



Vorhaben:

Erweiterung eines Verbrauchermarktes in Pößneck

Gewässer 2. Ordnung, Kotschau

Zweidimensionale hydraulische Berechnung

Vorhabenträger:

Lichdi Familien GmbH & Co. KG

Schwaigerner Straße 19

74080 Heilbronn

Erläuterungsbericht zur 2-dimensionalen Abflussberechnung

Bad Steben, 14.12.2022

Matthias Köhler, Diplomingenieur



Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung
2. Untersuchungsgebiet und Ausgangssituation
3. Geplante Maßnahmen
4. Vorgehensweise
5. Auswertung der Berechnungsergebnisse
 - 5.1 Vorbemerkungen
 - 5.2 Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
 - 5.3 Sensitivitätsanalyse Toleranz +/- 1cm
 - 5.4 Lastfall HQ₁₀₀ Situation Neubau Verbrauchermarkt Aldi und TEDI
6. Zusammenfassung

Anlagen:

- Anlage 1:** **Entwurfsplanung: Architekturbüro Hans-Jürgen-Wittig, Hof**
Entwurf E02 Außenanlagen 06.07.2020 – aktuelles Datum 14.07.2022 M=1:200
- Anlage 2:** **Karte mit Darstellung der Berechnungsergebnisse und der ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet**
Planungssituation: Ausgangsmodell ergänzt um Planung des Architekturbüros Hans-Jürgen-Wittig, Hof (Entwurfsplanung Stand 30.11.2022)
Ausgangssituation: Abflussmodell Kotschau, Gewässer 2. Ordnung vom Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz
- Anlage 2.1: Darstellung: Wassertiefen im Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
- Anlage 2.2: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
- Anlage 2.3: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
- Anlage 2.4: Darstellung: Fließgeschwindigkeiten im Planzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
- Anlage 2.5: Darstellung: Differenzen der Fließgeschwindigkeiten zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
- Anlage 2.6: Darstellung: Veränderung der Strömungsverhältnisse im Planzustand gegenüber Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau



Anlage 3: Karte mit Darstellung der Berechnungsergebnisse und der ausbaubedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet

Planungssituation: Ausgangsmodell ergänzt um Planung des Architekturbüros Hans-Jürgen-Wittig, Hof (Erweiterung ALDI – Entwurfsplanung (Stand: 30.11.2022)) und des Büros Haase Architekten Berlin (Neubau TEDI – Entwurfsplanung vom 05.06.2021))

Ausgangssituation: Abflussmodell Kotschau, Gewässer 2. Ordnung vom Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz

Anlage 3.1: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau

Anlage 3.2: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau

Anlage 4: Hydrologischer Gewässerlängsschnitt der Kotschau



1. Aufgabenstellung

Die Lichdi Familien GmbH & Co. KG plant die Erweiterung eines Verbrauchermarktes in Pößneck (Planung des Architekturbüros Hans-Jürgen-Wittig, Hof, Entwurfsplanung Stand 30.11.2022).

Das Baugrundstück liegt teilweise im Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ des Gewässers 2. Ordnung, Kotschau.

Mit Hilfe zweidimensionaler Abflussberechnungen war für das Bemessungshochwasser HQ₁₀₀ zu prüfen, ob durch das Vorhaben

- der Hochwasserabfluss und die Höhe des Wasserstandes nicht nachteilig beeinflusst werden,
- die Hochwasserrückhalt nicht beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird,
- der bestehende Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt wird,
- keine nachteiligen Auswirkungen auf Ober- und Unterlieger zu erwarten sind,
- die Belange der Hochwasservorsorge beachtet sind und
- die Bauvorhaben so errichtet werden, dass bei dem Bemessungshochwasser nach § 76 Absatz 2 Satz 1, das der Festsetzung des Überschwemmungsgebietes zugrunde liegt, keine baulichen Schäden zu erwarten sind.

Außerdem wurde eine Retentionsraumbilanz erstellt und Wasserspiegel als Entscheidungsgrundlage für eine hochwasserangepasste Bauweise angegeben.

Bemessungshochwasser für die hydraulische Berechnung ist gemäß Auftrag das hundertjährige Hochwasserereignis.

2. Untersuchungsgebiet und Ausgangssituation

Das Untersuchungsgebiet für die hydraulische Berechnung umfasst den Bereich des geplanten Erweiterungsbaus in einem Umgriff von etwa 500 m nach ober- und unterstrom zzgl. eines erweiterten Modellbereichs von 300 m nach ober- und unterstrom für die Darstellung der Auswirkungen des Vorhabens auf Dritte.

Wie in Anlage 2.1 dargestellt, liegt das zur Bebauung vorgesehene Flurstück teilweise im Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ der Kotschau. Die Überflutungshöhen sind der Wassertiefenkarte und der Anlage 2.1 zu entnehmen.

3. Geplante Maßnahmen

Grundlage für die hydraulischen Berechnungen ist die Planung der Lichdi Familien GmbH & Co. KG (Entwurfsbearbeitung: Architekturbüro Hans-Jürgen-Wittig, Entwurfsplanung Stand 30.11.2022). Diese sieht die Erweiterung des Aldi Marktes in Pößneck in der Saalfelder Straße an der östlichen Giebelwand vor (siehe Anlage 1).



4. Vorgehensweise

Für das Bearbeitungsgebiet lag das zweidimensionale Abflussmodell des Thüringer Landesamtes für Umwelt, Bergbau und Naturschutz des Gewässers 2. Ordnung, Kotschau vor.

Das Bestandsmodell ist mit den in Tabelle 1 beschriebenen Rauheiten belegt.

Nr.	Nutzungsart	kst in $m^{1/3}/s$
1	Standard	12
2	Orla	30
3	Kotschau	20
4	Fluss_3	25
5	Fluss_4	20
20	See	33
21	Bebauung dicht	10
22	Bebauung locker	16
31	Verkehrsfläche befestigt	40
32	Verkehrsfläche unbefestigt	36
41	Gewerbegebiet	12
51	Wald_(Laub-_und Mischwald)	10
52	Wald Nadelwald	10
53	Gebüsch	9
61	Ackerland	16
62	Grünland	20
63	Sonderkulturen	15
65	Nebengewässer	20
66	Uferstreifen	9
67	Uferstreifen_2	9
68	Fluss_5	12
69	Gewässerabschnitt	20
71	Röhricht und Hochstauden	9
72	Moor und Sukzessionsfläche	16
81	Sonstige Nutzungen	16

Tabelle 1: Gewählte Rauheiten im Abflussmodell

Die hydrologischen Ausgangsdaten wurden aus dem Hydrologischen Gewässerlängsschnitt (Stand September 2013) der Kotschau des Thüringer Landesamtes für Umwelt, Bergbau und Naturschutz entnommen. Demnach beträgt der Scheitelabfluss bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis der Kotschau im betroffenen Gebiet $23,30 \text{ m}^3/s$ (unterhalb Mündung Schlettweiner Bach).

Mit diesen hydrologischen Grundlagendaten wurden stationäre Berechnungen für den Ausgangszustand und den Planungszustand durchgeführt:



Vor beschriebenes hydraulisches Berechnungsmodell wird als Ausgangsmodell bezeichnet, das den Istzustand (IZ) widerspiegelt.

In das Ausgangsmodell wurde die geplante Erweiterung des Verbrauchermarktes einmodelliert. Dieses Modell wird nachfolgend als Planungsmodell bezeichnet und liefert die Ergebnisse für den Planzustand.

Um zu berechnen und darzustellen, wie sich die geplanten baulichen Maßnahmen auf die Hochwassersituation auswirken, wurden alle Ergebnisse der hydraulischen Bestands- und Ausbauberechnungen in ein GIS-System übertragen. Mit Hilfe des Geographischen Informationssystems wurde eine Vergleichsberechnung (Ausbau – Bestand) vorgenommen. Die Darstellung der Veränderungen bildet die Grundlage für die Beurteilung, ob in Folge der Baumaßnahme der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung wesentlich beeinträchtigt werden.

5. Auswertung Berechnungsergebnisse Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau

5.1 Vorbemerkungen

Nach § 78 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) kann die zuständige Behörde Vorhaben im Überschwemmungsgebiet zulassen, wenn bestimmte Ausnahmetatbestände erfüllt sind. Einige dieser Ausnahmetatbestände sind hydraulische Fragestellungen (siehe Kapitel 1).

Für die Beurteilung dieser hydraulischen Fragestellungen wurde ein zweidimensionales Strömungsmodell verwendet, das den Stand der Technik darstellt. Dennoch ergeben sich bei dem Modell Ungenauigkeiten, deren Ursache wie folgt begründet ist:

- Das Verfahren verwendet tiefengemittelte Strömungsgleichungen, d.h. es ergeben sich grundsätzlich Rundungsfehler in den einzelnen Rechenläufen.
- Genauigkeit der Befliegungsdaten.
- Unterschiedliche Datenquellen bei den zu vergleichenden Berechnungen / Modellen (z.B. Befliegung, terrestrische Vermessungsdaten).
- Die natürliche Fließbewegung erfolgt wellenartig (Wellenschlag, natürliches Fließverhalten).
- Jahreszeitliche und vegetative Prägung des Fließverhaltens.

Aufgrund der Modellgenauigkeit (Rundung etc.) ergeben sich bei den Berechnungsergebnissen Schwankungsbreiten. Diese wurden für alle nachfolgenden Auswertungen auf +/- 1 - 3 cm für die Veränderung der Wassertiefe und +/- 0,03 - 0,05 m/s für die Veränderung der Fließgeschwindigkeit festgelegt. Die Veränderungen in der Modelltoleranz sind als graue Plus-Symbole für Wasserspiegelerhöhung und graue Minus-Symbole für Wasserspiegelabsenkung dargestellt.



5.2 Ergebnisse Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau

Folgende Berechnungsergebnisse und ausbaubedingte Veränderungen im Untersuchungsgebiet sind in Anlage 2 graphisch dargestellt:

- Anlage 2.1: Darstellung: Wassertiefen im Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
- Anlage 2.2: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
- Anlage 2.3: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
- Anlage 2.4: Darstellung: Fließgeschwindigkeiten im Planzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
- Anlage 2.5: Darstellung: Differenzen der Fließgeschwindigkeiten zwischen Planzustand und Istzustand bei Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau
- Anlage 2.6: Darstellung: Veränderung der Strömungsverhältnisse im Planzustand gegenüber Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau

Nach Auswertung der Berechnungsergebnisse lassen sich folgende Aussagen zu den in § 78 WHG Absatz 5 geforderten Ausnahmetatbeständen treffen.

a.) Beeinträchtigt das Vorhaben die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich und wird der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen?

Um die Auswirkungen des Vorhabens auf die Hochwasserrückhaltung zu untersuchen, wurde mit Hilfe des zweidimensionalen Abflussmodells eine Retentionsraumbilanz erstellt.

In der Retentionsraumbilanz sind Flächen mit Retentionsraumverlust rot dargestellt (siehe Abbildung 1). Flächen mit Retentionsraumgewinn sind zum derzeitigen Planungsstand noch nicht ausgewiesen.

Die Retentionsraumbilanz stellt sich wie folgt dar:

Retentionsraumbilanz:

Fläche x Wassertiefe = Retentionsvolumen

Retentionsraumverlust:

1	16.70 m ²	x	0.0700 m	=	1.17 m ³ geplante Erweiterung
				Summe	1.17 m³

Aufgrund des sehr geringen flächigen Eingriffs in das Überschwemmungsgebiet und die geringen Fließtiefen von 7 cm beeinträchtigt das Vorhaben die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich.

Der Retentionsraumverlust von ca. 1,20 m³ ist vernachlässigbar und muss aus Sicht des Verfassers nicht ausgeglichen werden.

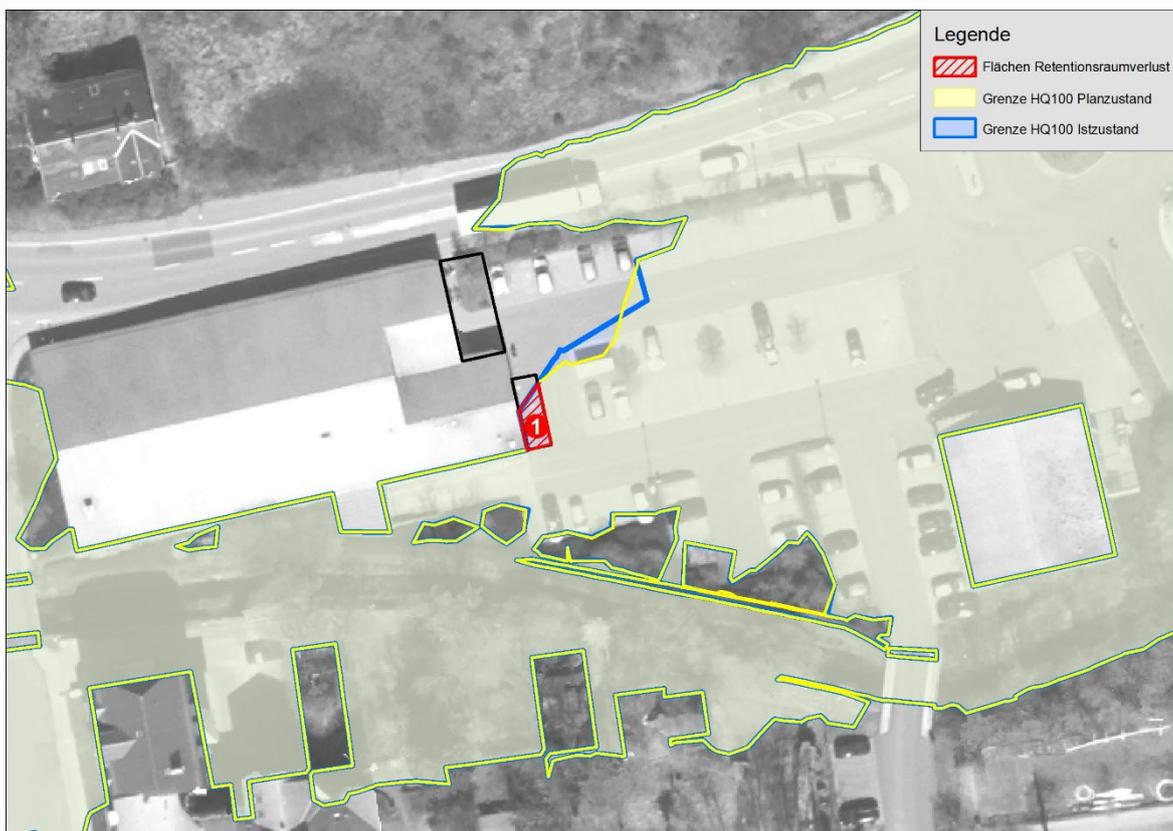


Abbildung 1: Flächendarstellung Retentionsraumbilanz

b) Verändert das Vorhaben den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig?

Wie in der Karte 2.2 „Differenzen der Wasserspiegel Planzustand und Istzustand bei HQ₁₀₀“ dargestellt, kommt es durch die Maßnahme zu lokalen Wasserspiegelerhöhungen und Wasserspiegelabsenkungen, meist im Modelltoleranzbereich, auf dem Parkplatz des Verbrauchermarktes. Die Veränderungen/Wasserspiegelabsenkungen beschränken sich auf Grundstücke des Vorhabenträgers.

In der Anlage 2.3 „Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand bei HQ₁₀₀“ wird deutlich, dass auch das Überschwemmungsgebiet bei HQ₁₀₀ durch das Vorhaben nicht wesentlich verändert wird. Randliche Veränderungen beschränken sich auf den unmittelbaren Bereich der Baumaßnahme. Siehe hierzu auch Abbildung 1.

Die Fließgeschwindigkeiten (siehe Anlage 2.5) verändern sich nur lokal und geringfügig. Die Veränderungen der Fließgeschwindigkeiten schwanken zwischen einer Erhöhung und einer Verminderung. Die Veränderungen der absoluten Werte sind sehr gering.

Eine wesentliche nachteilige Veränderung des Wasserstandes und des Abflusses bei Hochwasser ist aus den Modellberechnungen somit nicht erkennbar.



c) Beeinträchtigt das Vorhaben den bestehenden Hochwasserschutz nicht?

Da durch das Vorhaben keine nachteilige Veränderung des Wasserstandes und des Abflusses bei Hochwasser erkennbar ist (siehe Punkt b), wird der bestehende Hochwasserschutz nicht verändert.

d) Wird das Vorhaben hochwasserangepasst ausgeführt?

Die Wasserspiegel für eine hochwasserangepasste Bauweise sind in Anlage 2.3 „Überlagerung der Wasserspiegel“ dargestellt.

Es wird empfohlen, einen Sicherheitszuschlag (Freibord) in Höhe von 30 cm bis 50 cm beim Bau zu berücksichtigen.

5.2 Sensitivitätsanalyse Toleranz +/- 1 cm

Auch bei einer Toleranz von +/- 1 cm für die Darstellung der Veränderungen der Wasserspiegel treten durch das Vorhaben keine neuen Betroffenheiten Dritter auf. Die Ergebnisse decken sich mit den Ergebnissen einer Toleranz von +/- 3 cm für die Ergebnisauswertung.

5.4 Lastfall HQ₁₀₀ Situation Neubau Verbrauchermarkt Aldi und TEDI

Bei dieser Situation wurde untersucht, wie sich der gleichzeitige Neubau des Verbrauchermarktes Aldi und TEDI auf die Hochwassersituation im Vergleich zum Bestand darstellt. Die Berechnungsergebnisse sind in den Plänen der Anlage 3 graphisch dargestellt.

Anlage 3.1: Darstellung: Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau

Anlage 3.2: Darstellung: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planzustand und Istzustand Lastfall HQ₁₀₀ Kotschau

Auch bei gleichzeitiger Realisierung der beiden Einzelbauvorhaben sind keine höheren Beeinträchtigungen auf den Hochwasserabfluss zu erkennen. Durch die geplante Erweiterung sind keine negativen Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss und für Dritte zu erwarten.

Der Hochwasserrückhalt und bestehende Hochwasserschutz werden nicht beeinträchtigt.

6. Zusammenfassung

Die Lichdi Familien GmbH & Co. KG plant die Erweiterung eines Verbrauchermarktes in Pößneck. Das Vorhaben liegt teilweise randlich im Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ der Kotschau.

Durch die geplante Erweiterung sind keine negativen Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss oder negative Auswirkungen durch Veränderung des Hochwasserabflusses für Dritte zu erwarten.

Der Hochwasserrückhalt und der bestehende Hochwasserschutz werden nicht nachteilig beeinträchtigt. Der Retentionsraumverlust beträgt lediglich ca. 1,2 m³. Die Wasserspiegel für eine hochwasserangepasste Bauweise sind den Karten in Anlage 2.3 zu entnehmen.