HGN Beratungsgesellschaft mbH
Büro Braunschweig
Celler Straße 66
38114 Braunschweig

+49 (0)531 250 40 203
braunschweig@hgn-beratung.de
www.hgn-beratung.de

Aktualisierung des Strömungsmodells des Weddebachs im Landkreis Wolfenbüttel sowie Neuberechnung des Überschwemmungsgebiets

Auftraggeber:	Landkreis Wolfenbüttel Umweltamt | Abt. Wasser- und Abfallwirtschaft, Bodenschutz Bahnhofstraße 11 38300 Wolfenbüttel
Projekt:	WF-UESG-Weddebach / 22-075
Bearbeitung:	[redacted]
Bestätigt:	
Ort, Datum:	Braunschweig, 17. März 2025

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung und Fragestellung 3
2 Grundlagen 3
3 Modellbearbeitung 3
3.1 Aufbau des Modellgitters für das Vorland 3
3.2 Aufbau des Modellgitters für die Fließgewässer 4
3.3 Hydraulische Randbedingungen 5
4 Modellierungsergebnisse 5
5 Fazit und Ausblick 7
6 Quellen 8

Tabellen

Tabelle 2-1 Datengrundlagen 3

Abbildungen

Abbildung 3-1 Übersicht Gesamtmodell Oker mit grün markiertem Bereich des Weddebachs (Hintergrund: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2025)) 4
Abbildung 3-2 Zulaufrandbedingungen und Modellrand für die Modellierung des HQ_{100} des Weddebachs 5
Abbildung 4-1 HQ_{100} Ausdehnung im Süden von Schladen nach Modellaktualisierung 6
Abbildung 4-2 HQ_{100} Ausdehnung im Süden von Schladen nach Alt-Modell 7

Anlagen

Anlage 1 Überschwemmungsgebiet des Weddebachs (Stand: 13.03.2025)
– Übersichtskarte Maßstab 1 : 30.000
Anlage 2 Überschwemmungsgebiet des Weddebachs (Stand: 13.03.2025)
– Lageplan Maßstab 1 : 5.000

1 Veranlassung und Fragestellung

Die HGN Beratungsgesellschaft mbH (HGN) wurde am 24.03.2022 vom Landkreis Wolfenbüttel beauftragt, das Strömungsmodell des Weddebachs zu aktualisieren und eine Neuberechnung des Überschwemmungsgebiets (ÜSG) durchzuführen. Nachfolgend werden der Bearbeitungsprozess sowie die erzielten Erkenntnisse und Ergebnisse erläutert.

2 Grundlagen

Zur Aktualisierung des Strömungsmodells des Weddebachs wurden folgende Eingangsdaten berücksichtigt:

Tabelle 2-1 Datengrundlagen

Modell	Nr.	Beschreibung	Vermessende / Planerstellende	Erhebung / Erstellung	Modellintegration
Modellaktualisierung		**HYDRO_AS 2D Version 5.4**			
	1	Vermessugnsdaten des Flussschlauchs	-	2010	mit FSG 2.0 nach Modellierungsstandards aufbereitet
	2	Vermessungsdaten Brücke B82 Planunterlagen	Setzpfand Beratende Ingenieure	Mai 2018	manuelle Integration
	3	Vermessungsdaten Brücke K86 (Pegelstandort)	HPM	Okt 2020	manuelle Integration
			HGN	2021	manuelle Integration
	4	Vermessung Renaturierung Weddebach Schladen	S+K Vermessung GbR	März und April 2020	MIT FSG 2.0 nach Modellierungsstandards aufbereitet
	5	Vermessung Ahlerbach samt Durchlässen und Verwallung	HGN	21.02.2024	mit FSG 2.0 nach Modellierungsstandards aufbereitet
	6	DGM1	LGLN	2018	Vorlandabbildung
Alt-Modell		**HYDRO_AS 2D Version 4.4**			
	1	Vermessungsdaten des Flussschlauchs	-	2010	Manuelle Generation der Berechnungselemente ohne Modellierungsstandard
	2	Ahlerbach Durchlass ohne Gerinne im Oberwasser und Unterwasser	-	-	Durchlassbreite und - länge nicht richtig abgebildet
	3	DGM5	LGLN		Vorlandabbildung

3 Modellbearbeitung

3.1 Aufbau des Modellgitters für das Vorland

Die Überarbeitung des 2D-Hydraulikmodells im Bereich des Vorlandes beinhaltete die Berücksichtigung des Digitalen Geländemodells mit einer Rastergröße von 1m x 1m (DGM1) für die Erstellung des Modellgitters. Das aktualisierte Modellgitter wurde mithilfe des Programms LASER_AS-2D auf Grundlage des DGM1 statt auf der Grundlage des DGM5 wie bei der Modellierung, die der vorläufigen Sicherung des Überschwemmungsgebiets zu Grunde liegt, generiert. Dafür wurden dieselben Landnutzungsgrenzen sowie Gebäudelagen verwendet. Die Gebäude wurden im Modell als undurchströmbare Elemente abgebildet.

Nach der Zusammenführung des Modellgitters des Vorlandes mit dem Modellgitter der Fließgewässer (s. Abschnitt 3.2) wurde das Gesamtmodell an das aktualisierte Modell der Oker angefügt, sodass der Zusammenfluss von Oker und Weddebach modelltechnisch abgebildet werden kann. Das zugrundeliegende Modell der Oker entstammt ebenfalls einer Modellaktualisierung /1/. In Abbildung 3-1 ist der Modellumring des zusammengefügten Modells pink dargestellt.

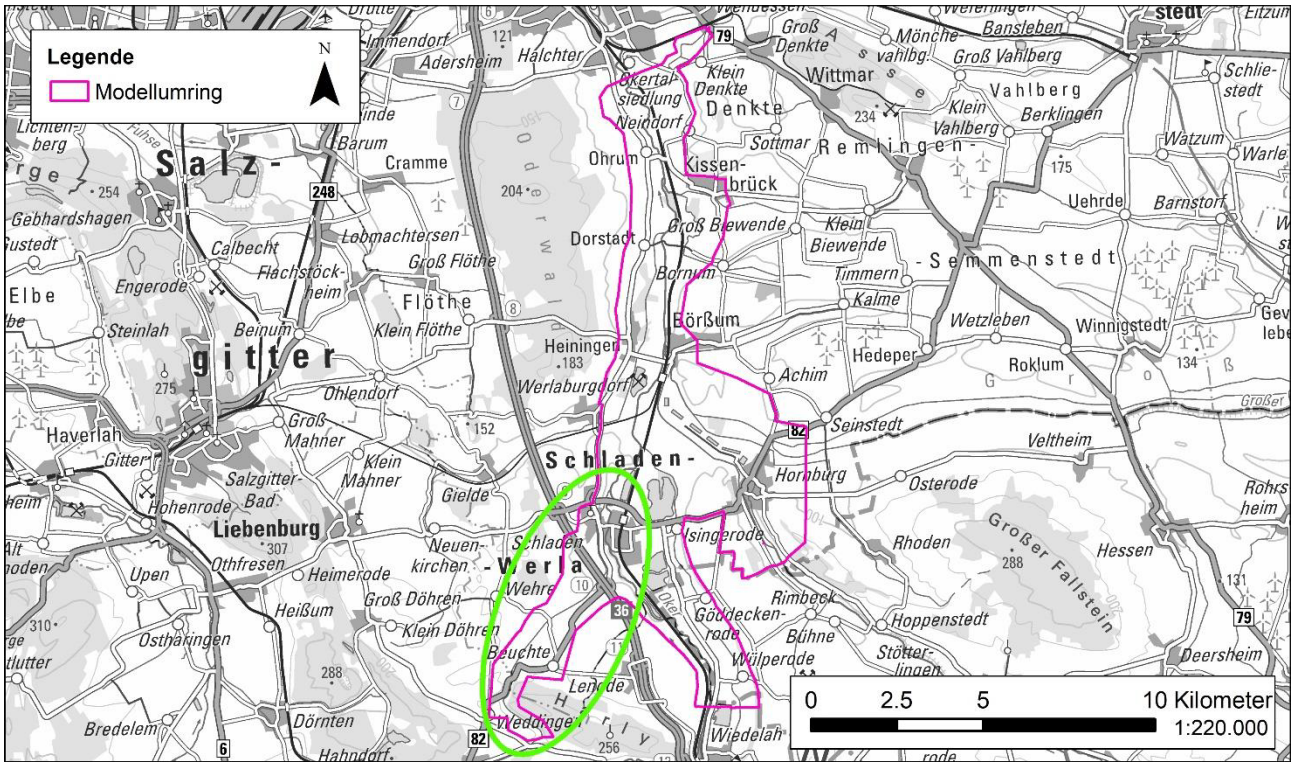


Abbildung 3-1 Übersicht Gesamtmodell Oker mit grün markiertem Bereich des Weddebachs (Hintergrund: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2025)

3.2 Aufbau des Modellgitters für die Fließgewässer

Die Modellierungssoftware HYDRO_AS-2D, die zur 2D-Modellierung des Weddebachs verwendet wurde, verfügt über die Erweiterung eines Flussnetzgenerators. Mit der Version 2.0 des Flussnetzgenerators wurde mithilfe der zur Verfügung gestellten Vermessungsdaten, die ebenfalls der Modellierung des vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiets des Weddebachs bisher zu Grunde lagen, ein neues Berechnungsnetz für den Flussschlauch im Bereich für den Weddebach generiert. Die detaillierten Vermessungsdaten der inzwischen baulich veränderten Brücken (K86 und B82) sowie des renaturierten Gewässerabschnitts nahe der Ortschaft Schladen wurden nachfolgend manuell ins Modell eingearbeitet. Der renaturierte Flussabschnitt des Weddebachs wurde im Modell in seinem Zustand nach der Maßnahmenumsetzung (2020) integriert (s. Tabelle 2-1 Nr. 4).

Im Laufe der Projektbearbeitung wurde eine Vermessung des in den Weddebach mündenden Ahlerbachs samt linksseitiger Verwallungen durchgeführt, die ebenfalls ins Modell implementiert wurde.

Bei der Renaturierung in Schladen sind derzeit Maßnahmenanpassungen geplant. Die Planänderungen belaufen sich nach aktuellem Planungsstand auf leichte Änderungen der Sohllage im Aufteilungsbereich zwischen altem Weddebachverlauf und renaturiertem Weddebachverlauf. Diese Umgestaltungsmaßnahmen haben auf Grund ihres geringen Ausmaßes den derzeitigen Einschätzungen nach geringe bis keine Auswirkungen auf die Ausdehnung und Wasserspiegellagen des Überschwemmungsgebiets eines 100-jährlichen Hochwassers. Aus diesem Grund und wegen bislang nicht umgesetzter Umplanungsideen werden sie in dem Modell der neuen ÜSG-Neuberechnung nicht integriert.

3.3 Hydraulische Randbedingungen

Das Überschwemmungsgebiet eines Gewässers wird über modellierte Ausdehnung und Wasserspiegellagen eines 100-jährlichen Hochwasserereignisses (HQ_{100}) festgelegt. Die Größenordnung der Abflusswerte eines HQ_{100} im Einzugsgebiet der Wabe wurde den Ergebniswerten des Niederschlag-Abfluss-Modells Panta Rhei entnommen. Die HQ_{100}-Abflusswerte der Teileinzugsgebiete des Weddebachs wurden in der Lage entsprechend ihres Zuflusses in den Weddebach ins Modell implementiert (s. Abbildung 3-2). In Summe erreicht der Abfluss des Weddebachs bei der Querung der Autobahn im Süden von Schladen einen HQ_{100}-Abflusswert von ca. 16,67 m³/s. In den alten Verlauf des Weddebachs mündet der Ahlerbach mit einem HQ_{100}-Abflusswert von ca. 0,5 m³/s.

Für die Abbildung des Zusammenflusses des Weddebachs mit der Oker wurde ein Okerzufluss von 125,86 m³/s angesetzt. Dieser Wert entspricht der Differenz zwischen HQ_{100}-Abfluss der Oker nach Einmündung des Weddebachs und dem angesetzten Zufluss von Weddebach und Ahlerbach. Der Modellauslauf des zusammengefügten Modells von Weddebach und Oker liegt im Unterwasser der Ortschaft Ohrum. Dem Auslauf ist die Wasserstands-Abfluss-Beziehung zugewiesen, die auch bei der Modellierung des Überschwemmungsgebiets der Oker als Auslaufrandbedingung angewandt wurde.

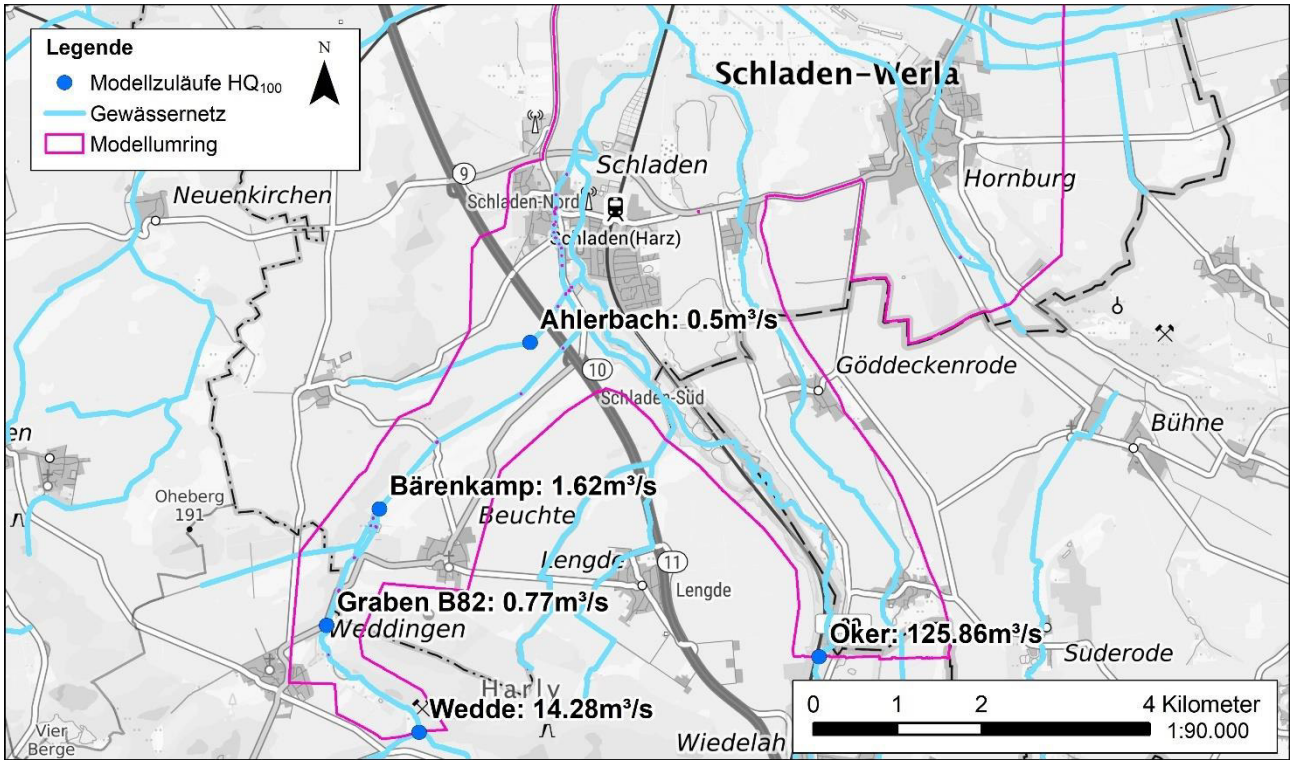


Abbildung 3-2 Zulaufrandbedingungen und Modellrand für die Modellierung des HQ_{100} des Weddebachs

4 Modellierungsergebnisse

Die Modellierung zeigt ähnliche Ergebnisse im Vergleich zum vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiet des Weddebachs bis auf den Nahbereich der Ortschaft Schladen. Hier liegt der Modellierung nach bei einem 100-jährlichen Hochwasser ein Überströmen der Autobahn von West- in Ostrichtung vor. Zur Plausibilisierung dieses Modellierungsergebnisses wurde eine Vermessung des Ahlerbachs samt Durchlässen und linksseitiger Verwallung durchgeführt. Die Modellierung mit dem optimierten Modell, das ebenfalls den Verlauf des

Ahlerbachs genau abbildet, zeigte die in Abbildung 4-1 dargestellte Ausdehnung Überschwemmungsgebietes eines 100-jährlichen Hochwassers.



Abbildung 4-1 HQ_{100} Ausdehnung im Süden von Schladen nach Modellaktualisierung

Die Modellierungsergebnisse zeigen, dass auch nach Integration des Ahlerbachs eine Überströmung der Autobahn bei einem 100-jährlichen Hochwasser vorliegt. Zudem weist die Verwallung des Ahlerbachs eine geringe Fehlhöhe von ca. 0,01 m auf (lauf aktueller Vermessung im westlichen und nicht im östlichen Bereich).

Das Modell, das der bisherigen ÜSG-Ermittlung zugrunde liegt, zeigte kein Überströmen der Autobahn (Abbildung 4-2). Folgende Gründe lassen sich dafür aufführen:

- Das Alt-Modell basiert auf ungenaueren Vorlandsdaten (hier DGM5 statt DGM1).
- Die Autobahn wurde im Alt-Modell als unüberströmbar hoch angenommen.
- Der HQ_{100}-Abfluss des Weddebachs wurde im Altmodell bis zur Autobahnquerung stationär mit einem Zulauf von 17,5 m³/s modelliert (Grundlage NLÖ-Spendenlängsschnitt). Von der Autobahn bis zur Mündung in die Oker wurde der Weddebach instationär mit demselben Abflusswert als Scheitelwert modelliert. Dabei wurde festgelegt, dass die maßgebende instationäre Zuflussganglinie aus dem Niederschlag-Abfluss-Modell Panta-Rhei (Scheitelabfluss 16,6 m³/s) auf den in der stationären Berechnung verwendeten Scheitelabfluss (17,5 m³/s) zu skalieren ist. Mit dem daraus resultierenden Wertfaktor von ca. 1,05 wurde die instationäre Zuflussganglinie über die Zeitreihe multipliziert und das Produkt in der Simulation als Zufluss angesetzt. /2/
- Im aktualisierten Modell wurde entsprechend des Niederschlag-Aabfluss-Modells Panta-Rhei ein HQ_{100}-Abfluss von insgesamt 16,67 m³/s stationär modelliert. Dabei wurden einzelne geringe Zuflüsse

wie z.B. vom Ahlerbach (0,5 m³/s) lokal an ihrem Zufluss eingestellt. Es wurde nicht zwischen stationären und instationären Bereichen unterschieden.

- Der Rechenprozess wurde für das Altmodell mit einer älteren HYDRO_AS-Version (4.4.0) als das aktualisierte Modell (5.4.0) durchgeführt.

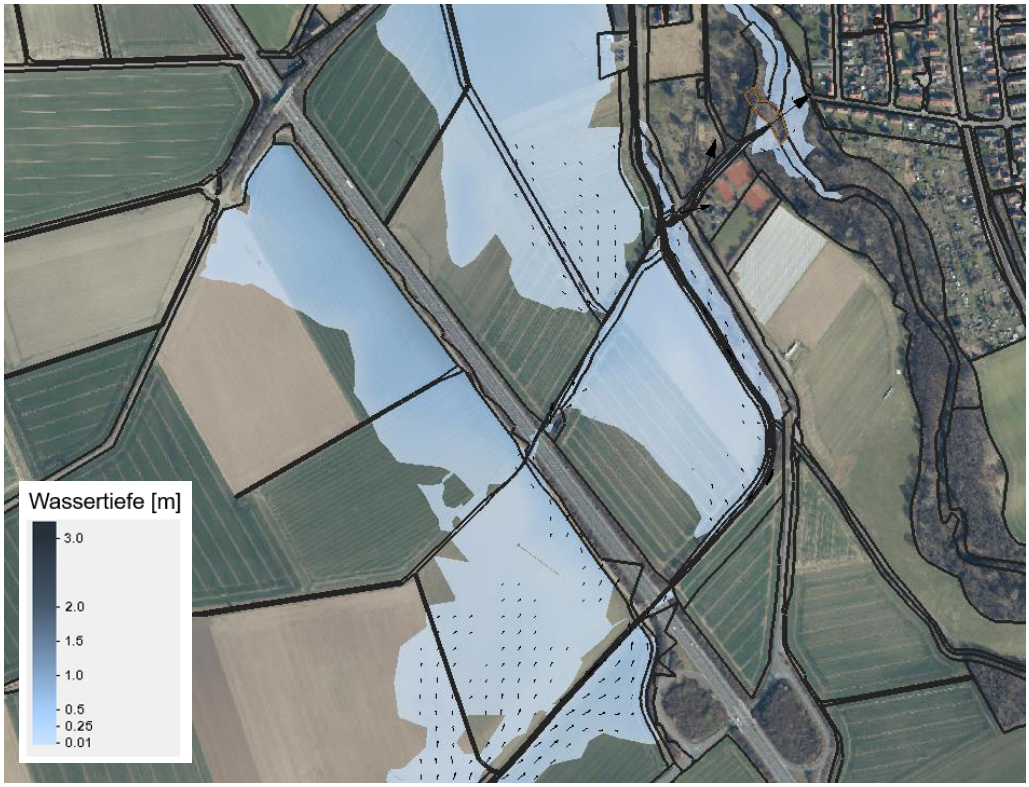


Abbildung 4-2 HQ_{100} Ausdehnung im Süden von Schladen nach Alt-Modell

Nach einer Abwägung, ob der Verlauf der Autobahn samt dazugehöriger Durchlässe und Entwässerungsgräben ebenfalls modelltechnisch abgebildet werden sollte, wurde in Abstimmung mit dem Landkreis Wolfenbüttel und dem NLWKN entschieden, dies nicht zu tun. Eine weitere Optimierung des Modells würde der fachlichen Einschätzung nach zu keinen maßgeblich anderen Ergebnissen kommen als die in Abbildung 4-1 dargestellten Ergebnisse. Die Höhe der Autobahn liegt den Ausführungsplänen nach nicht maßgeblich höher als das Gelände und verfügt über keine als ausreichend groß eingeschätzte Entwässerungsanlage zur Abführung eines Teils des 100-jährlichen Hochwassers des Weddebachs unterhalb der Autobahn /3/.

Die sich aus der finalen Modellierung des 100-jährlichen Hochwassers des Weddebachs samt Abbildung des Ahlerbachs ergebende Ausdehnung des Überschwemmungsgebiets ist in Anhang 2 dargestellt.

5 Fazit und Ausblick

Durch Aktualisierung des 2D-Hydraulikmodells ergeben sich Veränderungen in der Ausdehnung des Überschwemmungsgebiets im Vergleich zur vorläufigen Sicherung des Überschwemmungsgebiets. Gründe dafür sind die genauere Modellimplementierung des Geländes mithilfe von terrestrischen Vermessungen und dem DGM1. Die Ergebnisse der Modellierungen samt Modell werden dem Landkreis Wolfenbüttel sowie der zuständigen Betriebsstelle Süd des NLWKN zur weiteren Verwendung zur Verfügung gestellt.

6 Quellen

/1/ HGN Beratungsgesellschaft mbH (2022): Aktualisierung der ÜSG-Modell im Landkreis Wolfenbüttel

/2/ Fugro Consult GmbH (27.01.2015): Ermittlung von Überschwemmungsgebieten im Bereich der Betriebsstelle Süd des NLWKN Oker-Nebengewässer Süd: Anhang 5 - Weddebach

/3/ HGN Beratungsgesellschaft mbH: Aktualisierung des Strömungsmodells des Weddebachs im Landkreis Wolfenbüttel sowie Neuberechnung des Überschwemmungsgebietes – Zusammenfassung Projektstatus 06.05.2024