

Starkregen-Betrachtung

Fachtechnische Ergänzung zum Bebauungsplanverfahren „Missionshaus Sankt Wendel und östliche Missionshausstraße“

für die

SG Strukturholding GmbH
St. Ingbert

erstellt von



ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH
Turpinstraße 19, 52066 Aachen

06.08.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	1
2.1	Randbedingungen	1
2.2	Lage und Umfeld des Vorhabens	2
2.3	Vorgesehene Nutzungen	2
3	Starkregenbetrachtung im Geltungsbereich des Bebauungsplanes	3
4	Starkregenbetrachtung für die Unterlieger	6
5	Starkregenerrechnungen für den Planzustand	8
6	Zusammenfassung	9

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1:	Geltungsbereich des B-Planes	1
Abbildung 2.1:	Geltungsbereich des B-Planes mit Höhenlinien	2
Abbildung 2.2:	Vorgesehene Bebauung und Gestaltung im Geltungsbereich des B-Planes	3
Abbildung 3.1:	Starkregengefahrenkarte im Geltungsbereich des B-Planes für ein extremes Regenereignis mit gefährdeten Zonen	4
Abbildung 3.2:	Geltungsbereich des B-Planes mit vorgesehener Bebauung und Gestaltung mit Darstellung der Starkregengefahrenkarte für ein sehr seltenes Regenereignis.	5
Abbildung 4.1:	Bebauungsplan mit angrenzendem Kernstadtbereich mit Darstellung der Starkregengefahrenkarte für ein sehr seltenes Regenereignis.	7

Anhang

- 1 Starkregengefahrenkarte im Geltungsbereich des B-Planes für ein seltenes (50-jährliches) Regenereignis
 - 2 Starkregengefahrenkarte im Geltungsbereich des B-Planes für ein sehr seltenes (100-jährliches) Regenereignis
 - 3 Starkregengefahrenkarte im Geltungsbereich des B-Planes für ein extremes Regenereignis
 - 4 Starkregengefahrenkarte im Geltungsbereich des B-Planes für ein sehr seltenes (100-jährliches) Regenereignis für den Planzustand
 - 5 Vergleich der maximalen Abflüsse und des Gesamtvolumens an den drei Kontrollquerschnitten „Flurgraben unten“, „Wendelsborn oberirdisch“ und „Wendelsborn unterirdisch“
 - 6 Ganglinien am Kontrollquerschnitt „Flurgraben unten“ für den Ist- und den Planzustand
 - 7 Ganglinien am Kontrollquerschnitt „Wendelsborn Verrohrung“ für den Ist- und den Planzustand
 - 8 Ganglinien am Kontrollquerschnitt „Wendelsborn oberirdisch“ für den Ist- und den Planzustand
-

1 Einleitung

In Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplanes „Missionshaus Sankt Wendel und östliche Missionshausstraße“ in der Kreisstadt St. Wendel wird nachfolgend das Risiko von Überflutungen infolge von Starkregen sowohl im Bebauungsplangebiet als auch auf die Unterlieger betrachtet.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans umfasst die bebauten Bereiche des Missionshauses sowie die in nordöstlicher (in Richtung des Wendelinushofes) und in südwestlicher Richtung (bis an die Bebauung nördlich der Straße Am Schwimmbad) anschließenden Flächen im Osten der Kernstadt von St. Wendel (siehe nachfolgende Abbildung 1.1).

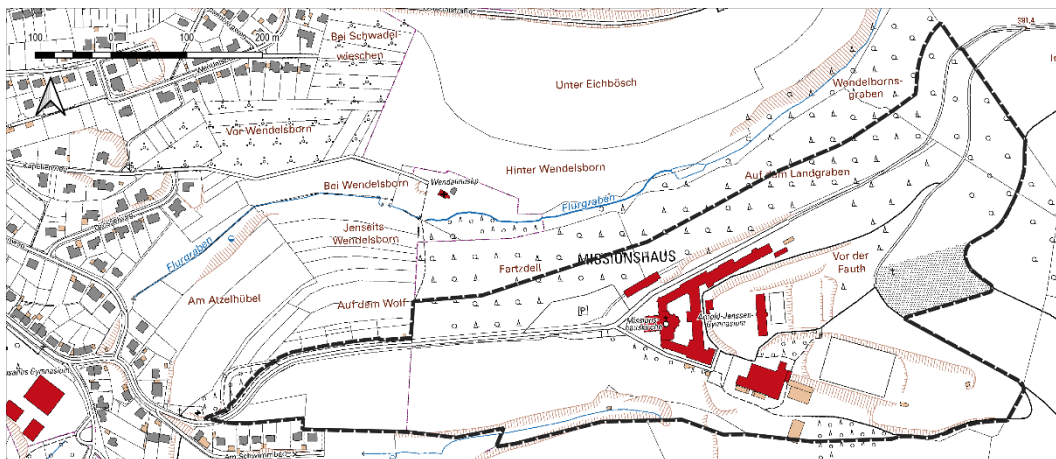


Abbildung 1.1: Geltungsbereich des B-Planes

2 Grundlagen

2.1 Randbedingungen

Die nachfolgende Bewertung der Starkregensituation im Betrachtungsgebiet erfolgt auf Grundlage der Starkregengefahrenkarten der Kreisstadt St. Wendel.

Die Starkregengefahrenkarten wurden 2022 im Zuge der Erstellung des Vorsorgekonzeptes für Hochwasser- und Starkregenereignisse für die Kreisstadt St. Wendel gemäß der „Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Starkregengefahrenkarten im Saarland“ erarbeitet. Grundlage der Starkregengefahrenkarten sind instationäre Berechnungen verschiedener Niederschlagsereignisse mit einem zweidimensionalen hydraulischen Modell. Die Modellierungen wurden für eine Niederschlagsdauer von einer Stunde durchgeführt. Es wurden Starkregengefahrenkarten für das 100-jährliche Niederschlagsereignis mit 53 mm Regen in 1 Stunde (auch als „sehr seltenes“ Ereignis bezeichnet) sowie für ein seltenes

(50-jährliches, 48 mm Regen in 1 Stunde) und für ein extremes (1000-jährliches, 72 mm Regen in 1 Stunde) Regenereignis erstellt. Grundlage für die Ermittlung der Niederschlagsmengen bilden Niederschlagsdaten aus der Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des DWD (KOSTRA-DWD 2010R). Aus den vorgegebenen Niederschlagsmengen wurde in Abhängigkeit der vorhandenen Nutzung der Effektivniederschlag ermittelt und angesetzt. In den hydraulischen Modellen sind die vorhandenen aktuellen Nutzungen berücksichtigt, d.h. Gebäude, Straßen und sonstige topographische Objekte sind in den Modellen enthalten.

2.2 Lage und Umfeld des Vorhabens

Der Geltungsbereich des B-Planes hat eine Fläche von rund 26 ha und liegt auf dem Hügelkamm zwischen dem Flurgraben im Norden und dem Wendelsborn im Süden (siehe auch Abbildung 1.1). Das Gelände fällt von einer Höhe von 398 mNHN im Osten des Plangebietes nach West auf eine Höhe von 305 mNHN ab (siehe Abbildung 2.1).

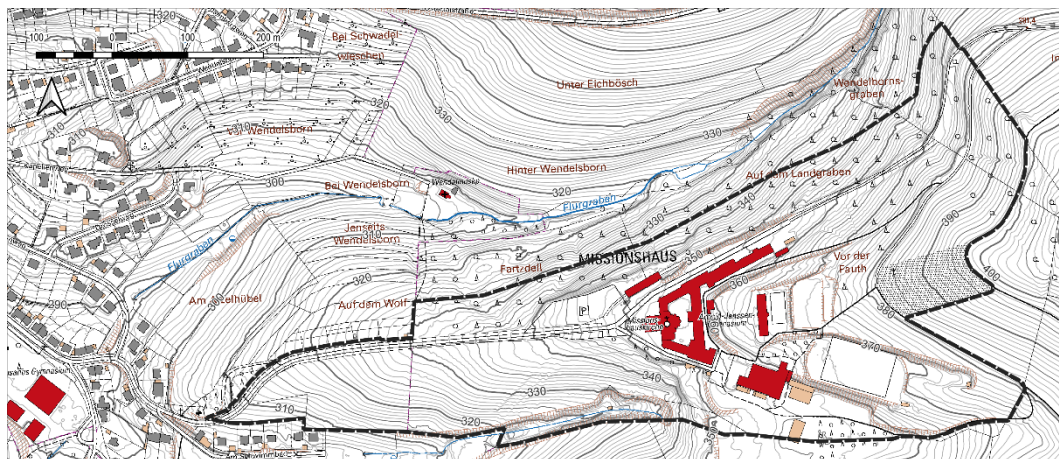


Abbildung 2.1: Geltungsbereich des B-Planes mit Höhenlinien

Neben den aktuellen Nutzungen des Missionshauses (Kirche sowie Gebäude, Anlagen und Einrichtungen der ehemaligen Schule) überwiegen im Plangebiet landwirtschaftliche Nutzungen sowie Waldflächen.

2.3 Vorgesehene Nutzungen

Der Bebauungsplan sieht eine Umnutzung der bestehenden Gebäude vor, teilweise werden Gebäude abgerissen und durch Neubauten ersetzt. Im Westen des Plangebietes ist eine ca. 4 ha große Wohnbaufläche zur Schaffung von neuem Wohnraum (aktuell 29 zwei- bis dreistöckige Wohnhäuser) in unmittelbarem Anschluss an die bestehenden Wohnnutzungen in der Straße „Am Schwimmbad“ vorgesehen (siehe Abbildung 2.2). Dadurch ist von einer

Zunahme der versiegelten Flächen auszugehen, die, verbunden mit dem steilen Gelände im Hinblick auf die Starkregengefährdung zu prüfen ist.

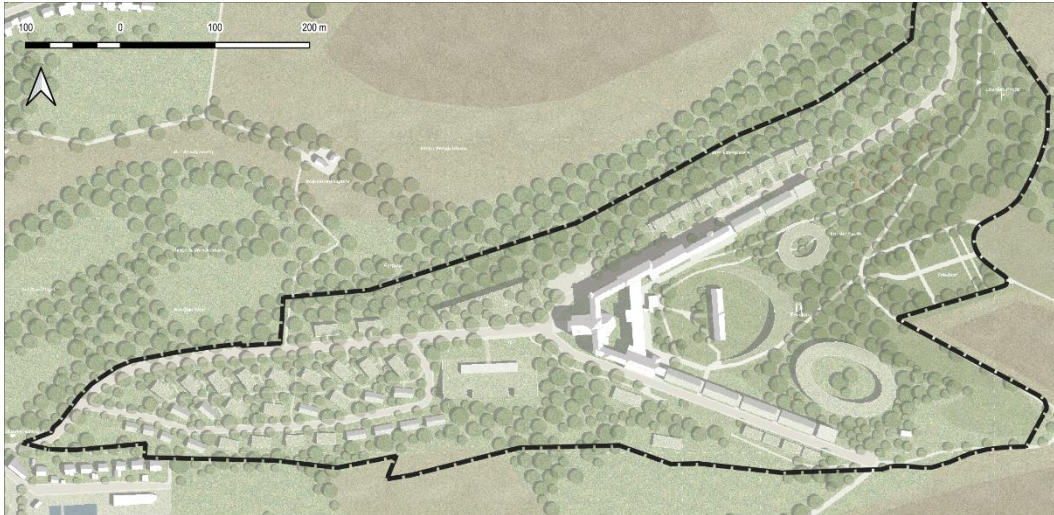


Abbildung 2.2: Vorgesehene Bebauung und Gestaltung im Geltungsbereich des B-Planes

3 Starkregenerbetrachtung im Geltungsbereich des Bebauungsplan

Im Anhang sind die Starkregengefahrenkarten im Geltungsbereich des B-Planes für ein seltenes, ein sehr seltenes und ein extremes Niederschlagsereignis dargestellt. Über das ganze Gebiet betrachtet ergibt sich, selbst für das extreme Ereignis, bei der aktuell vorhandenen Nutzung eine geringe Gefährdung durch Starkregen. Vier Zonen im Bereich des B-Plans weisen jedoch eine Gefährdung durch Überflutungen bei den berechneten Starkregenereignissen auf (siehe nachfolgende Abbildung 3.1).

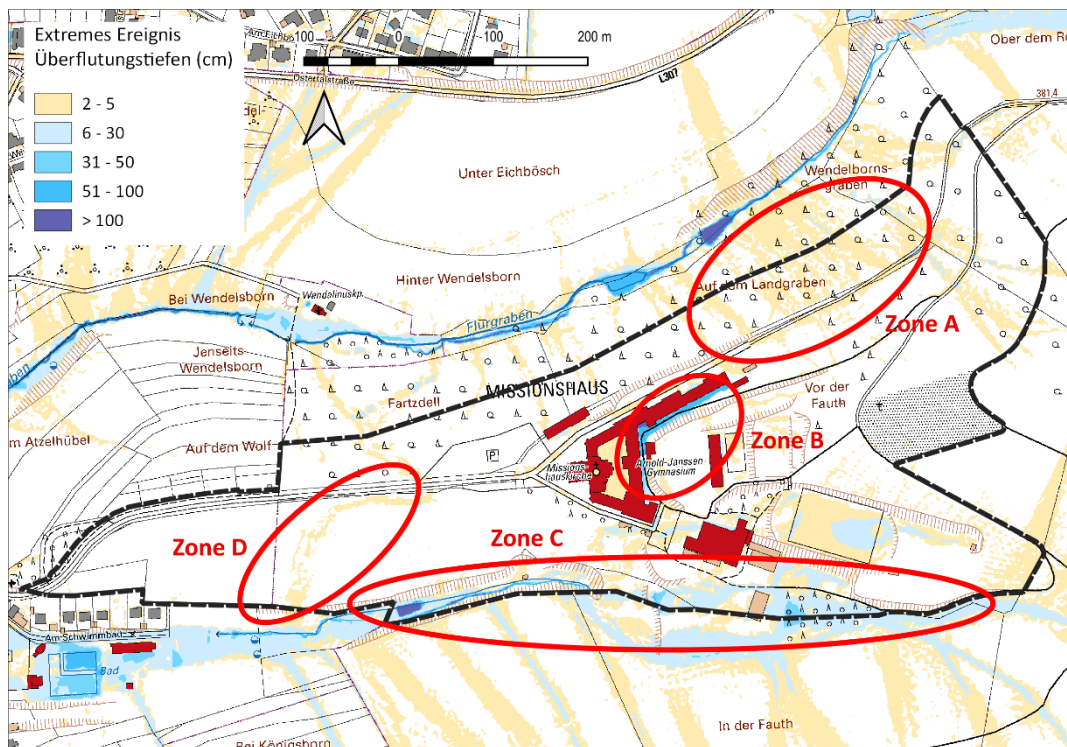


Abbildung 3.1: Starkregengefahrenkarte im Geltungsbereich des B-Planes für ein extremes Regenereignis mit gefährdeten Zonen

Die Zone A im Nordosten des Gebietes ist aufgrund des vorhandenen Gefälles großflächig durch Überflutungen bis zu 5 cm betroffen. Die Zone ist überwiegend bewaldet, nicht bebaut und entwässert in den nördlich gelegenen Flurgraben. In der Zone B ergeben sich die Überflutungen infolge der Fließhindernisse durch die vorhandenen Gebäude des ehemaligen Arnold-Jansen-Gymnasium. Auf den hangzugewandten Seiten der Gebäude stellen sich Fließtiefen ein, die bereichsweise über 1 m liegen. Die Zone C erstreckt sich entlang des südlichen Randes des Gebietes. Hier im Taltiefsten fließt der Wendelsborn entlang, der den gesamten südlichen Hangbereich des B-Plan-Gebiets entwässert. Oberhalb des Freibadgeländes wird der Wendelsborn gefasst und fließt verohrt weiter. In der Zone D, im Westen des Gebietes bildet sich bei extremen Regenereignissen ein Fließweg mit geringen Fließtiefen von der Missionshausstraße in Richtung Südwesten zum Wendelsborn hin.



- Rückstauverschlüsse, Hebeanlagen für die Schmutzwasserleitungen
- Ableitung des Niederschlagswasser über freizuhaltende Notwasserwege
- Leistungsfähige Regenwassereinläufe
- Begrünte Dächer (Gebäude, Garagen, Carports), wasserdurchlässige Flächengestaltung
- Keine hochwertigen Nutzungen in den Kellergeschossen (Haustechnik wenn möglich nicht im Keller installieren)

Zusätzlich zu den baulichen Maßnahmen wird die Starkregengefahr auch durch weitere Vorsorgemaßnahmen reduziert. Diese Maßnahmen betreffen die Informations-, Verhaltens- und Risikovorsorge.

Zu diesen und weiteren Merkmalen bzw. Beispielen haben zahlreiche Institutionen Leitfäden, Broschüren und Empfehlungen herausgegeben. Eine umfangreiche Zusammenstellung solcher Quellen finden sich in den Stadtteilberichten zum Vorsorgekonzept für Hochwasser- und Starkregenereignisse für die Kreisstadt St. Wendel.

Die Starkregengefährdung in der Zone B ergibt sich aus der bestehenden Bebauung, die den Regenwasserabfluss verhindert. Auch hier kann ggf. im Zuge der Gebäudeumnutzung oder Umgestaltung baulich dafür gesorgt werden, dass das oberflächlich abfließende Regenwasser nicht gestaut wird. Dies kann z.B. über eine gebäude- bzw. hangparallele Entwässerungsleitung erfolgen, in der über Regenwassereinläufe das Regenwasser abgeleitet wird.

Für die in der Zone C teilweise vorgesehene Bebauung gelten ebenfalls die oben genannten Empfehlungen. Darüber hinaus bietet sich die Zone C als möglicher Standort für offene Wasserrückhaltungen an. Die Zone C sammelt das im Gebiet nach Süden abfließende Regenwasser und wird vom Wendelsborn durchflossen.

4 Starkregenbetrachtung für die Unterlieger

Die vorgesehenen Planungen im Geltungsbereich des B-Planes können zu einer Zunahme der versiegelten Fläche führen und damit zu einer Zunahme des abzuleitenden Regenwassers führen. Das Konzept zur Abwasserbeseitigung sieht ein Trennsystem vor, bei dem das Schmutzwasser über das Abwassernetz und das Regenwasser über Regenwasserleitung in die Gewässer abgeleitet werden.

Der südlich am Geltungsbereich entlang fließende Wendelsborn fließt bis zum Einlauf in seine Verrohrung östlich des Schwimmbades oberirdisch ab. Der verrohrte Wendelsborn mündet am Cusanus-Gymnasium in den ebenfalls verrohrten Verlauf des Bosenbaches. Der Flurgraben, der nördlich des Geltungsbereichs entlang fließt, wird ab seinem Einlauf am Finkenweg ebenfalls verrohrt weitergeleitet und mündet im Bereich der Kreuzung Missionshausstraße/Am

Kniebrecher ebenfalls in die Verrohrung des Bosenbachs. Diese Verrohrung folgt erstmal der Missionshausstraße in Richtung Innenstadt und mündet schließlich am Stadtpark in die Blies. Der gesamte Bereich der Missionshausstraße zwischen der Werschweiler Straße und dem Cusanus-Gymnasium sowie die dort einmündenden Straßen waren in der Vergangenheit bei Hochwasser- und Starkregenereignissen regelmäßig betroffen und überflutet. Neben der unzureichenden Leistungsfähigkeit zur Weiterleitung der Hochwasserabflüsse des Bosenbaches, des Wendelborn und des Flurgrabens wird auch das oberflächlich abfließende Regenwasser der Verrohrung zusätzlich zugeführt.

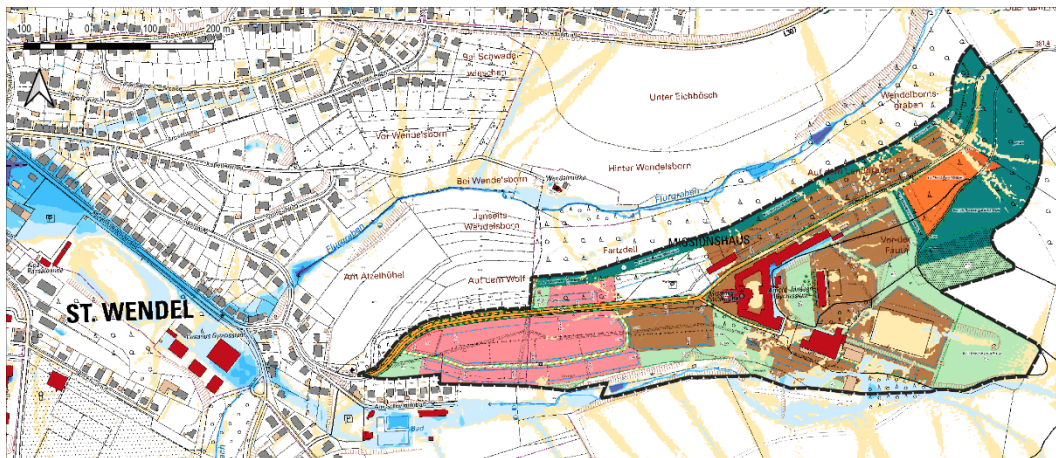


Abbildung 4.1: Bebauungsplan mit angrenzendem Kernstadtbereich mit Darstellung der Starkregengefahrenkarte für ein sehr seltenes Regenereignis.

Eine zusätzliche Belastung der Bachverrohrungen durch neu angeschlossene Flächen, beispielsweise aus dem Geltungsbereich des B-Planes kann die Hochwasserproblematik verschärfen und muss vermieden werden.

Für eine zentrale Lösung der bekannten Hochwasserproblematik bei der aktuell vorhandenen Bebauung im Einzugsgebiet des Bosenbachs gibt es seitens der Kreisstadt St. Wendel Überlegungen zur Anlage von drei Rückhaltebecken in den Oberläufen des Flurgraben, Wendelsborn und Bosenbachs. Dazu wurden erste hydrologische Abschätzungen durchgeführt. Diese Maßnahme ist im Vorsorgekonzept für Hochwasser- und Starkregenereignisse für die Kreisstadt St. Wendel, Teilbericht Kernstadt als Maßnahme KS-M007 enthalten. Für eine Rückhaltung im Wendelsborn bietet sich die Zone C an (siehe Abbildung 3.1).

Zur Vermeidung der zusätzlichen Belastung der Bachverrohrungen infolge der geplanten Gestaltung und Bebauung ist die Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers im B-Plan-Gebiet notwendig. Dies kann zentral über größere Anlagen oder/und dezentral auf jeder neu angeschlossenen Fläche erfolgen.

Die dezentrale Rückhaltung findet auf den neuangeschlossenen Flächen statt. Dazu können folgende Maßnahmen in Betracht gezogen werden:

- Begrünte Dächer (Gebäude, Garagen, Carports)
- Einsatz von Zisternen zur Zwischenspeicherung des Niederschlags aus den Dachflächen (Retentionszisternen), „Zisternenpflicht“ im Bebauungsplan.
- Mulden- oder Rigolensysteme zur Zwischenspeicherung des Niederschlags

5 Starkregenberechnungen für den Planzustand

Zur Abschätzung der Auswirkungen der geplanten Bebauung im Geltungsbereich des B-Planes auf die Unterlieger und Unterläufen der beiden Gewässer Flurgraben und Wendelsborn wurden Berechnungen für den Planzustand mit dem Starkregenmodell durchgeführt.

Die geplante Bebauung wurde in das Modell eingearbeitet und die Parameter entsprechend der Vorgehensweise für die Berechnungen des Istzustandes eingestellt: Die Flächennutzungen wurden den Planungen angepasst und der Niederschlag entsprechend abgemindert.

Die in der Abbildung 2.2 dargestellte Bebauung wurde in das Rechennetz der Starkregenmodellierung übernommen. Da im jetzigen Planungsstand noch keine Planungshöhen vorliegen, wurden die Gebäude auf die im Rechennetz vorhandenen Höhen gesetzt, die Dachflächen wurden pauschal hochgesetzt. Dort wo die Planungen einen Rückbau von Gebäuden vorsehen, wurden diese auch im Rechennetz entfernt. Lokale Speicher (Zisternen o.Ä.) im B-Plan-Gebiet wurden in den Berechnungen für den Planzustand nicht angesetzt.

In den Starkregenberechnungen, die Grundlage für die Erstellung der Starkregengefahrenkarten waren, wurde der angesetzte Niederschlag (45 mm in 1 Std. für das sehr seltene Ereignis) in Abhängigkeit der vorhandenen Bodennutzungen abgemindert. Dies wurde im Planungszustand für die westlich gelegene Bebauung entsprechend angepasst. Für den restlichen Bereich des B-Plan-Gebietes entspricht die im Planzustand vorgesehene Bodennutzung der im Rechennetz des Istzustandes berücksichtigte Nutzung.

Zur Bilanzierung der Abfluss- und Volumenänderung aufgrund der vorgesehenen Bebauung aus dem B-Plan-Gebiet wurden an drei Stellen sog. Kontrollquerschnitte im Rechennetz eingebaut (siehe Anhang 5). An diesen Kontrollquerschnitten konnten nach Abschluss der Berechnungen Ganglinien der Durchflüsse erzeugt werden (siehe Anhänge 6 bis 8). Zur Erfassung des gesamten Abflusses aus dem B-Plan-Gebiet wird zum einen der Flurgraben erfasst und zum anderen der oberirdische Abfluss aus dem Einzugsgebiet des Wendelsborn sowie der Abfluss in der vorhandenen Verrohrung des Wendelsborn.

Die Modellberechnungen wurden für beide Zustände (Ist- und Planzustand) mit der gleichen Softwareversion und identischen Modellparametern gerechnet.

6 Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplanes „Missionshaus Sankt Wendel und östliche Missionshausstraße“ in der Kreisstadt St. Wendel wurde das Risiko von Überflutungen infolge von Starkregen, sowohl im Bebauungsplangebiet als auch auf die Unterlieger, betrachtet. Grundlage dazu sind die Starkregengefahrenkarten, die im Zuge der Erarbeitung des „Vorsorgekonzeptes für Hochwasser- und Starkregenereignisse für die Kreisstadt St. Wendel“ erstellt wurden.

Im Bebauungsplangebiet selbst ist die Gefährdung durch Überflutungen infolge von Starkregen gering. Die Gefährdung konzentriert sich auf vier Zonen, in denen entsprechende Maßnahmen vorzusehen sind.

Die Gefährdung der Unterlieger ergibt sich aus der notwendigen Regenwasserableitung aus dem Bebauungsplangebiet über die vorhandenen Bachverrohrungen, die bereits in der Vergangenheit bei Hochwasser und Starkregen überlastet waren. Zur Vermeidung einer Verschärfung der Hochwasserproblematik ist eine zentrale oder dezentrale Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers vorgesehen. Details dazu ergeben sich aus der Entwässerungsplanung des Büros ToSh Bauingenieur GmbH.

Aufgrund der vorgesehenen Planungen im B-Plan-Gebiet ergeben sich sehr geringe Änderungen in den maximalen Abflüssen im Flurgraben und im Wendelsborn. Im Flurgraben nimmt der Abfluss (und damit das Volumen) leicht ab. Aufgrund der neuen Bebauung im Westen des B-Plan-Gebietes erhöht sich der Starkregenabfluss aus dem Gebiet in Richtung des Wendelsborn. Der zusätzliche Abfluss fließt jedoch vor der Hauptwelle ab, so dass es den Spitzenabfluss nicht beeinflusst (siehe Anhang 8, Zeitspanne 25. bis 50. Minute). Die Volumendifferenz für den Abfluss zum Wendelsborn zwischen Plan- und Istzustand (Plan minus Ist) beträgt für das gesamte Regenereignis 200 m^3 (von 21.180 m^3 im Istzustand). Dies stellt eine Zunahme des Volumens um $0,9 \%$ dar. Diese ermittelte Volumendifferenz stellt kein zu (zwischen-) speicherndes Volumen dar. Erst die Begrenzung der Größe eines vorhandenen Abflusses in ein Gewässer (sog. Drosselabflüsse) führt zur Notwendigkeit einer Zwischenspeicherung. Diese Speichervolumina werden im Zuge der Entwässerungsplanung ermittelt.

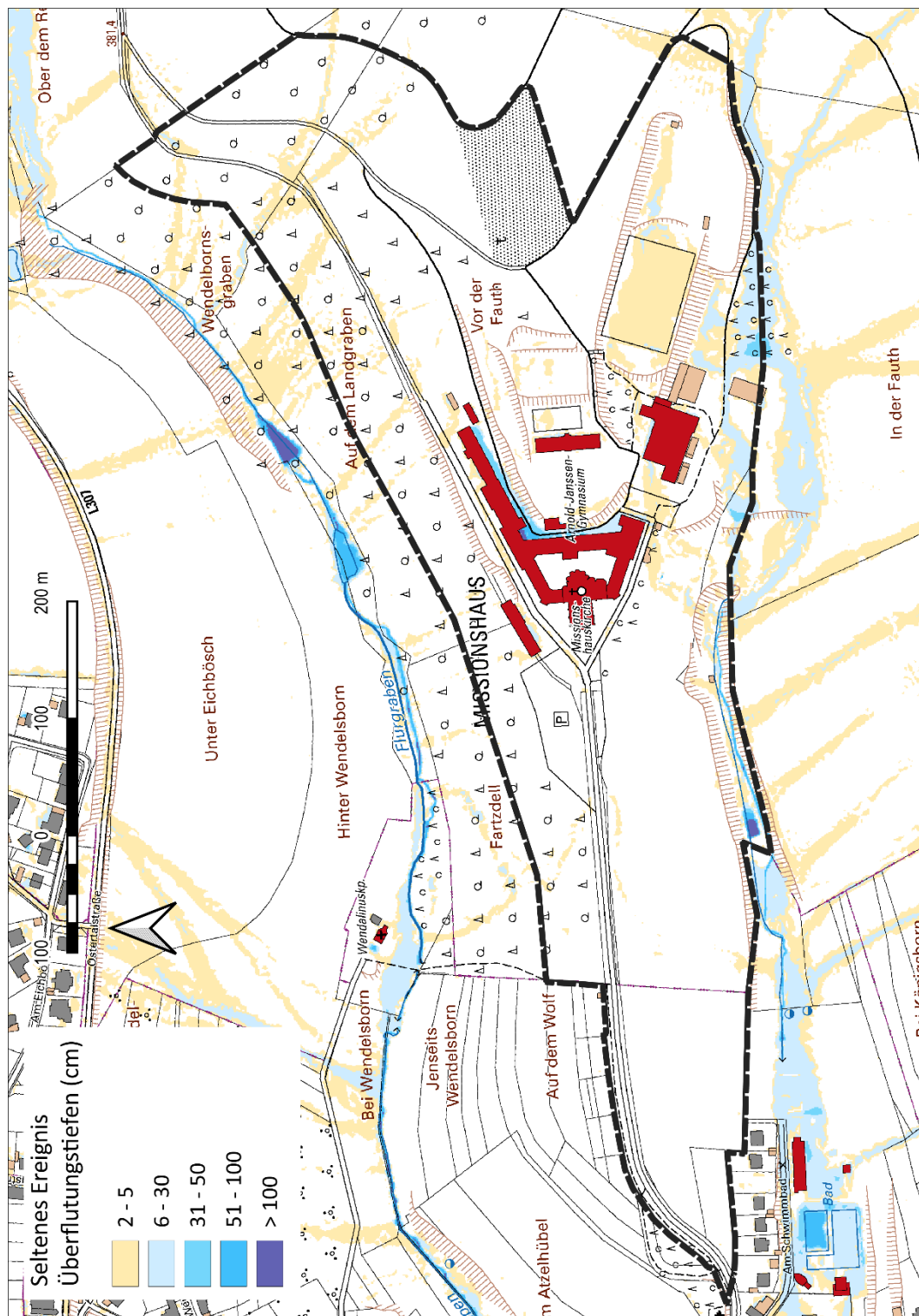
Unter Berücksichtigung der im Starkregenmodell enthaltenen Toleranzen (Toleranzen in der Datengrundlage, den angesetzten Niederschlägen und der Modelldetaillierung) sind die erläuterten Änderungen in den Ergebnissen der Starkregenmodellierung zwischen Ist- und Planzustand jedoch vernachlässigbar.

Aachen, den 06.08.2024

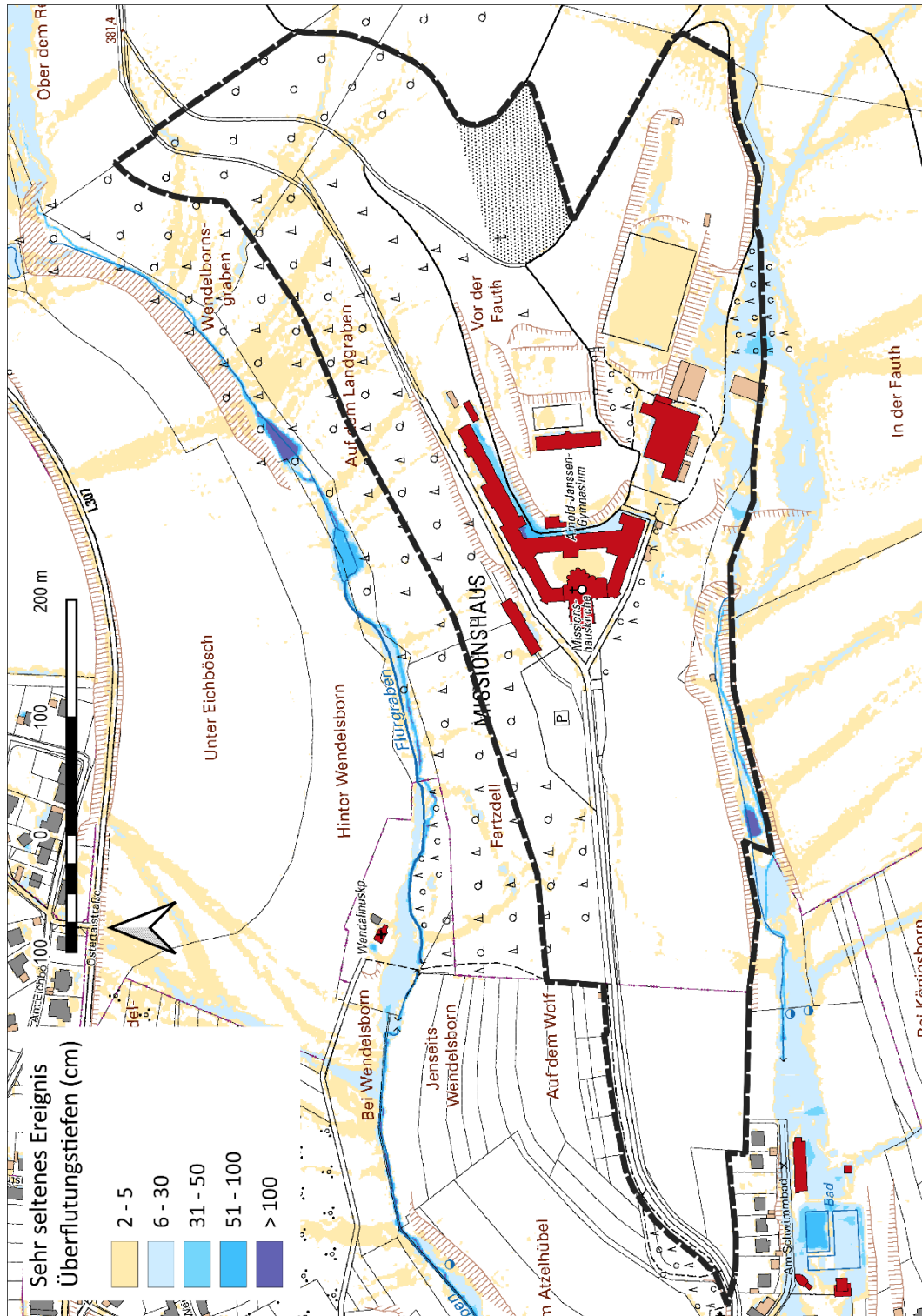
Dipl.-Ing. Carlos Rubín

Anhang

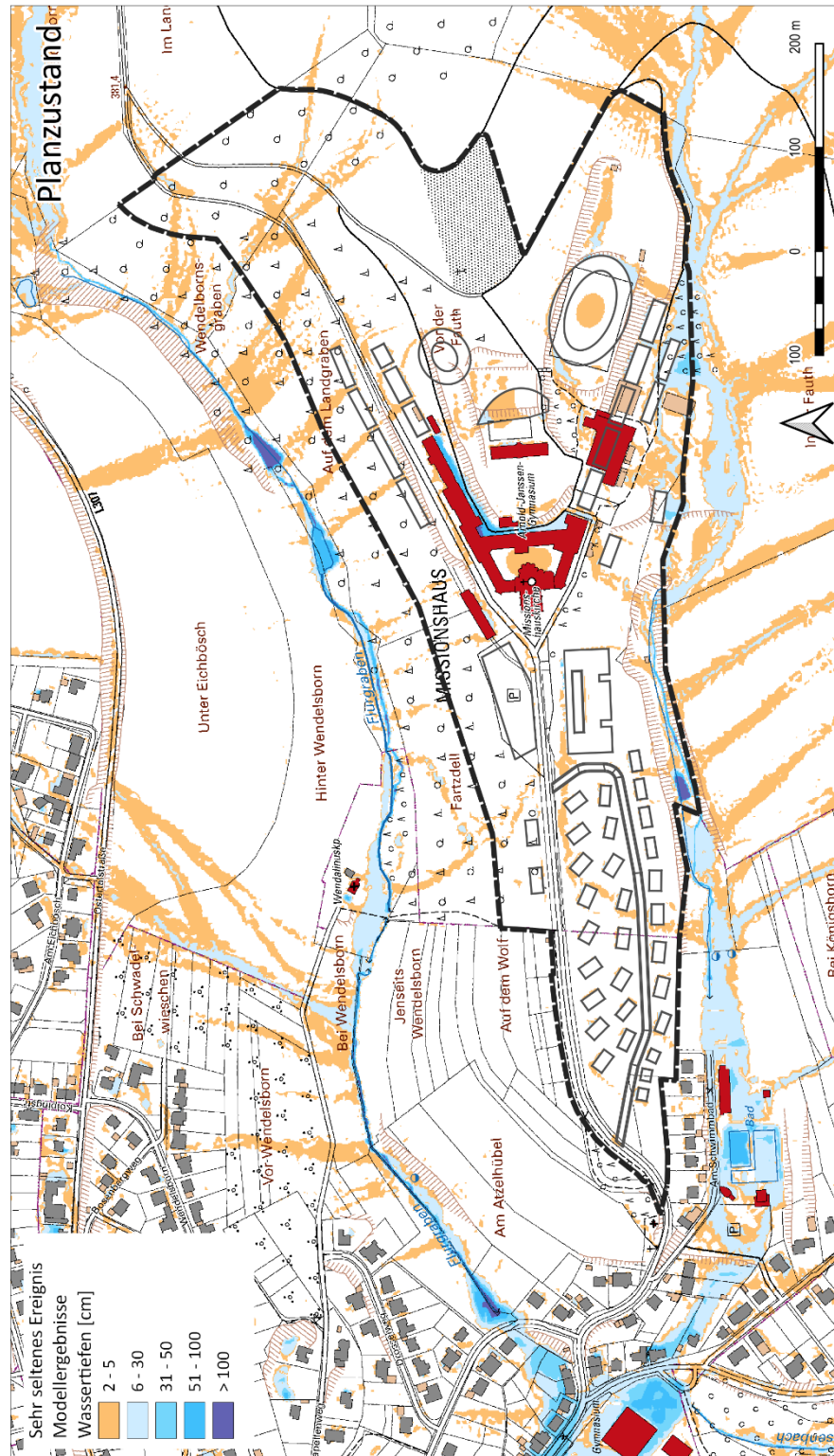
Anhang 1: Starkregengefahrenkarte im Geltungsbereich des B-Planes für ein seltenes (50-jährliches) Regenereignis:



Anhang 2: Starkregengefahrenkarte im Geltungsbereich des B-Planes für ein sehr seltenes (100-jährliches) Regenereignis



Anhang 4: Starkregengefahrenkarte im Geltungsbereich des B-Planes für ein sehr seltenes (100-jährliches) Regenereignis für den Planzustand



Sehr seltenes Ereignis

Modellergebnisse

Wassertiefen [cm]

- 2 - 5
- 6 - 30
- 31 - 50
- 51 - 100
- > 100

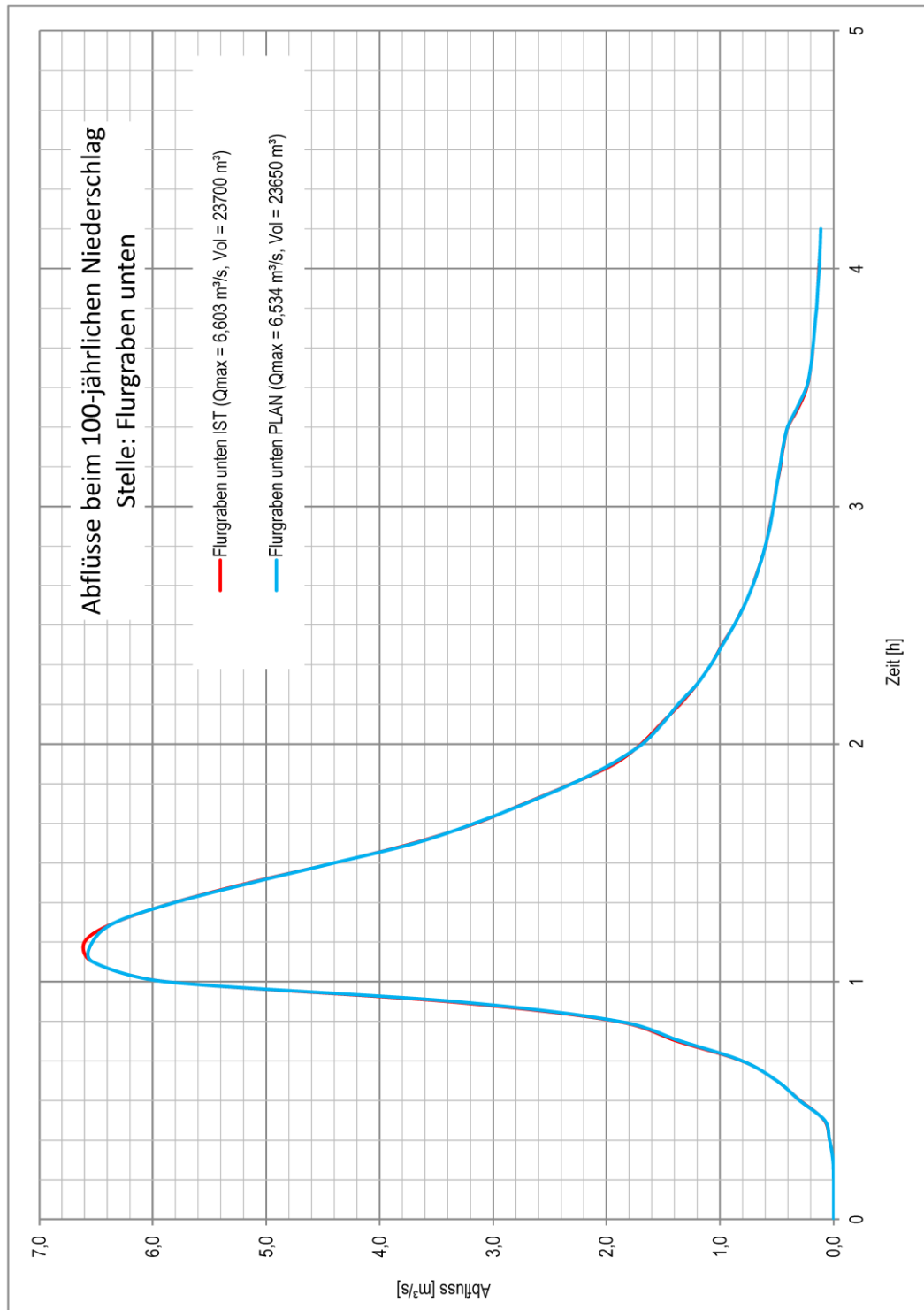
Planzustand

Flurgraben unten	
max. Abfluss im Istzustand	6,603 m³/s
max. Abfluss im Planzustand	6,534 m³/s
Gesamtvolumen im Istzustand	23700 m³
Gesamtvolumen im Planzustand	23650 m³
Volumendifferenz	-0,21%

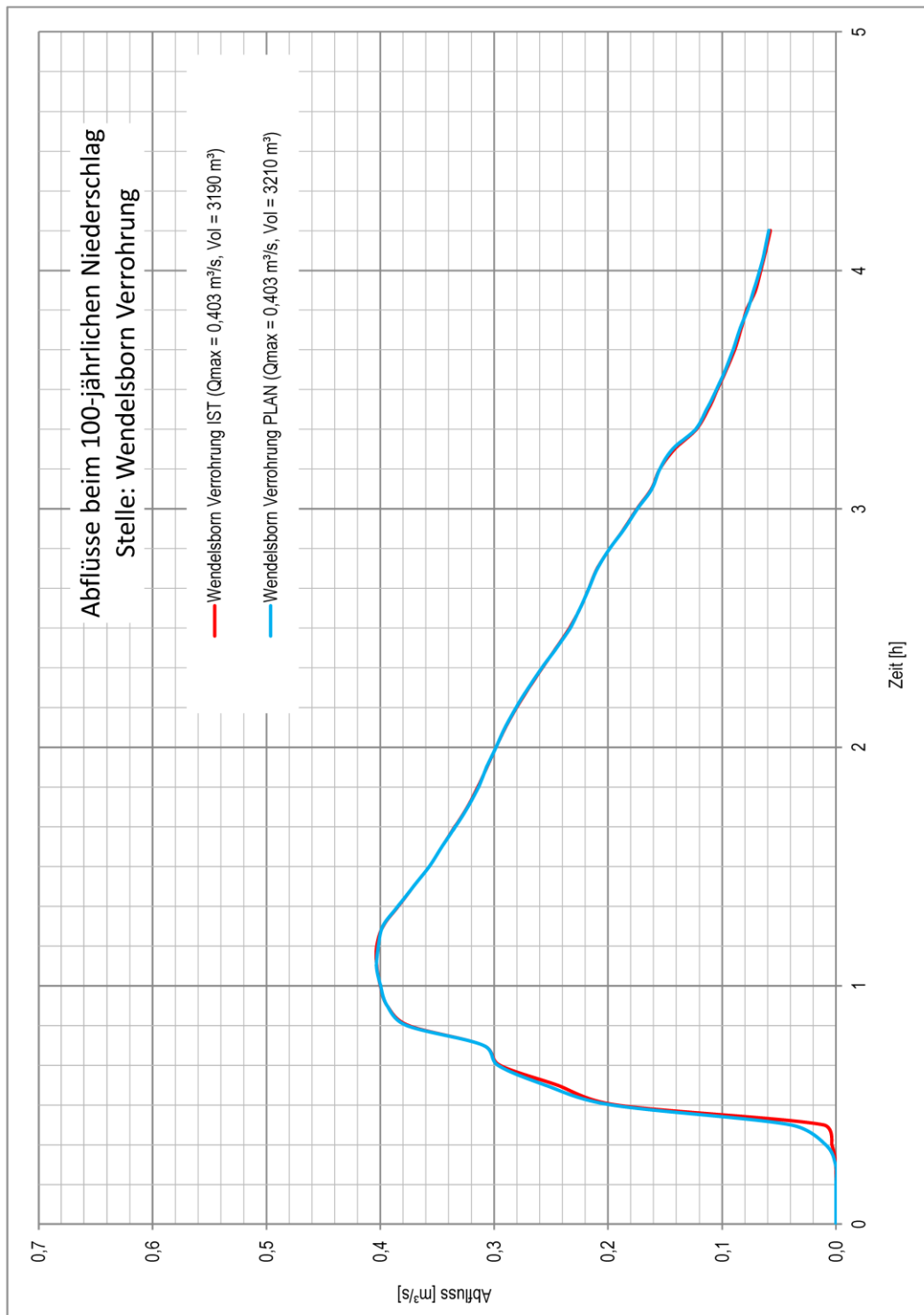
Wendelsborn oberirdisch	
max. Abfluss im Istzustand	5,615 m³/s
max. Abfluss im Planzustand	5,591 m³/s
Gesamtvolumen im Istzustand	17990 m³
Gesamtvolumen im Planzustand	18170 m³
Volumendifferenz	1,00%

Wendelsborn Verrohrung	
max. Abfluss im Istzustand	0,403 m³/s
max. Abfluss im Planzustand	0,403 m³/s
Gesamtvolumen im Istzustand	3190 m³
Gesamtvolumen im Planzustand	3210 m³
Volumendifferenz	0,63%

Anhang 6: Ganglinien am Kontrollquerschnitt „Flurgraben unten“ für den Ist- (rot) und den Planzustand (blau) (Lage des Kontrollquerschnitts siehe Anhang 5)



Anhang 7: Ganglinien am Kontrollquerschnitt „Wendelsborn Verrohrung“ für den Ist- (rot) und den Planzustand (blau) (Lage des Kontrollquerschnitts siehe Anhang 5)



Anhang 8: Ganglinien am Kontrollquerschnitt „Wendelsborn oberirdisch“ für den Ist- (rot) und den Planzustand (blau) (Lage des Kontrollquerschnitts siehe Anhang 5)

