



Kieswerk Landesbergen

Nördliche und westliche Erweiterung des Bodenabbaus am Standort Landesbergen

Anhang 4: Hydraulischer Fachbeitrag

Aufgestellt:



INGENIEUR-DIENST-NORD
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH
Industriestraße 32 · 28876 Oyten
Telefon: 04207 6680-0 Telefax: 04207 6680-77
info@idn-consult.de · www.idn-consult.de

Datum: **28. September 2018**
Projekt-Nr.: **4364-Q**

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabe	3
2	Verwendete Unterlagen	4
3	Untersuchungsraum und Untersuchungszustände	5
4	Hydraulikmodell	6
4.1	Aufbau des Modells	6
4.2	Kalibrierung	6
4.3	Abflusswerte	7
4.4	Weitere Randbedingungen	7
5	Berechnungsergebnisse	8
5.1	Ausgangszustand	8
5.2	Zwischenzustand I	8
5.3	Zwischenzustand II	8
5.4	Zwischenzustand III	9
5.5	Endzustand	9
6	Abflussverhältnisse im Verlauf einer Hochwasserwelle	11
7	Wellenschlag	13
7.1	Allgemeines	13
7.2	Windparameter	13
7.3	Wellen	15
7.3.1	Berechnungsverfahren	15
7.3.2	Streichlänge und Wellenhöhe	15
7.3.2.1	See I	16
7.3.2.2	See II	17
7.3.3	Böschungssicherung	19
8	Zusammenfassung	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1:	Bodennutzung und angesetzte Rauheiten	7
Tabelle 7-1:	Windrichtung und Streichlängen am See I	16
Tabelle 7-2:	Windrichtung und Streichlängen am See II	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6-1:	Angesetzte Hochwasserwelle	11
Abbildung 7-1:	Häufigkeitsverteilung von Windrichtungen und -geschwindigkeiten, Wunstorf 01/1975 bis 07/2016	14
Abbildung 7-2:	Häufigkeitsverteilung und mittlere Windgeschwindigkeit nach Windrichtungen, Wunstorf 01/1975 bis 07/2016	14
Abbildung 7-3:	Streichstrecken im See I	16
Abbildung 7-4:	Unterschreitungswahrscheinlichkeit verschiedener Wellenhöhen in Abhängigkeit von der Windrichtung am See I	17
Abbildung 7-5:	Streichstrecken im See II	18
Abbildung 7-6:	Unterschreitungswahrscheinlichkeit verschiedener Wellenhöhen in Abhängigkeit von der Windrichtung am See II	19

Anhang

Abbildung A 1:	Wasserstände bei HQ_{100} im vorhandenen Zustand
Abbildung A 2:	Fließgeschwindigkeiten bei HQ_{100} im Ausgangszustand
Abbildung A 3:	Veränderung der Wasserstände bei HQ_{100} im Zwischenzustand I gegenüber dem Ausgangszustand
Abbildung A 4:	Veränderung der Wasserstände bei HQ_{100} im Zwischenzustand II gegenüber dem Ausgangszustand
Abbildung A 5:	Veränderung der Wasserstände bei HQ_{100} im Zwischenzustand III gegenüber dem Ausgangszustand
Abbildung A 6:	Wasserstände bei HQ_{100} nach Beendigung des Abbaus und Rückbau des Kieswerks
Abbildung A 7:	Veränderung der Wasserstände bei HQ_{100} im Endzustand gegenüber dem Ausgangszustand
Abbildung A 8:	Fließgeschwindigkeiten bei HQ_{100} im Endzustand
Abbildung A 9:	Veränderung der Fließgeschwindigkeiten bei HQ_{100} im Endzustand gegenüber dem Ausgangszustand

1 Veranlassung und Aufgabe

Die Henne Kies & Sand GmbH, Nienburg, beabsichtigt die 2. Erweiterung ihrer Abbauflächen am Kieswerkstandort Landesbergen in nördlicher und westlicher Richtung. Die vorgesehenen Abbauflächen liegen auf der linken Weserseite im Bereich der Samtgemeinde Mittelweser, Gemeinde Stolzenau sowie der Gemeinde Landesbergen. Westlich des bestehenden Kieswerks befindet sich die Ortslage Anemolter.

Im Rahmen des wasserrechtlichen Antrages sind die Auswirkungen des Abbauvorhabens auf den Hochwasserabfluss zu betrachten.

Hierzu wurde im Rahmen des Scopingtermins für das Vorhaben vereinbart, ein vorhandenes 2D-Modell zu aktualisieren. Außerdem wurde im Rahmen des Scopingtermins der Untersuchungsraum für das 2D-Modell festgelegt.

Der Aufbau des Modells, die angesetzten Randbedingungen und die Ergebnisse der Untersuchung sind in dem nachfolgenden Bericht dargestellt.

2 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden verwendet:

- Peildaten der Weser für die Stauhaltung Landesbergen, zur Verfügung gestellt von der Fachstelle VK Mitte der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, Außenstelle Mitte, Hannover
- Digitales Geländemodell (DGM5), zur Verfügung gestellt vom Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN),
- Bruchkanteninformationen zum Digitalen Geländemodell (DGM5), zur Verfügung gestellt vom Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)
- aktuelle Abbauplanung für die Erweiterung des Kieswerks Landesbergen

3 Untersuchungsraum und Untersuchungszustände

Zur Untersuchung der Auswirkungen der Kiesabbau im Bereich Stolzenau auf die Hochwassersituation wurde von der IDN Ingenieur-Dienst-Nord Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH im Jahre 1996 ein hydraulisches Modell der Weser erstellt.

Dieses Modell umfasst etwa 16 km Fließstrecke der Weser zwischen Wehr/Schleuse Schlüsselburg und Landesbergen (Stauhaltung Landesbergen, km 236 bis 252) und die gesamte Flussniederung zwischen den beiden Geestkanten (östliche Geestkante etwa entlang der B 482/B 441/B215, westliche Geestkante etwa entlang der B 215/L 351).

Für die Beurteilung der hydraulischen Auswirkungen der 2. Erweiterung wurden die Hochwasserstände und die Fließgeschwindigkeiten für folgende Zustände ermittelt:

- Ausgangszustand (planfestgestellter Zustand der 1. Erweiterung einschließlich des hochwasserfrei angelegten Geländes des Kieswerkes)
- Zwischenzustand I (Zustand nach Abbau der Abschnitte 1 bis 4 und Anlage der Zwischenlagerfläche I im Bereich des Abbauabschnitts 10)
- Zwischenzustand II (Zustand nach vollständigem Abbau des Becken I mit Ausnahme des Abbauabschnitts 26 - Standort Kieswerk)
- Zwischenzustand III (Zustand nach vollständigem Abbau der Becken I und II mit Ausnahme des Abbauabschnitts 26 - Standort Kieswerk)
- Endzustand nach Abschluss der Rekultivierung.

Für die Zwischenzustände und den Endzustand werden die Veränderungen bei Wasserständen und/oder Fließgeschwindigkeiten gegenüber dem Ausgangszustand ermittelt.

4 Hydraulikmodell

4.1 Aufbau des Modells

Mit dem im Jahre 1996 erstellten hydraulischen Modell wurden in der Vergangenheit verschiedene Kiesabbaumaßnahmen untersucht. Die Untersuchungen erfolgten mit dem seinerzeit für den Bereich Stolzenau gültigen, auf Basis des Hochwassers im Februar 1946 festgelegten Bemessungsabflusses $HQ_{100} = 2.391 \text{ m}^3/\text{s}$.

Für die Untersuchungen zu den Auswirkungen der 2. Erweiterung des Kieswerks Henne wurde im vorhandenen Modell die Flussstrecke der Weser anhand aktueller Peildaten der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, Außenstelle Mitte überarbeitet. Außerdem wurde die Bemessungsabflussmenge entsprechend den Untersuchungen zum Hochwasserschutzplan Mittelweser¹ auf $1.997 \text{ m}^3/\text{s}$ geändert.

Plangenehmigte Kiesabbauere sind im Modell entsprechend dem Rekultivierungszustand berücksichtigt.

4.2 Kalibrierung

Für die Mittelweser wurde im Jahr 2007 der Hochwasserschutzplan Mittelweser erstellt. Auf Basis der dort durchgeführten Berechnungen ist die Neufestsetzung des gesetzlichen Überschwemmungsgebietes der Mittelweser vorgesehen.

Das vorhandene und im Bereich des Weser-Gerinnes überarbeitete Modell wurde anhand der im Hochwasserschutzplan Mittelweser für einen Abfluss von $1.997 \text{ m}^3/\text{s}$ errechneten Hochwasserstände neu kalibriert.

Ziel der Kalibrierung war es, bei den ermittelten Wasserständen im Ist-Zustand eine weitgehende Übereinstimmung mit den zur Ermittlung des Überschwemmungsgebietes eingesetzten Rechenmodellen zu erreichen.

Die für den Ausgangszustand errechneten Wasserstände sind im Anhang, Abbildung A 1 dargestellt, ebenso Wasserstände aus dem Hochwasserschutzplan für ausgewählte Punkte.

¹ Hochwasserschutzplan Mittelweser, Teil I Bestandsaufnahme, Schlussdokumentation, aufgestellt durch STADT-LAND-FLUSS INGENIEURDIENSTE GmbH, Hannover am 30.04.2007

Die mit dem aktuellen Modell errechneten Wasserstände weichen nur um wenige Zentimeter von den im Hochwasserschutzplan errechneten Wasserständen ab. Auf dem linken Weservorland mit dem Bereich des geplanten Bodenabbau beträgt die Differenz nicht mehr als 3 cm, im Hauptstrom der Weser maximal 5 cm. Damit ist das Modell ausreichend genau kalibriert, um die Auswirkungen von Veränderungen der Topografie ermitteln zu können.

Folgende Rauheitswerte wurden angesetzt:

Tabelle 4-1: Bodennutzung und angesetzte Rauheiten

Material/Nutzung	$k_{St} [m^{1/3}/s]$
Weser	45
Seen (Wasseroberfläche)	40
Acker	15
Grünland, Gartenland	15
Wald, Gehölze	5
Baulich geprägte Flächen	1
Straßen (mit Begleitgrün)	20
Sonstige Nutzung	15

4.3 Abflusswerte

Die Abflussmengen der Weser wurden in aktueller Abstimmung mit dem Landkreis Nienburg/Weser entsprechend dem im Hochwasserschutzplan Mittelweser angesetzten Abfluss für ein HQ_{100} im Bereich Stolzenau von $1.997 \text{ m}^3/\text{s}$ gewählt.

Damit ergeben sich Veränderungen im Ursprungszustand gegenüber früheren Berechnungen der Auswirkungen von Kiesabbauen, die mit einer Abflussmenge von $2.391 \text{ m}^3/\text{s}$ entsprechend dem HQ_{100} , Stand 1996 durchgeführt wurden.

4.4 Weitere Randbedingungen

Für den nördlichen, flussabwärts gelegenen Modellrand im Bereich der Staustufe Landesbergen wurde ein Fließgefälle von 0,33 ‰ entsprechend dem mittleren Wasserspiegelgefälle der Weser bei Hochwasserabfluss angesetzt.

5 Berechnungsergebnisse

5.1 Ausgangszustand

Die für den Ausgangszustand errechneten Wasserstände sind in Abbildung A 1 im Anhang dargestellt. Sie liegen zwischen +28,50 m NN in Höhe der nördlichen Grenze der geplanten Abbauerweiterung und 29,20 m NN unmittelbar südöstlich des Kiesabbaus der Firma Henne.

Der Abfluss des Hochwassers erfolgt ganz überwiegend innerhalb des Weserprofils (rund $1.575 \text{ m}^3/\text{s} = 78,9 \%$ des Gesamtabflusses). Über das westliche Vorland fließen rd. $395 \text{ m}^3/\text{s} (= 19,8 \%)$ ab und nur $2,3 \%$ des Gesamtabflusses ($50 \text{ m}^3/\text{s}$) erfolgen derzeit über das östliche Vorland.

Die Fließgeschwindigkeiten betragen im Weserprofil bis zu 3 m/s , im Bereich des Wellier Kolkes bis 1 m/s . Auf den Vorlandbereichen werden $0,5 \text{ m/s}$ nur örtlich überschritten (vgl. Abbildung A 2 im Anhang).

5.2 Zwischenzustand I

Nach Beginn des Abbaus und Einrichtung einer Halde auf der Zwischenlagerfläche I ergeben sich nur minimale Einflüsse auf den Hochwasserstand (vgl. Abbildung A 2 im Anhang). Nur örtlich treten Wasserspiegelerhöhungen von 2 bis 3 cm gegenüber dem Ausgangszustand auf.

Auf eine Darstellung der veränderten Fließgeschwindigkeiten wird verzichtet.

5.3 Zwischenzustand II

Nach weitgehendem Abschluss des Kiesabbaus im Becken I (südliches Becken) stellen sich im Bereich des Abbaus und südlich davon Wasserspiegelabsenkungen bei Hochwasser von bis zu 5 cm ein (vgl. Abbildung A 4 im Anhang). Lediglich auf einer etwa $1.000 \times 600 \text{ m}$ großen Fläche nordwestlich des Becken I kommt es zu einer Wasserspiegelerhöhung von bis zu 2 cm. Wasserstandserhöhungen von bis zu 4 cm treten nur auf einer rund 600 m langen und etwa 150 m breiten Teilfläche auf, diese Teilfläche liegt aber mitten in dem bei Hochwasser überschwemmten Bereich und weit entfernt von vorhandener Bebauung (vgl. auch hierzu Abbildung A 4 im Anhang).

Am Rande der Bebauung von Anemolter (Straße Im Stillen Winkel) beträgt die rechnerische Wasserspiegelerhöhung nur maximal 1,2 cm und liegt damit im Bereich der Modellgenauigkeit. Hochwasserschutzmaßnahmen lassen sich bei diesen geringen Auswirkungen sehr einfach realisieren (z.B. Sandsäcke); dabei ist zu beachten, dass der Zwischenzustand II nur vorübergehend realisiert ist, und die Wahrscheinlichkeit eines gleichzeitig auftretenden Hochwassers praktisch äußerst minimal ist.

5.4 Zwischenzustand III

Nach Abschluss des gesamten Abbaus mit Ausnahme des Kieswerkstandortes ergeben sich bei Hochwasser überwiegend deutliche Absenkungen des Wasserspiegels gegenüber dem Ausgangszustand. Diese liegen entlang der Straße nördlich des Kieswerkes bei bis zu 20 cm, im südlichen Abbaugewässer bei 7 bis 15 cm und im nördlichen Abbaugewässer meist bei mehr als 5 cm.

Lediglich im nordwestlichen Teil des nördlichen Abbaugewässers tritt eine Wasserstandserhöhung bei Hochwasser von bis zu 6 cm auf. Auf einer Fläche von rd. 700 x 400 m beträgt die Wasserstandserhöhung mehr als 2 cm. Diese Wasserstandserhöhung tritt aber nur bei Hochwasser auf, d.h. wenn die betroffenen Flächen schon unter Wasser stehen. Eine verlängerte Überflutungsdauer der betroffenen Flächen tritt nicht ein.

5.5 Endzustand

Durch den Rückbau des Kieswerkes (Abbauabschnitt 26) ergeben sich gegenüber dem Zwischenzustand III nur noch geringe Veränderungen der Hochwassersituation. Die errechneten Wasserstände sind in Abbildung A 6 im Anhang dargestellt, die Veränderungen gegenüber dem Ausgangszustand in Abbildung A 7 im Anhang. Im Bereich des südlichen Abbaugewässers und im Südteil des nördlichen Abbaugewässers senkt sich der Hochwasserspiegel um 12 bis 16 cm, örtlich auch noch stärker ab. Südlich des südlichen Beckens sinkt der Hochwasserspiegel im gesamten westlichen Vorland um rund 10 cm ab.

Am nordwestlichen Ende des nördlichen Abbaugewässers erhöht sich dagegen der Hochwasserspiegel bei HQ_{100} wie bereits beim Zwischenzustand III begrenzt um bis zu 6 cm, auf etwa 700 x 400 m um mehr als 2 cm. Diese höheren Wasserstände sind aber nicht mit einer längeren Überflutungsdauer verbunden, sondern treten nur auf, wenn das Gelände bereits großflächig überflutet ist.



Durch den Abbau von Boden vergrößert sich die bei Hochwasser verfügbare Durchflussfläche. Dies führt teilweise zu verringerten Fließgeschwindigkeiten, teilweise zu einer geänderten Abflussverteilung.

6 Abflussverhältnisse im Verlauf einer Hochwasserwelle

Zur Untersuchung des Überströmungsvorganges von der Weser in die beiden Abbaugewässer wurde das vorhandene Modell mit einer Hochwasserwelle über 15 Tage beaufschlagt. Für diese Hochwasserwelle wurden die beim Hochwasser 1946 am Pegel Drakenburg aufgezeichneten Abflussmengen proportional reduziert, sodass sich ein Spitzenabfluss von $1.997 \text{ m}^3/\text{s}$ entsprechend dem aktuellen Bemessungsabfluss HQ_{100} ergibt (vgl. Abbildung 6-1).

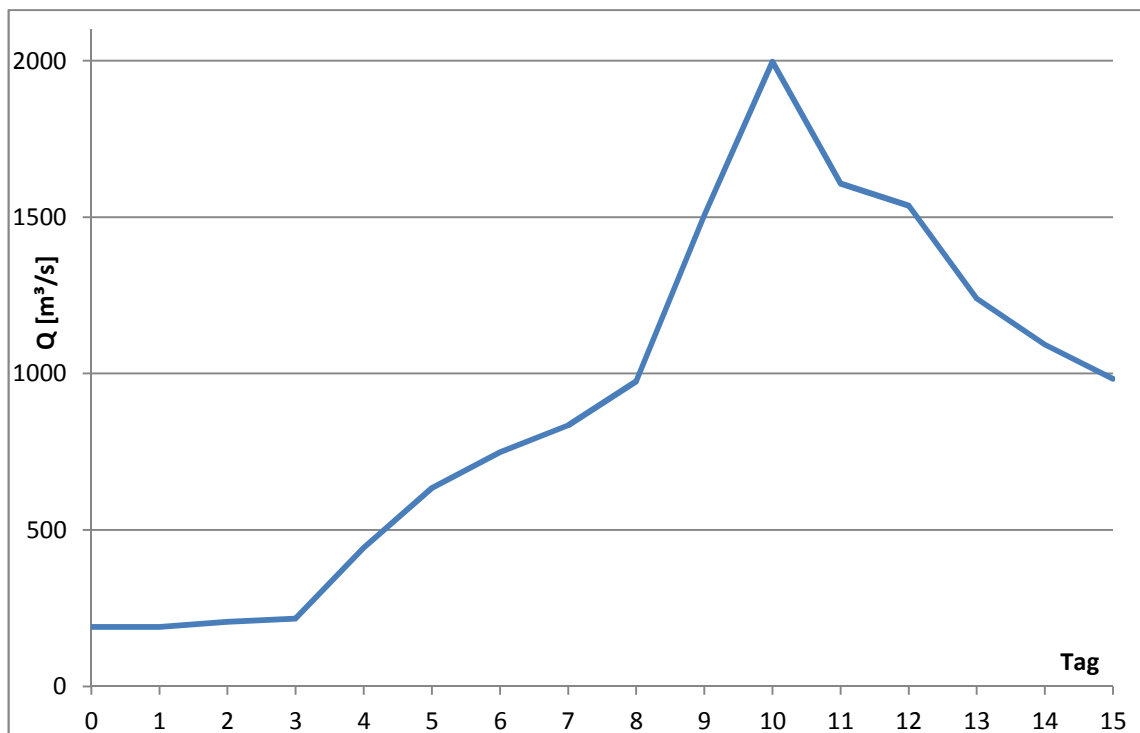


Abbildung 6-1: Angesetzte Hochwasserwelle

Die Flutung des südlichen Abbaugewässers (See I) beginnt etwa bei einem Abfluss von $900 \text{ m}^3/\text{s}$, der nördliche See II wird ab einem Weserabfluss von ca. $1.100 \text{ m}^3/\text{s}$ geflutet. Bei beiden Seen erfolgt die Flutung zunächst von Westen her über den Wellier Kolk/Schinnaer Graben. Der Wasserspiegel liegt dort zwar etwa 1,2 m niedriger als in der Weser, aber die Geländetopografie verhindert noch eine Zuströmung von der Weser her.

Kurze Zeit später beginnt an der Nordost-Ecke von See II über die dort angeordnete Flutmulde die Zuströmung von der Weser. Etwa 24 Stunden lang erfolgt hier der Hauptzufluss, bevor bei einem Weserabfluss von rund $1.600 \text{ m}^3/\text{s}$ die westliche Weserniederung überströmt wird und der Hauptzufluss zum See II von Süden her erfolgt. für ca. 10 bis 15 Stunden werden im Bereich der Flut-

mulde Fließgeschwindigkeiten zwischen 1,0 und 1,35 m/s erreicht, die Flutmulde soll daher durch grobes Abraummateriale (Überkorn) mit Überschüttung und Rasenansaat besonders gegen Erosion gesichert werden. An den übrigen Zu- bzw. Abströmbereichen am See II treten fast durchgängig Fließgeschwindigkeiten von weniger als 0,5 m/s auf, nur ganz kurzzeitig (unter 4 Stunden) werden 0,7 m/s erreicht.

Der See I wird innerhalb von 25 bis 30 Stunden ausschließlich von Westen her über die entlang der Verlegungsstrecke des Schinnaer Grabens angeordneten Flutmulden gefüllt. Die Fließgeschwindigkeit im Bereich der Flutmulden überschreitet ebenfalls nur kurzzeitig den Wert von 1 m/s (max. 1,3 m/s), die Erosionssicherung erfolgt ebenfalls wie am See II durch grobes Abraummateriale (Überkorn) mit Überschüttung und Rasenansaat.

Der Zustrom von der Weser am Ostufer des Sees erfolgt im Bereich der 1. Abbauerweiterung, die betroffenen Bereiche sind nicht Bestandteil dieses Verfahrens.

Nach Ablauf einer Hochwasserwelle kann das Wasser aus den Abbauseen zunächst über die Flutmulden zum Schinnaer Graben hin ablaufen. Nach Absinken des Wasserspiegels unter Geländeoberkante wirken die Abbaugewässer wie Infiltrationsbrunnen: Das verbliebene Wasser versickert langsam, bis der Grundwasserspiegel der Umgebung erreicht ist. Anschließend stellt sich der Wasserspiegel in den Abbaugewässern in Wechselwirkung mit dem Grundwasserkörper ein.

7 Wellenschlag

7.1 Allgemeines

Bei dem vorliegenden Entwurf für die Abbau- und Rekultivierungsplanung entstehen Wasserflächen mit Ausdehnungen von 1.500 bis 2.000 m in west-östlicher Richtung. Um Schäden durch Wellenschlag an den Uferböschungen oder durch überlaufende Wellen vorzubeugen, werden nachfolgend die unter den gegebenen topografischen und meteorologischen Randbedingungen möglichen Wellenhöhen ermittelt.

Die Wellenhöhe und die Wellenperiode werden durch die Geschwindigkeit des vorherrschenden Windes, die Dauer des Windes und die verfügbare Streichlänge bestimmt. Ein möglicher Wellenaufbau an den Uferböschungen wird zusätzlich von der Gestaltung der Böschung (Neigung, Material, Anordnung von Bermen) sowie der Richtung des Wellenangriffes bestimmt.

7.2 Windparameter

Vom Deutschen Wetterdienst werden für die Station Wunstorf² (rund 25 km südöstlich des geplanten Abbaubereiches) ab 1974 Angaben zur Windgeschwindigkeit (Stundenmittel) veröffentlicht, ab 1975 auch zur Windrichtung (Richtungsangaben in der 36-teiligen Windrose). Ausgewertet wurde der Zeitraum ab 01.01.1975 bis 31.07.2016, für diesen Zeitraum liegen mehr als 350.000 Einzelmesswerte vor.

Hauptwindrichtung sind südwestliche Winde, daneben treten auch östliche Winde deutlich häufiger auf als nördliche oder südöstliche Winde (vgl. Abbildung 7-1). Bei den Windgeschwindigkeiten ist die Verteilung ähnlich mit einigen Detailunterschieden (vgl. auch Abbildung 7-2). So treten die höchsten mittleren Windgeschwindigkeiten bei Windrichtung 230 ° auf, die häufigste Windrichtung ist 240 °. Die höchste beobachtete Windgeschwindigkeit im Beobachtungszeitraum liegt bei 20,6 m/s, Windrichtung 260 °, gemessen am 03.01.1976.

² ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC/observations_germany/climate/hourly/wind/historical/stundenwerte_FF_05715_19740101_20151231_hist.zip bzw. ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC/observations_germany/climate/hourly/wind/recent/stundenwerte_FF_05715_akt.zip, heruntergeladen am 16.08.2016

99 % der Messwerte entfallen auf Windgeschwindigkeiten bis 10 m/s entsprechend Windstärke 5 nach Beaufort.

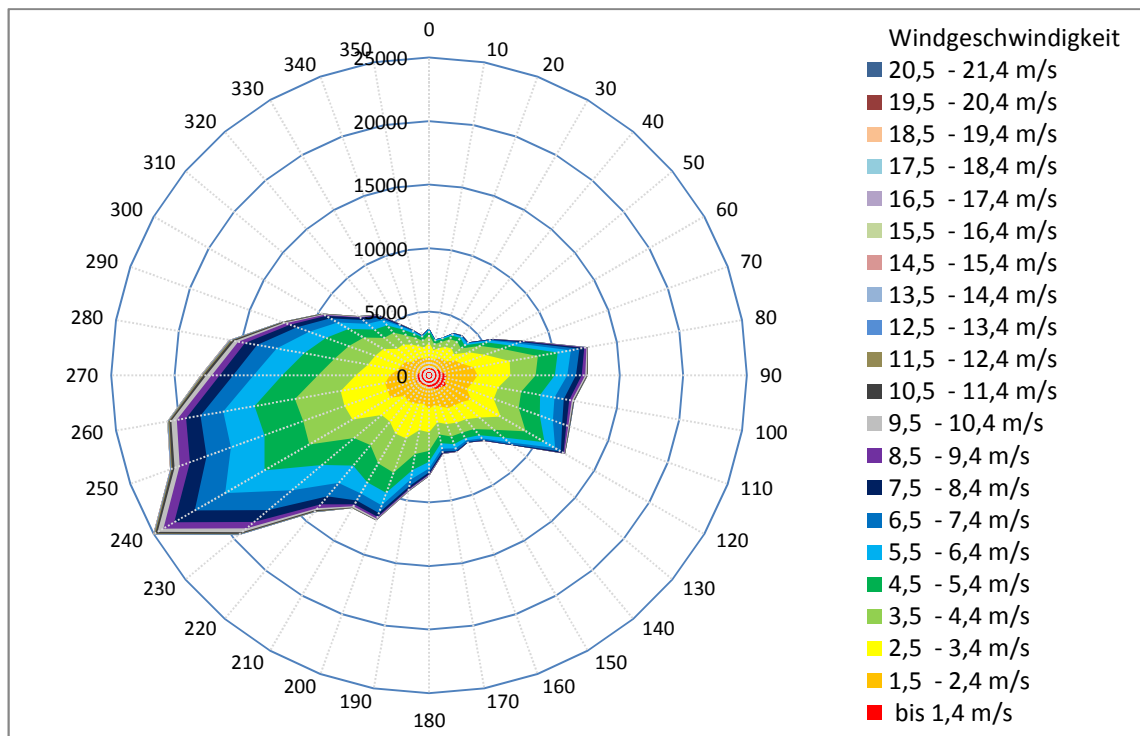


Abbildung 7-1: Häufigkeitsverteilung von Windrichtungen und -geschwindigkeiten, Wunstorf 01/1975 bis 07/2016

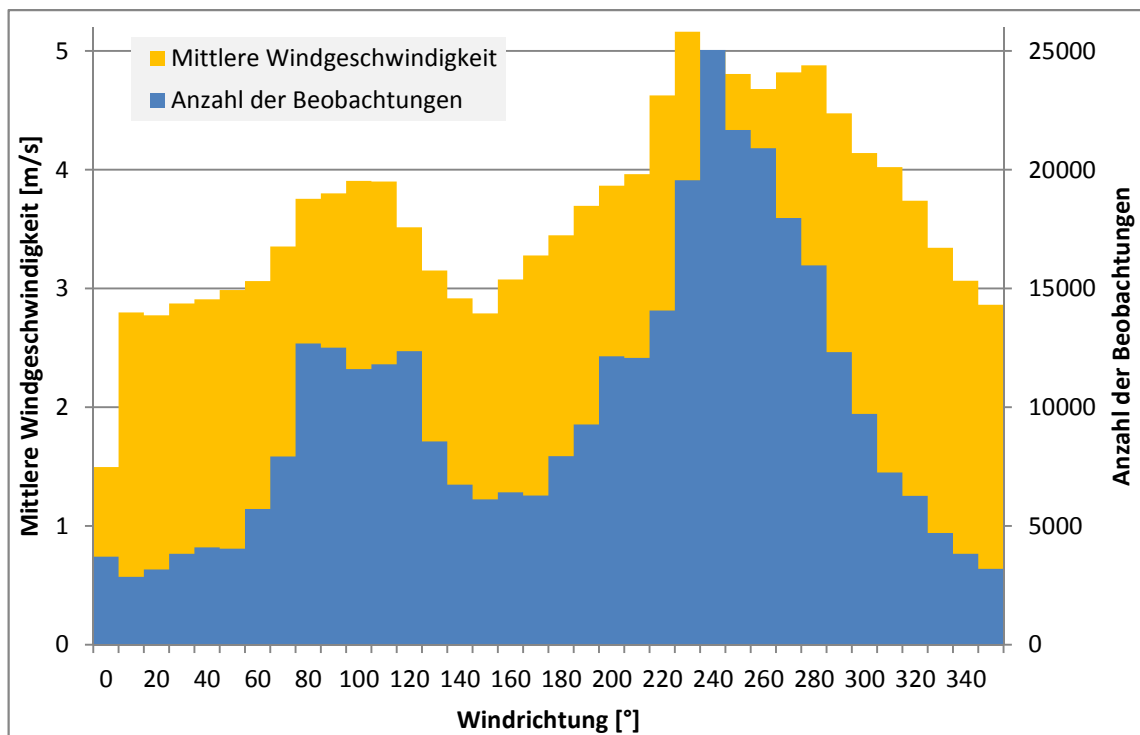


Abbildung 7-2: Häufigkeitsverteilung und mittlere Windgeschwindigkeit nach Windrichtungen, Wunstorf 01/1975 bis 07/2016

7.3 Wellen

7.3.1 Berechnungsverfahren

Bei ausreichend großer Winddauer lässt sich die charakteristische Wellenhöhe in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Streichlänge mit folgender Formel³ ermitteln:

$$H_{m0} = \lambda_1 \cdot \sqrt{\frac{g \cdot x}{u_*^2}} \cdot \frac{u_*^2}{g} = \lambda_1 \cdot u_* \cdot \sqrt{\frac{x}{g}}$$

mit: H_{m0}	Signifikante Wellenhöhe	[m]
λ_1	Empirischer Koeffizient	0,0413
g	Erdbeschleunigung	9,81 [m/s ²]
x	Streichlänge	[m]
u^*	Windreibungsgeschwindigkeit	[m/s]

Die Windreibungsgeschwindigkeit u^* errechnet sich zu :

$$u_* = \sqrt{C_d} \cdot u_{10}$$

mit: C_d	Widerstandsbeiwert	[-]
u_{10}	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	[m/s]

Der Widerstandsbeiwert errechnet sich überschläglich zu :

$$C_d = 0,001 \cdot (1,1 + 0,035 \cdot u_{10})$$

Die Mindestwinddauer zur Ausbildung voll entwickelten Wellengangs ergibt sich zu:

$$t_{x,u} = 77,23 \frac{x^{0,67}}{u_{10}^{0,34} \cdot g^{0,33}}$$

7.3.2 Streichlänge und Wellenhöhe

Bei den vorherrschenden südwestlichen Winden sind Bereiche an den nordöstlichen Ecken der Abbaugewässer am stärksten wellenschlaggefährdet. Hierfür

³ US Army Coastal Engineering Manual, Part II - COASTAL HYDRODYNAMICS, 2008.08.01 (Change 2) release, <http://www.a-jacks.com/Coastal/GeneralInfo/CEM/CEM.zip>, heruntergeladen am 08.09.2016

wurden für beide Abbaugewässer Punkte in der Nähe der jeweiligen Nordost-Ecke ausgewählt, bei denen möglichst lange Streichlängen aus südwestlichen Richtungen vorhanden sind.

7.3.2.1 See I

Für den südlichen See I (vgl. Abbildung 7-3) wurden folgende Streichlängen ermittelt:

Tabelle 7-1: Windrichtung und Streichlängen am See I

Windrichtung [°]	Streichlänge [m]
230	260
240	968
250	1766
260	1122
270	681

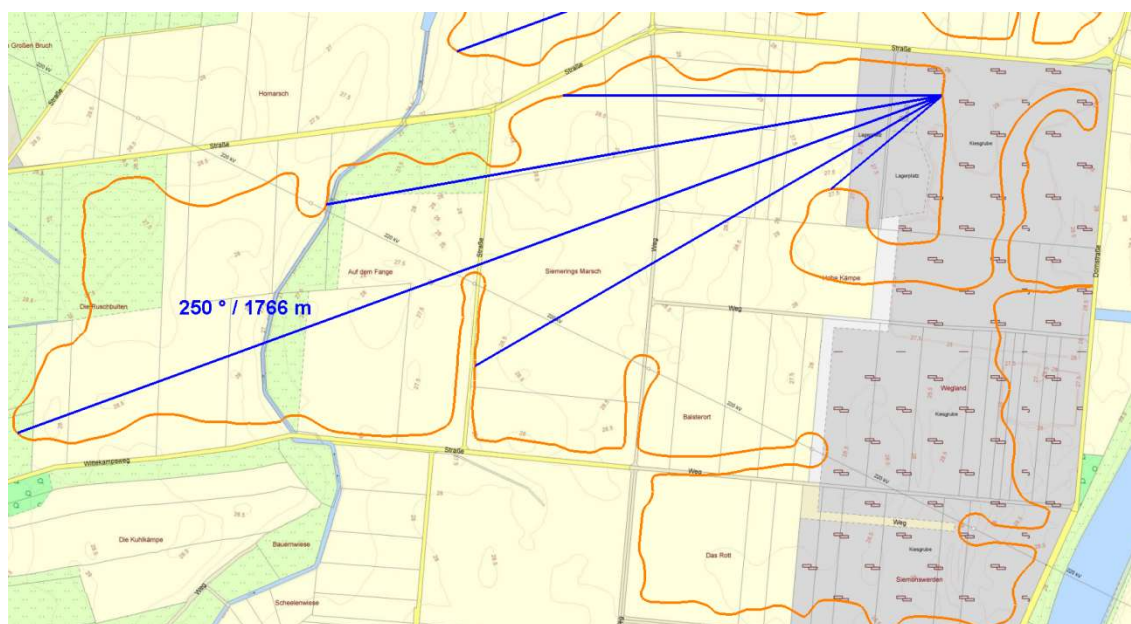


Abbildung 7-3: Streichstrecken im See I

Zur Ausbildung eines voll entwickelten Wellengangs ist eine Mindestwinddauer von 0,4 bis 0,6 Stunden erforderlich. Da diese Winddauer im Normalfall gegeben ist, werden Wellen entsprechend den zu errechnenden Höhen auftreten.

Aus den gegebenen Windgeschwindigkeiten und Streichlängen ergeben sich Wellenhöhen von maximal 0,41 m Höhe (Windrichtung 250°, Windgeschwindigkeit 18 m/s). Diese treten aber nur in sehr seltenen Fällen auf.

Unter Berücksichtigung der Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten für verschiedene Windrichtungen ergeben sich die in Abbildung 7-4 dargestellten Unterschreitungswahrscheinlichkeiten für verschiedene Wellenhöhen.

Danach wird bei Winden aus 250 ° (6,1 % aller Beobachtungen) in 99,2 % aller Fälle eine Wellenhöhe von 0,25 m unterschritten. Höhere Wellen treten als Folge dieser Windrichtung nur während rd. 4,4 Stunden im Jahr auf.

Bei den übrigen Windrichtungen treten Wellen über 0,25 m Höhe noch deutlich seltener auf. Insgesamt ergibt sich für Wellen über 0,25 m Höhe eine Dauer von rund 5,5 Stunden jährlich entsprechend 0,062 % der Gesamtzeit.

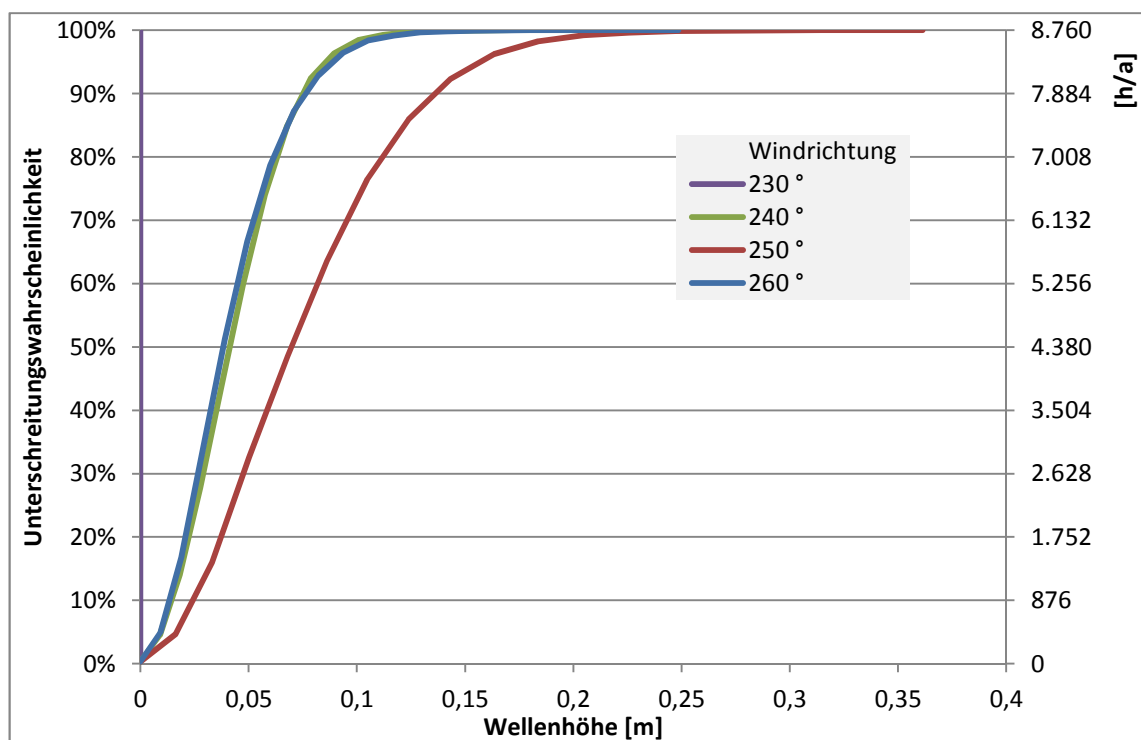


Abbildung 7-4: Unterschreitungswahrscheinlichkeit verschiedener Wellenhöhen in Abhängigkeit von der Windrichtung am See I

7.3.2.2 See II

Für den nördlichen See II (vgl. Abbildung 7-5) wurden folgende Streichlängen ermittelt:

Tabelle 7-2: Windrichtung und Streichlängen am See II

Windrichtung [°]	Streichlänge [m]
240	402
250	1340
260	439

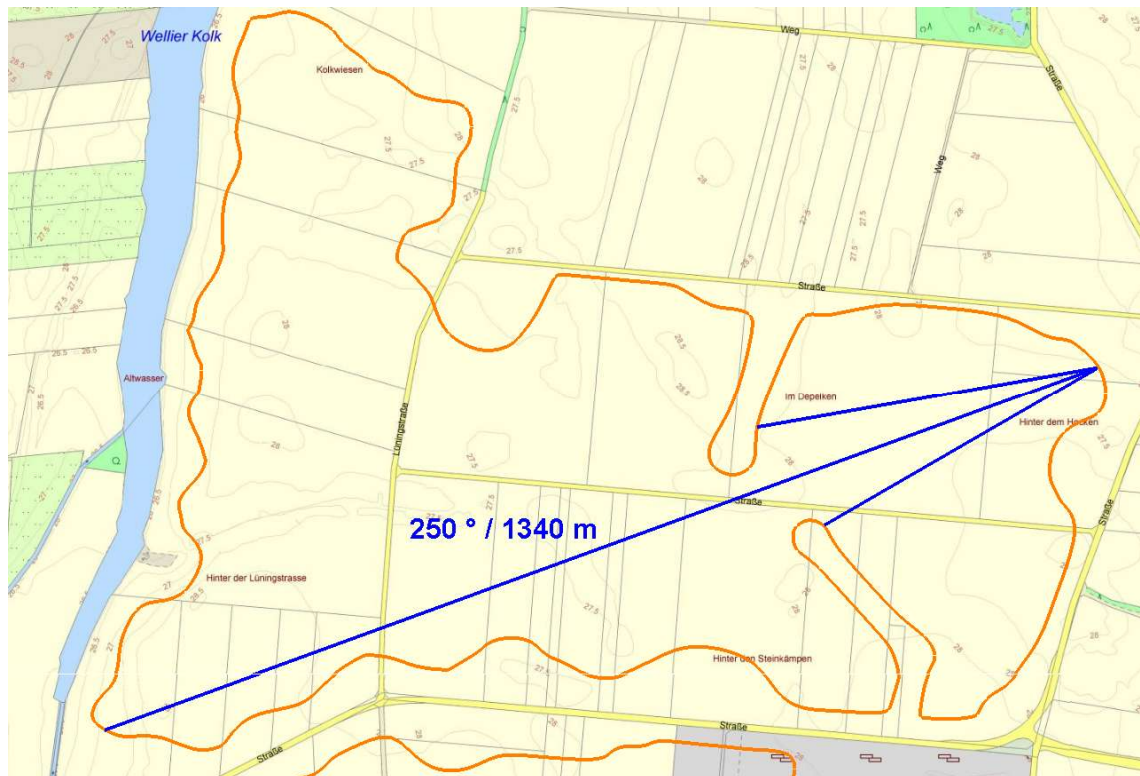


Abbildung 7-5: Streichstrecken im See II

Zur Ausbildung eines voll entwickelten Wellengangs ist auch an diesem See eine Mindestwinddauer von 0,4 bis 0,6 Stunden erforderlich. Da diese Winddauer im Normalfall gegeben ist, werden Wellen entsprechend den zu erreichenden Höhen auftreten.

Aus den gegebenen Windgeschwindigkeiten und Streichlängen ergeben sich Wellenhöhen von maximal 0,37 m Höhe (Windrichtung 250 °, Windgeschwindigkeit 18 m/s). Diese treten aber nur in sehr seltenen Fällen auf.

Unter Berücksichtigung der Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten für verschiedene Windrichtungen ergeben sich die in Abbildung 7-4 dargestellten Unterschreitungswahrscheinlichkeiten für verschiedene Wellenhöhen.

Danach wird bei Winden aus 250 ° (6,1 % aller Beobachtungen) in 99,8 % aller Fälle eine Wellenhöhe von 0,25 m unterschritten. Höhere Wellen treten als Folge dieser Windrichtung nur während rd. 1 Stunde im Jahr auf.

Bei den übrigen Windrichtungen treten Wellen über 0,25 m Höhe nicht auf. Damit treten Wellen über 0,25 m Höhe nur während 0,014 % der Gesamtzeit auf.

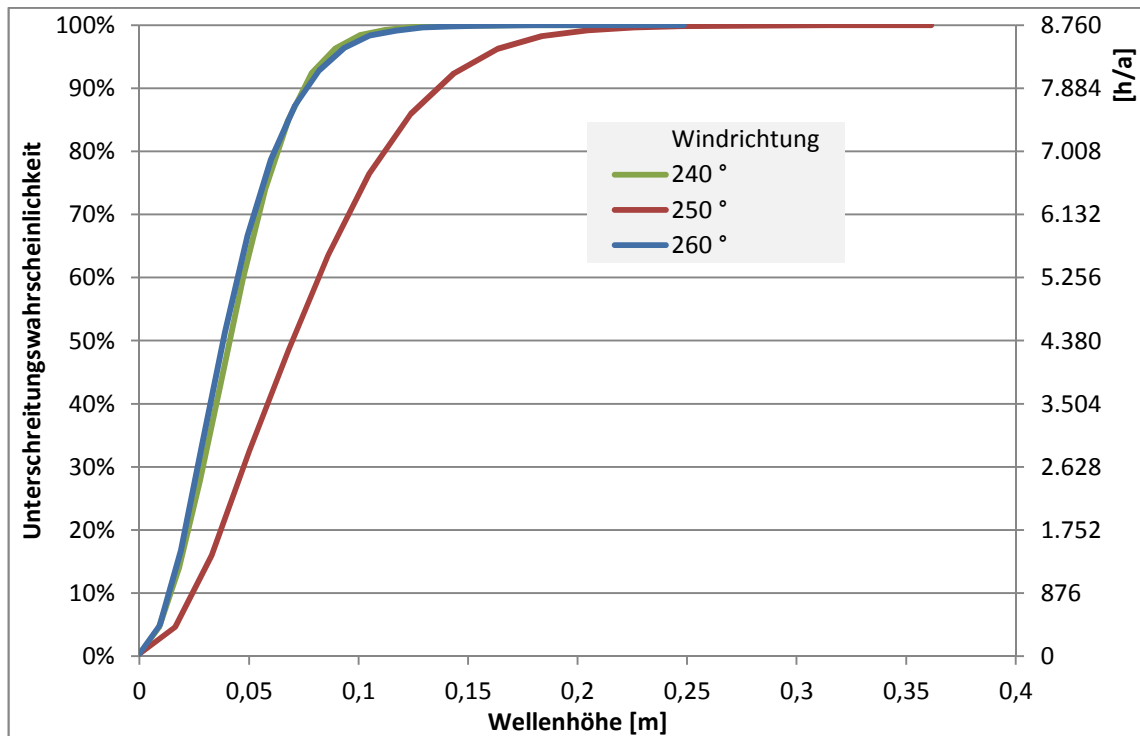


Abbildung 7-6: Unterschreitungswahrscheinlichkeit verschiedener Wellenhöhen in Abhängigkeit von der Windrichtung am See II

7.3.3 Böschungssicherung

Als Folgenutzung für den geplanten Kiesabbau ist Naturschutz vorgesehen. Bestandteil dieses Konzeptes ist eine teilweise eigendynamische Entwicklung des Gebietes. Hierzu zählen auch Veränderungen der Uferstruktur (Böschungssneigung, Verlauf der Uferlinien usw.). Daher wird bei den eher geringen zu erwartenden Wellenhöhen auf eine besondere Böschungssicherung unmittelbar nach der Rekultivierung verzichtet. Nur wenn aufgrund besonderer Witterungsverhältnisse unerwartet große Böschungsabbrüche auftreten, werden diese beseitigt und die Böschung vorübergehend gesichert.

Nach Entwicklung der Uferanpflanzungen (z. B. Schilf) sind keine Böschungsschäden infolge Wellenschlages zu erwarten.

8 Zusammenfassung

Es wurde ein hydraulisches 2D-Modell der Weser für die Stauhaltung Landesbergen zwischen den Stau-/Wehranlagen Schlüsselburg und Landesbergen erstellt.

Die Kalibrierung des Modells erfolgte anhand des Hochwasserschutzplanes Mittelweser, der für die Neufestsetzung des Überschwemmungsgebietes zugrunde gelegt wurde. Die Kalibrierungsdifferenzen liegen im Bereich des geplanten Kiesabbaus überwiegend bei wenigen Zentimetern.

Bei einem Bemessungsabfluss HQ_{100} ergeben sich aus dem geplanten Kiesabbau an der Nordspitze des nördlichen Abbaugewässers innerhalb der auch jetzt schon bei Hochwasser überfluteten Flächen Wasserstandserhöhungen von bis zu 0,1 m. Zusätzliche Flächen werden als Folge des Abbaus nicht überflutet, eine längere Überflutungsdauer tritt ebenfalls nicht auf.

An der Südspitze des südlichen Abbaugewässers (See I) kommt es zu einer Absenkung der Hochwasserstände, örtlich um mehr als 0,2 m.

Durch die Rekultivierungsmaßnahmen nach Beendigung des Abbaus kommt es zu keiner weiteren Veränderung der Hochwasserstände.

Wasserstand und Abfluss der Weser bei Hochwasser werden durch die geplanten Maßnahmen nicht nachteilig verändert. Damit werden die Voraussetzungen für eine Genehmigung der geplanten Anlagen im Überschwemmungsgebiet gemäß § 78 WHG Absatz 3 erfüllt.

Aufgestellt:

IDN Ingenieur-Dienst-Nord
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH

Bearbeitet:

Dipl.-Ing. Ralf Albrecht
Fachbereich Wasserwirtschaft

Projekt-Nr. 4364-Q

Oyten, 28. September 2018

Anhang



Abbildung A 3: Veränderung der Wasserstände bei HQ₁₀₀ im Zwischenzustand I gegenüber dem Ausgangszustand

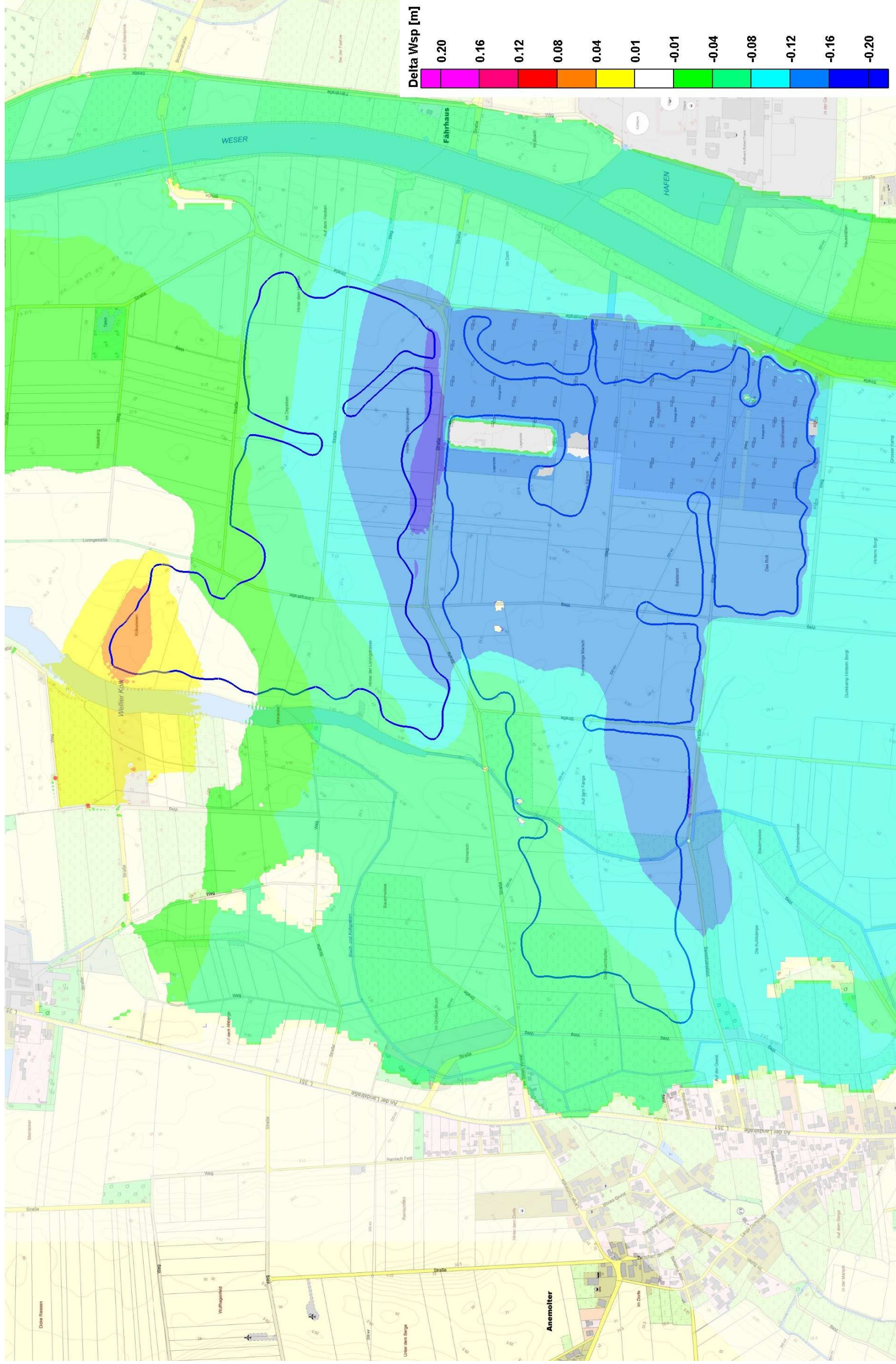


Abbildung A 5: Veränderung der Wasserstände bei HQ₁₀₀ im Zwischenzustand III gegenüber dem Ausgangszustand

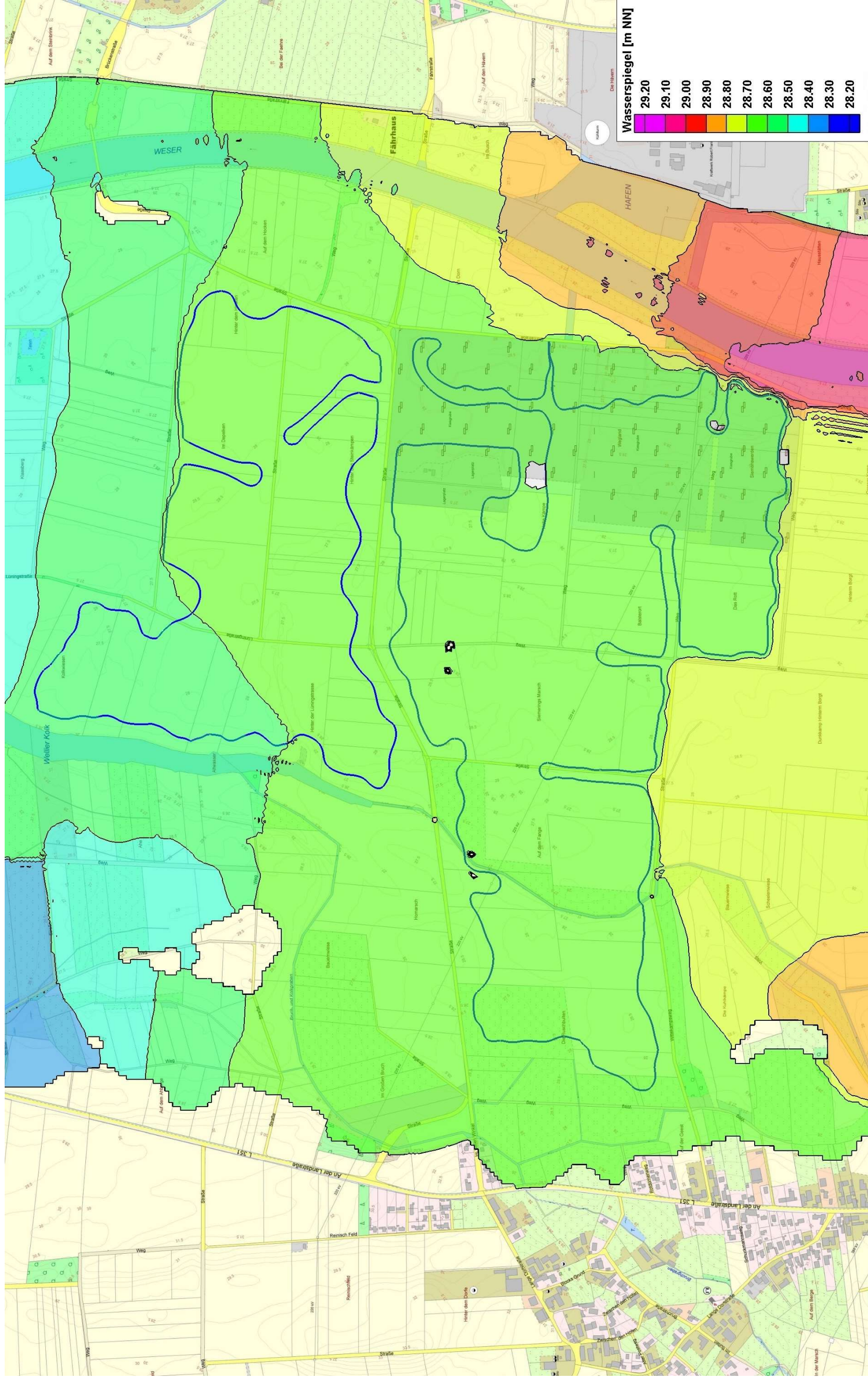


Abbildung A 6: Wasserstände bei HQ₁₀₀ nach Beendigung des Abbaus und Rückbau des Kieswerks

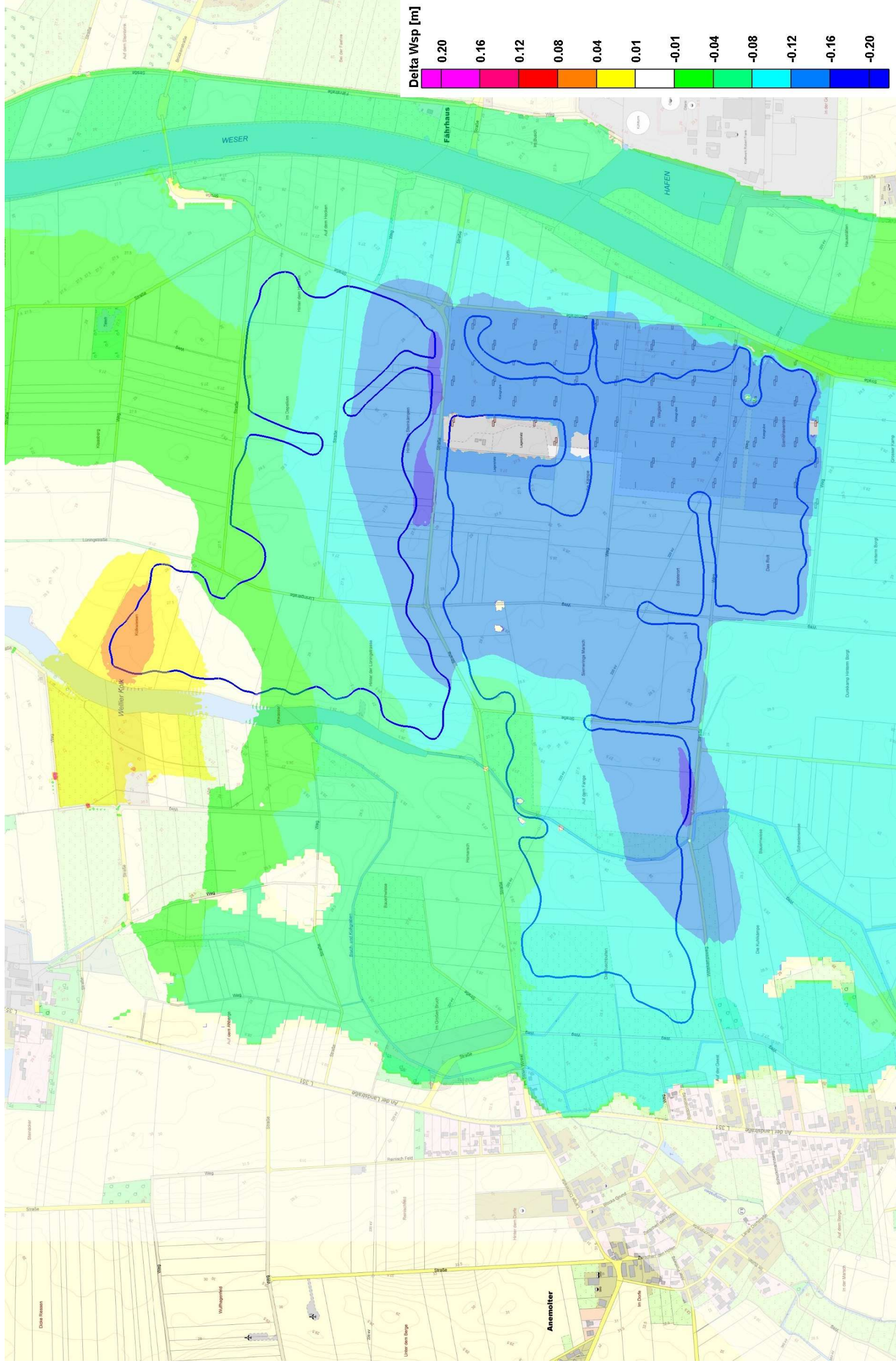


Abbildung A 7: Veränderung der Wasserstände bei HQ₁₀₀ im Endzustand gegenüber dem Ausgangszustand

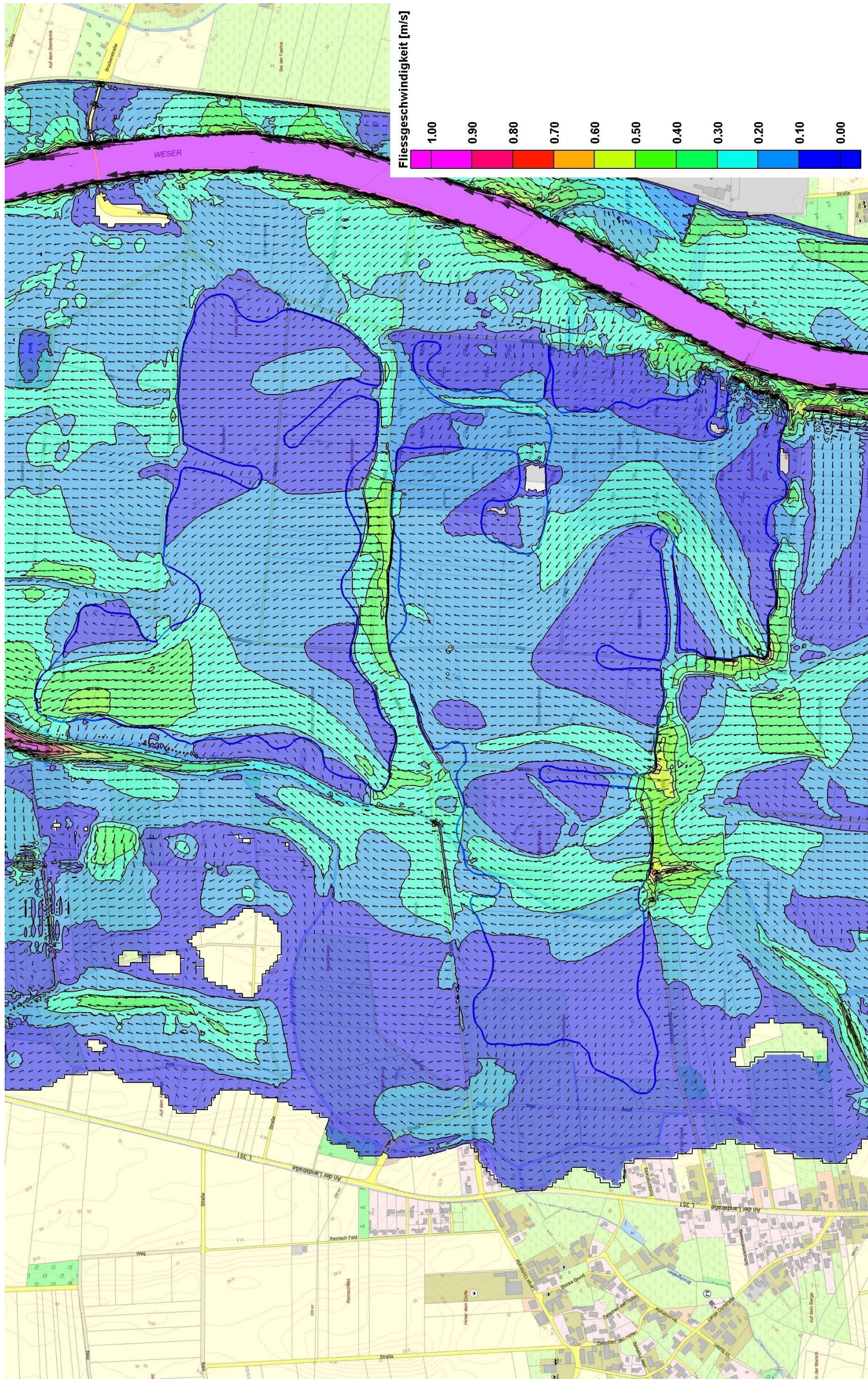


Abbildung A 8: Fließgeschwindigkeiten bei HQ₁₀₀ im Endzustand

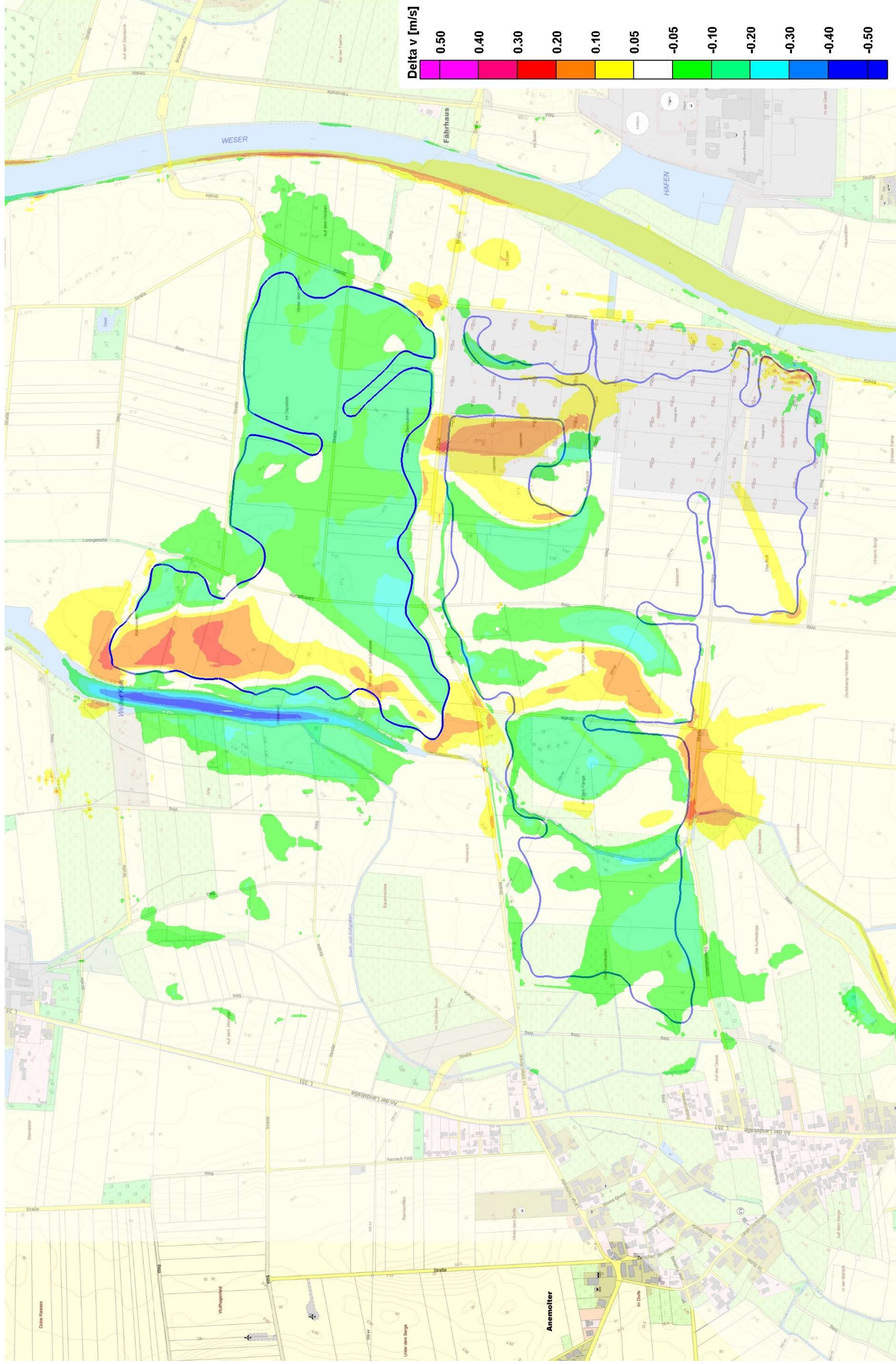


Abbildung A 9: Veränderung der Fließgeschwindigkeiten bei HQ₁₀₀ im Endzustand gegenüber dem Ausgangszustand