürftigen Personen nach dem SOG/Asylverfahrensgesetz und Sozialgesetzbuch auf dem Grundstück Hagendeel 60 (Flurstück 191 in der Gemarkung Lokstedt) und bat um Überprüfung der Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss. Ebenfalls mit E-Mail vom 09.04.2014 beauftragte die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) den LSBG, die Volumenbilanz durch Auf- und Abtragungen zu prüfen und die erforderlichen wassertechnischen Nachweise zu erbringen.

Das geplante Bauvorhaben befindet sich im natürlichen Überschwemmungsgebiet der Alten Kollau. Seit dem 16. Juli ist das Überschwemmungsgebiet der Kollau vorläufig gesichert. Eine Baugenehmigung zur Aufschüttung des Baufeldes sowie eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser liegen vor (Baugenehmigung Hagendeel 60 (GZ: E/BP/3/00464/2008) vom 22.10.2008 sowie Verlängerungsbescheid vom 20.01.2014, Wasserrechtliche Erlaubnis vom 03.04.2014). Für die Planungen sollen nach Vorgabe der BSU und des BA Eimsbüttel die Kriterien gemäß § 78 Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) Anwendung finden.

Die Fragestellungen dieser Untersuchung sind:

- Kann durch die geplanten Auf- und Abgrabungen das Rückhaltevolumen ausgeglichen werden?
- Wird die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verlorengehendem Rückhalteraum zeitgleich ausgeglichen?
- Werden der Wasserstand und der Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert?
- Wird der bestehende Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt?
- Wird die Baumaßnahme hochwasserangepasst ausgeführt?

Für Sie. Für Hamburg.

2 Rechtlicher Hintergrund der Prüfung

Hochwasser ist ein unvermeidbares Naturereignis. An Hamburgs Binnengewässern werden diese Ereignisse durch örtliche Gewitter, Starkregenereignisse oder langandauernde Niederschläge in Verbindung mit Schneeschmelze verursacht. Hochwasserereignisse können folglich nicht verhindert, aber hinsichtlich ihrer Folgen begrenzt werden.

Überschwemmungsgebiete sind Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern sowie sonstige Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden.

Gemäß § 76 Abs. 2 WHG sind in allen Risikogebieten Überschwemmungsgebiete auszuweisen. Die Bestimmung der Risikogebiete erfolgt im Rahmen der Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (2007/60/EG). Grundlage für die Ausweisung der Überschwemmungsgebiete ist nach Vorgaben des Gesetzgebers ein Hochwasser, das statistisch mindestens einmal in einhundert Jahren auftritt (HQ_{100}). Dies gilt nicht für Gebiete, die überwiegend von den Gezeiten beeinflusst sind, soweit durch Landesrecht nichts anderes bestimmt ist (§ 76 Abs. 1 WHG bzw. § 54 Abs. 2 Hamburgisches Wassergesetz (HWaG)).

Mit der rechtlichen Festsetzung und Bekanntmachung von Überschwemmungsgebieten soll das Bewusstsein der Bevölkerung für die mögliche Gefährdung durch Binnenhochwasser geschärft werden. Weiterhin soll die Hochwassersituation für An- Ober und Unterlieger nicht weiter verschärft werden. Deshalb haben vorläufig gesicherte oder festgesetzte Überschwemmungsgebiete einen besonderen Schutzstatus.

3 Die Schutzvorschriften in vorläufig gesicherten oder festgesetzten Überschwemmungsgebieten

Um die Funktion als Überschwemmungsgebiet sicherzustellen und zu erhalten gibt es gemäß § 78 Abs. 1 WHG folgende Schutzvorschriften:

(1) In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist untersagt:

1. die Ausweisung von neuen Baugebieten in Bauleitplänen oder sonstigen Satzungen nach dem Baugesetzbuch, ausgenommen Bauleitpläne für Häfen und Werften,
2. die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nach den §§ 30, 33, 34 und 35 des Baugesetzbuchs,
3. die Errichtung von Mauern, Wällen oder ähnlichen Anlagen quer zur Fließrichtung des Wassers bei Überschwemmungen,
4. das Aufbringen und Ablagern von wassergefährdenden Stoffen auf dem Boden, es sei denn, die Stoffe dürfen im Rahmen einer ordnungsgemäßen Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden,
5. die nicht nur kurzfristige Ablagerung von Gegenständen, die den Wasserabfluss behindern können oder die fortgeschwemmt werden können,
6. das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche,
7. das Anlegen von Baum- und Strauchpflanzungen, soweit diese den Zielen des vorsorgenden Hochwasserschutzes gemäß § 6 Absatz 1 Satz 1 Nummer 6 und § 75 Absatz 2 entgegenstehen,
8. die Umwandlung von Grünland in Ackerland,
9. die Umwandlung von Auwald in eine andere Nutzungsart.

4 Gibt es Ausnahmen von diesen Schutzvorschriften?

Gemäß § 78 Abs. 3 WHG kann die Errichtung oder Erweiterung einer baulichen Anlage im Einzelfall genehmigt werden, wenn das Vorhaben

1. die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum zeitgleich ausgeglichen wird,
2. den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
3. den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
4. hochwasserangepasst ausgeführt wird.

Gemäß § 78 Abs. 4 WHG kann die zuständige Behörde Maßnahmen nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 3-9 zulassen, wenn

1. Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen, der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden und
2. eine Gefährdung von Leben oder erhebliche Gesundheits- oder Sachschäden nicht zu befürchten sind

oder die nachteiligen Auswirkungen ausgeglichen werden können. Die Zulassung kann, auch nachträglich, mit Nebenbestimmungen versehen oder widerrufen werden. In der Rechtsverordnung nach § 76 Absatz 2 können Maßnahmen nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 3 bis 9 auch allgemein zugelassen werden.

Im Zuge einer solchen Ausnahmegenehmigung nach § 78 Abs. 3 und 4 WHG werden Untersuchungen und Prüfungen durchgeführt.

5 Methodisches Vorgehen

Die Abflüsse werden mit dem Niederschlag-Abflussmodell (NA-Modell) KalypsoHydrologie ermittelt. Im NA-Modell wird der Wasserkreislauf eines Gewässereinzugsgebietes berechnet. Hierzu wird das Einzugsgebiet mit all seinen naturräumlichen und wasserbaulichen Parametern abgebildet. Informationen über Landnutzung, Versiegelung, Bodenarten, Grundwasser, Regenwassersiele, Regenrückhalteräume sowie über den Gewässerlauf werden im Modell berücksichtigt. Die kleinste Berechnungseinheit des Modells ist das Hydrotop: Ein Hydrotop ist eine Fläche, die in Bezug auf Landnutzung und Versiegelung sowie Boden und Geologie homogen ist und somit als hydrologisch einheitlich reagierend anzusehen ist. Die Einzugsgebiete der Alten Kollau wurden in 31 Hydrotopklassen mit einer durchschnittlichen Flächengröße von 0,2 Hektar unterteilt.

Grundlage für das NA-Modell der Kollau sind gemessene Niederschläge der Klimahauptstation Hamburg-Fuhlsbüttel des Deutschen Wetterdienstes (DWD) mit einer zeitlichen Auflösung von 5 Minuten. Um sicher zu gehen, dass das Modell die Wirklichkeit korrekt abbildet, wird der berechnete Abfluss an gemessenen Abflüssen mehrerer vergangener Hochwasserereignisse kalibriert und verifiziert (geeicht). Mit dem geeichten Modell wird für jedes Jahr ein Jahreshöchstabfluss berechnet. Die errechneten Jahreshöchstabflüsse bilden die Grundlage für die Extremwertstatistik, aus der der maßgebende Abfluss - das HQ_{100} - für die Alte Kollau ermittelt wird.

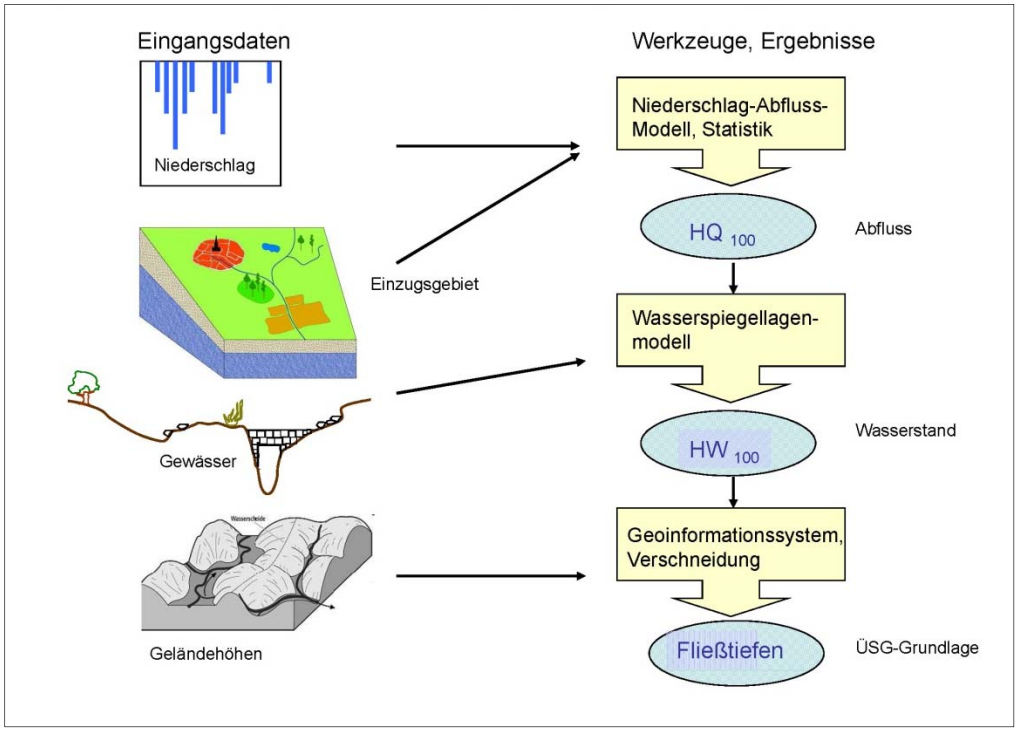

Abb. 1: Übersicht über das methodische Vorgehen

Das HQ_{100} geht als Randbedingung in das Wasserspiegellagenmodell der Alten Kollau ein. Es wird die Software KalypsoWSPM verwendet. Hier wird der Abfluss mit Hilfe von hydraulischen Gleichungen in den entsprechenden Wasserstand umgerechnet. Die sogenannten eindimensionalen Wasserspiegellagenmodelle berücksichtigen die Geometrie

des Gewässers mit Brücken, Wehren und sonstigen Bauwerken. Für den Gewässerlauf und die Vorländer werden außerdem der Fließwiderstand durch Sohlrauigkeit, Bewuchs sowie Verluste durch Einengungen oder Krümmung berücksichtigt. Als Ergebnis erhält man den Wasserstand an vorgegebenen Querschnitten über den gesamten Gewässerlängsschnitt. Um den Wasserspiegel der Querschnitte in die Fläche zu übertragen, wird dieser im Geoinformationssystem mit dem digitalen Geländemodell (DGM 1) verschnitten. Damit erhält man die überschwemmte Fläche. Die Linie, an der die Wassertiefe gerade Null ist, ergibt die Umgrenzung des Überschwemmungsgebietes (siehe Abb. 2).

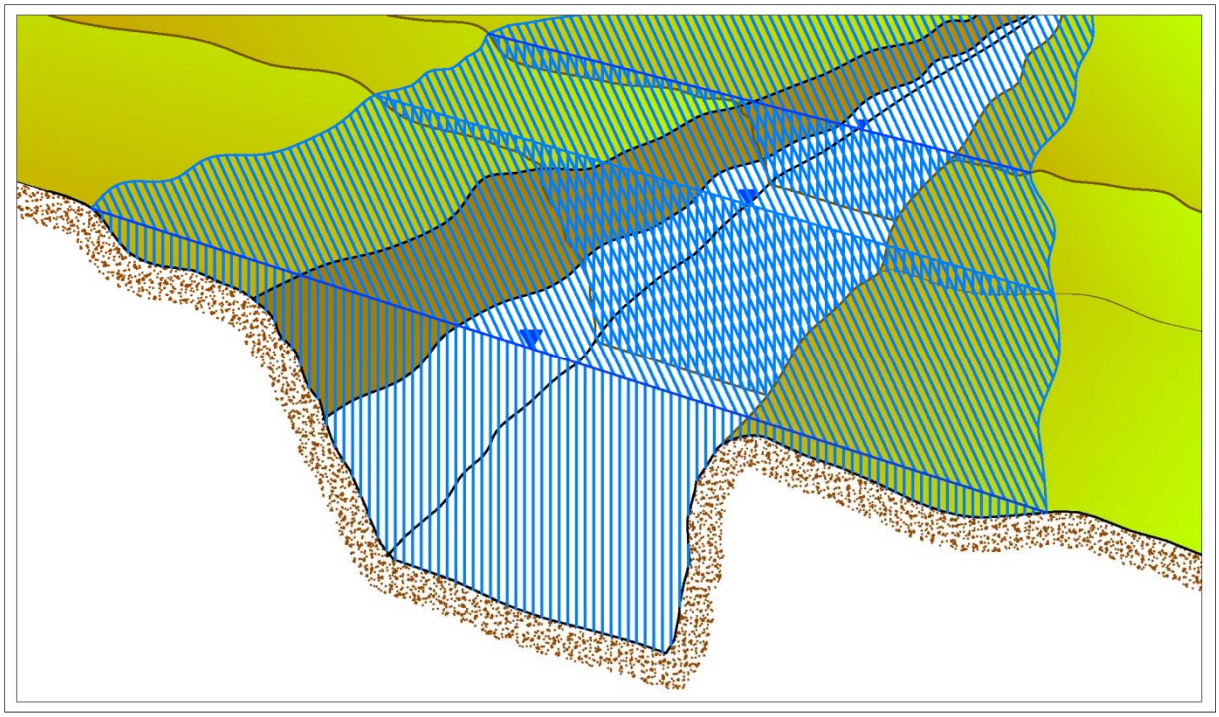

Abb. 2: Übertragung der Wasserspiegellagen in das Gelände

6 Datenlage

Für die wasserwirtschaftlichen Untersuchung hat der LSBG folgende Unterlagen verwendet:

- Erläuterungsbericht „BV Hagendeel Errichtung von Interrims-Unterkünften – Erläuterungsbericht Wasserrechtliche Anträge“ der Fa. BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH vom 4.3.2014
- digitale Geländehöhen der Planung der Fa. BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH vom 23.04.2014 als Shape-Datei
- Digitales Geländemodell (DGM 1), Rasterweite 1m, aus der Befliegung von 2010 des Landesbetriebes für Geoinformation und Vermessung (LGV)
- Niederschlagsdaten des DWD der Klimahauptstation Hamburg-Fuhlsbüttel von 1952 bis 2010, Zeitschritt Δt = 5 Minuten
- NA-Modell der Kollau sowie Wasserspiegellagenmodelle der Alten Kollau, der Kollau und der Geelebek und des Regenwassersiels Wehmerweg, LSBG 2012 (Datengrundlage: siehe Tab. 1)

Die örtlichen Verhältnisse wurden vom LSBG im Rahmen von Ortsbegehungen geprüft und die Datenlage gegebenenfalls angepasst

Für Sie. Für Hamburg.

Daten	Datenformat	Stand	Quelle
Meteorologische Daten			
Niederschlag	Textdatei	1952 - 2010	DWD
Lufttemperatur	Textdatei	1952 - 2010	DWD
Sonnenscheindauer	Textdatei	1952 - 2010	DWD
Relative Luftfeuchte	Textdatei	1952 - 2010	DWD
Windgeschwindigkeit	Textdatei	1952 - 2010	DWD
Hydrologische Daten			
Wasserstände	Textdatei	1966 -2010	BSU
Wasserstand-Abflussbeziehungen	Textdatei	2010	BSU
Gewässerdaten			
Vermessung Gewässerprofile mit	AutoCAD (DWG-Format)	2002	LSBG
Ermittlung Hydraulischer Kenndaten		2002	LSBG
Vermessung Rückhaltebecken	AutoCAD (DWG-Format)	2002 bis 2010	LSBG
Ermittlung Speicherinhaltslinie		2002 bis 2010	LSBG
Ermittlung Wasserstand-/Abflussbeziehung		2002 bis 2010	LSBG
Sielnetz			
Sielnetz	ArcGIS (Shape-Format)	2002	HSE
Sielkataster		2002	HSE
Höhendaten			
Digitales Geländemodell (1X1m-Raster)	Textdatei	2011	LGV
Geologie / Bodenkunde			
Geologische Übersichtskarte Hamburg	ArcGIS (Shape-Format)	1985	BSU
Karte der Quartären Deckschichten	ArcGIS (Shape-Format)	1985	BSU
Karte der Hydrogelogischen Profiltypen	ArcGIS (Shape-Format)	1999	BSU
Landnutzung / Versiegelung			
Digitale Stadtgrundkarte 1:1000	ArcGIS (Shape-Format)	2002	LGV
Automatisiertes Liegenschaftsbuch	Textdatei	2002	LGV
Ermittlung von Versiegelungsklassen		2002	LSBG
Kartengrundlage			
Digitale Karte 1:5000	ArcGIS (Shape-Format)	2002	LGV
Digitale Stadtgrundkarte 1:1000	ArcGIS (Shape-Format)	2002	LGV

BSU: Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
DWD: Deutscher Wetterdienst
HSE: Hamburger Stadtentwässerung
LGV: Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung
LSBG: Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer

Tab. 1: Verwendete Datengrundlage für das NA-Modell der Kollau sowie für die Wasserspiegellagenmodelle der Kollau, der Alten Kollau der Geelebek sowie des Regenwassersiels im Wehmerweg

7 Das Einzugsgebiet Alte Kollau

Die Alte Kollau fließt erstmalig oberirdisch am nördlichen Ende der Straße Hagendeel. Die Quelle besteht aus einem Sielauslass mit Durchmesser DN 300, der auf NN + 7,02 m in die Alte Kollau entwässert. Angeschlossen an den Auslass ist ein etwa 0,9 ha großes Sieleinzugsgebiet, welches die Bebauung nördlich und südlich des Hildburgweges entwässert.

Abb. 3: Quelle der Alten Kollau

Abb. 4: Gewässerlauf der Alten Kollau

Nach 410 m oberirdischen Fließweg mündet die Alte Kollau in ein Rohrsystem, zunächst in ein Rohr DN 600, das nach 9,15 m Länge in das Regenwassersiel unter dem Wehmerweg mündet. Das Regenwassersiel verläuft unter dem Wehmerweg zunächst mit einem Durchmesser von DN 800. An der Mündung der Alten Kollau gibt es eine Erweiterung auf DN 1100. Dieses Regenwassersiel mündet wiederum nach 195 m in die Kollau. Die Alte Kollau ist von ihrem ehemaligen Unterlauf, der ebenfalls mit Alte Kollau bezeichnet ist, abgetrennt. Die Alte Kollau beginnt daher mit der Gewässerstation 0,593 km am Wehmerweg und wird von der Mündung zur Quelle aufsteigend stationiert. Die Größe des Einzugsgebietes der Alten Kollau bis zum Wehmerweg beträgt A_E = 7,37 ha.

Abb. 5: Mündung der Alten Kollau
bei Trockenwetter, Blickrichtung flussabwärts

Abb. 6: Mündung der Alten Kollau beim
Hochwasser Mai 2013, Blickrichtung flussaufwärts

Die Alte Kollau hat einen Höhenunterschied von Δh = 1,16 m von der Quelle bis zur Einmündung in das Regenwassersiel unter dem Wehmerweg. Das Sohlgefälle beträgt 2,8 ‰. Bei den Gewässerprofilen handelt es sich um ausgebaute Trapezprofile mit einer Sohlbreite von etwa 0,80 m und einer Einschnitttiefe von 1,00-1,50 m. Bei lang anhaltenden Trockenperioden fällt das Gewässer trocken.

In Abbildung 7 sind die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse dargestellt.

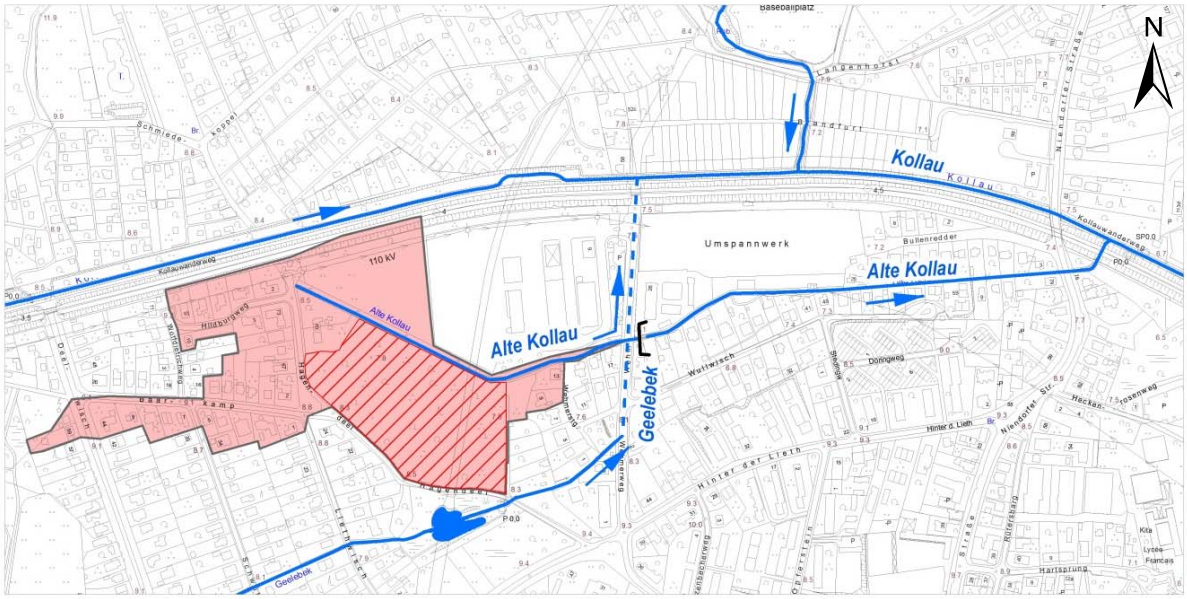

Abb. 7: Einzugsgebiet (rot) der Alten Kollau und die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse

Der Abfluss aus dem Einzugsgebiet der Alten Kollau beträgt im IST-Zustand:

HQ_1 = 9 l/s, HQ_{100} = 29 l/s

Die Geelebek ist über das Regenwassersiel unter dem Wehmerweg mit der Kollau hydraulisch verbunden. Wenn die Kollau Hochwasser führt, kommt es über das Regenwassersiel zu einem Rückstau bis in die Geelebek und in die Alte Kollau. Bei dem Starkregenereignis vom 22.05.2013 kam es – bedingt durch den Rückstau - zum bordvollen Einstau der Alten Kollau (siehe Abb. 5). Das Ereignis entsprach etwa einem HQ_{10}.

Das Einzugsgebiet weist im IST-Zustand einen Versiegelungsgrad von 10 % auf und ist durch Einzelhausbebauung sowie durch Grünflächen geprägt, dabei weist die Planungsfläche Grünland mit Hochstauden und die Fläche östlich der Quelle Grünland mit Büschen auf. Die Planungsfläche des Bauvorhabens Hagendeel 60 ist in Abb. 7 schraffiert dargestellt.

8 IST- und PLAN- Zustand

Das zu prüfende Bauvorhaben auf dem Grundstück Hagendeel 60 (Flurstück 191) liegt in der Gemarkung Lokstedt des Bezirkes Eimsbüttel, westlich des Wehmerwegs am rechten Ufer der Alten Kollau und wird südlich von der Straße Hagendeel begrenzt. Die zur Bebauung vorgesehene Fläche ist Teil des Bebauungsplanes Lokstedt 14 vom 7.10.1999 (Hamburgisches Gesetz- und Verordnungsblatt, Nr. 29 vom 20.10.1999). Die Fläche umfasst das gesamte Flurstück 191 mit einer Größe von 2,78 ha.

Abb. 8: Flurstück 191, rechts grenzt die Alte Kollau an

Im PLAN-Zustand wird eine Fläche von 1,62 ha auf NN + 8,10 m aufgehöht in der Mitte des Flurstücks. Die IST- Geländehöhen liegen im Bereich der Aufhöhung zwischen etwa NN + 7,50 m und NN + 8,00 m. Mit der Aufhöhung wird der Retentionsraum im natürlichen Überschwemmungsgebiet der Alten Kollau verringert. Zum Ausgleich wird umflutartig um die Aufhöhung herum das Gelände abgegraben auf NN + 7,40 m und eine Flutmulde hergestellt (siehe Abb. 9: Lageplan des Bauvorhabens Hagendeel 60 (Abbildung.

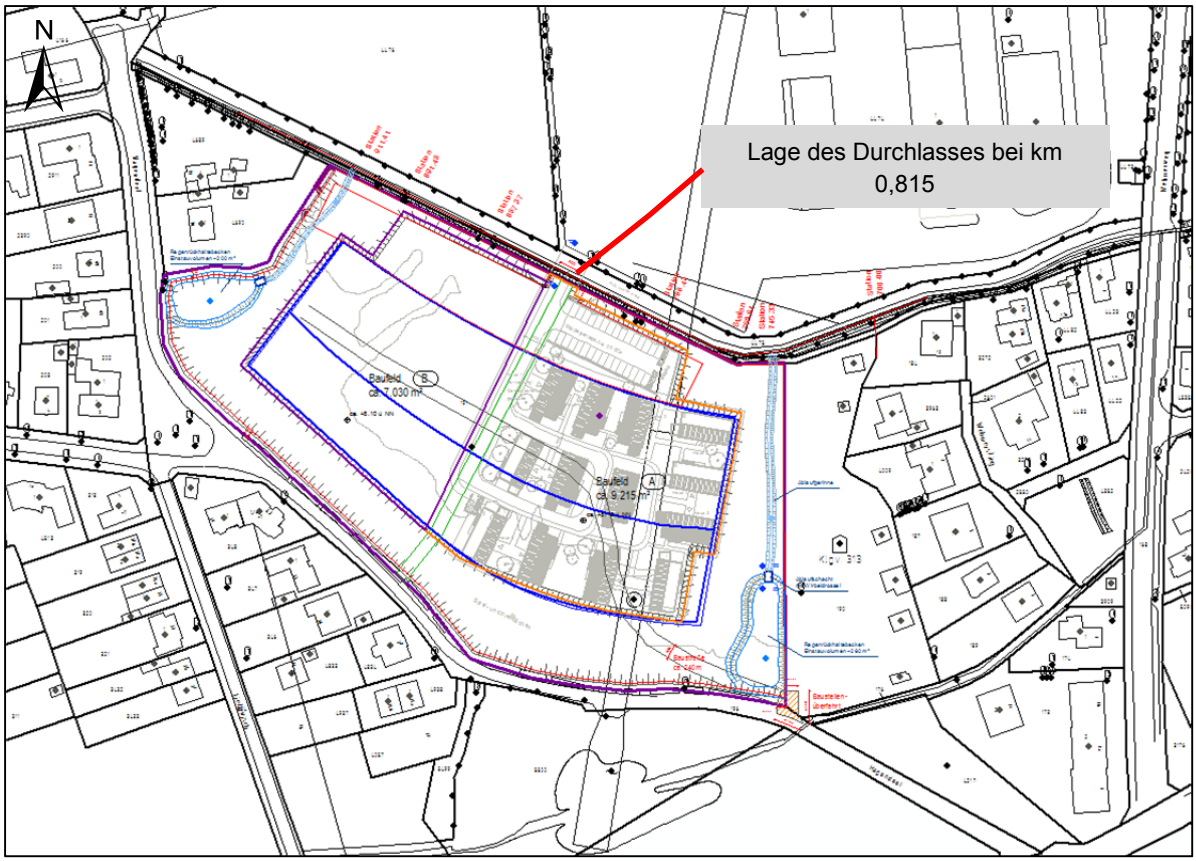

Abb. 9: Lageplan des Bauvorhabens Hagendeel 60 (Abbildung nach Fa. BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH)

Um eine Zufahrt zu dem Gelände zu schaffen, wird eine Überfahrt über die Alte Kollau zum nördlich angrenzenden Betriebshof errichtet.

Der Gewässerdurchlass im Bereich der Überfahrt soll nach Angaben des Planverfassers mit folgenden Parametern hergestellt werden.

- Hamco Multi Plate 150/22, PM 2 (A= 0,85 m²)
- Länge Durchlass: L = 10 m
- hydraulisch wirksame Querschnittsfläche A = 0,65 m²

Die Reduzierung des hydraulisch wirksamen Querschnittes von 0,85 m² auf 0,65 m² erfolgt durch die Einbautiefe von 0,15 m sowie durch den Einbau einer Steinwalze mit dem Durchmesser d = 0,30 m.

Für die Regenrückhaltung aus der bebauten Fläche (PLAN - Zustand) hat der Bauherr zwei Regenwasserrückhaltebecken (RRB) geplant. Für die Bemessung der erforderlichen Rückhaltevolumina werden die Regenreihen der Freien und Hansestadt Hamburg verwendet (Behörde für Bau und Verkehr, Freie und Hansestadt Hamburg (Hrsg.): Bemessungsregen - Regenreihen der Freien und Hansestadt Hamburg (2003)) und vom Bezirksamt Eimsbüttel folgende Bemessungsansätze vorgegeben:

- Regenspende R(D,T) = 5,6 l/(s * ha)
- Wiederkehrzeit T = 5 Jahr
- Dauerstufe D = 1 Tag
- Drosselabfluss q = 0,6 l/(s * ha)

Mit diesen Annahmen hat der Planverfasser Fa. BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH folgende Volumina für die Bemessung der RRB errechnet:

- Becken West: V = 260 m³
- Becken Ost: V = 200 m³

Ein größerer Rückhalt ist laut Erläuterungsbericht „BV Hagendeel Errichtung von Interrims-Unterkünften – Erläuterungsbericht Wasserrechtliche Anträge“ der Fa. BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH nicht möglich, da der Rückstau aus der Alten Kollau bei Wasserständen höherer Jährlichkeiten so hoch ist, dass kein Abfluss aus den Becken erfolgen könnte.

Der Wasserstand in der Alten Kollau liegt bei einem HQ_5 bei NN + 7,21 m, das Auslaufbauwerk liegt auf NN + 7,20 m. Insofern kann die Angabe von BBI von uns bestätigt werden, dass die RRB bei Ereignissen über HQ_5 nicht mehr in die Alte Kollau entwässern können.

Weiterhin ist der Grundwasserstand zu beachten: Er kann im Bereich der Becken auf über NN + 7,00 m ansteigen (Quelle: Digitaler Grundwassergleichenplan der BSU, 1995). Auch aus diesem Grund könnten keine tieferen Becken angelegt werden. Der Grundwasserstand wurde im Rahmen dieses Gutachtens nicht geprüft. Weiterhin auf die auf die Anzeigepflicht für Erdaufschlüsse gemäß 49 WHG hingewiesen.

Die Abb. **9**: Lageplan des Bauvorhabens Hagendeel 60 (Abbildunggibt einen Überblick über den PLAN - Zustand.

9 Nachweis der Hochwasserrückhaltung und des Rückhalteraumes

Durch den Bau der geplanten Auf- und Abgrabungen im Uferbereich der Alten Kollau entsteht eine Veränderung des Retentionsvolumens des Überschwemmungsgebietes. Es wird ein Vergleich des Rückhalteraumes bei einem HQ_{100} auf der betroffenen Fläche im IST und PLAN-Zustand berechnet mit dem Ziel des Ausgleichs.

Zur Ermittlung des Volumens werden die Geländemodelle des IST- und PLAN-Zustandes mit der Wasserstandsebene, die sich aus dem heutigen HQ_{100} ergibt, verglichen. Der Wasserstand bei einem HQ_{100} liegt im IST-Zustand bei NN + 7,68 m. Als Ergebnis ergeben sich die Volumina für den IST– und PLAN–Zustand (Tabelle 2):

Volumen IST-Zustand [m³]	Volumen PLAN-Zustand [m³]
2280	2810

Tab 2: Ermittelte Volumina

Es zeigt sich, dass im PLAN-Zustand ein um 530 m³ größeres Volumen hergestellt wird.

Die Abbildung 10 stellt die überschwemmten Flächen (blau) sowie die hochwasserfreien Flächen (rot) für den IST- und PLAN-Zustand dar.

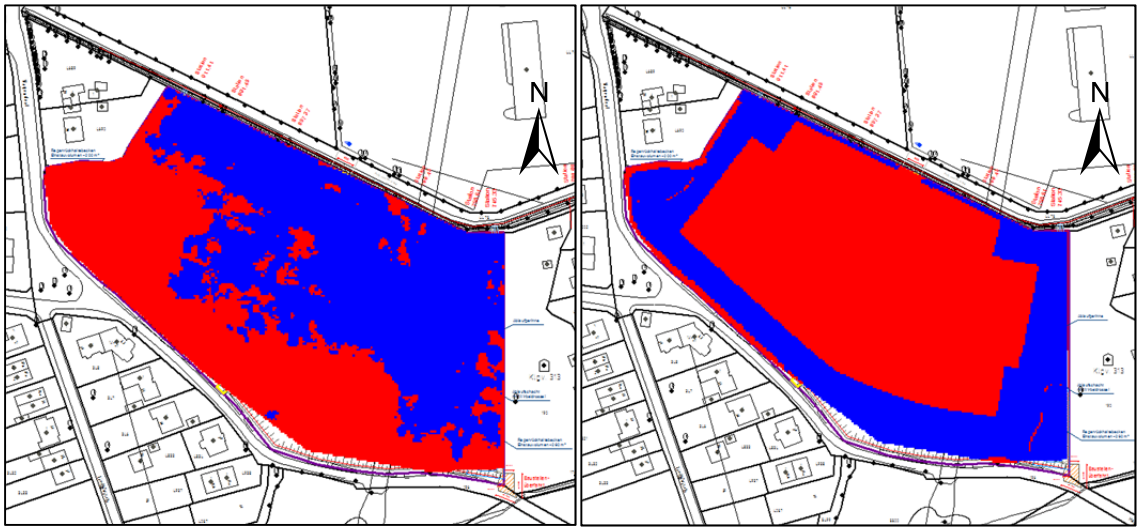

Abb. 10: Rückhalteraum: Links: IST-Zustand, Rechts: PLAN-Zustand

Der Nachweis des zeitgleichen Ausgleichs von verloren gehendem Rückhalteraum im geplanten Überschwemmungsgebiet ist damit erbracht, da 530 m³ zusätzliches Retentionsvolumen geschaffen werden. Da die Gewässerparzelle (Flurstücke 193 und 4475, Gemarkung Lokstedt, nördlich des Vorhabengrundstücks) nicht Teil der Planung ist, und somit der Uferbereich der Alten Kollau im Bereich des BV nicht geändert wird, bleiben der Zustrombereich und damit die Befüllung des Retentionsraumes unverändert. Die Zuströmung am oberen und unteren Ende des BV bleibt erhalten. Die Hochwasserrückhaltung wird dementsprechend nicht beeinträchtigt.

Für Sie. Für Hamburg.

10 Nachweis der Abflüsse

Um den Einfluss des Bauvorhabens Hagendeel auf die Abflüsse im Einzugsgebiet der Alten Kollau mit dem NA-Modell zu ermitteln, wurde die Planungsfläche, die im IST-Zustand als Grünfläche mit dem Versiegelungsgrad 0,0 % eingegeben ist, mit dem geänderten Versiegelungsgrad von 29,6 % in das NA-Modell der Alten Kollau berücksichtigt.

Berechnung des Versiegelungsgrades im PLAN-Zustand (Flächen siehe Abb. 9: Lageplan des Bauvorhabens Hagendeel 60 (Abbildung

- Fläche PLAN = 2,78 ha
- Abflusswirksame Fläche Baufelder A+B :0,823 ha
    - Abflusswirksame Fläche (Ared) Baufeld A: 0,467 ha
    - Abflusswirksame Fläche([Ared-]] Baufeld B: 0,356 ha

➔ Versiegelungsgrad im PLAN-Zustand: (0,823 ha / 2,78 ha) * 100 % = 29,6 %
➔ Versiegelungsgrad im IST-Zustand: = 0,0 %

Der Gesamtversiegelungsgrad des Einzugsgebietes Alte Kollau erhöht sich dadurch von 10 % im IST-Zustand auf 21 % im PLAN-Zustand.

Die Berücksichtigung und erneute Berechnung des Abflusses erfolgt mit dem NA-Modell. Als Eingangsdaten gehen die 5-Minuten Werte des gemessenen Niederschlags der Klima-Hauptstation Hamburg-Fuhlsbüttel aus den Jahren 1952-2010 ein. Für jedes Jahr wird ein Jahreshöchstabflusswert HQ_x am Entwässerungspunkt des Einzugsgebietes berechnet. Der Entwässerungspunkt befindet sich am Wehmerweg auf Höhe der Mündung der Alten Kollau in das Regenwassersiel unter dem Wehmerweg (NA-Modellknoten 4581)

Aus den 56 HQ_x werden die gewässerkundlichen Hauptwerte mittels der Pearson-3-Verteilungsfunktion ermittelt (Abb. 11). Die Ermittlung erfolgte für den IST-und den PLAN-Zustand, die miteinander in Tab**.** 3 verglichen werden.

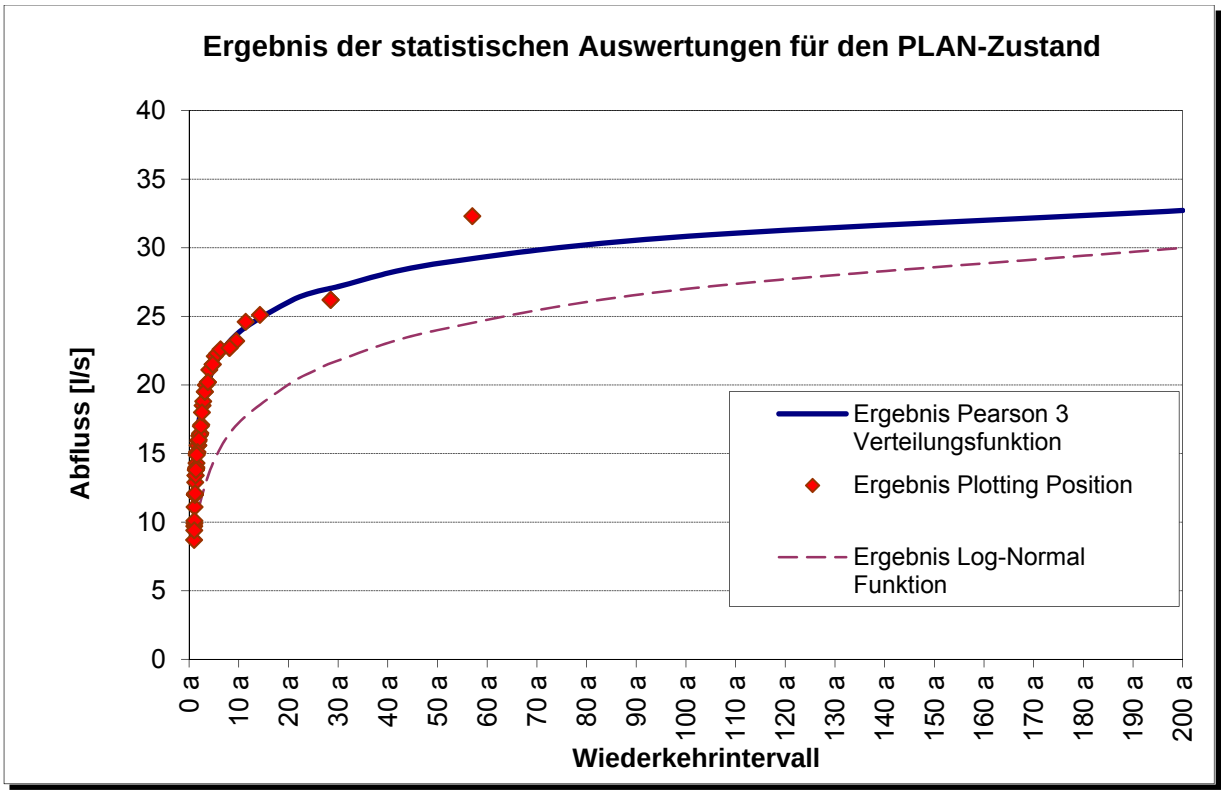

Abb. 11: Anpassung der Stichprobe des PLAN-Zustandes an die Verteilungsfunktionen Pearson 3 und Log-Normal

Die Tabelle 3 stellt die Abflüsse im IST und PLAN-Zustand gegenüber.

	HQ_1	HQ_5	HQ_{10}	HQ_{20}	HQ_{50}	HQ_{100}
	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
IST-Zustand	7	14	17	21	25	29
PLAN-Zustand	15	21	24	26	29	31

Tab. 3: Gewässerkundliche Werte

Die Ergebnisse sind folgendermaßen zu bewerten:

- Die mit dem NA-Modell ermittelten Abflüsse für das HQ_{100} von 31 l/s für den PLAN-Zustand gegenüber 29 l/s für den IST-Zustand zeigen, dass bei einem HQ_{100} auch die unversiegelten Flächen zum Abfluss beitragen.

- Der Einfluss der Baumaßnahme bei Abflüssen mit Jährlichkeiten zwischen $HQ_{\mathbf{1}}$ und $HQ_{\mathbf{10}}$ ist größer (Abflusszunahme zwischen 115 % und 40 %) und bei Abflüsse mit Jährlichkeiten von $HQ_{\mathbf{20}}$-$HQ_{\mathbf{100}}$ kleiner (Abflusszunahme zwischen 23 % und 6 %).

- Beim HQ_1 bis HQ_{10} verbleibt der Abfluss auch im PLAN-Zustand im Gewässer. Das Gewässer ufert nicht aus und beeinträchtigt daher den Hochwasserschutz nicht.

- Oberhalb eines $HQ_{\mathbf{10}}$ ufert das Gewässer sowohl im IST- als auch im PLAN-Zustand aus. Die Ausuferung wird jedoch auch oberhalb des HQ_{10} nicht durch die geplante Baumaßnahme verschlechtert. Die Ausuferung resultiert aus dem Rückstau der Kollau in die Alte Kollau. Durch die Baumaßnahme wird der Rückstau nicht verändert.

Der Wasserstand in der Alten Kollau wird maßgeblich durch den Rückstau aus der Kollau verursacht. Der Abfluss der Kollau auf Höhe Wehmerweg (Gewässerstation 1,174 km) beträgt beim HQ_{100} insgesamt 8,70 m³/s. Damit hat der veränderte Abfluss aus dem Einzugsgebiet der Alten Kollau keine nachteiligen Auswirkungen auf Unterlieger.

11 Nachweis der Wasserstände

Der mit dem NA-Modell Kollau in Verbindung mit der Extremwertstatistik berechnete Abfluss des HQ_{100} geht als untere Randbedingung in das Wasserspiegellagenmodell ein. Hier wird der Abfluss mithilfe von hydraulischen Gleichungen in den entsprechenden Wasserstand entlang des Gewässers umgerechnet (siehe Kapitel 5).

Im Fall der Alten Kollau ist der Wasserstand nicht so sehr von dem Abfluss aus dem Einzugsgebiet als viel mehr durch den Rückstau der hohen Wasserstände in der Kollau von NN +7,68 m beim HQ_{100} abhängig. Dieser wirkt über das Regenwassersiel unter dem Wehmerweg im gesamten Bereich der Alten Kollau und wird als untere Randbedingung für die Berechnung der Wasserstände im Bereich Wehmerweg (Station 0,593 km) angesetzt.

Im PLAN-Zustand wird der 10 m lange Durchlass bei Station 0,815 km im Wasserspiegellagenmodell berücksichtigt. Der Durchlass hat eine hydraulisch wirksame Fläche von 0,65 m².

Um die Wirkung des geänderten Vorlandes (Aufhöhung/Abtrag) zu ermitteln, wurde das Höhenmodell der Planungshöhen in das Wasserspiegellagenmodell importiert und die Vorländer entsprechend der Planungshöhen angepasst.

Für den PLAN-Zustand wurde der Abfluss des HQ_{100} mit 31 l/s berücksichtigt (siehe Tab. 3). Sowohl im PLAN- als auch im IST-Zustand bleibt der Wasserstand unverändert bei NN +7,68 m. Er wird bei einem HQ_{100} rückgestaut.

Um den Wasserspiegel der Querschnitte in die Fläche zu übertragen, wird dieser im Geoinformationssystem mit den jeweiligen Geländehöhen aus dem digitalen Geländemodell verschnitten. Damit erhält man die überschwemmte Fläche. Die Linie, an der die Wassertiefe gleich Null ist, ergibt die Umgrenzung des Überschwemmungsgebietes

Im vorliegenden Fall wird der Wasserstand des HQ_{100}, der für den IST- und den PLAN-Zustand gleich ist, mit dem jeweiligen Geländemodell-IST und Geländemodell-PLAN verschnitten und die resultierende Überschwemmungsgebietsfläche ermittelt (siehe Abb. 12 und Abb. 13). Es wird deutlich, dass sich die Änderung des Überschwemmungsgebietes ausschließlich auf das Flurstück des Bauvorhabens beziehen. Im PLAN-Zustand reicht das Überschwemmungsgebiet bis an die Straße Hagendeel heran. Die Fließtiefen betragen 28 cm, im Bereich der Hochwasserrückhaltebecken 48 cm. Die Baufelder sind beim HQ_{100} vollständig vom Wasser umschlossen. Damit liegt die gesamte Fläche des Bauvorhabens auf dem Grundstück Hagendeel 60 (Flurstück 191 in der Gemarkung Lokstedt) inklusive der Baufelder im geplanten Überschwemmungsgebiet. Im IST-Zustand ist der an die Straße Hagendeel angrenzende Bereich trocken und gehört nicht zum Überschwemmungsgebiet.

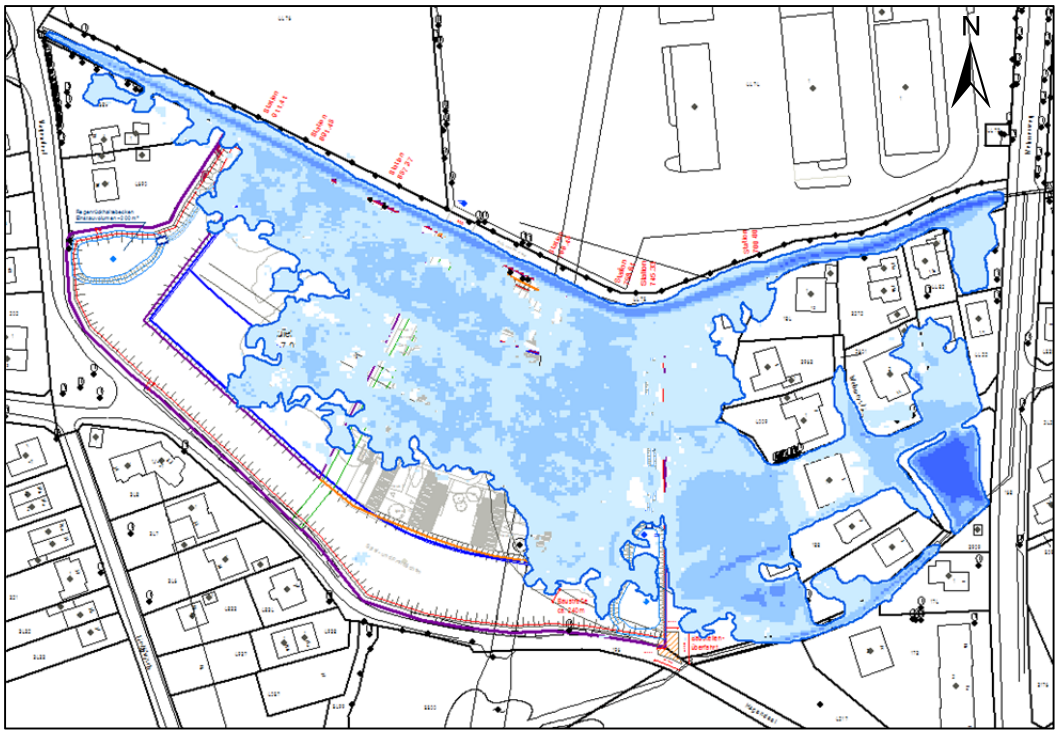

Abb. 12: Überschwemmungsgebiet im IST-Zustand

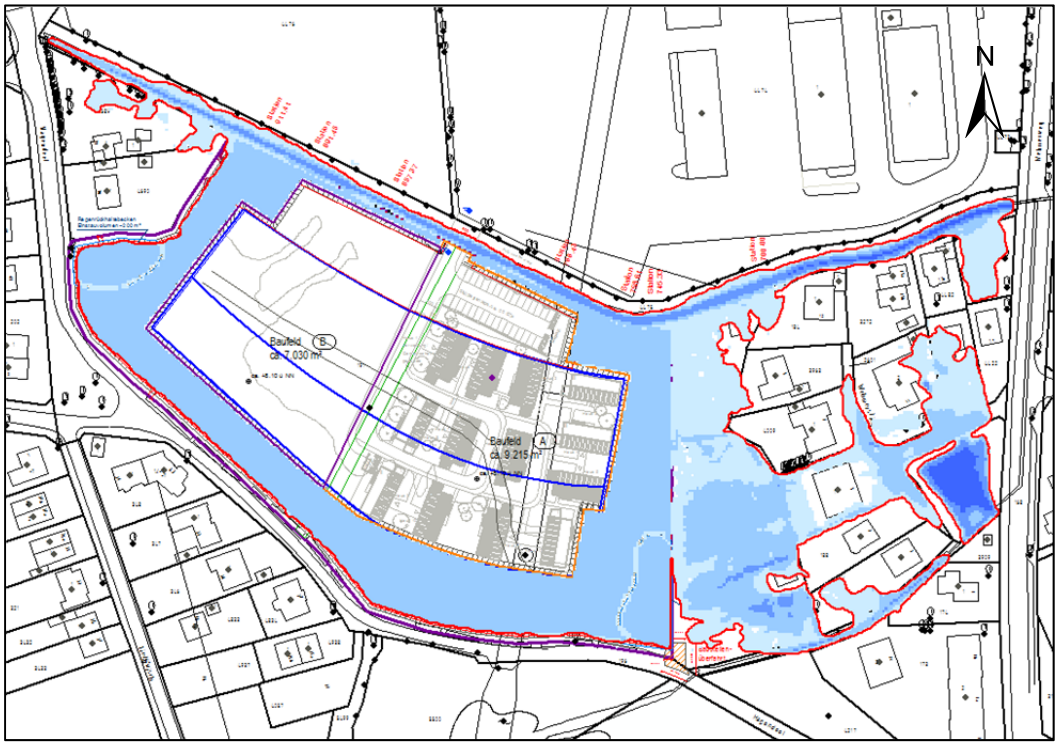

Abb. 13: Überschwemmungsgebiet im PLAN-Zustand

12 Zusammenfassung und Empfehlung

Zusammenfassung

Im PLAN-Zustand wird ein höheres Retentionsvolumen von 530 m³ geschaffen. Der Nachweis des Ausgleichs des verloren gehenden Rückhalteraumes im geplanten Überschwemmungsgebiet ist erbracht.

Der zusätzliche Zufluss zur Alten Kollau von den Flächen im PLAN-Zustand führt nicht zu einem Wasserspiegelanstieg, da der Wasserspiegel maßgeblich von dem Rückstau aus der Kollau beeinflusst wird, der im Fall eines HQ_{100} im Bereich Wehmerweg unverändert bei NN +7,68 m liegt.

Die Auswirkungen auf das geplante Überschwemmungsgebiet beschränken sich auf das Flurstück des Bauvorhabens. Grund für die Änderungen sind nicht geänderte Wasserstände, sondern die Abtragung beziehungsweise Aufhöhung des Geländes, so dass sich das Wasser anders verteilt. Der an die Straße Hagendeel angrenzende Bereich wird durch den Abtrag Bestandteil des Überschwemmungsgebietes und auch das geplante Baufeld selbst liegt im Überschwemmungsgebiet.

Im Falle eines HQ_{100} ist der Bereich der Baufelder vollständig von Wasser umgeben. Es besteht dann ein Zugang von 10 m Breite über die Alte Kollau.

Empfehlung

Es wird empfohlen bei Erteilung einer Ausnahmegenehmigung folgende Auflagen für die Baumaßnahme zu berücksichtigen:

- Die Bodenmodellierung mit Abtrag am Gewässer und Aufhöhung im Bereich der geplanten Gebäude wird wie beantragt durchgeführt.
- Die ordnungsgemäße Unterhaltung des geplanten Durchlasses und der geplanten Rückhalteräume um das Baufeld gemäß § 39 WHG ist sicher zu stellen.
- Die Gebäude und die Verkehrsflächen werden wie beantragt hochwassersicher auf einem Niveau von mindestens NN + 8,10 m errichtet. Auf die mögliche Setzung des Baugrundes wird hingewiesen.
- Es wird auf die Auflagen des B-Plans Lokstedt 14 hingewiesen, das Niederschlagswasser von Dachflächen nicht direkt in die Alte Kollau einzuleiten, sondern auf Gründächern mit mindestens 20 cm starken durchwurzelbaren Substrataufbau zurückzuhalten.
- Mit der Abgrabung auf NN + 7,40 m ist eine Verringerung des Flurabstandes zum Grundwasser verbunden. Die Auswirkungen hierzu sind nicht geprüft worden. Es wird hingewiesen auf die Anzeigepflicht für Erdaufschlüsse gemäß § 49 WHG.

Begründung

Unter Berücksichtigung der Empfehlungen sind die nachfolgenden Genehmigungsvorbehalte des § 78 Abs. 3 und 4 des WHG erfüllt:

Die Hochwasserrückhaltung wird nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum wird zeitgleich mehr als ausgeglichen.

Der Abfluss und der Wasserstand werden nicht nachteilig verändert.

Der bestehende Hochwasserschutz wird nicht beeinträchtigt.

Die bauliche Anlage wird hochwasserangepasst errichtet.

Bearbeitet:

Datum: 21.10. 2014 Claudia Brüning

Fachtechnisch geprüft:

Projektleitung Datum: 21.10. 2014 Prof. Dr. Gabriele Gönnert

Aufgestellt:

Fachbereichsleitung Datum: 21.10.2014 Klaus Kluge

3. überarbeitete Fassung

Für Sie. Für Hamburg.

Freie und Hansestadt Hamburg
Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer.
Sachsenfeld 3-5
20097 Hamburg

Titelbild:
Fläche des Bauvorhabens Hagendeel 60, LSBG