



---

## LANDKREIS BAD DÜRKHEIM

### Nachweis potentieller Retentions- möglichkeiten im Rehbach-Speyer- bach-Schwemmfächer - Konzept- studie

Technischer Bericht

Projekt Nr.: 3813  
Oktober 2015



## **Inhalt**

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG .....	1
2	WASSERWIRTSCHAFTLICHE SITUATION .....	4
3	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN.....	6
3.1	Berechnungsmodell .....	6
3.1.1	Ausgangssituation.....	6
3.1.2	Fortschreibung .....	8
3.2	Hochwasserabflüsse .....	10
3.2.1	Statistische Hochwasserabflüsse am Pegel Neustadt.....	10
3.2.2	Hochwasserwellen .....	11
3.3	Hochwasser im Mai 1978.....	12
3.4	Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung für Speyerbach und Rehbach .....	13
3.5	Ortsbegehungen .....	14
4	HOCHWASSERGEFÄHRDUNG IM IST-ZUSTAND.....	15
4.1	Hochwassergefährdung im Ist-Zustand bei standhaltenden Rehbach- verwaltungen.....	15
4.2	Hochwassergefährdung im Ist-Zustand mit versagenden Rehbachver- waltungen.....	21
5	POTENTIELLE MÖGLICHKEITEN ZUR RETENTION VON HOCHWASSERABFLÜSSEN.....	26
5.1	Vorbemerkungen.....	26
5.2	Drosselbauwerke .....	27
5.3	Stärkung der Retention westlich der Autobahn A 65 (Teilraum 1) .....	30
5.3.1	Einstau der Flächen unmittelbar westlich der Autobahn (Variante R1-1) .....	30
5.3.2	Einstau der Flächen unmittelbar westlich der Autobahn A 65 und Ausleitung von Abflussanteilen östlich der Kreisstraße K 20 .....	38
5.3.3	Einstau der Flächen unmittelbar westlich der Autobahn A 65 und der Flächen westlich des Wegs am früheren Wasserwerk Mußbach .....	40
5.4	Stärkung der Retention im Ordenswald (Teilraum 2) und auf den Streitert-Wiesen (Teilraum 3).....	45

5.4.1	Ausleitung von Abflussanteilen aus dem Rehbach (Variante R23-1) .....	46
5.4.2	Ausleitung von Abflussanteilen aus dem Rehbach und Einstau ..... der Flächen im Ordenswald (Variante R23-2) .....	51
5.5	Stärkung der Retention auf den Streitert-Wiesen (Teilraum 3) .....	54
5.5.1	Ausleitung von Abflussanteilen aus dem Rehbach (Variante R3-1) .....	54
5.6	Stärkung der Retention südlich des Industriegebiets Süd (Teilraum 4) .....	57
5.6.1	Neuer Durchlass in der Kreisstraße in Höhe der Gemeindegrenze ..... (Variante R4-1) .....	58
5.6.2	Neuer Durchlass in der Kreisstraße in Höhe der Gemeindegrenze ..... in Verbindung mit zusätzlichen Durchlässen südlich des Industriegebiets ..... Süd (Variante R4-2) .....	60
5.6.3	Neuer Durchlass in der Kreisstraße in Höhe der Gemeindegrenze ..... in Verbindung mit Riegelstrukturen (Variante R4-3) .....	61
5.6.4	Ergänzende Kompensationsmaßnahmen an der Landesstraße ..... L 530 (Variante R4-4) .....	64
5.7	Stärkung der Retention westlich der Autobahn A 65 und südlich ..... des Industriegebiets Süd (Teilräume 1 und 4) .....	67
5.7.1	Einstau der Flächen westlich der Autobahn A 65 und neuer Durchlass ..... in der Kreisstraße K 1 / K 14 in Verbindung mit Riegelstrukturen ..... (Variante R14-1) .....	67
5.8	Stärkung der Retention westlich der Autobahn A 65, im Ordenswald und ..... auf den Streitert-Wiesen (Teilräume 1, 2 und 3) .....	69
5.8.1	Retention in der Fläche östlich der Autobahn A 65 (Variante R123-1) .....	69
5.8.2	Anheben von Wegen zur Stärkung der Retention östlich der Autobahn ..... A 65 (Variante R123-2) .....	72
5.9	Stärkung der Retention in allen vier Teilräumen .....	74
5.9.1	Rückhalt in den Teilräumen 1, 2 und 3 durch Schaffung von Riegel-..... strukturen sowie Umlenkung von Teilabflüssen in den Teilraum 4 ..... (Variante R1234-1) .....	74
5.10	Situation bei standhaltenden rechtsseitigen Rehbachverwallungen .....	76
5.10.1	Rückhalt in den Teilräumen 1, 2 und 3 durch Schaffung von Riegel-..... strukturen sowie Umlenkung von Teilabflüssen in den Teilraum 4 ..... bei standhaltenden rechtsseitigen Rehbachverwallungen ..... (Variante R1234-2) .....	77
5.11	Hochwasserabflüsse in Höhe der Landesstrasse L530 .....	79
5.12	Zusammenfassende Bewertung .....	80

6	ÖRTLICHE HOCHWASSERSCHUTZMAßNAHMEN .....	83
6.1	Übersicht .....	83
6.2	Hochwasserschutzdämme am Rehbach und am Industriegebiet Süd .....	
	(Variante H4).....	85
7	KOMBINATION VON RETENTIONS- UND ÖRTLICHEN HOCHWASSERSCHUTZMAßNAHMEN .....	90
7.1	Örtliche Maßnahmen zum Schutz von Haßloch-West in Verbindung .....	
	mit Retentionsmaßnahmen zum Schutz des Industriegebiets Süd .....	91
7.1.1	Hochwasserschutzdamm am Rehbach und Stärkung der Retention .....	
	im Teilraum 4 (Variante K1) .....	91
7.2	Örtliche Maßnahmen zum Schutz des Industriegebiets Süd in Verbindung .....	
	mit Retentionsmaßnahmen zur Verbesserung der Situation für Haßloch-West ....	94
7.2.1	Hochwasserschutzdämme Industriegebiet Süd und Stärkung der Reten- .....	
	tion in den Teilräumen 2 und 3 (Variante K2) .....	95
8	VERGLEICHENDE BETRACHTUNG DER WIRKSAMEN VARIANTEN.....	98
9	ZUSAMMENFASSUNG .....	103

## Anhang

<b>lfd. Nr.</b>	<b>Inhalt</b>
0	Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Bereich Haßloch beim 100-jährlichen Hochwasser gemäß Bericht „Hydraulische 2D-Berechnungen für den Speyerbach und Rehbach“
1	Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Bereich Haßloch beim 100-jährlichen Hochwasser für verschiedene Varianten des Ist-Zustands
2	Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Bereich Haßloch beim 100-jährlichen Hochwasser für verschiedene Varianten zur Stärkung der Retention in den Wald- und Wiesenflächen westlich und südlich von Haßloch
3	Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Bereich Haßloch beim 100-jährlichen Hochwasser für verschiedene Varianten örtlicher Hochwasserschutzmaßnahmen
4	Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Bereich Haßloch beim 100-jährlichen Hochwasser für verschiedene Kombinationsvarianten von Retentions- und örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen
5	Übersicht der untersuchten Varianten

## 1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Von Neustadt an der Weinstraße kommend dreht der Rehbach in Höhe der Pfalzmühle auf eine südöstliche Richtung, fließt westlich an der Ortslage Haßloch vorbei und durch das Industriegebiet Süd. An dessen östlichem Rand schwenkt er auf eine östliche Richtung, quert die Landesstraße L 530, fließt dann südlich der Ortslage am Waldrand entlang, kreuzt die Landesstraße L 529 und setzt seine Weg fort Richtung Böhl-Iggelheim (Abbildung 1).

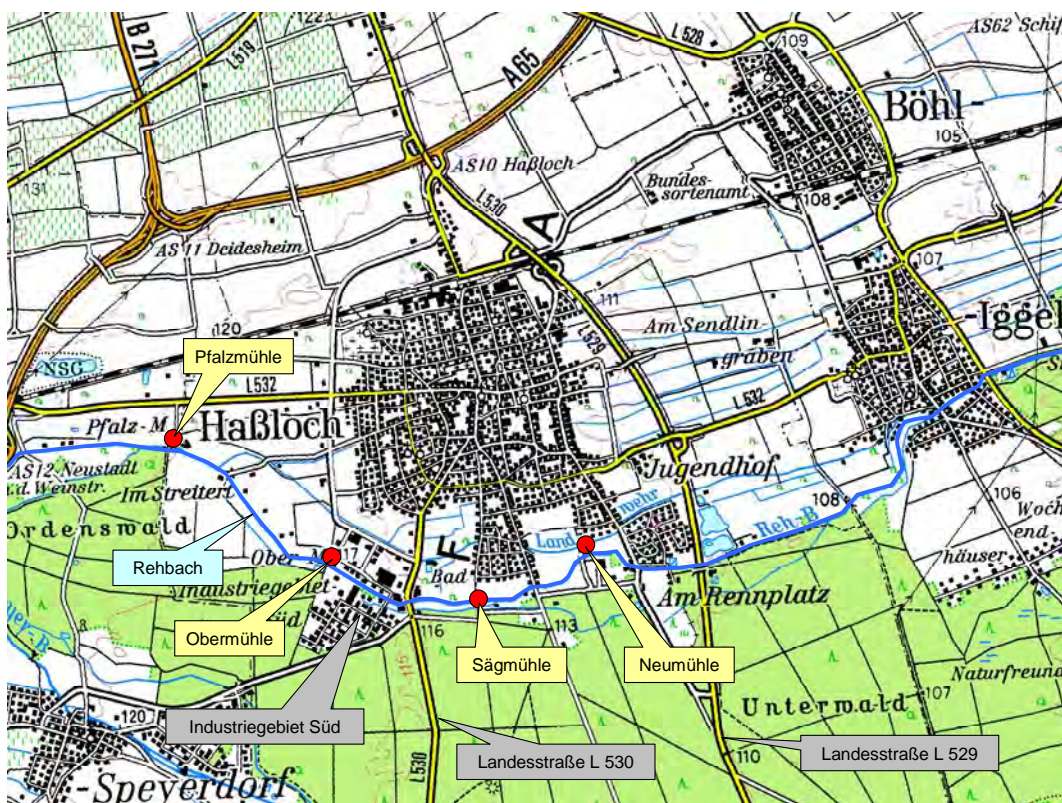


Abbildung 1: Verlauf des Rehbachs im Bereich der Gemeinde Haßloch

Beginnend etwas unterhalb der Pfalzmühle bis wenige hundert Meter oberhalb der Obermühle ist der Rehbach zum Schutz der Ortslage Haßloch vor Überschwemmungen bei Hochwasser durch Verwallungen beidseitig bedämmt. Der darauf folgende Gewässerabschnitt ist dann auf großen Strecken von Dämmen eingefasst. Diese dienen heute nur noch dem Hochwasserschutz, früher sorgten sie aber auch für eine Vergrößerung der Fallhöhe an den (heute nicht mehr betriebenen) Mühlen im weiteren Gewässerverlauf.

Die Verwallungen und Dämme sind hinsichtlich ihrer Höhe sehr unregelmäßig, insbesondere die Verwallungen weisen an einigen Stellen durch Schaffung leichter Zugangsmöglichkeiten zum Gewässer (vermutlich für private Wasserentnahmen) deutliche Fehlhöhen auf. Sie sind zudem von großen Bäumen bestanden. Ihr Aufbau ist sehr heterogen, zum Teil bestehen sie aus Material, das im Zuge von Gewässerräumungen dem Rehbach entnommen und seitlich abgelagert wurde. Teilweise finden sich auf ihnen auch Ablagerungen von Grün-

schnitt. Insgesamt entsprechen die Verwallungen und Dämme entlang des Rehbachs nicht dem heutigen Stand der Technik von Hochwasserschutzanlagen. Die Situation im Rehbachabschnitt zwischen den Landesstraßen L 530 und L 529 beim Hochwasser im Januar 2011 hat verdeutlicht, dass sie ihre Schutzfunktion für die Ortslage Haßloch nur noch mit großen Unsicherheiten erfüllen können.

Vor dem Hintergrund des durch die bestehenden Verwallungen und Dämme nicht mehr sichergestellten Hochwasserschutzes für die Ortslage Haßloch erstellt der Landkreis Bad Dürkheim als die für den Rehbach als Gewässer 2. Ordnung zuständige Stelle eine Planung zum Schutz von Haßloch vor Überschwemmungen bei Hochwasserabflüssen im Rehbach. Entsprechend der wasserwirtschaftlichen Notwendigkeit, Schutz- / Ausbaumaßnahmen entgegen der Fließrichtung des Gewässers vorzunehmen, behandelt der erste Planungsabschnitt den Rehbachabschnitt zwischen den Landesstraßen L 530 und L 529.

Die Planung sieht vor, den Rehbach in diesem Abschnitt in den Wald südlich von Haßloch zu verlegen und über diesen neuen Gewässerverlauf die Hochwasserabflüsse ohne Gefährdung für die Ortslage abzuführen. Der heutige Verlauf des Rehbachs bleibt erhalten; über ihn gelangt jedoch nur noch eine limitierte Wassermenge zum Abfluss. Die Verlegung des Rehbachs dient nicht nur dem Schutz der Ortslage Haßloch vor Überschwemmungen, sondern auch der Umsetzung der Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie, in dem sie eine eigendynamische Entwicklung des Gewässers in seiner neuen Trasse erlaubt und die durch Säg- und Neumühle heute unterbrochene ökologische Durchgängigkeit des Rehbachs wieder herstellt.

Ergänzend zu dieser Planung soll, auch auf Anregung aus der Bevölkerung, untersucht werden:

- a) ob ein Schutz von Haßloch nicht auch durch Verstärkung der Retention von Hochwasserabflüssen in den Wald- und Wiesenflächen westlich und südlich der Ortslage erreicht werden kann und
- b) wie die westlichen Teile der Ortslage Haßloch („Haßloch-West“) und das Industriegebiet Süd durch örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen vor Überschwemmungen geschützt werden können.

Frage b) wird in einer separaten Studie im Auftrag der Gemeinde Haßloch untersucht<sup>1</sup>, die Untersuchung der Frage a) ist Gegenstand der vorliegenden Studie, wobei in ihr auch mögliche Kombinationen von Retentions- und örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen betrachtet werden.

Die Untersuchung der Situation am Rehbach östlich der Landesstraße L 530 ist dagegen ausdrücklich nicht Gegenstand beider Studien.

---

<sup>1</sup> /U1/ Gemeinde Haßloch (2015):  
Örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen für die Gemeinde Haßloch - Konzeptstudie.  
aufgestellt durch: BGS Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt

Ausgearbeitet werden verschiedene Maßnahmen(kombinationen), die zum Schutz von Haßloch, insbesondere von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd, vor Überschwemmungen bei einem 100-jährlichen Hochwasser geeignet erscheinen. Der Nachweis ihrer tatsächlichen Wirkung erfolgt aufgrund der bei Hochwasser komplexen Abflussverhältnisse (s. Beschreibung der wasserwirtschaftlichen Situation in Kap. 2) mittels 2D-Wasserspiegellagenberechnungen. Da bei der Untersuchung von Retentionsmaßnahmen neben der Größe des Hochwasserabflusses auch seine „Fülle“ (Volumen) von Bedeutung ist, erfolgen die Berechnungen instationär, d.h. unter Ansatz von Hochwasserwellen.

In wasserwirtschaftlicher Hinsicht bewertet werden die einzelnen Maßnahmen(kombinationen) nicht nur im Hinblick auf den mit ihnen zu erreichenden Schutz von Haßloch-West und Industriegebiet Süd, sondern auch im Hinblick auf die Größe des 100-jährlichen Hochwasserabflusses im Rehbach in Höhe der Landesstraße L 530. Gemäß den Beobachtungen beim Hochwasser im Januar 2011 liegt die Abflussleistung des Rehbachs östlich der Landesstraße L 530 unter der Annahme intakter Dämme bei rd. 3,5 m<sup>3</sup>/s, unter Berücksichtigung ihres tatsächlichen Zustandes liegt sie dagegen deutlich niedriger.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die im Einzelnen durchgeführten Arbeiten und die dabei erzielten Ergebnisse.

## 2 WASSERWIRTSCHAFTLICHE SITUATION

Hauptgewässer im Bereich von Haßloch ist der **Rehbach**. Er entsteht in Neustadt an der Weinstraße an der Winzinger Scheide als Abzweig vom Speyerbach und fließt dann in überwiegend östlicher Richtung bis zur Pfalzmühle westlich der Ortslage von Haßloch. Etwas mehr als 2 km unterhalb der Winzinger Scheide zweigt im Bereich einer Wirtschaftswegeüberführung über die Bundesstraße B 38 der Rückgängergraben rechtsseitig ab, wenig unterhalb der Wirtschaftswegeüberführung mündet von Norden kommend der Mußbach in den Rehbach.

Der Rückgängergraben fließt zunächst durch die Wiesenflächen südlich des Rehbachs, quert die Autobahn A 65 und fließt dann weiter in nordöstlicher Richtung durch den Ordenswald bis er kurz vor der Pfalzmühle wieder in den Rehbach einmündet. Im Mittel rd. 150 m südlich des Rückgängergrabens verläuft der Streifelsgraben ebenfalls in östlicher Richtung, der die östlich der Kreisstraße K 20 gelegenen Wiesenflächen entwässert. Er quert ebenfalls die Autobahn A 65 und mündet dann nach rd. 300 m in den Rückgängergraben.

Unterhalb der Pfalzmühle schwenkt der Rehbach auf eine südöstliche Richtung, der er zunächst durch Wiesenflächen, dann durch das Industriegebiet Süd bis zur Landesstraße L 530 folgt. Hier dreht er auf eine östliche Richtung, der er, abgesehen von einzelnen Abschnitten mit einem eher nordöstlich orientierten Verlauf, bis Böhl-Iggelheim folgt.

Zwischen der Pfalzmühle und den Anwesen „Im Streitert“ zweigt linksseitig die Landwehr vom Rehbach ab. Sie fließt zunächst in einem weiten Bogen nach Osten und dann mehr oder weniger parallel zum Rehbach bis in Höhe der Landesstraße L 530, wo sie ebenfalls auf eine östliche Richtung schwenkt. Dieser folgt sie bis zum Sägmühlweg in Haßloch. Dort tritt sie in eine Verrohrung DN 800 ein und quert in dieser das anschließende Baugebiet. Östlich der Kirchgasse endet die Verrohrung und die Landwehr fließt wieder als offenes Gewässer in östlicher bis nordöstlicher Richtung weiter nach Böhl-Iggelheim. Östlich der Landwehr verlaufen einige, teilweise von ihr abzweigende, teilweise aber auch in den Wiesenflächen entspringende Gräben in Richtung der Ortslage Haßloch. Früher wurden diese Gräben am Ortsrand aufgenommen, in Verrohrungen durch den bebauten Bereich und östlich der Ortslage wieder als offene Gräben weiter geführt. Durch Verschluss dieser Verrohrungen besteht heute keine Verbindung mehr zwischen den Gräben westlich und östlich der Ortslage.

Der **Speyerbach** fließt nach der Winzinger Scheide in südöstliche Richtung. Am Heidehof schwenkt er an den südlichen Rand des Ordenswalds und folgt diesem bis kurz vor Lachen-Speyerdorf, wobei er nach wenigen hundert Metern zunächst die Autobahn A 65 quert. Nach Querung der Kreisstraße K 1 fließt er nördlich an der Ortslage und südlich an dem anschließenden Gewerbegebiet Lachen-Speyerdorf vorbei. Östlich dieses Gewerbegebiets verläuft er durch Wiesenflächen, quert in Höhe der Fronmühle die Landesstraße L 530 und setzt seinen Weg durch die Wiesenflächen fort Richtung Hanhofen.

Etwa auf halbem Weg zwischen Autobahn A 65 und Lachen-Speyerdorf zweigt der Erbsegraben linksseitig vom Speyerbach ab. Er fließt durch Wald- und Wiesenflächen, quert am nordöstlichen Eck des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf die Kreisstraße K1 und verläuft dann am östlichen Rand des Gewerbegebiets nach Süden. Er umfließt die Kläranlage Lachen-Speyerdorf und setzt seinen Weg dann parallel zum Speyerbach nach Osten fort. An der Landesstraße L 529 geht er in den Waldgraben über. Im Bereich des nordöstlichen Ecks des Gewerbegebiets zweigt der Urerbsengraben vom Erbsengraben ab, der in einem gewundenen Verlauf in überwiegend östlicher Richtung einer Geländesenke folgt.

Neben den genannten Gewässern und Gräben gibt es in den Wald- und Wiesenflächen westlich, südlich und östlich von Haßloch noch zahlreiche weitere, teilweise miteinander verbundene Gräben, die zum Teil nicht dauerhaft wasserführend sind. Einen Überblick über dieses Gewässersystem vermittelt Abbildung 2.

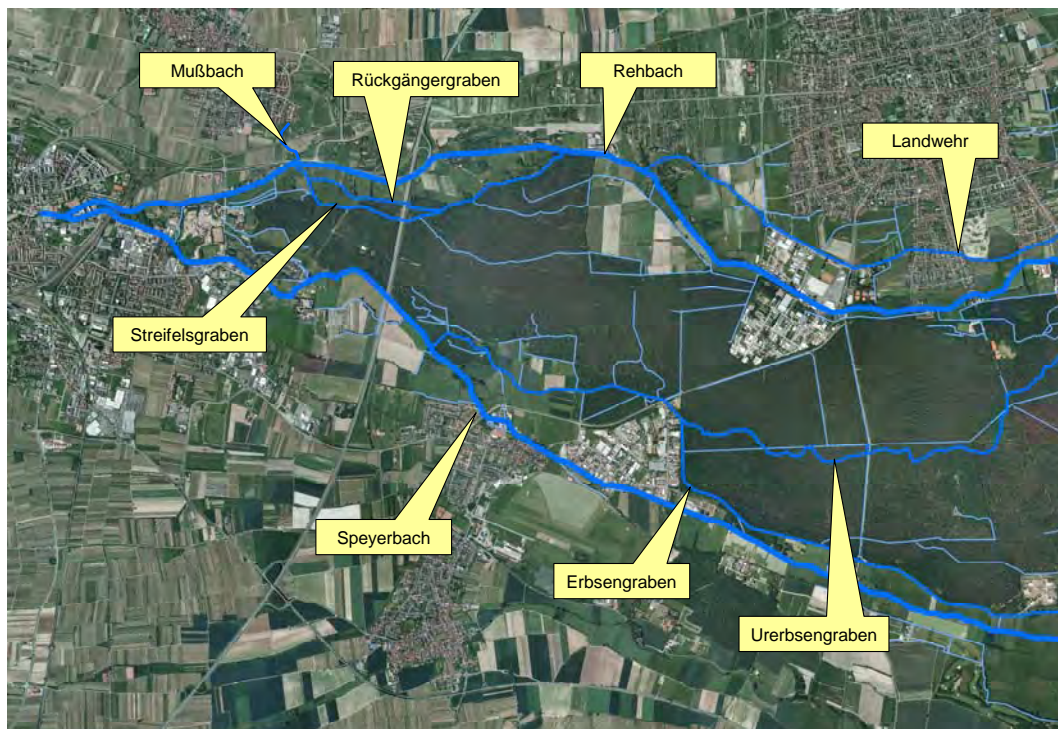


Abbildung 2: Gewässersystem in den Wald- und Wiesenflächen westlich und südlich von Haßloch

Insgesamt bilden die Gewässer um Haßloch aufgrund der zahlreichen Verknüpfungen untereinander ein sehr komplexes System, dessen Komplexität im Hochwasserfall infolge der Ausuferungen und der dann flächenhaften Überflutungen und der damit einhergehenden Verbindungen zwischen den Gewässern noch zunimmt.

Die rechnerische Nachbildung der Abflussvorgänge in diesem Gewässersystem setzt die Verwendung eines Verfahrens voraus, das grundsätzlich in der Lage ist, diese Komplexität zu erfassen. Dies ist nur mit einem zweidimensionalen Berechnungsansatz möglich.

### 3 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

#### 3.1 Berechnungsmodell

##### 3.1.1 Ausgangssituation

Ausgangspunkt der im Rahmen der vorliegenden Konzeptstudie durchgeführten Untersuchungen bildet der westliche Teil des im Auftrag der SGD Süd, Regionalstelle WAB Neustadt an der Weinstraße erstellten 2D-Wasserspiegellagenmodells für Rehbach und Speyerbach östlich der Winzinger Scheide<sup>2</sup>. Den Umgriff dieses Teilmodells veranschaulicht Abbildung 3.

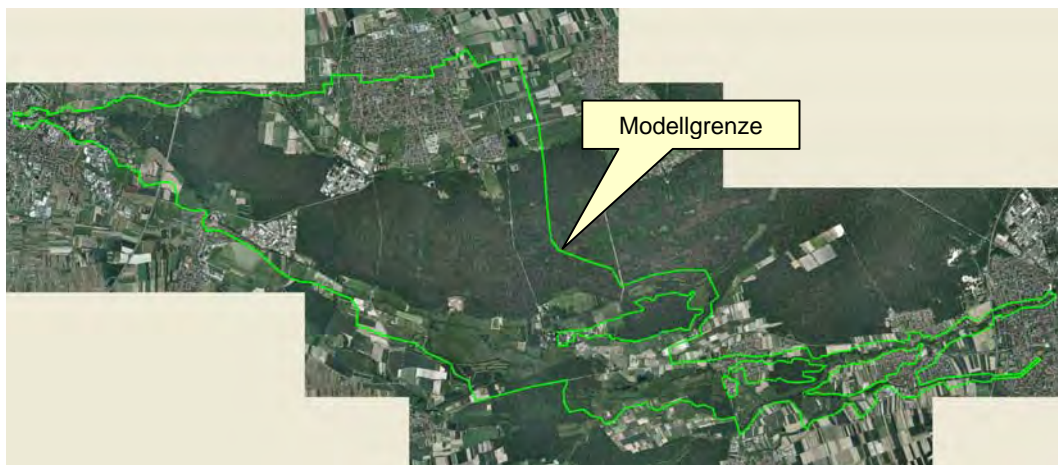


Abbildung 3: Modellgebiet für die zweidimensionale Wasserspiegellagenberechnung (Teilgebiet West)

Einzelheiten zu den Grundlagen und dem Aufbau dieses Modells enthält /U2/, nachfolgend sind lediglich die wesentlichen Eckpunkte daraus zusammen gestellt.

#### Gewässer

Für die Nachbildung von Rehbach und Speyerbach im Berechnungsmodell wurden Vermessungsdaten aus dem TIMIS-Projekt von 2006 und 2008 verwendet. Diese Daten wurden durch Vermessungen aus den Jahren 2012 und 2013 ergänzt. Aufgrund der großen Länge des Grabensystems konnten nicht alle Gräben vermessen werden. Vermessen wurden einige repräsentative sowie die bedeutsamen Gräben bzw. Grabenabschnitte (u.a. Landwehr und Gräben westlich und östlich der Ortslage Haßloch in 2012/2013, Erbsengraben im Bereich des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf im März 2014). In das Berechnungsmodell (westlicher und östlicher Teil) wurde ein Grabennetz mit einer Gesamtlänge von über 200 km anhand vermessener bzw. repräsentativer Querprofile eingearbeitet, so dass die Fließwege bei den Berechnungen korrekt erfasst werden.

<sup>2</sup> /U2/ Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Regionalstelle WAB Neustadt an der Weinstraße (2014):  
Projektbericht „Hydraulische 2D-Berechnungen für den Speyerbach und Rehbach“ (Entwurf)  
aufgestellt durch: Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt GmbH, Aachen

### Vorland

Das Vorland wurde auf der Grundlage aktueller Höhendaten aus einer Laserscan-Befliegung des Landes Rheinland-Pfalz von 2009 im Berechnungsmodell abgebildet. Hierbei wurden sowohl der Verlauf von Straßen- und Wegeachsen als auch weitere Bruchkanten (Geländeknicke) und Gebäudeumrisse im Detail berücksichtigt.

### Rehbachverwallungen und -dämme

Die Rehbachverwallungen, -dämme und -böschungsoberkanten wurden 2013, abgesehen von einem etwa 1 km langen Abschnitt östlich der Landesstrasse L 529, von der Winzinger Scheide in Neustadt an der Weinstraße bis nach Böhl-Iggelheim vermessen. Diese Daten sind ebenfalls in die Erstellung des Berechnungsmodells eingeflossen.

### Verrohrung Landwehr

Die Gemeinde Haßloch hat 2014 eine Kamerabefahrung der Landwehr-Verrohrung zwischen Sägmühlweg und Kirchgasse durchführen lassen. Ziel der Befahrung war unter anderem festzustellen, ob innerhalb der Verrohrung Engstellen bestehen, durch die ihre hydraulische Leistungsfähigkeit eingeschränkt würde. Derartige Engstellen wurden nicht festgestellt, so dass nunmehr über die gesamte Länge der Verrohrung von einem effektiven Durchmesser DN 800 ausgegangen werden kann. Lediglich kurz nach dem Ende der Verrohrung besteht ein Engpass im Grabenprofil, der zeitnah behoben wird.

Der westliche (hier verwendete) Teil des mittels dieser Daten erstellten 2D-Berechnungsmodells deckt eine Fläche von rd. 43,3 km<sup>2</sup> ab. Er besteht aus rd. 940.000 Knoten und rd. 1.485.000 Elementen.

Für die Berechnungen selbst wurde das Programmsystem HYDRO\_AS-2D in Verbindung mit der Benutzeroberfläche SMS der amerikanischen Firma Aquaveo verwendet.

HYDRO\_AS-2D ermöglicht die Simulation nahezu aller zweidimensionalen Strömungs- und Abflussverhältnisse einschließlich hochgradig instationärer Dammbrech- und Flutwellenausbreitungsvorgänge. Die Berechnungen werden vollständig (d.h. Gewässer und Vorland) zweidimensional durchgeführt. Aufgrund seiner Genauigkeit sowie seiner erhöhten Stabilität und Robustheit ist der Einsatz dieses Modells in der praktischen Projektentwicklung zielsicher und leicht möglich. Über- und Durchströmung von Bauwerken sowie Strömungen unter Druckabfluss in Brücken- und Flutöffnungen werden zutreffend erfasst. So können auch äußerst komplexe Abflussverhältnisse bei großflächigen Ausuferungen sehr effektiv, hoch detailliert und genau modelliert werden. Wesentliche Merkmale von HYDRO\_AS-2D sind:

- hohe Stabilität, Robustheit und Genauigkeit für ein breites Spektrum an Abflussverhältnissen,
- große Anzahl von Berechnungselementen, wodurch auch längere Fließstrecken hoch auflösend und ohne „Zerstückelung“ modelliert werden können,

- instationäre und volumentreue Simulation von Wellenablauf- und -ausbreitungsvorgängen auf komplexem Gelände mit verschiedensten Zu- und Ablaufbedingungen.

Das Programm wird zwischenzeitlich vielfach eingesetzt und hat im Bereich der 2D-Modellierung einen gewissen Standard definiert.

In Abbildung A-0.1 sind nachrichtlich die mit diesem Modell für den Bereich zwischen Kreisstraße K 20 und Landesstraße L 529 unter der Annahme standhaltender Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen dargestellt.

### 3.1.2 Fortschreibung

Das 2D-Berechnungsmodell aus /U2/ wird für die Rahmen der vorliegenden Studie durchzuführenden Berechnungen grundsätzlich übernommen, jedoch in einigen Details entsprechend der zu betrachtenden Fragestellung fortgeschrieben. Dabei wird auch die Übereinstimmung des Modells mit zusätzlich vorliegenden Daten geprüft.

Im Juni bzw. Juli 2014 wurden von der Bürgerinitiative „Hochwasserschutz ja – Rehbachverlegung nein“ freundlicherweise die Ergebnisse des von ihr durchgeführten Nivellements zwischen Kreisstraße K 20 und Höhe Pfalzmühle für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt. Insgesamt wurden dabei rd. 140 Punkte erfasst. Die Nivellements erfolgten vornehmlich entlang von Wegen, der Höhenbezug wurde durch Aufnahme von Festpunkten in die Strecken geschaffen. Die Lage der Nivellementpunkte wurde näherungsweise durch Eintragung auf analogen Blättern der Grundkarte TK5 (insgesamt 6, von denen 4 im Juni 2014, die beiden anderen im Juli 2014 übergeben wurden) erfasst. Auf diesen wurden auch die Punkthöhen vermerkt (Abbildung 4).

Um den Geobezug der Nivellementpunkte herzustellen, wurden die Kartenblätter gescannt und mittels Passpunkten georeferenziert. Die Nivellementpunkte wurden auf der georeferenzierten Kartengrundlage nachdigitalisiert. Einen Überblick über das Ergebnis dieser Arbeitsschritte vermittelt Abbildung 5.

Die Nivellementpunkte wurden zur Überprüfung der Geländehöhen im 2D-Berechnungsmodell heran gezogen. Abbildung 6 zeigt die Höhendifferenz zwischen den Geländehöhen des Berechnungsmodells und den Nivellementpunkten an den entsprechenden Stellen. Danach liegt die mittlere Abweichung bei  $-0,01$  m („Minus“ bedeutet, dass die Geländehöhe im Berechnungsmodell tiefer als im Nivellement ist). Auch liegt die überwiegende Zahl der Punkte im Bereich kleiner Unterschiede. Größere Unterschiede erklären sich vor allem durch die Lage von Nivellementpunkten an ausgeprägten Böschungen. Kleine Abweichungen in der Lage infolge der nur ungefähren Angabe auf den Kartenblättern können hier zu größeren (Höhen-)Unterschieden zum Berechnungsmodell führen. Insgesamt ist das Ergebnis des Vergleichs zwischen Nivellement und 2D-Berechnungsmodell als eine Bestätigung der Eignung dieses Modells für die durchzuführenden Untersuchungen zu werten.

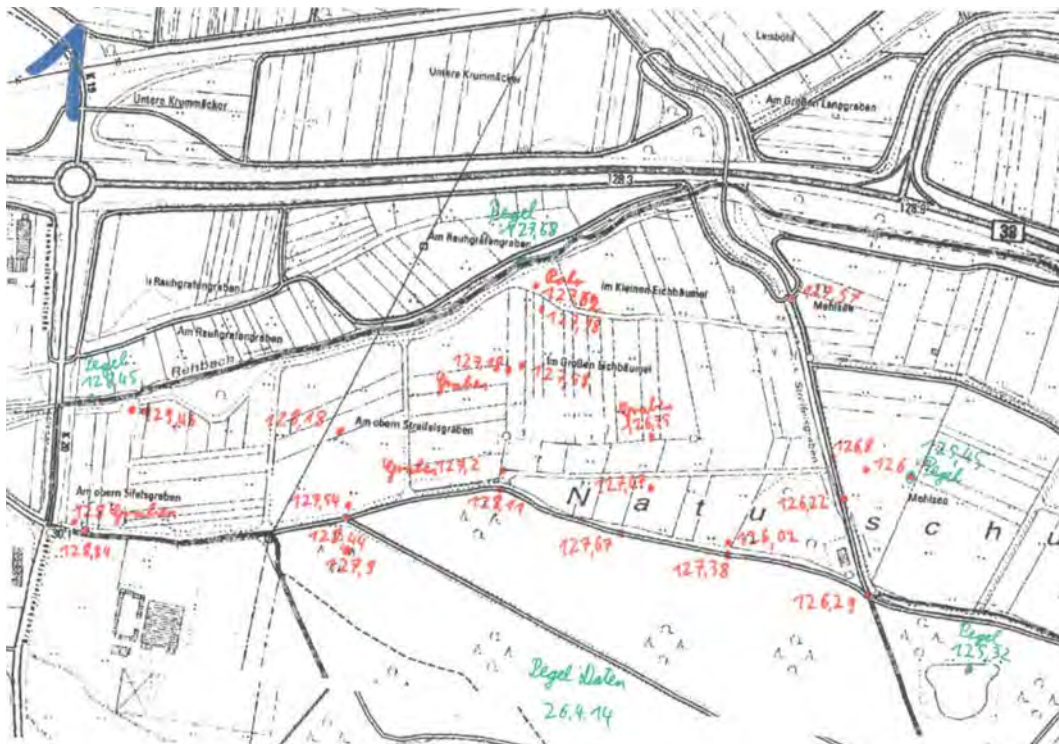


Abbildung 4: Lageplan (Blatt 1 aus 4 vom Juni 2014) des Nivellements der Bürgerinitiative „Hochwasserschutz ja – Rehbachverlegung nein“

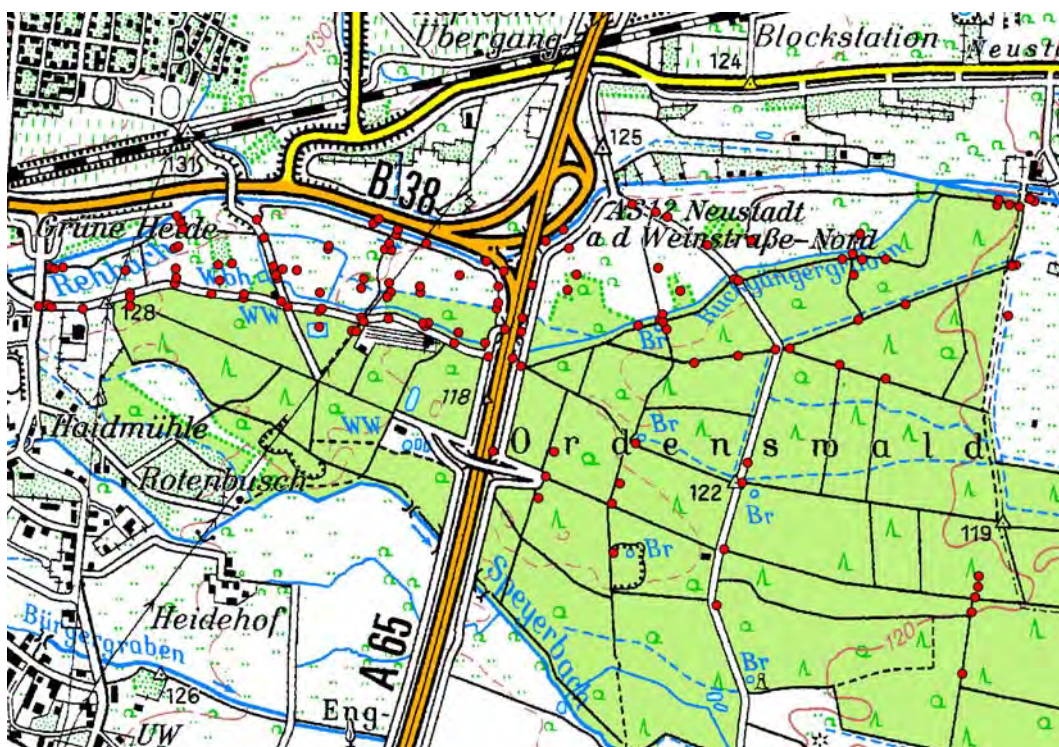


Abbildung 5: Überblick über die Punkte des Nivellements der Bürgerinitiative „Hochwasserschutz ja – Rehbachverlegung nein“

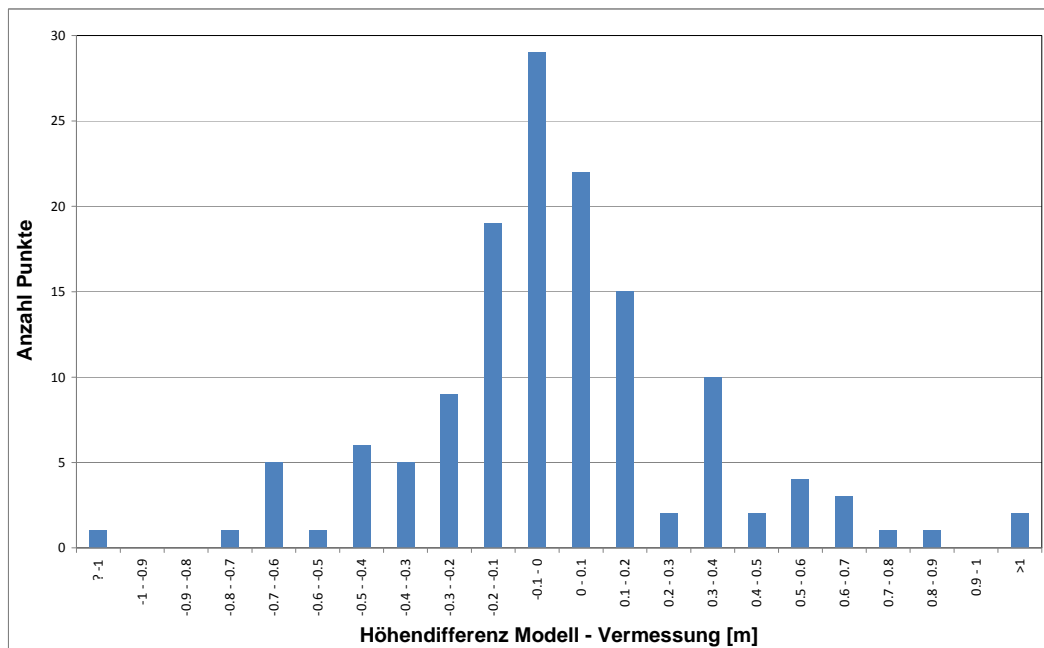


Abbildung 6: Höhendifferenzen zwischen 2D-Berechnungsmodell und Nivellementpunkten

Das Berechnungsmodell aus /U2/ wird in folgenden, für die Untersuchung der dortigen Fragestellungen nicht maßgeblichen, für die hier durchzuführenden Betrachtungen aber relevanten Details fortgeschrieben:

- Verfeinerung der Wirtschaftswegedurchfahrt im Damm der Autobahn A 65,
- Einarbeitung des unmittelbar westlich der Landesstraße L 530 zwischen Industriegebiet Süd und Erbsengraben im Sommer 2014 gebauten Fahrradwegs einschließlich Umlegung des Uerbsengrabens vor der Landesstraße L 530.

Darüber hinaus wird vor dem Hintergrund der hier zu untersuchenden Fragestellungen durch Verschiebung des die Rauheitswirkung beschreibenden Strickler-Beiwerts der Wald- und Wiesengraben in einen sehr (zu) rauen Bereich die zu erreichende Retention von Hochwasserabflüssen maximiert.

## 3.2 Hochwasserabflüsse

### 3.2.1 Statistische Hochwasserabflüsse am Pegel Neustadt

In Neustadt an der Weinstraße liegt in Höhe des Kohlplatzes ein Gewässerpegel am Speyerbach („Pegel Neustadt“). In Tabelle 1 sind die statistischen Hochwasserabflüsse an diesem Pegel zusammen gestellt.

Entsprechend der vorliegenden Erfahrungen teilt sich dieser Abfluss an der wenige hundert Meter weiter stromab gelegenen Winzinger Scheide im Verhältnis zwei Drittel zu ein Drittel auf den Speyerbach und den hier als Abzweig vom Speyerbach entstehenden Rehbach auf.

Tabelle 1: Statistische Hochwasserabflüsse des Speyerbachs am Pegel Neustadt (Quelle: LUWG)

Wiederkehrintervall in a	Abfluss in m <sup>3</sup> /s
1,1	6,10
2	7,46
5	9,68
10	11,3
20	13,1
25	13,7
50	15,6
100	20,0

### 3.2.2 Hochwasserwellen

Die Untersuchungen werden für das 100-jährliche Hochwasser durchgeführt. Um Retentionseffekte erfassen bzw. Maßnahmen zur Stärkung der Retention von Hochwasserabflüssen in den Wald- und Wiesenflächen westlich und südlich von Haßloch hinsichtlich ihrer Wirkung untersuchen und bewerten zu können, erfolgen die Berechnungen instationär, d.h. unter Ansatz von Hochwasserwellen.

Die 100-jährliche Hochwasserwelle des Speyerbachs wird aus den Aufzeichnungen des Pegels Neustadt für das Hochwasser im Mai 1978 (s. Kap. 3.3) abgeleitet. Die für dieses Ereignis aufgezeichnete Welle wird durch Skalierung mit dem Verhältnis des 100-jährlichen Hochwasserabflusses am Pegel Neustadt (20 m<sup>3</sup>/s) und dem Scheitel der Welle vom Mai 1978 (19,5 m<sup>3</sup>/s lt. Gewässerkundlichem Jahrbuch 2009) zu einer 100-jährlichen Hochwasserwelle transformiert. Aufgrund der nur geringen Unterschiede zwischen dem 100-jährlichen Abfluss und dem Scheitelwert der aufgezeichneten Welle ist diese Vorgehensweise aus hydrologischer Sicht unbedenklich. Abbildung 7 veranschaulicht die auf diese Weise erzeugte 100-jährliche Welle.

Die 100-jährlichen Wellen der weiteren Zuflüsse zum Modellgebiet (Mußbach, Modenbach, Triefenbach) sowie die Abflussentstehung im Modellgebiet selbst wurden vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz mit Hilfe von Modellberechnungen mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM ermittelt und für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt.

Diese Wellen werden – wie auch in /U2/ – als Zuflüsse in das 2D-Berechnungsmodell eingespeist und mit diesem dann die aus diesen Zuflüssen in Verbindung mit der Topografie von Gewässern und Vorland und den an und in den Gewässern vorhandenen Bauwerken (Brücken, Durchlässe, Wehre) resultierenden Abflussverhältnisse und Überschwemmungsflächen berechnet.

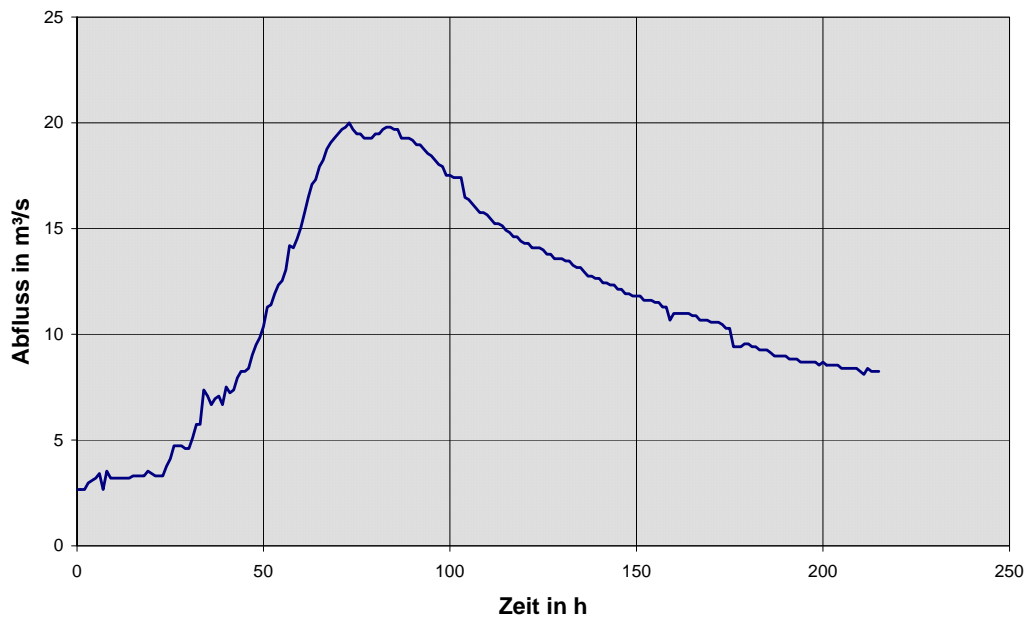


Abbildung 7: Welle des 100-jährlichen Hochwassers des Speyerbachs am Pegel Neustadt als Grundlage für die wasserwirtschaftlichen Berechnungen

### 3.3 Hochwasser im Mai 1978

Das höchste am Pegel Neustadt bislang aufgezeichnete Hochwasser trat im Mai 1978 auf. Es erreichte einen Scheitelabfluss von 19,5 m<sup>3</sup>/s (am 25. Mai 1978) und dauerte mehrere Tage. Die bei diesem Hochwasser im Bereich Neustadt / Haßloch überschwemmten Flächen veranschaulicht Abbildung 8 (rot angelegte Flächen). Sie wurden nach Ablauf des Hochwassers kartiert, geben innerhalb der Waldflächen aber nur einen groben Anhalt über die von Überschwemmungen betroffenen Bereiche.

Danach traten in den Waldflächen nördlich von Speyerdorf und südlich von Haßloch großflächige Überschwemmungen auf. Sie waren auf Ausuferungen des Speyerbachs zurück zu führen. Von Neustadt kommend uferte der Rehbach erst ab dem Abzweig der Landwehr aus. Betroffen waren die rechtsseitigen Wiesenflächen bis zu einem in rd. 100 m Abstand parallel zum Rehbach verlaufenden Graben sowie einige Flächen zwischen Rehbach und Landwehr. Von den Überschwemmungen nicht betroffen war die Ortslage von Haßloch. Auch waren die nördlichen Teile des Ordenswalds frei von Überschwemmungen.

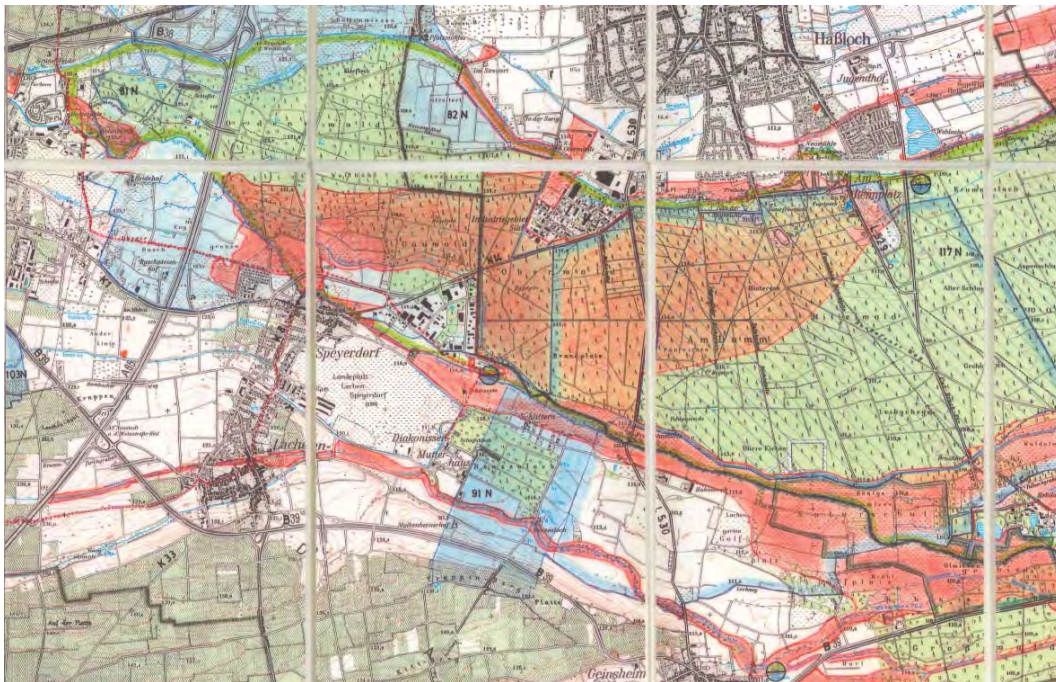


Abbildung 8: Beim Hochwasser im Mai 1978 überschwemmte Flächen (in Rot) zwischen Neustadt und Haßloch (Quelle: SGD Süd, Kartengrundlage zeigt Situation nach 1978)

### 3.4 Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung für Speyerbach und Rehbach

Ausgelöst auch durch das Hochwasser vom Mai 1978 wurde Anfang der 1980er Jahre eine wasserwirtschaftliche Rahmenplanung für Speyerbach und Rehbach mit dem Ziel einer Verbesserung der Hochwassersituation für die an beiden Gewässern gelegenen Ortslagen aufgestellt<sup>3</sup>. In ihr wurden Maßnahmenvorschläge vor allem aus den Bereichen

- Sicherung von Überschwemmungsflächen durch Festsetzung von Überschwemmungsgebieten,
- Sicherung bestehender und Anlage neuer Retentionsräume zur Stärkung des Hochwasserrückhalts,
- Ertüchtigung von Gewässer(abschnitte)n zur Vergrößerung der ausuferungsfreien Leistungsfähigkeit bzw. zur besseren Verteilung der Hochwasserabflüsse im Gewässersystem

erarbeitet. Das Ergebnis für den Raum Speyerdorf / Haßloch veranschaulicht Abbildung 9.

Eines der wesentlichen Ergebnisse für diesen Raum ist die Sicherung auch der beim Hochwasser vom Mai 1978 nicht überschwemmten Waldflächen als Überschwemmungsgebiete sowie die Anlage eines Rückhalteraums auf den Wald- und Wiesenflächen westlich der Autobahn A 65.

<sup>3</sup> /U3/ Gewässerverband Rehbach-Speyerbach (1986):  
Rahmenplanung für das Rehbach-Speyerbach Gebiet östlich der Winzinger Scheide / Neustadt.  
aufgestellt durch: ipr, Ingenieurgemeinschaft L Pappon und K. Riedel, Neustadt



Abbildung 9: Maßnahmenplan der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung für das Rehbach-Speyerbach Gebiet für den Bereich Speyerdorf / Haßloch (Quelle: /U3/)

Aufgrund der damals nur zur Verfügung stehenden Geländeinformationen, Berechnungsverfahren und Rechnerleistungen konnte die generelle Machbarkeit der erarbeiteten Vorschläge und die ggf. mit ihnen zu erzielende Wirkung jedoch nicht nachgewiesen werden.

### 3.5 Ortsbegehungen

Im Zuge der Projektbearbeitung wurden mehrere Ortsbegehungen durchgeführt, um einerseits einen Eindruck von der Gesamtsituation zu gewinnen bzw. Details (z.B. Durchlass- oder Abzweigsituationen) in Augenschein zu nehmen, zum anderen auch um die Berechnungsergebnisse durch Abgleich mit der Situation vor Ort zu plausibilisieren. Im Juni 2014 fand eine gemeinsame Ortsbegehung mit Vertretern der Bürgerinitiative „Hochwasserschutz ja – Rehbachverlegung nein“ statt. Schwerpunkte dieser Ortsbegehung war die Inaugenscheinnahme der Situation westlich der Autobahn A 65 und im Bereich der Anwesen „Im Streitert“.

## **4 HOCHWASSERGEFÄHRDUNG IM IST-ZUSTAND**

Die Gefährdung der Ortslage Haßloch durch Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser hängt stark davon ab, ob die Rehbachverwallungen und –dämme standhalten oder versagen. Letzteres ist vor dem Hintergrund ihres heutigen Zustands das wahrscheinlichere Szenario. Hierauf deutet auch die Situation bei dem (statistisch gesehen) relativ kleinen Januarhochwasser 2011 hin, bei dem an den Dämmen südlich von Haßloch bereits deutliche Wasserdurchtritte zu beobachten waren.

Unabhängig hiervon ist die Abhängigkeit der Betroffenheit verschiedener Teile der Ortslage von der Lage einer eventuellen Versagensstelle zu beachten. Versagen beispielsweise die Verwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle, wird die Ortslage von Haßloch stärker betroffen sein, als wenn die Verwallungen standhalten. Für den südlichen Teil der Ortslage und das Industriegebiet Süd bedeutet diese „Vorentlastung“ jedoch eine gewisse Verringerung der Betroffenheit. Hier entsteht eine größere Betroffenheit, wenn die Verwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle standhalten.

Um den Einfluss der Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle auf die Betroffenheit der Ortslage von Haßloch in den Untersuchungen erfassen und bewerten zu können, werden für den Ist-Zustand zwei Szenarien betrachtet:

- Hochwassergefährdung im Ist-Zustand mit standhaltenden Rehbachverwallungen,
- Hochwassergefährdung im Ist-Zustand mit versagenden Rehbachverwallungen.

Entsprechend der gemäß Aufgabenstellung in der vorliegenden Untersuchung nicht zu betrachtenden Situation am Rehbach östlich der Landesstraße L 530 werden keine Versagensszenarien für die Dämme zwischen den Landesstraßen 530 und 529 untersucht.

Die Analyse der Hochwasserabflussverhältnisse im Ist-Zustand bildet eine wesentliche Grundlage für die zielgerichtete Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen und die Beurteilung der durch ihre Umsetzung zu erreichenden Verringerung von Betroffenheiten.

### **4.1 Hochwassergefährdung im Ist-Zustand bei standhaltenden Rehbachverwallungen**

Die Annahme standhaltender Rehbachverwallungen ist die Ausgangssituation des 2D-Berechnungsmodells aus Kap. 3.1.2. Insofern können die Berechnungen ohne weitere Ergänzungen bzw. Änderungen des Berechnungsmodells durchgeführt werden. Für den Untersuchungsraum der vorliegenden Studie ist danach für das 100-jährliche Hochwasser festzustellen (Abbildung A-1.1):

- Auf den Streitert-Wiesen, den südlich und westlich an sie angrenzenden Flächen des Ordenswalds und auf den Wald- und Wiesenflächen westlich der Autobahn treten (praktisch) keine Überschwemmungen auf. Der Rehbach besitzt eine ausreichende Leistungsfähigkeit, um das 100-jährliche Hochwasser abzuführen.

- Unterhalb der Pfalzmühle ist westlich des Rehbachs ein schmaler Wiesenstreifen von Überschwemmungen betroffen. Ursache dieser Überschwemmungen ist das aus dem Rehbach an den Tiefpunkten der rechtsseitigen Verwallungen bzw. über den Anschluss des Grabens südlich der Anwesen „Im Streitert“ austretende Wasser. Es kann sich jedoch nicht weiter nach Westen ausbreiten, da es von einem rd. 100 m vom Rehbach entfernt ebenfalls in südöstliche Richtung verlaufenden Graben aufgenommen und Richtung Industriegebiet Süd abgeführt wird.
- Auf den Wiesenflächen östlich des Rehbachs beschränken sich Überschwemmungen auf den Bereich vor dem Industriegebiet Süd. Ursache dieser Überschwemmungen sind Ausuferungen an Tiefpunkten in der linksseitigen Rehbachverwallung.
- Kurz nach dem Abzweig vom Rehbach ufert die Landwehr auf zwei kurzen Abschnitten aus und überschwemmt die unmittelbar angrenzenden Flächen. Darüber hinaus gibt es keine weiteren Ausuferungen bis zum Einlauf in die Verrohrung am Sägmühlweg.
- In von der Landwehr linksseitig abzweigenden Gräben fließt Wasser bis an den westlichen Rand der Ortsbebauung. Von hier gelangt es infolge verschlossener Verrohrungen nicht weiter, staut sich in den Gräben auf und ufert schließlich aus. Das aus dem Graben an der Füllergasse ausufernde Wasser fließt zunächst nach Süden, dringt dann jedoch über die Straße „Im Tiefenthal“ in die Ortslage ein, überschwemmt die Bebauung zwischen Brunnengasse und Mühlpfad und fließt dann weiter über Mühlpfad, Martin-Luther-Straße, Schießmauer, Kirchgasse, Neugasse, Schmähgasse und Iggelheimer Weg dem allgemeinen Gefälle folgend durch die Ortslage nach Osten ab. Eine weitere, allerdings auf die Ortsrandbebauung beschränkte Betroffenheit besteht an der Umlandstraße.
- Der unmittelbar südlich des Rehbachs gelegene Teil des Industriegebiets Süd wird beim 100-jährlichen Hochwasser großflächig überschwemmt. Im Wesentlichen hochwasserfrei bleibt der südlich an die betroffenen Flächen anschließende, höher gelegene Teil des Industriegebiets. Ursache dieser Überschwemmungen sind die von Südwesten aus Richtung Lachen-Speyerdorf heran fließenden Abflüsse (s.u.). Das Wasser dringt auf einem rd. 300 m langen Abschnitt südlich der Obermühle von Westen in das Industriegebiet Süd ein, fließt dort in südöstliche Richtung, wird teilweise vom hier entspringenden Saugraben aufgenommen und nach Osten abgeführt, teilweise tritt es am östlichen Ende des Industriegebiets über die Kreisstraße K 14 und gelangt in die jenseits anschließenden Waldflächen.
- Ein zweiter Teil des von Lachen-Speyerdorf heran fließenden Wassers fließt südlich des Industriegebiets zunächst nach Osten, dann in dem schmalen Streifen zwischen Kreisstraße K 14 und Industriegebiet nach Nordosten und vereinigt sich größtenteils mit dem durch das Industriegebiet heran fließenden Wasser. Ein Teil dieses Wasser gelangt jedoch über das Durchlassbauwerk in der Kreisstraße in den Graben an der Mörderrichtstelle und wird in diesem nach Süden geführt.

- Überschwemmungen in den Waldflächen südlich der Kreisstraße K 14 werden überwiegend durch über den Erbsengraben heran geführtes Wasser verursacht. Unmittelbar östlich des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf ufert der Erbsengraben aus, das Gewerbegebiet ist hiervon jedoch nicht betroffen. Das ausgeuferte Wasser folgt überwiegend dem Verlauf des Uerbsengrabens in südöstliche Richtung, breitet sich dann jedoch auch weiter nach Süden aus, wo es sich mit den erst vor der Landesstraße L 530 ausgeuferten Abflussanteilen des Erbsengrabens überlagert. Die Landesstraße L 530 wird auf mehreren Abschnitten von den aus Westen heran fließenden Teilabflüssen überströmt, die sich in den östlich gelegenen Waldflächen dann weiter ausbreiten.

Der Vergleich der 100-jährlichen Überschwemmungsflächen in Abbildung A-1.1 mit den kartierten Überschwemmungsflächen vom Hochwasser im Mai 1978 in Abbildung 8 zeigt für den Bereich Haßloch in wesentlichen Aussagen eine recht gute Übereinstimmung. Bestehende Unterschiede erklären sich durch die Schwierigkeiten einer genauen Abgrenzung von Überschwemmungsflächen in Waldbereichen bzw. zwischenzeitlich vorgenommenen baulichen Veränderungen (z.B. Erweiterung des Industriegebiets Süd, Verschluss der Grabenverrohungen in Haßloch).

Hilfreich für das Verständnis des Abflussgeschehens bei Hochwasser ist die Analyse der Abflussentwicklung entlang des Rehbachs bzw. der Teilabflüsse im Bereich des Industriegebiets Süd. Abbildung 10 veranschaulicht die Entwicklung der 100-jährlichen Hochwasserwelle im Rehbach zwischen Winzinger Scheide in Neustadt an der Weinstraße und Landesstraße L 530 in Haßloch, Abbildung 11 gibt einen Überblick über die Lage der Kontrollquerschnitte zur Abflussbilanzierung.

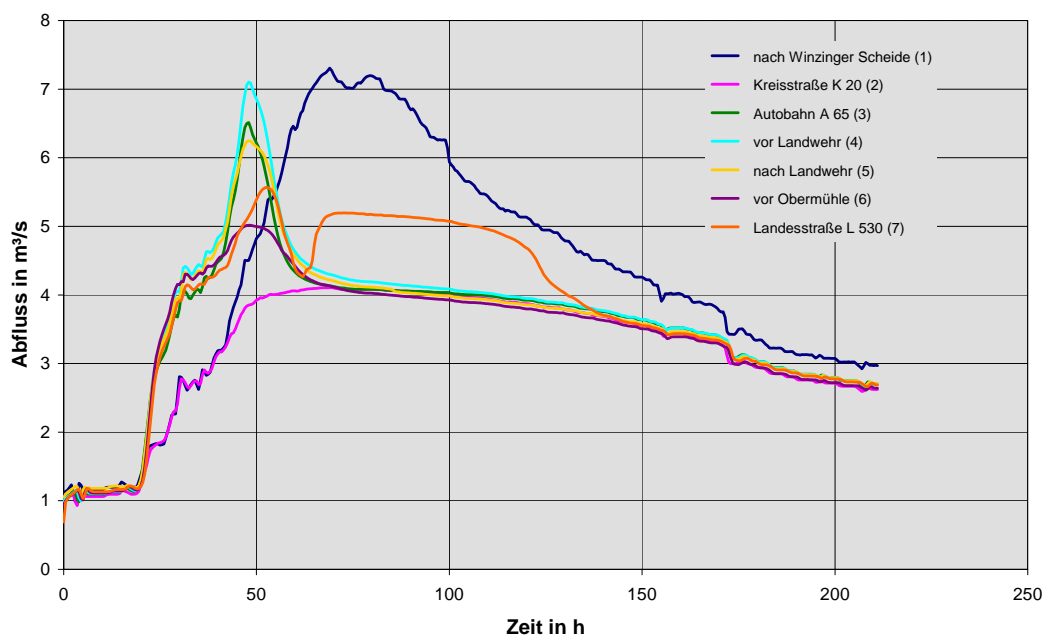


Abbildung 10: Entwicklung der 100-jährlichen Hochwasserwelle im Rehbach zwischen Winzinger Scheide und Landesstraße L 530 (Ist-Zustand, standhaltende Verwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle, Zahlenangaben in Klammern bezeichnen den jeweiligen Kontrollquerschnitt in Abbildung 11)



Abbildung 11: Lage der Kontrollquerschnitte zur Abflussbilanzierung am Rehbach

Unmittelbar hinter der Winzinger Scheide (Kontrollquerschnitt 1) zeigt die 100-jährliche Rehbachwelle noch die gleiche Form wie am Pegel Neustadt; der Wellenscheitel liegt jetzt aber nur noch bei etwas mehr als  $7 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dieser Wert bestätigt die Erfahrungen, wonach an der Winzinger Scheide eine Abflussaufteilung von etwa ein Drittel (Rehbach) zu zwei Drittel (Speyerbach) erfolgt.

Bereits in Höhe der Kreisstraße K 20 (Kontrollquerschnitt 2) haben sich Wellenform und Wellenscheitel gegenüber dem Ausgangszustand vollständig verändert. Der vorher ausgeprägte „Wellenberg“ stellt sich jetzt eher als ein lang gezogenes, leicht abfallendes Plateau dar, der maximale Abfluss beträgt nur noch etwas mehr als  $4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ursache dieser deutlichen Veränderung ist die Abströmung größerer Abflussanteile westlich der ehemaligen Deponie nach Süden Richtung Speyerbach.

In Höhe der Autobahn A 65 (Kontrollquerschnitt 3) zeigt die Rehbachwelle wiederum einen anderen Verlauf. Sie besitzt jetzt ein ausgeprägtes, kurzes, dem Plateau der Welle am Kontrollquerschnitt 2 vorweg laufendes Maximum. Dieses rührt von der zwischen den Stellen 2 und 3 zufließenden Welle des Mußbachs her. Der kurzzeitig auftretende Maximalabfluss liegt jetzt bei etwa  $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Im weiteren Verlauf des Rehbachs behält die Welle ihre Form weitestgehend bei, der Maximalabfluss steigt bis zum Abzweig der Landwehr (Kontrollquerschnitt 4) durch weitere kleinere Zuflüsse bis auf etwas über  $7 \text{ m}^3/\text{s}$  an. Nach dem Abzweig der Landwehr (Kontrollquerschnitt 5) liegt der Scheitelabfluss nur noch bei etwa  $6,2 \text{ m}^3/\text{s}$ , die Form der Welle ist jedoch unverändert.

Aufgrund der im darauf folgenden Gewässerabschnitt auftretenden rechtsseitigen Ausuferungen bzw. Ausleitungen wird der Scheitel der überlagerten Mußbachwelle flacher und breiter, vor der Obermühle (Kontrollquerschnitt 6) liegt der Scheitelabfluss bei nur noch rd.  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Zwischen Obermühle und Landesstraße L 530 (Kontrollquerschnitt 7) verändert sich die Rehbachwelle noch einmal sehr stark. Die Abflüsse steigen wieder an und es bilden sich ein kurzer Vorgipfel ( $Q_{\max} \approx 5,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ) und ein langanhaltender „Buckel“ heraus. Erklären lässt sich diese Veränderung nur durch eine detaillierte Betrachtung der Abflussverhältnisse im Bereich des Industriegebiets Süd. Abbildung 12 zeigt die Ganglinien der dortigen Teilabflüsse, Abbildung 13 die Lage der Kontrollquerschnitte zur Abflussbilanzierung.

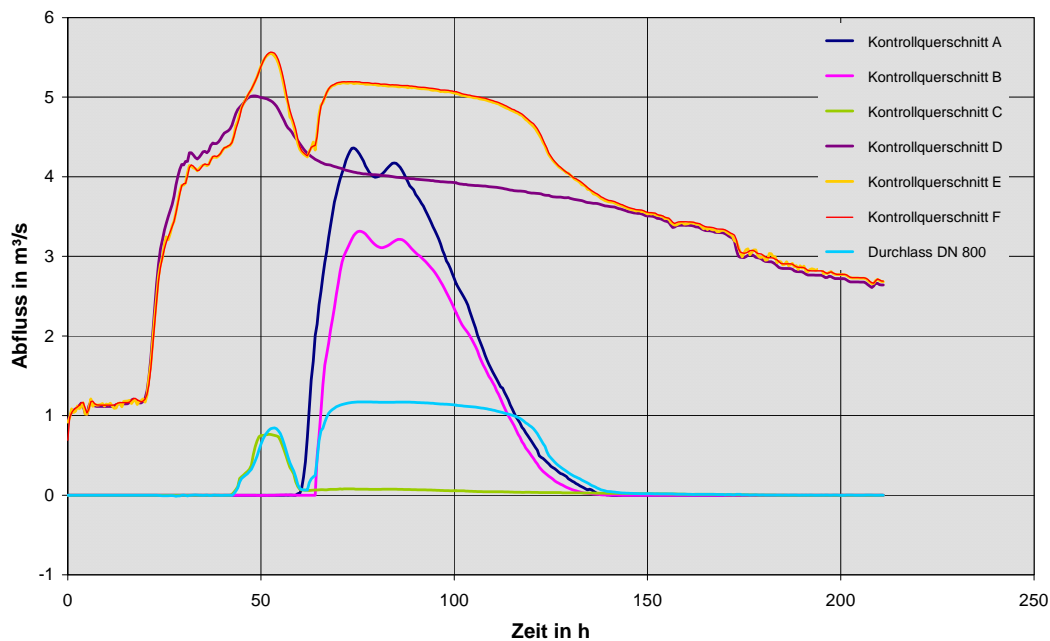


Abbildung 12: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd (Ist-Zustand, standhaltende Verwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle)

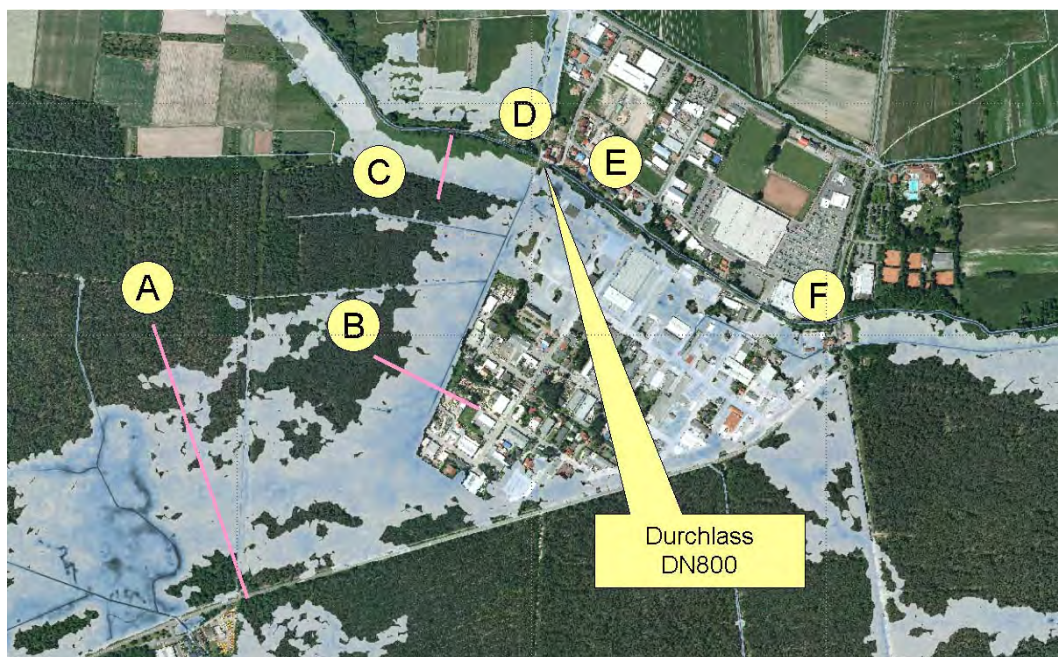


Abbildung 13: Lage der Kontrollquerschnitte zur Abflussbilanzierung im Bereich des Industriegebiets Süd

In Abbildung 12 sind zur Erleichterung des unmittelbaren Vergleichs auch die Wellen an den Kontrollquerschnitten 6 (jetzt Kontrollquerschnitt D) und 7 (jetzt Kontrollquerschnitt F) aus Abbildung 10 dargestellt. Neu eingeführt wurde der zwischen diesen beiden Kontrollquerschnitten gelegene Kontrollquerschnitt E unterhalb der Obermühle. In Abbildung 12 fällt auf, dass die Wellen an den Kontrollquerschnitten E und F identisch sind. Die zuvor festgestellte deutliche Veränderung der Welle von oberhalb der Obermühle bis zur Landesstraße L 530 muss ihre Ursache damit zwischen D und E, also im Bereich der Obermühle haben. Zurück zu führen ist diese Veränderung auf eine unmittelbar unterhalb der Obermühle von Süden einmündende Rohrleitung DN 800. Sie führt dem Rehbach Wasser von den südlich gelegenen Wald- und Wiesenflächen zu. Die Ganglinie des Abflusses durch diese Rohrleitung zeigt die hellblaue Linie in Abbildung 12. Bis etwa zur 47. Stunde findet durch diese Rohrleitung (praktisch) kein Abfluss statt. Mit der Ankunft des Teilabflusses von den Streitert-Wiesen (Welle C) ändert sich die Situation, Wasser fließt jetzt vom Vorland zurück in den Rehbach. Die über rd. 18 h andauernde kleine Welle wird dabei vollständig und ohne Zeitverzug dem Rehbach zugeführt, überlagert sich dort mit der im Rehbach abfließenden Welle D, wodurch der erste ausgeprägte Gipfel in der Welle am Kontrollquerschnitt E entsteht.

Erst nach Abklingen der Welle C kommt der Teilabfluss aus Richtung Lachen-Speyerdorf beim Industriegebiet Süd an (Wellen A und B), wobei die Differenz zwischen den Wellen A und B im Wesentlichen die südlich des Industriegebiets erst nach Osten und dann später nach Nordosten abfließenden Abflussanteile zeigt. Maßgeblich zur Beurteilung der Situation am Einlauf der Verrohrung DN 800 an der Obermühle ist damit die Welle B. Die Grafik veranschaulicht, dass etwa 1,2 m<sup>3</sup>/s dieses Zuflusses über die Rohrleitung dem Rehbach zugeführt werden. Mit diesem Wert ist die Abflussleistung der Rohrleitung erreicht, darüber hinaus gehende Zuflussanteile können von ihr nicht abgeführt werden. Diese suchen sich einen anderen Weg und fließen schließlich durch das Industriegebiet Süd ab. Der durch die Rohrleitung abfließende Teil der Welle B überlagert sich wiederum mit der Welle D und bewirkt dadurch den langgestreckten „Buckel“ in Welle E.

Als Fazit vorstehender Ausführungen zu den Abflussverhältnissen im Bereich des Industriegebiets Süd ist festzuhalten:

- Die deutliche Veränderung der Form der Rehbachwelle zwischen Ober- und Unterwasser der Obermühle ist in den Zuflüssen über die dortige Rohrleitung DN 800 begründet.
- Der Zufluss setzt sich aus zwei zeitlich voneinander getrennten Anteilen zusammen: dem Zufluss von den Streitert-Wiesen und dem Zufluss aus Richtung Lachen-Speyerdorf.
- Die Rohrleitung kann die Zuflüsse von den Streitert-Wiesen vollständig und ohne Zeitverzug weiterleiten. Diese bewirken somit keine Überschwemmungen im Industriegebiet Süd.
- Die Leistungsfähigkeit der Rohrleitung reicht jedoch nicht aus, die Zuflüsse aus Südwesten vollständig weiter zu leiten. Die über ihrer Leistungsfähigkeit liegenden Zuflussanteile suchen sich ihren Weg durch das Industriegebiet Süd, sind somit verantwortlich für die dort festzustellenden Überschwemmungen.

- Durch den Zufluss über die Rohrleitung DN 800 steigt der Abflussscheitel im Rehbach vom rd. 5 m<sup>3</sup>/s vor der Obermühle auf rd. 5,6 m<sup>3</sup>/s unterhalb der Obermühle an. Zudem vergrößert sich der Zeitraum großer Abflüsse (> 4 m<sup>3</sup>/s) deutlich.

#### 4.2 Hochwassergefährdung im Ist-Zustand mit versagenden Rehbachverwallungen

Zur Untersuchung der Auswirkungen eines Versagens der Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle auf die Überschwemmungssituation beim 100-jährlichen Hochwasser wurden in das 2D-Berechnungsmodell aus Kap. 4.1 vier beidseitige Breschen mit Längen zwischen 50 m und 70 m in die Rehbachverwallungen eingearbeitet. Abbildung 14 zeigt die Lage dieser Breschen.

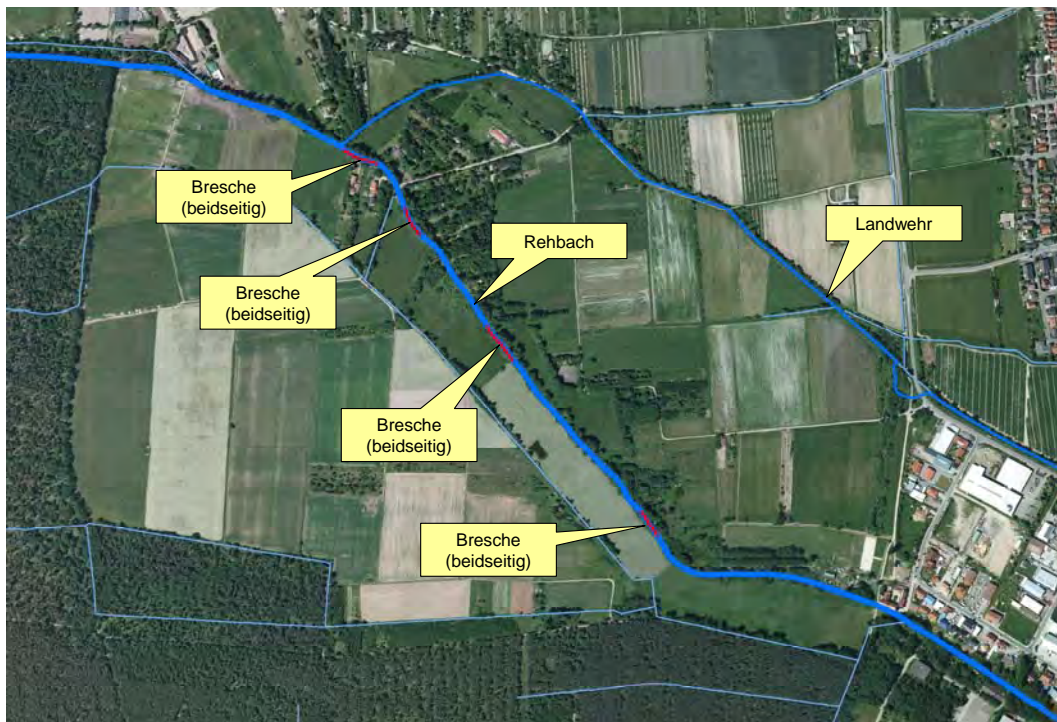


Abbildung 14: Lage der Breschen in den Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle

Mit dem so modifizierten Berechnungsmodell wurden wiederum die 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen berechnet. Sie sind in Abbildung A-1.2 dargestellt.

An den angenommenen Breschen tritt das Wasser bevorzugt nach Osten aus. Der gewässerbegleitende Wiesenstreifen westlich des Rehbachs wird zwar auch überschwemmt, allerdings in geringerem Umfang als bei standhaltenden Verwallungen.

Das an der nördlichsten, unterhalb des Abzweigs der Landwehr gelegenen Bresche auströmende Wasser wird zunächst von ihr aufgenommen und abgeführt, uferf jedoch vor dem Füllerweg wieder aus und fließt über die Wiesen nach Osten ab. Auch in dem von der Landwehr abzweigenden und südlich des Füllerwegs nach Osten verlaufenden Füllergraben fließt Wasser in Richtung der Ortslage. An der Westrandstraße vereinigen sich die beiden Teilab-

flüsse zu einer gemeinsamen Überschwemmungsfläche. Hinzu kommt noch der im weiteren Verlauf der Landwehr ausufernde und über die Wiesenflächen „Im Kalten Tal“ heran fließende Teilabfluss.

Vom Einmündungsbereich des Füllerwegs in die Westrandstraße aus fließt das Wasser teilweise in dem Straßengraben entlang der Westrandstraße nach Süden, zum Teil entlang bzw. auf der Westrandstraße nach Norden bis zum nördlichen Ende des Lärmschutzwalls an der Ostseite der Westrandstraße, umströmt dieses und fließt in den bebauten Bereich nördlich der Füllergasse. Ein dritter Teil des Wassers fließt durch die Durchfahrt der Füllergasse im Lärmschutzwall bzw. im Füllergraben in Richtung Ortsbebauung. Aufgrund der verschlossenen Verrohrung kann das Wasser am Ortsrand im Graben nicht mehr weiter fließen, staut sich auf, ufert aus, überschwemmt die zwischen Westrandstraße und Rand der Ortsbebauung gelegenen Wiesenflächen, tritt aber auch in die Ortslage ein und fließt durch sie nach Osten ab. Aufgrund der jetzt größeren Zuflüsse aus westlicher Richtung sind die innerörtlichen Überschwemmungen größer als bei standhaltenden Rehbachverwallungen. Betroffen sind jetzt große Teile der Bebauung zwischen der Füllergasse im Norden und dem Burgweg im Süden, im weiteren Verlauf die Bebauung in der Ohliggasse, in der Straße „Schießmauer“ und schließlich in der Kirchgasse, wo sich die Überschwemmungen mit den Überschwemmungen infolge an anderer Stelle in die Ortslage eindringender Teilabflüsse verbinden.

Das an den beiden folgenden Breschen ausgeuferte Wasser fließt über die Wiesenflächen nach Osten und wird teilweise von der Landwehr aufgenommen und abgeführt. Kurz vor der Westrandstraße ufert die Landwehr nach links aus. Das dort ausgeuferte Wasser gelangt auch in einen kleinen Graben, der in einer Verrohrung unter der Westrandstraße hindurch geführt wird. Das darin abfließende Wasser ufert am Ende des Grabens am Ortsrand aus und überschwemmt einige Gebäude an der Uhlandstraße. Das in der Landwehr verbleibende Wasser kann zunächst ohne weitere Ausuferungen bis zum Einlauf der Verrohrung am Sägmühlweg abgeführt werden. Die Leistungsfähigkeit der Verrohrung ist jedoch zu gering, um den Zufluss von der Landwehr weiter führen zu können. In der Folge kommt es hier zu Ausuferungen, die – auch in Verbindung mit den anderen Gräben in diesem Bereich (u.a. Krummer Graben) – an verschiedenen Stellen zu Wassereintritten in die Ortslage führen. Betroffen hiervon sind größere Bereiche nördlich der Landwehrstraße. In Höhe der Kirchgasse vereinigen sich die aus diesen Zuflüssen resultierenden Überschwemmungen mit den Überschwemmungen infolge des Zustroms über die Füllergasse. Östlich der Kirchgasse fließt das Wasser dann praktisch auf allen Straßen zwischen Rosenstraße im Süden und Schillerstraße im Norden nach Osten durch die Ortslage ab. Am östlichen Rand der Bebauung tritt es an mehreren Stellen auf die dortigen Wiesenflächen aus und wird von den hier (wieder) beginnenden Gräben aufgenommen und abgeführt.

Das an der vierten (südlichsten) Bresche ausufernde Wasser fließt ebenfalls über die Wiesenflächen nach Osten, bis es eine Grabenstruktur am westlichen Rand des Industriegebiets Süd erreicht. In dieser Struktur wird es nach Norden zur Landwehr geführt. Eine Betroffenheit

des Industriegebiets Süd besteht an dieser Stelle nicht. Jedoch sind südlich des Rehbachs wiederum Teile des Industriegebiets Süd überschwemmt. Die Analyse des Abflussgeschehens in diesem Bereich in Kap. 4.1 hat gezeigt, dass die dort bestehende Betroffenheit von den aus Richtung Lachen-Speyerdorf heran fließenden Teilabflüssen bestimmt wird. Der Zustand der Rehbachverwallungen und die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Hochwasserabflussverhältnisse sind demgegenüber von untergeordneter Bedeutung.

Die beschriebenen Auswirkungen eines Versagens der Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle auf die Größe der 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen veranschaulicht Abbildung A-1.3. Die Abbildung zeigt die Wassertiefendifferenzen zwischen dem Zustand mit versagenden und dem Zustand mit standhaltenden Verwallungen<sup>4</sup>. Sie verdeutlicht, dass sich ein Versagen der Rehbachverwallungen vornehmlich in der Ortslage Haßloch auswirkt. Hier nehmen die Überschwemmungen hinsichtlich Ausdehnung und Wassertiefen im Vergleich zur Situation mit standhaltenden Verwallungen signifikant zu. Auf dem überschwemmten Wiesenstreifen westlich des Rehbachs und östlich der Landesstraße L 530 werden die Überschwemmungen dagegen kleiner.

Abbildung 15 veranschaulicht die Auswirkungen eines Versagens der Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle auf die Entwicklung des 100-jährlichen Hochwassers im Rehbach. Dargestellt sind die 100-jährlichen Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 11.

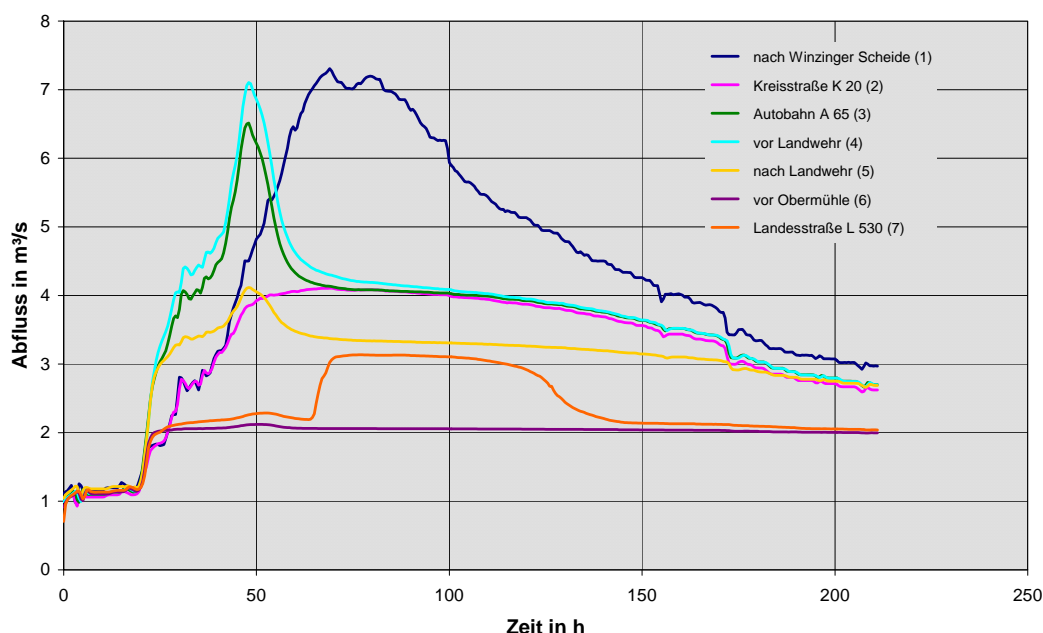


Abbildung 15: Entwicklung der 100-jährlichen Hochwasserwelle im Rehbach zwischen Winzinger Scheide und Landesstraße L 530 (Ist-Zustand, versagende Verwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle, Zahlenangaben in Klammern bezeichnen den jeweiligen Kontrollquerschnitt in Abbildung 11)

<sup>4</sup> In Rottönen sind die Bereiche dargestellt, in denen die Differenzen positiv, d.h. die Wassertiefen bei Versagen der Rehbachverwallungen größer als bei standhaltenden Verwallungen sind. Die umgekehrte Situation negativer Differenzen, d.h. die Wassertiefen sind bei versagenden Verwallungen kleiner als bei standhaltenden, ist in Grüntönen dargestellt.

Bis vor den Abzweig der Landwehr (Kontrollquerschnitt 4) wirkt sich das angenommene Versagen der Rehbachverwallungen nicht auf die Hochwasserabflüsse im Rehbach aus. Der Kontrollquerschnitt 5 liegt stromab der ersten Bresche. Der Wellenscheitel ist hier deutlich geringer als an der Stelle 4, die Welle zeigt ein ausgeprägtes Plateau mit nur noch schwach ausgeprägtem Vorgipfel. Der Unterschied zwischen den Wellen 4 und 5 veranschaulicht die über die Landwehr und die erste Bresche aus dem Rehbach abfließenden Teilabflüsse. Diese Entwicklung setzt sich bis zur Obermühle fort. An jeder der bis dahin noch bestehenden Breschen tritt ein weiterer Teil des Abflusses im Rehbach auf die Vorländer aus. In der Konsequenz weist die Welle vor der Obermühle (Stelle 6) ein sehr breites Plateau von etwas mehr als 2 m<sup>3</sup>/s auf (zum Vergleich: bei standhaltenden Verwallungen lag der Scheitel an dieser Stelle des Rehbachs bei rd. 5 m<sup>3</sup>/s), der auf die Mußbachwelle zurück gehende Vorgipfel ist nur noch zu erahnen. An der Landesstraße L 530 (Stelle 7) hat die Welle wiederum eine andere Form als oberhalb der Obermühle; auch der Wellenscheitel hat wieder zugenommen und liegt jetzt bei etwa 3,15 m<sup>3</sup>/s.

Der Unterschied zwischen den Wellen an diesen beiden Kontrollquerschnitten erklärt sich auch hier wieder aus einer detaillierten Betrachtung der Abflussverhältnisse im Bereich des Industriegebiets Süd. Abbildung 16 veranschaulicht die Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 13 unter der Annahme versagender Rehbachverwallungen westlich der Ortslage Haßloch.

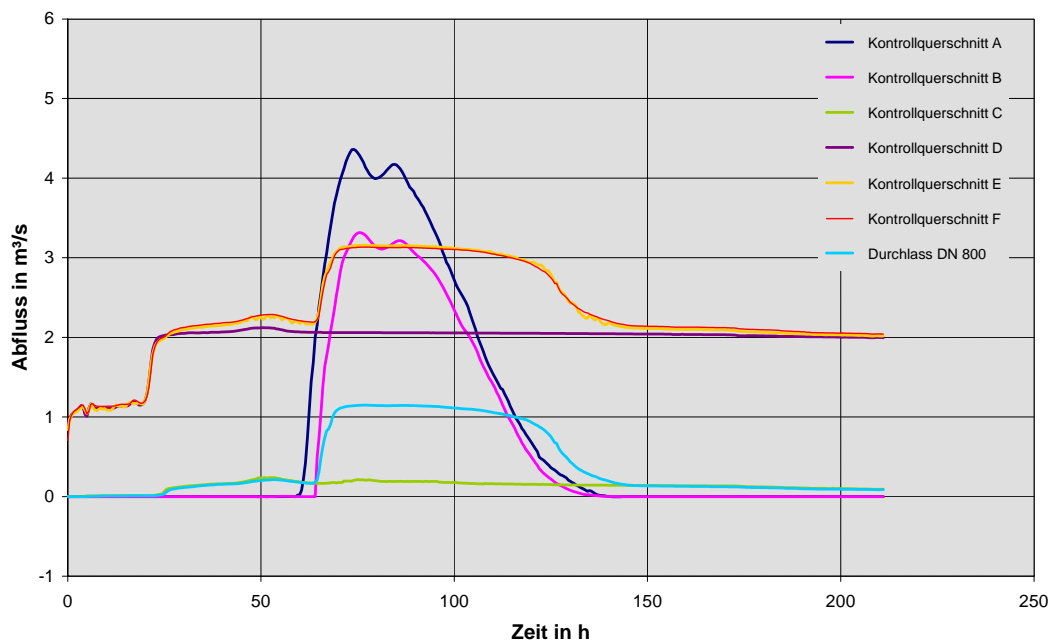


Abbildung 16: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd (Ist-Zustand, versagende Verwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle)

Danach sind die den Zustrom aus Richtung Lachen-Speyerdorf kennzeichnenden Wellen A und B vom Zustand der Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle unbeeinflusst. Die den Zustrom von den Streitert-Wiesen kennzeichnende Welle C zeigt jetzt nur

noch einen relativ geringen, dafür aber langanhaltenden Zufluss anstelle der zwar kurzen, aber deutlich ausgeprägteren Welle im Falle standhaltender Rehbachverwallungen. Grund für diese Veränderung ist der bevorzugte Abfluss des Wassers über die östlichen Breschen. Die Welle C kann wiederum vollständig und ohne Zeitverzug durch die Rohrleitung DN 800 an der Obermühle in den Rehbach zurück geführt werden und bewirkt dort in Überlagerung mit der Welle D einen geringen Anstieg der Welle E. Der in dieser auftretende „Buckel“ resultiert wiederum aus dem über die Rohrleitung DN 800 an der Obermühle zufließenden Teil der Welle B. Der über der Leistungsfähigkeit der Rohrleitung liegende Teil dieser Welle gelangt wieder durch das Industriegebiet Süd zum Abfluss.

Im Vergleich von Abbildung 12 und Abbildung 16 bleibt festzuhalten, dass die 100-jährliche Rehbachwelle an der Landesstraße L 530 in den beiden Systemzuständen eine gänzlich verschiedene Form besitzt. Der auf den Zufluss des Mußbachs zurück zu führende Vorgipfel ist durch die Wasseraustritte in den Breschenabschnitten praktisch gänzlich verschwunden, es verbleibt lediglich der lange „Buckel“ infolge der Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf. Auch ist der 100-jährliche Scheitelabfluss durch die Wasseraustritte auf das Vorland von rd. 5,6 m<sup>3</sup>/s auf rd. 3,15 m<sup>3</sup>/s zurück gegangen. Die „Vorentlastung“ an den Breschenabschnitten führt somit zu einer tendenziellen Verbesserung der Situation östlich der Landesstraße L 530, allerdings auch zu einer deutlichen Zunahme der Betroffenheit der gesamten Ortslage Haßloch.

## 5 POTENTIELLE MÖGLICHKEITEN ZUR RETENTION VON HOCHWASSERABFLÜSSEN

### 5.1 Vorbemerkungen

Potentielle Möglichkeiten zur Retention von Hochwasserabflüssen des Rehbachs bestehen in den südlich und westlich der Ortslage Haßloch gelegenen Wald- und Wiesenflächen. Vor dem Hintergrund der in Kap. 1 formulierten Aufgabenstellung werden diese Flächen vier potentiellen Retentionsräumen zugeordnet (Abbildung 17), wobei bereits an dieser Stelle darauf hinzuweisen ist, dass die Teilräume 1 und 2 vollständig außerhalb der Haßlocher Gemarkung liegen:

Teilraum 1: Wald- und Wiesenflächen westlich der Autobahn A 65,

Teilraum 2: Ordenswald östlich der Autobahn A 65,

Teilraum 3: Streitert-Wiesen,

Teilraum 4: Waldflächen östlich des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf.

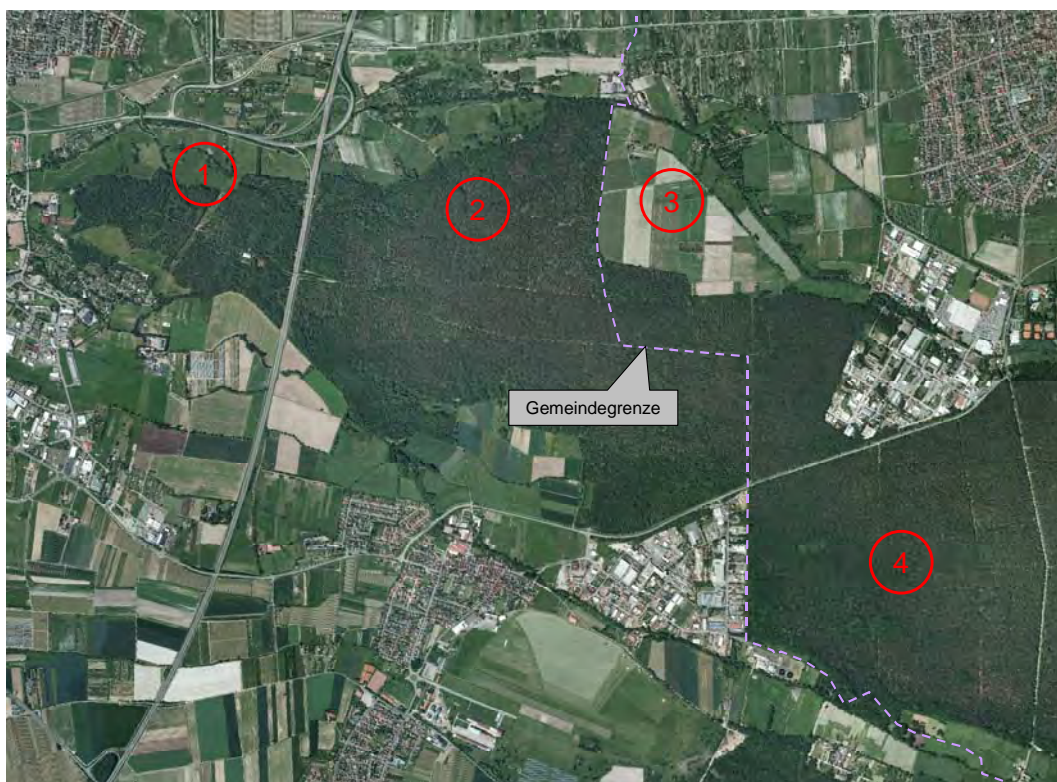


Abbildung 17: Potentielle Retentionsräume in den Wald- und Wiesenflächen westlich und südlich von Haßloch

Inwieweit die Situation in Haßloch bei einem 100-jährlichen Hochwasser durch Aktivierung einer zusätzlichen Retention in einem oder mehreren dieser Teilräume verbessert werden kann, wird mittels folgender Arbeitsschritte untersucht:

- Erarbeitung geeigneter Maßnahmen zur Aktivierung einer zusätzlichen Retention.  
Hierbei ist zu beachten, dass die vier Teilräume derzeit beim 100-jährlichen Hochwasser nur in sehr geringem Umfang oder gar nicht von Überschwemmungen betroffen sind (s. Kap. 4). Um hier Hochwasserabflüsse durch Retention abmindern zu können, müssen diese erst einmal in die Teilräume gelangen. Hierzu sind Wasserwegsamkeiten zu schaffen. Ergänzend kann das Retentionsvermögen der einzelnen Teilräume durch Schaffung von Riegelstrukturen, z.B. durch Anheben von Wegen, vergrößert werden.
- Kombination der einzelnen Maßnahmen zu Szenarien.
- Aufstellen eines Berechnungsmodells für jedes Szenario durch Einarbeitung der zugehörigen Maßnahmen in das Berechnungsmodell des Ist-Zustands.  
Vor dem Hintergrund des heutigen Zustands der Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle wird bei allen Betrachtungen davon ausgegangen, dass diese beim 100-jährlichen Hochwasser versagen (dieses Szenario wird im Folgenden als **Referenz-Zustand** bezeichnet). Grundlage für die durchzuführenden Nachweise bildet damit das Berechnungsmodell aus Kap. 4.2.
- Berechnung der 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen für jedes Szenario.
- Vergleich der Ergebnisse jedes Szenarios mit den Ergebnissen des Referenz-Zustands.
- Beurteilung der in jedem Szenario zu erzielenden Verbesserung der Hochwassersituation in Haßloch.  
Betrachtet werden dabei nicht nur die Auswirkungen auf die Situation in Haßloch-West und im Industriegebiet Süd, sondern auch auf die Größe des 100-jährlichen Hochwasserabflusses des Rehbachs an der Landesstraße L 530 als einer maßgebenden Größe für östlich dieser Linie zu ergreifende Maßnahmen.

Die zu erzielende Verbesserung wird zunächst für jeden Teilraum einzeln, dann aber auch für verschiedene Kombinationen von Teilräumen untersucht<sup>5</sup>.

## 5.2 Drosselbauwerke

Wie die Analyse der Ergebnisse für den Ist-Zustand gezeigt hat, sind die Teilräume 1, 2 und 3 beim 100-jährlichen Hochwasser praktisch nicht von Überschwemmungen betroffen und daher im Hinblick auf die Retention von Hochwasserabflüssen auch nicht wirksam. Um in diesen Teilräumen die Retention zu stärken bzw. überhaupt erst zu initiieren, muss Wasser aus dem Rehbach dorthin gelangen. Hierfür ist der Bau (mindestens) eines sogenannten Drosselbauwerks im Gewässer erforderlich.

<sup>5</sup> Die Bezeichnung der dafür aufgestellten Varianten setzt sich zusammen aus dem Buchstaben R (für Retention), der Ziffernkombination der in der betreffenden Variante aktivierten Teilräume und, durch einen Bindestrich getrennt, die fortlaufende Nummerierung der Untervariante. So bezeichnet beispielweise R23-1 die Untervariante 1 der Variante zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3.  
Eine Übersicht aller, auch in /U1/, untersuchten Varianten mit den jeweils zugehörigen Maßnahmen vermittelt Anhang 5.

Prinzipiell sperrt ein Drosselbauwerk den oberen Teil eines Gewässerquerschnitts ab. Es greift bis zum Erreichen eines vorgegebenen Abflusswertes  $Q_E$  nicht in das Abflussgeschehen ein, begrenzt dann aber den im Gewässer weiter fließenden Teil des Gesamtabflusses (die „Drosselabgabe“  $Q_D$ ). Der darüber hinaus gehende Abflussanteil staut sich oberhalb des Bauwerks auf und uferf schließlich aus dem Gewässer auf das Vorland aus, wo er dem Gefälle folgend verzögert abfließt.

Vom Prinzip her kann ein Drosselbauwerk gesteuert oder ungesteuert ausgeführt werden. Ein ungesteuertes Bauwerk besitzt eine Durchlassöffnung mit unveränderlicher Größe. Mit einsetzender Abflussdrosselung nimmt hier die Drosselabgabe mit wachsender Wasserstands-differenz zwischen Ober- und Unterwasserstand zu (da der Oberwasserstand in der Regel schneller ansteigt, als der Unterwasserstand, kann vereinfacht auch die Zunahme des Abflusses durch das Bauwerk mit der Zunahme des Oberwasserstands verknüpft werden). Ein gesteuertes Bauwerk besitzt demgegenüber ein bewegliches Element (Schütz, Schieber), mit dem nach Beginn der Abflussdrosselung die Durchlassöffnung verkleinert und so einem Anstieg der Drosselabgabe mit Zunahme des Oberwasserstands entgegen gewirkt wird. Die Stellung des beweglichen Elements ist hierfür auf der Grundlage von Messungen des Unterwasserstandes nachzuführen. Ein ungesteuertes Drosselbauwerk ist von der baulichen Seite her einfacher (damit günstiger) und betrieblich sicherer (insbesondere bei nur gelegentlichem Einsatz) als ein gesteuertes Drosselbauwerk, besitzt dafür aber, wie erwähnt, eine von der Aufstauhöhe abhängige Drosselabgabe.

Bei der Konzipierung der zur Beschickung der Retentionsräume 1, 2 und/oder 3 erforderlichen Abflussdrosselung(en) sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Der Eingriff in das Abflussregime soll erst bei größeren Abflüssen erfolgen, da sonst die potentiellen Retentionsräume zu oft überschwemmt bzw. eingestaut werden, was zu Konflikten mit den bestehenden Nutzungen führen kann.
- Die 100-jährlichen Hochwasserabflüsse sind nicht sehr viel größer als die Abflüsse, ab denen in das Abflussregime eingegriffen werden soll.
- Im Bereich der potentiellen Ausleitungsstellen sind die 100-jährlichen Hochwasserabflüsse zum Teil deutlich kleiner als die bordvolle Abflussleistung des Rehbachs<sup>6</sup>, für die Ausleitung auf das Vorland ist dadurch ein relativ großer Aufstau erforderlich.
- Aufgrund seiner großen hydraulischen Leistungsfähigkeit besitzt der Rehbach eine flache Abflusskurve, d.h. mit einem vergleichsweise großen Abflusszuwachs geht nur ein vergleichsweise geringer Wasserspiegelanstieg einher.

Unter diesen Randbedingungen lässt sich eine nennenswerte Abflussdrosselung und Ausleitung auf das Vorland nur durch ein gesteuertes Drosselbauwerk erreichen. Dies bedeutet:

---

<sup>6</sup> Im Zusammenhang mit dem Bau der Bundesstraße B 38 als Zubringer zur Autobahn A 65 wurde der Rehbach beginnend etwa in Höhe der Ausleitung des Rückgängergrabens auf eine Leistungsfähigkeit von 12,5 m<sup>3</sup>/s ausgebaut (zum Vergleich: der Scheitelabfluss der 100-jährlichen Welle liegt hier bei etwa 6,5 m<sup>3</sup>/s, s. Abbildung 21). Beginnend rund 300 m östlich der Einmündung des Mußbachs wurde er auf einer Strecke von rd. 850 m in ein neues leistungsfähiges Bett verlegt, das unmittelbar östlich der Autobahn wieder an das frühere Bett anschließt.

- Bis zum Erreichen von  $Q_E$  wird nicht in das Abflussgeschehen eingegriffen, d.h. Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten sind identisch mit den entsprechenden Größen des Referenz-Zustands.
- Mit Erreichen von  $Q_E$  setzt die Abflussdrosselung ein. Um auch die bei einem gesteuerten Bauwerk bestehenden Unschärfen bezüglich der Abflusssteuerung zumindest qualitativ zu erfassen, wird die tatsächliche Drosselabgabe  $Q_D$  nicht konstant ( $= Q_E$ ) angesetzt, sondern durch einen geringen, wasserstandsabhängigen prozentualen Zuschlag zu  $Q_E$  bestimmt. Damit gilt für das Drosselbauwerk  $Q_D \geq Q_E$ .

Die Oberkante eines Drosselbauwerks wird in Höhe der Böschungsoberkante des Gewässerquerschnitts bzw. in Höhe des Stauziels bei Einstau eines Retentionsraums angenommen. Erreicht der Wasserstand dieses Niveau, wird das Bauwerk überströmt. Der Wasserstand steigt dann wieder nur langsam mit dem Abfluss.

Einen qualitativen Eindruck von den Abflussverhältnissen an einem Drosselbauwerk gemäß vorstehender Beschreibung vermittelt Abbildung 18.

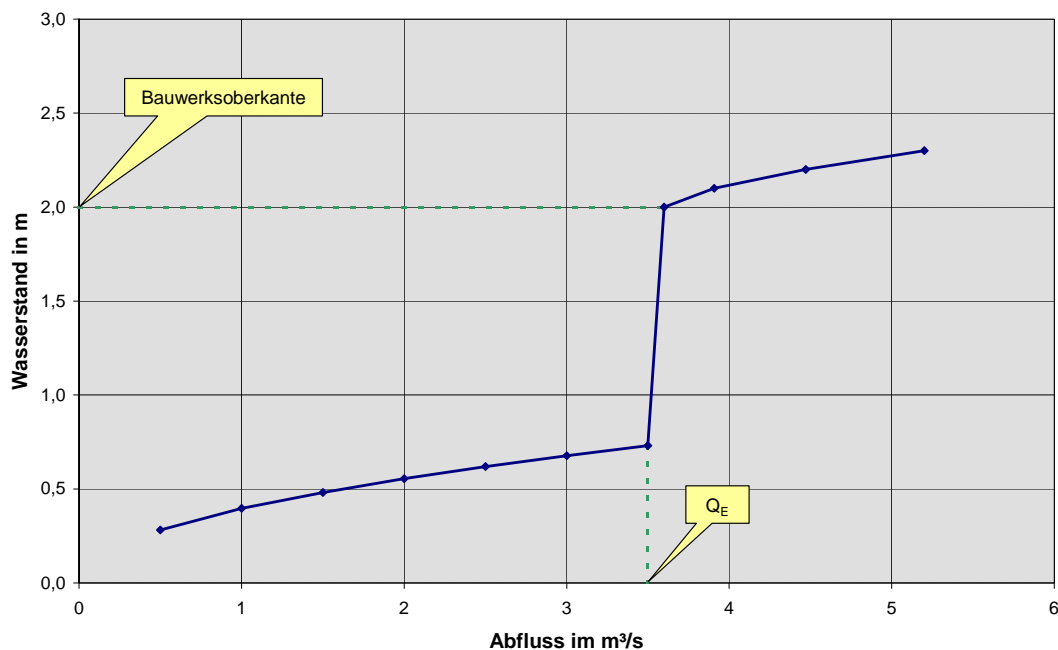


Abbildung 18: Wasserstand-Abfluss-Beziehung an einem Drosselbauwerk (qualitative Darstellung)

In den Berechnungen wird der Teil der Wasserstand-Abfluss-Beziehung bis zur Bauwerks-oberkante über eine Kennlinie abgebildet, wobei die Wertepaare  $W/Q$  bis zum Erreichen von  $Q_E$  durch Vorabberechnungen bestimmt wurden. Eine Überströmung des Bauwerks wird unmittelbar in den Berechnungen erfasst. Für die im Rahmen der vorliegenden Konzeptstudie zu untersuchenden Fragestellungen ist diese Art der Nachbildung ausreichend. Für weitergehende Untersuchungen oder gar Planungen bedarf es eingehenderer Betrachtungen über Bauweise und Betrieb dieser Bauwerke und deren rechnerische Umsetzung.

### 5.3 Stärkung der Retention westlich der Autobahn A 65 (Teilraum 1)

Der Teilraum 1 erstreckt sich von der Autobahn A 65 im Osten bis zur Kreisstrasse K 20 im Westen. Im Norden reicht er bis an die Bundesstraße B 38 heran, nach Süden geht er in das Einzugsgebiet des Speyerbachs über (Abbildung 19).

Durch Retention auf den Wald- und Wiesenflächen des Teilraums 1 sollen die Hochwasserwasserabflüsse des Rehbachs abgemindert und so die Überschwemmungen in Haßloch verringert werden.

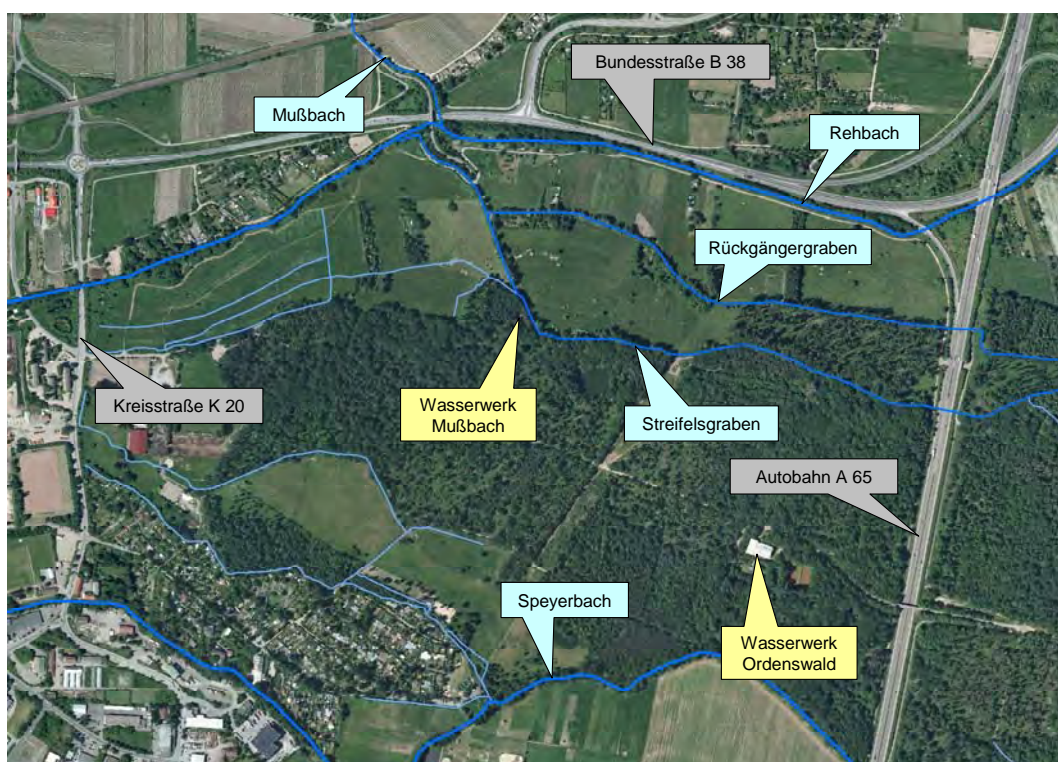


Abbildung 19: Teilraum 1 zur Retention von Hochwasserabflüssen des Rehbachs

Im Referenz-Zustand ist der Teilraum 1 praktisch nicht von Überschwemmungen betroffen und daher im Hinblick auf die Retention von Hochwasserabflüssen nicht wirksam. Um hier eine Retentionswirkung zu erreichen, muss Wasser aus dem Rehbach auf das Vorland ausgeleitet und dort nach Möglichkeit zwischengespeichert werden. Hierfür sind mehrere Untervarianten denkbar, bei denen aber stets mindestens ein Drosselbauwerk erforderlich ist.

#### 5.3.1 Einstau der Flächen unmittelbar westlich der Autobahn (Variante R1-1)

Um die Flächen unmittelbar westlich der Autobahn einstauen zu können, ist zunächst ein Drosselbauwerk an der Autobahnauffahrt Richtung Süden erforderlich.

Eine Besonderheit des Teilraums 1 ist, dass er nach Osten durch den Damm der Autobahn A 65 begrenzt wird. Dadurch können die Flächen im Teilraum 1 deutlich höher eingestaut wer-

den, als dies bei einer reinen Ausleitung von Abflussanteilen auf das Vorland erreicht werden könnte. Hierzu müssen jedoch die in ihm vorhandenen Öffnungen (Durchfahrt Wirtschaftsweg, Durchlässe von Streifels- und Rückgängergraben) verschlossen bzw. in ihrer Durchflussleistung limitiert werden.

Die maximal zulässige Einstauhöhe im Teilraum 1 leitet sich aus der Vorgabe ab, dass die Autobahn und der Autobahnzubringer (B 38) im Einstaufall nicht überströmt werden dürfen. Weiterhin darf keine Abströmung von den eingestauten Flächen nach Süden Richtung Speyerbach erfolgen. Im Bereich des Teilraums 1 fällt die Autobahn von Nord nach Süd. In Höhe der Überführung des Wirtschaftswegs zum Wasserwerk Ordenswald liegt sie auf einer Höhe von ca. 125,80 müNN. Unter Berücksichtigung eines Freibords von 30 cm leitet sich daraus eine zulässige Einstauhöhe der westlich gelegenen Flächen von 125,50 müNN ab. Abbildung 20 veranschaulicht, dass der Autobahnzubringer höher als dieses mögliche Stauziel liegt, jedoch nach Süden keine ausreichend hohe Struktur vorhanden ist, um eine Abströmung Richtung Speyerbach zu verhindern.

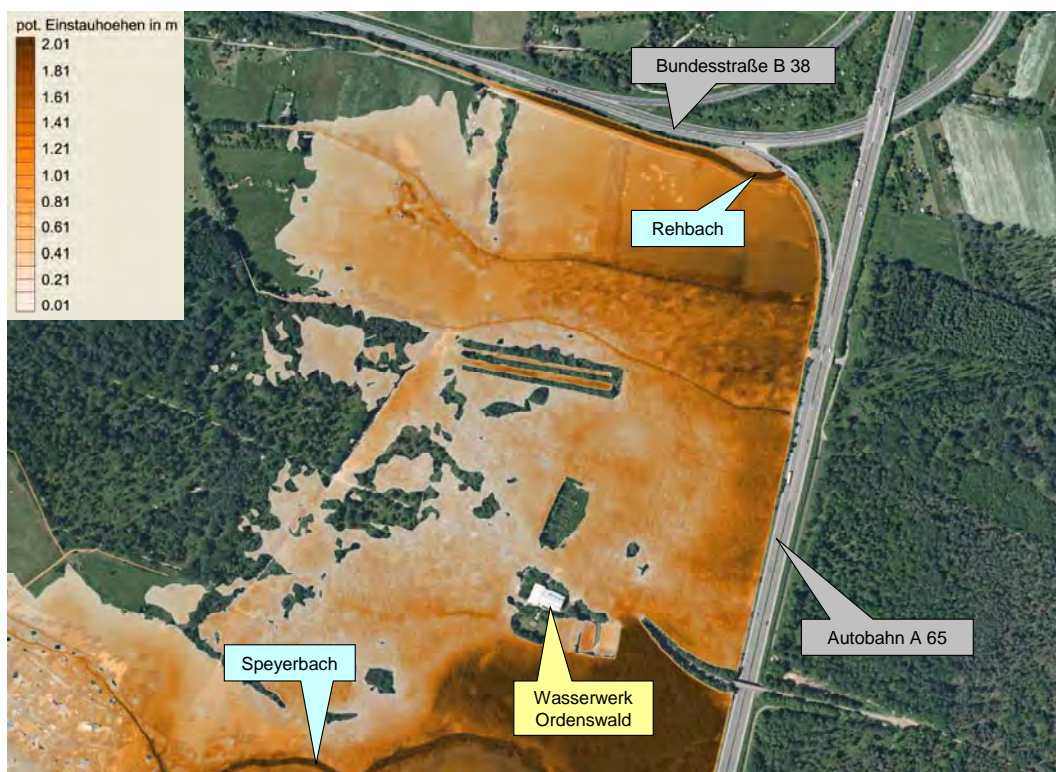


Abbildung 20: Potentielle Einstauflächen westlich der Autobahn A 65 bei einem Stauziel von 125,50 müNN

Eine solche ist aber zu schaffen, soll westlich der Autobahn ein Einstau bis zu diesem Stauziel realisiert werden. Erreicht werden kann dies durch Höherlegen des am Wasserwerk Ordenswald vorbei führenden Wirtschaftswegs. In dem dann bis zur B 38 geschaffenen Retentionsraum können bei einem Stauziel von 125,50 müNN rd. 262.000 m<sup>3</sup> Wasser zwischengespeichert werden.

Die optimale Wirkung dieses Retentionsraums wird erreicht, wenn am Drosselbauwerk der im Gewässer verbleibende Abflussanteil (die „Drosselabgabe“  $Q_D$ ) so eingestellt wird, dass das zur Verfügung stehende Volumen vollständig ausgenutzt wird, ohne dass das Stauziel überschritten wird, d.h. der Retentionsraum „überläuft“. Seine Ermittlung ist somit nur unter Einbeziehung des Volumens (der „Fülle“) der Zulaufwelle möglich. Abbildung 21 veranschaulicht die aus den Berechnungen für den Ist-Zustand abgeleitete 100-jährliche Welle des Rehbachs in Höhe der Autobahn A 65 (blaue Linie, entspricht der Welle in Kontrollquerschnitt 3 in Abbildung 15).

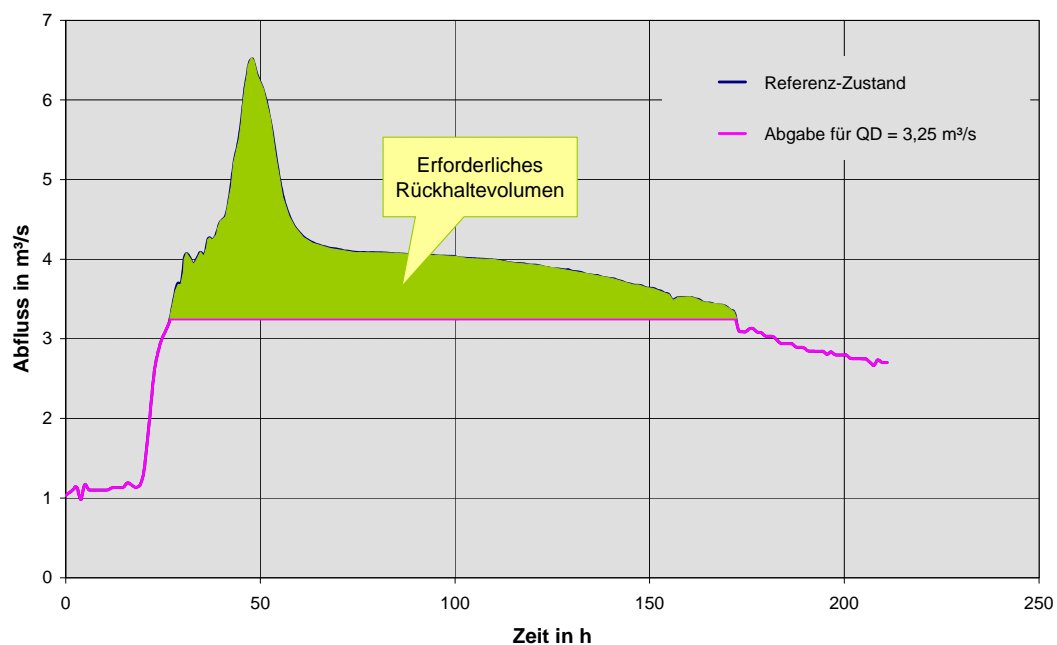


Abbildung 21: Ableitung der möglichen Drosselabgabe aus dem Teilraum 1 über Volumenbetrachtungen

Weiterhin ist in dieser Abbildung die Welle der Abgabe aus dem Retentionsraum unter der Annahme einer konstanten Drosselabgabe von  $3,25 \text{ m}^3/\text{s}$  dargestellt (rosa Linie). Die grün schraffierte Fläche zwischen den beiden Wellen entspricht dem zur Realisierung der Abgabewelle erforderlichen Rückhaltevolumen. Dieses liegt hier bei rd.  $442.000 \text{ m}^3$ , ist also größer als das zur Verfügung stehende Volumen. Umgekehrt bedeutet dies, dass bei dem zur Verfügung stehenden Volumen von rd.  $262.000 \text{ m}^3$  die Welle im Rehbach nicht auf einen Abfluss von  $3,25 \text{ m}^3/\text{s}$  abgemindert werden kann. Tabelle 2 zeigt das Ergebnis analoger Betrachtungen für Drosselabgaben zwischen  $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  und  $4,0 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Vorstehenden Überlegungen zufolge liegt die mögliche Drosselabgabe des Rückhalteraus westlich der A 65 zwischen  $3,5$  und  $3,75 \text{ m}^3/\text{s}$ . Wird sie größer gewählt, wird das zur Verfügung stehende Volumen nicht vollständig ausgenutzt, die Welle nicht im möglichen Umfang gedämpft; wird sie kleiner gewählt, wird das zulässige Stauziel überschritten und der Retentionsraum läuft über.

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen Drosselabgabe und erforderlichem Rückhaltevolumen westlich der Autobahn A 65

Drosselabgabe $Q_D$ in $m^3/s$	erforderliches Rückhaltevolumen in $m^3$
2,5	895.500
2,75	727.000
3,0	576.500
3,25	442.000
3,5	314.500
3,75	205.000
4,0	119.000

Diese eher allgemeinen Überlegungen wurden mit Hilfe von Berechnungen konkretisiert. Dazu wurden in das Berechnungsmodell aus Kap. 4.2 folgende Maßnahmen eingearbeitet (Abbildung 22):

- Drosselbauwerk im Rehbach vor der Autobahnauffahrt Richtung Süden,
- rd. 750 m lange Vorschüttung am Autobahndamm und im Bereich der Autobahnzufahrt bis zu einer Höhe von 125,50 müNN (diese Vorschüttung ist zur Sicherung des Autobahndamms erforderlich, da er erdstatisch nicht auf einen Einstau durch Hochwasser ausgelegt ist),
- Anhebung des Wirtschaftswegs vor dem Wasserwerk Ordenswald über eine Strecke von rd. 475 m auf 125,50 müNN (entspricht einer mittleren Anhebung von rd. 0,4 m),
- Verschluss der Wirtschaftswegedurchfahrt im Autobahndamm durch mobile Elemente bis auf 125,50 müNN,
- Umgestaltung der Durchlässe von Streifels- und Rückgängergraben durch den Autobahndamm zur Begrenzung des Durchflusses auf jeweils 100 l/s.

Gemäß oben stehenden Ergebnissen der Volumenbetrachtungen liegt die kleinstmögliche Drosselabgabe im vorliegenden Fall zwischen 3,5 und 3,75  $m^3/s$  (Tabelle 2). Damit besteht über den größten Teil der 100-jährlichen Welle nur ein verhältnismäßig geringer Unterschied zu dem ungedrosselten Hochwasserabfluss.

Die entsprechend den Festlegungen in Kap. 5.2 für verschiedene Werte  $Q_E$  berechneten Abgabewellen aus dem Teilraum 1 veranschaulicht Abbildung 23, in Abbildung 24 und Abbildung 25 sind exemplarisch für  $Q_E = 3,25 m^3/s$  und  $Q_E = 3,5 m^3/s$  die 100-jährlichen Einstauflächen und Wassertiefen westlich der Autobahn A 65 dargestellt.

Die Wellen in Abbildung 23 veranschaulichen, dass bei Werten für  $Q_E$  von 2,5  $m^3/s$ , 3  $m^3/s$  und 3,25  $m^3/s$  das Stauziel im Retentionsraum überschritten wird und er überläuft (auch nach Süden Richtung Speyerbach, wie aus Abbildung 24 zu ersehen ist). Ab Werten für  $Q_E$  von

3,5 m<sup>3</sup>/s wird das Stauziel im Retentionsraum nicht mehr überschritten, das zur Verfügung stehende Volumen reicht zur entsprechenden Dämpfung der Rehbachwelle aus.

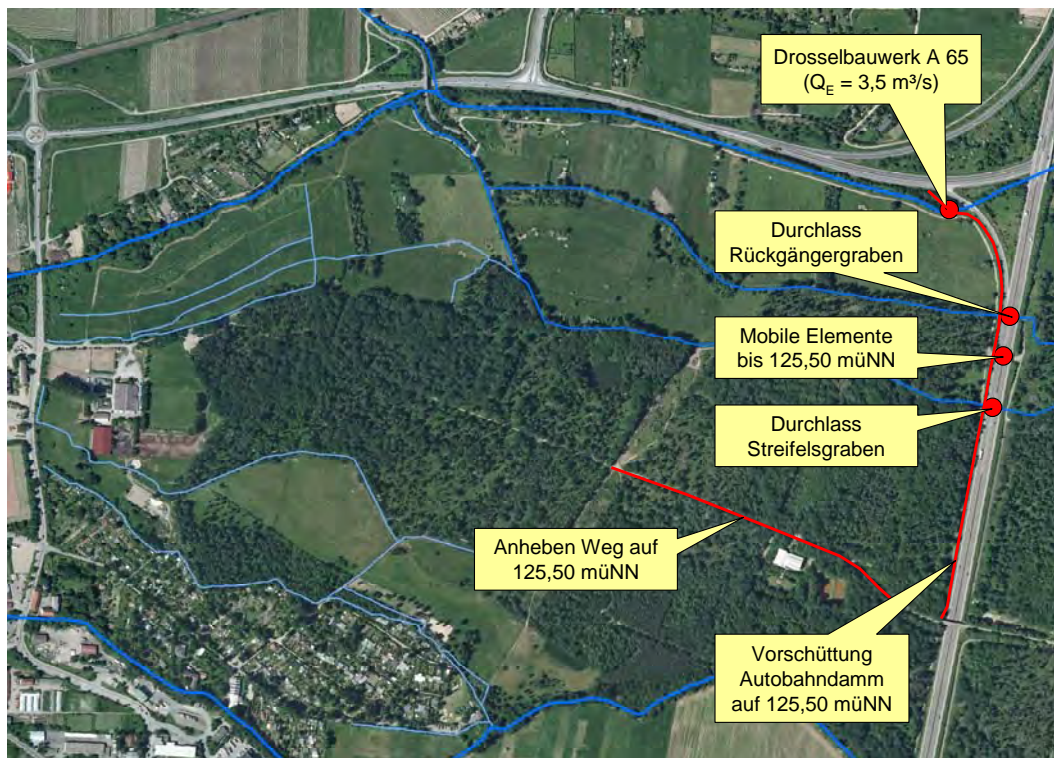


Abbildung 22: Maßnahmen der Variante R1-1 zum Schutz von Haßloch

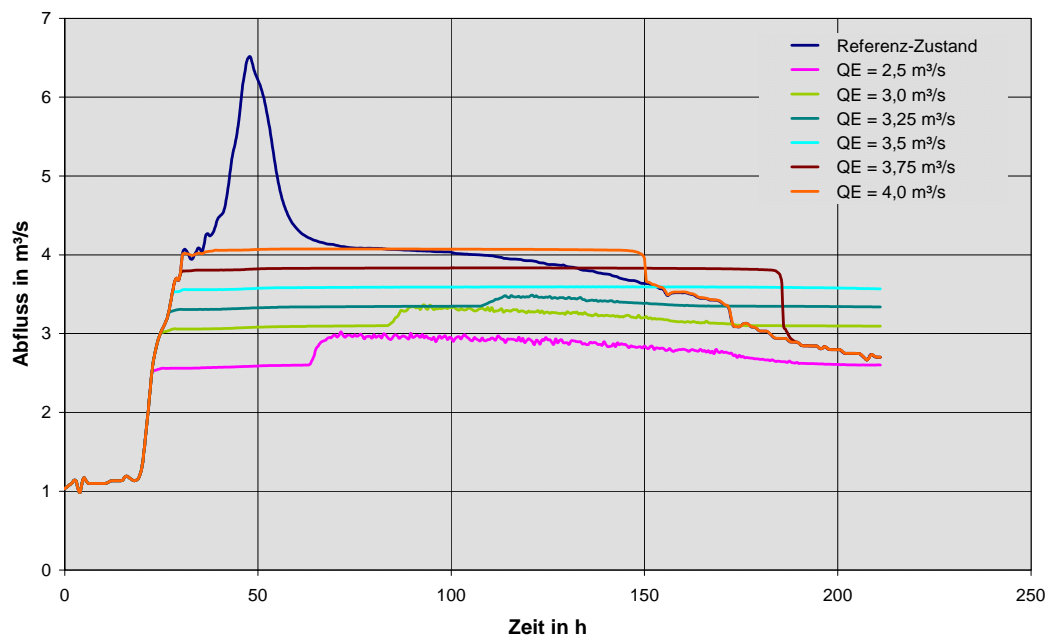


Abbildung 23: Ableitung der möglichen Drosselabgabe aus dem Teilraum 1 über Modellberechnungen

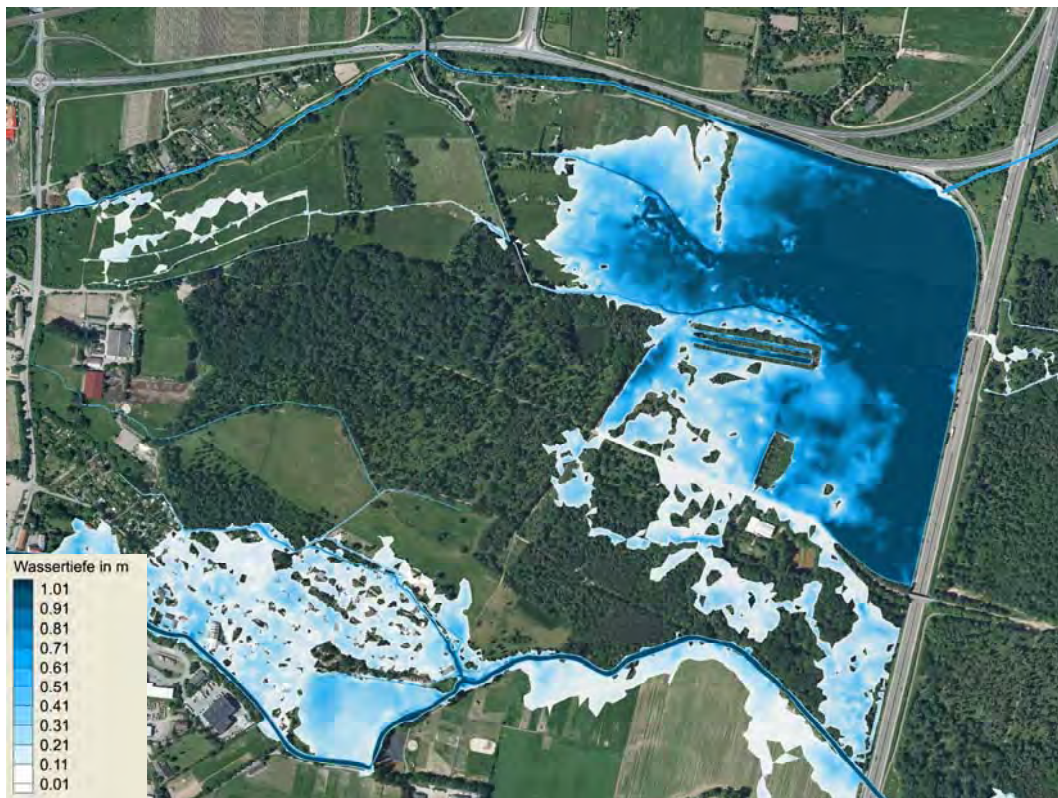


Abbildung 24: 100-jährliche Einstauflächen und Wassertiefen westlich der Autobahn A 65 bei Drosselung des Abflusses im Rehbach auf 3,25 m<sup>3</sup>/s

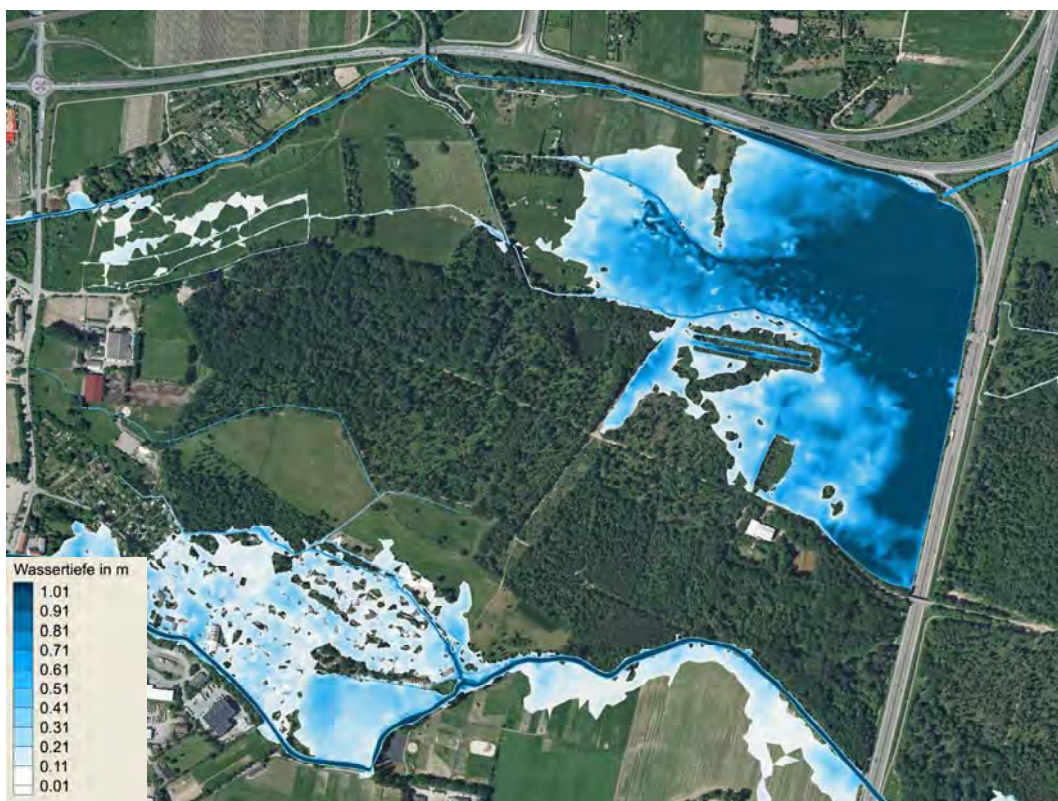


Abbildung 25: 100-jährliche Einstauflächen und Wassertiefen westlich der Autobahn A 65 bei Drosselung des Abflusses im Rehbach auf 3,5 m<sup>3</sup>/s

Dieser vermeintliche Widerspruch zur Aussage aus der Volumenbetrachtung klärt sich dahingehend, dass bei dem rechnerischen Nachweis eine Drosselabgabe geringfügig über  $Q_E$  zugelassen wurde und zudem auch Abgaben über Streifels- und Rückgängergraben eingerechnet wurden. Unter diesen Voraussetzungen kann somit auch bei  $Q_E = 3,5 \text{ m}^3/\text{s}$  das Stauziel von 125,50 müNN im Teilraum 1 eingehalten werden, Abströmungen nach Süden Richtung Speyerbach treten nicht auf (Abbildung 25). Dieser Wert wird daher den weiteren Betrachtungen zur Verbesserung der Hochwassersituation in Haßloch durch Stärkung des Rückhalts im Teilraum 1 zugrunde gelegt. Unter Berücksichtigung der Abflussaufteilung ein Drittel Rehbach / zwei Drittel Speyerbach an der Winzinger Scheide bedeutet dies jedoch auch, dass bereits ab einem 5- bis 10-jährlichen Hochwasser am Pegel Neustadt in das Abflussgeschehen eingegriffen wird, d.h. der Rehbach wird auch bei kleineren Hochwassern als dem 100-jährlichen ausufernd und die südlich gelegenen Wiesen- und Waldflächen überschwemmen, allerdings in geringerem Umfang als hier für  $HQ_{100}$  berechnet.

Abbildung A-2.1 veranschaulicht die unter Ansatz dieses Wertes für  $Q_E$  im gesamten Untersuchungsgebiet berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, Abbildung A-2.2 zeigt anhand der Wassertiefendifferenzen die Unterschiede zum Referenz-Zustand.

Wesentliche Aussage beider Abbildungen ist, dass mit der hier betrachteten Variante R1-1 zur Stärkung des Rückhalts westlich der Autobahn die Betroffenheit der Ortslage Haßloch durch Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser zwar verringert, aber nicht gänzlich behoben werden kann. Am westlichen Ortsrand ist weiterhin die Bebauung zwischen Neustadter Straße im Norden und Burgweg im Süden sowie an der Umlandstraße betroffen. Deutlichere Unterschiede bestehen östlich der Pestalozzistraße, wo das Hochwasser jetzt vornehmlich auf den Straßen abfließt und sich von dort nicht mehr zwischen die Häuser ausbreitet. Die am Sägmühlweg beginnende Verrohrung der Landwehr ist nach wie vor überlastet, wodurch Betroffenheiten der Bebauung zwischen Sägmühlweg und Kirchgasse und im weiteren Verlauf nach Osten auch entlang Rosen- und Rennbahnstraße verbleiben.

Die Situation im Industriegebiet Süd ist dagegen im Vergleich zum Referenz-Zustand unverändert. Dies erklärt sich vor allem daraus, dass sie von den Zuflüssen aus Richtung Lachen-Speyerdorf bestimmt wird. Untergeordnet spielt auch die bereits im Referenz-Zustand bestehende „Vorentlastung“ an den Bruchstellen der Rehbachverwallungen eine Rolle, durch die die Auswirkungen von Maßnahmen westlich der Autobahn auf die Rehbachabflüsse in Höhe des Industriegebiets Süd deutlich abgeschwächt werden (s. auch Abbildung 26).

Wassertiefenanstiege treten praktisch nur westlich der Autobahn auf den vom Einstau betroffenen Flächen auf. Östlich der Autobahn sind lediglich entlang von Rückgängergraben und Streifelsgraben aufgrund der jetzt größeren Abflüsse in diesen beiden Gewässern kleinräumige Zunahmen der Überschwemmungen festzustellen.

Die Auswirkungen des Rückhalts unmittelbar westlich der Autobahn A 65 auf die Hochwasserabflüsse im Bereich des Industriegebiets Süd und im Rehbach in Höhe der Landesstraße

L 530 veranschaulicht Abbildung 26 anhand der 100-jährlichen Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 13.

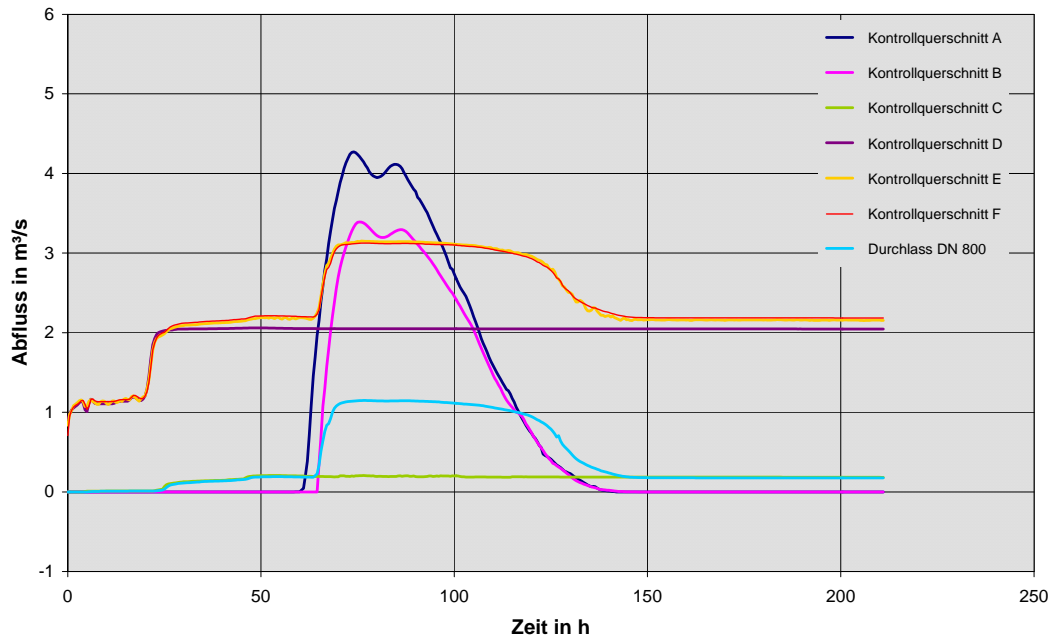


Abbildung 26: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R 1-1

Danach wirkt sich diese zusätzliche Retention der Hochwasserabflüsse im Vergleich zu der in Abbildung 16 dargestellten Situation im Referenz-Zustand nur sehr untergeordnet auf die Abflussverhältnisse im Bereich des Industriegebiets Süd aus. Festzustellen sind letztendlich nur zwei generelle Unterschiede:

- Im Referenz-Zustand zeigen die Wellen an den Kontrollquerschnitten C bis F und der Abfluss durch die Rohrleitung DN 800 um die 50. Stunde einen kleinen „Buckel“. Er stellt das „Überbleibsel“ der aus dem Mußbach zufließenden Welle dar. In den entsprechenden Wellen des Zustands mit Retention westlich der Autobahn A 65 tritt er nicht mehr auf, da die Rehbachwelle einschließlich der zufließenden Mußbachwelle dort jetzt auf eine nahezu konstante Abgabe an das Unterwasser von 3,5 m³/s gedrosselt wird.
- Im Referenz-Zustand zeigt sich etwa ab der 150. Stunde eine zunächst ganz schwach ausgeprägte Tendenz kleiner werdender Abflüsse im Rehbach. Diese ist jetzt nicht mehr festzustellen, was in der zeitversetzten Abgabe der im Retentionsraum westlich der Autobahn A 65 zwischengespeicherten Abflussanteile begründet ist.

Wesentliche Erkenntnis aus Abbildung 26 im Vergleich zu Abbildung 16 ist, dass der Rückhalt unmittelbar westlich der Autobahn A 65 sich nicht auf die Größe des 100-jährlichen Hochwasserabflusses des Rehbachs in Höhe der Landesstraße L 530 auswirkt. Er liegt weiterhin bei rd. 3,15 m³/s. Durch die zeitversetzte Abgabe aus dem Retentionsraum geht dieser Abfluss auf der Zeitachse aber langsamer zurück als im Ist-Zustand, d.h. die Dauer des Hochwassers vergrößert sich.

### 5.3.2 Einstau der Flächen unmittelbar westlich der Autobahn A 65 und Ausleitung von Abflussanteilen östlich der Kreisstraße K 20 (Variante R1-2)

Die Berechnungen in Kap. 5.3.1 haben gezeigt, dass bei einer Abflussdrosselung unmittelbar vor der Autobahn A 65 die weiter im Westen gelegenen Wiesen- und Waldflächen nicht überschwemmt werden und damit auch nicht zur Retention von Hochwasserabflüssen beitragen. Um auch hier die Retention zu stärken, wird das Berechnungsmodell aus Kap. 5.3.1 um folgende Maßnahmen ergänzt (Abbildung 27):

- zweites Drosselbauwerk rd. 90 m östlich der Kreisstraße K 20,
- Flutmulde mit einer Länge von rd. 25 m vom Drosselbauwerk nach Süden, um die erhöhten Uferbereiche zu überwinden und an den tiefer gelegenen Talgrund anzubinden.

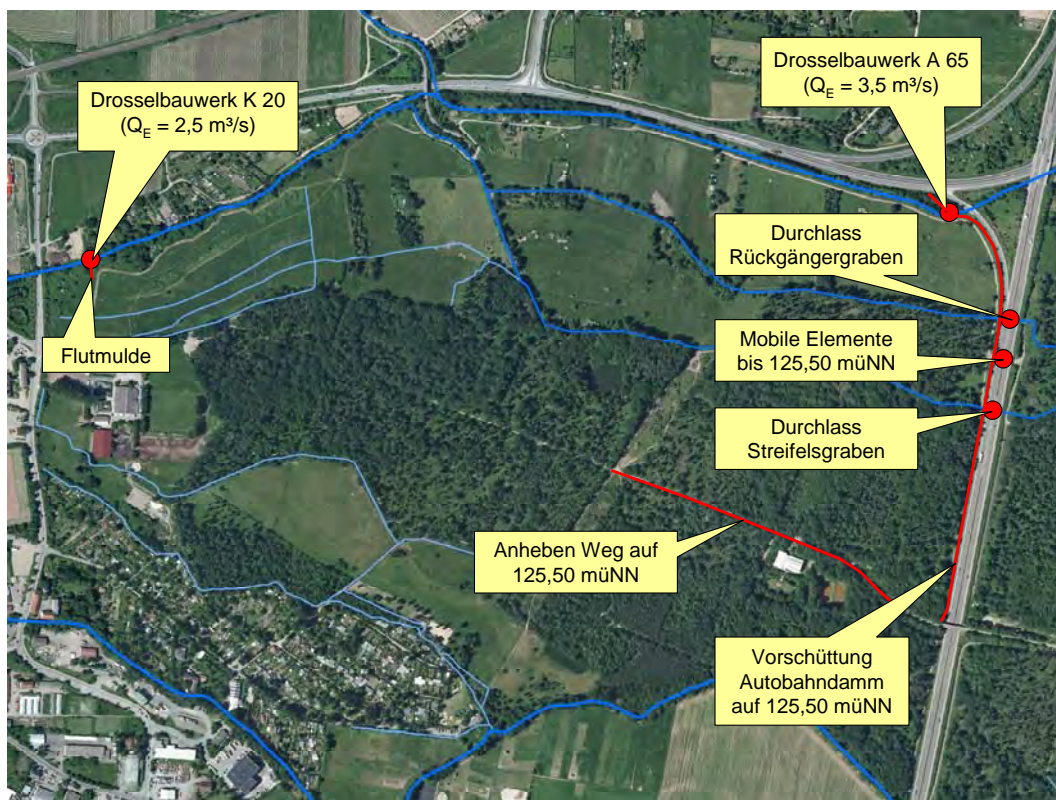


Abbildung 27: Maßnahmen der Variante R1-2 zum Schutz von Haßloch

Am Drosselbauwerk östlich der Kreisstraße K 20 wird ein Wert für  $Q_E$  von  $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  vorgegeben. Dieser Wert wird aber erst aktiv, wenn am Drosselbauwerk vor der Autobahn der Eingriff in das Abflussgeschehen beginnt.

Abbildung 28 zeigt die 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Teilraum 1 für die Kombination  $Q_E = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  östlich der K 20 und  $Q_E = 3,25 \text{ m}^3/\text{s}$  unmittelbar vor der Autobahn, Abbildung 29 zeigt die entsprechenden Flächen und Tiefen für den Fall, dass an der Autobahn für  $Q_E = 3,5 \text{ m}^3/\text{s}$  in das Abflussgeschehen eingegriffen wird.

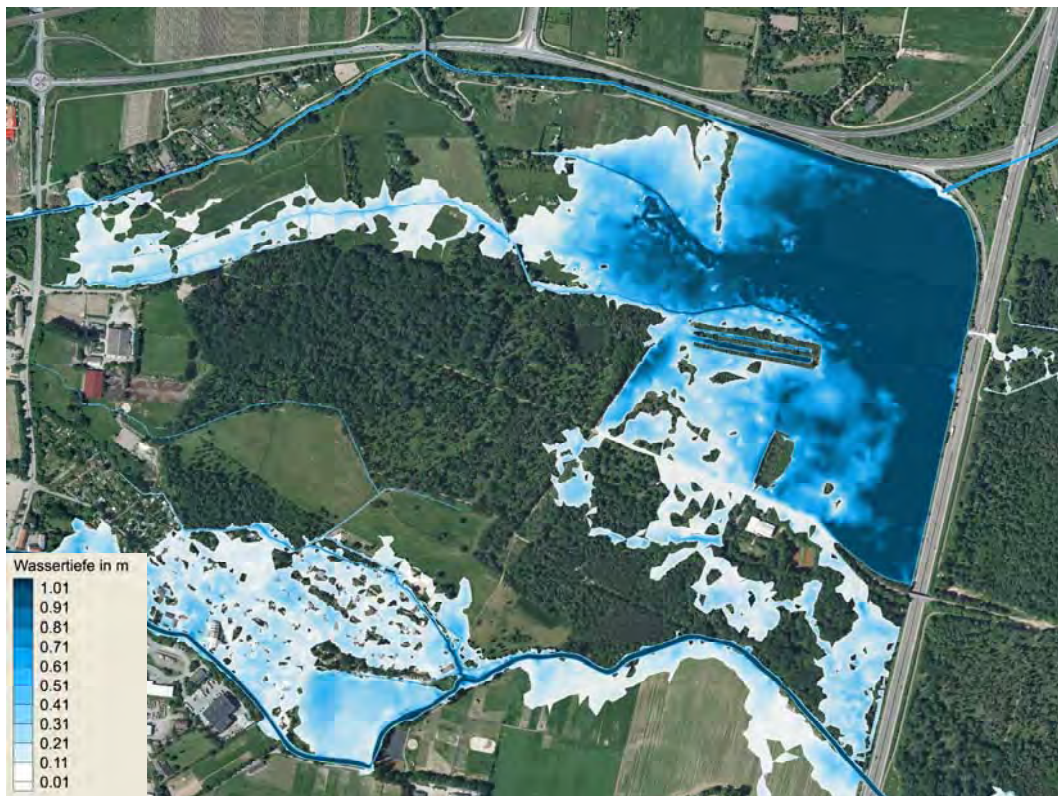


Abbildung 28: 100-jährliche Einstauflächen und Wassertiefen westlich der Autobahn A 65 bei Drosselung des Abflusses im Rehbach an der A 65 auf 3,25 m<sup>3</sup>/s und östlich der K 20 auf 2,5 m<sup>3</sup>/s

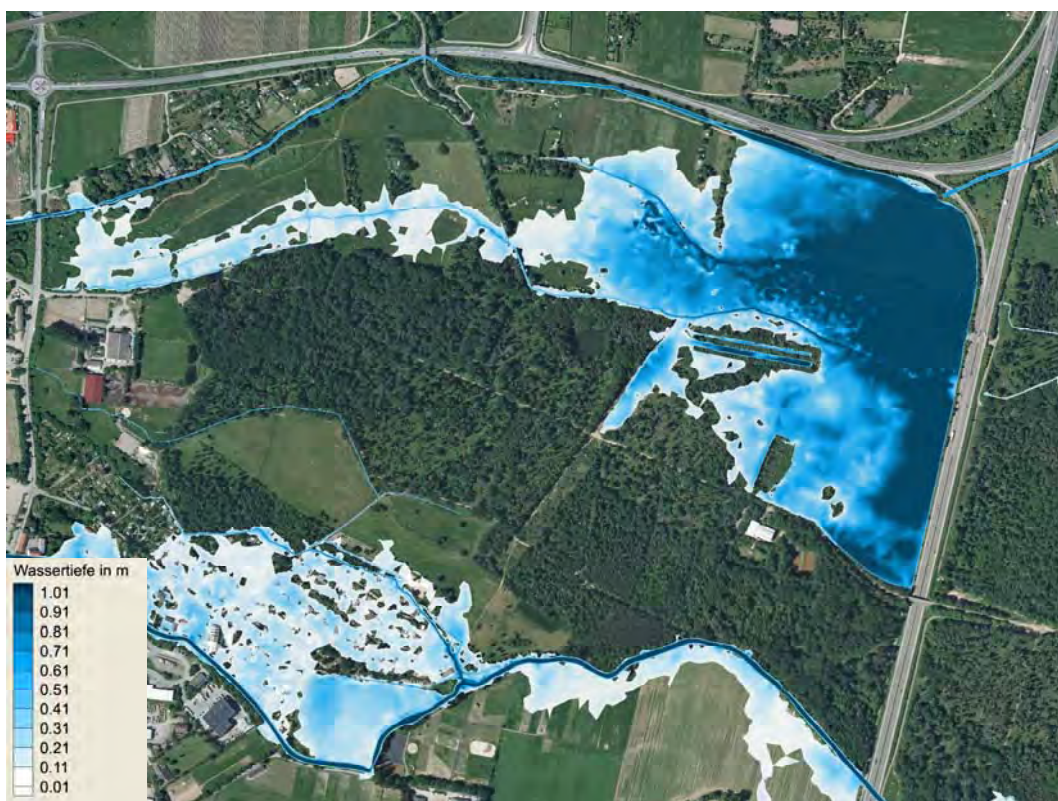


Abbildung 29: 100-jährliche Einstauflächen und Wassertiefen westlich der Autobahn A 65 bei Drosselung des Abflusses im Rehbach an der A 65 auf 3,5 m<sup>3</sup>/s und östlich der K 20 auf 2,5 m<sup>3</sup>/s

Wesentliche Erkenntnis aus diesen beiden Abbildungen ist, dass eine einfache Ausleitung von Wasser östlich der Kreisstraße K 20 nicht die erforderliche Vorentlastung schafft, um  $Q_E$  unmittelbar vor der Autobahn im Vergleich zu dem Wert aus Kap. 5.3.1 verringern und so die Situation für Haßloch weiter verbessern zu können. Dieses Ergebnis wird durch Gegenüberstellung der 100-jährlichen Wellen unterhalb des Teilraums 1 bestätigt (Abbildung 30).

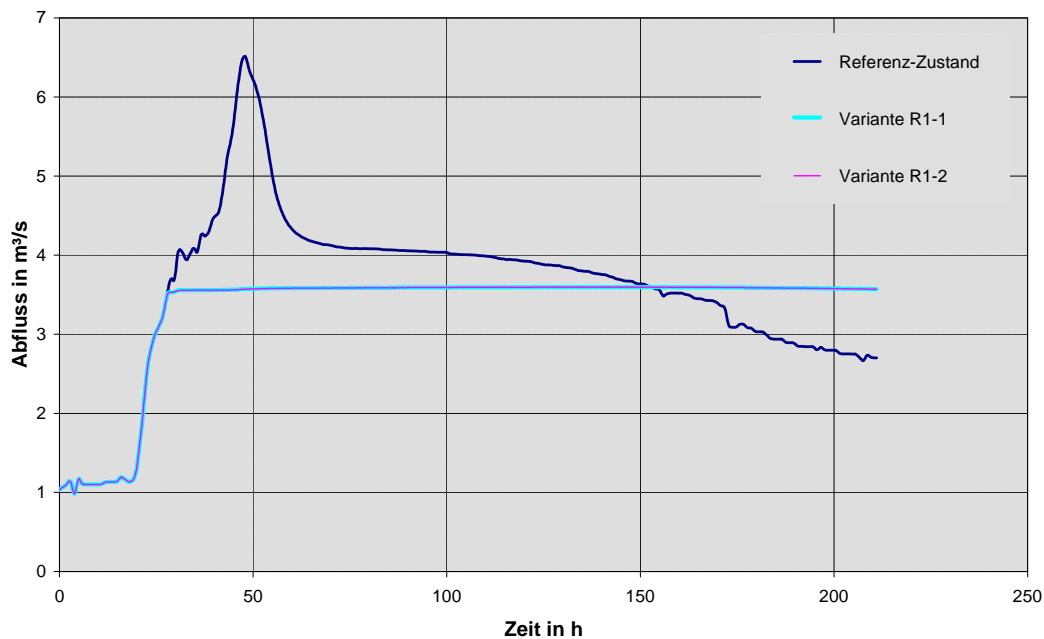


Abbildung 30: Welle des 100-jährlichen Hochwassers im Rehbach unterhalb des Teilraums 1 in den Varianten R1-1 und R1-2

Im Ergebnis nicht dargestellte Vergleichsrechnungen haben gezeigt, dass auch bei Verkleinerung von  $Q_E$  am Drosselbauwerk östlich der Kreisstraße K 20, d.h. durch eine noch stärkere Beschickung des Vorlands, die für eine Verringerung von  $Q_E$  am Drosselbauwerk unmittelbar vor der Autobahn erforderliche Vorentlastung nicht geschaffen werden kann.

Vor dem Hintergrund, dass mit ihr im Vergleich zu Variante R1-1 keine weitere Verbesserung für Haßloch zu erreichen ist, wird der für die Variante R1-2 durchgeführte Berechnungsgang in der vorliegenden Studie nicht weitergehend ausgewertet und dokumentiert.

### 5.3.3 Einstau der Flächen unmittelbar westlich der Autobahn A 65 und der Flächen westlich des Wegs am früheren Wasserwerk Mußbach (Variante R1-3)

Zur weiteren Stärkung der Retention im Teilraum 1 kann zusätzlich zu den bisher betrachteten Maßnahmen noch der diagonal durch den Talgrund vorbei am früheren Wasserwerk Mußbach führende Wirtschaftsweg (im Folgenden zur Vereinfachung mit „Diagonalweg“ bezeichnet) angehoben und dadurch zusätzlicher Retentionsraum geschaffen werden. Im Einzelnen sind dazu folgende Maßnahmen erforderlich (Abbildung 31):

- Anheben des „Diagonalwegs“ über eine Strecke von rd. 550 m auf 127,20 müNN (entspricht einer mittleren Anhebung von rd. 0,9 m),
- Neugestaltung der Durchlässe von Rückgänger- und Streifelsgraben im „Diagonalweg“,
- Anheben des heute unbefestigten Waldwegs in Verlängerung des Wirtschaftswegs am Wasserwerk Ordenswald über eine Strecke von rd. 525 m auf 127,50 müNN (entspricht einer mittleren Anhebung von rd. 1,25 m) zur Verhinderung von Abströmungen Richtung Speyerbach,
- Anlage eines Durchlasses DN 300 zur Entlastung des südlichen Teils des neu geschaffenen Retentionsraums Richtung Osten.

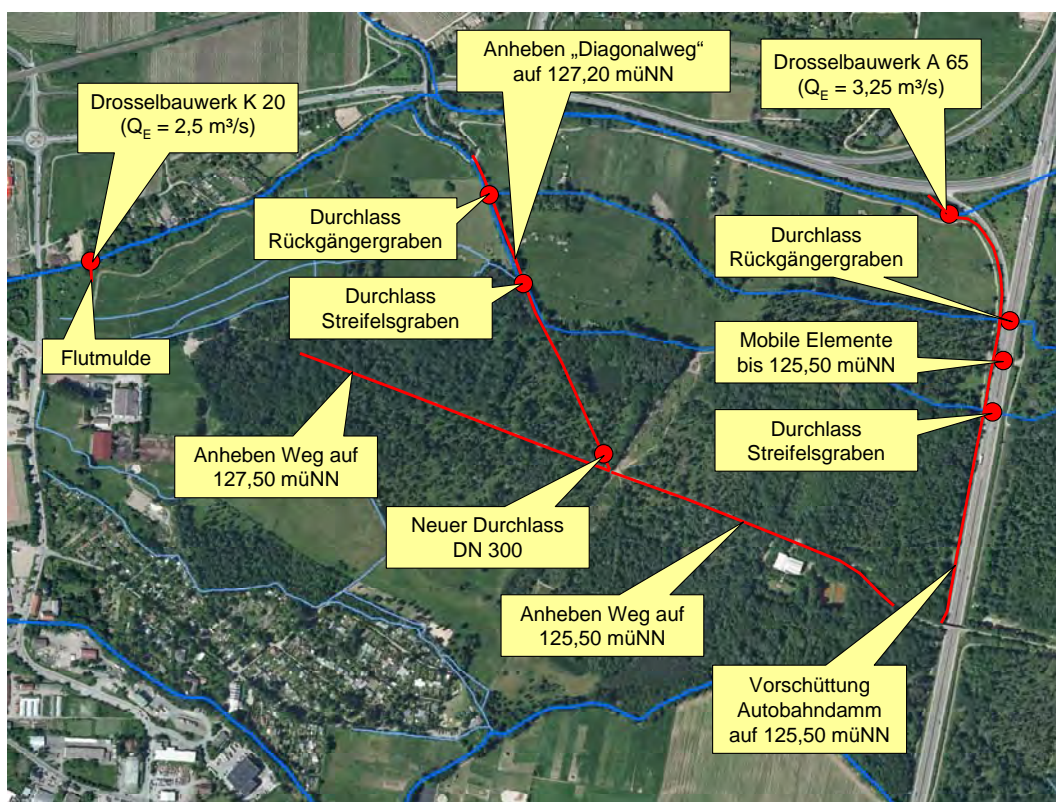


Abbildung 31: Maßnahmen der Variante R1-3 zum Schutz von Haßloch

Unter Ansatz einer östlich der Kreisstraße K 20 für  $Q_E = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  einsetzenden Abflussdrosselung wird zunächst untersucht, welche Abflussdrosselung an der Autobahn A 65 erreicht werden kann, ohne die in Kap. 5.3.1 formulierten Randbedingungen zu verletzen. Entsprechend der in Kap. 5.3.2 beschriebenen Vorgehensweise wird die Abflussdrosselung östlich der K20 erst bei einsetzender Drosselung an der Autobahn A 65 aktiv.

Abbildung 32 veranschaulicht die 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Teilraum 1 für die Kombination  $Q_E = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  östlich der K 20 und  $Q_E = 3 \text{ m}^3/\text{s}$  unmittelbar vor der A 65, in Abbildung 33 sind die entsprechenden Flächen und Tiefen für den Fall dargestellt, dass an der A 65 für  $Q_E = 3,25 \text{ m}^3/\text{s}$  in das Abflussgeschehen eingegriffen wird.

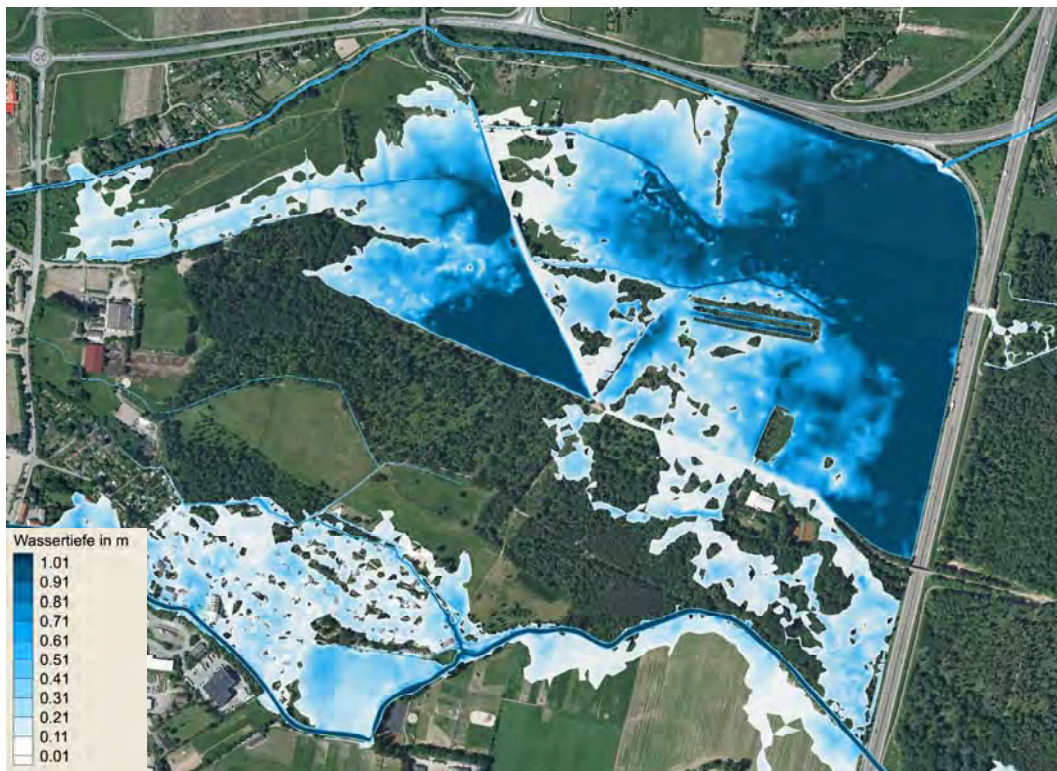


Abbildung 32: 100-jährliche Einstauflächen und Wassertiefen westlich der Autobahn A 65 bei Drosselung des Abflusses im Rehbach an der A 65 auf  $3 \text{ m}^3/\text{s}$  und östlich der K 20 auf  $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  bei angehobenem „Diagonalweg“

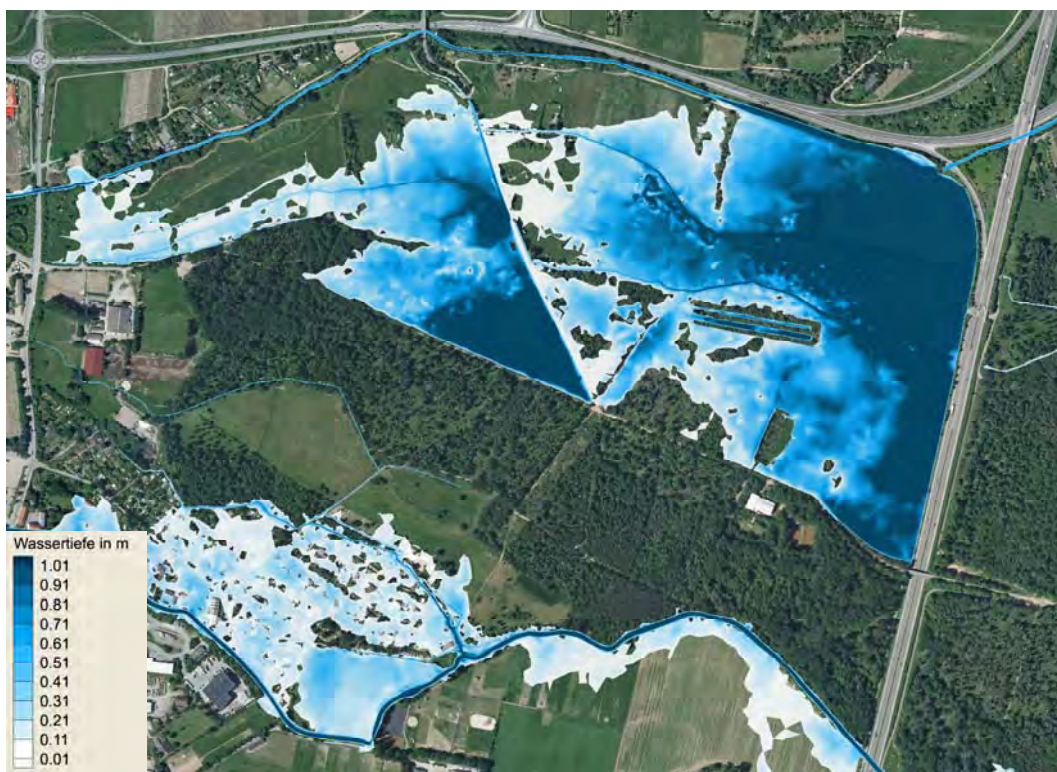


Abbildung 33: 100-jährliche Einstauflächen und Wassertiefen westlich der Autobahn A 65 bei Drosselung des Abflusses im Rehbach an der A 65 auf  $3,25 \text{ m}^3/\text{s}$  und östlich der K 20 auf  $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  bei angehobenem „Diagonalweg“

Wesentliche Erkenntnis aus diesen beiden Abbildungen ist, dass durch den zusätzlichen Rückhalt am „Diagonalweg“ an der Autobahn bereits bei  $Q_E = 3,25 \text{ m}^3/\text{s}$  (anstelle der bisherigen  $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ) in das Abflussgeschehen eingegriffen werden kann, ohne dass dadurch eine Abströmung Richtung Speyerbach erfolgt, eine noch darüber hinaus gehende Verringerung des Wertes für  $Q_E$  aber auch dann nicht möglich ist.

Im Ergebnis nicht dargestellte Berechnungen haben gezeigt, dass durch eine stärkere Abflussdrosselung östlich der Kreisstraße K 20 ( $Q_E = 2 \text{ m}^3/\text{s}$ ) keine weitere Stärkung der Retention im Teilraum 1 erreicht werden kann. Der oberhalb des „Diagonalwegs“ gelegene Retentionsraum läuft bereits bei  $Q_E = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  über, eine verstärkte Beschickung durch eine stärkere Abflussdrosselung bringt daher keinen zusätzlichen Effekt. Eine Vergrößerung des Retentionsraums durch stärkere Anhebung der ihn begrenzenden Wege wurde aufgrund des großen damit verbundenen Aufwands nicht weiter verfolgt.

Den weiteren Betrachtungen wird somit die Kombination von  $Q_E = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  am Drosselbauwerk östlich der Kreisstraße K 20 und  $Q_E = 3,25 \text{ m}^3/\text{s}$  am Drosselbauwerk vor der Autobahn A 65 zugrunde gelegt. Die für die Retentionswirkung maßgebende Abflussdrosselung erfolgt dabei an der Autobahn A 65. Um einen Eingriff in das Abflussgeschehen bei kleineren Abflüssen als dem dortigen  $Q_E$  und damit einen vorzeitigen Einstau der Flächen westlich des Diagonalwegs zu verhindern, wird die Abflussdrosselung östlich der Kreisstraße K 20 erst aktiviert, wenn die Abflussdrosselung an der Autobahn A 65 einsetzt. Diese Kombination kennzeichnet die maximal im Teilraum 1 zu realisierende Retention von Hochwasserabflüssen und damit die maximal für Haßloch zu erreichende Verbesserung. Um sie zu erreichen, muss aber bereits bei einem etwa 5-jährlichen Hochwasser am Pegel Neustadt in das Abflussgeschehen des Rehbachs eingegriffen werden, d.h. die Flächen zwischen Kreisstraße K 20 und Autobahn A 65 werden auch bei kleineren Hochwasserereignissen eingestaut, allerdings nicht in dem hier für  $HQ_{100}$  berechneten Ausmaß.

Auch die in Abbildung 34 dargestellte 100-jährliche Welle des Rehbachs unterhalb des Teilraums 1 verdeutlicht, dass durch Aktivierung des zusätzlichen Retentionsraums oberhalb des „Diagonalwegs“ die Situation für Haßloch im Vergleich zu einem ausschließlichen Rückhalt unmittelbar westlich der Autobahn A 65 tendenziell weiter verbessert werden kann.

In Abbildung A-2.3 sind die unter Ansatz des oben genannten Wertepaares für  $Q_E$  an der Autobahn A 65 und östlich der Kreisstrasse K 20 für das gesamte Untersuchungsgebiet berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen dargestellt, die Unterschiede zum Referenz-Zustand veranschaulicht Abbildung A-2.4, die Unterschiede zu Variante R1-1 Abbildung 35.

Danach sind durch den zusätzlichen Rückhalt westlich der Autobahn die innerörtlichen Überschwemmungen im Vergleich zu Variante R1-1 etwas geringer geworden, ohne dass sich dadurch jedoch ein grundsätzlich anderes Bild zeigen würde. Der zusätzliche Rückhalt westlich der Autobahn wirkt sich aus den unter Kap. 5.3.1 genannten Gründen wiederum nicht auf die Situation im Industriegebiet Süd aus. Wassertiefenanstiege treten jetzt auch auf den eingestauten Flächen westlich des Diagonalwegs auf.

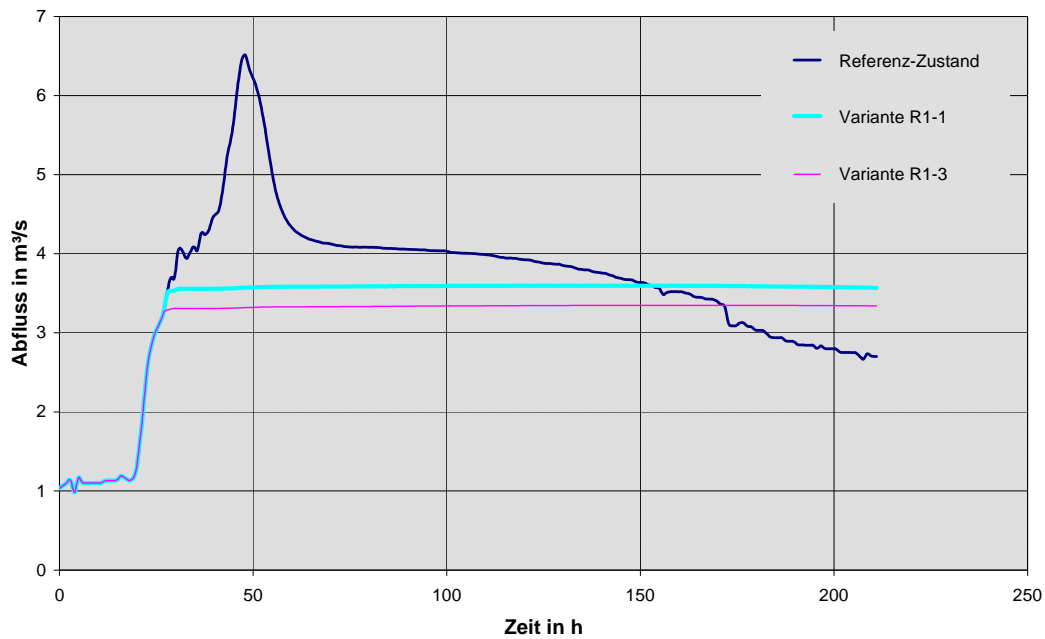


Abbildung 34: Welle des 100-jährlichen Hochwassers im Rehbach unterhalb des Teilraums 1 in den Varianten R1-1 und R1-3.



Abbildung 35: Auswirkungen einer zusätzlichen Retention westlich des „Diagonalwegs“ auf die 100-jährlichen Wassertiefen in der Ortslage von Haßloch (Unterschied Variante R1-3 zu Variante R1-1)

Abbildung 36 veranschaulicht die Wellen beim 100-jährlichen Hochwasser an den Kontrollquerschnitten aus Abbildung 13. Danach sind im Rahmen der Darstellungsgenauigkeit keine

Unterschiede zu Abbildung 26 festzustellen. Die zusätzliche Retention oberhalb des „Diagonalwegs“ besitzt somit keine Auswirkungen auf die Hochwasserabflüsse im Rehbach im Bereich des Industriegebiets Süd. Es gelten unverändert die Aussagen aus Kap 5.3.1, wonach sich durch Verstärkung der Retention im Teilraum 1 die Hochwasserabflussverhältnisse im Bereich des Industriegebiets Süd nur sehr untergeordnet beeinflussen lassen.

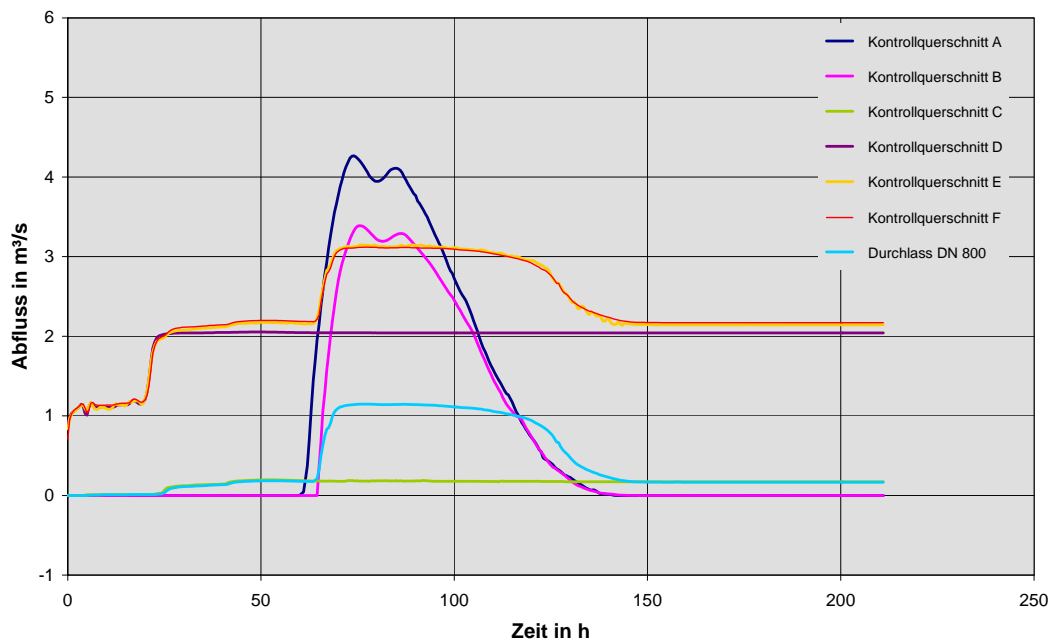


Abbildung 36: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R 1-3

#### 5.4 Stärkung der Retention im Ordenswald (Teilraum 2) und auf den Streitert-Wiesen (Teilraum 3)

Der Teilraum 2 umfasst die Flächen des Ordenswalds östlich der Autobahn A 65 nach Osten bis vor das Industriegebiet Haßloch-Süd und nach Süden bis zu dem zum Wasserwerk Ordenswald führenden Weg (dieser wird als südliche Grenze des Teilraums 2 angesehen, da ihn überströmendes Wasser vollständig dem Speyerbach-System zufließt), der Teilraum 3 die zwischen Wald und Rehbach gelegenen Wiesenflächen, die „Streitert-Wiesen“ (Abbildung 37). Da eine Stärkung der Retention im Teilraum 2 nicht ohne Auswirkungen auf den Teilraum 3 möglich ist, werden im Folgenden beide Teilräume gemeinsam betrachtet.

Durch eine Retention im Ordenswald und auf den Streitert-Wiesen soll ein Teil des 100-jährlichen Hochwasserabflusses so verlangsamt werden, dass dann in der Überlagerung mit den im Rehbach verbleibenden Abflussanteilen vor Haßloch dort die Überschwemmungen verringert werden.

Im Ist-Zustand sind die beiden Teilräume beim 100-jährlichen Hochwasser praktisch nicht von Überschwemmungen betroffen. Selbst unter der Annahme versagender Rehbachverwal-

lungen wird nur ein schmaler, gewässerbegleitender Streifen der Streitert-Wiesen überschwemmt (Abbildung A-1.2).

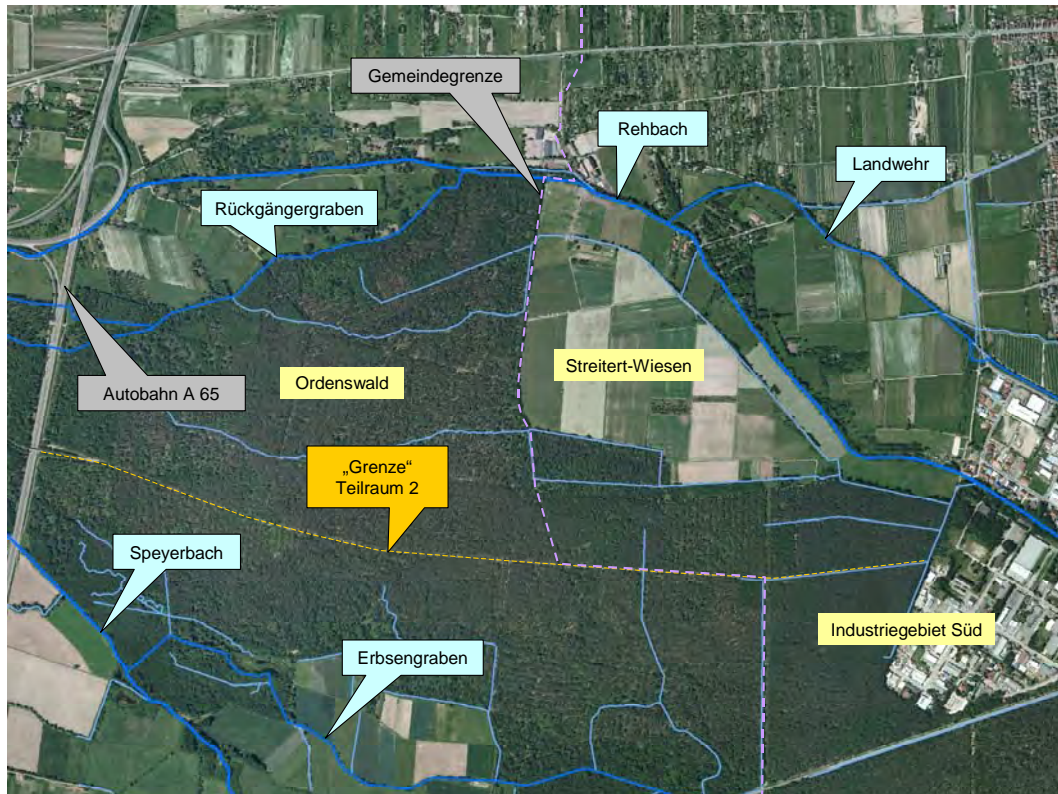


Abbildung 37: Teilräume 2 und 3 zur Retention von Hochwasserabflüssen des Rehbachs

Um die Retention von Hochwasserabflüssen in diesen Teilräumen zu stärken bzw. zu initiieren, muss Wasser aus dem Rehbach erst dorthin gelenkt und dann zwischengespeichert werden. Hierfür sind wiederum mehrere Untervarianten denkbar, bei denen aber stets mindestens ein Drosselbauwerk erforderlich ist.

#### 5.4.1 Ausleitung von Abflussanteilen aus dem Rehbach (Variante R23-1)

Eine Retention von Hochwasserabflüssen im Teilraum 2 lässt sich aufgrund der topografischen Verhältnisse nur durch Ausleitung von Wasser auf die Wiesenflächen westlich der Autobahn A 65 initiieren. Von dort kann es dann dem natürlichen Gefälle folgend nach Osten abfließen, über die Durchlässe von Rückgängergraben und Streifelsgraben sowie die Wirtschaftswegeunterführung den Autobahndamm passieren und sich in den östlich anschließenden Waldflächen und den Wiesenflächen des Teilraums 3 verteilen. Von dort aus gelangt es dann wieder in den Rehbach oder fließt in Richtung des Industriegebiets Süd ab.

Auch westlich der Autobahn A 65 ufer der Rehbach derzeit beim 100-jährlichen Hochwasser nur in geringem Umfang aus. Um hier größere Abflussanteile auf das Vorland zu lenken, sind im Gewässer Drosselbauwerke zu errichten. Ausgegangen wird hier von zwei solcher Drosselbauwerke: eines kurz nach der Kreisstraße K 20, um schon möglichst weit im Westen eine Ausuferung auf die Wiesenflächen zu erreichen, und einem zweiten Bauwerk vor der Auto-

bahn A 65, um auch Teile der zwischenzeitlich zugeflossenen Mußbachwelle auf das Vorland umlenken zu können. Insgesamt umfasst diese Variante zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 folgende Maßnahmen (Abbildung 38):

- Drosselbauwerk im Rehbach vor der Autobahnauffahrt Richtung Süden,
- zweites Drosselbauwerk im Rehbach rd. 90 m östlich der Kreisstraße K 20,
- Flutmulde mit einer Länge von rd. 25 m vom Drosselbauwerk östlich der Kreisstraße K 20 nach Süden, um die erhöhten Uferbereiche zu überwinden und an den tiefer gelegenen Talgrund anzubinden.



Abbildung 38: Maßnahmen der Variante R23-1 zum Schutz von Haßloch

Die Abflüsse, bei denen die beiden Drosselbauwerke in das Abflussgeschehen des Rehbachs eingreifen, wurden zunächst zu  $Q_E = 2,0 \text{ m}^3/\text{s}$  (Kreisstraße K 20) bzw.  $Q_E = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$  (Autobahn A 65) festgelegt, wobei das Drosselbauwerk an der Autobahn erst dann aktiv wird, wenn die Abflussdrosselung an der Kreisstraße K 20 einsetzt. Der Eingriff erfolgt somit bereits bei kleineren Abflüssen als bei der Untersuchung der Möglichkeiten zur Stärkung der Retention im Teilraum 1. Dies begründet sich darin, dass zum einen ein möglichst großer Abflussanteil dem langsameren Fließweg auf dem Vorland zugeführt werden soll und dass zum anderen durch den Wegfall der einen Aufstau westlich der Autobahn erzeugenden Maßnahmen keine Gefahr eines Abströmens nach Süden Richtung Speyerbach besteht. Zu bedenken ist aber auch, dass durch den im Vergleich zu den Betrachtungen in Kap. 5.2 verringerten Wert von  $Q_E$  östlich der Kreisstraße K 20 jetzt bereits ab etwa einem 1-jährlichen Hochwasser am Pegel Neustadt in das Abflussgeschehen des Rehbachs eingegriffen wird.

Dadurch werden die Wald- und Wiesenflächen westlich und östlich der Autobahn auch bei kleineren als dem 100-jährlichen Hochwasser überschwemmt werden, allerdings nicht in dem hier für  $HQ_{100}$  berechneten Ausmaß.

Um den Einfluss der Abflussdrosselung westlich der Autobahn A 65 auf die Wirkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 zu untersuchen, wurde auch eine Variante betrachtet, bei der an beiden Drosselbauwerken ein Wert  $Q_E = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  vorgegeben wurde, was etwa einem 2-jährlichen Hochwasser am Pegel Neustadt entspricht. Abbildung 39 zeigt in Verbindung mit Abbildung A-2.5, dass bei der schwächeren Abflussdrosselung im Gegensatz zur stärkeren Abflussdrosselung in der Ortslage Haßloch Betroffenheiten verbleiben. Insbesondere ist nunmehr wieder die Leistungsfähigkeit der am Sägmühlweg beginnenden Landwehrverrohrung überschritten, was zu Betroffenheiten der Bebauung zwischen Sägmühlweg und Kirchgasse, entlang der Rosenstraße und an der Rennbahnstraße führt. Umgekehrt ist die Betroffenheit des Industriegebiets Süd durch von Westen heran fließende Abflussanteile bei starker Drosselung größer als bei schwacher (Abbildung 40) und damit auch größer als im Referenz-Zustand. Überschwemmungen im Industriegebiet Süd werden jedoch vor allem durch Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf bewirkt. Insofern entscheidet hier – anders als in der Ortslage Haßloch – die Größe der Abflussdrosselung westlich der Autobahn A 65 nicht über die Frage der grundsätzlichen Betroffenheit, sondern „nur“ über das Ausmaß einer zusätzlichen Betroffenheit.

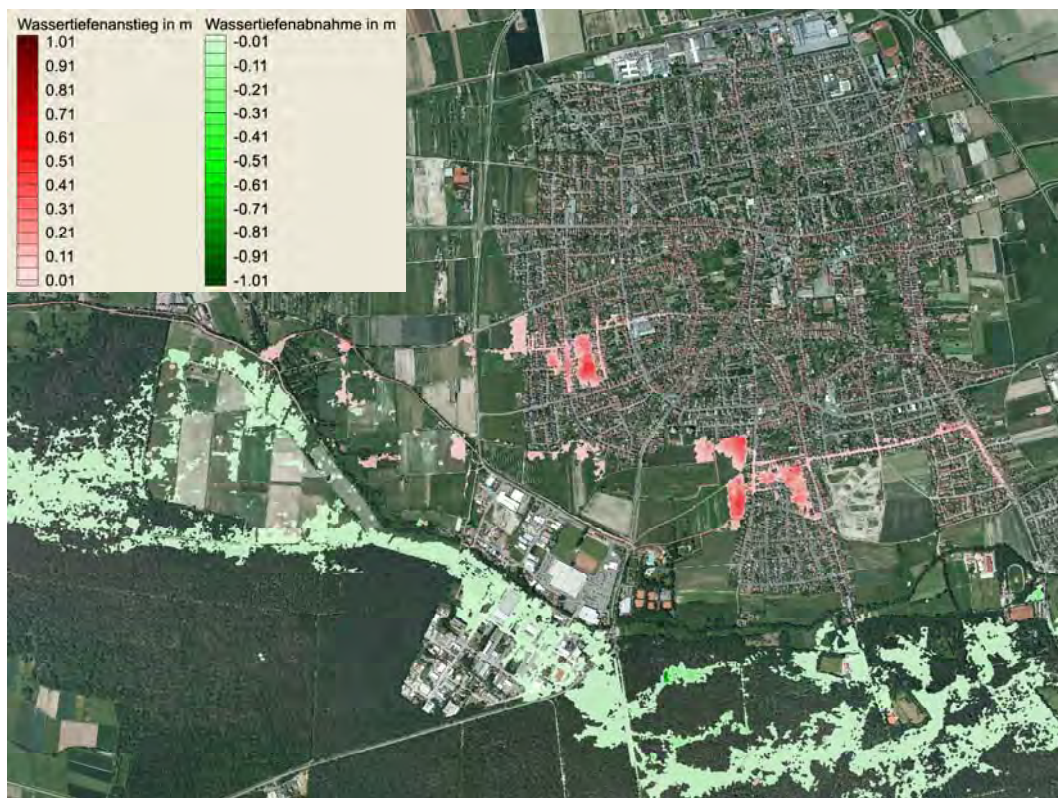


Abbildung 39: Auswirkungen einer Vergrößerung der Drosselabgabe an den Bauwerken westlich der Autobahn A 65 auf die 100-jährlichen Wassertiefen in der Ortslage von Haßloch und im Industriegebiet Süd (Unterschied „schwache Drosselung“ zu „starke Drosselung“)

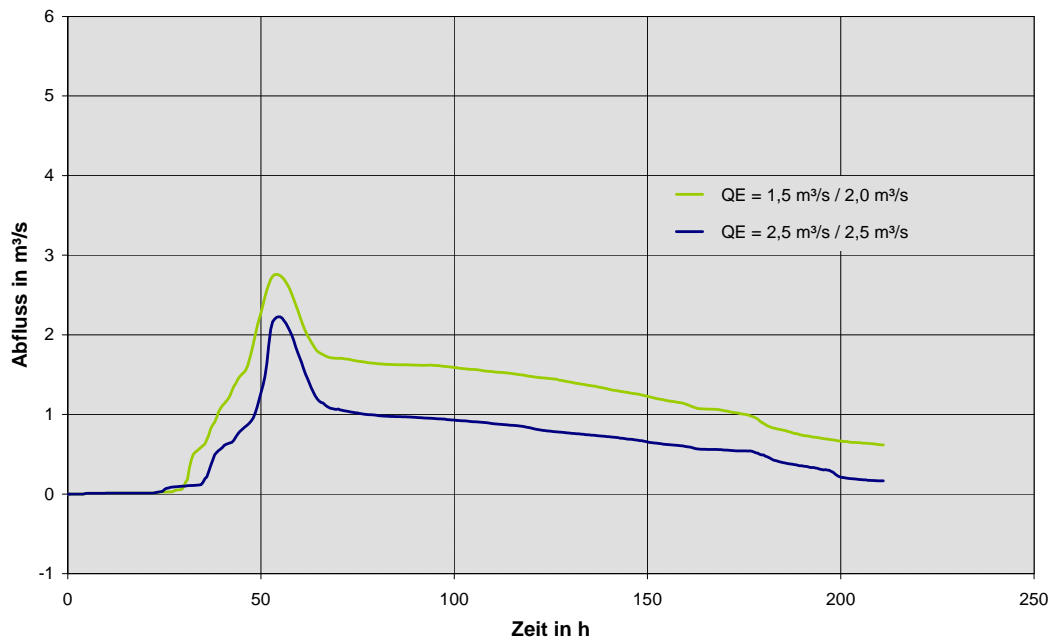


Abbildung 40: Auswirkungen der Drosselabgaben an den Bauwerken westlich der Autobahn A 65 auf die 100-jährliche Welle am Kontrollquerschnitt C nach Abbildung 13

Vor dem Hintergrund vorstehender Ausführungen werden die Untersuchungen zum Schutz von Haßloch durch Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 unter Ansatz der kleineren  $Q_E$ -Werte an beiden Drosselbauwerken ( $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$  bzw.  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ) durchgeführt. Die daraus möglicherweise entstehenden Konflikte mit anderen Nutzungen (s. dazu auch Kap. 8) sind im Bedarfsfall an anderer Stelle zu untersuchen.

Abbildung A-2.5 zeigt die 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, die mit dem um die oben genannten Maßnahmen ergänzten Berechnungsmodell aus Kap. 4.2 berechnet wurden, Abbildung A-2.6 die Unterschiede zum Referenz-Zustand.

Danach ufer der Rehbach zwischen Pfalz- und Obermühle linksseitig zwar noch aus und das ausgeuferte Wasser fließt über die Wiesen nach Osten ab. Diese Teilabflüsse sind jetzt jedoch so klein, dass sie von der Landwehr aufgenommen und schadlos abgeführt werden können, auch durch die am Sägmühlweg beginnende Verrohrung. Somit lässt sich durch die Maßnahmen der Variante R23-1 die Situation für Haßloch-West deutlich verbessern, die Ortslage wird nicht mehr überschwemmt. Es verbleiben lediglich geringfügige Betroffenheiten der Ortsrandbebauung südlich der Füllergasse und im Bereich der Umlandstraße.

Für das Industriegebiet Süd geht mit der Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 jedoch eine Zunahme der Betroffenheit einher. Diese erklärt sich aus den zusätzlichen Abflussanteilen, die jetzt über die Wiesenflächen von Westen heran fließen und von der Rohrleitung DN 800 an der Obermühle nicht mehr (vollständig) dem Rehbach zugeführt werden können. Deutlich werden die Auswirkungen wieder bei Betrachtung der 100-jährlichen Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 13. Diese veranschaulicht Abbildung 41.

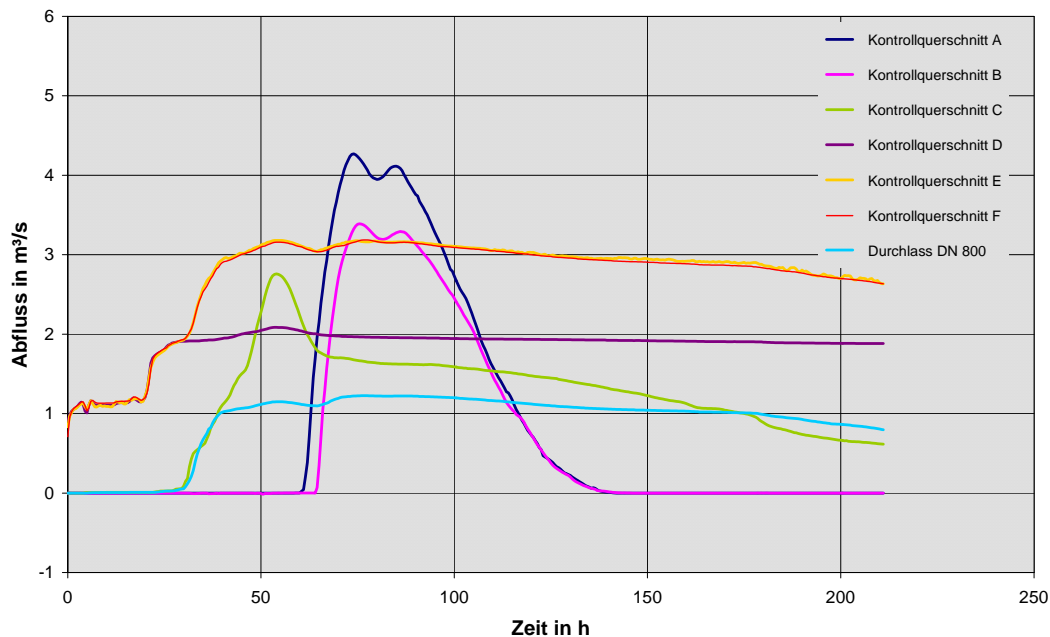


Abbildung 41: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R 23-1

Danach steigen die Zuflüsse von Westen (Welle C) gegenüber dem Referenz-Zustand deutlich an, der etwa zur 55. Stunde auftretende Scheitel liegt jetzt bei etwa 2,75 m<sup>3</sup>/s (zum Vergleich: im Referenz-Zustand beträgt der Zufluss von Westen maximal rd. 250 l/s, Abbildung 16). Er resultiert aus der Mußbachwelle, die westlich der Autobahn auf das Vorland gelenkt wurde und dort zum Abfluss gelangt. Durch die Rohrleitung DN 800 wird ein Teil dieses Zuflusses dem Rehbach zugeführt und bewirkt dort einen im Vergleich zum Referenz-Zustand deutlich früheren Anstieg der 100-jährlichen Welle. Durch die limitierte Leistungsfähigkeit der Rohrleitung in Verbindung mit einem in beiden Systemzuständen nahezu identischen Abfluss im Rehbach oberhalb der Obermühle liegt dieser (erste) Scheitel aber mit nicht ganz 3,2 m<sup>3</sup>/s in der gleichen Größenordnung wie im Referenz-Zustand. Mit Rückgang der Zuflüsse von Westen treffen die von den Maßnahmen unbeeinflussten Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf am Industriegebiet Süd ein. Der Abfluss im Rehbach steigt dadurch auf einen zweiten, etwa gleich großen Gipfel an, von dem aus er dann langsam zurück geht. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 der Scheitel der 100-jährlichen Rehbachwelle unterhalb der Obermühle im Vergleich zum Referenz-Zustand zwar nahezu unverändert bleibt, infolge der größeren und auch länger anhaltenden Zuflüsse von Westen (Welle C) sich der Zeitraum hoher Abflüsse aber deutlich vergrößert und auch deutlich früher beginnt. Auch die Leistungsfähigkeit der Rohrleitung DN 800 wird durch die größeren Abflüsse aus Westen stärker und länger überschritten als im Referenz-Zustand, was zu der oben bereits erwähnten Zunahme der Betroffenheit des Industriegebiets Süd führt.

#### 5.4.2 Ausleitung von Abflussanteilen aus dem Rehbach und Einstau der Flächen im Ordenswald (Variante R23-2)

Zur weiteren Stärkung der Retention im Teilraum 2 können zusätzlich zu den bisher betrachteten Maßnahmen unter Einbeziehung bestehender Waldwege noch zwei Nord-Süd verlaufende Riegel und dadurch zusätzlicher Retentionsraum geschaffen werden. Im Einzelnen sind dazu folgende Maßnahmen erforderlich (Abbildung 42):

- Anheben eines am Weg zum Wasserwerk Ordenswald beginnenden, in nördliche Richtung führenden Waldwegs auf einer Länge von rd. 1,05 km bis zu den Wiesenflächen jenseits des Rückgängergrabens auf 122,80 müNN (entspricht einer mittleren Anhebung von rd. 0,85 m),
- Anheben eines rd. 200 m langen Abschnitts des zum Wasserwerk Ordenswald führenden Wegs auf 123,30 müNN (entspricht einer mittleren Anhebung von rd. 1 m), um eine verstärkte Abströmung nach Süden Richtung Speyerbach zu unterbinden,
- Anheben eines weiteren am Weg zum Wasserwerk Ordenswald beginnenden, in nördliche Richtung führenden Waldwegs auf einer Länge von rd. 450 m bis zum Waldrand an den Streitert-Wiesen auf 120,50 müNN (entspricht einer mittleren Anhebung von rd. 0,7 m),
- Bau eines rd. 870 m langen Damms entlang des Waldrands an den Streitert-Wiesen nach Norden bis zum Rehbach mit einer Kronenhöhe von 120,50 müNN (entspricht einer mittleren Dammhöhe von 0,7 m).

Die beiden Drosselbauwerke (Kreisstraße K 20, Autobahn A 65) greifen entsprechend den unter Kap. 5.4.1 genannten Werten in das Abflussgeschehen des Rehbachs ein.

Abbildung A-2.7 zeigt die 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, die mit dem um die oben genannten Maßnahmen ergänzten Berechnungsmodell aus Kap. 5.4.1 berechnet wurden, Abbildung A-2.8 die Unterschiede zum Referenz-Zustand und Abbildung 43 die Unterschiede zu den Ergebnissen der Variante R23-1.

Danach bewirkt die zusätzliche Retention im Ordenswald keinen weiteren Rückgang der 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen in der Ortslage Haßloch. Es verbleiben die bereits in Kap. 5.4.1 beschriebenen Betroffenheiten der Ortsrandbebauung südlich der Füllergasse und im Bereich der Uhlandstraße. Südlich der Füllergasse gibt es westlich des Ortsrands einen kleinen Bereich, in dem die Wassertiefen im Vergleich zur Variante sogar R23-1 ansteigen.

Im Industriegebiet Süd nehmen die Überschwemmungen durch die größeren Zuflüsse von Westen im Vergleich zum Referenz-Zustand zu. Unter anderem (s.u.) bewirkt das von den beiden Riegelstrukturen aktivierte Rückhaltevolumen jedoch, dass diese Zunahme geringer als in Variante R23-1 ausfällt (Abbildung 43).

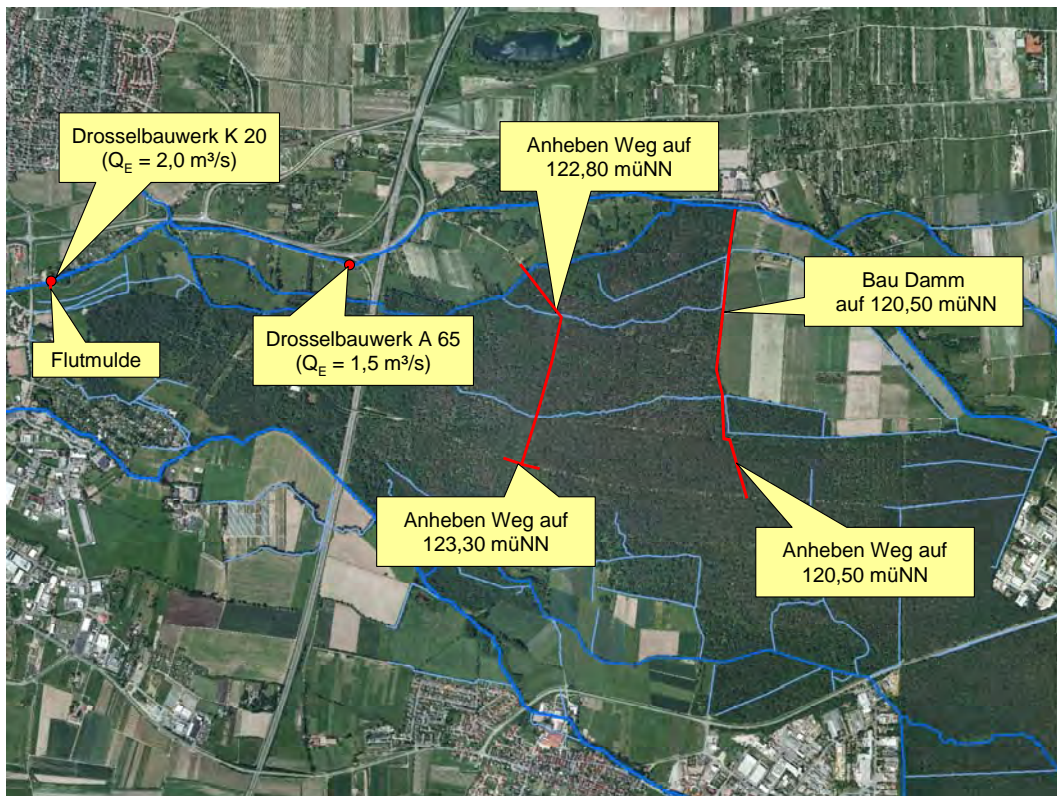


Abbildung 42: Maßnahmen der Variante R23-2 zum Schutz von Haßloch

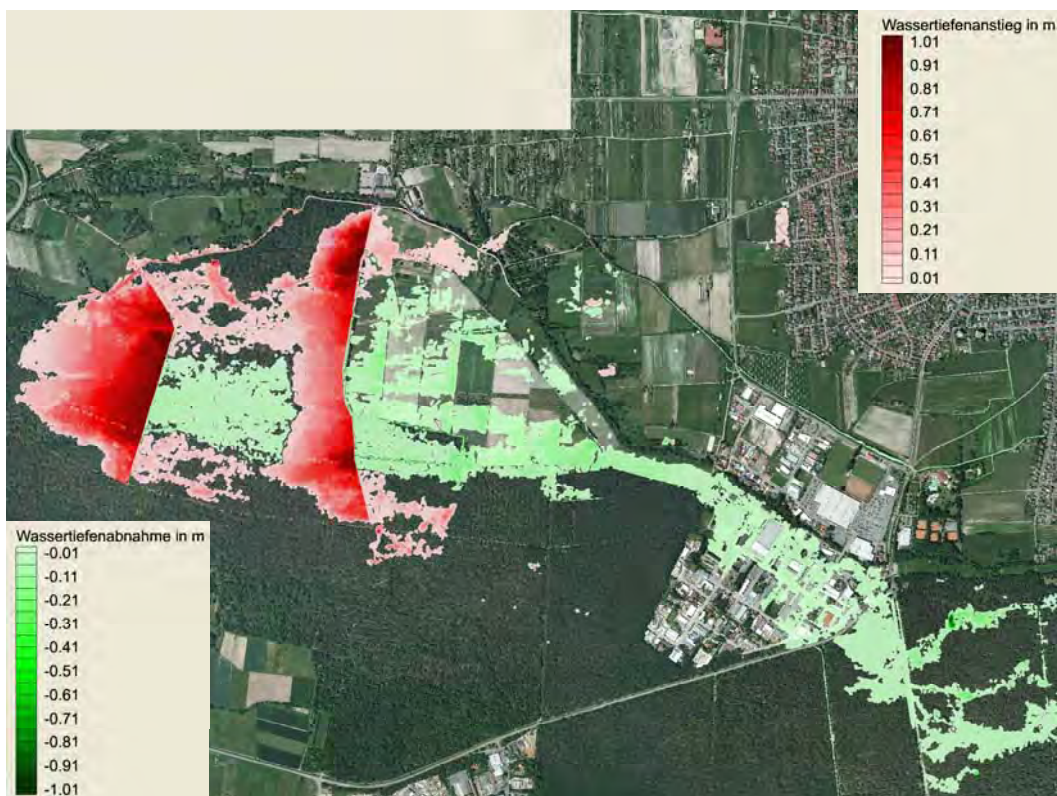


Abbildung 43: Auswirkungen einer zusätzlichen Retention im Ordenswald auf die 100-jährlichen Wassertiefen in der Ortslage von Haßloch und im Industriegebiet Süd (Unterschied Variante R23-2 zu Variante R23-1)

Auf den Streitert-Wiesen und in Teilen des Ordenswalds gehen die Wassertiefen im Vergleich zu Variante R23-1 ebenfalls zurück, wobei ersteres auch für den Rückgang der Wassertiefen in der Landwehr ab etwa Höhe Burgweg verantwortlich ist. Wassertiefenanstiege treten erwartungsgemäß in den Einstaubereichen der beiden Querriegel auf, darüber hinaus auch in den zwischen beiden Querriegeln gelegenen Waldflächen, den nördlichen Streitert-Wiesen und den Waldflächen am südlichen Ende des östlichen Riegels. Von besonderer Bedeutung ist aber der durch den Einstau am westlichen Riegel bewirkte Anstieg des Abflusses im Rückgängergraben und in der Folge im Rehbach und in der Landwehr. Er ist letztendlich für die oben beschriebene Zunahme der Wassertiefen am westlichen Ortsrand von Haßloch verantwortlich. Zurückzuführen sind diese Änderungen im Abflussgeschehen auf die durch den Aufstau an den beiden Riegelstrukturen bewirkte „Querverteilung“ von Wasser, durch die der nördliche Abflusskorridor Richtung Ortslage Haßloch stärker beschickt, der südliche Abflusskorridor zum Industriegebiet Süd aber entlastet wird.

Die Auswirkungen der oben aufgeführten Maßnahmen auf die Abflussverhältnisse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd veranschaulichen die in Abbildung 44 dargestellten Wellen an den Kontrollquerschnitten aus Abbildung 13. Im Vergleich zu Abbildung 41 wird deutlich, dass die beiden Querriegel im Ordenswald eine deutliche Abminderung der Zuflüsse von Westen bewirken. Zunächst tritt der vorher bei rd. 2,75 m<sup>3</sup>/s liegende Scheitel der Welle C im Bereich der 55. Stunde nicht mehr auf, der Zufluss über die Wiesen beträgt jetzt nur noch etwa 0,5 m<sup>3</sup>/s. Aber auch im Rehbach selbst gehen die Abflüsse in diesem Zeitraum geringfügig zurück. Der kleine „Buckel“ in der Welle D ist jetzt nicht mehr festzustellen. In der Konsequenz fehlt in der Rehbachwelle unterhalb der Obermühle (Welle E) das erste, auf die Zuströmung von Westen zurück zu führende Maximum. Etwa zur 65. Stunde tritt in der Welle C ein zweiter Anstieg auf, der durch das „Überlaufen“ auch des zweiten im Ordenswald geschaffenen Retentionsraums ausgelöst wird. Dieser Anstieg tritt mehr oder weniger zeitgleich mit der Ankunft der Teilabflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf auf. Dadurch steigt zum einen der Abfluss durch die Rohrleitung DN 800 und im Rehbach unterhalb der Obermühle auf das gleiche Niveau wie im Fall ohne zusätzliche Retention im Ordenswald an. Zum anderen ist diese (ungünstige) Überlagerung der beiden Wellen verantwortlich für die im Vergleich zum Referenz-Zustand größere Betroffenheit im Industriegebiet Süd<sup>7</sup>. Die Wirkung der im Ordenswald durch Anheben von Wegen bzw. Bau eines Damms geschaffenen Retentionsräume ist somit auf den anlaufenden Ast der Rehbachwelle beschränkt. Mit Eintreffen der Abflussanteile aus Richtung Lachen-Speyerdorf besteht unterhalb der Obermühle (Welle E) und in Höhe der Landesstraße L 530 (Welle F) praktisch kein Unterschied mehr zur Variante ohne zusätzlichen Rückhalt im Ordenswald (Variante R23-1), lediglich die Welle geht jetzt ab der 130. Stunde tendenziell etwas schneller zurück.

<sup>7</sup> Nach Abklingen der Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf liegt der Abfluss durch die Rohrleitung DN 800 durchgehend etwas über dem Zufluss von Westen. Dies ist darauf zurück zu führen, dass im Zuge der Entleerung des östlichen Retentionsraums ein kleiner, durch den Kontrollquerschnitt C nicht erfasster, weiter südlich gelegener Fließweg im Vergleich zu Variante R23\_1 länger und vor allem kontinuierlicher beschickt wird.

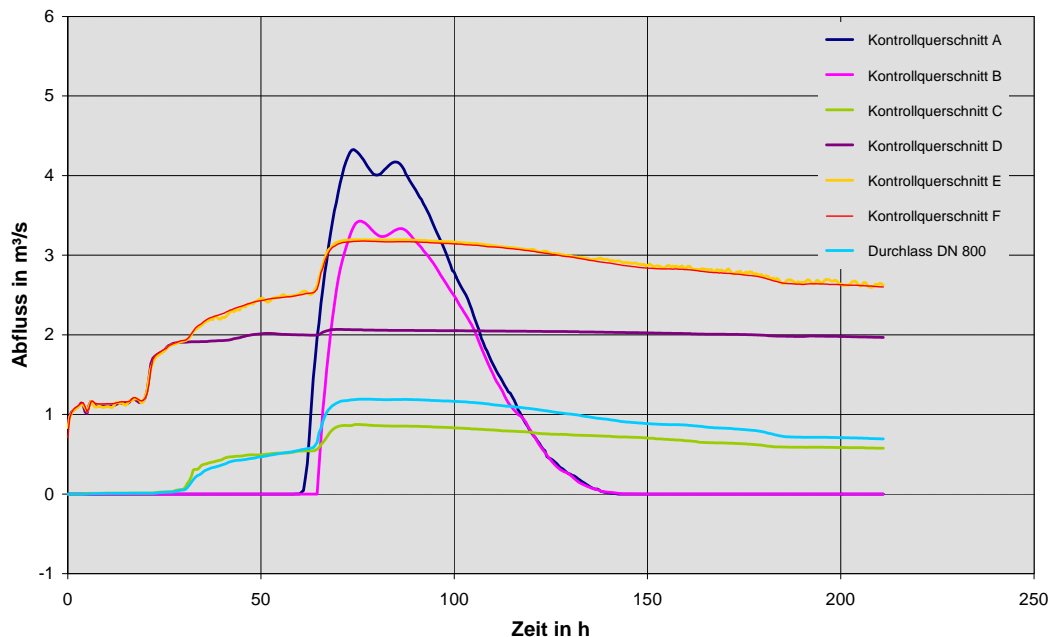


Abbildung 44: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R 23-2

### 5.5 Stärkung der Retention auf den Streitert-Wiesen (Teilraum 3)

Der Teilraum 3 umfasst die rechts des Rehbachs gelegenen Wiesenflächen zwischen Pfalz- und Obermühle („Streitert-Wiesen“, Abbildung 45).

Durch Ausleitung von Abflussanteilen auf diese Flächen soll zunächst eine unmittelbare Entlastung für Haßloch-West erreicht werden. Darüber hinaus sollen in der Überlagerung der auf dem Vorland langsam abfließenden Abflussanteile mit den im Rehbach verbleibenden Abflussanteilen vor dem Industriegebiet Süd dort die Überschwemmungen verringert werden.

Im Ist-Zustand ist selbst unter der Annahme versagender Rehbachverwallungen nur der schmale Streifen zwischen dem Rehbach und dem parallel verlaufenden Graben von Überschwemmungen betroffen. Um die Retention im Teilraum 3 zu stärken bzw. überhaupt erst zu initiieren, muss Wasser aus dem Rehbach dorthin gelenkt werden.

Die vor diesem Hintergrund untersuchte Variante zur Stärkung der Retention im Teilraum 3 ist im folgenden Kapitel erläutert.

#### 5.5.1 Ausleitung von Abflussanteilen aus dem Rehbach (Variante R3-1)

Zur Stärkung der Retention im Teilraum 3 durch Ausleitung von Abflussanteilen aus dem Rehbach sind folgende Maßnahmen vorgesehen (Abbildung 46):

- Drosselbauwerk rd. 70 m stromab der Pfalzmühle,
- Absenkung des rechten Ufers auf einer Länge von rd. 35 m oberhalb des Drosselbauwerks auf 118,85 müNN.

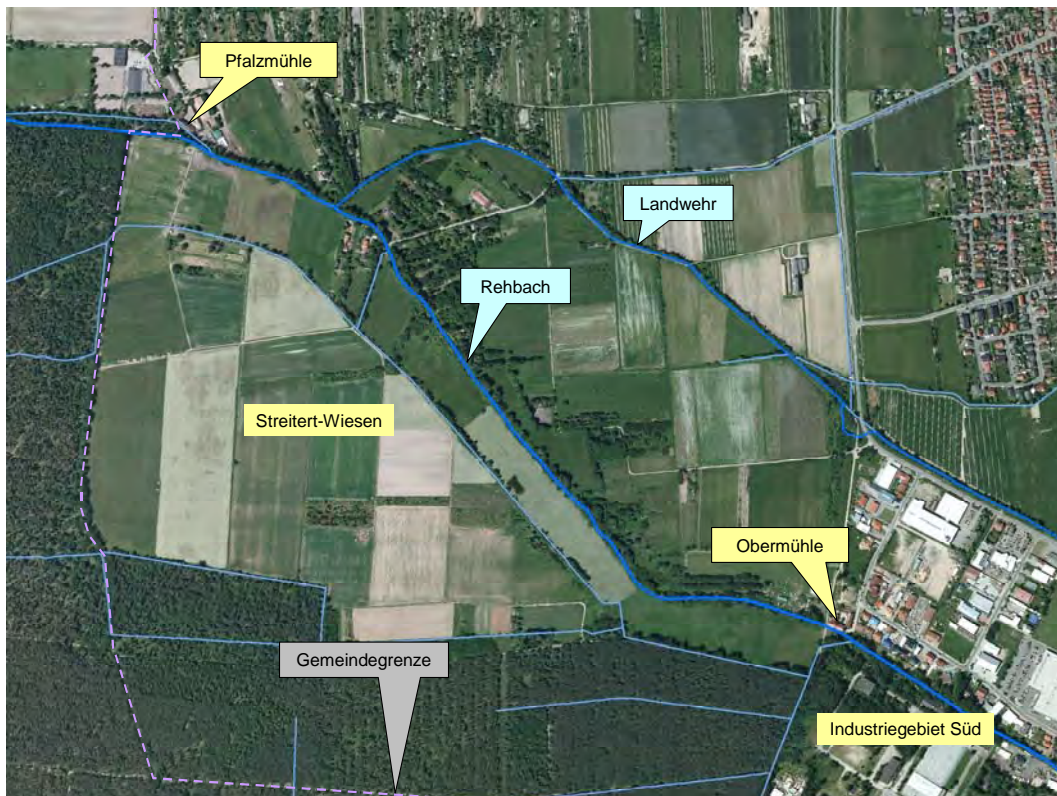


Abbildung 45: Teilraum 3 zur Retention von Hochwasserabflüssen des Rehbachs

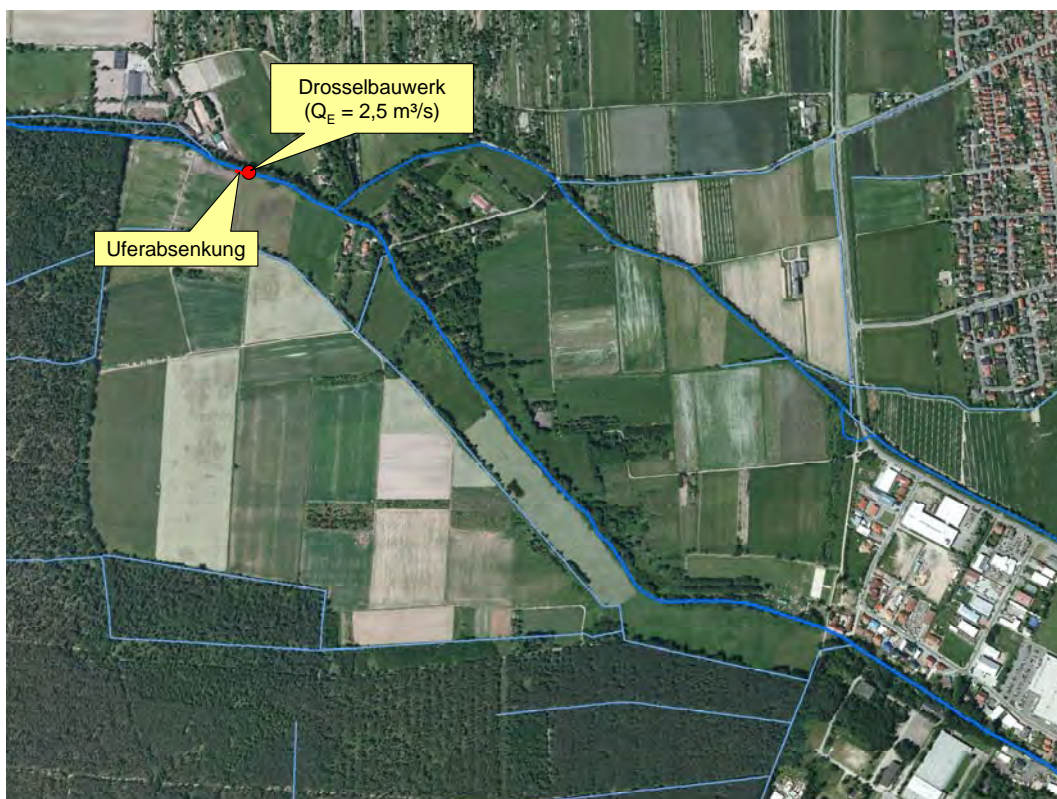


Abbildung 46: Maßnahmen der Variante R3-1 zum Schutz von Haßloch

Das Drosselbauwerk greift bei einem Abfluss  $Q_E = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  (entspricht etwa einem 2-jährlichen Hochwasserabfluss am Pegel Neustadt) in das Abflussgeschehen ein. Bei den Berechnungen wird es entsprechend der in Kap 5.2 beschriebenen Vorgehensweise berücksichtigt. Die Streitert-Wiesen werden somit nicht nur bei einem 100-jährlichen Hochwasser sondern bereits bei relativ kleinen Ereignissen überschwemmt, dann allerdings in einem geringeren Umfang als hier für  $HQ_{100}$  berechnet.

Abbildung A-2.9 zeigt die mit dem um die genannten Maßnahmen ergänzten Modell aus Kap. 4.2 berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, die Unterschiede zum Referenz-Zustand veranschaulicht Abbildung A-2.10.

Danach sind trotz der Ausleitung von Abflussanteilen auf die Streitert-Wiesen die Ortslage Haßloch und das Industriegebiet Süd beim 100-jährlichen Hochwasser weiterhin von Überschwemmungen betroffen. Die Ausleitung auf das Vorland bewirkt jedoch eine „Umgehung“ der beiden ersten Breschen in den Rehbachverwallungen, insbesondere der linksseitigen. Infolgedessen gehen die dort austretenden Abflussanteile im Vergleich zum Referenz-Zustand zurück mit der Folge, dass sich in einem Streifen zwischen Neustadter Straße, Füllergasse, Schillerstraße, Pfarrgasse und Weisengasse im Norden sowie Burgweg, Neugasse und Iggelheimer Weg im Süden geringere Wassertiefen einstellen. Auf der anderen Seite treten Abflussanteile von den Streitert-Wiesen durch die rechtsseitigen Breschen wieder in den Rehbach ein, fließen in ihm ab oder treten durch die linksseitigen Breschen wieder aus und fließen über die Wiesen nach Osten Richtung Landwehr ab. In der Folge führt dies zu einer größeren Betroffenheit der Ortsrandbebauung im Bereich der Umlandstraße sowie der Bebauung in einem durch die Lindenstraße im Norden sowie die Landwehrstraße und die Straße „Im Harzofen“ im Süden begrenzten Streifen. Auf die Situation im Industriegebiet Süd wirkt sich die Ausleitung von Abflussanteilen auf die Streitert-Wiesen nicht aus<sup>8</sup>.

Die Auswirkungen der Abflussdrosselung unterhalb der Pfalzmühle auf die Hochwasserabflussverhältnisse im Bereich des Industriegebiets Süd veranschaulicht Abbildung 47 anhand der Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 13.

Im Vergleich zum Referenz-Zustand (Abbildung 16) ist festzustellen, dass die Zuflüsse zum Industriegebiet Süd über die Streitert-Wiesen (Welle C) zunehmen. Gleichzeitig steigt auch der Abfluss im Rehbach ganz leicht an (Welle D). Diese Anstiege erklären sich dadurch, dass Abflussanteile, die im Referenz-Zustand durch die Breschen in den linksseitigen Rehbachverwallungen Richtung Osten aus dem Rehbach austreten und durch die Ortslage abfließen, d.h. für das Industriegebiet Süd „verloren“ sind, jetzt schon weiter stromauf auf das Vorland ausgeleitet werden, dort parallel zum Rehbach abfließen, zum Teil über die unteren Breschen wieder in ihn eintreten und schließlich auf beiden Wegen bis zum Industriegebiet Süd gelangen. Diese Unterschiede verschwinden aber weitgehend mit Eintreffen der Zuflüs-

<sup>8</sup> Die Beschreibung der Auswirkungen gilt unter der Voraussetzung rechtsseitig versagender Rehbachverwallungen. Halten diese stand, wird sich die Situation für das Industriegebiet Süd im Vergleich zum Referenz-Zustand verschlechtern, die Situation im südlichen Teil der Ortslage Haßloch dagegen nicht verschlechtern, sondern wie auch im mittleren Teil vermutlich verbessern. Zu weitergehenden Überlegungen im Falle standhaltender rechtsseitiger Rehbachverwallungen s. Kap. 5.10.

se aus Richtung Lachen-Speyerdorf. Sie dominieren den Gesamtabfluss unterhalb der Obermühle. Dennoch steigt der Maximalabfluss in Höhe der Landesstraße L 530 (Welle F) infolge des zusätzlichen Zuflusses von den Streitert-Wiesen im Vergleich zum Referenz-Zustand auf jetzt etwa  $3,2 \text{ m}^3/\text{s}$  an.

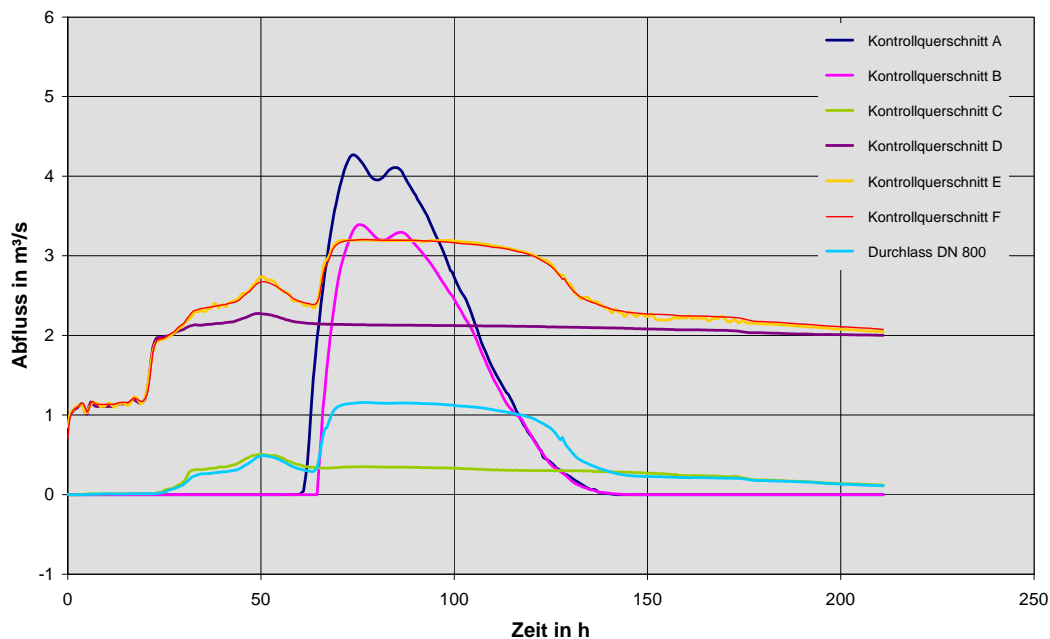


Abbildung 47: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R 3-1

## 5.6 Stärkung der Retention südlich des Industriegebiets Süd (Teilraum 4)

Die Analyse der Hochwasserabflussverhältnisse im Ist-Zustand hat gezeigt, dass die Betroffenheit des Industriegebiets Süd durch Zuflüsse aus dem Bereich Lachen-Speyerdorf entsteht. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass durch Umlenkung dieser Abflussanteile das Industriegebiet geschützt werden kann. In Frage kommt hierfür eine Umlenkung in die Waldflächen südlich des Industriegebiets Süd und die daran nach Osten anschließenden Waldflächen jenseits der Landesstraße L 530 (Teilraum 4, Abbildung 48), deren Retentionsvermögen dadurch stärker in Anspruch genommen werden kann.

Um diese Umlenkung in die Waldflächen zu erreichen, sind verschiedene Maßnahmen erforderlich, die in den folgenden Kapiteln beschrieben und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersucht werden.

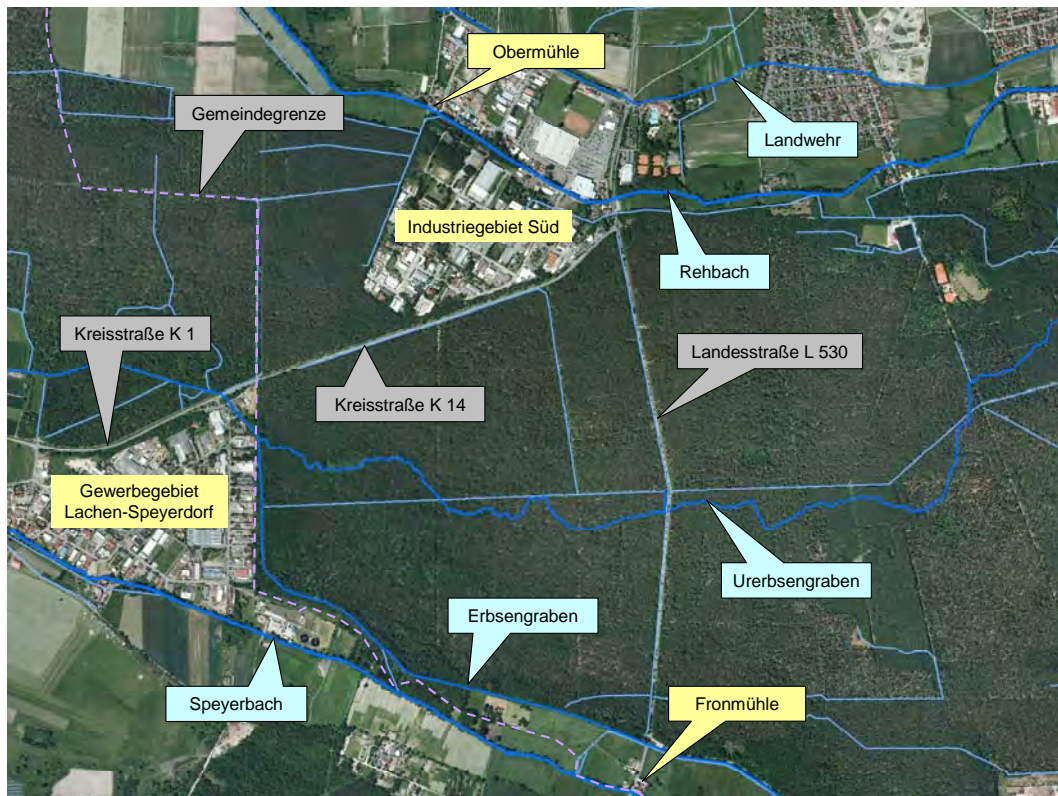


Abbildung 48: Teilraum 4 zur Retention von Hochwasserabflüssen

#### 5.6.1 Neuer Durchlass in der Kreisstraße in Höhe der Gemeindegrenze (Variante R4-1)

In Höhe der Gemeindegrenze wird eine neue Durchflussmöglichkeit durch den Straßenkörper der Kreisstraße K 1 / K 14 geschaffen, um den hier einsetzenden Abstrom Richtung Industriegebiet Süd direkt aufzunehmen und nach Süden umzulenken<sup>9</sup>. Hierfür sind im Einzelnen folgende Maßnahmen erforderlich (Abbildung 49):

- Durchlass mit Rechteckquerschnitt (Breite 1,6 m, Höhe 0,9 m) in der Kreisstraße K 14,
- Durchlass mit Rechteckquerschnitt (Breite 1,6 m, Höhe 0,9 m) in dem nördlich der Kreisstraße K 14 verlaufenden Radweg,
- Verbindungsgraben mit einer Länge von rd. 150 m zu dem nordwestlich verlaufenden Graben zwecks Verbesserung der Zuströmverhältnisse zu den Durchlässen,
- Verbindungsgraben mit einer Länge von rd. 200 m von der Kreisstraße K 14 entlang des östlichen Rands des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf bis zum Erbsengraben.

Berechnungen mit dem um die oben genannten Maßnahmen ergänzten Berechnungsmodell aus Kap. 4.2 haben gezeigt, dass damit das Hochwasser nicht vom Industriegebiet Süd ferngehalten werden kann (Abbildung 50). Ein großer Teil folgt weiter dem natürlichen Gefälle Richtung Nordosten.

<sup>9</sup> Ein Ausbau des Erbsengrabens im Gewerbegebiet Lachen-Speyerdorf wird hier nicht verfolgt, um daraus entstehende mögliche zusätzliche Betroffenheiten von vorneherein auszuschließen.



Abbildung 49: Maßnahmen der Variante R4-1 zum Schutz des Industriegebiets Süd

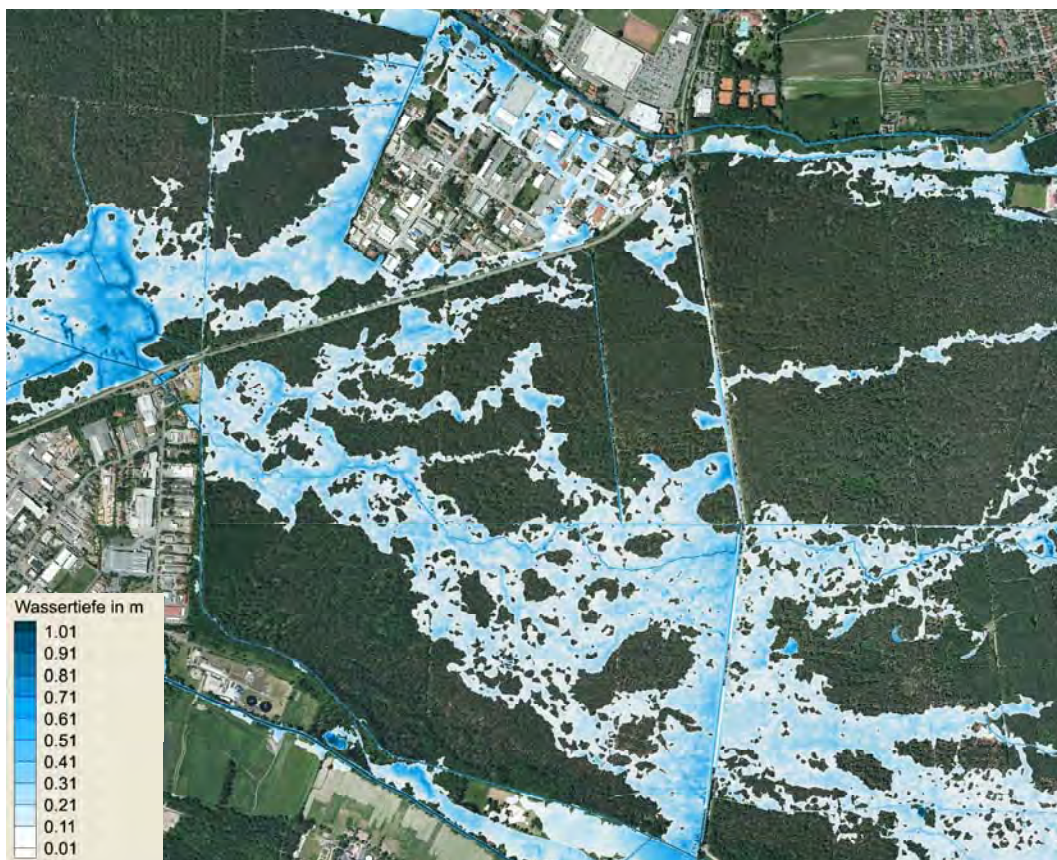


Abbildung 50: 100-jährliche Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R4-1

Zum Schutz des Industriegebiets Süd vor den Zuflüssen aus Richtung Lachen-Speyerdorf sind daher weitere Maßnahmen erforderlich, der für die Variante R4-1 durchgeführte Berechnungsgang wird in der vorliegenden Studie daher nicht weitergehend ausgewertet und dokumentiert.

#### 5.6.2 Neuer Durchlass in der Kreisstraße in Höhe der Gemeindegrenze in Verbindung mit zusätzlichen Durchlässen südlich des Industriegebiets Süd (Variante R4-2)

Ergänzend zu dem neuen Durchlass durch die Kreisstraße K 14 werden folgende Maßnahmen in das Berechnungsmodell aus Kap. 5.6.1 eingearbeitet (Abbildung 51):

- 30 Durchlässe mit Rechteckquerschnitt (Breite 1,0 m, Höhe 0,3 m) in der Kreisstraße K 14 in Bereichen, in denen die Überschwemmungsflächen an die Straße anstoßen,
- Eintiefung des Straßenseitengrabens nördlich der Kreisstraße K 14 im Bereich der Durchlässe zur Verbesserung der Querverteilung des ankommenden Wassers.

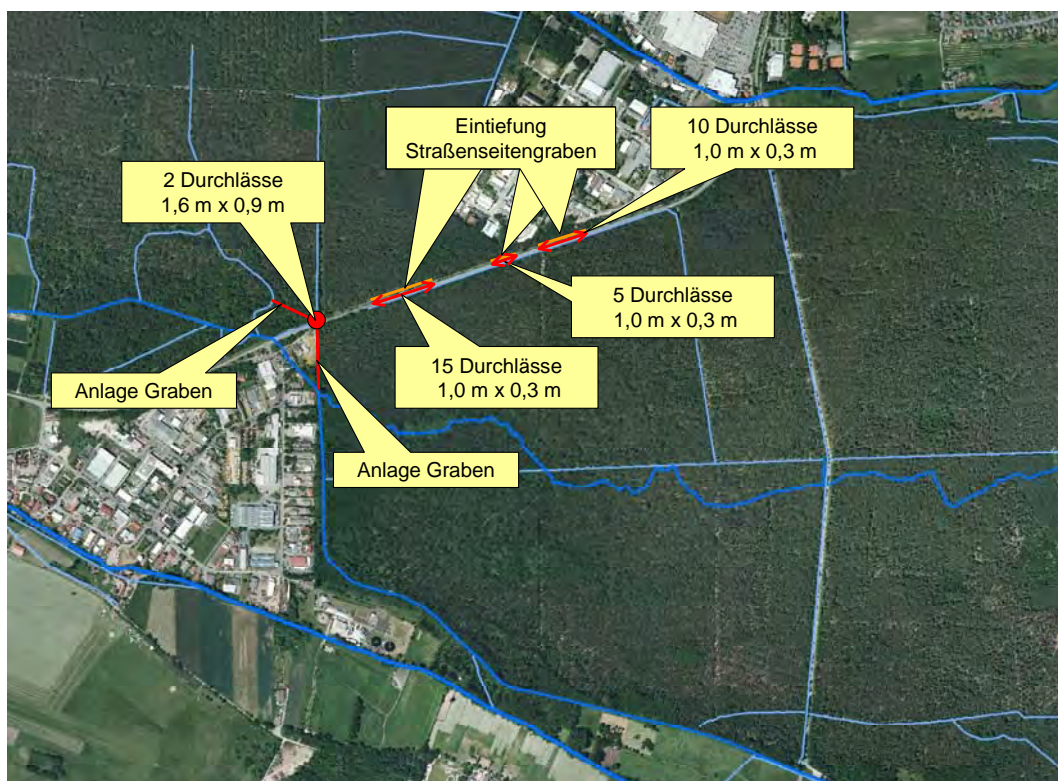


Abbildung 51: Maßnahmen der Variante R4-2 zum Schutz des Industriegebiets Süd

Die geringe Höhe der Durchlässe begründet sich in der nur wenig über dem umgebenden Gelände liegenden Oberkante der Kreisstraße K 14 in Verbindung mit der erforderlichen Mindestüberdeckung der Durchlässe.

Abbildung 52 veranschaulicht die mit dem um die oben genannten Maßnahmen ergänzten Berechnungsmodell aus Kap. 5.6.1 berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Bereich des Industriegebiets Süd. Danach verbessert sich die Situation

am südöstlichen Randbereich des Industriegebiets Süd, da die vorher dort entlang fließenden Abflussanteile jetzt auf die Südseite der Kreisstraße K 14 geführt und über das dortige Grabensystem (Straßenseitengraben, Graben an der Mörderrichtstelle) abgeführt werden. Auf die Situation im nördlichen Teil des Industriegebiets Süd bzw. an dessen westlichem Rand wirken sich die zusätzlichen Durchlässe in der Kreisstraße K 14 dagegen nicht aus. Sie können die Aufteilung des Abflusses von den Flächen nördlich des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf Richtung Nordosten nicht beeinflussen.

Abgesehen von einer nur lokalen Verbesserung der Verhältnisse am südöstlichen Rand des Industriegebiets Süd sind zusätzliche Durchlässe in der Kreisstraße K 14 demnach keine geeignete Maßnahme, um eine deutliche Verringerung der Hochwasserbetroffenheit des Industriegebiets Süd zu erreichen. Der für die Variante R4-2 durchgeführte Berechnungsgang wird in der vorliegenden Studie daher nicht weitergehend ausgewertet und dokumentiert.



Abbildung 52: 100-jährliche Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R4-2

### 5.6.3 Neuer Durchlass in der Kreisstraße in Höhe der Gemeindegrenze in Verbindung mit Riegelstrukturen (Variante R4-3)

Die Berechnungen in Kap. 5.6.1 haben gezeigt, dass ein zusätzlicher Durchlass in der Kreisstraße K 14 allein nicht ausreicht, das Industriegebiet Süd vor Überschwemmungen infolge

Zustroms aus Richtung Lachen-Speyerdorf zu schützen. Um hier eine Umkehrung der Fließrichtung zu erreichen und das Wasser in den Teilraum 4 zu lenken, ist der heutige Fließweg durch einen Riegel zu unterbrechen. Die im Einzelnen hierfür erforderlichen Maßnahmen wurden durch schrittweise Weiterentwicklung des Berechnungsmodells aus Kap. 5.6.1 ermittelt zu (Abbildung 53):

- Anheben eines rd. 330 m langen Abschnitts des am östlichen Rand des Gewerbegebiets beginnenden, nach Norden führende Waldwegs auf 118,60 müNN (entspricht einer mittleren Anhebung von rd. 0,7 m),
- Anheben eines rd. 390 m langen Abschnitts des von diesem Weg nach Westen abzweigenden Waldwegs auf 118,60 müNN (entspricht einer mittleren Anhebung von rd. 0,5 m),
- Neuprofilierung des Nord-Süd verlaufenden Wegeseitengrabens einschließlich einer Neuorientierung des Gefälles nach Süden,
- Drosselung des in dem Graben nach Norden möglichen Abflusses über einen Durchlass DN 300.

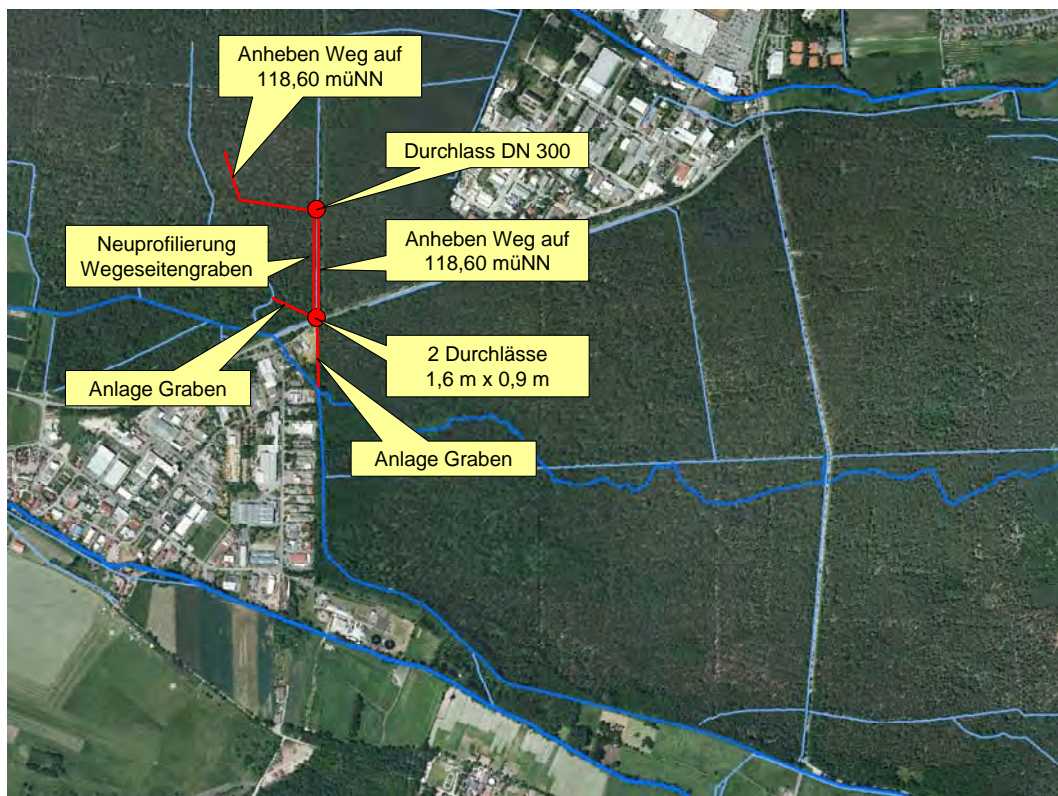


Abbildung 53: Maßnahmen der Variante R4-3 zum Schutz des Industriegebiets Süd

Berechnungen mit dem auch um diese Maßnahmen ergänzten Modell haben gezeigt, dass jetzt das Industriegebiet Süd vor Überschwemmungen infolge Zuflüssen aus Richtung Lachen-Speyerdorf geschützt ist (Abbildung 54). Abbildung A-2.11 zeigt die 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen für das gesamte Untersuchungsgebiet, Abbildung A-2.12 die Unterschiede zum Referenz-Zustand.



Abbildung 54: 100-jährliche Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R4-3

Danach ist das Industriegebiet Süd – wie bereits erwähnt – beim 100-jährlichen Hochwasser frei von Überschwemmungen. Auch wird die Kreisstraße K 14 vor ihrer Einmündung in die Landesstraße L 530 nicht mehr überströmt. In den Waldflächen nördlich des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf staut sich das Wasser höher auf, die Überschwemmungsflächen werden größer. Ein Teil des vorher nach Nordosten abgeflossenen Wassers wird in diesem Bereich zurück gehalten. Auch in den Waldflächen südlich der Kreisstraße K 14 und östlich der Landesstraße L 530 nehmen die Überschwemmungen zu. Die Landesstraße wird im Vergleich zum Referenz-Zustand stärker überströmt.

Auf die Überschwemmungssituation in der Ortslage Haßloch wirkt sich die Stärkung der Retention im Teilraum 4 nicht aus, da diese von einem anderen, durch die hier beschriebenen Maßnahmen nicht zu beeinflussenden Teilabfluss hervor gerufen wird.

Abbildung 55 veranschaulicht anhand der 100-jährlichen Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 13 die Auswirkungen einer Stärkung der Retention im Teilraum 4 auf die Abflussverhältnisse im Bereich des Industriegebiets Süd.

Die Wellen C (Zufluss von den Streitert-Wiesen) und D (Abfluss im Rehbach vor der Obermühle) entsprechen den jeweiligen Wellen im Referenz-Zustand. Der Kontrollquerschnitt B zeigt keinen Abfluss mehr, der durch ihn erfasste Bereich wird nicht mehr überschwemmt.

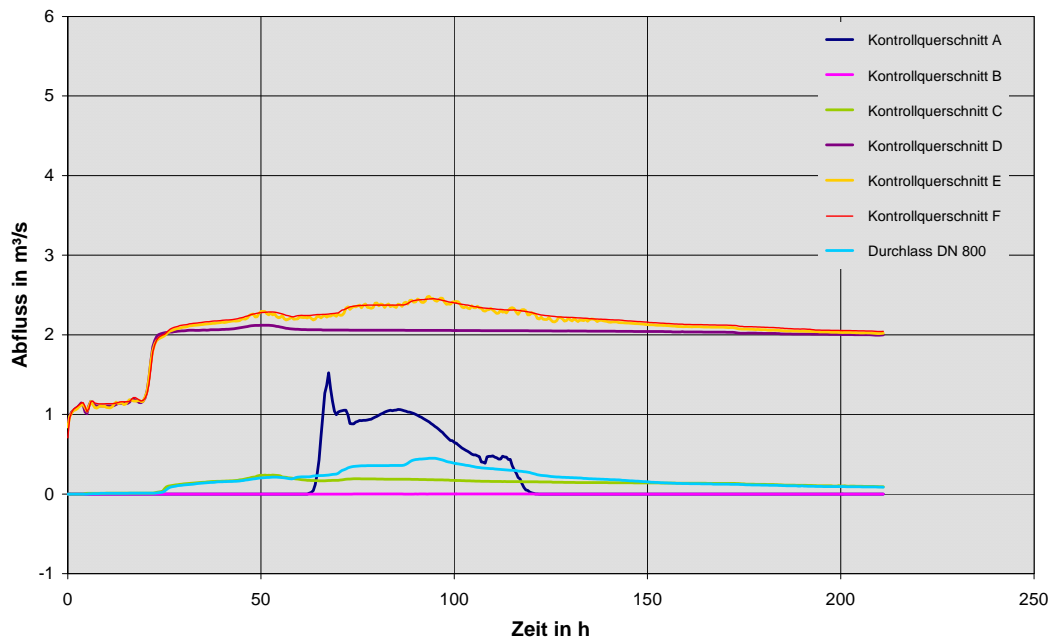


Abbildung 55: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R 4-3

Über die Rohrleitung DN 800 an der Obermühle wird dem Rehbach zeitweise jedoch mehr zugeführt, als von den Streitert-Wiesen zufließt. Dieser Teilabfluss resultiert aus einer geringfügigen Umströmung des nördlichen Endes des erhöhten Waldwegs. Da er für das Industriegebiet Süd unschädlich abgeführt werden kann, bedarf es keiner weiteren Maßnahmen zu seiner Unterbindung.

Im Hinblick auf die Rehbachwelle unterhalb der Obermühle ist insbesondere hervorzuheben, dass durch den Wegfall des Zustroms aus südwestlicher Richtung der „Buckel“ verschwindet. Der Wellenscheitel geht dadurch im Vergleich zum Referenz-Zustand um rd. 0,7 m<sup>3</sup>/s auf rd. 2,45 m<sup>3</sup>/s zurück. Diese an sich positive Entwicklung ist jedoch vor dem Hintergrund zu sehen, dass weiterhin eine Betroffenheit von Haßloch-West und der Ortslage Haßloch besteht und Maßnahmen zu deren Beseitigung zwangsläufig zu einer Zunahme der Abflüsse im Rehbach in Höhe der Landesstraße L 530 führen.

#### 5.6.4 Ergänzende Kompensationsmaßnahmen an der Landesstraße L 530 (Variante R4-4)

Die Berechnungen in Kap. 5.6.3 haben gezeigt, dass durch die Umlenkung von Hochwasserabflüssen in den Teilraum 4 die Landesstraße L 530 im Vergleich zum Referenz-Zustand stärker überströmt wird. Zur Kompensation dieser Auswirkungen können folgende Maßnahmen in Betracht gezogen werden (Abbildung 56):

- Bau mehrerer Durchlässe DN 300 bzw. DN 400 im Bereich des tiefer gelegenen, südlichen Abschnitts der Landesstraße L 530,
- Bau zweier Flutmulden östlich der Landesstraße L 530 zur Anbindung der Durchlässe an tiefer liegende Geländestrukturen,

- Vergleichmäßigung des Gefälles des Straßenseitengrabens zwischen südlichem Waldrand und Uerbsengraben und Ausrichtung auf die neu angelegten Durchlässe.

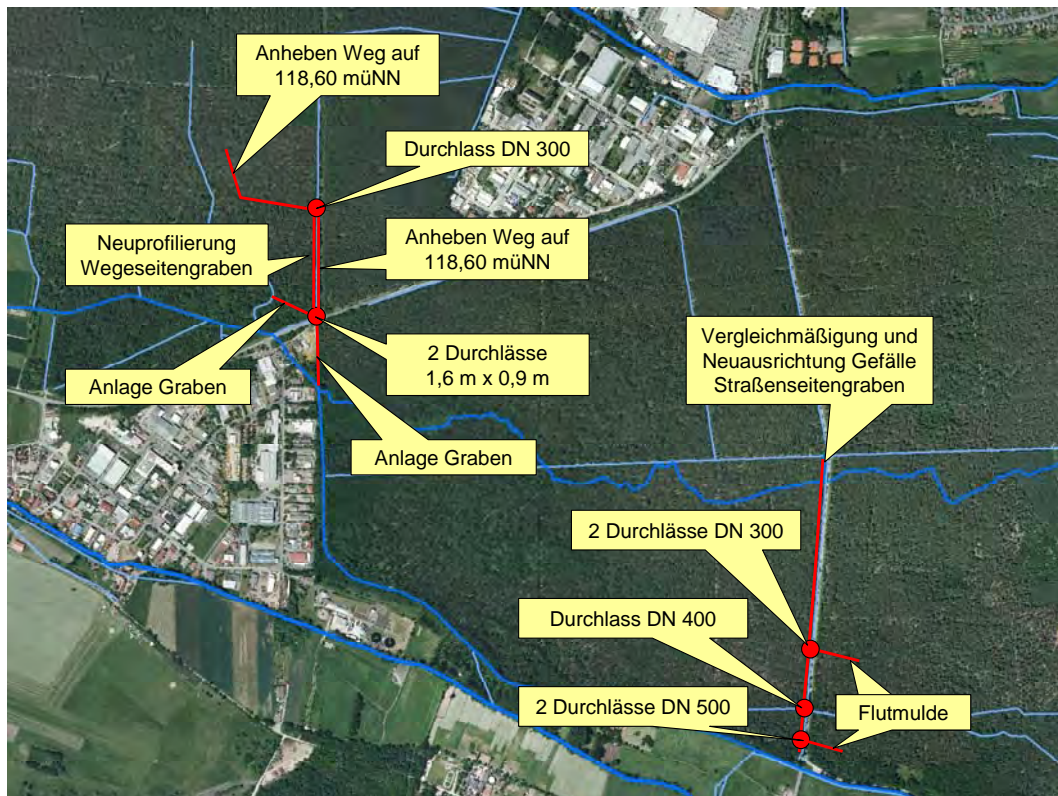


Abbildung 56: Maßnahmen der Variante R4-4 zum Schutz von Haßloch

Die mit dem um die oben genannten Maßnahmen ergänzten Modell aus Kap. 5.6.3 berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Teilraum 4 veranschaulicht Abbildung 57. Danach wird die Landesstraße L 530 auch unter Berücksichtigung der Kompensationsmaßnahmen noch stärker als im Referenz-Zustand überströmt. Deren Auswirkungen auf die Abflussverhältnisse sind auf einen kleinen Bereich oberhalb der Straße und einen etwas größeren Bereich unterhalb der Straße begrenzt, bewirken jedoch (durch die Verringerung der Rückstauwirkung der Landesstraße L 530 in ihrem heutigen Zustand und einer damit einhergehenden verbesserten Möglichkeit der Entlastung des Speyerbachs in die nördlich anschließenden Waldflächen) auch eine geringfügige Abnahme der Wassertiefe im Speyerbach (Abbildung 58).

Vor diesem Hintergrund scheinen die Kompensationsmaßnahmen entbehrlich. Vielmehr sollte die Straße im Hochwasserfall bei drohender Überschwemmung kurzzeitig gesperrt werden. Der überörtliche Verkehr kann dann auf die jetzt Hochwasser freie Kreisstraße K 14 ausweichen.

Der für die Variante R4-4 durchgeführte Berechnungsgang wird in der vorliegenden Studie daher nicht weitergehend ausgewertet und dokumentiert.

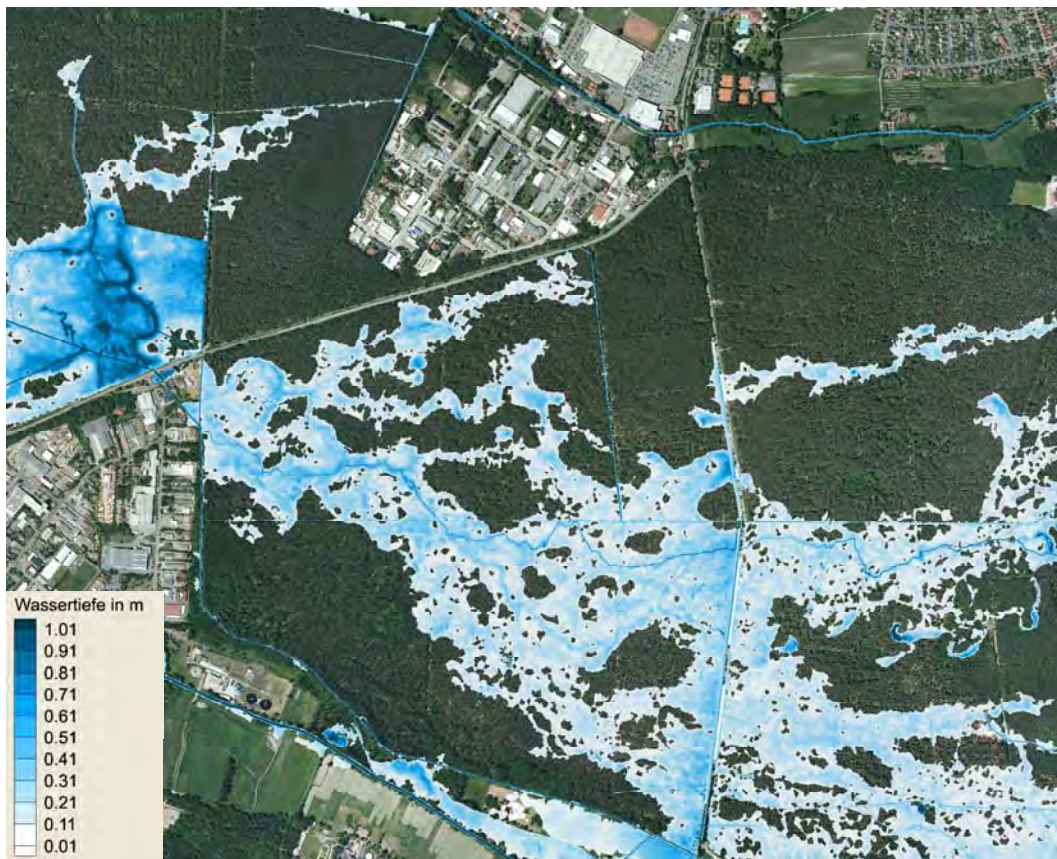


Abbildung 57: 100-jährliche Überschwemmungsflächen und Wassertiefen im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R4-4

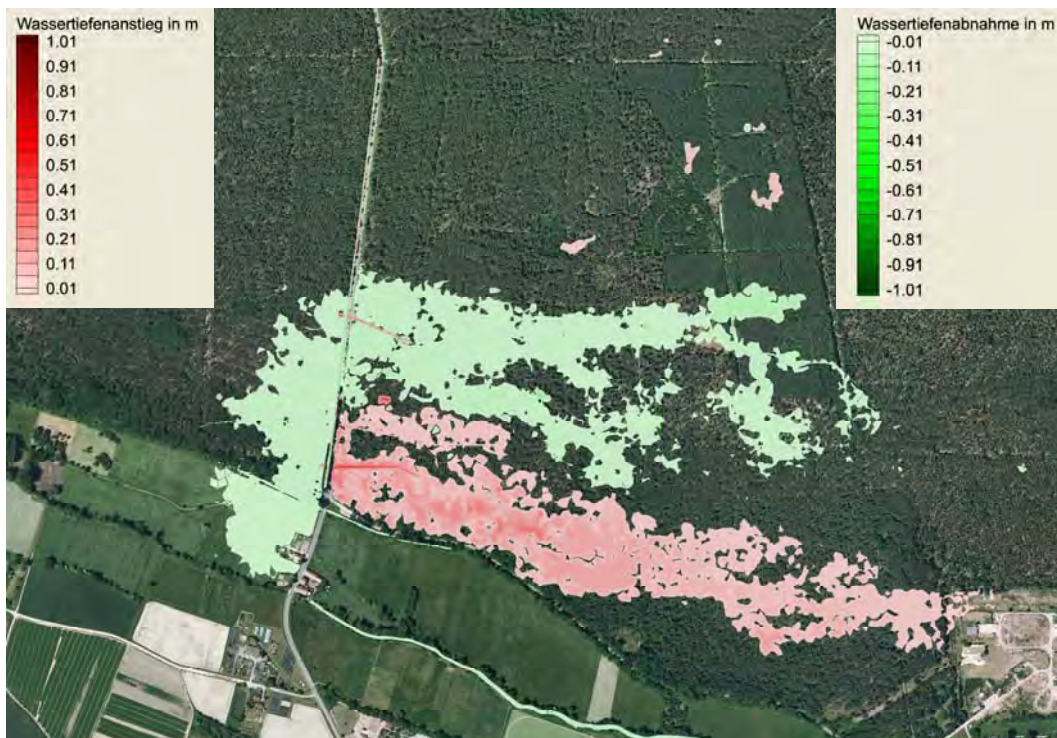


Abbildung 58: Auswirkungen der Kompensationsmaßnahmen an der Landesstraße L 530 auf die 100-jährlichen Wassertiefen (Unterschied Variante R4-4 zu Variante R4-3)

## 5.7 Stärkung der Retention westlich der Autobahn A 65 und südlich des Industriegebiets Süd (Teilräume 1 und 4)

Die Betrachtung der Einzelräume hat gezeigt, dass durch Stärkung der Retention im Teilraum 4 das Industriegebiet Süd vor Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser geschützt und durch Stärkung der Retention im Teilraum 1 die Situation in Haßloch-West zumindest verbessert werden kann. Dies legt nahe, auch eine gleichzeitige Stärkung der Retention in beiden Teilräumen zu betrachten.

Die vor diesem Hintergrund untersuchte Variante zur gleichzeitigen Stärkung der Retention in den Teilräumen 1 und 4 ist im folgenden Kapitel erläutert.

### 5.7.1 Einstau der Flächen westlich der Autobahn A 65 und neuer Durchlass in der Kreisstraße K 1 / K 14 in Verbindung mit Riegelstrukturen (Variante R14-1)

Zur gleichzeitigen Stärkung der Retention in den Teilräumen 1 und 4 sind folgende Maßnahmen vorgesehen (Abbildung 59):

- Maßnahmen zur Stärkung der Retention im Teilraum 1 gemäß Variante R1-3 (Kap. 5.3.3),
- Maßnahmen zur Stärkung der Retention im Teilraum 4 gemäß Variante R4-3 (Kap. 5.6.3).

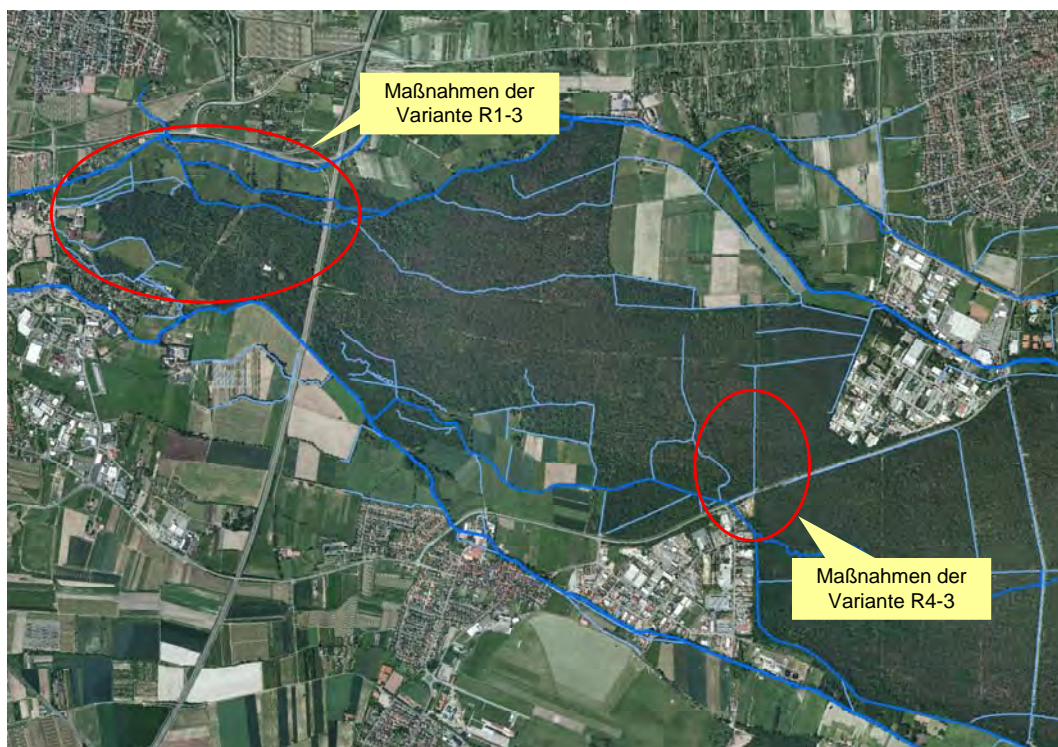


Abbildung 59: Maßnahmen der Variante R14-1 zum Schutz von Haßloch

Die mit dem um diese Maßnahmen ergänzten Berechnungsmodell aus Kap. 4.2 berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen sind in Abbildung A-2.13 dargestellt, die Unterschiede zum Referenz-Zustand zeigt Abbildung A-2.14.

Wie zu erwarten, addieren sich die Wirkungen der beiden Retentionsräume. Das Industriegebiet Süd ist durch die Maßnahmen der Variante R4-3 hochwasserfrei, die Situation in der Ortslage Haßloch hat sich durch die Maßnahmen der Variante R1-3 verbessert. Dennoch bestehen hier weiterhin Betroffenheiten, vor allem am westlichen Bebauungsrand bis etwa zur Pestalozzistraße sowie im südlichen Ortsbereich zwischen Landwehr und Sandgasse / Rosenstraße.

Die Auswirkungen einer gleichzeitigen Stärkung der Retention in den Teilräumen 1 und 4 auf die Hochwasserabflussverhältnisse im Bereich des Industriegebiets Süd veranschaulicht Abbildung 60 anhand der 100-jährlichen Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 13.

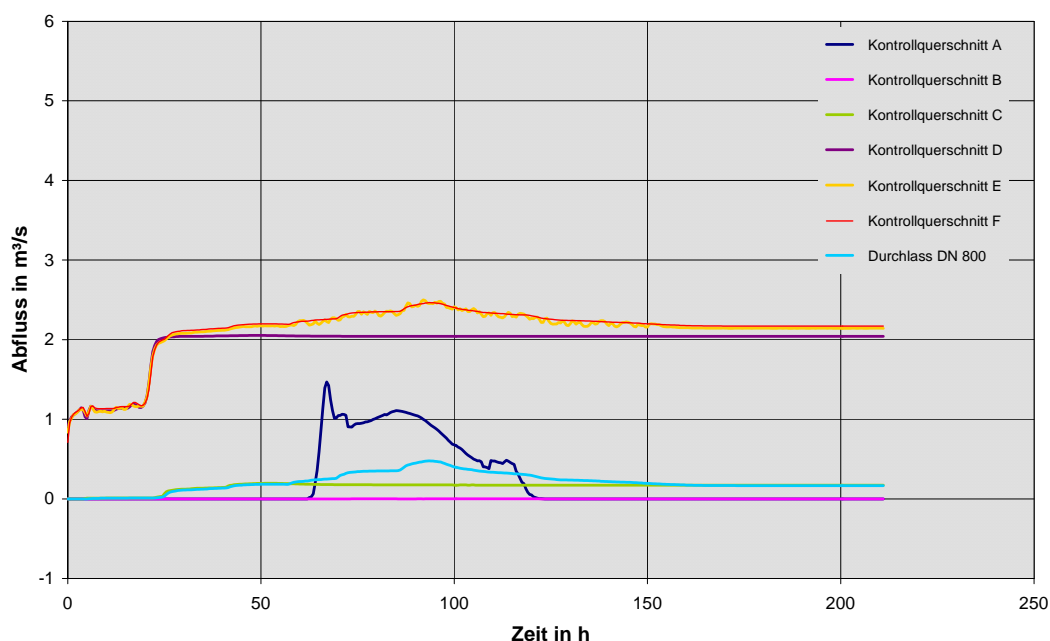


Abbildung 60: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R14-1

Im Vergleich zum Referenz-Zustand entfällt zunächst der kleine, von der Mußbachwelle verbliebene „Buckel“ in den Wellen C und D. Die Abflüsse im Rehbach oberhalb der Obermühle liegen konstant bei etwas über  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ , der durch die Welle C erfasste Abfluss auf dem rechten Vorland steigt langsam auf einen Wert von rd.  $175 \text{ l/s}$  an, auf dem er dann verbleibt. Auch die Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf gehen deutlich zurück. Durch den Kontrollquerschnitt B fließt kein Wasser mehr. Es verbleibt lediglich ein kleiner, an der Differenz zwischen der Welle C und dem Abfluss durch die Rohrleitung DN 800 erkennbarer Zufluss aus Südwesten, der auf eine Umströmung des angehobenen Waldwegs zurück zu führen ist. Durch diese nur noch sehr kleinen Zuflüsse entfällt auch der ausgeprägte „Buckel“ in der Rehbachwelle unterhalb der Obermühle (Wellen E und F). Sie zeigt jetzt einen langgestreckten Verlauf mit einem nur noch schwach ausgebildeten Scheitel. Dieser liegt jetzt in Höhe der Landesstraße L 530 (Welle F) bei etwa  $2,45 \text{ m}^3/\text{s}$  und damit rd.  $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$  unter dem dortigen Maximalabfluss im Referenz-Zustand. Durch die Zwischenspeicherung und zeitverzögerte

Abgabe größerer Abflussanteile westlich der Autobahn A 65 geht die Rehbachwelle jetzt langsamer zurück. Die im Referenz-Zustand etwa ab der 175. Stunde einsetzende tendenzielle Abflussabnahme tritt nicht mehr auf, über die Berechnungsdauer ist kein Abflussrückgang zu erkennen. Wie in der Variante R4-3 gilt auch hier, dass der an sich positiv zu wertende Rückgang des Scheitelwerts an der Landesstraße L 530 vor dem Hintergrund zu sehen ist, dass weiterhin eine Betroffenheit von Haßloch-West und der Ortslage Haßloch besteht und Maßnahmen zu deren Beseitigung zwangsläufig zu einer Zunahme der Abflüsse im Rehbach in Höhe der Landesstraße L 530 führen.

### **5.8 Stärkung der Retention westlich der Autobahn A 65, im Ordenswald und auf den Streitert-Wiesen (Teilräume 1, 2 und 3)**

Durch Stärkung der Retention in den Wald- und Wiesenflächen westlich der Autobahn A 65 (Teilraum 1) sowie im Ordenswald und auf den Streitert-Wiesen östlich der Autobahn (Teilräume 2 und 3) kann eine im Vergleich zur Betrachtung der Einzelräume weitergehende Abmilderung der Hochwasserabflüsse erreicht werden.

In den folgenden Betrachtungen wird für den Teilraum 1 die Maßnahmenkonstellation aus Kap. 5.3.3 angenommen, wobei die dort formulierte Restriktion im Hinblick auf eine Abströmung nach Süden Richtung Speyerbach weiterhin gilt. Außer über die Durchlässe von Rückgänger- und Streifelsgraben erfolgt die Beschickung der Teilräume 2 und 3 durch die Durchfahrt des Wirtschaftswegs im Autobahndamm. Die zu ihrem Verschluss vorgesehenen mobilen Elemente werden dazu von 125,50 müNN auf 125,00 müNN abgesenkt. Infolge der dadurch geschaffenen „Entlastungsmöglichkeit“ aus dem Teilraum 1 kann dort der Wert für  $Q_E$ , ab dem in das Abflussgeschehen eingegriffen wird, gegenüber den unter Kap. 5.3.3 angesetzten 3,25 m<sup>3</sup>/s weiter verringert werden. Vergleichsrechnungen haben gezeigt, dass selbst bei einem Wert von  $Q_E = 1,5$  m<sup>3</sup>/s keine Abströmungen nach Süden Richtung Speyerbach auftreten. Um jedoch nicht zu früh bzw. zu oft in das Abflussgeschehen des Rehbachs einzugreifen, wird für beide Drosselbauwerke (östlich der Kreisstraße K 20, vor der Autobahn A 65) ein Wert für  $Q_E = 2,5$  m<sup>3</sup>/s festgelegt. Statistisch gesehen entspricht dies etwa einem 2-jährlichen Ereignis am Pegel Neustadt. Die Wald- und Wiesenflächen westlich und östlich der Autobahn A 65 werden damit auch bei kleineren Hochwassern eingestaut bzw. überschwemmt, jedoch nicht in dem für  $HQ_{100}$  berechneten Umfang.

In den Retentionsräumen 2 und 3 östlich der Autobahn A 65 werden mehrere Varianten zur Stärkung der dortigen Retention von Hochwasserabflüssen betrachtet.

#### **5.8.1 Retention in der Fläche östlich der Autobahn A 65 (Variante R123-1)**

In dieser Variante werden östlich der Autobahn A 65 keine Maßnahmen vorgesehen. Die Retention der über den Wirtschaftswegedurchlass abgeschlagenen Teilabflüsse erfolgt damit ausschließlich durch den langsameren flächenhaften Abfluss über die Wald- und Wiesenflä-

chen der Teilräume 2 und 3. Zu dieser Variante gehören somit folgende Maßnahmen (Abbildung 61):

- Maßnahmen zur Stärkung der Retention im Teilraum 1 gemäß Variante R1-3 (Kap. 5.3.3), jedoch  $Q_E = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  am Drosselbauwerk an der Autobahn und Höhe der mobilen Elemente am Wirtschaftswegedurchlass bei 125,00 müNN.

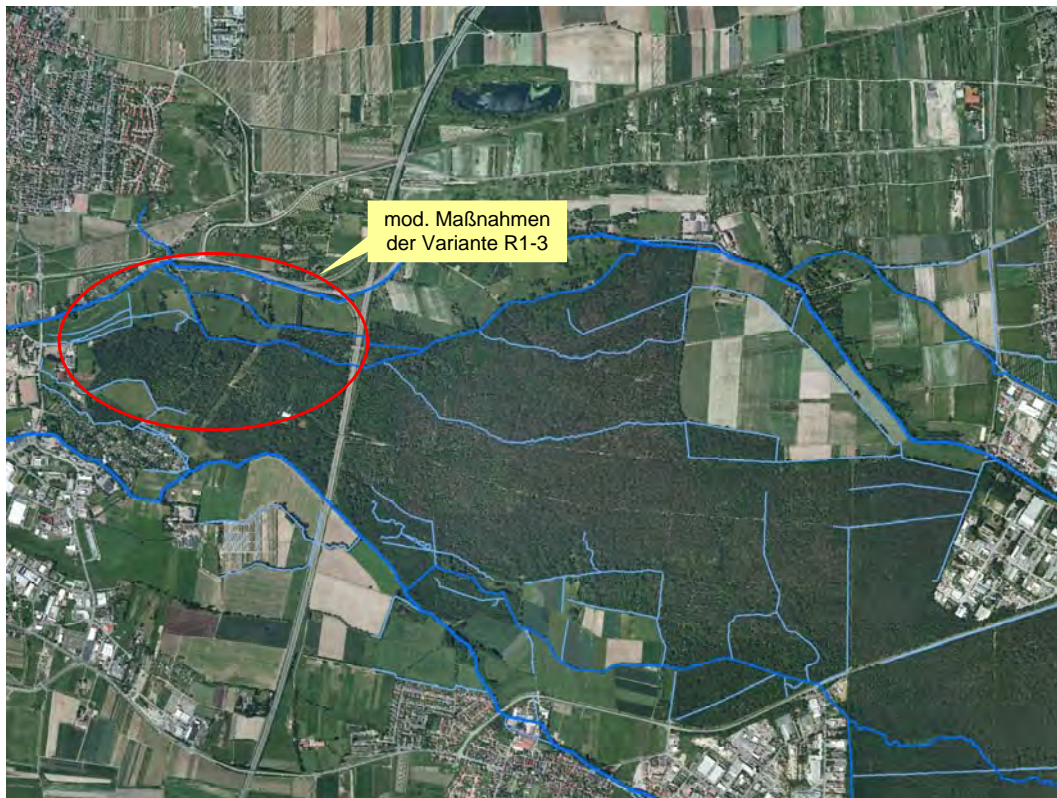


Abbildung 61: Maßnahmen der Variante R123-1 zum Schutz von Haßloch

Die mit dem durch Einarbeitung der oben genannten Maßnahmen modifizierten Berechnungsmodell aus Kap. 4.2 berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen sind in Abbildung A-2.15 dargestellt, Abbildung A-2.16 zeigt die Differenzen zum Referenz-Zustand.

Danach ist die Ortslage Haßloch beim 100-jährlichen Hochwasser weitgehend frei von Überschwemmungen. Betroffenheiten bestehen nur noch südlich der Füllergasse zwischen Ortsrand und Mühlpfad sowie am Ortsrand im Bereich Uhlandstraße. Die Abflüsse in der Landwehr sind so weit zurück gegangen, dass sie von der am Sägmühlweg beginnenden Verrohrung ausuferungsfrei abgeführt werden können. Im Industriegebiet Süd wirken sich die Maßnahmen auf die Größe der von Überschwemmungen betroffenen Flächen praktisch nicht aus, die Differenzendarstellung veranschaulicht jedoch, dass infolge der Zuflüsse von Westen die maximalen Wassertiefen gegenüber dem Referenz-Zustand um einige cm ansteigen.

Abbildung 62 veranschaulicht anhand der 100-jährlichen Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 13 die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Hochwasserabflussverhält-

nisse im Bereich des Industriegebiets Süd. Unbeeinflusst von den Maßnahmen ist der Zufluss aus Richtung Lachen-Speyerdorf. Da dieser maßgebend für die Größe des Scheitelabflusses im Rehbach unterhalb der Obermühle ist, bleibt dieser im Vergleich zum Referenz-Zustand auch nahezu unverändert bei rd. 3,15 m<sup>3</sup>/s. Durch die gedrosselte Abgabe aus dem Teilraum 1 sind die Abflüsse im Rehbach vor der Obermühle (Welle D) etwas geringer als im Referenz-Zustand. Vor allem entfällt hier jetzt der kleine, auf den Zufluss aus dem Mußbach zurück zu führende „Buckel“ um die 50. Stunde. Andererseits ist durch den Abschlag in die Waldflächen östlich der Autobahn der Zufluss zum Industriegebiet Süd von Westen größer als im Referenz-Zustand. Die Welle C zeigt jetzt zwar auch nicht mehr den kleinen „Mußbachbuckel“ um die 50. Stunde, steigt danach jedoch infolge der Zuflüsse von Westen rasch an und erreicht in der Spitze einen Wert von knapp 1 m<sup>3</sup>/s (zum Vergleich: im Referenz-Zustand lag der maximale Zufluss von Westen am Kontrollquerschnitt C bei etwa 0,25 m<sup>3</sup>/s)<sup>10</sup>. Dieser Zufluss von Westen führt dazu, dass die Rehbachwelle unterhalb der Obermühle etwas früher ansteigt, als im Referenz-Zustand. Wie bereits erwähnt, wirken sich die Maßnahmen der Variante R123-1 praktisch nicht auf den Scheitel der Rehbachwelle aus, die Welle fällt jedoch wesentlich langsamer ab als im Referenz-Zustand.

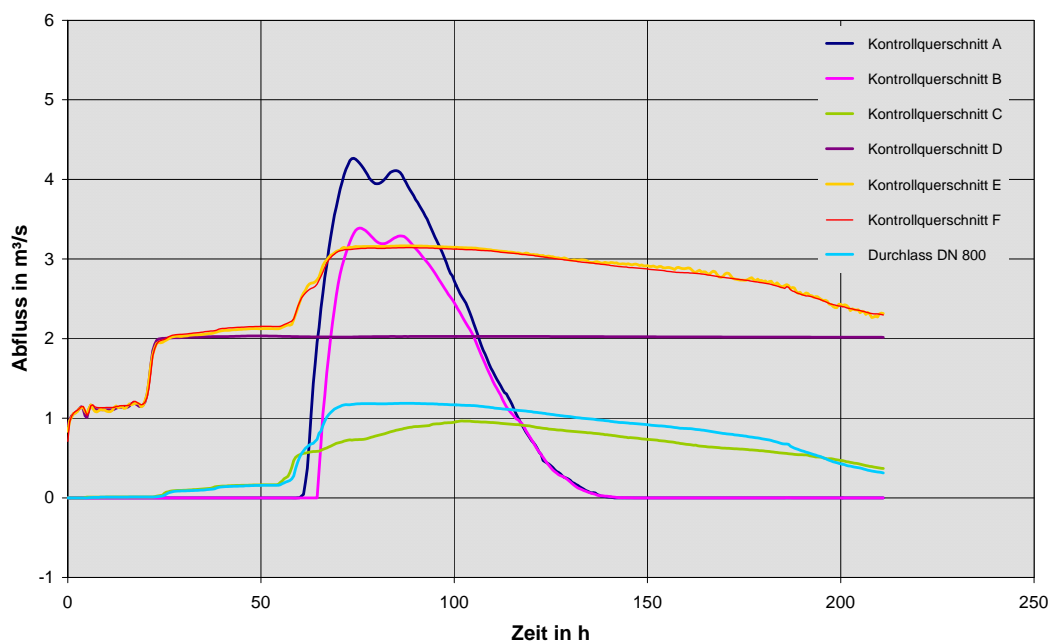


Abbildung 62: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R123-1

<sup>10</sup> Der auch nach Abklingen der Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf über den Zuflüssen von Westen liegende Abfluss durch die Rohrleitung DN 800 an der Obermühle ist auf den Zufluss über einen kleinen, im Kontrollquerschnitt C nicht erfassten Graben in den südlich an die Wiesen anschließenden Waldflächen zurück zu führen.

### 5.8.2 Anheben von Wegen zur Stärkung der Retention östlich der Autobahn A 65 (Variante R123-2)

Zur Stärkung der Retention östlich der A 65 werden im Vergleich zu Variante R123-1 Nord-Süd verlaufende Waldwege angehoben bzw. am Übergang vom Ordenswald auf die Streitert-Wiesen ein Damm errichtet. Insgesamt gehören zu dieser Variante somit folgende Maßnahmen (Abbildung 63):

- Maßnahmen zur Stärkung der Retention im Teilraum 1 gemäß Variante R1-3 (Kap. 5.3.3), jedoch  $Q_E = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  am Drosselbauwerk an der Autobahn und Höhe der mobilen Elemente am Wirtschaftswegedurchlass bei 125,00 müNN,
- Maßnahmen zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 gemäß Variante R23-2 (Kap. 5.4.2, jedoch nur Maßnahmen östlich der Autobahn A 65).

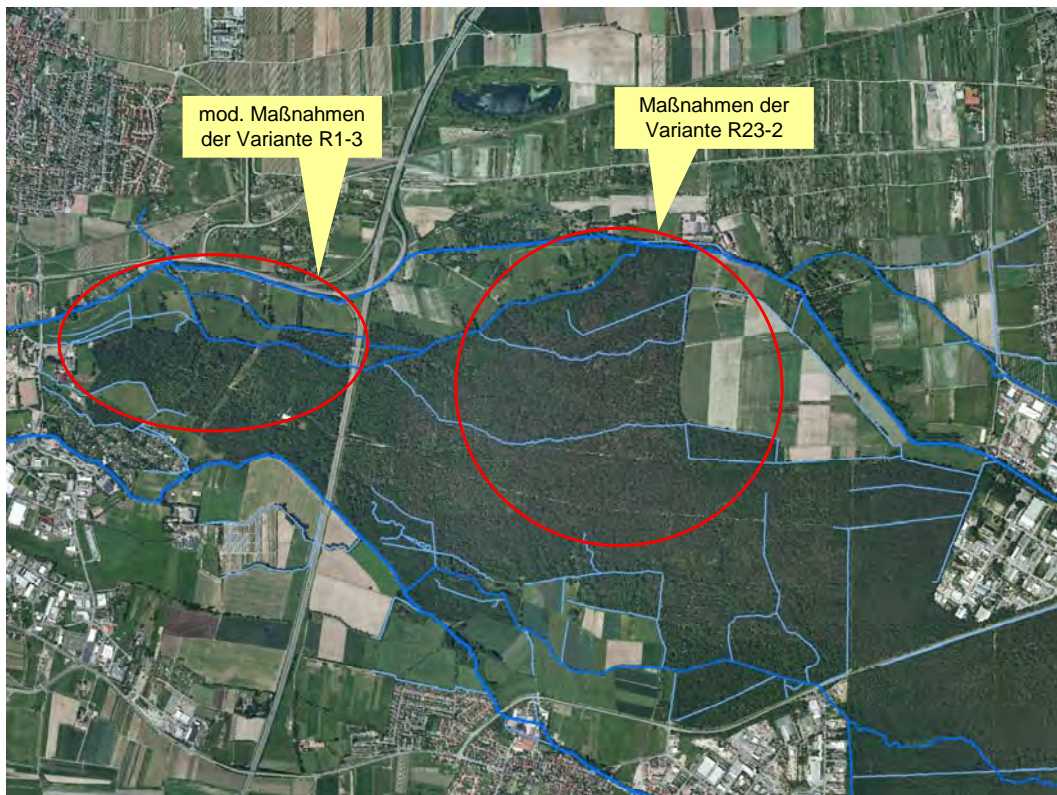


Abbildung 63: Maßnahmen der Variante R123-2 zum Schutz von Haßloch

Die oben genannten Maßnahmen wurden in das Berechnungsmodell aus Kap. 4.2 eingearbeitet. Die mit diesem modifizierten Modell berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen veranschaulicht Abbildung A-2.17, die Unterschiede zum Referenz-Zustand sind in Abbildung A-2.18 dargestellt.

Danach verbessert sich auch in dieser Variante die Situation in Haßloch im Vergleich zum Referenz-Zustand deutlich. Im Vergleich zur Variante ohne Riegel im Ordenswald (R123-1), verschlechtert sie sich jedoch: Martin-Luther-Straße, Schießmauer, Neugasse, Schmähgas-

se und Iggelheimer Weg sowie einige diese querende Straßen sind jetzt wieder überschwemmt (Abbildung 64). Erklärbar wird diese Entwicklung durch das bereits in Kap. 5.4.2 beschriebene Phänomen der Umlenkung von Abflussanteilen an den Riegeln in den nördlichen Abflusskorridor durch die Ortslage. Auf die Situation im Industriegebiet Süd wirkt sich diese Umlenkung von Wasser in den nördlichen Abflusskorridor dagegen tendenziell positiv aus. Zwar ist die Größe der Überschwemmungsflächen nahezu unverändert, jedoch sind im Vergleich zu Variante R123-1 die maximalen Wassertiefen etwas geringer.

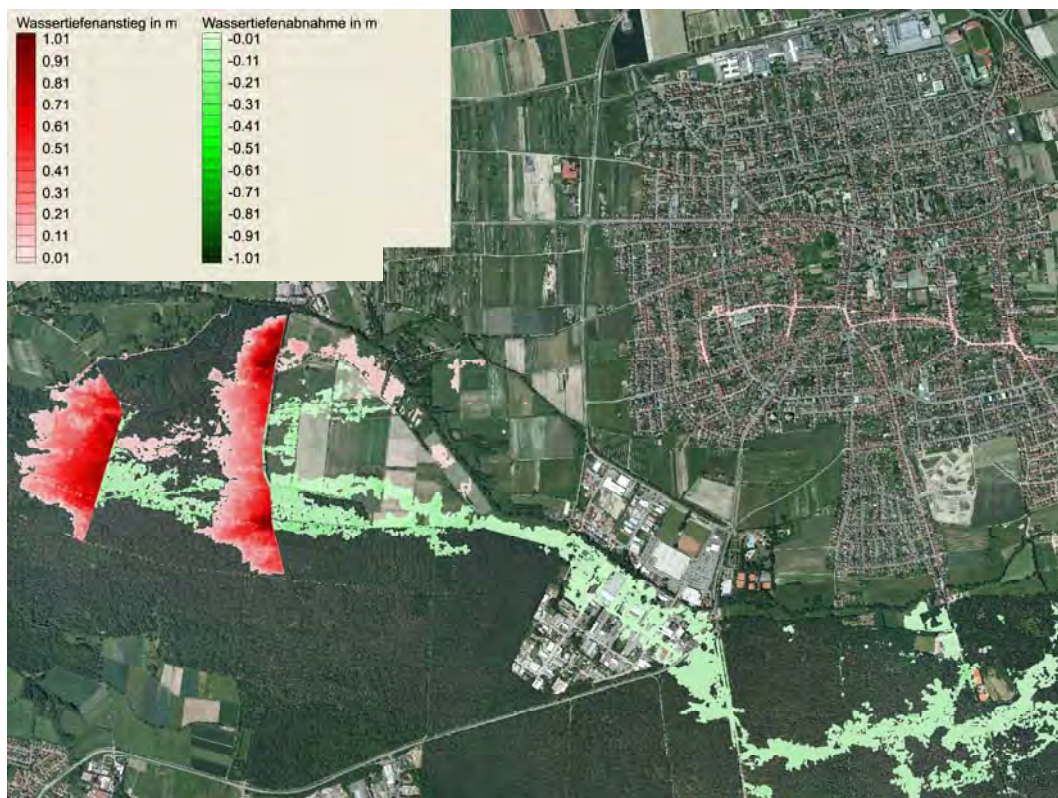


Abbildung 64: Auswirkungen einer zusätzlichen Retention im Ordenswald auf die 100-jährlichen Wassertiefen in der Ortslage von Haßloch und im Industriegebiet Süd (Unterschied Variante R123-2 zu Variante R123-1)

Die Auswirkungen der verstärkten Retention im Ordenswald auf die Hochwasserabflüsse im Bereich des Industriegebiets Süd veranschaulicht Abbildung 65 für die Kontrollquerschnitte in Abbildung 13.

Wesentlicher Unterschied zu Variante R123-1 ist danach der Zufluss zum Industriegebiet Süd aus westlicher Richtung (Welle C). Er steigt jetzt geringfügig später an als in Variante R123-1 und erreicht mit maximal rd. 0,55 m<sup>3</sup>/s nur wenig mehr als die Hälfte des dortigen Scheitelwerts. Dafür bleibt der Zufluss von Westen dann auch bis zum Ende der Simulationszeit auf diesem Niveau, während er in Variante R123-1 bis dahin bereits wieder deutlich zurück geht. Infolge des späteren Anstiegs des Zuflusses von Westen setzt auch der Anstieg der Rehbachwelle unterhalb der Obermühle etwas später ein. Sie erreicht jedoch praktisch den gleichen Scheitelwert wie in Variante R123-1, da dieser von den unbeeinflussten Zuflüs-

sen aus Richtung Lachen-Speyerdorf bestimmt wird. Mit dem Ende dieser Zuflüsse geht der Abfluss im Rehbach unterhalb der Obermühle zurück, verharrt dann aber auf einem durch die Zuflüsse von Westen bestimmten konstanten Niveau von etwa 2,6 m<sup>3</sup>/s. Der Verlauf des abfallenden Wellenasts unterscheidet sich ebenfalls vom Verlauf in Variante R123-1. Die Abflüsse gehen hier zwar früher zurück, infolge des etwa ab der 145. Stunde konstanten Werts liegen sie am Ende der Simulationszeit dann jedoch über den Werten in Variante R123-1.

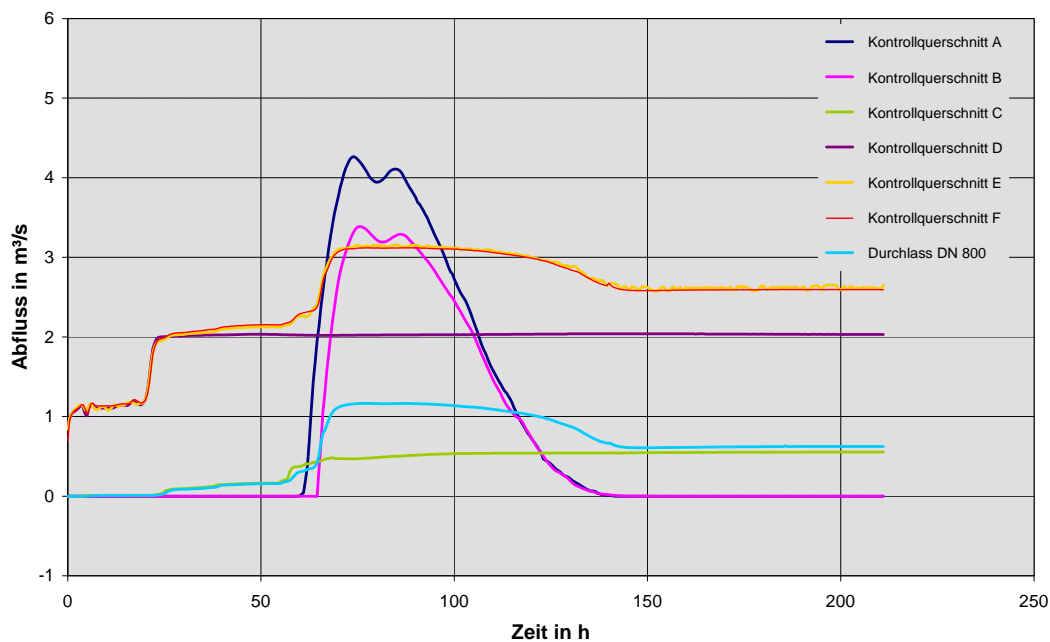


Abbildung 65: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R123-2

## 5.9 Stärkung der Retention in allen vier Teilräumen

Eine maximale Retention von Hochwasserabflüssen in den Wald- und Wiesenflächen westlich und südlich von Haßloch wird bei Aktivierung aller vier Teilräume aus Abbildung 17 erreicht. Die in dieser Hinsicht untersuchte Variante ist im folgenden Kapitel erläutert.

### 5.9.1 Rückhalt in den Teilräumen 1, 2 und 3 durch Schaffung von Riegelstrukturen sowie Umlenkung von Teilabflüssen in den Teilraum 4 (Variante R1234-1)

Kombiniert werden die Maßnahmen der folgenden, in den vorangegangenen Kapiteln untersuchten Varianten (Abbildung 66):

- Maßnahmen zur Stärkung der Retention im Teilraum 1 gemäß Variante R1-3 (Kap. 5.3.3), jedoch  $Q_E = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$  am Drosselbauwerk an der Autobahn und Höhe der mobilen Elemente am Wirtschaftswegedurchlass bei 125,00 müNN,
- Maßnahmen zur Stärkung der Retention im Teilraum 4 gemäß Variante R4-3 (Kap. 5.6.3),

- Maßnahmen zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 gemäß Variante R23-2 (Kap. 5.4.2, jedoch nur Maßnahmen östlich der Autobahn A 65)<sup>11</sup>.



Abbildung 66: Maßnahmen der Variante R1234-1 zum Schutz von Haßloch

Abbildung A-2.19 veranschaulicht die mit dem um die oben genannten Maßnahmen erweiterten Berechnungsmodell aus Kap. 4.2 berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, in Abbildung A-2.20 sind die Unterschiede zum Referenz-Zustand dargestellt.

Danach ist das Industriegebiet Süd frei von Überschwemmungen. In der Ortslage Haßloch bestehen dagegen noch die bereits unter Kap. 5.8.2 beschriebenen Betroffenheiten, d.h. südlich der Füllergasse sind Teile der Bebauung zwischen Ortsrand und Mühlpfad überschwemmt. Vom Mühlpfad aus fließt das Wasser dann über Martin-Luther-Straße, Schießmauer, Neugasse, Schmähgasse und Iggelheimer Weg nach Osten ab. Darüber hinaus besteht noch eine kleine Betroffenheit der Ortsrandbebauung im Bereich Umlandstraße.

Die Auswirkungen einer gleichzeitigen Stärkung der Retention in allen vier Teilräumen 1 auf die 100-jährlichen Hochwasserabflussverhältnisse im Bereich des Industriegebiets Süd veranschaulicht Abbildung 67 anhand der 100-jährlichen Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 13.

<sup>11</sup> Trotz der Erkenntnisse aus der Betrachtung der Varianten zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 1, 2 und 3 wird hier die Variante mit Anlage von Riegelstrukturen im Ordenswald gewählt. Im Vergleich zur Variante ohne diese Strukturen bewirkt sie zwar eine etwas größere Betroffenheit der Ortslage Haßloch, jedoch fällt die zusätzliche Belastung des Industriegebiets Süd etwas geringer aus. Damit ist auch die Gefahr geringer, dass die Wirkung der Maßnahmen aus Variante R4-3 wieder aufgehoben wird.

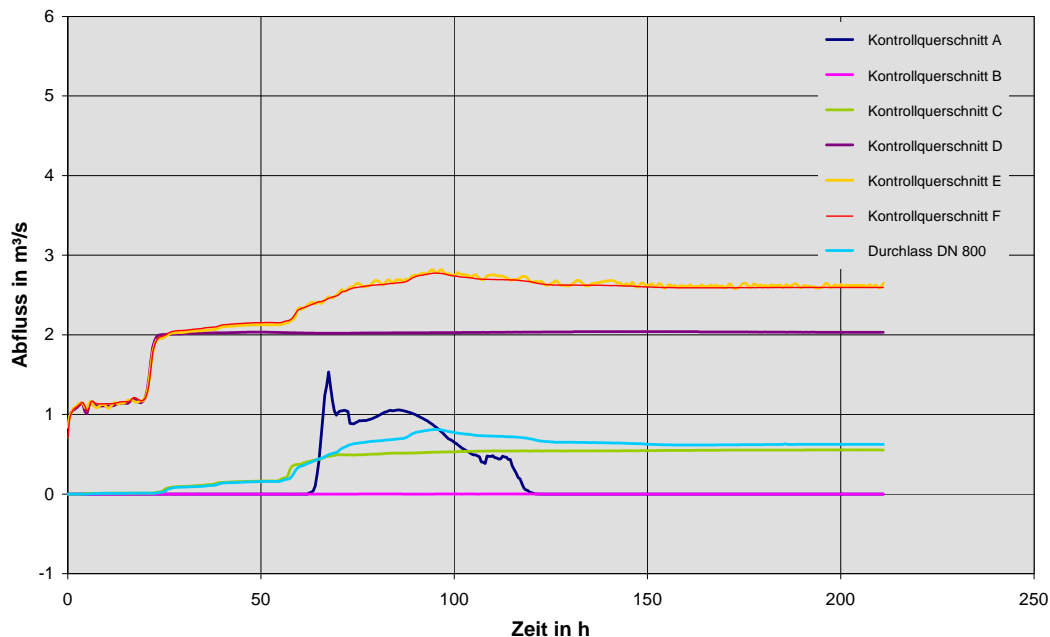


Abbildung 67: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante R1234-1

Im Vergleich zum Referenz-Zustand entfällt zunächst der kleine, von der Mußbachwelle verbleibende „Buckel“ in den Wellen C und D, aber auch E und F. Die Abflüsse im Rehbach oberhalb der Obermühle liegen konstant bei etwas über 2 m³/s, der durch die Welle C erfasste Abfluss auf dem rechten Vorland steigt langsam auf einen Wert von rd. 160 l/s an, auf dem er dann zunächst verbleibt. Etwa ab der 58. Stunde setzt dann ein zweiter Anstieg bis auf einen Zufluss von etwa 0,55 m³/s ein, der dann bis zum Ende des Simulationszeitraums Bestand hat. Auch die Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf gehen deutlich zurück. Durch den Kontrollquerschnitt B fließt kein Wasser mehr. Es verbleibt lediglich ein kleiner, an der Differenz zwischen der Welle C und dem Abfluss durch die Rohrleitung DN 800 erkennbarer Zufluss aus Südwesten, der auf eine Umströmung des angehobenen Waldwegs zurück zu führen ist. Durch diese nur noch sehr kleinen Zuflüsse entfällt auch der ausgeprägte „Buckel“ in der Rehbachwelle unterhalb der Obermühle. Sie zeigt jetzt einen langgestreckten Verlauf mit einem nur noch schwach ausgebildeten Scheitel. Dieser liegt jetzt in Höhe der Landesstraße L 530 bei etwa 2,8 m³/s und damit rd. 0,35 m³/s unter dem dortigen Maximalabfluss im Referenz-Zustand. Durch die Zwischenspeicherung und zeitverzögerte Abgabe größerer Abflussanteile westlich der Autobahn A 65 und an den beiden Riegelstrukturen im Ordenswald östlich der Autobahn verbleibt die Rehbachwelle über den gesamten Simulationszeitraum auf einem nur wenig unter dem Maximalabfluss liegenden Niveau.

### 5.10 Situation bei standhaltenden rechtsseitigen Rehbachverwallungen

In allen bislang betrachteten Varianten wurde angenommen, dass die Rehbachverwallungen beidseitig versagen. Diese Annahme ist aufgrund des Zustandes dieser Verwallungen nahe-

liegend, wenn man Hochwasserabflüsse im Rehbach selbst betrachtet. Ein Versagen der Verwallungen wird mit kleineren Abflüssen im Rehbach infolge von Ausleitungen zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 1, 2 und/oder 3 aber weniger wahrscheinlich. Hinsichtlich der Analyse der Situation in der Ortslage Haßloch liegt man aber auch dann noch auf der sicheren Seite. Etwas anders verhält es sich dagegen mit der Situation im Industriegebiet Süd. Hier haben die Berechnungen gezeigt, dass ein Teil der von Westen bzw. Norden heran fließenden Abflüsse durch die rechtsseitigen Breschen wieder in den Rehbach eintritt.

Halten die Verwallungen bei kleineren Abflüssen im Gewässer stand (ein Versagen aufgrund der vom Vorland heran kommenden Abflüsse ist eher unwahrscheinlich), kann sich der das Industriegebiet Süd entlastende Fließweg durch die Breschen und den Rehbach nicht einstellen. In der Folge werden diese Abflussanteile jetzt auf den Streitert-Wiesen nach Süden fließen und letztendlich beim Industriegebiet Süd ankommen und hier zusätzliche Betroffenheiten auslösen.

Streng genommen müssten somit alle bislang betrachteten Varianten zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 1, 2 und/oder 3 auch unter der Annahme standhaltender rechtsseitiger Rehbachverwallungen betrachtet werden. Da jedoch in nahezu allen Fällen das Industriegebiet Süd betroffen bleibt, es somit nur um das Ausmaß der Betroffenheit geht, wird im Rahmen dieser Studie auf die entsprechenden Berechnungen verzichtet. Sollte im Nachgang eine der betrachteten Varianten weiter verfolgt werden, sind die angesprochenen Nachweise aber im Zuge der Dimensionierung der zugehörigen Maßnahmen zu führen.

Von vorstehender Regelung ausgenommen bleibt die Variante R1234-1. Bei ihr ist das Industriegebiet Süd unter der Annahme versagender Rehbachverwallungen frei von Überschwemmungen. Zu untersuchen ist daher, ob diese Feststellung auch noch unter der Maßgabe standhaltender rechtsseitiger Rehbachverwallungen gilt.

#### 5.10.1 Rückhalt in den Teilräumen 1, 2 und 3 durch Schaffung von Riegelstrukturen sowie Umlenkung von Teilabflüssen in den Teilraum 4 bei standhaltenden rechtsseitigen Rehbachverwallungen (Variante R1234-2)

Um den Nachweis standhaltender rechtsseitiger Rehbachverwallungen zu führen, werden in dem Berechnungsmodell aus Kap. 5.9.1 die rechtsseitigen Breschen in den Rehbachverwallungen geschlossen, d.h. die Verwallungen hier wieder auf ihre Bestandshöhe gesetzt.

Abbildung A-2.21 veranschaulicht die mit dem entsprechend modifizierten Berechnungsmodell aus 5.9.1 berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, in Abbildung A-2.22 sind die Unterschiede zum Referenz-Zustand und in Abbildung 68 die Unterschiede zu Variante R1234-1 dargestellt.

Hinsichtlich der Betroffenheit von Haßloch-West und der Ortslage Haßloch bestehen danach keine Unterschiede zur Variante R1234-1 (Abbildung 68). Die auf den Wiesenflächen westlich und südlich der Ortslage lokal festzustellende tendenzielle Entlastung ist daran begrün-

det, dass nunmehr keine Abflussanteile durch die rechtsseitigen Breschen in den Rehbach ein- und durch die linksseitigen Breschen wieder austreten und dann weiter nach Osten abfließen können.



Abbildung 68: Auswirkungen standhaltender rechtsseitiger Rehbachverwallungen auf die 100-jährlichen Wassertiefen in der Ortslage von Haßloch und im Industriegebiet Süd bei Stärkung der Retention in allen vier Teilräumen (Unterschied Variante R1234-2 zu Variante R1234-1)

Jedoch entsteht bei standhaltenden rechtsseitigen Rehbachverwallungen infolge der dann größeren Abflüsse über die Streitert-Wiesen wieder eine, wenn auch geringe, Betroffenheit im Industriegebiet Süd, die Maßnahmen zur Stärkung der Retention im Teilraum 4 gewährleisten somit keinen vollständigen Schutz mehr.

Diese Betroffenheit würde in einer Variante ohne Anhebung der beiden Wege im Ordenswald größer ausfallen, da dann die durch sie bewirkte Umlenkung von Abflussanteilen auf einen nördlichen Fließweg entfällt. Auch ein Wegfall der Nutzung des Teilraums 1 oder die Verkleinerung der Abflüsse  $Q_E$  an den Drosselbauwerken westlich der Autobahn würde diese Betroffenheit vergrößern.

Der 100-jährliche Scheitelabfluss in Höhe der Landesstraße L 530 steigt infolge der standhaltenden rechtsseitigen Rehbachbachverwallungen im Vergleich zu Variante R1234-1 geringfügig um rd. 50 l/s auf jetzt rd. 2,85 m<sup>3</sup>/s an. Wie die weiter oben bereits festgestellte tendenzielle Entlastung auf den Wiesenflächen zwischen Rehbach und Ortslage Haßloch ist dieser Anstieg auf die entfallende (wenn auch geringe) Entlastungsmöglichkeit durch die linksseitigen Breschen zurück zu führen.

Weitreichender sind die Auswirkungen dieser fehlenden Entlastungsmöglichkeit jedoch im Hinblick auf den Verlauf des ablaufenden Wellenasts (Abbildung 69). In der Variante R1234-2 verbleibt der Abfluss bis zum Ende des Simulationszeitraums weitgehend auf dem Niveau des Wellenscheitels, in Variante R1234-1 geht er zunächst spürbar zurück und verbleibt dann auch auf einem konstanten, aber tieferen Niveau. Ab etwa der 150. Stunde fließen dadurch in der Variante R1234-2 rd. 200 l/s mehr im Rehbach ab, als in der Variante R1234-1. Die Analyse der Abflüsse durch die Landwehrverrohrung zeigt, dass diese in Variante R1234-2 im Vergleich zu Variante R1234-1 um den gleichen Betrag abgenommen haben.

### 5.11 Hochwasserabflüsse in Höhe der Landesstrasse L530

Gemäß den Beobachtungen beim Hochwasser im Januar 2011 liegt die Abflussleistung des Rehbachs östlich der Landesstraße L 530 unter der Annahme intakter Dämme bei rd. 3,5 m<sup>3</sup>/s, unter Berücksichtigung ihres tatsächlichen Zustandes liegt sie dagegen deutlich niedriger.

Somit bildet die Größe des 100-jährlichen Hochwasserabflusses des Rehbachs in Höhe der Landesstraße L 530 die wesentliche Grundlage bei der Beurteilung der Notwendigkeit von Maßnahmen im östlich anschließenden Gewässerabschnitt zur Gewährleistung des dortigen Hochwasserschutzes.

Die 100-jährlichen Rehbachwellen in den einzelnen Varianten sind bereits in den entsprechenden Abbildungen zu den Teilabflüssen im Bereich des Industriegebiets Süd dargestellt (Wellen F). Der besseren Vergleichbarkeit wegen sind sie in Abbildung 69 einander direkt gegenüber gestellt. Bezüglich des 100-jährlichen Scheitelabflusses an der Landesstraße L 530 ist danach festzuhalten:

- Im Referenz-Zustand (Ist-Zustand mit versagenden Verwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle) liegt der 100-jährliche Scheitelabfluss bei etwa 3,15 m<sup>3</sup>/s.
- Mit den Varianten R1, R23 bzw. R123 kann der 100-jährliche Scheitelabfluss im Vergleich zum Referenz-Zustand nicht verringert werden, in einzelnen Varianten nimmt er sogar leicht zu (bis auf rd. 3,2 m<sup>3</sup>/s in Variante R3-1).
- Wird das Industriegebiet Süd durch Stärkung der Retention im Teilraum 4 geschützt (R4-3, R14-1), bewirkt dies auch einen Rückgang des 100-jährlichen Scheitelabflusses auf rd. 2,45 m<sup>3</sup>/s.
- Werden alle vier Teilräume aktiviert bewirkt, dies einen Rückgang des 100-jährlichen Scheitelabflusses auf rd. 2,8 m<sup>3</sup>/s (R1234-1) bzw. rd. 2,85 m<sup>3</sup>/s (R1234-2).
- Mit Ausnahme von Variante R4-3 liegt in allen untersuchten Varianten der Abfluss im Rehbach in Höhe der Landesstraße L530 am Ende des Berechnungszeitraums höher als im Referenz-Zustand, d.h. die Dauer des Hochwassers vergrößert sich durch die Maßnahmen zur Stärkung der Retention.

Vorstehende Ausführungen sind vor dem Hintergrund zu sehen, dass in den betrachteten Varianten kein vollständiger Schutz von Haßloch-West besteht. Die in den Verwallungen angenommenen Breschen bewirken in unterschiedlichem Umfang eine Vorentlastung und damit Dämpfung der Abflüsse in Höhe der Landesstraße L 530. Mit Sicherstellung des Schutzes auch von Haßloch-West können sich an der Landesstraße L 530 auch größere 100-jährliche Scheitelabflüsse einstellen (s. Kap. 8).

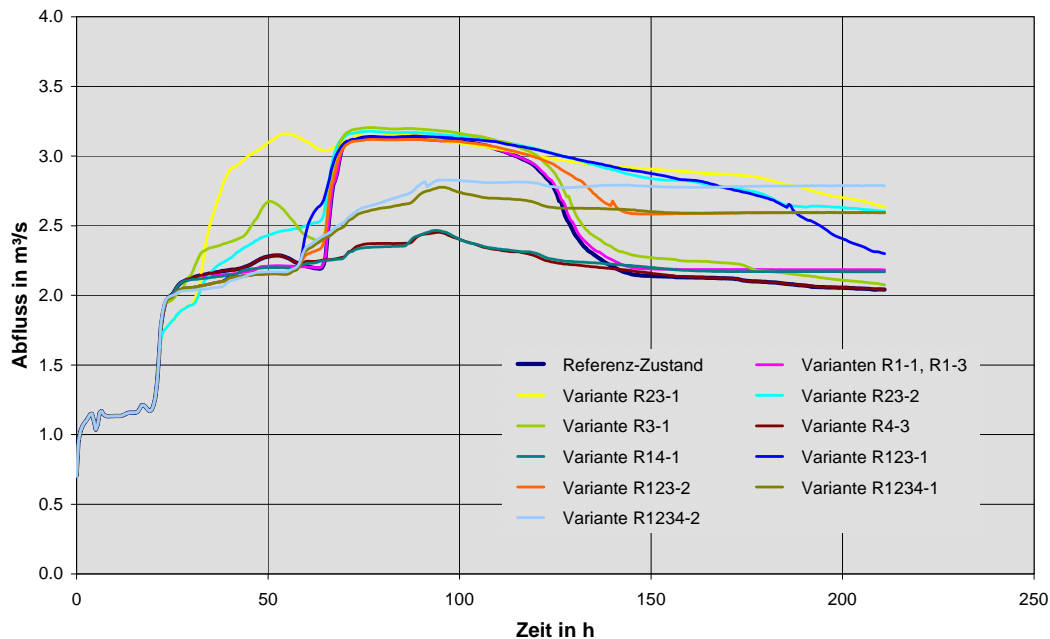


Abbildung 69: 100-jährliche Hochwasserwellen in Höhe der Landesstraße L 530 in den betrachteten Varianten zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 1 bis 4.

## 5.12 Zusammenfassende Bewertung

Die Ergebnisse der Berechnungen zur Untersuchung der Möglichkeiten zur Stärkung der Retention von Hochwasserabflüssen in den Wald- und Wiesenflächen westlich und südlich von Haßloch haben gezeigt, dass beim 100-jährlichen Hochwasser

- in den Varianten **R1**, **R23** und **R123** die Situation in der Ortslage Haßloch zwar verbessert werden kann, ohne jedoch einen vollständigen Schutz zu erreichen. Die geringste Verbesserung wird bei ausschließlicher Stärkung der Retention im Teilraum 1 (Varianten R1) erreicht. Bei den Varianten R23 und R123 sind die Unterschiede hinsichtlich der zu erreichenden Verbesserung vergleichsweise gering, sie unterscheiden sich jedoch deutlich im Hinblick auf den Aufwand zur Umsetzung der zugehörigen Maßnahmen. Den geringsten Aufwand weist hier Variante R23-1, den größten Aufwand Variante R123-2 auf. In den Varianten R23 und R123 nimmt die Betroffenheit im Industriegebiet Süd im Vergleich zum Referenz-Zustand zu, die Varianten R1 wirken sich dagegen nicht auf die maximalen Wasserstände im Industriegebiet Süd aus.

- die Stärkung der Retention im Ordenswald östlich der Autobahn A65 durch Schaffung von Riegeln Teilabflüsse in einen nördlichen Abflusskorridor durch die Ortslage Haßloch lenkt, die ohne diese Riegel Richtung Industriegebiet Süd abfließen würden. Diese Riegel bewirken demnach eine Entlastung des Industriegebiets Süd zulasten der Ortslage.
- die Größe der Drosselabflüsse an den beiden Bauwerken westlich der Autobahn A 65 sich in den Varianten R23 und R123 auf die Betroffenheiten von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd auswirkt. Je stärker die Drosselung, desto größer ist die Entlastung von Haßloch-West zulasten des Industriegebiets Süd und umgekehrt.
- die Stärkung der Retention auf den Streitert-Wiesen (**R3**) lediglich eine, auf die Umgehung der beiden ersten linksseitigen Breschen infolge Ausleitung von Teilabflüssen auf das rechtsseitige Vorland zurück zu führende Entlastung für Haßloch-West und den anschließenden Ortskern bewirkt. Infolge eines dann erhöhten Abflusses in der Landwehr vergrößert sich dafür aber die Betroffenheit der südlichen Ortsteile. Auf die maximalen Wassertiefen im Industriegebiet Süd wirkt sich die Stärkung der Retention auf den Streitert-Wiesen nicht aus.
- die Stärkung der Retention im Teilraum 4 einen Schutz des Industriegebiets Süd vor Überschwemmungen durch Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf bewirkt. Erreicht werden kann dieser Schutz jedoch nur durch einen erheblichen baulichen Aufwand (**R4-3**). Auch wird die Landesstraße L530 durch den größeren Abfluss in den Waldflächen südlich des Industriegebiets Süd stärker überströmt als im Referenz-Zustand, was mit vertretbarem Aufwand nicht kompensiert werden kann.
- auch bei Aktivierung aller vier Retentionsräume eine, wenn auch geringe, Betroffenheit von Haßloch-West und des Ortskerns (**R1234-1**, **R1234-2**) sowie des Industriegebiets Süd verbleibt (**R1234-2**).
- in keiner der betrachteten Varianten die Abflüsse des Rehbachs in Höhe der Landesstraße L 530 so weit verringert werden können, dass Maßnahmen für einen gesicherten Hochwasserschutz zwischen den Landesstraßen L 530 und L 529 entbehrlich würden.

**Zusammenfassend bleibt an dieser Stelle als wesentliches Ergebnis der Untersuchung festzuhalten, dass durch Retentionsmaßnahmen allein Haßloch-West und das Industriegebiet Süd nicht gleichzeitig vor Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser zu schützen sind und dass auch der 100-jährliche Hochwasserabfluss des Rehbachs in Höhe der Landesstraße L 530 nicht so weit gedrosselt werden kann, dass Maßnahmen an dem östlich anschließenden Gewässerabschnitt entbehrlich würden.**

Die Ergebnisse der Untersuchungen zu den Retentionsmöglichkeiten zeigen jedoch auf, dass mit einzelnen Varianten in Verbindung mit örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen ein Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd möglich wäre. Hierbei handelt es sich unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Umfang der erforderlichen Maßnahmen und des mit ihrer Umsetzung verbundenen potentiellen Konfliktpotentials einer- und der zu

erreichenden Verbesserung der Situation in Haßloch-West und im Industriegebiet Süd andererseits um<sup>12</sup>:

- Variante R23-1 zur Verbesserung der Situation in Haßloch-West (vom Prinzip her ließe sich diese Wirkung auch mit R23-2, R123-1, R123-2 erreichen, allerdings mit deutlich höherem Aufwand),
- Variante R4-3 zum Schutz des Industriegebiets Süd.

Sie bilden zusammen mit auf sie abgestimmten örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen (s. Kap. 6) die Grundlage der in Kap. 7 betrachteten Kombinationsvarianten.

---

<sup>12</sup> Mit Variante R1234-2 wird ebenfalls ein weitgehender Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd erreicht. Da jedoch in dieser Variante der mit Abstand größte Aufwand zur Umsetzung der Maßnahmen (rd. 3,9 Mio. €, brutto) und das größte Konfliktpotenzial einer im Vergleich zu anderen Varianten nur geringfügigen Verbesserung der Situation in Haßloch-West und im Industriegebiet Süd gegenüber stehen, wird sie nicht weiter verfolgt.

## 6 ÖRTLICHE HOCHWASSERSCHUTZMAßNAHMEN

In einer im Auftrag der Gemeinde Haßloch erstellten Studie (/U1/) wurde untersucht, inwieweit durch örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen die westlichen Teile der Ortslage Haßloch („Haßloch-West“) und das Industriegebiet Süd bei Hochwasser vor Überschwemmungen geschützt werden können. Eine detaillierte Beschreibung der durchgeführten Arbeiten und der dabei erzielten Ergebnisse kann dem dortigen Bericht entnommen werden. Nachfolgend sind lediglich die für die vorliegende Untersuchung relevanten Ergebnisse zusammen gestellt.

### 6.1 Übersicht

Die Analyse des Ist-Zustands hat gezeigt, dass die Betroffenheiten von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd unterschiedliche Ursachen haben. Zu ihrem Schutz sind daher getrennte Maßnahmen vorzusehen und zu einer Gesamtlösung zu kombinieren.

In /U1/ wurden zunächst Varianten zum Schutz eines der beiden Bereiche ohne Berücksichtigung von Maßnahmen zum Schutz des jeweils anderen Bereichs hinsichtlich der mit ihnen zu erreichenden Wirkung untersucht. Im Einzelnen wurden hierzu folgende Varianten betrachtet (Abbildung 70):

#### Haßloch-West

- Variante H1: Bau eines Damms am östlichen Ufer des Rehbachs zwischen Pfalz- und Obermühle, Anheben des rechtsseitigen gewässerbegleitenden Wirtschaftswegs oberstrom der Anwesen „Im Streitert“, Verschluss bzw. Drosselung des Abzweigs der Landwehr,
- Variante H2: Höherlegen des Radwegs an der Westrandstraße, Verschluss der beiden Grabendurchlässe in der Westrandstraße,
- Variante H3: Anlage einer Flutmulde entlang der Westrandstraße, Verschluss der beiden Grabendurchlässe in der Westrandstraße.

#### Industriegebiet Süd

- Variante I1<sup>13</sup>: Bau von zwei Hochwasserschutzdämmen in den Bereichen Obermühle und Kreisstraße K 14,
- Variante I2: Ersatz der Rohrleitung DN 800 an der Obermühle durch zwei Rohrleitungen DN 1000 in Verbindung mit einem Hochwasserschutzdamm im Bereich der Kreisstraße K 14.

<sup>13</sup> Die hier und im Folgenden der Einfachheit halber mit I1 bezeichnete Variante entspricht der Variante I1-1 in /U1/.



Abbildung 70: Übersicht der örtlichen Maßnahmen zum Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd

Im Hinblick auf den Schutz von Haßloch-West ist von der grundsätzlichen Wirkung her zu unterscheiden zwischen der Variante H1, die die Ortslage durch Verhinderung von Ausuferungen des Gewässers schützen soll und den Varianten H2 und H3, die die Ausuferungen weiterhin zulassen, die ausgeferten Teilabflüsse aber an einem Eindringen in die Ortslage hindern sollen. In letzterem Sinne wirken auch die zum Schutz des Industriegebiets Süd vorgeschlagenen Varianten I1 und I2.

Eine in ihrer Wirkung zu H1 gleichwertige Variante ist die Anlage eines neuen Bachbetts zwischen Pfalz- und Obermühle mit im Vergleich zu heute tiefer liegender Sohle (durch Auflösung des Sohlabsturzes an der Obermühle) und größerem Abflussquerschnitt. Aufgrund ihrer prinzipiellen Gleichwertigkeit zu H1 wurde diese Möglichkeit jedoch nicht weiter betrachtet. Sie kann ggf. aber als Alternative zu H1 in eventuellen konkreten Planungsschritten genauer betrachtet werden.

Eine in ihrer Wirkung zu H2 und H3 vergleichbare Variante ist ein Ausbau der Landwehr zur Steigerung ihrer Abflussleistung. Wie die Ergebnisse in /U1/ gezeigt haben, ist dies aufgrund der zu geringen und mit einfachen Mitteln auch nicht im erforderlichen Umfang zu vergrößernden Leistungsfähigkeit der Verrohrung zwischen Sägmühlweg und Kirchgasse kein gangbarer Weg.

In Anschluss daran wurden die zielführenden Varianten der getrennten Vorbetrachtungen für die beiden Bereiche zu einem Gesamtkonzept örtlicher Hochwasserschutzmaßnahmen kombiniert.

Außer in ihrer unmittelbaren Wirkung für Haßloch-West und das Industriegebiet Süd wurden alle Varianten auch dahingehend untersucht, wie sie sich auf die Größe des 100-jährlichen Hochwasserabflusses des Rehbachs an der Landesstraße L 530 als einer maßgebenden Größe für östlich dieser Linie zu ergreifende Maßnahmen auswirken.

Vor dem Hintergrund ihres heutigen Zustands wurde auch in /U1/ bei allen Betrachtungen davon ausgegangen, dass die Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle beim 100-jährlichen Hochwasser versagen. Der Ist-Zustand mit versagenden Rehbachverwallungen bildete somit auch dort die Referenz zur Beurteilung der Wirksamkeit der erarbeiteten Maßnahmenvorschläge.

Grundlage für die durchzuführenden Nachweise war damit das auch in der vorliegenden Untersuchung verwendete Berechnungsmodell aus Kap. 4.2. Die zu jeder Variante zugehörigen Maßnahmen wurden in dieses Berechnungsmodell eingearbeitet und dann durch Berechnungen für das 100-jährliche Hochwasser in ihrer Wirkung auf das Hochwasserabflussgeschehen nachgewiesen.

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass lediglich in einer Kombination der Variante H1 und der Variante I1 der Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd vor Überschwemmungen bei einem 100-jährlichen Hochwasser erreicht werden kann, ohne dass dadurch andere bebaute Bereiche zusätzlich betroffen sind. Diese mit H4<sup>14</sup> bezeichnete Variante wird im Folgenden in ihren wesentlichen Aspekten erläutert.

## **6.2 Hochwasserschutzdämme am Rehbach und am Industriegebiet Süd (Variante H4)**

Zur Variante H4 gehören die folgenden Maßnahmen (Abbildung 71):

- Bau eines rd. 1,45 km langen, im Mittel etwa 1,2 m hohen Damms am östlichen Ufer des Rehbachs zwischen Pfalz- und Obermühle (alternativ Anlage eines neuen Bachbetts gemäß Ausführungen auf Seite 84),
- Anheben des rechtsseitigen gewässerbegleitenden Wirtschaftswegs oberstrom der Anwesen „Im Streitert“ über eine rd. 225 m lange Strecke auf ein Niveau von 119,20 müNN (entspricht einer mittleren Anhebung von rd. 0,3 m),
- Errichtung eines Bauwerks zum Verschluss bzw. zur Drosselung des Abzweigs der Landwehr,

---

<sup>14</sup> Die hier und im Folgenden der Einfachheit halber mit H4 bezeichnete Variante entspricht der Variante H4-1 in /U1/.

- Bau eines rd. 310 m langen, im Mittel rd. 1,2 m hohen (Kronenhöhe 117,80 müNN) Hochwasserschutzdamms beginnend an der Obermühle entlang des westlichen Rands des Industriegebiets nach Süden,
- Bau eines rd. 60 m langen, im Mittel rd. 0,9 m hohen (Kronenhöhe zwischen 117,80 müNN im Westen und 117,60 müNN im Osten) Hochwasserschutzdamms zwischen dem südlichen Rand des Industriegebiets und der Kreisstraße K 14.

Die Brutto-Herstellungskosten dieser Maßnahmen wurden in /U1/ zu rd. 0,95 Mio. € ermittelt.



Abbildung 71: Maßnahmen der Variante H4 zum Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd

Die Ergebnisse der Berechnungen für das 100-jährliche Hochwasser mit dem entsprechend modifizierten Berechnungsmodell aus Kap. 4.2 zeigen Abbildung A-3.1 (Überschwemmungsflächen und Wassertiefen) und Abbildung A-3.2 (Unterschiede zum Referenz-Zustand).

Festzustellen ist, dass mit den Maßnahmen von Variante H4 sowohl Haßloch-West mit dem dahinter folgenden Ortskern als auch das Industriegebiet Süd mit einer kleinen, leicht zu behebbenden Einschränkung (s.u.) frei von Überschwemmungen bleiben. Diese Variante erfüllt demnach die formulierten Schutzziele. Darüber hinaus ist auch die Kreisstraße K 14 vor Einmündung in die Landesstraße L 530 jetzt frei von Überschwemmungen.

Durch die Unterbindung der linksseitigen Ausuferungen erhöhen sich auf den Streitert-Wiesen zwischen Rehbach und dem zu ihm parallel verlaufenden Graben Abflüsse und Wassertiefen, auch reichen die Überschwemmungsflächen jetzt etwas über diesen Graben hinaus nach Westen. Der Aufstau am Hochwasserschutzdamm südlich der Obermühle bewirkt eine

Vergrößerung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen in den westlich gelegenen Wald- und Wiesenflächen. Die höheren Wasserstände westlich des Industriegebiets Süd bewirken eine Veränderung in der Aufteilung der Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf. Ein im Vergleich zum Referenz-Zustand größerer Anteil fließt jetzt südlich des Industriegebiets in südöstlicher Richtung ab. In der Folge steigen dort die Wassertiefen an. Die dadurch bewirkte Überströmung der Kreisstraße K 14 vor dem dortigen Hochwasserschutzdamm führt zu größeren Überschwemmungsflächen in den südlich gelegenen Waldflächen und in der Folge auch in den Waldflächen östlich der Landesstraße L 530. Auch die Landesstraße L 530 selbst wird stärker überströmt als im Referenz-Zustand. Aufgrund der größeren Überschwemmungen südlich der Kreisstraße K 14 stellt sich eine kleine Rückströmung durch den Durchlass am Graben an der Mörderrichtstelle ein, was in der Folge zu einer kleinen Betroffenheit im Industriegebiet Süd führt (Abbildung 72). Die Rückströmung und die damit verbundene Betroffenheit können im Hochwasserfall leicht, z.B. durch Anbringen einer Stautafel am südlichen Ende des Durchlasses, behoben werden.

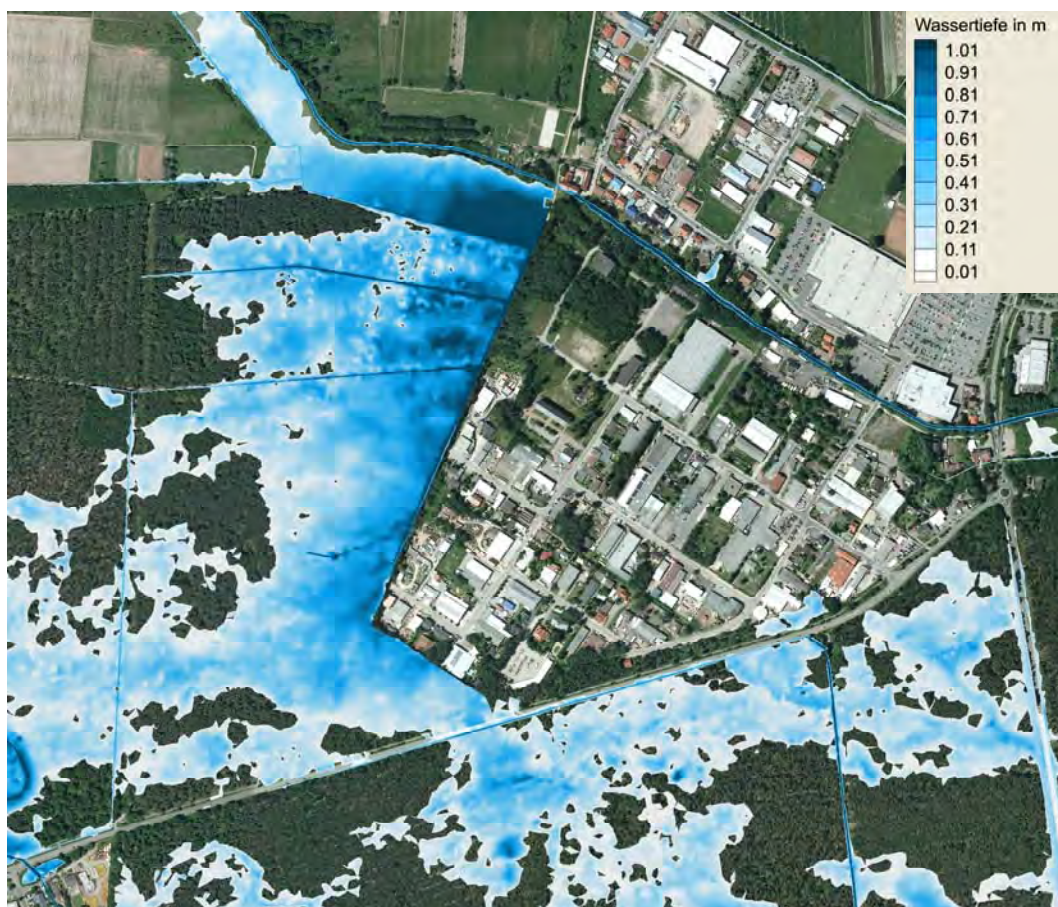


Abbildung 72: Betroffenheit im Industriegebiet Süd in der Variante H4 durch Rückströmung durch den Durchlass am Graben an der Mörderrichtstelle

Die Abflussverhältnisse im Bereich des Industriegebiets Süd veranschaulicht Abbildung 73 für die Kontrollquerschnitte in Abbildung 13. Danach bewirkt die Unterbindung der linksseitigen Ausuferungen zwischen Pfalz- und Obermühle einen deutlichen Anstieg des Abflusses

im Rehbach (Welle D) und, infolge verstärkter Ausuferungen durch die rechtsseitigen Brechen, des Zuflusses von den Streitert-Wiesen (Welle C). In beiden Wellen ist jetzt um die 50. Stunde die Mußbachwelle deutlich zu erkennen. Der Abstrom aus dem Bereich Lachen-Speyerdorf (Welle A) wird von den Hochwasserschutzmaßnahmen am Industriegebiet Süd nicht beeinflusst. Große Unterschiede zum Referenz-Zustand bestehen jedoch bezüglich der Welle B und des Abflusses durch die Rohrleitung DN 800 an der Obermühle. Ausgelöst werden sie durch den Aufstau vor dem Hochwasserschutzdamm südlich der Obermühle, der zunächst darauf zurück zu führen ist, dass von den Streitert-Wiesen etwa ab der 38. Stunde mehr Wasser zufließt, als durch die Rohrleitung abgeführt werden kann.

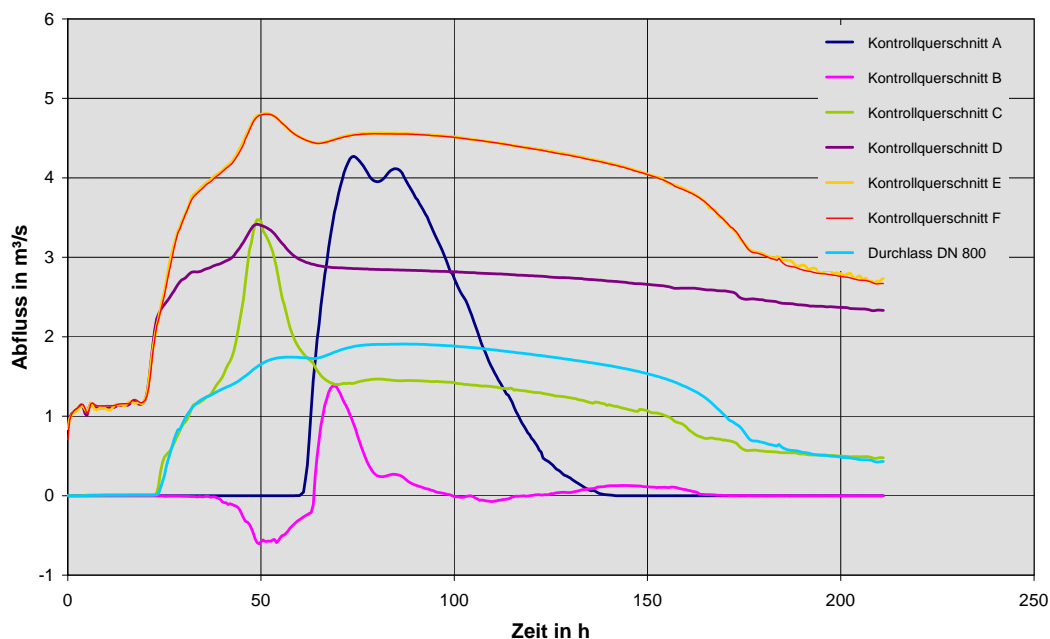


Abbildung 73: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante H4

Dieses, im Referenz-Zustand durch das Industriegebiet abgeflossene Wasser staut sich nunmehr vor dem Hochwasserschutzdamm auf. Zum einen führt dies zu einer Zunahme der Leistungsfähigkeit der dortigen Rohrleitung DN 800 auf knapp 2 m³/s. Ausgehend von den im Vergleich zum Referenz-Zustand ohnehin schon größeren Abflüssen im Rehbach steigt dadurch der Scheitel der 100-jährlichen Rehbachwelle unterhalb der Obermühle auf rd. 4,8 m³/s (Welle E) an. Er liegt damit rd. 1,65 m³/s höher als im Referenz-Zustand. Zum anderen bewirkt der Aufstau vor dem Hochwasserschutzdamm auch einen Abfluss entlang des Gewerbegebiets nach Süden (negative Werte in der Welle B zwischen der 38. und der 64. Stunde). Erst mit Herannahen des Zuflusses aus dem Bereich Lachen-Speyerdorf kehrt sich diese Fließrichtung wieder um. Wie bereits erwähnt, fließt jetzt aber aufgrund des hohen Wasserstands vor dem Hochwasserschutzdamm ein wesentlich geringerer Teil dieses Wassers nach Norden Richtung Rehbach (vgl. Abbildung 16), sondern vielmehr entlang des südlichen Rands des Industriegebiets und über die Kreisstraße K 14 in die südlich und südöstlich gelegenen Waldflächen.

■

Untersuchungen in /U1/ haben gezeigt, dass die Überströmung der Kreisstraße K 14 vor dem Hochwasserschutzdamm durch den Einbau von Durchlässen in den Straßenkörper nicht verhindert werden kann. In der vorliegenden Studie wurde in Kap. 5.6.4 festgestellt, dass auch eine Überströmung der Landesstraße L 530 durch den Einbau von Durchlässen in den Straßenkörper nicht verhindert werden kann. Vor diesem Hintergrund wurde in /U1/ bzw. Kap. 5.6.4 empfohlen, auf den Einbau von Durchlässen in den Straßenkörpern zu verzichten und stattdessen die Straßen im Hochwasserfall bei drohender Überschwemmung kurzzeitig zu sperren und den überörtlichen Verkehr umzuleiten.

## **7 KOMBINATION VON RETENTIONS- UND ÖRTLICHEN HOCHWASSERSCHUTZ- MAßNAHMEN**

Haßloch-West und das Industriegebiet Süd lassen sich - jeder Bereich für sich - durch örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen oder Retentionsmaßnahmen vor Überschwemmungen bei einem 100-jährlichen Hochwasser schützen<sup>15</sup>. Der Umfang der hierfür jeweils erforderlichen Maßnahmen ist sehr unterschiedlich. Der entscheidende Unterschied zwischen den beiden Schutzkonzepten liegt jedoch darin, dass mit örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen Haßloch-West und das Industriegebiet Süd gleichzeitig geschützt werden können, während dies mit den Retentionsmaßnahmen nicht möglich ist. Bei allen in dieser Hinsicht betrachteten Varianten verbleibt eine Betroffenheit der Ortslage Haßloch, die jedoch bei einigen Varianten recht gering ist. Je nach Variante zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 1, 2 und/oder 3 (Varianten R23, R3, R123) kann auch die Wirkung der Variante R4-3 zum Schutz des Industriegebiets Süd infolge der erhöhten Zuflüsse aus Westen zum Industriegebiet Süd wieder aufgehoben bzw. eingeschränkt werden. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass die rechtsseitigen Verwallungen infolge der durch die Ausleitungen verringerten Abflüsse im Rehbach standhalten (s. Variante R1234-2 in Kap. 5.10).

Denkbar sind jedoch Kombinationen von örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen und Retentionsmaßnahmen, in denen die örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen die fehlenden Wirkungen der Retentionsmaßnahmen ergänzen bzw. deren ungünstige Auswirkungen ausgleichen. Generell kommen hierfür folgende Strategien in Betracht:

- örtliche Maßnahmen zum Schutz von Haßloch-West in Verbindung mit Retentionsmaßnahmen zum Schutz des Industriegebiets Süd,
- örtliche Maßnahmen zum Schutz des Industriegebiets Süd (und untergeordnet auch von Haßloch-West) in Verbindung mit Retentionsmaßnahmen zur Verbesserung der Situation für Haßloch-West.

In den folgenden Kapiteln werden für beide Strategien geeignete Maßnahmenkombination erstellt und hinsichtlich ihrer Schutzwirkung für Haßloch-West und das Industriegebiet Süd, aber auch im Hinblick auf die Auswirkungen auf die 100-jährlichen Hochwasserabflüsse des Rehbachs in Höhe der Landesstraße L 530 untersucht.

---

<sup>15</sup> Bezüglich des Schutzes von Haßloch-West durch Retentionsmaßnahmen gilt diese Feststellung nur mit der Einschränkung „weitgehend“, da zumindest geringfügige Betroffenheiten der Ortsrandbebauung südlich der Füllergasse und im Bereich der Umlandstraße verbleiben.

## 7.1 Örtliche Maßnahmen zum Schutz von Haßloch-West in Verbindung mit Retentionsmaßnahmen zum Schutz des Industriegebiets Süd

Zur Umsetzung dieser Strategie kommt unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus Kap. 6 nur die Kombination der Varianten H1 zum Schutz von Haßloch-West (alternativ Anlage eines neuen Bachbetts gemäß Ausführungen auf Seite 84) und R4-3 zum Schutz des Industriegebiets Süd<sup>16</sup> in Betracht. Diese Kombinationsvariante wird mit K1 bezeichnet und im folgenden Kapitel näher betrachtet.

### 7.1.1 Hochwasserschutzdamm am Rehbach und Stärkung der Retention im Teilraum 4 (Variante K1)

Die Kombinationsvariante K1 besteht zunächst aus folgenden Maßnahmen:

- Maßnahmen zum Schutz von Haßloch-West gemäß Variante H1 (Kap. 6.1 bzw. alternativ Anlage eines neuen Bachbetts gemäß Ausführungen auf Seite 84),
- Maßnahmen zur Stärkung der Retention im Teilraum 4 gemäß Variante R4-3 (Kap. 5.6.3).

Die Berechnungen für Variante H1 in /U1/ haben gezeigt, dass mit dem Neubau des linksseitigen Damms größere Teilabflüsse durch die Breschen in der rechtsseitigen Verwallung zwischen den Anwesen „Im Streitert“ und der Obermühle auf die Streitert-Wiesen ausufernd, dort abfließen und – im Vergleich zum Referenz-Zustand – eine Zunahme der Betroffenheit im Industriegebiet Süd bewirken. Dadurch würde die Schutzwirkung der Variante R4-3 wieder aufgehoben. Insofern sind ergänzende Maßnahmen erforderlich. Die Vergrößerung des Durchmessers der Leitung DN 800 an der Obermühle auf zweimal DN 1000 (ein größerer Durchmesser ist vor Ort nicht zu realisieren) reicht nicht aus, die von Westen heran fließenden Abflussanteile aufzunehmen und schadfrei dem Rehbach wieder zuzuführen (Abbildung 74). Durch Bau eines Hochwasserschutzdamms südlich der Obermühle könnte die Betroffenheit des Industriegebiets Süd durch die Zuflüsse von Westen behoben werden. Abgesehen von dem kleinen Hochwasserschutzdamm am südöstlichen Eck des Industriegebiets Süd wäre damit aber die Variante H4 umgesetzt. Diese gewährleistet für sich gesehen bereits einen Schutz von Haßloch-West und Industriegebiet Süd, Maßnahmen zur Stärkung der Retention im Teilraum 4 wären demnach entbehrlich.

Soll der durch Stärkung der Retention im Teilraum 4 bewirkte Schutz des Industriegebiets Süd Bestand haben, wird zusätzlich zu den oben genannten Maßnahmen erforderlich:

---

<sup>16</sup> Aufgrund der Ergebnisse aus Kap. 5.6.4 werden die Maßnahmen zur Kompensation einer verstärkten Überströmung der Landesstraße L 530 bei Stärkung der Retention im Teilraum 4 (Übergang von Variante R4-3 auf Variante R4-4) nicht berücksichtigt.

- ein rechtsseitiger Hochwasserschutzdamm am Rehbach zwischen den Anwesen „Im Streitert“ und der Obermühle (Länge rd. 1.225 m, mittlere Höhe rd. 1,2 m)<sup>17</sup>.

Die insgesamt in der Variante K1 erforderlichen Maßnahmen veranschaulicht Abbildung 75.



Abbildung 74: Betroffenheit im Industriegebiet Süd bei Kombination der Varianten H1 und R4-3 und Vergrößerung der Rohrleitung DN 800 an der Obermühle auf zweimal DN 1000

Die genannten Maßnahmen wurden in das Berechnungsmodell aus Kap. 4.2 eingearbeitet und mit diesem die 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen berechnet. Diese sind in Abbildung A-4.1 dargestellt, Abbildung A-4.2 zeigt die Unterschiede zum Referenz-Zustand.

Danach werden Haßloch-West und das Industriegebiet Süd durch die Maßnahmen der Variante K1 vor Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser geschützt. In den Waldflächen nördlich und östlich des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf nehmen die Überschwemmungen zu, die Landesstraße L 530 wird stärker überströmt als im Referenz-Zustand, die Kreisstraße K 14 ist frei von Überschwemmungen.

<sup>17</sup> Auf diesen rechtsseitigen Damm könnte, wie auch auf den linksseitigen, bei Anlage eines neuen Bachbetts gemäß Ausführungen auf Seite 84 verzichtet werden.

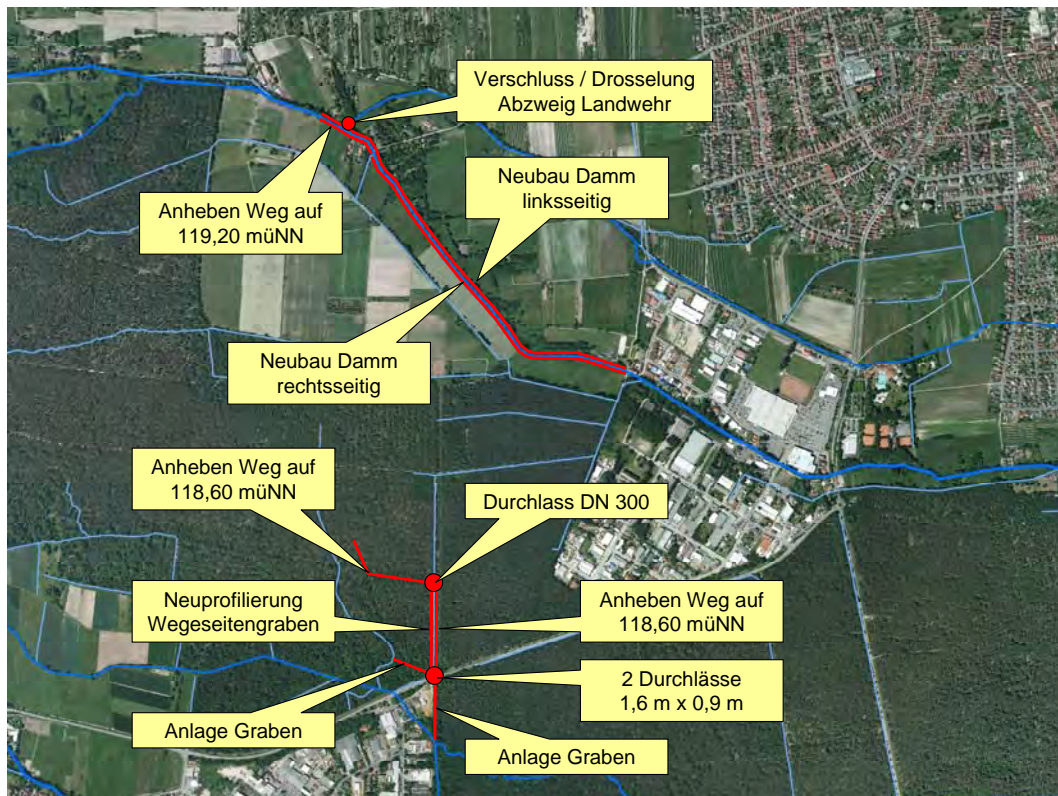


Abbildung 75: Maßnahmen der Variante K1 zum Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd

Abbildung 76 veranschaulicht anhand der 100-jährlichen Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 13 die Abflussverhältnisse im Bereich des Industriegebiets Süd.

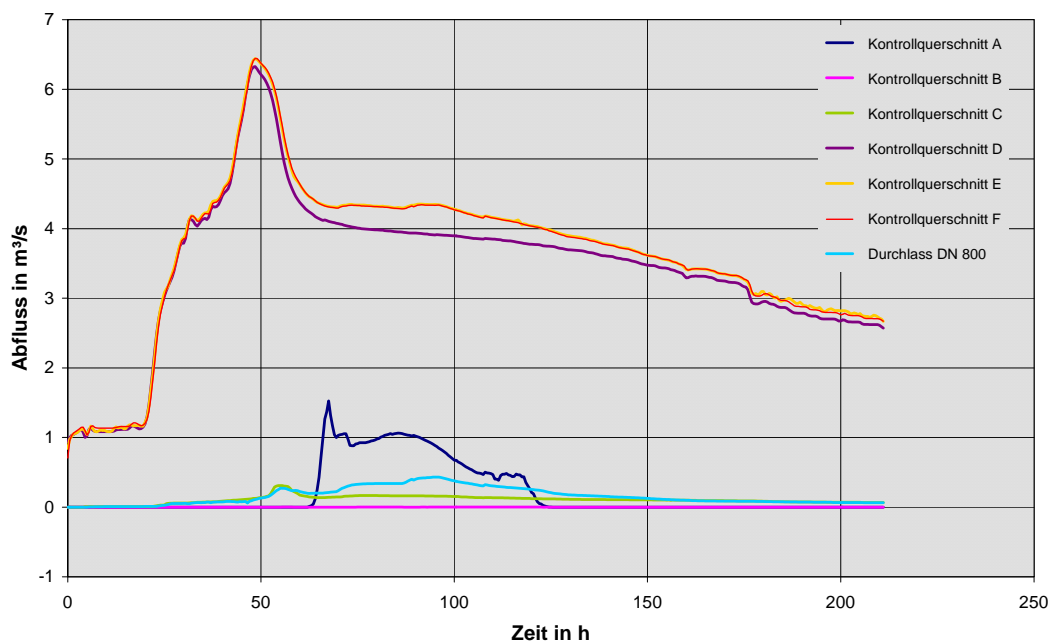


Abbildung 76: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante K1

Durch die beidseitigen Schutzanlagen am Rehbach zwischen Pfalz- und Obermühle findet nur noch am Beginn dieser Anlagen sowie über den unterhalb der Anwesen „Im Streitert“ abzweigenden Graben eine Beschickung des rechten Vorlands statt. Dadurch fließt praktisch das gesamte Hochwasser im Rehbach ohne nennenswerte Dämpfung des Wellenscheitels ab. In der Konsequenz liegt der Wellenscheitel vor der Obermühle bei rd. 6,45 m<sup>3</sup>/s (Welle D) und damit rd. 3,3 m<sup>3</sup>/s über dem Wert des Referenz-Zustands. Über die Rohrleitung DN 800 an der Obermühle fließen dem Rehbach nur geringe Teilabflüsse zu. Es handelt sich dabei um die Zuflüsse von den Streitert-Wiesen (Welle C) und die den angehobenen Waldweg nördlich umströmenden (Rest-)Zuflüsse aus dem Bereich Lachen-Speyerdorf. Aufgrund des zeitlichen Versatzes wirkt sich dieser Zufluss erst auf den abfallenden Ast der Rehbachwelle aus. Dieser liegt unterhalb der Obermühle entsprechend höher als vor der Obermühle. Im Bereich des Wellenscheitels sind die beiden Wellen aufgrund der nur geringen Zuflüsse von den Streitert-Wiesen nahezu identisch.

Im Vergleich zum Referenz-Zustand hat sich die 100-jährliche Welle im Rehbach vollständig verändert. Die Abflüsse liegen jetzt praktisch über die gesamte Dauer des Ereignisses deutlich höher. Der kurze, hohe Wellenscheitel infolge des Zuflusses der Mußbachwelle erreicht jetzt nahezu unverändert die Obermühle, der aus dem Zustrom aus Richtung Lachen-Speyerdorf im Referenz-Zustand vorhandene „Buckel“ tritt nicht mehr auf. Der Abfluss übersteigt jetzt über einen Zeitraum von rd. 120 Stunden den Wert von 3,5 m<sup>3</sup>/s, Maßnahmen östlich der Landesstraße L 530 sind daher ungeachtet des Zustandes der dortigen Rehbachdämme unabdingbar.

## **7.2 Örtliche Maßnahmen zum Schutz des Industriegebiets Süd in Verbindung mit Retentionsmaßnahmen zur Verbesserung der Situation für Haßloch-West**

Zum Schutz des Industriegebiets Süd wurde in /U1/ einerseits der Bau von zwei Hochwasserschutzdämmen (südlich Obermühle, südöstliches Eck Industriegebiet, Variante I1), andererseits die Vergrößerung der Rohrleitung DN 800 an der Obermühle in Verbindung mit einem Hochwasserschutzdamm am südöstlichen Eck des Industriegebiets Süd (Variante I2) untersucht. Danach kann das Industriegebiet Süd nur durch die Maßnahmen der Variante I1 vor Überschwemmungen geschützt werden. Die Vergrößerung der Rohrleitung an der Obermühle in der Variante I2 reicht dagegen nicht aus, den Zufluss aus Richtung Lachen-Speyerdorf dem Rehbach zuzuführen und so das Industriegebiet Süd vor Überschwemmungen zu schützen.

Zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 1, 2 und/oder 3 wurden insgesamt vier Varianten mit teilweise mehreren Untervarianten näher untersucht. Die Berechnungen in Kap. 5 haben gezeigt, dass eine deutliche Verbesserung der Situation in Haßloch-West nur in den Varianten R23 (Kap. 5.4) und R123 (Kap. 5.8) nicht aber in den Varianten R1 und R3 erreicht werden kann. Der hierfür erforderliche Aufwand variiert jedoch sehr stark, die Unterschiede zwischen den mit den einzelnen Varianten zu erreichenden Verbesserungen sind demge-

genüber gering. Zudem kann mit keiner Variante ein vollständiger Schutz von Haßloch-West erreicht werden. Da ergänzende örtliche Maßnahmen zum Schutz von Haßloch-West unabdingbar sind, genügt es, in der Kombinationsbetrachtung die mit dem geringsten Aufwand verbundene Retentionsvariante zu berücksichtigen. Dies ist die Variante R23-1.

### 7.2.1 Hochwasserschutzdämme Industriegebiet Süd und Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 (Variante K2)

Die Kombinationsvariante K2 besteht entsprechend obiger Überlegungen zunächst aus folgenden Maßnahmen:

- Maßnahmen zum Schutz des Industriegebiets Süd gemäß Variante I1 (Kap. 6.1),
- Maßnahmen zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 gemäß Variante R23-1 (Kap. 5.4.1).

Zum vollständigen Schutz von Haßloch-West müssen ergänzend hierzu Vorrichtungen zum Verschluss der beiden Grabendurchlässe in der Westrandstraße vorgesehen werden. Die insgesamt zu Variante K2 gehörigen Maßnahmen veranschaulicht Abbildung 77.

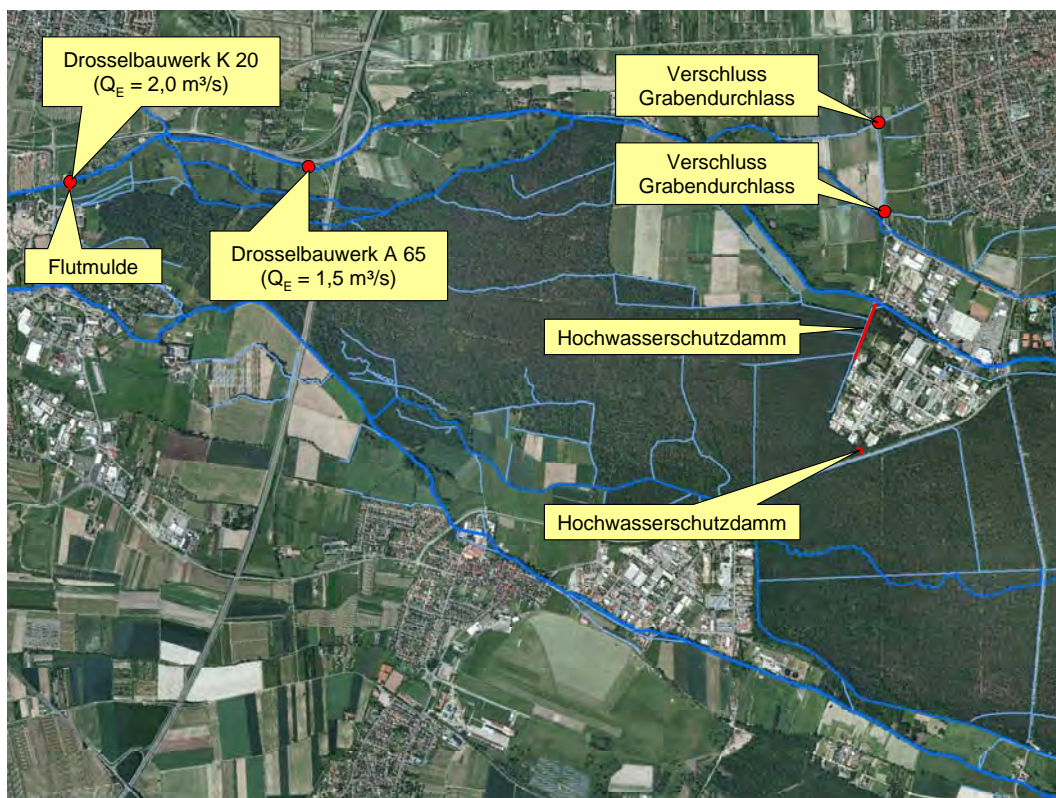


Abbildung 77: Maßnahmen der Variante K2 zum Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd

Abbildung A-4.3 zeigt die mit dem um die aufgeführten Maßnahmen erweiterten Berechnungsmodell aus Kap. 4.2 berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, Abbildung A-4.4 veranschaulicht die Unterschiede zum Referenz-Zustand.

Danach sind Haßloch-West und das Industriegebiet Süd beim 100-jährlichen Hochwasser mit Ausnahme eines kleinen Bereichs (s.u.) nicht mehr von Überschwemmungen betroffen. Auch im südlichen Teil der Ortslage Haßloch entstehen durch die Ableitung der aus dem Rehbach ausufernden, über die Wiesen der Landwehr zufließenden und letztendlich über sie abgeführten Abflussanteile keine Betroffenheiten. In den Waldflächen um das Industriegebiet Süd, südlich der Kreisstraße K14 und östlich der Landesstraße L 530 nehmen die Überschwemmungen zu, beide Straßen werden überströmt.

Aufgrund der größeren Überschwemmungen südlich der Kreisstraße K 14 stellt sich auch in der Variante K2 eine kleine Rückströmung durch den Durchlass am Graben an der Mörderrichtstelle ein, was in der Folge zu einer geringfügigen Betroffenheit im Industriegebiet Süd führt (Abbildung 78). Die Rückströmung und die damit verbundene Betroffenheit können im Hochwasserfall leicht, z.B. durch Anbringen einer Stautafel am südlichen Ende des Durchlasses, behoben werden.

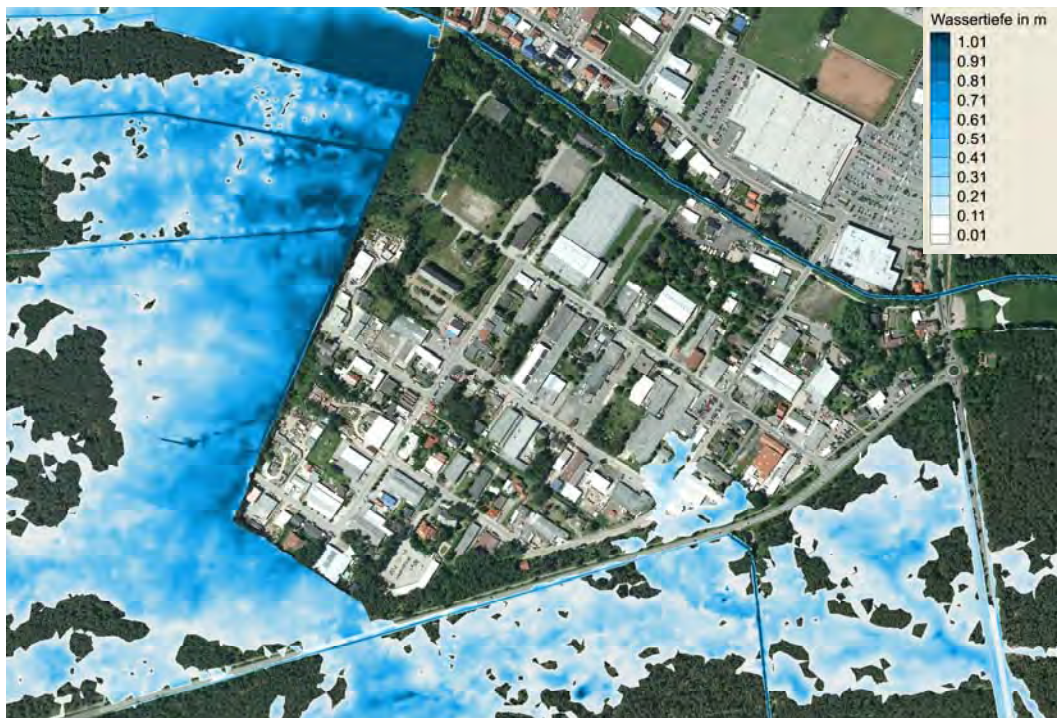


Abbildung 78: Betroffenheit im Industriegebiet Süd in der Variante K2 durch Rückströmung durch den Durchlass am Graben an der Mörderrichtstelle

Abbildung 79 veranschaulicht die 100-jährlichen Wellen an den Kontrollquerschnitten in Abbildung 13.

Der Abfluss im Rehbach vor der Obermühle (Welle D) liegt fast durchgehend bei etwa 2 m<sup>3</sup>/s. Die Welle des Mußbachs ist in diesem langgestreckten Plateau nur noch als kleine Erhebung vorhanden. Der Zufluss aus dem Bereich Lachen-Speyerdorf (Welle A) wird von den Hochwasserschutzmaßnahmen am Industriegebiet Süd nicht beeinflusst. Große Unterschiede zum Referenz-Zustand bestehen jedoch bezüglich der Welle B und des Abflusses durch die Rohrleitung DN 800 an der Obermühle.

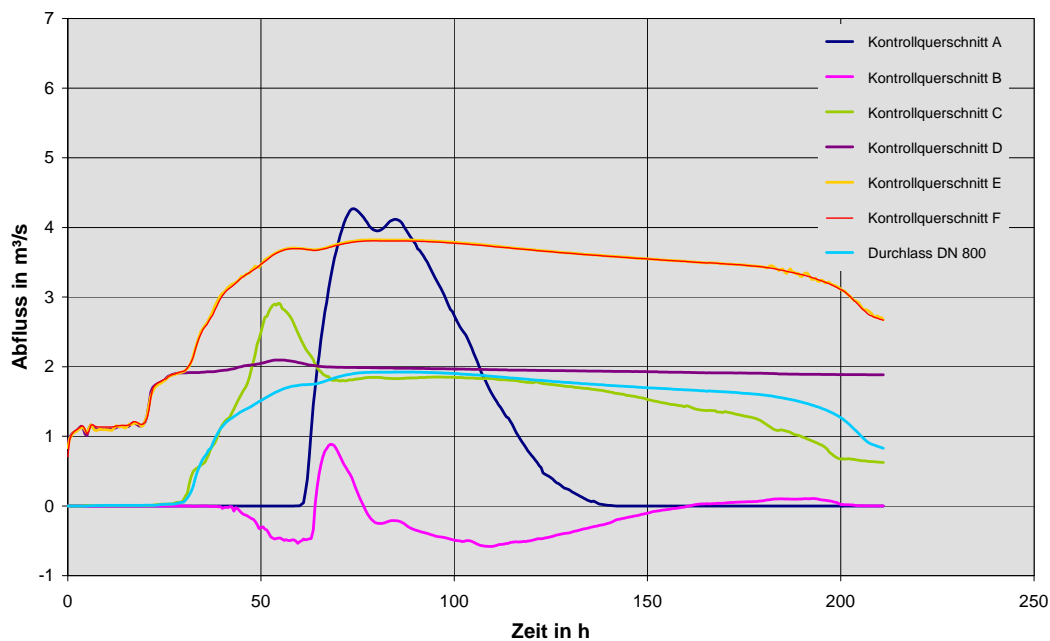


Abbildung 79: Teilabflüsse beim 100-jährlichen Hochwasser im Bereich des Industriegebiets Süd in der Variante K2

Ausgelöst werden sie durch den Aufstau vor dem Hochwasserschutzdamm südlich der Obermühle, der zunächst darauf zurück zu führen ist, dass von Westen etwa ab der 43. Stunde mehr Wasser zufließt (Welle C), als durch die Rohrleitung abgeführt werden kann. Dieses, im Referenz-Zustand durch das Industriegebiet Süd abgeflossene Wasser staut sich nunmehr vor dem Hochwasserschutzdamm auf. Dies führt zum einen zu einer Zunahme der Leistungsfähigkeit der Rohrleitung DN 800 an der Obermühle und in deren Folge auch zu einer weiteren Zunahme des Abflusses im Rehbach unterhalb der Obermühle (Welle E bzw. Welle F), zum anderen aber auch zu einem Abfluss entlang des Gewerbegebiets nach Süden (negative Werte in der Welle B zwischen der 43. und der 64. Stunde). Erst mit Herannahen der Teilabflüsse aus dem Bereich Lachen-Speyerdorf kehrt sich diese Fließrichtung um, allerdings nur für einen Zeitraum von etwa 13 Stunden. Danach findet wieder ein langanhaltender Abstrom entlang des westlichen Rands des Industriegebiets Süd nach Süden statt. Erst mit Abklingen der Welle C und der damit einhergehenden Abnahme der Wassertiefen kehrt sich die Fließrichtung etwa ab der 160. Stunde nochmals um und das Wasser fließt am Industriegebiet entlang wieder nach Norden. Der nicht mehr nach Norden zum Abfluss gelangende Anteil der Welle A führt zu größeren Einstautiefen in den Waldflächen zwischen Industriegebiet Süd und Kreisstrasse K 14, fließt vor allem aber über die Kreisstraße in die südlich anschließenden Waldflächen und von dort über die Landesstraße L 530 nach Osten. Unterhalb der Obermühle (Welle E) bildet sich jetzt eine langgestreckte Welle, bei der die Abflüsse über einen Zeitraum von rd. 110 Stunden in einem Bereich zwischen  $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$  und  $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$  liegen. Dieses lange Plateau ist dem langanhaltenden Zufluss über die Rohrleitung DN 800 an der Obermühle geschuldet. Somit liegen auch in dieser Variante die Abflüsse an der L 530 in einem Bereich, der Maßnahmen in dem östlich anschließenden Gewässerabschnitt unabhängig vom Zustand der dortigen Dämme unabdingbar macht.

## 8 VERGLEICHENDE BETRACHTUNG DER WIRKSAMEN VARIANTEN

Als „wirksam“ sollen im folgenden die Varianten der Kap. 6 und 7 bezeichnet werden, mit denen Haßloch-West und das Industriegebiet Süd vor Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser geschützt werden können, ohne dass dadurch andere Bereiche der bebauten Ortslage eine zusätzliche Betroffenheit erfahren. Unter „zusätzlich“ fallen dabei nicht Betroffenheiten infolge Ausuferungen des Rehbachs zwischen den Landesstraßen L 530 und L 529, da hier bereits Maßnahmen zur Verbesserung der Hochwassersituation geplant werden, die aber nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind.

Dem formulierten Schutzziel für Haßloch-West und das Industriegebiet Süd genügen die folgenden Varianten<sup>18</sup>:

- Variante H4: Kombination von H1 und I1 (Erläuterung in Kap. 6.2),
- Variante K1: Kombination von H1 und R4-3 zuzüglich eines rechtsseitigen Hochwasserschutzdamms am Rehbach zwischen den Anwesen „Im Streitert“ und Obermühle (Erläuterung in Kap. 7.1.1),
- Variante K2: Kombination von I1 und R23-1, ergänzt um Vorrichtungen zum Verschluss der beiden Grabendurchlässe in der Westrandstraße (Erläuterung in Kap. 7.2.1).

Wenngleich diese drei Varianten im Hinblick auf die Erfüllung des oben formulierten Schutzziels gleichwertig sind, bestehen bei anderen Beurteilungskriterien jedoch deutliche Unterschiede.

### Abflüsse in Höhe der Landesstraße L 530

Die Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen auf die 100-jährlichen Hochwasserabflüsse des Rehbachs in Höhe der Landesstraße L 530 dienen als Kriterium zur Beurteilung der Notwendigkeit von Hochwasserschutzmaßnahmen in dem östlich anschließenden Rehbachabschnitt bis zur Landesstraße L 529.

Abbildung 80 veranschaulicht die 100-jährlichen Wellen der drei oben aufgeführten Varianten an der Landesstraße im Vergleich zur Welle des Referenz-Zustands. Danach liegt der Abfluss in jeder Variante deutlich über dem im Referenz-Zustand, je nach Variante zwischen etwa 0,65 m<sup>3</sup>/s und 3,3 m<sup>3</sup>/s. Außer auf die Größe des Wellenscheitels wirken sich die Hochwasserschutzmaßnahmen auch auf die Wellenform aus. Der ausgeprägte, auf die Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf zurück zu führende „Buckel“ in der Welle des Referenz-Zustands ist so nicht mehr auszumachen. Die Welle der Variante K2 zeigt ein ausgeprägtes Plateau über einen Zeitraum von rd. 110 Stunden. In der Welle der Variante H4

<sup>18</sup> In den Varianten H4 und K1 kann alternativ zum Bau von Hochwasserschutzdämmen am Rehbach auch ein neues Bachbett gemäß Ausführungen auf Seite 84 angelegt werden.

zeichnet sich wieder der aus dem Zufluss der Mußbachwelle resultierende Vorgipfel ab, in der Welle der Variante K1 ist er dann schließlich wieder deutlich ausgeprägt.

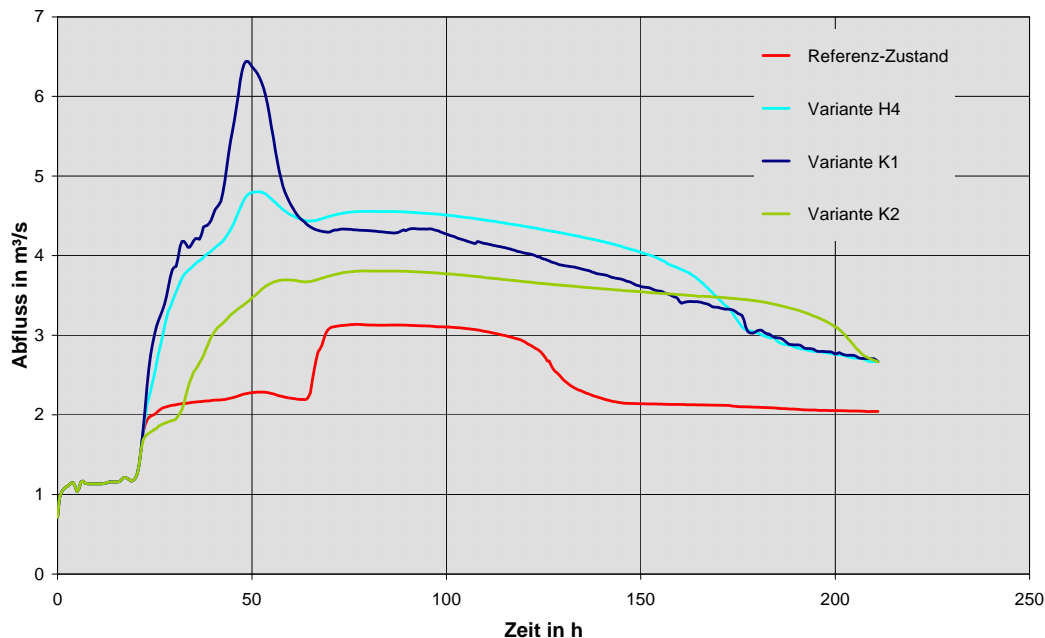


Abbildung 80: 100-jährliche Hochwasserabflüsse des Rehbachs in Höhe der Landesstrasse L 530 bei verschiedenen Hochwasserschutzvarianten

Wesentliche Erkenntnis aus Abbildung 80 ist, dass in jeder der drei Varianten die Abflüsse über einen längeren Zeitraum über einem Wert von  $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$  liegen. **Unabhängig von der Frage nach dem Zustand der dortigen Dämme sind damit Hochwasserschutzmaßnahmen an dem Rehbachabschnitt östlich der Landesstraße L 530 unabdingbar.**

#### Betroffenheit von Einzelanwesen außerhalb der geschlossenen Ortslage

Wie bereits erwähnt, gewährleisten alle drei oben aufgeführten Varianten einen Schutz von Haßloch-West und des Ortskerns Haßloch sowie des Industriegebiets Süd vor Überschwemmungen bei einem 100-jährlichen Hochwasser des Rehbachs. Sie wirken sich jedoch unterschiedlich auf die Betroffenheit der westlich der Ortslage gelegenen Einzelanwesen aus. Abbildung 81 vermittelt zunächst einen Überblick über deren Betroffenheit im Referenz-Zustand. Betroffen sind danach die Streitert-Anwesen, der Aussiedlerhof nördlich des Füllerwegs sowie der Gebäudekomplex nördlich der Füllergasse. In den Varianten H4 und K1 sind alle Einzelwesen westlich der Ortslage Haßloch nicht mehr von Überschwemmungen betroffen, in der Variante K2 verbleibt eine Betroffenheit der Streitert-Anwesen, die etwas größer als im Referenz-Zustand ist.

#### Herstellungskosten

Bei der gegenwärtigen Bearbeitungstiefe ist nur eine grobe, orientierende Schätzung der Herstellungskosten der Hochwasserschutzmaßnahmen innerhalb der einzelnen Varianten möglich. Das Ergebnis dieser Kostenschätzung fasst Tabelle 3 zusammen.

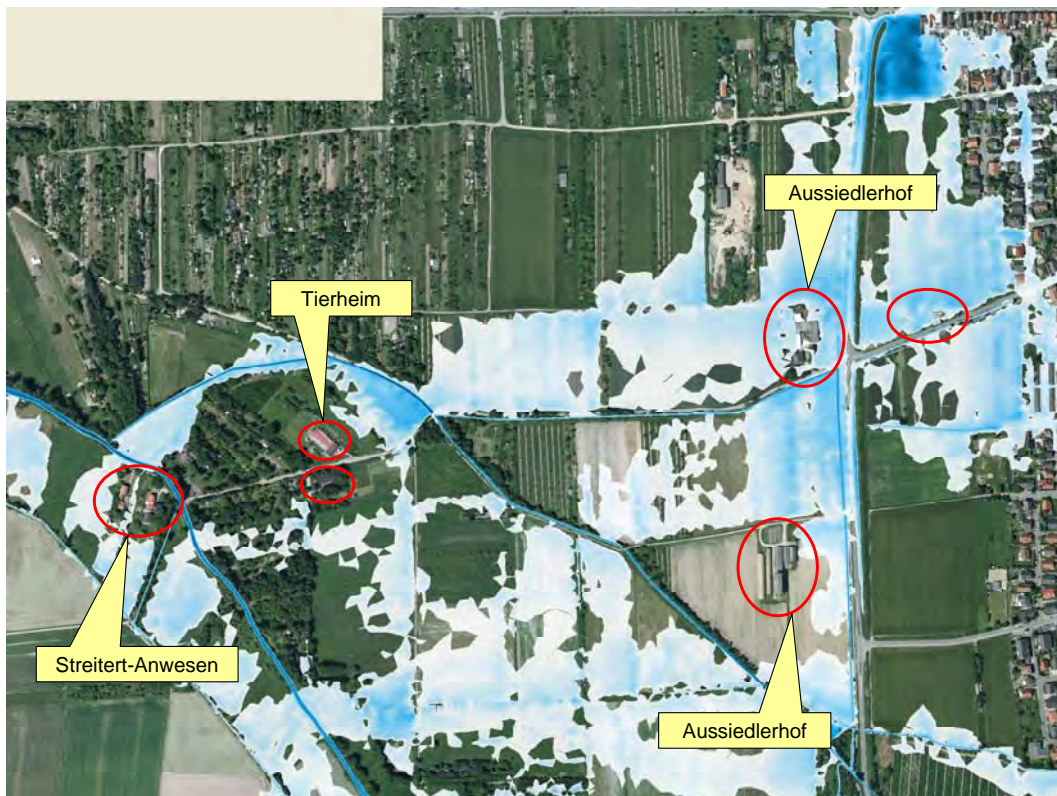


Abbildung 81: Betroffenheit der Einzelanwesen westlich der Ortslage Haßloch beim 100-jährlichen Hochwasser im Referenz-Zustand

Tabelle 3: Herstellungskosten der Hochwasserschutzmaßnahmen in den Varianten H4, K1 und K2

Variante	Brutto-Herstellungskosten
Variante H4 - linksseitiger Hochwasserschutzdamm zwischen Pfalz- und Obermühle; rechtsseitige Wegeanhebung im Bereich der Anwesen „Im Streitert“ (H1) - Hochwasserschutzdämme Industriegebiet Süd (I1) Gesamt:	rd. 0,7 Mio. €  rd. 0,25 Mio. € rd. 0,95 Mio. €
Variante K1 - Stärkung Rückhalt im Teilraum 4 (R4-3) - linksseitiger Hochwasserschutzdamm zwischen Pfalz- und Obermühle; rechtsseitige Wegeanhebung im Bereich der Anwesen „Im Streitert“ (H1) - rechtsseitiger Hochwasserschutzdamm zwischen den Anwesen „Im Streitert“ und Obermühle Gesamt:	rd. 0,65 Mio. € rd. 0,7 Mio. €  rd. 0,45 Mio. € rd. 1,8 Mio. €
Variante K2 - Stärkung Rückhalt in den Teilräumen 2 und 3 (R23-1) - Hochwasserschutzdämme Industriegebiet Süd (I1) Gesamt:	rd. 0,3 Mio. € rd. 0,25 Mio. € rd. 0,55 Mio. €

Die mit rd. 0,55 Mio. € geringsten Brutto-Herstellungskosten weist danach Variante K2 auf, gefolgt von Variante H4 mit Brutto-Herstellungskosten von rd. 0,95 Mio. €. Die mit rd. 1,8 Mio. € bei den Herstellungskosten mit Abstand teuerste Variante ist Variante K1. In den Beträgen sind keine Kosten für Maßnahmen zur Kompensation einer verstärkten Überströmung der Kreisstraße K 14 bzw. der Landesstraße L 530 enthalten. Die detaillierte Betrachtung der entsprechenden Varianten hat gezeigt, dass auch mit verhältnismäßig großem Aufwand eine Überströmung der Straßen nicht verhindert werden kann. Als Alternative für den Hochwasserfall wurde daher die kurzzeitige Sperrung der betroffenen Straßen empfohlen.

Weiterhin sind in den genannten Herstellungskosten keine Kosten für eventuelle landespflegerische Ausgleichsmaßnahmen, eventuelle Maßnahmen zum Schutz der Trinkwassergewinnungsanlagen im Ordenswald, Grunderwerb sowie Planungshonorare und Gebühren enthalten.

#### Lage der Maßnahmen

In der Variante K2 liegen die Maßnahmen zur Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 auf dem Gebiet der Stadt Neustadt an der Weinstraße. Die Gemeinde Haßloch hat somit keine Handhabe zur Umsetzung der Maßnahmen. Gleiches gilt in der Variante K1 für einige der Maßnahmen zur Umlenkung der Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf in die Waldflächen östlich des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf. Andere Maßnahmen dieser Variante liegen auf der Grenze der Gemarkungen Haßloch und Neustadt an der Weinstraße. Lediglich bei Variante H4 liegen alle zugehörigen Maßnahmen auf dem Gebiet der Gemeinde Haßloch.

#### Potentielle Nutzungskonflikte

Maßnahmen aller drei Varianten liegen im Landschaftsschutzgebiet „Rehbach – Speyerbach“ und im Vogelschutzgebiet „Speyerer Wald, Nonnenwald und Bachauen zwischen Geinsheim und Hanhofen“. Zudem liegen Maßnahmen der Variante K2 im Naturschutzgebiet „Rehbachwiesen – Langwiesen“. In allen drei Varianten werden Flächen im Landschaftsschutzgebiet „Rehbach-Speyerbach“ und im Vogelschutzgebiet „Speyerer Wald, Nonnenwald und Bachauen zwischen Geinsheim und Hanhofen“ durch Umlenkung, Retention oder Aufstau von Hochwasserabflüssen zusätzlich in Anspruch genommen. In der Variante K2 sind zusätzlich noch Flächen im Naturschutzgebiet „Rehbachwiesen – Langwiesen“ und im Trinkwasserschutzgebiet Ordenswald betroffen. Aus den Maßnahmen bzw. der zusätzlichen Inanspruchnahme der Flächen durch Überschwemmungen können (ggf. erhebliche) Konflikte mit den Zielen der einzelnen Schutzgebietsverordnungen erwachsen.

Tabelle 4 zeigt auf, bei welcher Variante Konflikte mit Zielen von Schutzgebietsverordnungen entstehen können. Zudem ist hier auch aufgeführt, bei welchen Varianten eine Abstimmung mit Stadt Neustadt an der Weinstraße infolge von auf deren Gebiet gelegenen Maßnahmen erforderlich wird.

Tabelle 4: Potenzielle Konflikte mit Zielen von Schutzgebietsverordnungen in den Varianten H4, K1 und K2

potentieller Nutzungskonflikt	Variante		
	H4	K1	K2
Trinkwassergewinnung Ordenswald	-	-	+
Naturschutzgebiet Rehbachweisen – Langwiesen	-	-	+
Vogelschutzgebiet Speyerer Wald, Nonnenwald und Bachauen zwischen Geinsheim und Hanhofen	+	+	+
Landschaftsschutzgebiet Rehbach – Speyerbach	+	+	+
Abstimmung mit Neustadt an der Weinstraße	-	+	+

### Beeinträchtigung überörtlicher Verkehrswege

Im Referenz-Zustand wird die Kreisstraße K 14 vor der Einmündung in die Landesstraße L 530, die Landesstraße L 530 selbst auf mehreren Abschnitten überströmt. Die Überströmung der Kreisstraße K 14 vor der Einmündung in die Landesstraße L 530 tritt zwar in keiner der Varianten mehr auf, jedoch wird sie jetzt in den Varianten H4 und K2 vor dem Hochwasserschutzdamm am südlichen Rand des Industriegebiets Süd überströmt. Lediglich in Variante K1 wird die Kreisstraße K 14 an keiner Stelle mehr überströmt. Die Landesstraße L 530 wird in allen drei Varianten infolge der Zunahme der Teilabflüsse in den Waldflächen östlich des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf stärker als im Referenz-Zustand überströmt. Die Berechnungen haben gezeigt, dass sich diese (zusätzlichen) Überströmungen beider Straßen auch mit relativ großem Aufwand nicht unterbinden lassen.

### Auswirkungen auf die Unterlieger

In allen drei Varianten greifen die zugehörigen Maßnahmen in das Abflussgeschehen bei Hochwasser ein. Im Vergleich zum Referenz-Zustand werden hierbei auch Teilabflüsse umgelenkt. Insbesondere werden die Waldflächen südlich des Industriegebiets Süd stärker beschickt. Von hier aus gelangt das Wasser über die Landesstraße L 530 in die östlich anschließenden Waldflächen, wo es dann teilweise nach Nordosten in Richtung Rehbach, teilweise aber auch in südöstliche Richtung in Richtung des Speyerbachsystems fließt. Im Vergleich zum Referenz-Zustand vergrößert sich somit der im Speyerbachsystem abfließende Anteil des 100-jährlichen Hochwassers. Im ungünstigsten Fall kann hieraus eine Zunahme der Betroffenheit der Unterlieger entstehen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Variante K2 die wirtschaftlich günstigste Variante ist. Sie ist infolge der geringen baulichen Maßnahmen auch mit den geringsten unmittelbaren Eingriffen in die Umwelt verbunden. Ihr wesentlicher Nachteil besteht darin, dass für die Wirkung entscheidende Teilmaßnahmen sowie große Teile der zur Retention des Hochwassers verwendeten Flächen nicht auf dem Gebiet der Gemeinde Haßloch liegen und somit die Planungssicherheit bei einer Weiterverfolgung dieser Variante nicht gegeben ist. Diesen Nachteil besitzt die rd. 400 Tsd. € teurere Variante H4 nicht. Die Weiterverfolgung dieser Variante scheint derzeit daher leichter möglich.

## 9 ZUSAMMENFASSUNG

Beginnend etwas unterhalb der Pfalzmühle bis wenige hundert Meter vor der Obermühle ist der Rehbach zum Schutz der Ortslage Haßloch vor Überschwemmungen bei Hochwasser durch Verwallungen beidseitig bedämmt. Der darauf folgende Gewässerabschnitt ist dann auf großen Strecken von Dämmen eingefasst. Diese dienen heute nur noch dem Hochwasserschutz, früher sorgten sie aber auch für eine Vergrößerung der Fallhöhe an den (heute nicht mehr betriebenen) Mühlen im weiteren Gewässerverlauf.

Verwallungen und Dämme sind heute in einem Zustand, in dem sie ihre Funktion als Schutz der Ortslage Haßloch vor Überschwemmungen bei Hochwasser nur noch mit großen Unsicherheiten erfüllen können.

Vor diesem Hintergrund erstellt der Landkreis Bad Dürkheim als die für den Rehbach als Gewässer 2. Ordnung zuständige Stelle eine Planung zum Schutz von Haßloch vor Überschwemmungen bei einem 100-jährlichen Hochwasser des Rehbachs. Der erste Planungsabschnitt behandelt den Rebachabschnitt zwischen den Landesstraßen L 530 und L 529 und sieht im Wesentlichen die Verlegung des Rehbachs weg von der Ortslage in die südlich gelegenen Wälder vor. Mit Umsetzung dieses Vorhabens würde nicht nur die Hochwassersituation für Haßloch verbessert, es würde auch die heute durch zwei Mühlenwehre unterbrochene Durchgängigkeit des Rehbachs in diesem Abschnitt hergestellt und die Gewässerstruktur deutlich verbessert.

Ergänzend zu dieser Planung sollte, auch auf Anregung aus der Bevölkerung, untersucht werden:

- a) ob ein Schutz von Haßloch nicht auch durch Verstärkung der Retention von Hochwasserabflüssen in den Wald- und Wiesenflächen westlich und südlich der Ortslage erreicht werden kann und
- b) wie die westlichen Teile der Ortslage Haßloch („Haßloch-West“) und das Industriegebiet Süd durch örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen vor Überschwemmungen geschützt werden können.

Frage a) war Gegenstand der vorliegenden Studie, wobei in ihr auch mögliche Kombinationen von Retentions- und örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen betrachtet wurden. Frage b) wurde in einer separaten Studie im Auftrag der Gemeinde Haßloch untersucht.

Die Untersuchung der Situation am Rehbach östlich der Landesstraße L 530 war dagegen ausdrücklich nicht Gegenstand der beiden Studien.

Ausgearbeitet wurden verschiedene Maßnahmen(kombinationen), die zum Schutz von Haßloch, insbesondere von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd, vor Überschwemmungen bei einem 100-jährlichen Hochwasser geeignet erscheinen. Der Nachweis ihrer tatsächlichen Wirkung erfolgte aufgrund der bei Hochwasser komplexen Abflussverhältnisse mittels

2D-Wasserspiegellagenberechnungen. Da Retentionsmaßnahmen zu betrachten waren, erfolgten die Berechnungen instationär, d.h. unter Ansatz von Hochwasserwellen<sup>19</sup>.

In wasserwirtschaftlicher Hinsicht bewertet wurden die einzelnen Maßnahmen(kombinationen) nicht nur im Hinblick auf den mit ihnen zu erreichenden Schutz von Haßloch-West und Industriegebiet Süd, sondern auch im Hinblick auf die Größe des 100-jährlichen Hochwasserabflusses im Rehbach in Höhe der Landesstraße L 530. Gemäß den Beobachtungen beim Hochwasser im Januar 2011 liegt die Abflussleistung des Rehbachs östlich der Landesstraße L 530 unter der Annahme intakter Dämme bei rd. 3,5 m<sup>3</sup>/s, unter Berücksichtigung ihres tatsächlichen Zustandes liegt sie dagegen deutlich niedriger.

Grundlage der durchgeführten Untersuchungen bildete ein unter Verwendung aktueller Gewässer- und Geländedaten im Auftrag der SGD Süd erstelltes 2D-Wasserspiegellagenmodell für Rehbach und Speyerbach. Neben diesen beiden Gewässern umfasst das Modell rd. 200 km Nebengewässer und Gräben. Für die hier durchzuführenden Untersuchungen übernommen wurde der westliche Teil dieses Modells, der in Neustadt an der Weinstraße westlich der Winzinger Scheide beginnt und bis zu den Wiesen- und Waldflächen östlich von Haßloch reicht. Dieses Berechnungsmodell wurde in einigen Details entsprechend der zu betrachtenden Fragestellung fortgeschrieben. Dabei wurde auch die Übereinstimmung des Modells mit zusätzlich vorliegenden Geländehöhen geprüft.

Der Vergleich der Geländehöhen in dem Berechnungsmodell mit einem von der Bürgerinitiative „Hochwasserschutz ja – Rehbachverlegung nein“ im Bereich zwischen Kreisstraße K 20 im Westen und Höhe Pfalzmühle im Osten durchgeführten Nivellement zeigte eine gute Übereinstimmung und bestätigt damit die diesbezügliche Eignung des Modells für die durchzuführenden Berechnungen.

Die für die Berechnungen benötigte 100-jährliche Hochwasserwelle wurde aus den Aufzeichnungen des Pegels Neustadt vom Hochwasser im Mai 1978 abgeleitet. Die Wellen der seitlichen Zuflüsse (u.a. Mußbach) und der im Gebiet entstehenden Abflüsse wurden vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz bereit gestellt.

Ausgangspunkt der Untersuchungen war die Analyse der Situation beim 100-jährlichen Hochwasser im Ist-Zustand. Um den Einfluss der Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle auf die Betroffenheit der Ortslage Haßloch beim 100-jährlichen Hochwasser erfassen und bewerten zu können, wurde bei den Untersuchungen zwischen den Szenarien „bei Hochwasser standhaltende Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle“ und „bei Hochwasser versagende Rehbachverwallungen zwischen Pfalz- und Obermühle“ unterschieden. Entsprechend der gemäß Aufgabenstellung in der vorliegenden Untersuchung nicht zu betrachtenden Situation am Rehbach östlich der Landesstraße L 530 wurden keine Versagensszenarien für die Dämme zwischen den Landesstraßen 530 und 529 betrachtet.

---

<sup>19</sup> Eine Übersicht über alle in der vorliegenden Studie und in der parallel für die Gemeinde Haßloch erstellten Studie untersuchten Varianten einschließlich der jeweils zugehörigen Maßnahmen vermittelt Anhang 5. Die Varianten, mit denen der angestrebte Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd vor Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser des Rehbachs erreicht werden kann, sind durch farbliche Hinterlegung hervorgehoben.

Der Vergleich der Ergebnisse beider Varianten veranschaulicht die Bedeutung der Verwallungen am Rehbach zwischen Pfalz- und Obermühle. Versagen sie bei Hochwasser, sind Haßloch-West und der Ortskern von Haßloch großflächig von Überschwemmungen betroffen. Das durch die Breschen nach Osten abfließende Wasser bewirkt andererseits eine Entlastung der Situation für die südlichen Teile der Ortsbebauung. Halten die Verwallungen dem Hochwasser stand, stellt sich in Haßloch-West und im Ortskern eine wesentlich geringere Betroffenheit ein. Infolge des jetzt im Rehbach weiter fließenden Wassers verschärft sich dafür aber die Situation für die südlichen Teile der Ortsbebauung.

Eine weitere wesentliche Erkenntnis der Analyse des Ist-Zustands war, dass die Betroffenheit von Haßloch-West und des Ortskerns durch Ausuferungen des Rehbachs zwischen Pfalz- und Obermühle entsteht, die Betroffenheit des Industriegebiets Süd aber von Teilabflüssen ausgelöst wird, die durch den Wald aus Richtung Lachen-Speyerdorf heran fließen.

Da aufgrund ihres heutigen Zustands ein Versagen der Rehbachverwallungen im Hochwasserfall wahrscheinlicher als ein Standhalten ist, wurde diese „Versagensvariante“ des Ist-Zustands als Referenz-Zustand zur Bewertung der Wirksamkeit der erarbeiteten Maßnahmevorschläge heran gezogen.

Potentielle Möglichkeiten zur Retention von Hochwasserabflüssen des Rehbachs bestehen in den südlich und westlich der Ortslage Haßloch gelegenen Wald- und Wiesenflächen. Diese Flächen wurden vier potentiellen Retentionsräumen zugeordnet, wobei die Teilräume 1 und 2 vollständig außerhalb der Haßlocher Gemarkung liegen:

Teilraum 1: Wald- und Wiesenflächen westlich der Autobahn A 65,

Teilraum 2: Ordenswald östlich der Autobahn A 65,

Teilraum 3: Streitert-Wiesen,

Teilraum 4: Waldflächen östlich Gewerbegebiet Lachen-Speyerdorf.

Da die Betroffenheiten von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd unterschiedliche Ursachen haben, wurden zunächst Varianten untersucht, die auf die Verbesserung der Situation in jeweils einem dieser Bereiche abzielen. Darüber hinaus wurden Varianten betrachtet, die Retentionsmaßnahmen zur Verbesserung der Situation in beiden Bereichen kombinieren:

#### Verbesserung der Situation in Haßloch-West

- Variante R1: Stärkung der Retention westlich der Autobahn A 65 (2 Untervarianten),
- Variante R23: Stärkung der Retention im Ordenswald östlich der Autobahn A 65 und auf den Streitert-Wiesen (2 Untervarianten),
- Variante R3: Stärkung der Retention auf den Streitert-Wiesen (1 Untervariante),
- Variante R123: Stärkung der Retention westlich der Autobahn A65, im Ordenswald östlich der Autobahn A 65 und auf den Streitert-Wiesen (2 Untervarianten).

Verbesserung der Situation im Industriegebiet Süd

- Variante R4: Stärkung der Retention in den Waldflächen südlich der Kreisstraße K 14 und östlich der Landesstraße L 530 (4 Untervarianten).

Verbesserung der Situation in Haßloch-West und im Industriegebiet Süd

- Variante R14: Stärkung der Retention westlich der Autobahn A65 und in den Waldflächen südlich der Kreisstraße K 14 und östlich der Landesstraße L 530 (1 Untervariante),
- Variante R1234: Stärkung der Retention in allen vier Teilräumen (2 Untervarianten).

Wesentliche Erkenntnisse aus der Analyse der Ergebnisse der einzelnen Varianten sind:

- Durch die Retentionsmaßnahmen lässt sich die Situation in Haßloch-West zwar verbessern, ohne dass dort jedoch ein vollständiger Schutz erreicht werden könnte. Bei Stärkung der Retention in den Teilräumen 2 und 3 erfolgt diese Verbesserung zudem zulasten des Industriegebiets Süd, wo sich infolge der geänderten Abflussverhältnisse die Situation im Vergleich zum Referenz-Zustand verschlechtert.
- Die Stärkung der Retention im Ordenswald östlich der Autobahn A65 (Teilraum 2) durch Schaffung von Riegeln lenkt Teilabflüsse in einen nördlichen Abflusskorridor durch die Ortslage Haßloch, die ansonsten Richtung Industriegebiet Süd abfließen würden. Diese Riegel bewirken innerhalb der Varianten R23 und R123 demnach eine Entlastung des Industriegebiets Süd zulasten der Ortslage.
- Die Größe der Drosselabflüsse an den beiden Bauwerken westlich der Autobahn A 65 wirkt sich in den Varianten R23 und R123 auf die Betroffenheiten von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd aus. Je stärker die Drosselung, desto größer ist die Entlastung von Haßloch-West zulasten des Industriegebiets Süd und umgekehrt.
- Die Stärkung der Retention auf den Streitert-Wiesen in Variante R3 bewirkt lediglich eine Entlastung für Haßloch-West und den anschließenden Ortskern. Infolge eines erhöhten Abflusses in der Landwehr vergrößert sich dafür aber die Betroffenheit der südlichen Ortsteile. Auf die maximalen Wassertiefen im Industriegebiet Süd wirkt sich die Stärkung der Retention auf den Streitert-Wiesen nicht aus.
- Durch Stärkung der Retention im Teilraum 4 wird der Schutz des Industriegebiets Süd vor Überschwemmungen durch Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf erreicht. Die Landesstraße L530 wird durch den größeren Abfluss in den Waldflächen südlich des Industriegebiets Süd stärker überströmt als im Referenz-Zustand.
- Auch bei Aktivierung aller vier Retentionsräume verbleibt eine, wenn auch geringe, Betroffenheit von Haßloch-West und der Ortslage Haßloch sowie – unter der Maßgabe standhaltender rechtsseitiger Rehbachverwallungen – des Industriegebiets Süd.

- In keiner der betrachteten Varianten können die Abflüsse des Rehbachs in Höhe der Landesstraße L 530 so weit verringert werden, dass Maßnahmen für einen gesicherten Hochwasserschutz zwischen den Landesstraßen L 530 und L 529 entbehrlich würden.

**Zusammenfassend bleibt an dieser Stelle als wesentliches Ergebnis der Untersuchung festzuhalten, dass durch Retentionsmaßnahmen allein Haßloch-West und das Industriegebiet Süd nicht gleichzeitig vor Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser zu schützen sind und dass auch der 100-jährliche Hochwasserabfluss des Rehbachs in Höhe der Landesstraße L 530 nicht so weit gedrosselt werden kann, dass Maßnahmen an dem östlich anschließenden Gewässerabschnitt entbehrlich würden.**

In einer parallel für die Gemeinde Haßloch erstellten Untersuchung wurden folgende Varianten zum Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd durch örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen betrachtet:

#### Haßloch-West

- Variante H1: Bau eines Damms am östlichen Ufer des Rehbachs zwischen Pfalz- und Obermühle, Anheben des rechtsseitigen gewässerbegleitenden Wirtschaftswegs oberstrom der Anwesen „Im Streitert“, Verschluss bzw. Drosselung des Abzweigs der Landwehr<sup>20</sup>,
- Variante H2: Höherlegen des Radwegs an der Westrandstraße in Verbindung mit dem Verschluss der beiden Grabendurchlässe in der Westrandstraße,
- Variante H3: Anlage einer Flutmulde entlang der Westrandstraße in Verbindung mit dem Verschluss der beiden Grabendurchlässe in der Westrandstraße.

#### Industriegebiet Süd

- Variante I1: Bau zweier Dammabschnitte in den Bereichen Obermühle und Kreisstraße K 14,
- Variante I2: Ersatz der Rohrleitung DN 800 im Bereich der Obermühle durch zwei Rohrleitungen DN 1000 in Verbindung mit einem Hochwasserschutzdamm im Bereich der Kreisstraße K 14.

**Im Ergebnis der für die Gemeinde Haßloch erstellten Studie wurde festgestellt, dass mittels örtlicher Hochwasserschutzmaßnahmen lediglich in einer Variante H4 der Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd vor Überschwemmungen bei einem 100-jährlichen Hochwasser erreicht werden kann, ohne dass dadurch andere bebaute Bereiche zusätzlich betroffen sind. Die Variante H4 stellt eine Kombination der Varianten H1 zum Schutz von Haßloch-West und I1 zum Schutz des Industriegebiets Süd dar.**

---

<sup>20</sup> Alternativ zum Bau eines Damms und zum Anheben des Wirtschaftswegs kann auch ein neues, ausreichend leistungsfähiges Bachbett angelegt werden.

Denkbar sind darüber hinaus auch Kombinationen von örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen aus der Untersuchung für die Gemeinde Haßloch und Retentionsmaßnahmen aus der vorliegenden Untersuchung, in denen die örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen die fehlenden Wirkungen der Retentionsmaßnahmen ergänzen bzw. deren ungünstige Auswirkungen ausgleichen. Generell kommen hierfür folgende Strategien in Betracht:

- örtliche Maßnahmen zum Schutz von Haßloch-West in Verbindung mit Retentionsmaßnahmen zum Schutz des Industriegebiets Süd,
- örtliche Maßnahmen zum Schutz des Industriegebiets Süd (und untergeordnet auch von Haßloch-West) in Verbindung mit Retentionsmaßnahmen zur Verbesserung der Situation für Haßloch-West.

Ausgehend von diesen Erkenntnissen wurden folgende Maßnahmenkombinationen betrachtet:

- Variante K1: Kombination von Variante H1 zum Schutz von Haßloch-West, Maßnahmen zur Umlenkung der Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf zum Schutz des Industriegebiets Süd (Variante R4-3) sowie Bau eines rechtsseitigen Hochwasserschutzdamms am Rehbach zwischen den Anwesen „Im Streitert“ und der Obermühle zur Vervollständigung des Schutzes für das Industriegebiet Süd<sup>21</sup>,
- Variante K2: Kombination von Variante I1 zum Schutz des Industriegebiets Süd, Verschluss der Grabendurchlässe in der Westrandstraße und Maßnahmen zur Stärkung der Retention im Ordenswald östlich der Autobahn A 65 und auf den Streitert-Wiesen zum Schutz von Haßloch-West (Variante R23-1).

**Die zum Nachweis geführten Berechnungen haben gezeigt, dass in beiden Retentions- und örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen kombinierenden Varianten Haßloch-West und das Industriegebiet Süd vor Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser geschützt sind, ohne dass andere bebaute Bereiche zusätzlich betroffen würden.**

**Mit H4, K1 und K2 gibt es somit drei Varianten, in denen die formulierten Schutzziele für Haßloch-West und das Industriegebiet Süd mit Maßnahmen des örtlichen Hochwasserschutzes bzw. mit Kombinationen aus Retentions- und örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen erreicht werden. Im Hinblick auf andere bewertungsrelevante Kriterien weisen die drei Varianten jedoch zum Teil erhebliche Unterschiede auf:**

#### Abflüsse in Höhe der Landesstraße L 530

Die Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen auf die 100-jährlichen Hochwasserabflüsse des Rehbachs in Höhe der Landesstraße L 530 dienen als Kriterium zur Beurteilung der Notwendigkeit von Hochwasserschutzmaßnahmen in dem östlich anschließenden Rehbachabschnitt bis zur Landesstraße L 529.

<sup>21</sup> Alternativ zum Bau von Hochwasserschutzdämmen am Rehbach kann auch ein neues, ausreichend leistungsfähiges Bachbett angelegt werden.

Wesentliche Erkenntnis der durchgeführten Berechnungen ist, dass in jeder der drei Varianten die Abflüsse an der Landesstraße L 530 über einen längeren Zeitraum über einem Wert von 3,5 m<sup>3</sup>/s liegen. **Hochwasserschutzmaßnahmen an dem Rehbachabschnitt östlich der Landesstraße L 530 sind damit in allen drei Varianten unabhängig von der Frage nach dem Zustand der dortigen Dämme unabdingbar.**

#### Betroffenheit von Einzelanwesen außerhalb der geschlossenen Ortslage

Alle drei oben aufgeführten Varianten gewährleisten einen Schutz von Haßloch-West und des Ortskerns Haßloch sowie des Industriegebiets Süd vor Überschwemmungen bei einem 100-jährlichen Hochwasser des Rehbachs. Sie wirken sich jedoch unterschiedlich auf die Betroffenheit der westlich der Ortslage gelegenen Einzelanwesen aus. Im Referenz-Zustand sind dort die Streitert-Anwesen, der Aussiedlerhof nördlich des Füllerwegs sowie der Gebäudekomplex nördlich der Füllergasse betroffen. In den Varianten H4 und K1 sind alle Einzelanwesen westlich der Ortslage Haßloch nicht mehr von Überschwemmungen betroffen, in Variante K2 verbleibt eine Betroffenheit der Streitert-Anwesen, die etwas größer als im Referenz-Zustand ist.

#### Herstellungskosten

Die gegenwärtige Bearbeitungstiefe erlaubte nur eine grobe, orientierende Schätzung der Herstellungskosten der Hochwasserschutzmaßnahmen innerhalb der einzelnen Varianten. Die mit rd. 0,55 Mio. € geringsten Brutto-Herstellungskosten weist Variante K2 auf, gefolgt von Variante H4 mit Brutto-Herstellungskosten von rd. 0,95 Mio. €. Die mit rd. 1,8 Mio. € bei den Herstellungskosten mit Abstand teuerste Variante ist Variante K1. In den genannten Herstellungskosten nicht enthalten sind Kosten für eventuelle landespflegerische Ausgleichsmaßnahmen, eventuelle Maßnahmen zum Schutz der Trinkwassergewinnungsanlagen im Ordenswald, Grunderwerb sowie Planungshonorare und Gebühren.

#### Lage der Maßnahmen

In der Variante K2 liegen die Maßnahmen zur Stärkung der Retention auf dem Gebiet der Stadt Neustadt an der Weinstraße. Die Gemeinde Haßloch hat somit keine Handhabe zur Umsetzung der Maßnahmen. Gleiches gilt in der Variante K1 für einige der Maßnahmen zur Umlenkung der Zuflüsse aus Richtung Lachen-Speyerdorf in die Waldflächen östlich des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf. Andere Maßnahmen dieser Variante liegen auf der Grenze der Gemarkungen Haßloch und Neustadt an der Weinstraße. Lediglich bei Variante H4 liegen alle zugehörigen Maßnahmen auf dem Gebiet der Gemeinde Haßloch.

#### Potentielle Nutzungskonflikte

Maßnahmen aller drei Varianten liegen im Landschaftsschutzgebiet „Rehbach – Speyerbach“ und im Vogelschutzgebiet „Speyerer Wald, Nonnenwald und Bachauen zwischen Geinsheim und Hanhofen“. Zudem liegen Maßnahmen der Variante K2 im Naturschutzgebiet „Reh-

bachwiesen – Langwiesen“. In allen drei Varianten werden Flächen im Landschaftsschutzgebiet „Rehbach-Speyerbach“ und im Vogelschutzgebiet „Speyerer Wald, Nonnenwald und Bachauen zwischen Geinsheim und Hanhofen“ durch Umlenkung, Retention oder Aufstau von Hochwasserabflüssen zusätzlich in Anspruch genommen. In Variante K2 sind zusätzlich noch Flächen im Naturschutzgebiet „Rehbachwiesen – Langwiesen“ und im Trinkwasserschutzgebiet Ordenswald betroffen. Aus den Maßnahmen bzw. der zusätzlichen Inanspruchnahme der Flächen durch Überschwemmungen können (ggf. erhebliche) Konflikte mit den Zielen der einzelnen Schutzgebietsverordnungen erwachsen. Insbesondere ist hierbei zu beachten, dass Überschwemmung und Einstau von Flächen nicht nur beim hier betrachteten 100-jährlichen Hochwasser sondern bereits bei kleineren Ereignissen erfolgen werden.

#### Beeinträchtigung überörtlicher Verkehrswege

Im Referenz-Zustand wird die Kreisstraße K 14 vor der Einmündung in die Landesstraße L 530, die Landesstraße L 530 selbst auf mehreren Abschnitten überströmt. Die Überströmung der Kreisstraße K 14 vor der Einmündung in die Landesstraße L 530 tritt zwar in keiner der Varianten mehr auf, jedoch wird sie jetzt in den Varianten H4 und K2 vor dem Hochwasserschutzdamm am südlichen Rand des Industriegebiets Süd überströmt. Lediglich in Variante K1 wird die Kreisstraße K 14 an keiner Stelle mehr überströmt. Die Landesstraße L 530 wird in allen drei Varianten infolge der Zunahme der Teilabflüsse in den Waldflächen östlich des Gewerbegebiets Lachen-Speyerdorf stärker als im Referenz-Zustand überströmt. Die Berechnungen haben gezeigt, dass sich diese (zusätzlichen) Überströmungen beider Straßen auch mit relativ großem Aufwand nicht unterbinden lassen.

#### Auswirkungen auf die Unterlieger

In allen drei Varianten greifen die zugehörigen Maßnahmen in das Abflussgeschehen bei Hochwasser ein. Im Vergleich zum Referenz-Zustand werden hierbei auch Teilabflüsse umgelenkt. Insbesondere werden die Waldflächen südlich des Industriegebiets Süd stärker beschickt. Von hier aus gelangt das Wasser über die Landesstraße L 530 in die östlich anschließenden Waldflächen, wo es dann teilweise nach Nordosten in Richtung Rehbach, teilweise aber auch in südöstliche Richtung in Richtung des Speyerbachsystems fließt. Im Vergleich zum Referenz-Zustand vergrößert sich somit der im Speyerbachsystem abfließende Anteil des 100-jährlichen Hochwassers. Im ungünstigsten Fall kann hieraus eine Zunahme der Betroffenheit der Unterlieger entstehen.

Die vorliegende Studie beschränkt sich auf die Untersuchung und Bewertung der aufgestellten Varianten zum Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd vor Überschwemmungen bei einem 100-jährlichen Hochwasser aus wasserwirtschaftlicher Sicht, wobei sich der Blick auf das formulierte Schutzziel, Schutz von Haßloch-West und des Industriegebiets Süd vor Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser, fokussiert. Potentielle Konflikte durch Zunahme der Betroffenheit der Unterlieger bzw. mit anderen Nutzungen

können nur aufgezeigt werden. Auch ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur eine grobe Schätzung der mit der Umsetzung der Maßnahmen verbundenen Kosten möglich.

Vor diesem Hintergrund ist festzuhalten, dass Variante K2 die wirtschaftlich günstigste Variante ist. Sie ist infolge der geringen baulichen Maßnahmen auch mit den geringsten unmittelbaren Eingriffen in die Umwelt verbunden. Ihr wesentlicher Nachteil besteht darin, dass für die Wirkung entscheidende Teilmaßnahmen sowie große Teile der zur Retention des Hochwassers genutzten Flächen nicht auf dem Gebiet der Gemeinde Haßloch liegen und somit die Planungssicherheit bei einer Weiterverfolgung dieser Variante nicht gegeben ist. Diesen Nachteil besitzt die rd. 400 Tsd. € teurere Variante H4 nicht. Die Weiterverfolgung dieser Variante scheint derzeit daher leichter möglich.

Vor der endgültigen Entscheidung für eine der aus wasserwirtschaftlicher Sicht geeigneten Varianten sollten jedoch die aufgezeigten offenen Fragen und potentiellen Konflikte durch eventuelle Zunahme der Betroffenheit bei den Unterliegern bzw. mit anderen Nutzungen im Zuge einer umfassenden Machbarkeitsstudie untersucht werden. Zu betrachten sind hierbei dann auch eventuelle Synergien mit Maßnahmen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (z.B. Herstellen der Durchgängigkeit an der Obermühle, Verbesserung der Gewässerstruktur des Rehbachs zwischen Pfalz- und Obermühle).

Projektnummer: 3813  
Darmstadt, im Oktober 2015



Dr.-Ing. Stefan Wallisch