Bericht

Ausbau der B3 (Südschnellweg):

Retentionsraumausgleich und hydraulischer Nachweis für die Genehmigungsplanung

Auftraggeber

Niedersächsische Landesbehörde und Verkehr
Göttinger Chaussee 76A
30453 Hannover

Hannover, 02.12.2019

Geschäftsführer:

Dipl.-Geophys. Frank Biegansky

Dipl.-Geol. Thomas Hartmann

Dipl.-Ing. Karsten Helms

Registergericht:

Amtsgericht Hannover

HRB 59814
USt-IdNr. DE 115 830 964

Kontoverbindung:

Sparkasse Hannover

IBAN: DE 31 2505 0180 0000 7872 80

BIC: SPKHDE2HXXX

Deutsche Akkreditierungsstelle D-IS-20008-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17020 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-IS-20008-01-00 festgelegten Umfang.

Inhaltverzeichnis

1 Anlass, Aufgabenstellung 3

2 Modellaufbau und Modelluntersuchungen zur Variantenbewertung 3

3 Festlegung des Bemessungshochwassers 4

4 Ermittlung des Retentionsraumverlustes 4

5 Ermittlung von pot. Flächen für den Retentionsraumausgleich 6

6 Planung der erforderlichen Abgrabungen 7

7 Hydraulischer Nachweis für die Entwurfsplanung 7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Retentionsraumverlust 4

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lage der ausgewerteten Querprofile am Damm für die Ermittlung des Retentions-raumverlustes
Anlage 2	Querprofil vorhandener Damm mit Verbreiterung
Anlage 3	Übersichtsplan, Lage pot. Retentionsflächen I – VIII
Anlage 4	Übersichtsplan, Lage pot. Retentionsflächen II, erforderliche Abgrabetiefen
Anlage 5	Übersichtsplan, Lage pot. Retentionsflächen II, Geländehöhen mit Abgrabung
Anlage 6	Gesamtbewertung der potentiellen Abgrabungsflächen zum Retentionsraumausgleich

Anhangverzeichnis

Anhang 1	Numerische Modellierung zum Nachweis der Einhaltung der HQ_{100} WSL bei Neubau der B3 – Variantenbetrachtung und hydraulischer Nachweis für die Entwurfsplanung (Bericht DHI vom 15.10.2019)

1 Anlass, Aufgabenstellung

Im südlichen Stadtgebiet von Hannover zwischen Landwehrkreisel im Westen und Hildesheimer Straße im Osten quert die Bundesstraße 3 das Leinetal mit Ihme, Hemminger Maschgraben, Leineflutrmulde mit Ricklinger Kiesteich und Leine. Die B3 muss in diesem Abschnitt erneuert werden, wobei ein Neubau nach aktuellen verkehrstechnischen Anforderungen geplant ist. Derzeit verläuft die B3 auf einem Damm, der für die genannten Gewässer sowie einige Fahr- und Fußwege Öffnungen (Durchlässe) aufweist.

Für die Neubauplanung ist nachzuweisen, dass Retentionsraum, der durch die Verbreiterung des Dammes im Bereich des Überschwemmungsgebietes der Leine und Ihme verloren geht, ausgeglichen wird. Außerdem ist nachzuweisen, dass durch den Neubau keine negativen Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen bei Hochwasser (HQ100) eintreten, die die Stadt Hannover oder angrenzende Gemeinden gefährden.

Für die Berechnung der Wasserspiegellagen im Plangebiet wurde ein 2-dimensionales hydrodynamisches Modell gemeinsam mit der DHI Wasy GmbH aufgebaut und angewendet.

Die Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr beauftragte die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH mit Datum vom 25.10.2016 mit der Beratung zum Hochwasserschutz in Rahmen des Ausbaus der B3 SSW in Hannover.

Folgende Arbeitsschritte waren notwendig:

- Modellaufbau und Modelluntersuchungen zur Variantenbewertung
- Festlegung des Bemessungshochwassers
- Ermittlung des Retentionsraumverlustes
- Ermittlung von pot. Flächen für den Retentionsraumausgleich
- Planung der erforderlichen Abgrabungen
- Modelluntersuchungen zur Bewertung der Maßnahmen

Zunächst muss das durch die Verbreiterung des Straßendammes verloren gehende Retentionsraumvolumen ermittelt werden. Anhand dieses Volumens werden im zweiten Schritt die erforderlichen Abgrabungen auf den Ersatzflächen bestimmt. Grundlage der Untersuchungen ist die Entwurfsplanung, Stand 09/2019. Die Entwurfsplanung der Vorzugsvariante ist ein bestandsorientierter Neubau, wobei die Brücken (Leineflut / Ricklinger Kiesteich und Leine) und Durchlässe (wie Ihme, Maschgraben und Straße „An der Bauerwiese“) sowohl im Vergleich zur Variantenbetrachtung (Variante W3) als auch zum Bestandsbauwerk verändert dimensioniert werden.

2 Modellaufbau und Modelluntersuchungen zur Variantenbewertung

Die Beschreibung der Modellgrundlagen, des Modellaufbaus und der Modellergebnisse sind im Bericht in Anhang 1 enthalten.

Für die Variantenbewertung wurden die Variante W2 Großbrücke und W3 Bestandsorientierter Neubau untersucht. Bei beiden Varianten wird der Straßendamm westlich der Leineflutrinne und östlich der Leinebrücke in seiner Breite deutlich aufgeweitet (ca. doppelte Breite). Die Querung der Leineflutmulde wird in den Varianten entweder als Brückenquerung (Variante W2) oder wie bisher als Straßendamm (Variante W3) unterschiedlich geplant.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass eine Erhöhung der Wasserspiegellagen infolge des Neubaus des Südschnellweges bei beiden Varianten (W2 und W3) ausgeschlossen werden kann.

3 Festlegung des Bemessungshochwassers

Für den angrenzenden Bereich Hemmingen wurde von der Stadt Hemmingen ein neues Modell mit dem Ziel der Planung eines Hochwasserschutzes für Hemmingen bei STADT-LAND-FLUSS in Auftrag gegeben. Da dieses Modell aktuelle Daten aus dem Bereich Hemmingen verwendet, wurde in der Besprechung vom 07.03.2017 unter den Beteiligten festgelegt: „Die Planungen eines hochwasserfreien Tunnelportals westl. der Schützenallee werden auf die WSL des Modells der Stadt Hemmingen abgestimmt."

Das Modell der Stadt Hemmingen wurde seitens des NLWKN geprüft (vgl. Stellungnahme des GLD zum von STADT-LAND-FLUSS erstellten Modells v. 13.04.2017; Az.:62023-02-27 GLD). Das NLWKN empfiehlt die Ergebnisse der von der Stadt Hemmingen beauftragten Modellrechnungen für den Bereich zwischen dem oberstromigen Modellrand und dem Verlauf der B3 (Südschnellweg) für die Tätigkeit der UWB zu übernehmen.

Die Stadt Hemmingen übergab die Ergebnisse der Modellberechnungen am 05.05.2017 an das NLStBV. Übergeben wurden die Überschwemmungsgrenze und die Wasserspiegellagen für das HQ_{100} in elektronischer Form. Diese Ergebnisse stellen den IST-Zustand vor Umsetzung des Hochwasserschutzes der Stadt Hemmingen und vor Ausbau der B3 SSW dar. Die Ergebnisse wurden M&P zur Prüfung am 08.05.2017 übergeben. Diese Ergebnisse wurden mit den Ergebnissen von M&P verglichen.

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen der Stadt Hemmingen ergeben für den Bereich der B3 Wasserspiegeländerungen von max. + 0,08 m im Vergleich zum zugrunde gelegten IST-Zustand. Für den Südschnellweg werden Wasserspiegellagen von 54,84 mNN statt 54,76 m NN ausgewiesen. Die Berechnungen vom Büro STADT-LAND-FLUSS (2016) zeigen somit höhere Wasserspiegellagen als die im Gutachten von M&P (2009) und als IST-Zustand (2016) ausgewiesen. Zurückzuführen sind diese Differenzen auf die Verwendung aktueller Gerinnedaten für den Bereich Hemmingen.

In der Besprechung am 09.06.2017 wurde die HW_{100} Linie von 54,84mNN für den Bereich der B3 SSW einvernehmlich mit der UWB als Grundlage für die weitere Planung festgelegt.

Auswirkungen auf die Berechnungen mit Ausbau der B3 SSW und die dadurch verursachten Änderungen sind vergleichbar gering. 0,08 m Wasserstandserhöhung führen zu keinen weiteren Wasserstandsdifferenzen am geplanten Bauwerk des Südschnellweges. Jedoch liegt die absolute Wasserspiegellage des HQ_{100} im Bereich der B3 SSW nach den Berechnungen im Auftrag der Stadt Hemmingen um max. 0,08 m höher.

4 Ermittlung des Retentionsraumverlustes

Die Ermittlung des verloren gehenden Volumens erfolgt an Hand von Querprofilen des bestehenden und des geplanten Dammes. Die Verbreiterung des Dammes ist fast durchgängig auf der Südseite des Schnellweges vorgesehen. Zu Grunde gelegt ist die Planung, Stand September 2019, mit einem Ausbauquerschnitt RQ 25.

Insgesamt werden 15 Querprofile ausgewählt, die repräsentativ für die jeweiligen Abschnitte sind (siehe Anlage 1). Anlage 2 zeigt beispielhaft ein Querprofil mit Verbreiterung. Der Retentionsraumverlust ergibt sich durch die Fläche im verbreiterten Teil des Dammes bis zu einer Höhenkote von 54,84 mNN entsprechend dem Bemessungshochwasser.

Die Tabelle 1 zeigt die tabellarische Ermittlung des Retentionsraumverlustes für die Gesamtstrecke des Südschnellweges. Die Länge der geplanten Brücken ist 85 m größer als im Istzustand. Der dadurch entstehende Retentionsgewinn wird in Abzug gebracht.

Tabelle 1: Retentionsraumverlust

Retentionsraumverlust durch die Dammverbreiterung (RQ25)						
Station						
von	bis	Querprofil Nr	Querprofil Station	Querschnittsfläche Dammverbreiterung	Länge	Volumen
km	km			m²	m	m³
0,060	0,098	RQ25v-03	0+200	12,72	38,00	483
0,098	0,115	Mühlenholzweg			17,00	0
0,115	0,250	RQ25v-03	0+200	12,72	135,00	1.717
0,250	0,400	RQ25v-04	0+300	10,78	150,00	1.617
0,400	0,420	Ihme			20,00	0
0,420	0,600	RQ25v-06	0+500	8,15	180,00	1.467
0,600	0,750	RQ25v-08	0+700	11,38	150,00	1.707
0,750	0,760	An der Bauerwiese			10,00	0
0,760	0,850	RQ25v-09	0+800	15,80	90,00	1.422
0,850	0,989	RQ25v-10	0+900	30,93	139,00	4.299
0,989	0,997	Hemminger Maschgraben			8,00	0
0,997	1,150	RQ25v-12	1+100	49,16	153,00	7.521
1,150	1,215	RQ25v-13	1+200	59,65	65,00	3.877
1,215	1,465	Leineflut (Kiesteiche)			250,00	0
1,465	1,650	RQ25v-17	1+600	33,36	185,00	6.172
1,650	1,750	RQ25v-18	1+700	25,73	100,00	2.573
1,750	1,820	RQ25v-19	1+800	10,43	70,00	730
1,820	1,925	Leine			105,00	0
1,925	2,050	RQ25v-21	2+000	28,44	125,00	3.555
2,050	2,200	RQ25v-22	2+100	19,36	150,00	2.904
2,200	2,350	RQ25v-24	2+300	7,68	150,00	1.152
Summe Retentionsraumverlust						**41.197**
Retentionsraumgewinn durch verlängerte Brücken						
			Querprofil	Querschnittsfläche Dammentfall	Länge Damm-entfall	
				m²	m	
Leineflut					65,00	
Leine					20,00	
			01	73,85		6.277
Summe Retentionsraumgewinn						**6.277**
Retentionsraumbilanz						**-34.920**

Kleinere Retentionsraumvergrößerungen durch die Aufweitung der Durchlässe Ihme und Hemminger Maschgraben wurden (vereinfachend) nicht berücksichtigt.

Insgesamt beträgt der Retentionsraumverlust durch den Ausbau der B 3 in der Leineaue:

34.920 m³.

5 Ermittlung von pot. Flächen für den Retentionsraumausgleich

Retentionsraumausgleichsflächen sind Vertiefungen (Abgrabungen) im Bereich des bestehenden Überschwemmungsgebietes und Abgrabungen am Rand des Überschwemmungsgebietes (Vergrößerung). Im Suchraum zwischen Harkenbleck im Süden und der Güterumgehungsbahn im Norden wurden insgesamt zwölf Flächen im Überschwemmungsgebiet lokalisiert und im Hinblick auf das gewinnbare Retentionsvolumen, die hydraulische Wirksamkeit, ihre Eignung aus naturschutzfachlicher Sicht und der Eigentumsverhältnisse bewertet. Weitere vier Flächen am Rand des Überschwemmungsgebietes in größerer Entfernung zum Eingriffsort ergänzten die Untersuchung. Anlage 3 zeigt die Lage der Flächen und weitere Kenndaten.

Zur Berechnung des potentiellen Abgrabevolumens wurden die Lage der Geländeoberkante, die Höhenlage des Wasserspiegels beim HQ100 und die Lage der Grundwasseroberfläche herangezogen. Für die Geländeoberkante lagen DGM-Daten vor. Die Wasserspiegellagen wurden entsprechend der vorläufigen Sicherung des Überschwemmungsgebietes der Leine zu Grunde gelegt (IDN / Bezirksreg. Hannover, 2000). Für die Lage der Grundwasseroberfläche wurden die mittleren Grundwasserstände der Jahresreihe 1999-2016 aus dem Grundwassermodell, das im Rahmen des Ausbaus der B3 erstellt wurde, übernommen (Geodienste, 2019).

Bewertung der Eignung der potenziellen Ausgleichsflächen für den Retentionsraumausgleich

Zur Auswahl einer geeigneten Ausgleichsfläche wird eine Matrix mit Bewertungskriterien aufgestellt (siehe Anlage 6). Hierin sind alle maßgeblichen Kriterien aufgelistet und qualitativ bewertet. Neben der hydraulischen Eignung werden insbesondere naturschutzfachliche Kriterien und Eigentumsverhältnisse (möglicher Erwerb der Flächen) herangezogen. Außerdem wird als ein Bewertungskriterium die mittlere mögl. Abgrabetiefe herangezogen, da diese den notwendigen Flächenverbrauch wiedergibt. Je größer diese Tiefe, desto geringer ist der Flächenverbrauch. Es zeigt sich, dass die Fläche II insgesamt die günstigsten Voraussetzungen zum Retentionsverlustausgleich aufweist. Diese Fläche reicht als alleinige Ausgleichsfläche aus, ist aus hydraulischen und naturschutzfachlichen Gründen sehr gut geeignet und befindet sich zum Teil in öffentlichem Besitz. Außerdem können auf dieser Fläche mögliche weitere retentionsmindernde Maßnahmen des LBP noch kompensiert werden.

Nach §78 (5) Wasserhaushaltsgesetz (WHG) kann eine bauliche Anlage im Überschwemmungsgebiet genehmigt werden, wenn

a) die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird,

b) den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,

c) den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und

d) hochwasserangepasst ausgeführt wird

6 Planung der erforderlichen Abgrabungen

Auf den abzugrabenden Flächen soll eine Grünlandbewirtschaftung möglich sein. Deshalb sind Mindestgrundwasserflurabstände einzuhalten. Außerdem muss die entstehende Geländeoberfläche so gestaltet sein, dass eine Entwässerung zur Leineaue möglich ist.

Auf der Fläche II steht nach Anlage 3 ein Abgrabevolumen von ca. 116.000 m³ zur Verfügung. Da für den Retentionsraumausgleich 34.920 m³ benötigt werden, wird nicht die gesamte Fläche beansprucht. Auf Grund der topografischen Gegebenheiten mit einer vorhandenen Geländestufe wird die erforderliche Abgrabung im Süden der Fläche II angeordnet.

Anlage 4 zeigt eine Abgrabung auf dem südl. Teil der Fläche II mit Abgrabetiefen zwischen 0 und ca. 2 m auf einer Fläche von 19.300 m². Die Basis (Unterkante) der Abgrabung wird dabei auf eine Höhenkote von 51,9 mNN gesetzt, um eine freie Entwässerung im südöstlichen Bereich zu gewährleisten (vgl. Höhenplan in Anlage 5). Dabei ergeben sich Grundwasserflurabstände zum mittleren Grundwasserstand von ca. 0,5 m bis 0,8 m. Damit ist eine Grünlandbewirtschaftung möglich. Zu den Grundstücksgrenzen und zu den vorhandenen Gehölzen ist ein Abstand der Böschungsoberkante von 5 m vorgesehen. Die Böschung weist eine Breite von 10 m auf, so dass eine Böschungsneigung von min. 1:5 hergestellt werden kann.

Durch diese Abgrabung kann ein Retentionsvolumen von

35.350 m³

gewonnen werden.

Damit ergibt sich die Retentionsraumbilanz wie folgt:

Retentionsraumverlust durch Neubau Südschnellweg:	- 34.920	m³
Retentionsraumgewinn Abgrabung Fläche II:	35.350	m³
Retentionsraumbilanz	+ 430	m³

Mit der Retentionsfläche II kann somit der Retentionsraumverlust durch den Neubau des Südschnellweges im Bereich der Leineaue volumenmäßig ausgeglichen. Die Anforderungen nach §78 WHG (siehe Kap. 5) werden durch die geplante Abgrabung erfüllt: Durch den hydraulischen Nachweis (Kap. 7) ist nachgewiesen, dass der Wasserstand, der Abfluss bei Hochwasser und der bestehende Hochwasserschutz nicht nachteilig verändert werden. Der verlorengegangene Retentionsraum wird umfangs- und zeitgleich durch die Abgrabung ausgeglichen. Der funktionelle Ausgleich ist ebenfalls durch den hydraulischen Nachweis nachgewiesen. Dabei wurde die zukünftige Gestaltung (Bewuchs) der Retentionsfläche berücksichtigt.

7 Hydraulischer Nachweis für die Entwurfsplanung

Anhang 1, Kap. 6 enthält den hydraulischen Nachweis, dass durch den Neubau und die Abgrabungen keine negativen Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen bei Hochwasser (HQ_{100}) eintreten.

Im Bereich des Neubaus B3 SSW ergeben sich Änderungen der Wasserspiegellagen bedingt durch die geänderten Bauwerksabmessungen und Verbreiterung des Straßendamms. Im Bereich südlich wie nördlich der B3 SSW sind bei Differenzbildung der Modellergebnisse (Entwurfsplanzustand – Ist-Zustand) Änderungen der Wasserspiegellagen über 1 cm nicht erkennbar. Auch auf der Retentionsfläche II sind keine relevanten Änderungen (über 1 cm) zu beobachten.

Die Differenzdarstellungen zeigen, dass durch den Neubau der B3 SSW und des Ausgleich des Retentionsraumverlustes auf der Fläche II keine relevanten Änderungen der Wasserspiegellage mit Beeinträchtigungen Dritter eintreten.

Hannover, 02.12.2019

Dipl.-Ing Dirk Tegtbauer

-Beratender Ingenieur-

Projektleiter