

# Amt Schönberger Land

<b>Beschlussvorlage</b> Stadt Schönberg	<b>Vorlage-Nr:</b>	<b>VO/4/0683/2018 - Fachbereich IV</b>		
	<b>Status:</b>	<b>öffentlich</b>		
	<b>Sachbearbeiter:</b>	<b>S.Koch</b>		
	<b>Datum:</b>	<b>08.11.2018</b>		
	<b>Telefon:</b>	<b>038828/330-1412</b>		
	<b>E-Mail:</b>	<b>s.koch@schoenberger-land.de</b>		
<b>Renaturierung Rupensdorfer Graben von der Mündung in die Maurine bis Rupensdorf</b>				
<b>Beratungsfolge</b>				<b>Abstimmung:</b>
Stadtvertretung Schönberg				Ja
Hauptausschuss der Stadt Schönberg				Nein
11.12.2018 Ausschuss für Stadtentwicklung, Bau und Verkehr, Umwelt und Ordnung der Stadt Schönberg				Enth.
11.12.2018 Finanzausschuss der Stadt Schönberg				

## Sachverhalt:

Der Wasser- und Bodenverband Stepenitz-Maurine hat durch biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, einen Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan (GEPP) gemäß der Vereinbarung vom Juni 2017 für den Rupensdorfer Graben von der Mündung in die Maurine bis Rupensdorf erstellen lassen. Das Konzept liegt als Anlage bei. Für die Umsetzung der Maßnahmen aus dem Konzept werden die Kosten auf 999.602 Euro geschätzt. Für die Jahre 2019/20/21 ist eine Förderung i.H.v. 899.642 Euro gemäß der WasserFöRL M-V beim StaLU beantragt. Der Eigenanteil beläuft sich somit für die Stadt Schönberg auf insgesamt 84.966,17 Euro und für die Gemeinde Lockwisch auf 14.994,03 Euro

## Beschlussvorschlag:

Die Stadtvertretung beschließt die Übernahme des Eigenanteils für die Umsetzung des GEPP des Rupensdorfer Grabens und unterzeichnet die Vereinbarung mit dem Wasser- und Bodenverband Stepenitz-Maurine.

## Finanzielle Auswirkungen:

Für die Jahre 2019/20/21 sind insgesamt Kosten in Höhe von 84.966,17 Euro für die Stadt Schönberg und 14.994,03 Euro für die Gemeinde Lockwisch geplant. Zusatzkosten bedürfen der Zustimmung.

## Anlage:

Vereinbarung 2018 Rupensdorfer Bach mit Finanzierungsplan  
 Maßnahmenübersichtskarte Rupensdorfer Graben  
 Kostenplanung GEPP Rupensdorfer Graben  
 Vereinbarung zur Konzepterstellung unterzeichnet 2017  
 Endbericht\_GEPP\_Rupensdorfer\_Graben\_Teil\_I  
 Endbericht\_GEPP\_Rupensdorfer\_Graben\_Teil\_II

## Vereinbarung Renaturierung Rupensdorfer Bach (GEPP Rupensdorfer Bach)

Zwischen dem

Wasser- und Bodenverband Stepenitz-Maurine, vertreten durch  
den Verbandsvorsteher Herrn Schönfeld,

und der

Stadt Schönberg, vertreten durch den Bürgermeister Herrn Götze sowie der  
Gemeinde Lockwisch, vertreten durch den Bürgermeister Herrn Behrens,  
wird folgende Vereinbarung geschlossen:

1. Dem Wasser- und Bodenverband Stepenitz-Maurine obliegt nach § 6 des Gesetzes über die Bildung von Gewässerunterhaltungsverbänden (GUVG) vom 4. August 1992 (GVOBl. I S. 458, zuletzt geändert durch das Gesetz vom 22. November 2001) sowie den §§ 63, 73 des Wassergesetzes des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG) vom November 1992 (GVOBl. S. 669) die Unterhaltungspflicht des Rupensdorfer Baches 5.
2. Die Stadt Schönberg und die Gemeinde Lockwisch beauftragen den Verband mit der Renaturierung des Rupensdorfer Baches auf der Grundlage des GEPP. Der Wasser- und Bodenverband stellt einen Förderantrag beim StALU WM.
3. Im Auftrag der Stadt und der Gemeinde schließt der WBV den Ingenieurvertrag für das Vorhaben.
4. Auf der Grundlage des GEPP werden die Kosten der Gewässerentwicklungsmaßnahmen auf **999.602,00 €** geschätzt. Es werden für die Jahre 2019/20/21  $\Rightarrow$  **899.642 € Fördermittel** (WasserFöRL M-V) beim Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg beantragt.
5. Die Stadt Schönberg verpflichtet sich, die Eigenmittel in Höhe von derzeit **84.966,17 €** für die Jahre 2019/20/21 sowie eventuelle Zusatzkosten und die Gemeinde Lockwisch in Höhe von derzeit **14.994,03 €** sowie eventuelle Zusatzkosten zu tragen. Es wird vereinbart, die Gesamtsumme der Eigenmittel anteilig nach Gewässerslänge zu teilen. Zusatzkosten bedürfen der Zustimmung.
6. Die Finanzmittel werden durch Beitragsbescheid für Gewässerausbau entsprechend dem Baufortschritt abgefordert und sind bis jeweils zum 31.04. des Jahres bereitzustellen. Die genaue Abrechnung erfolgt nach Fertigstellung entsprechend der tatsächlich entstandenen Kosten.
7. Der Verband verpflichtet sich zur laufenden Information über den aktuellen Bearbeitungsstand.
8. Die Aufwendungen des Verbandes zur Umsetzung des Ausbaus sind nicht aus Unterhaltsbeiträgen finanzierbar. Sie sind durch den Veranlasser zu erstatten.

### Finanzierungsplan

#### Gewässerausbaumaßnahme Renaturierung Rupensdorfer Bach

	Gesamtkosten	Eigenmittel Schönberg	Eigenmittel Lockwisch
2019	150.000,00 €	12.750,00 €	2.250,00 €
2020	300.000,00 €	25.500,00 €	4.500,00 €
2021	549.602,00 €	46.716,17 €	8.244,03 €

Grevesmühlen, den

Schönberg, den

Lockwisch, den

.....  
Wasser- und Bodenverband  
Der Verbandsvorsteher

Stadt Schönberg  
Der Bürgermeister

Gemeinde Lockwisch  
Der Bürgermeister



**Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan (GEPP) Rupensdorfer Graben**  
**Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen**

GEPP-DE/14/2017  
 Stand: Dezember 2017

**Auftraggeber**  
 Wasser- und Bodenverband  
 Siepenitz - Maarme  
 Beglower Weg 1  
 23936 Gewesmühlen  
 Tel.: 03881/714415  
 Fax: 03881/714415

**Bearbeitung**  
 biota - Institut für ökologische  
 Forschung und Planung GmbH  
 Nebelung 15  
 18246 Bützow  
 Tel.: 0394/6719167-0  
 Fax: 0394/6719167-0

- Entwicklungsmaßnahmen**
- Initialbepflanzung
  - Herstellung der linearen Durchgängigkeit
  - Sukzession
  - Rückbau Stau
  - Laufauslenkung
  - Kontrollpegel
- Pflegemaßnahmen**
- Beobachtende Unterhaltung
  - Krautung
  - Gewässerachse

Kurztext		Men	Einh	EP [€]	GP [€]
<b>Gewässerentwicklungsmaßnahmen</b>					
<b>2. Planungskosten</b>					
2.1	Objektplanung (LP 2 bis 4) inkl. 5% Nebenkosten		psch		29.243,46
2.2	Objektplanung (LP 5 bis 9) inkl. 5% Nebenkosten		psch		28.073,72
2.3	Örtliche Bauüberwachung, 3% der Bausumme		psch		18.204,03
2.4	naturschutzfachliche Prüfungen (Einzelfallprüfung UVP, AFB o.ä.)		psch		50.000,00
2.5	Projektsteuerung Projektträger, 2% anrechenbare Baukosten				12.136,02
<b>Summe Planungskosten netto</b>					<b>137.657,23</b>
<b>19 % Mwst</b>					<b>26.154,87</b>
<b>Summe Planungskosten brutto</b>					<b>163.812,11</b>
<b>3. Weitere Untersuchungen</b>					
3.1	ergänzende Vermessung		psch		5.000,00
3.2	Baugrund- und Bodenuntersuchung		psch		5.000,00
3.3	BP Bestandsvermessung		psch		7.000,00
3.4	Kosten für gebührenpflichtige Auskünfte (z.B. LVA, LA für Katastrophenschutz)		psch		100,00
<b>Summe Vermessung, Baugrund, etc. netto</b>					<b>17.100,00</b>
<b>19 % Mwst</b>					<b>3.249,00</b>
<b>Summe Vermessung, Baugrund, etc. brutto</b>					<b>20.349,00</b>
<b>4. Flächenbereitstellung</b>					
4.1	Entschädigung wegen bauzeitlicher Flächennutzung	10000	m2	n.a.	-
4.2	Gutachten zur Ermittlung von Ausgleichs- und Entschädigungszahlungen		psch		5.000,00
<b>Summe Flächenbereitstellung netto</b>					<b>5.000,00</b>
<b>brutto = netto</b>					
<b>Summe Flächenbereitstellung brutto</b>					<b>5.000,00</b>
<b>Übersicht der Kosten - netto (gerundet)</b>					
1.	Baukosten				681.000,00
2.	Planungskosten				137.700,00
3.	Begleituntersuchungen				17.100,00
4.	Flächenbereitstellung				5.000,00
<b>Gesamtkosten netto (gerundet)</b>					<b>840.800,00</b>
<b>19 % Mwst (ausgenommen Flächenbereitstellung)</b>					<b>158.802,00</b>
<b>Gesamtkosten brutto</b>					<b>999.602,00</b>

## Vereinbarung GEPP Rupensdorfer Graben

Zwischen dem

Wasser- und Bodenverband Stepenitz-Maurine, vertreten durch  
den Verbandsvorsteher, Herrn Schönfeld,

und der

Stadt Schönberg, vertreten durch den Bürgermeister, Herrn Götze  
wird folgende Vereinbarung geschlossen:

1. Dem Wasser- und Bodenverband Stepenitz-Maurine obliegt nach § 6 des Gesetzes über die Bildung von Gewässerunterhaltungsverbänden (GUVG) vom 4. August 1992 (GVOBl. I S. 458, zuletzt geändert durch das Gesetz vom 22. November 2001) sowie den §§ 63, 73 des Wassergesetzes des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG) vom November 1992 (GVOBl. S. 669) die Unterhaltungspflicht des Rupensdorfer Grabens (5).
2. Die Stadt Schönberg beauftragt den Verband mit der Erstellung eines Gewässerpflege- und Entwicklungsplanes für den Rupensdorfer Graben auf der Grundlage des Antrages vom 18.08.2016.
3. Im Auftrag der Stadt schließt der Wasser- und Bodenverband den Ingenieurvertrag für das Vorhaben.
4. Auf der Grundlage des Angebotes Institut Biota GmbH vom 24.01.2017 in Höhe von 18.187,72 € werden für das Jahr 2017 ⇒ 16.368,95 € Fördermittel (WasserFÖRL M-V) beim Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg beantragt.
5. Die Stadt Schönberg verpflichtet sich, die Eigenmittel in Höhe von derzeit 1.818,77 € sowie eventuelle Zusatzkosten zu tragen. Zusatzkosten bedürfen der Zustimmung.
6. Die Finanzmittel werden durch Beitragsbescheid für Gewässerausbau entsprechend dem Baufortschritt abgefordert und sind bis 31.10.2017 bereitzustellen.  
Die genaue Abrechnung erfolgt nach Fertigstellung des Gewässerpflege und Entwicklungsplanes entsprechend der tatsächlich entstandenen Kosten.
7. Der Verband verpflichtet sich zur laufenden Information über den aktuellen Bearbeitungsstand.
8. Die Aufwendungen des Verbandes zur Umsetzung des Ausbaus sind nicht aus Unterhaltsbeiträgen finanzierbar. Sie sind durch den Veranlasser zu erstatten.

Grevesmühlen, den

Schönberg, den 22.06.2017

.....  
Wasser- und Bodenverband  
Verbandsvorsteher  
Stepenitz-Maurine  
Degtower Weg 1 • 23936 Grevesmühlen  
Telefon (0 38 81) 25 05, 71 44 15  
Telefax (0 38 81) 71 44 20





Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz



Mecklenburg  
Vorpommern  
*MV tut gut.*



Europäische Fonds EFRE, ESF und ELER  
in Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020

Europäischer Landwirtschaftsfonds  
für die Entwicklung des ländlichen Raums

**Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete.**

Förderprojekt

# Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan (GEPP) Rupensdorfer Graben von der Mündung in die Maurine bis Rupensdorf

## Teil I – Maßnahmen und Empfehlungen

im Auftrag des Wasser- und Bodenverbands Stepenitz-Maurine  
(2017)



Diese Konzeption wurde im Rahmen des Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum Mecklenburg-Vorpommern 2014 -2020 unter Beteiligung der Europäischen Union und der Gemeinschaftsaufgabe des Bundes und der Länder "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" gefördert und in Zuständigkeit des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern umgesetzt.

### **biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH**

Geschäftsführer:

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl  
Dr. rer. nat. Volker Thiele

Sitz:

18246 Bützow, Nebelring 15

USt.-Id.-Nr. (VAT-Number):

DE 164789073

Telefon:

038461 / 9167-0

Steuernummer (FA Güstrow):

086 / 106 / 02690

Telefax:

038461 / 9167-50 oder -55

Handelsregister:

Amtsgericht Rostock HRB 5562

E-Mail:

postmaster@institut-biota.de

Bankverbindungen:

Commerzbank AG

Internet:

www.institut-biota.de

IBAN: DE79130400000114422900

BIC: COBADEFFXXX

Volks- und Raiffeisenbank Güstrow e.G.

IBAN: DE38140613080000779750

BIC: GENODEF1GUE



**Auftragnehmer & Bearbeitung:**

M. Sc. Matthias Knüppel  
Dr. rer. nat. Tim Hoffmann  
Verm. Tech. Matthias Rodd

biota – Institut für ökologische Forschung  
und Planung GmbH  
Nebelring 15  
18246 Bützow  
Telefon: 038461/9167-0  
Telefax: 038461/9167-55  
E-Mail: [postmaster@institut-biota.de](mailto:postmaster@institut-biota.de)  
Internet: [www.institut-biota.de](http://www.institut-biota.de)

**Auftraggeber:**

Herr Uwe Schönfeld  
(Vorsteher)

Frau Andrea Bruer  
(Geschäftsführerin, Ansprechpartnerin)

Wasser- und Bodenverband  
Stepenitz - Maurine  
Degtower Weg 1  
23936 Grevesmühlen  
Telefon: 03881/2505  
Telefax: 03881/714420

E-Mail: [WBV-Grevesmuehlen@wbv-mv.de](mailto:WBV-Grevesmuehlen@wbv-mv.de)  
Internet: <http://www.wbv-stepenitzmaurine.wbv-mv.de>



**Vertragliche Grundlage:** Vertrag vom 22.05.2017

Bützow, den 19.12.2017

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl  
Geschäftsführer



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Gewässerentwicklungs- und -pflfegemaßnahmen .....</b>	<b>10</b>
2.1	Grundsätze .....	10
2.2	Referenzen/Entwicklungsziele.....	10
2.3	Ermittlung des ordnungsgemäßen Abflusses (§ 39 WHG) und der Handlungsspielräume .....	12
2.3.1	Ordnungsgemäßer Abfluss bei Hochwasser (HQ) .....	13
2.3.2	Ordnungsgemäßer Abfluss bei mittleren Verhältnissen (MQ).....	14
2.4	Erläuterung von Pflegemaßnahmen.....	17
2.4.1	Abschnittsbezogene Gewässerunterhaltung.....	17
2.4.2	Kontrollsystem für die bedarfsgerechte Unterhaltung naturnaher Gewässer .....	17
2.4.3	Krautung.....	18
2.5	Erläuterung von Entwicklungsmaßnahmen .....	18
2.5.1	Herstellung der linearen Durchgängigkeit .....	18
2.5.2	Laufauslenkung .....	19
2.5.3	Einbau von Strukturelementen (Totholz) .....	19
2.5.4	Initialbepflanzung .....	20
2.5.5	Sukzession (Gehölzentwicklung durch Oberbodenabtrag) .....	21
2.6	Komplexmaßnahme.....	21
2.6.1	Maßnahmenübersicht.....	22
2.6.2	Hydraulischer Nachweis.....	24
<b>3</b>	<b>Kostenschätzung.....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>Abschätzung der WRRL-Zielerreichung .....</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>Empfehlungen für die weitere Planung und Umsetzung .....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>Anhangverzeichnis .....</b>	<b>32</b>



## 1 Einführung

Der Wasser- und Bodenverband (WBV) Stepenitz-Maurine hat die Bearbeitung eines Gewässerentwicklungs- und Pflegeplans (GEPP) für den Rupensdorfer Graben zwischen der Einmündung in die Maurine und östlich der Ortschaft Lockwisch beauftragt. Das Gewässer ist als erheblich verändert (HMWB) eingestuft. Ziel des GEPP ist es daher, den Rupensdorfer Graben in diesem Abschnitt unter Berücksichtigung der vorhandenen Randbedingungen zum guten ökologischen Potenzial nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bzw. deutscher Oberflächengewässerverordnung (OGewV) zu überführen.

„Der Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan (GEPP) ist eine integrierte Fachplanung zur ökologischen Gewässerentwicklung im Rahmen der Gewässerunterhaltung. Der GEPP stellt - auf Ebene von Unterhaltungsabschnitten - getrennt nach den Kompartimenten Sohle, Ufer und Gewässerumfeld alle Maßnahmen dar, die in einen Zeitraum von 3 – 5 Jahren regelmäßig wiederkehrend oder einmalig durchgeführt werden. Dabei werden die Ziele und Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie sowie des Gebiets-, Arten- und Biotopschutzes beachtet. Die Erhaltung und Förderung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers (§ 39 Abs. 4 Wasserhaushaltsgesetz) erfolgt ausschließlich mit Unterhaltungsmaßnahmen. Es ist damit keine wesentliche Umgestaltung von Gewässern verbunden und Rechte Dritter werden nicht verletzt. Damit grenzt sich der GEPP von Gewässerausbauplanungen ab, für die Plangenehmigungs- bzw. Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden müssen.“ (GEPP-Nutzerhandbuch 2015).

Sofern die Ziele der WRRL nicht ausschließlich durch Unterhaltungsmaßnahmen erreicht werden können, werden im Rahmen dieses GEPP zusätzlich Entwicklungsmaßnahmen (Gewässerumgestaltung) untersucht und ihre Machbarkeit geprüft. Für deren Umsetzung bedarf es weitere gesonderte Planungen.

## 2 Gewässerentwicklungs- und -pflfegemaßnahmen

### 2.1 Grundsätze

In dem bereits strukturell naturnahen Gewässer sind geomorphologische Veränderungen als typische natürliche Prozesse erwünscht und sollen so wenig wie möglich durch Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen gestört werden. Gleichzeitig sollten die Belange der Anlieger, wie z.B. die Gewährleistung eines bestimmten Vorflutniveaus zur Ermöglichung der bisherigen Nutzung, sichergestellt werden.

Solange die Vorflut der angrenzenden Nutzflächen gegeben ist, müssen Eingriffe in das Gewässer vermieden werden, um die Gewässerentwicklung weiter zu fördern. Auch Unterhaltungsmaßnahmen dürfen die weitere Entwicklung des Gewässers nicht beeinträchtigen.

In Abschnitt 2.6 werden Maßnahmen zur Umsetzung der konkreten Pflege- und Entwicklungsziele im Untersuchungsabschnitt aufgeführt. Zunächst erfolgt eine allgemeine Beschreibung der Referenzen und Entwicklungsziele (Abschnitt 2.2) und Festlegungen zum ordnungsgemäßen Abfluss nach §39 WHG (Abschnitt 2.3).

In den Abschnitten 3 und 4 werden die Maßnahmen bezüglich WRRL-Zielerreichung, und Kosten eingeordnet. Abschließend für den Teil I des GEPP werden Empfehlungen zur weiteren Planung und Vorgehensweise weitergegeben (Abschnitt 5).

### 2.2 Referenzen/Entwicklungsziele

Der Rupensdorfer Graben ist im Untersuchungsabschnitt nach Fachinformationssystem Wasser (FIS) überwiegend als LAWA-Fließgewässertyp 14 - sand- und lehmgeprägter Tieflandbach definiert (Abbildung 2-1). Unterhalb von Schönberg wechselt das Leitbild auf LAWA-Fließgewässertyp 11 (organisch geprägter Bach). Ferner ist das Gewässer als erheblich verändert eingestuft.



Abbildung 2-1: Referenzausprägung Fließgewässer LAWA-Typ 14 (Quelle: LUNG M-V 2005)

**Kurzbeschreibung LAWA-Fließgewässertyp 14/15 sand- und lehmgeprägter Tieflandbach/Tieflandfluss:** „Verbreiteter Fließgewässertypus (**überwiegend Muldentäler**, mitunter unausgeprägte Täler), geprägt durch **dominante sandige Sohlsubstrate**, die residual angereichert sind und/oder als Geschiebe herbeigeführt wurden; zum Teil starke Beimengungen organischen Materials (Falllaub, teilweise kleinflächige Hangquellmoore, viel Totholz); makrozoobenthale Besiedlung über den gesamten Fließgewässerquerschnitt, **Gewässervegetation nur lokal vorhanden**, Ufervegetation bestimmend für Phytozönose, sandige und kiesige Substrattypen, lehmige und tonige Substrattypen, äolische und marine Substrattypen“ (LUNG M-V 2005).

**Kurzbeschreibung LAWA-Fließgewässertyp 11 organisch geprägter Bach (hoher Detailanteil):** „Verbreiteter Fließgewässertypus der Niederungen, geprägt durch **dominante, gewässerbegleitende Moore** verschiedener Genese, Breite und Tiefenmächtigkeit; im Gewässernahraum häufig Überflutungsmoore (relativ ausgedehnte amphibische Zonen); ganzjährig **grundwasserdominierte Niederung**, ausgedehnte **Überflutungen bei Hochwasser**; 2 Grundformen: organischer Typus = Fließgewässersohle und –wandung aus überwiegend organischen Substraten oder teilmineralischer Typus = Fließgewässersohle überwiegend mineralisch (flache Moore oder „Übersandung“ bei vorgelagerten Erosionsstrecken) und Fließgewässerwandung organisch; makrozoobenthale Besiedlung vorwiegend im Uferbereich, an Totholz und auf mineralischen Substraten der Sohle.“ (LUNG M-V 2005)

Aus der Defizitanalyse (vgl. GEPP-Rupensdorfer Graben Teil II) und entsprechend der Leitziele von Wasserwirtschaft (WRRL, HWRM) und Naturschutz (Arten-, Biotopschutz, NATURA 2000) lassen sich für den Rupensdorfer Graben im Betrachtungsbereich des GEPP die folgenden **konkreten Pflege- und Entwicklungsziele** ableiten:

- Verbesserung des Nährstoffrückhaltes im Einzugsgebiet des Rupensdorfer Grabens
- Entnahme von Sedimenten zur Verbesserung des chemischen Gewässerzustandes
- Verbesserung der Gewässerstruktur im Gerinne und am Ufer durch gezielte Unterhaltungsanpassung und Einbringung von Strukturelementen, ggf. Anpassung von Gewässerquer- und -längsprofil
- Reduzierung der Unterhaltungsarbeiten durch Erhöhung der uferseitigen Beschattung
- Verbesserung des Alt- und Totholzanteils im und am Gewässer und Förderung gewässersnaher Gehölzstrukturen
- Entwicklungsziel WRRL: gutes ökologisches Potential und guter chemischer Zustand

## 2.3 Ermittlung des ordnungsgemäßen Abflusses (§ 39 WHG) und der Handlungsspielräume

Als ordnungsgemäßer Durchfluss ist der größte Durchfluss zu verstehen, dessen Wasserstand gerade nicht zu Betroffenheiten der gewässerrandlichen Nutzung, bzw. Wohnbebauung durch zu häufige Überflutung oder Grundwasserhochstand führt. Maßgeblich sind:

- Häufigkeit und Ausmaß von Ausuferungen bei Hochwasserereignissen und
- Vorflutniveau und Grundwasserflurabstand in Gewässernähe bei mittleren Abflüssen (vgl. GEPP-Rupensdorfer Graben Teil II).

Zur Bestimmung dieser Durchflüsse, wurde der Rupensdorfer Graben in drei hydraulisch homogene Abschnitte eingeteilt (Tabelle 2-1, Abbildung 2-2). Diese bilden ebenfalls die Grundlage für die in Abschnitt 2.4.1 aufgeführten Maßnahmen zur pflegenden Gewässerunterhaltung. Maßgeblich für die Einteilung sind ähnliche Verhältnisse bei den Kriterien Gefälle, Zuflüsse, Nutzungsarten, Durchflussmenge und Morphologie.

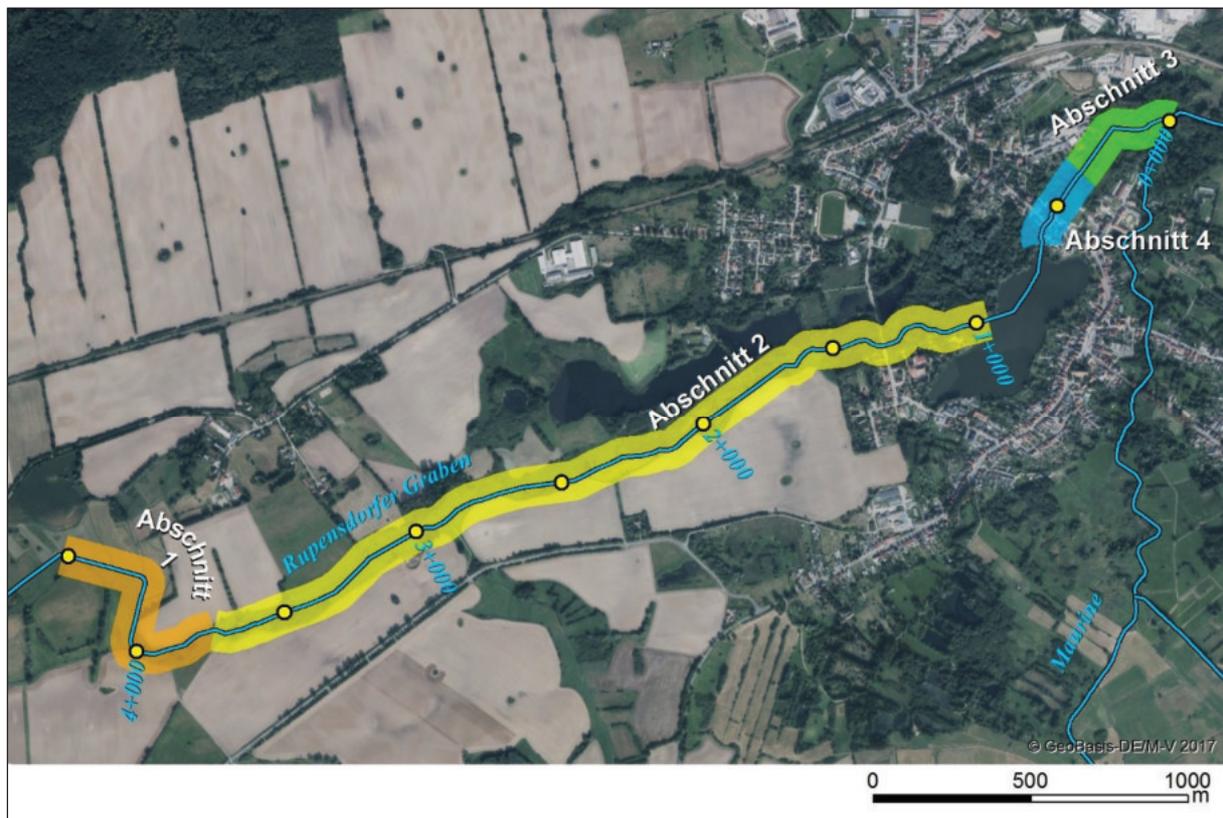


Abbildung 2-2: Darstellung der Abschnitte zur Bestimmung des ordnungsgemäßen Abflusses

Tabelle 2-1: Einteilung des Rupensdorfer Grabens in Abschnitte zur Bestimmung des ordnungsgemäßen Abflusses

Abschnitt	Beschreibung	Station von [km]	Station bis [km]	Länge [m]
1	Östl. Lockwisch – Durchlass westl. Rupensdorf	4+504	3+701	803
2	Durchlass westl. Rupensdorf – Einlauf Oberteich	3+701	0+973	2728
3	Auslauf Oberteich – unterhalb Lübecker Straße Schönberg	0+635	0+359	276
4	unterhalb Lübecker Straße Schönberg – Mündung Maurine	0+359	0+000	359

### 2.3.1 Ordnungsgemäßer Abfluss bei Hochwasser (HQ)

Der ordnungsgemäße Abfluss bei Hochwasser kann in Abhängigkeit des Schutzgutes über die empfohlenen Wiederholungszeitspannen (T) für Überflutungen aus verschiedenen Regelwerken und Normen definiert werden (z.B.: DIN 1184-1:1992-03: Schöpfwerke/Pumpwerke; Planung, Bau und Betrieb; DIN 19661-1:1998-07: Wasserbauwerke - Teil 1: Kreuzungsbauwerke; Durchleitungs- und Mündungsbauwerke; DIN 19700-12:2004-07: Stauanlagen – Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken; DIN 19712:2013-01: Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern; TGL 24737/01 (NOWAK et al.1981)). In Anlehnung an die genannten Normen wird folgendes nutzungsabhängiges Schutzniveau für die Bewertung des Ordnungsgemäßen Abflusses festgelegt:

- für Weiden und Mähweiden **T = 2 bis 3 Jahren** (in Niederung ist von angepasster Nutzung auszugehen),
- für Äcker **T = 10 Jahre**,
- für Naturflächen **keine** Notwendigkeit eines Überflutungsschutzes **T = 0 Jahre**
- für Ortslagen und Wohnbebauung **T = 50 bis 100 Jahre**.

Die Niederung oberhalb Schönbergs ermöglicht ein frühes Ausufer bei Hochwasser. Allerdings werden hier große Flächen als Grünland auch im unmittelbaren Gewässerumfeld genutzt, sodass hier der schadlose Abfluss vorerst mit HQ2 (≈MHQ) geringer ausfällt. Tabelle 2-2 führt die durch hydraulische Modellierung ermittelten, ordnungsgemäße Abflüsse im IST-Zustand auf.

Tabelle 2-2: Abschnittsbezogene schadlose Abflüsse ( $Q_{\text{-bordvoll}}$ ) und hydraulischer Spielraum bei Hochwasser im Rupensdorfer Graben

Ab-schnitt	maßgeb-liches Profil	Q in $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	ent-spricht	Bemerkung	nutzungsbezoge-ner Schutzbedarf* bis	hydraulischer Spielraum
1	4+356	3,54	HQ100	Ausuferung auf Grün-landnutzung linksseitig ab HQ100	HQ2	Groß
2	1+590	< 1,20	< MHQ	Ausuferung auf Niederung/Feuchtgebiet (beginnende Bebauung), Wasserstand des Oberteich maßgeblich	HQ100	Gering
3	0+564	4,23	HQ100	keine Betroffenheiten von Wohnbebauung	HQ100	Groß
4	0+157	1,57	< MHQ	auf Niederung/Feuchtgebiet (keine Nutzung)	-	Groß

\* nach NOWAK et al.1981 bzw. DIN 19661-1:1998-07

### 2.3.2 Ordnungsgemäßer Abfluss bei mittleren Verhältnissen (MQ)

Die Ausbildung bestimmter Nutzpflanzengesellschaften auf Grünländern, Ertragswerte auf Äckern sowie die Befahrbarkeit und die Möglichkeit von Beweidung von Flächen hängen vom Feuchtegrad der Flächen ab. Dieser wird maßgeblich durch die räumliche und zeitliche Verteilung der Grundwasserflurabstände (GWFA) beeinflusst. Als Grenzwerte für die Bewirtschaftbarkeit können in Anlehnung an die Fachliteratur (LÖFFLER et al. 1978, SUCCOW & JOOSTEN 2001) folgende mittlere Grundwasserflurabstände (bei MQ im Vorflutgewässer) angesetzt werden:

- **Acker: GWFA  $\geq 0,7$  m**  
(0,6 - 0,8 m unter Flur -Richtwerte für Entwässerungstiefen)
- **Grünland: GWFA  $\geq 0,4$  m**  
(Jahresmediane der Wasserstände 0,35 - 0,80 m unter Flur; Wasserstufe 2+, mäßig feucht, gut nutzbare Feuchtwiesen und- weiden von guter bis mäßiger Futterqualität)

Die sich für den Rupensdorfer Graben ergebenden hydraulischen Spielräume bezüglich MQ sind der Tabelle 2-3 zu entnehmen. Diese ergeben sich aus einer Verschneidung des DGM 1 mit den rechnerisch ermittelten Mittelwasserspiegellhöhen aus der hydraulischen Modellierung (vgl. GEPP-Rupensdorfer Graben Teil II). Auf Grundlage dieser Spielräume kann abgeschätzt werden, in wie weit die Wasserspiegellagen ansteigen können, ohne eine Einschränkung der Nutzbarkeit der randlichen Flächen zu bewirken. Abbildung 2-3 stellt diesen Zusammenhang grafisch dar.

Tabelle 2-3: Abschnittbezogener hydraulischer Spielraum bei MQ am Rupensdorfer Graben

Abschnitt	maßgebliches Profil	Bemerkung	hydraulischer Spielraum bzgl. MQ
1	4+273	keine Betroffenheiten oberhalb 4+273, keine Nutzungseinschränkungen bei höheren Wasserständen	<b>Groß</b>
2	2+316	keine Betroffenheiten der Grünlandnutzung rechts/linksseitig durch niedrige Grundwasserflurabstände bereits bei MQ	<b>Vorhanden</b> (GWFA > 0,6 m)
	0+973	Betroffenheiten in sehr geringem Maße bei vereinzelt Wohnbauungen, Einfluss jedoch abhängig vom Wasserstand Oberteich	<b>Nicht vorhanden</b> (Wasserstand Oberteich maßgeblich)
3	0+359	keine Betroffenheiten da keine konkrete Nutzung erkennbar, keine Betroffenheiten von Wohnbauung	<b>Vorhanden</b> (GWFA ca. 0,4 m)
4	0+157	keine Betroffenheiten da keine konkrete Nutzung erkennbar, keine Betroffenheiten von Wohnbauung	<b>Vorhanden</b> (GWFA ca. 0,4 m)

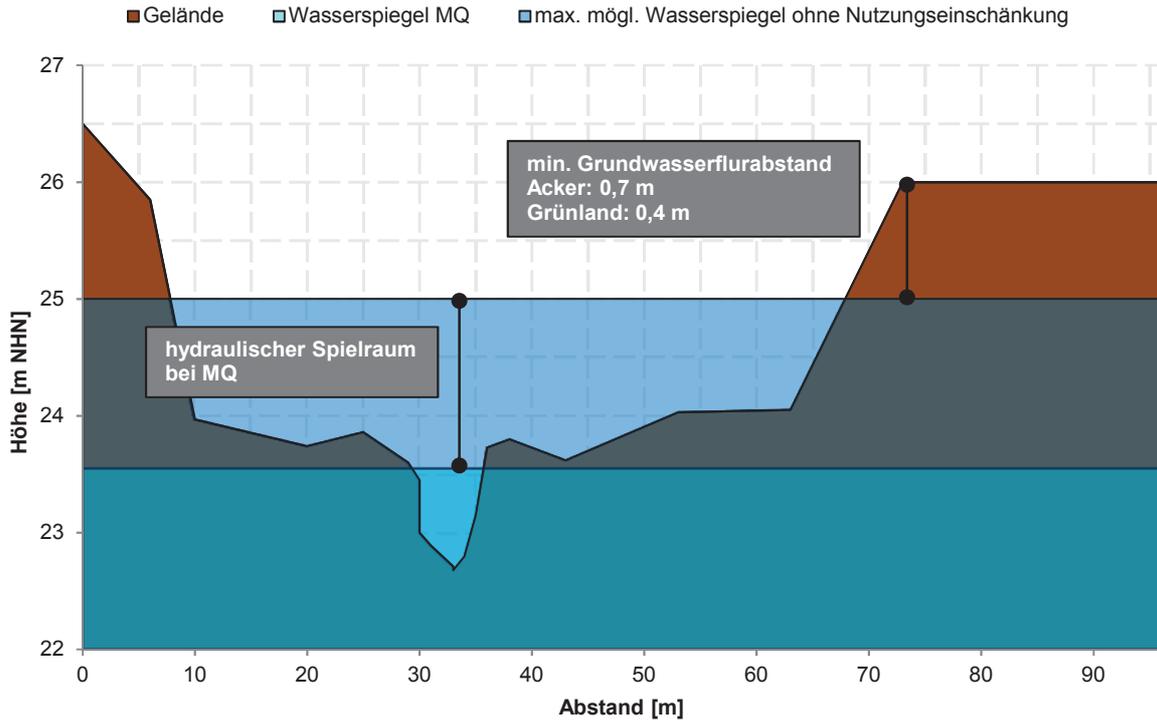


Abbildung 2-3: Prinzip hydraulischer Spielraum bei mittleren Verhältnissen (MQ)

## 2.4 Erläuterung von Pflegemaßnahmen

### 2.4.1 Abschnittsbezogene Gewässerunterhaltung

Es wird eine homogene Gewässerunterhaltung entsprechend der Spielräume bzgl. des ordnungsgemäßen Abflusses in vier Abschnitten (vgl. Abbildung 2-2) empfohlen. Die Anpassung der Unterhaltung kann jedoch erst nach der Umsetzung der in Abschnitt 2.6 vorgeschlagenen Entwicklungsmaßnahmen erfolgen und wird dort gesondert beschrieben.

### 2.4.2 Kontrollsystem für die bedarfsgerechte Unterhaltung naturnaher Gewässer

Mit zunehmender ungestörter Entwicklung des Gewässers sind eine Erhöhung der Gerinnereauigkeiten durch Bewuchs und Profilveränderungen sowie die Entstehung von Abflusshindernissen zu erwarten. Dies führt zu einer potenziellen Wasserstandsanhhebung im Gerinne.

Um ungünstige Entwicklungen für die Nutzung rechtzeitig entgegenwirken zu können, sollten ab einem Grenzwert des Wasserstandes (schon unterhalb etwaiger Nutzungsbetroffenheiten) regulierende Eingriffe in das Gewässer vorgenommen werden. Hierzu wird ein abschnittsbezogenes Gewässerüberwachungssystem aus Wasserstandspegeln vorgeschlagen, das damit auf Messgrößen basierende Entscheidungsregeln ermöglicht (Abbildung 2-4).

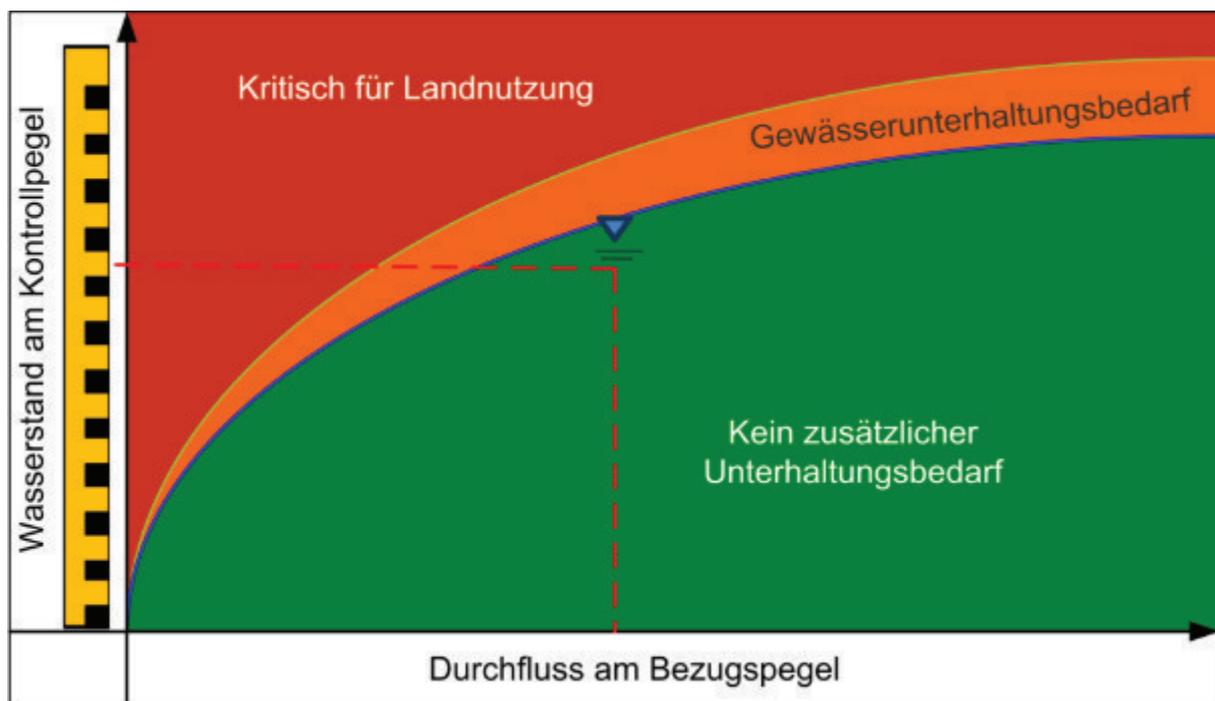


Abbildung 2-4: Prinzip W-Q-Grenzlinien in einem Unterhaltungsabschnitt

Der Lösungsansatz besteht aus folgenden Teilen:

#### 1. Kontrollpegeln am oberen Rand aller Abschnitte (Lattenpegel)

- Lattenpegel mit Höhenbezug im Gewässer oder als Höhenfestpunkt z. B. an einem Bauwerk
- gut ablesbar während Gewässerbegehungen
- Wasserstände repräsentieren die Wasserführung im unterliegenden Abschnitt

2. einem repräsentativen **Bezugspegel** (Pegel Schönberg) zur Abfrage der aktuellen Durchflüsse
  - ermöglicht die Einordnung der abgelesenen Wasserstände bezüglich der aktuellen Durchflüsse im Gewässer
3. hydraulisch ermittelten und mit festgelegten Grenzwerten versehenen **Wasserstands-Abfluss-(Grenz)Beziehungen** zur Einschätzung des Pflege- und Unterhaltungsbedarfs für jeden Kontrollpegel (Abbildung 2-4).
  - **Grüner Bereich:** sind die Wasserstände zur aktuellen Durchflusssituation so niedrig, dass auch bei Bemessungsdurchflüssen die kritischen Wasserstände für die angrenzende Nutzung erheblich unterschritten und deswegen **kein Unterhaltungsbedarf** besteht.
  - **Oranger Bereich:** sind kritische Wasserstände für die angrenzende Nutzung zwar noch nicht erreicht, zur Verhinderung eines weiteren Anstiegs dürfen jedoch Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen durchgeführt werden (**Reaktionsbereich für die Unterhaltung**).
  - **Roter Bereich:** sind mittelfristig Betroffenheiten der Nutzung z.B. aufgrund geringer Grundwasserflurabstände oder häufigerer Überschwemmung zu erwarten. Es besteht dringender Unterhaltungsbedarf (**kritisch für Landnutzung**).

### 2.4.3 Krautung

Auch starker Krautwuchs führt zu Wasserspiegelanhebungen. Werden insbesondere im Sommer am Kontrollpegel Grenzwasserstände (Überschreitung der grünen Linie) erreicht, muss das Gewässer auf Verkrautungsstrecken untersucht werden. Sind Krautungsmaßnahmen unumgänglich, sind folgende Punkte zu beachten:

- Krautungen nur in der Mittelwasserrinne
- es ist eine schonende technische Ausführungsvariante zu realisieren
- Messerschneidwerke sind denen der Schlegel bzw. Häckslern vorzuziehen
- Schnitthöhen beachten, möglichst 10 cm – 30 cm über der Sohle
- Krautung gegen die Fließrichtung
- bei Mähkorbeinsatz möglichst kleine Mähkorbbreiten verwenden

## 2.5 Erläuterung von Entwicklungsmaßnahmen

### 2.5.1 Herstellung der linearen Durchgängigkeit

Die Durchwanderbarkeit des Rupensdorfer Grabens ist aufgrund der umfangreich vorhandenen Bauwerke eingeschränkt oder nicht möglich. Querbauwerke, wie Wehre, Abstürze und Staue, verhindern bzw. erschweren nicht nur die vor allem flussaufwärts, sondern auch -abwärts gerichtete Wanderung von Fließgewässerorganismen. Sie wirken sich insbesondere in Verbindung mit der erfolgten Begradigung negativ auf den natürlichen Geschiebetransport aus, der u. a. wesentliche Grundlage der strukturellen Entwicklungen von Sohle und Ufer ist. Die oberhalb von Querbauwerken gelegenen Gewässerabschnitte werden angestaut, was zur Herabsetzung der Fließgeschwindigkeiten, zur Ablagerung und Anreicherung von mitgetragenen Sediment und bei gleichzeitigem Fehlen von beschattenden Ufergehölzen zur

Verkrautung führt. Es kommt zur Beeinträchtigung der hydraulischen und chemisch-physikalischen Eigenschaften des Gewässers.

Zur Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit, ist die leitbildkonforme Gleichverteilung des Gefälles über längere Fließstrecken anzustreben. Vorhandene Staue entfallen in diesem Zuge und werden zurückgebaut. Nichtdurchgängige Durchlässe sind entsprechend umzubauen (Maulprofil mit ökologisch durchgängigem Sohsubstrat). Der Sohlabsturz/Bohlenstau in Schönberg (Auslauf Oberteich, Lübecker Straße) ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Höhenunterschied ca. 1,5 m) in einen Fischaufstieg umzuwandeln.

### **2.5.2 Laufauslenkung**

Innerhalb des Vorhabens erfolgt als grundlegende Voraussetzung einer Verbesserung der Gewässerstruktur die Neuprofilierung von ausgewählten Gewässerabschnitten. Die Anpassung der Lauform orientiert sich dabei an den historischen, kartographisch noch erkennbaren Laufstrukturen. Der nach einer Laufverlegung verbleibende Altlauf (ausgebauter Gewässerabschnitt) ist mit dem anfallenden Bodenaushub vollständig zu verfüllen.

Bei der Profilierung des neuen Laufes ist darauf zu achten, dass unregelmäßige, eher muldenförmige Querprofile entstehen. Das Profil wird grundsätzlich so gestaltet, dass das Niedrigwasserprofil deutlich verkleinert und das Hochwasserprofil deutlich vergrößert (Anlage einer Wasserwechselzone - WWZ) wird.

Die Querprofilgestaltung ist mit unterschiedlichen Böschungsneigungen vorzunehmen. Eine grob strukturierte Oberfläche und anderen Maßnahmen zur Erzeugung einer „naturnahen“, grundsätzlich inhomogenen Rohbodenoberfläche (strukturiertes Mikrorelief) sind vorzunehmen. Die Böschungsneigungen hängen ab von der konkreten Lage, der Höhe des Böschungsanschnitts und insbesondere auch vom Kurvenradius. Bereits einer anfänglichen Ausbildung von Prall- und Gleituferstrukturen ist hohe Aufmerksamkeit zu widmen.

### **2.5.3 Einbau von Strukturelementen (Totholz)**

Bei der naturnahen baulichen Gestaltung des Gewässers spielt insbesondere Totholz eine bedeutende Rolle. Da dieses aufgrund von Unterhaltungsmaßnahmen und streckenweise mangels Nachschubmöglichkeiten nicht in ausreichendem Maße vorhanden ist, sind zusätzlich in mehreren Bereichen Wurzelstubben (Abbildung 2-5) oder gekürzte Baumstämme einzubauen und fest zu verankern. Der Einbau erfolgt in unregelmäßigen Abständen querschnittsneutral. Durch gezieltes Einsetzen der Totholzelemente können auch von der Unterhaltung ausgeschlossene absolute Ruhezone abgegrenzt werden.

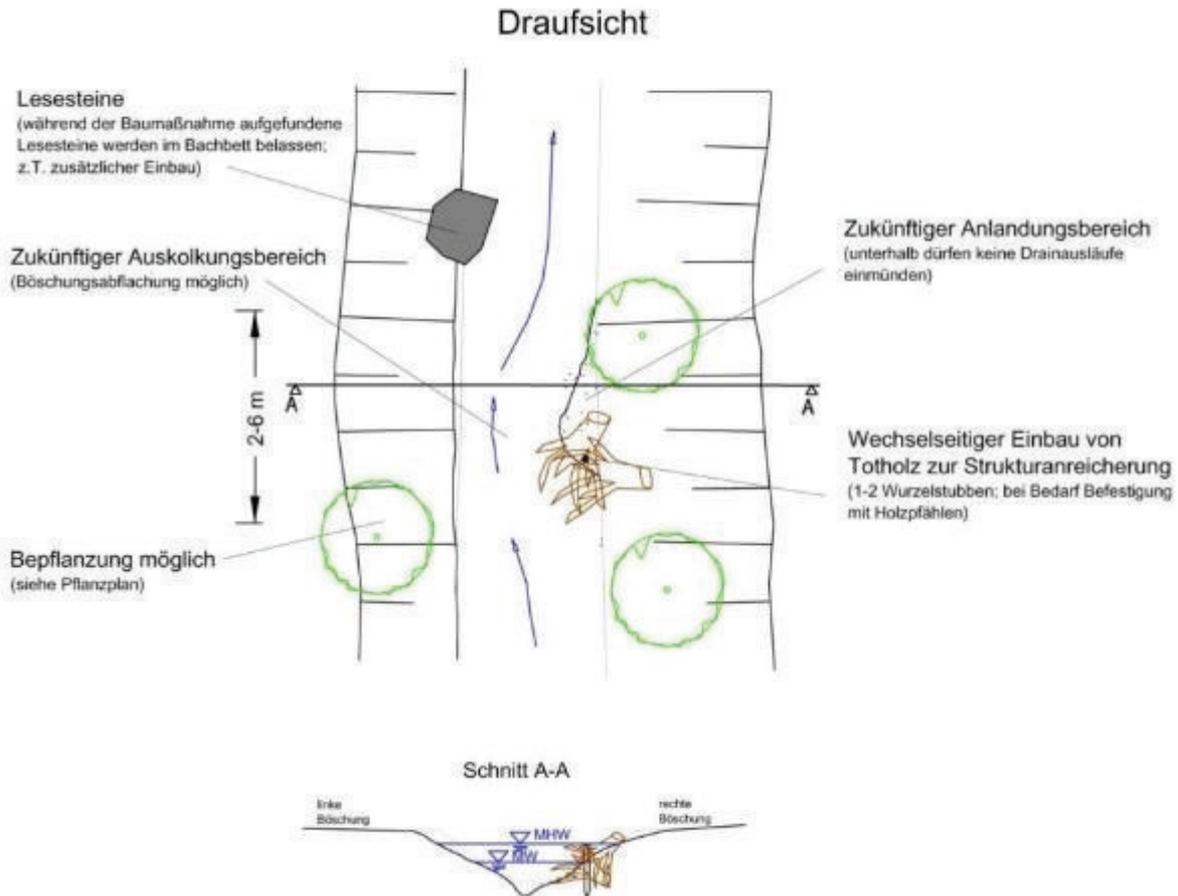


Abbildung 2-5: Prinzipdarstellung Einbau eines Wurzelementes

### 2.5.4 Initialbepflanzung

Ufergehölze bzw. gewässernahe naturraumtypische Wälder sind ein leitbildgerechtes Element der amphibisch/terrestrischen Gewässerbiozöten und erfüllen wichtige ökologische Funktionen:

- Überspülte Wurzelsysteme, Totholz oder Falllaub sind wichtige Klein- und/oder Nahungshabitate, insbesondere für Fische und Makrozoobenthos.
- Die Beschattung von Gewässerabschnitten hat Auswirkungen auf das Mikroklima, die Entwicklungsintensität der Gewässervegetation und gewässerphysikalisch/chemische Parameter (Temperaturregime, Sauerstoffsättigung etc.).
- Sie sind Wanderungskorridore/Entwicklungsräume für amphibische Arten und Lebens- und Entwicklungsräume insbesondere für Insekten (Nahrungsgrundlage, Mikroklima etc.).

Um eine Beschattung zu erzielen, muss das Ufer entlang des Gewässers ausreichend bepflanzt werden bzw. einer natürlichen Sukzession überlassen werden. Auch nach der Bepflanzung sollte die eigendynamische Entwicklung des Gewässers möglich sein. Bei dieser Maßnahme sind naturraumtypische Arten zu verwenden.

Eine Bepflanzung ist aus hydraulischen Gründen nur stufenweise möglich, da der Beschattungseffekt erst nach ca. 10 - 20 Jahren richtig greift. Im initialen Schritt sind daher Anpflanzungen am Gewässer ca. alle 100 - 200 m vorgesehen (Abbildung 2-6). Auf Grund der nördlich

bis nordwestlichen Fließrichtung konzentriert sich die Bepflanzungsmaßnahme hauptsächlich auf die südlich exponierten Mäanderbereiche. Zudem ist vorgesehen, die Initialbepflanzungen je nach Variante nur einseitig vorzunehmen, um den Zugang zur Gewässerunterhaltung zu erhalten.

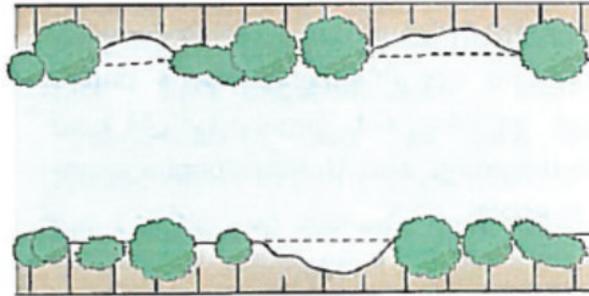


Abbildung 2-6: Beispiel einer stufenweisen Initialbepflanzung mit Raum zur Gewässerentwicklung

### 2.5.5 Sukzession (Gehölzentwicklung durch Oberbodenabtrag)

Alternativ zur Bepflanzung kann eine Ansiedlung von standorttypischen Pioniergehölzen (z.B. Erlen) und weiteren Pflanzen durch die Freilegung von Rohboden im Uferbereich gefördert werden. Der Rohboden entsteht durch den Abtrag des humosen Oberbodens an der Böschung (sog. wunde Böschungen) sowie den Abtrag von Bodenmaterial im Bereich von Uferabflachungen.

Anschließend findet eine Gehölzansiedlung infolge der Ausbreitung vorhandener Gehölze statt. Die Ansiedlung nimmt mit der Vielfalt und Anzahl der im Nahbereich vorhandenen Gehölze zu. In Bereichen ohne vorhandenen Gehölzbewuchs bzw. mit geringem Samenpotential kann eine Ansiedlung durch die Pflanzung punktueller Einzelgehölze in die Abtragsflächen unterstützt werden. Nach der Ansiedlung erfolgt eine standortangepasste Entwicklung der Gehölze, die keine gesonderte Pflege benötigen.

## 2.6 Komplexmaßnahme

Sie Komplexmaßnahme besteht aus einer Zahl an umfangreichen wasserbaulichen Anpassungen des Rupensdorfer Grabens. Diese sollen die Struktur des Fließgewässers nachhaltig verändern, indem der weitgehende monotone und gerade Charakter entsprechend des Fließgewässertyps renaturiert wird. Die Renaturierung konzentriert sich dabei jedoch nur auf den oberhalb Schönbergs liegenden Gewässerteil. In Schönberg selbst sollen punktuelle Maßnahmen eine Aufwertung erzielen und die Durchgängigkeit wiederherstellen.

Die Maßnahmen sind hydraulisch so bemessen, dass nach deren Umsetzung die regelmäßige Gewässerunterhaltung umgestellt werden kann hin zu einer beobachteten Unterhaltung. Desweiteren sollen die Wasserstände im Ist-Zustand bei niedrigen und mittleren Abflussverhältnissen (MNQ, MQ) angehoben werden, um den Wasserrückhalt in der Landschaft zu fördern. Dieser Eingriff bewirkt jedoch keine signifikanten Änderungen in der Wasserspiegellage bei Hochwasser.

## 2.6.1 Maßnahmenübersicht



Abbildung 2-7: Darstellung der geplanten Maßnahmen am Rupensdorfer Graben (Auszug, vollständige Darstellung Anhang I)

Abbildung 2-7 verortet an einem Ausschnitt die Komplexmaßnahme. Zur Darstellung aller Maßnahmen wird auf Anhang I verwiesen. Folgende Maßnahmen charakterisieren die Variante I.

### Gewässerentwicklungsmaßnahmen

- Anpassung/Veränderung des Gewässerlaufs von km 4+107 bis 1+833
  - neue Gewässerquerprofile, gegliedert mit Mittel- und Hochwasserquerschnitt,
  - Laufauslenkung zur Reduzierung der monotonen, geraden Gewässerabschnitte, Gesamtverlängerung ca. 300 m
- Einbau von Totholz zur Erhöhung der Strukturvielfalt

- Initialbepflanzung
  - bereichsweise Bepflanzungen mit standorttypischen Gehölzen zur Erhöhung des Schattendrucks
- Sukzession
  - Oberbodenabtrag zur Initiierung eines natürlichen Aufwuchses leitbildgerechter Ufervegetation
- Herstellung der linearen Durchgängigkeit
  - Rückbau der Staue „Stau Schönberg“ und „Stau 2 Schönberg“
  - Umbau der Durchlässe „Durchlass westl. Rupensdorf“ und „Durchlass 2 westl. Rupensdorf“ zu Maulprofil mit ökologisch durchgängiger Sohle
  - Umbau Sohlabsturz/Bohlenstau an der Lübecker Straße zur Fischaufstiegsanlage

**Gewässerpflegemaßnahmen**

- Umstellung der Unterhaltung im renaturierten Abschnitt auf beobachtende Unterhaltung
- Beibehaltung der Unterhaltung im Bereich Schönberg (Krautung der Sohle zur Wahrung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bei Hochwasser)

Tabelle 2-4: Übersicht der abschnittsbezogenen Gewässerunterhaltung nach Umsetzung der Entwicklungsmaßnahmen

Ab-schnitt	Beschreibung	Station von [km]	Station bis [km]	Empfohlene Unterhaltung
1	Östl. Lockwisch – Durchlass westl. Rupensdorf	4+504	4+095	Krautung
		4+095	3+701	Beobachtende Unterhaltung
2	Durchlass westl. Rupensdorf – Einlauf Oberteich	3+701	1+730	Beobachtende Unterhaltung
		1+730	0+973	Krautung
3	Auslauf Oberteich – unterhalb Lübecker Straße Schönberg	0+635	0+359	Krautung
4	unterhalb Lübecker Straße Schönberg – Mündung Maurine	0+359	0+000	Krautung

## 2.6.2 Hydraulischer Nachweis

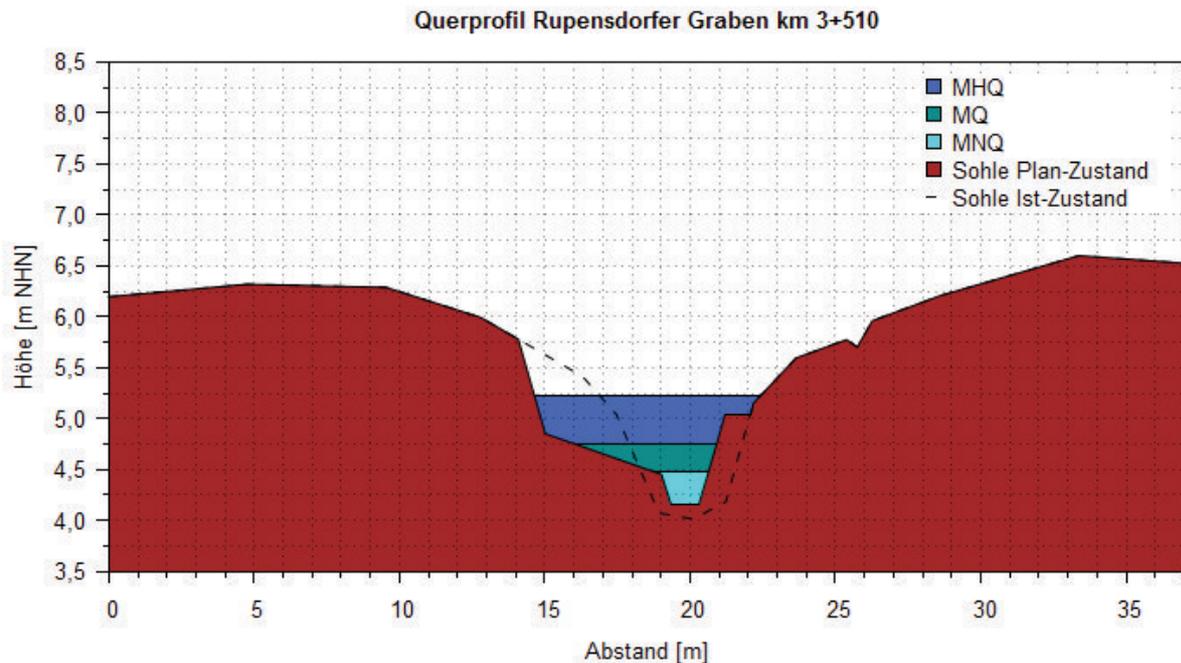


Abbildung 2-8: Planquerschnitt am Beispiel Querprofil km 3+510 mit berechneten Wasserspiegelhöhen MNQ, MQ, MHQ (überhöht)

### Plan-Querschnitt (Abbildung 2-8):

- Anwendung von km 4+107 bis 1+833
- Sohlbreite ca. 1,0 m und Böschungsneigungen durchgehend 1:1
- Wasserwechselzone linksseitig, 4,0 m breit, dient zusätzlich als Hochwasserprofil, Neigung 1:10

Abbildung 2-9 stellt vergleichend Ist- und Plan-Längsschnitt mitsamt berechneten Wasserspiegelhöhen MQ dar. Die Anpassung des Längsgefälles bewirkt oberhalb km 2+500 eine Anhebung der Wasserspiegellage bei MQ um ca. 0,10 – 0,15 m. Dies kommt dem Wasserrückhalt und den Wassertiefen zugute. Besonders in der Trockenperiode wirkt sich dieser Umstand auf die positiv auf die Grundwasserflurabstände aus. Das Vorflutniveau oberhalb km 4+500 wird nicht von der Renaturierung beeinflusst.

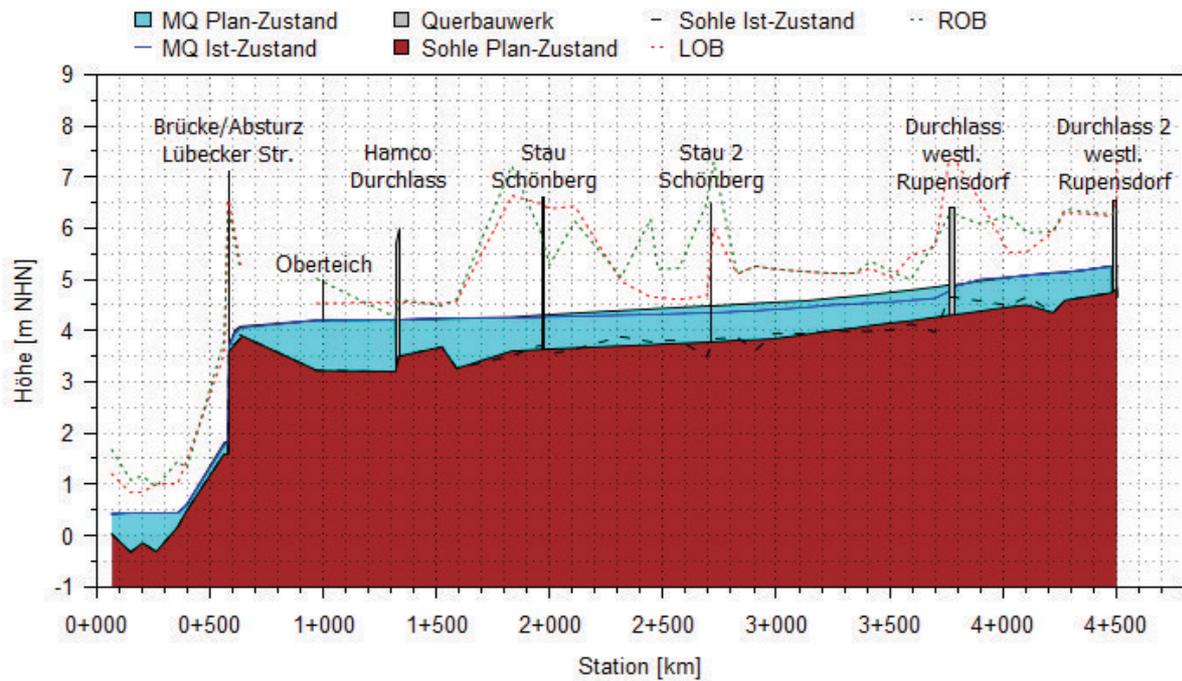


Abbildung 2-9: Vergleich Ist/Plan-Längsschnitt Variante I mit berechneten Wasserspiegelhöhen MQ  
 Abbildung 2-10 stellt vergleichend Ist- und Plan-Längsschnitt mitsamt berechneten Wasserspiegelhöhen MHQ dar. Daraus ist ersichtlich, dass durch die Renaturierungsmaßnahmen der Wasserspiegel oberhalb Schönbergs geringfügig ansteigt (ca. 0,05 m). Mit einer Zunahme der Ausuferungen ist jedoch nicht zu rechnen, da der Wasserstand mehrheitlich nicht die Böschungsoberkanten erreicht und somit im Gerinne verbleibt. Die Wasserspiegellagen in und unterhalb Schönbergs bleiben unverändert.

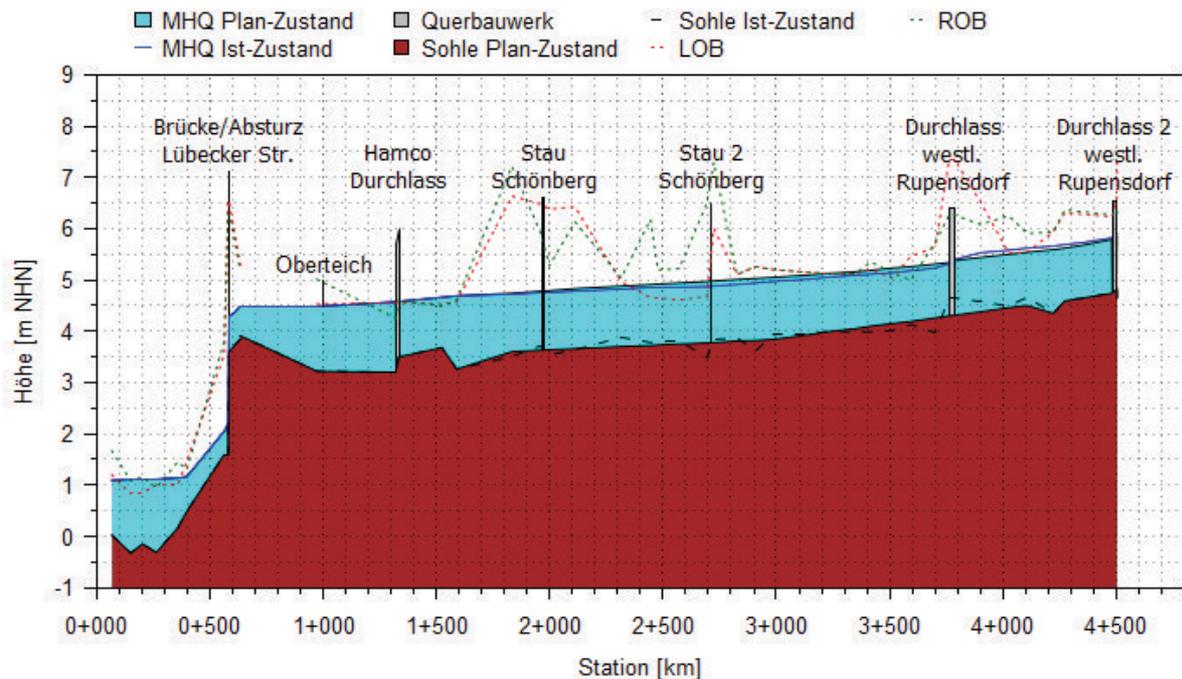


Abbildung 2-10: Vergleich Ist/Plan-Längsschnitt Variante I mit berechneten Wasserspiegelhöhen MHQ

Für die Darstellung der berechneten Wasserspiegelhöhen MNQ, HQ10 und HQ100 wird auf Anhang II verwiesen.

Abbildung 2-11 stellt vergleichend die berechneten Ausuferungen im Niederungsbereich oberhalb von Schönberg für den Ist-Zustand und Plan-Zustand dar (größere Darstellung Anhang III). Demnach ist mit einer äußerst geringeren Zunahme der Ausuferungen als im Ist-Zustand zu rechnen. Die Ausuferungen finden nur im unmittelbaren Niederungsbereich statt, der landwirtschaftlich kaum genutzt wird (Brache). Die Nutzung der angrenzenden Acker- und Grünlandflächen ist nicht gefährdet.

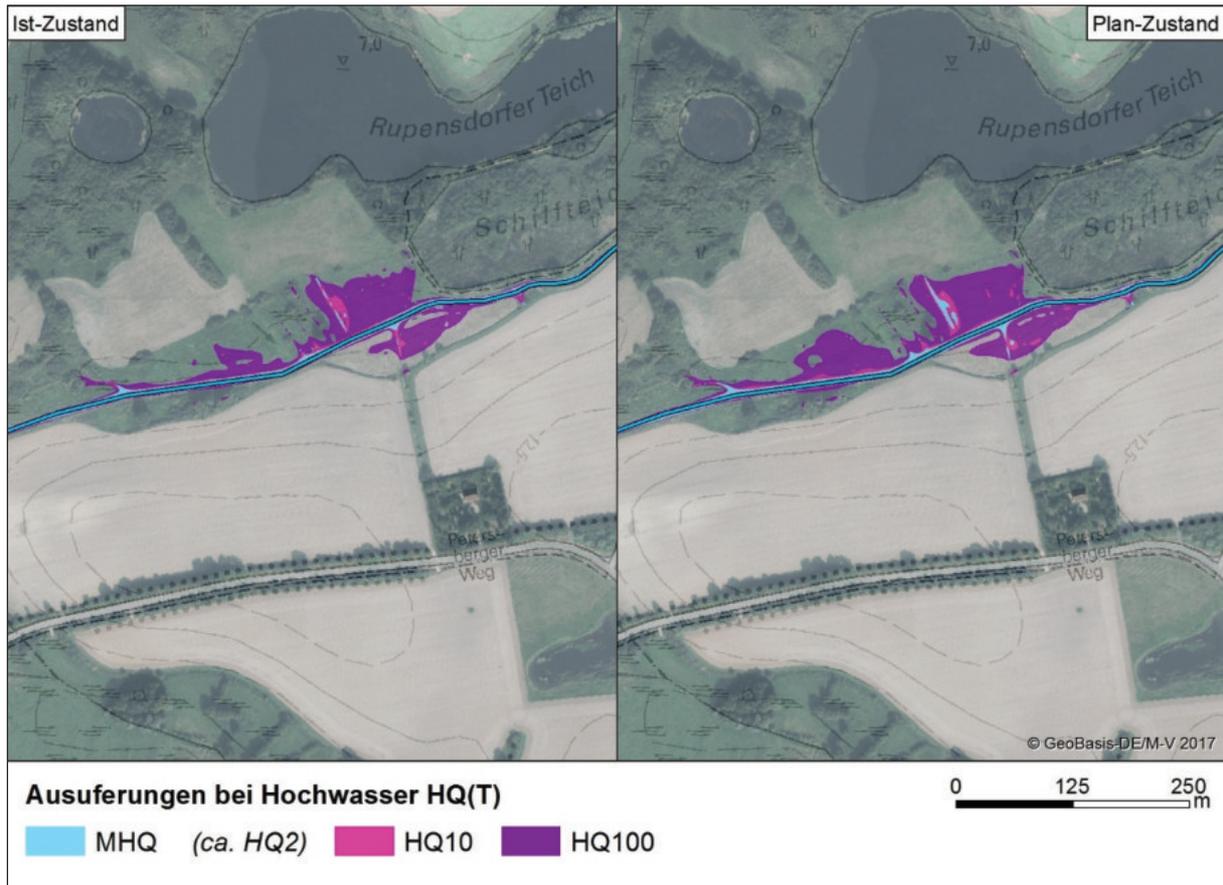


Abbildung 2-11: Vergleich Ist/Plan-Zustand mit berechneten Ausuferungen MHQ, HQ10 und HQ100 (vollständige Darstellung Anhang III)

Abbildung 2-12 stellt vergleichend die berechneten Grundwasserflurabstände im Niederungsbereich oberhalb von Schönbergs (Rupensdorfer Teich) für den Ist-Zustand und Plan-Zustand dar (größere Darstellung Anhang IV). Demnach werden die Grundwasserflurabstände leicht angehoben. Negative Einflüsse auf die Nutzungen sind nicht zu erwarten. Die angrenzenden Acker- und Grünlandflächen können weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden. Eine Verbesserung der Situation ist durch die Renaturierung u.U. in der Trockenperiode denkbar (besserer Wasserrückhalt).

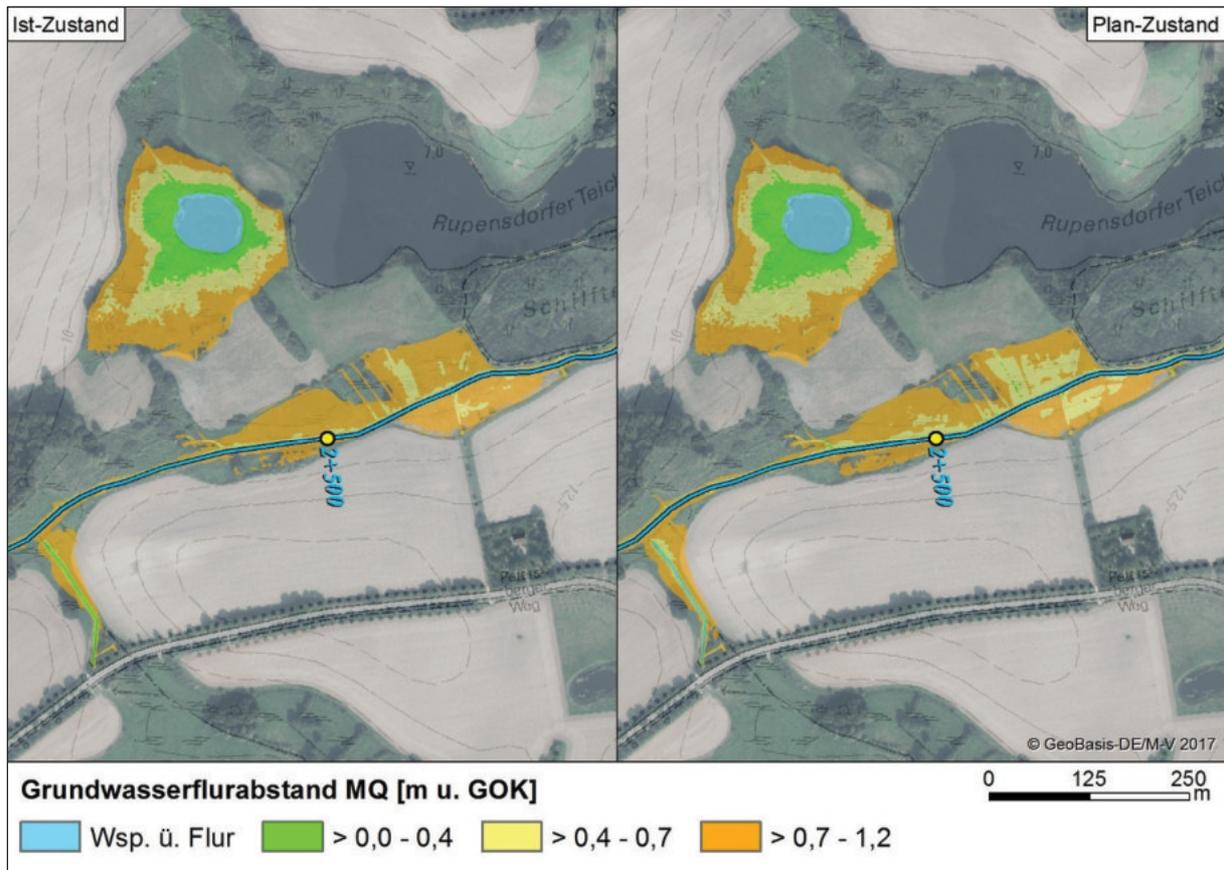


Abbildung 2-12: Vergleich Ist/Plan-Variante I mit berechneten Grundwasserflurabständen MQ (vollständige Darstellung Anhang IV)

### 3 Kostenschätzung

In Tabelle 3-1 sind die geschätzten Kosten der beschriebenen Maßnahmen zur Pflege- und Entwicklung des Rupensdorfer Grabens angegeben. Eine detaillierte Zusammenstellung ist in Anhang V zu finden.

Tabelle 3-1: Übersicht der geschätzten Nettokosten für die Gewässerpflege- und Entwicklungsmaßnahmen am Rupensdorfer Graben

<b>Position</b>	<b>Kosten [€]</b>
Baukosten	681.000,00
Planungskosten	137.700,00
Begleituntersuchungen	17.100,00
Flächenbereitstellung	5.000,00
<b>Summe (Netto, gerundet)</b>	<b>840.800,00</b>
<b><u>Summe (Brutto)</u></b>	<b><u>999.602,00</u></b>

## 4 Abschätzung der WRRL-Zielerreichung

Das gute ökologische Potenzial ist ein Bewirtschaftungsziel der Wasserrahmenrichtlinie, das ausschließlich für erheblich veränderte und künstliche Gewässer gilt. Es beschreibt den Zustand eines Wasserkörpers, nachdem alle Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur durchgeführt wurden, die ohne signifikante Beeinträchtigung der Nutzung möglich sind. Der zentrale Unterschied zum Guten ökologischen Zustand besteht darin, dass bislang keine verbindlichen Festlegungen für die Zusammensetzung von Fauna und Flora getroffen wurden. Eine seriöse Abschätzung der WRRL-Zielerreichung ist somit aufgrund des fehlenden Referenzzustands nicht möglich. Als pragmatischer Ansatz kann die Umsetzung aller Maßnahmen die Erreichung des guten ökologischen Potenzials bewirken die als machbar und vertretbar eingestuft werden. (WNNRW 2017)

Im konkreten Fall des Rupensdorfer Grabens wird der Gewässerzustand durch Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen signifikant verbessert. Da sich diese Maßnahmen jedoch nur auf einen Teilabschnitt des Wasserkörpers STEP-2500 beziehen, ist eine Erreichung des guten ökologischen Potenzials für den gesamten Wasserkörper ohne Umsetzung weiterer Maßnahmen in anderen Abschnitten nicht sichergestellt.

## **5 Empfehlungen für die weitere Planung und Umsetzung**

Zur Verminderung der festgestellten Defizite im Sinne der WRRL und zur Umsetzung des Gewässerentwicklungs- und Pflegeplanes werden als weitere Arbeitsschritte empfohlen:

- Prüfung der vorgeschlagenen Gewässerpflege- und -entwicklungsmaßnahmen auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote (Artenschutzrechtliche Fachbeiträge)
- Prüfung der erforderlichen Flächenverfügbarkeit für Maßnahmen
- Abstimmung der Maßnahmen mit den Trägern der öffentlichen Belange (TÖB)

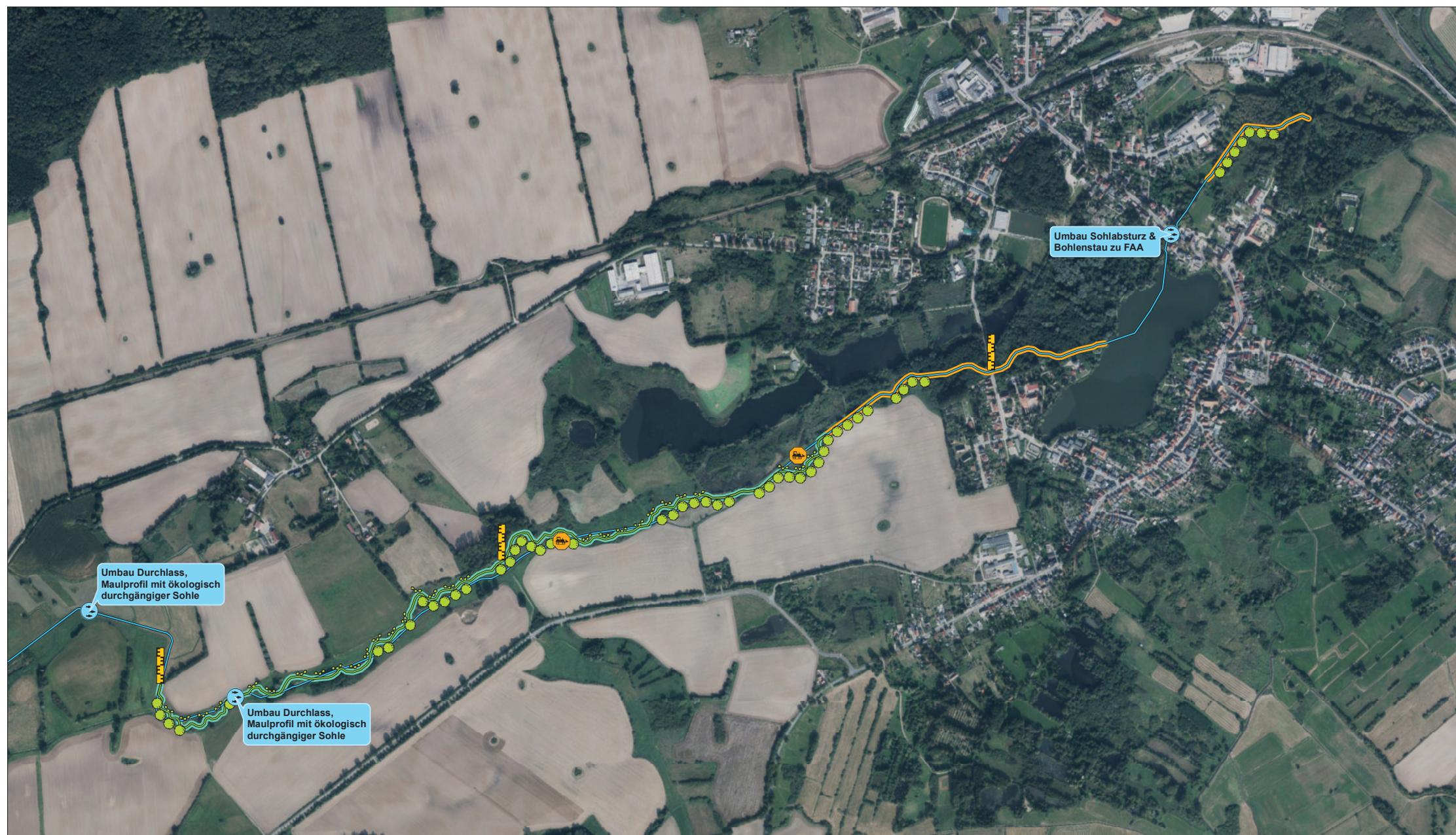
## 6 Quellenverzeichnis

- DIN 1184-1:1992-03: Schöpfwerke/Pumpwerke; Planung, Bau und Betrieb. – DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- DIN 19661-1:1998-07: Wasserbauwerke - Teil 1: Kreuzungsbauwerke; Durchleitungs- und Mündungsbauwerke. – DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- DIN 19700-12:2004-07: Stauanlagen – Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken. – DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- DIN 19712:2013-01: Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern. – DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- GEPP-Nutzerhandbuch (2015): Nutzerhandbuch für einen Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan (GEPP). – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, <http://www.fis-wasser-mv.de/nutzerhandbuch/index.php/GEPP>, Abruf am 16.09.2015.
- LÖFFLER, K. et al. (1978): Taschenbuch der Melioration. Projektierung. – Berlin (VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag), 541 S.
- LUNG M-V (2005): Fließgewässertypisierung in Mecklenburg-Vorpommern – Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Heft 3, 80 S.
- NOWAK ET AL. (1981): Baukonstruktionen für Meliorationstechniker. -Berlin (VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag).
- SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. [Hrsg.] (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller) (Stuttgart), 2. völlig neu bearb. Aufl., 622 S.
- WNNRW 2017: Umweltnetzwerk zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in NRW, Ein Projekt von BUND, NABU und LNU in Nordrhein-Westfalen, Verantwortlicher Redakteur: Christian Schweer, [http://www.wassernetz-nrw.de/wiki/index.php?title=Gutes\\_%C3%B6kologisches\\_Potenzial](http://www.wassernetz-nrw.de/wiki/index.php?title=Gutes_%C3%B6kologisches_Potenzial) (Abrufdatum 19.12.2017)
- WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.

## **7 Anhangverzeichnis**

- Anhang I: Übersicht Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen
- Anhang II: Längsschnitte/Querprofile (Anhang Digital)
- Anhang III: Ausuferungen bei Hochwasser
- Anhang IV: Grundwasserflurabstand bei MQ
- Anhang V: Kostenschätzung
- Anhang VI: Berechnungsergebnisse Hydraulik Plan-Varianten (Anhang Digital)

## Anhang I: Übersicht Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen



**Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan  
(GEPP) Rupensdorfer Graben**  
Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen

© GeoBasis-DE/M-V 2017  
Stand: Dezember 2017



**Auftraggeber**  
Wasser- und Bodenverband  
Stepenitz - Maurine  
Degtower Weg 1  
23936 Grevesmühlen  
Tel.: 03881/714415  
Fax: 03881/714420

**Bearbeitung**  
biota - Institut für ökologische  
Forschung und Planung GmbH  
Nebelring 15  
18246 Bützow  
Tel.: 038461/9167-0  
Fax: 038461/9167-55

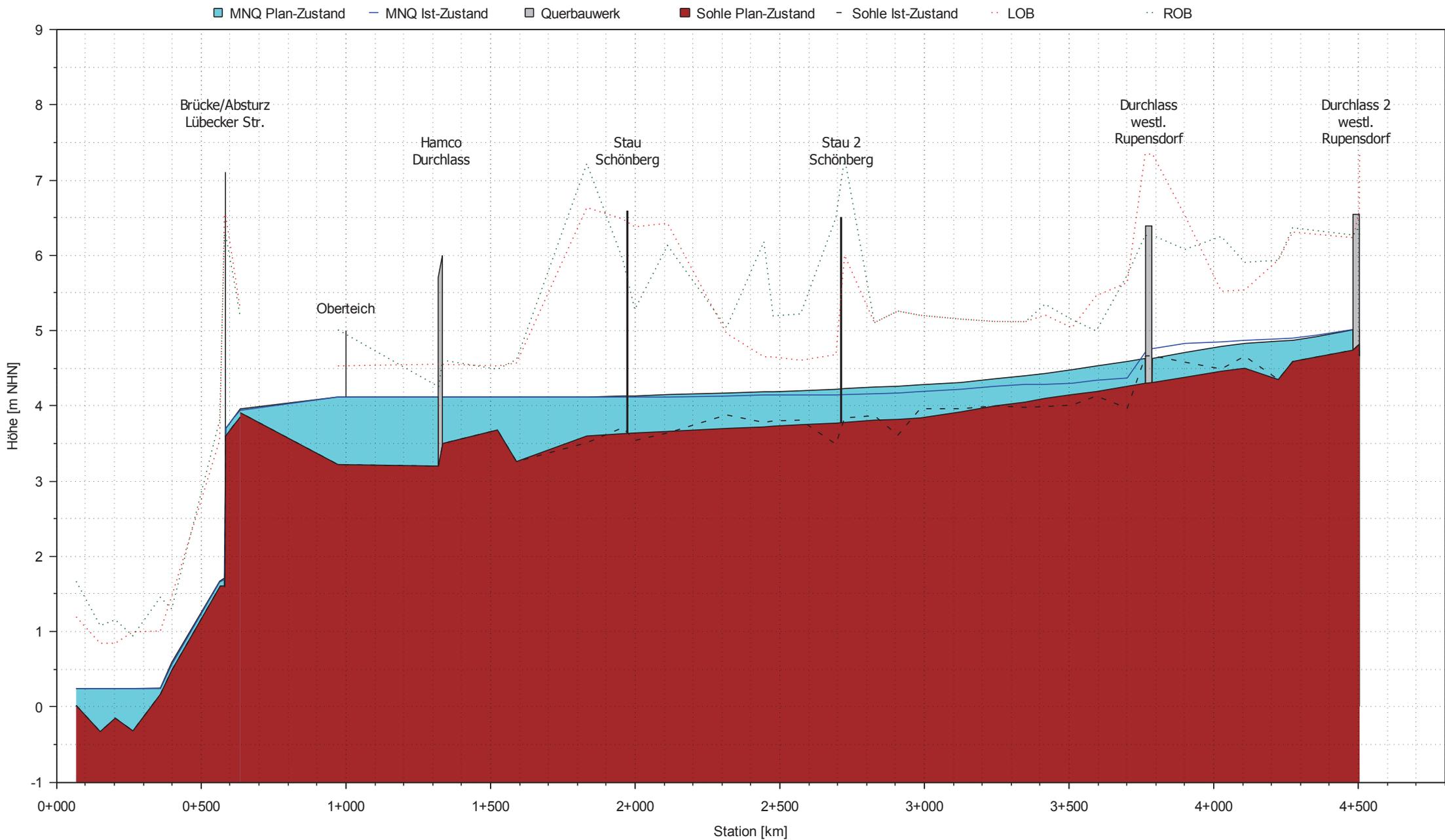
**Entwicklungsmaßnahmen**

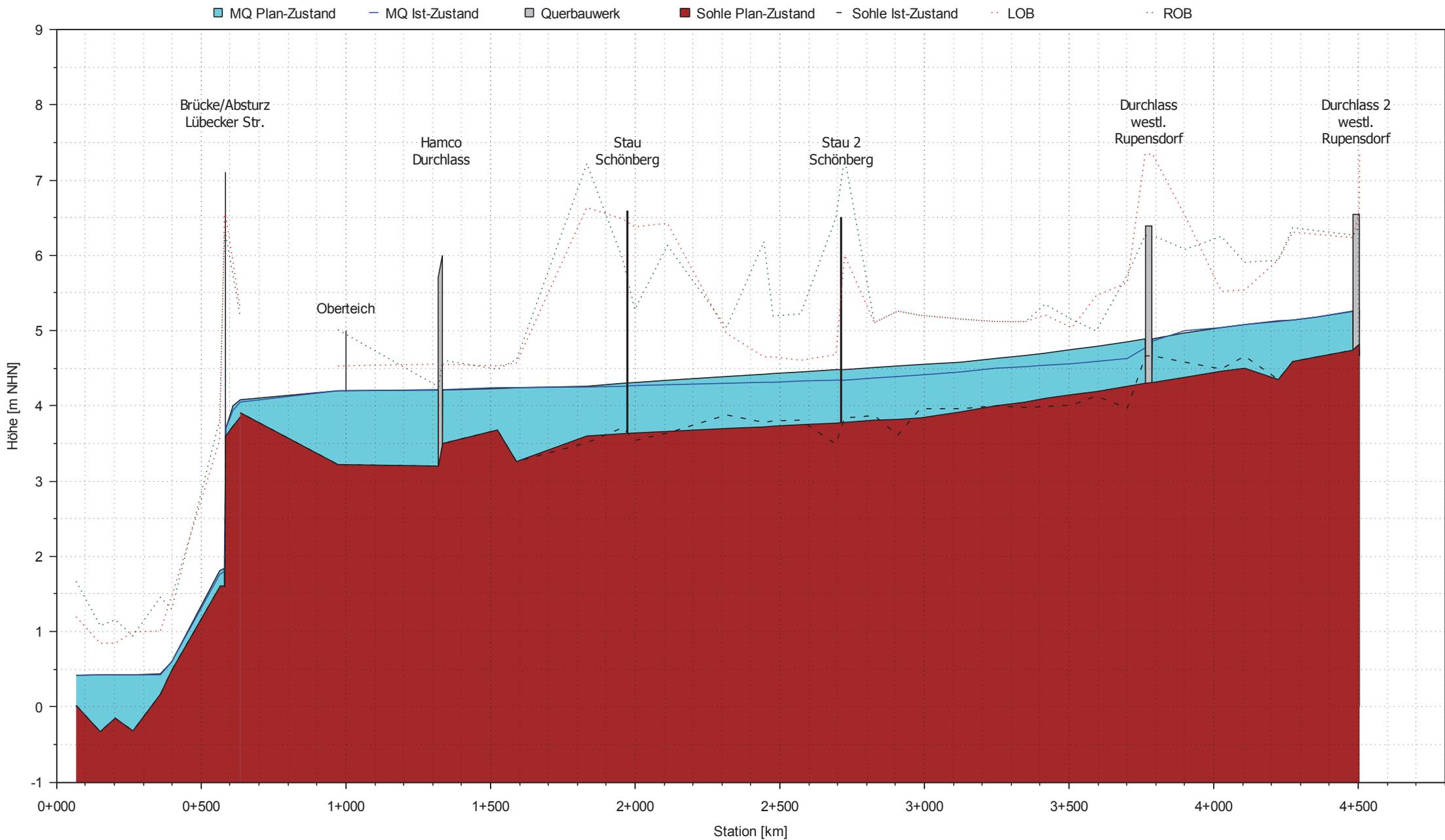
- Initialbepflanzung
- Herstellung der linearen Durchgängigkeit
- Sukzession
- Rückbau Stau
- Laufauslenkung
- Kontrollpegel

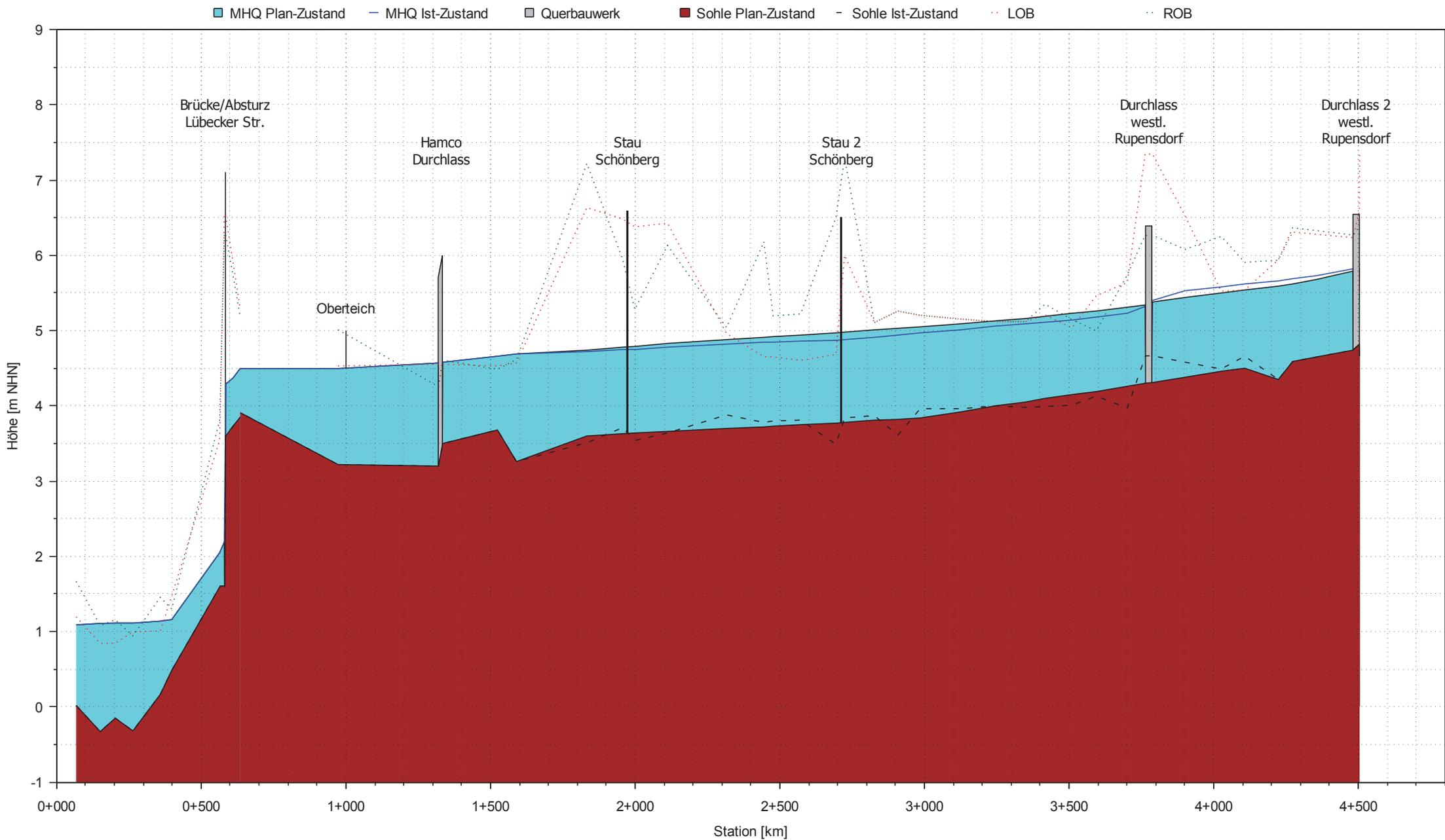
**Pflegemaßnahmen**

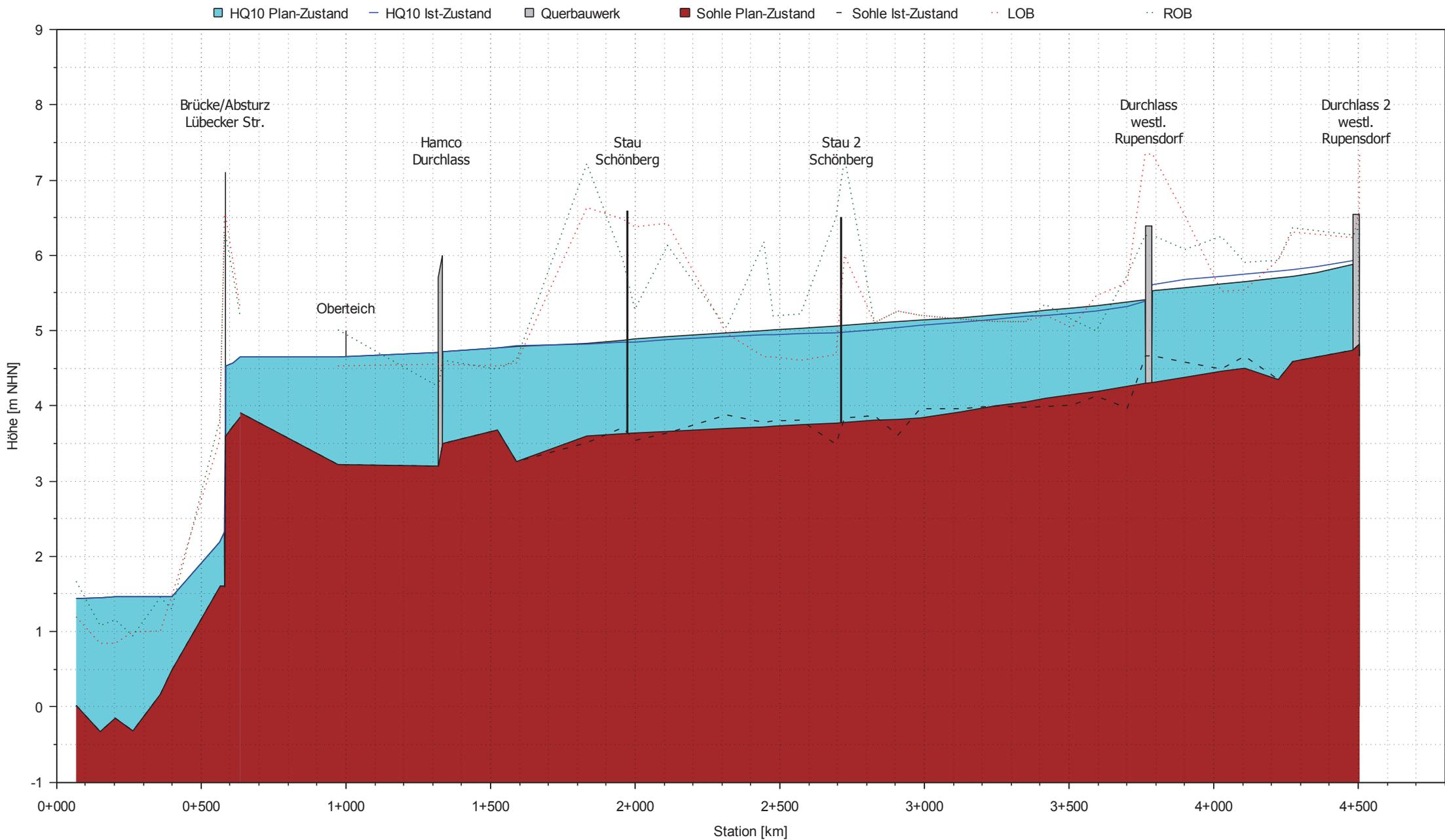
- Beobachtende Unterhaltung
- Krautung
- Gewässerachse

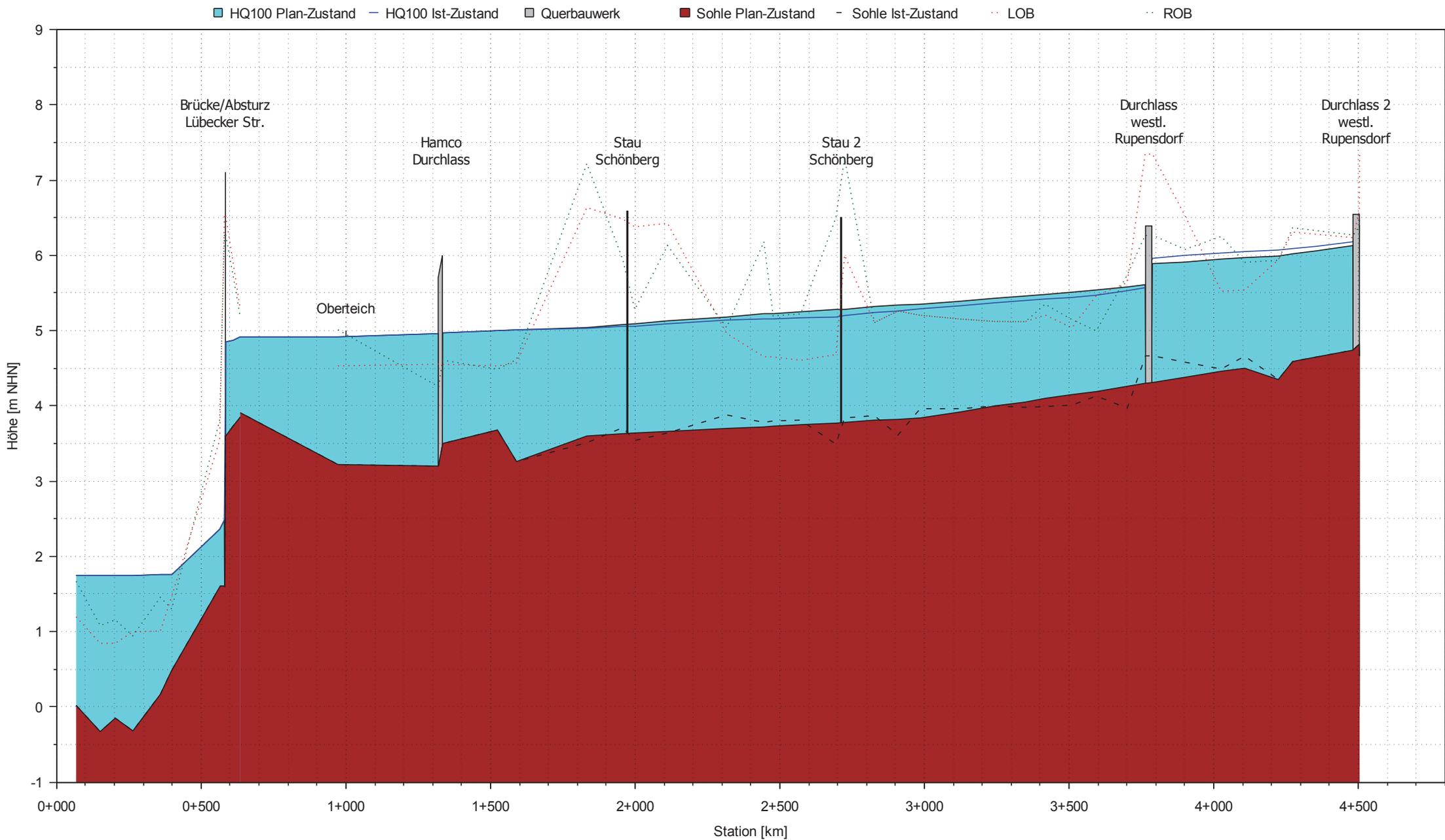
## Anhang II: Längsschnitte/Querprofile (Anhang digital)

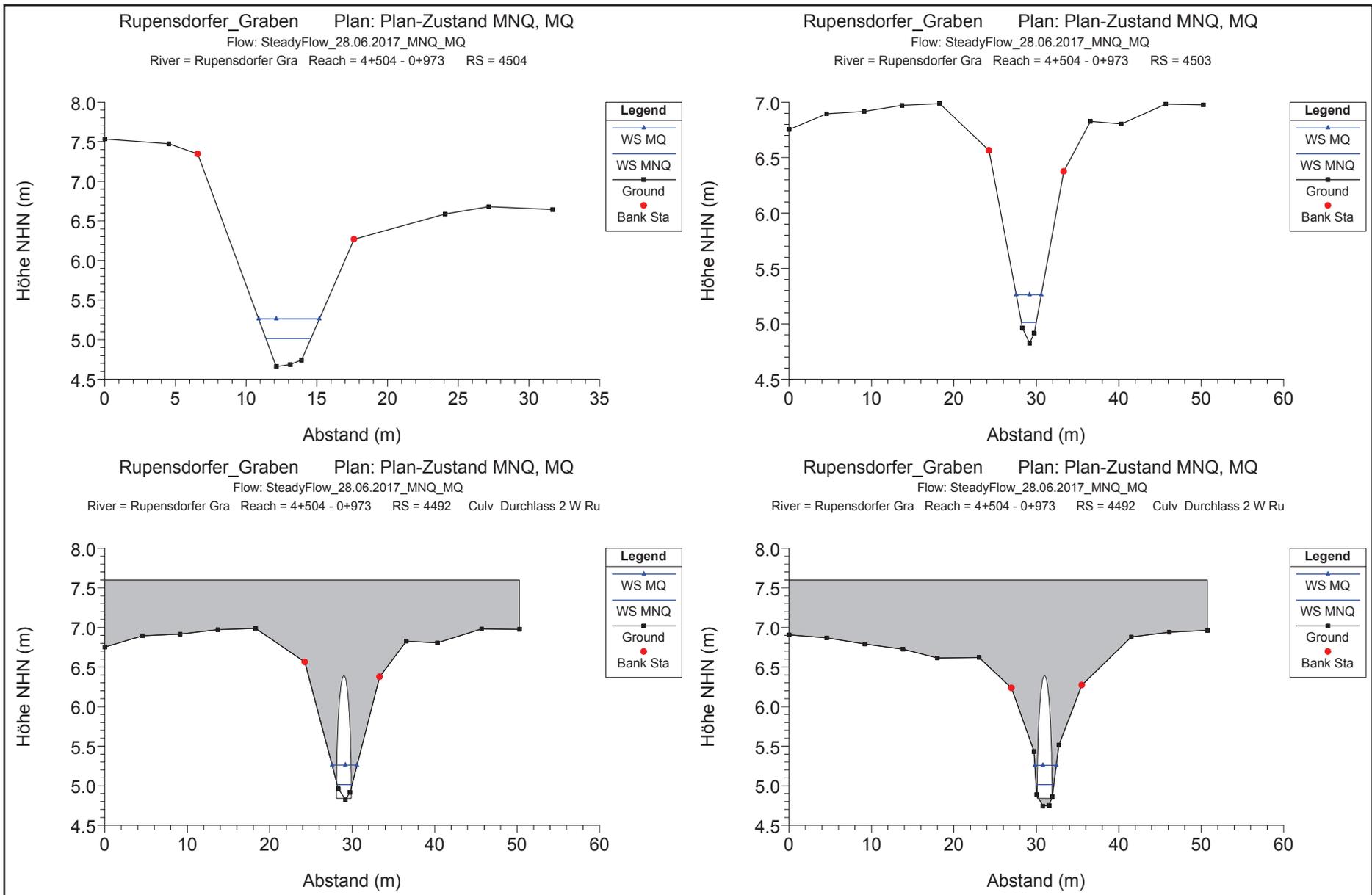


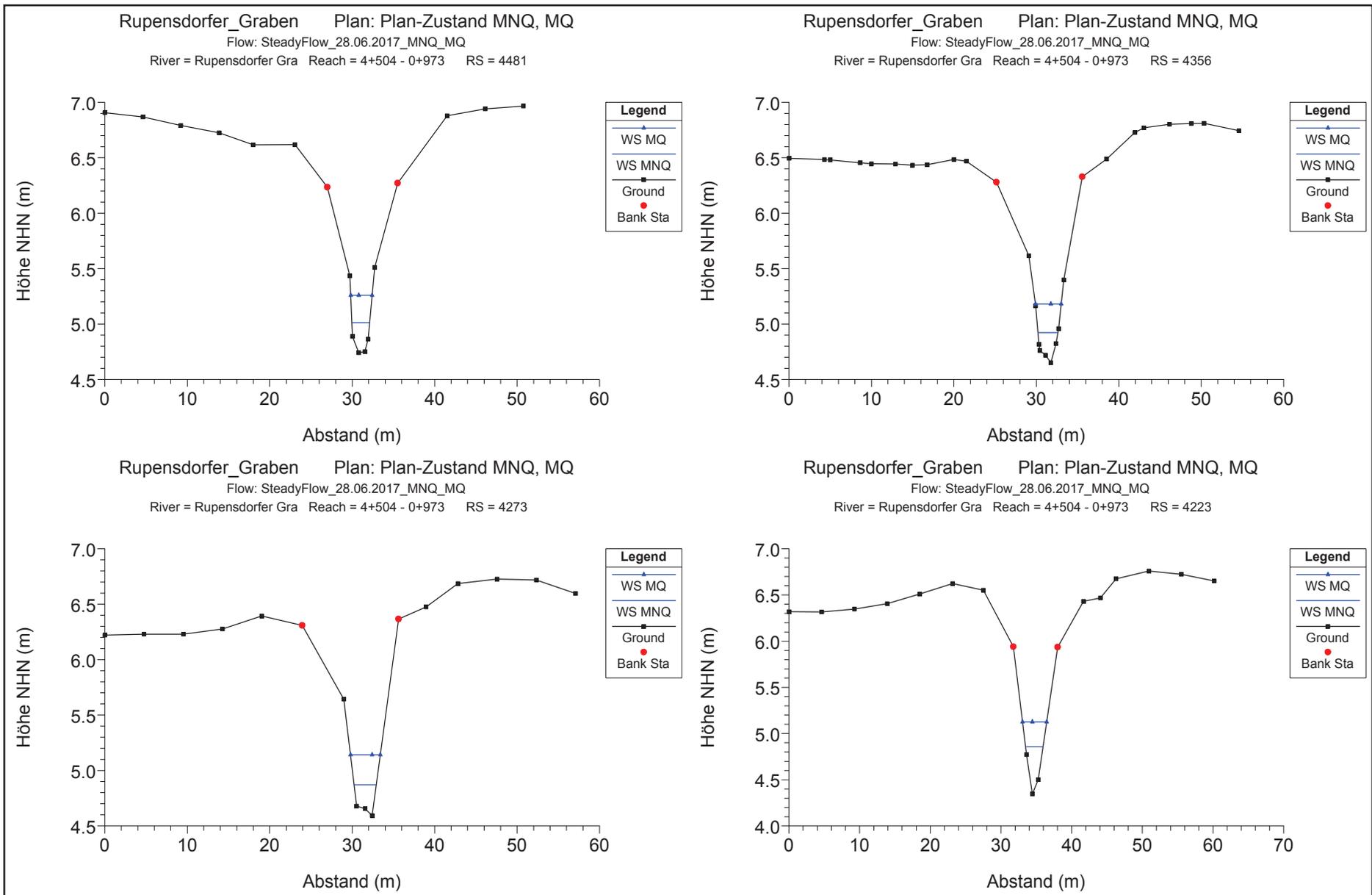


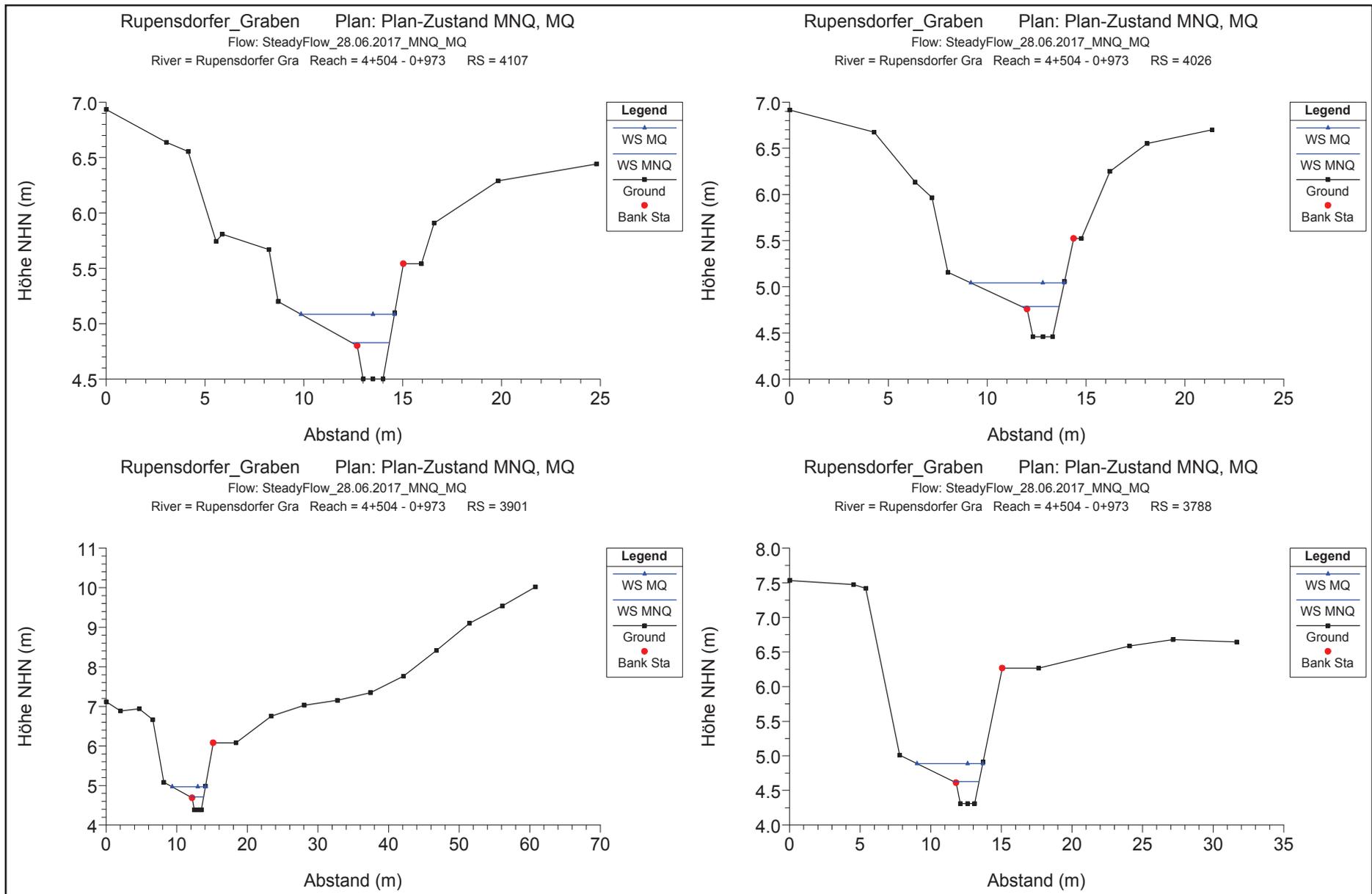


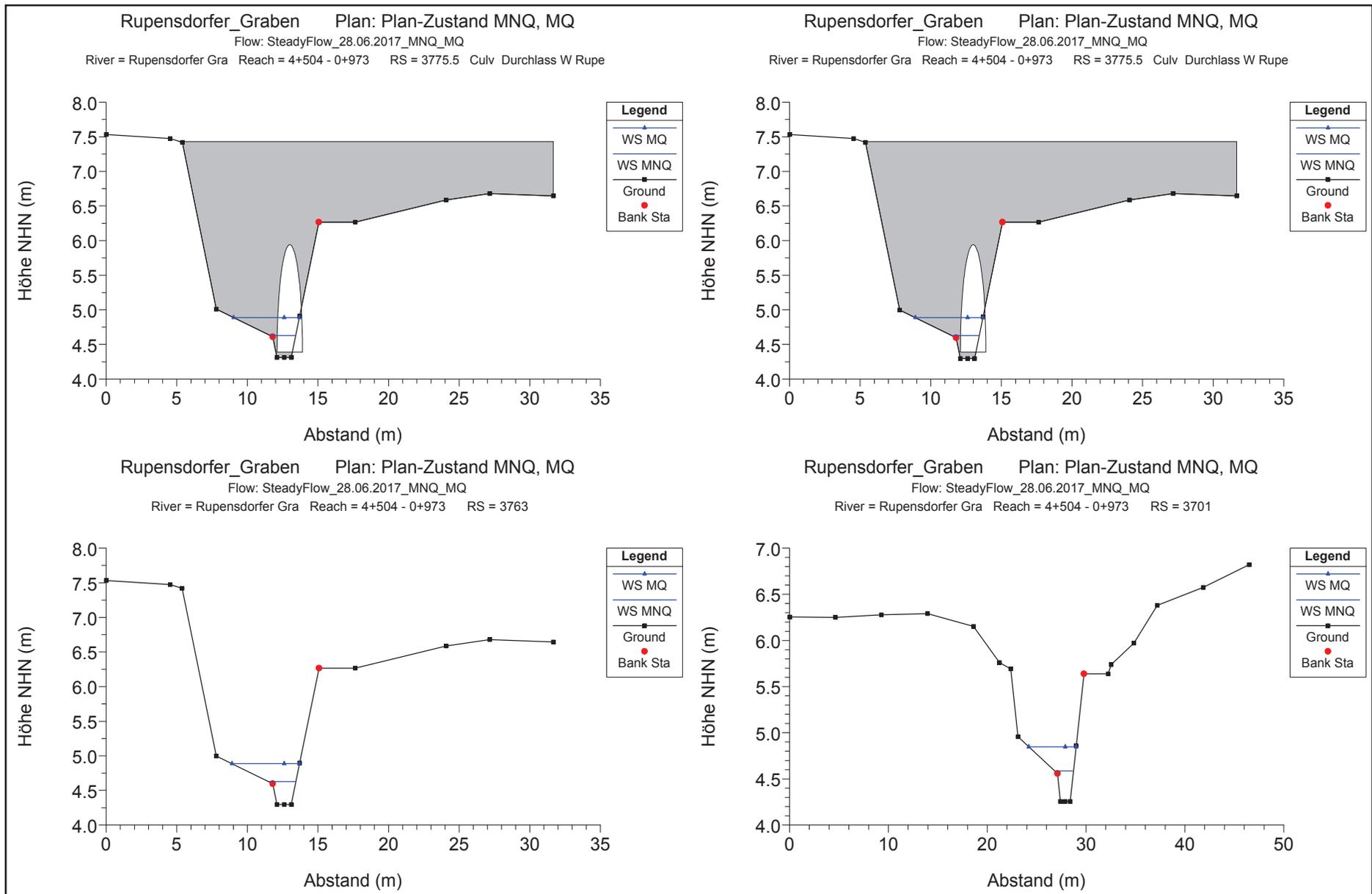


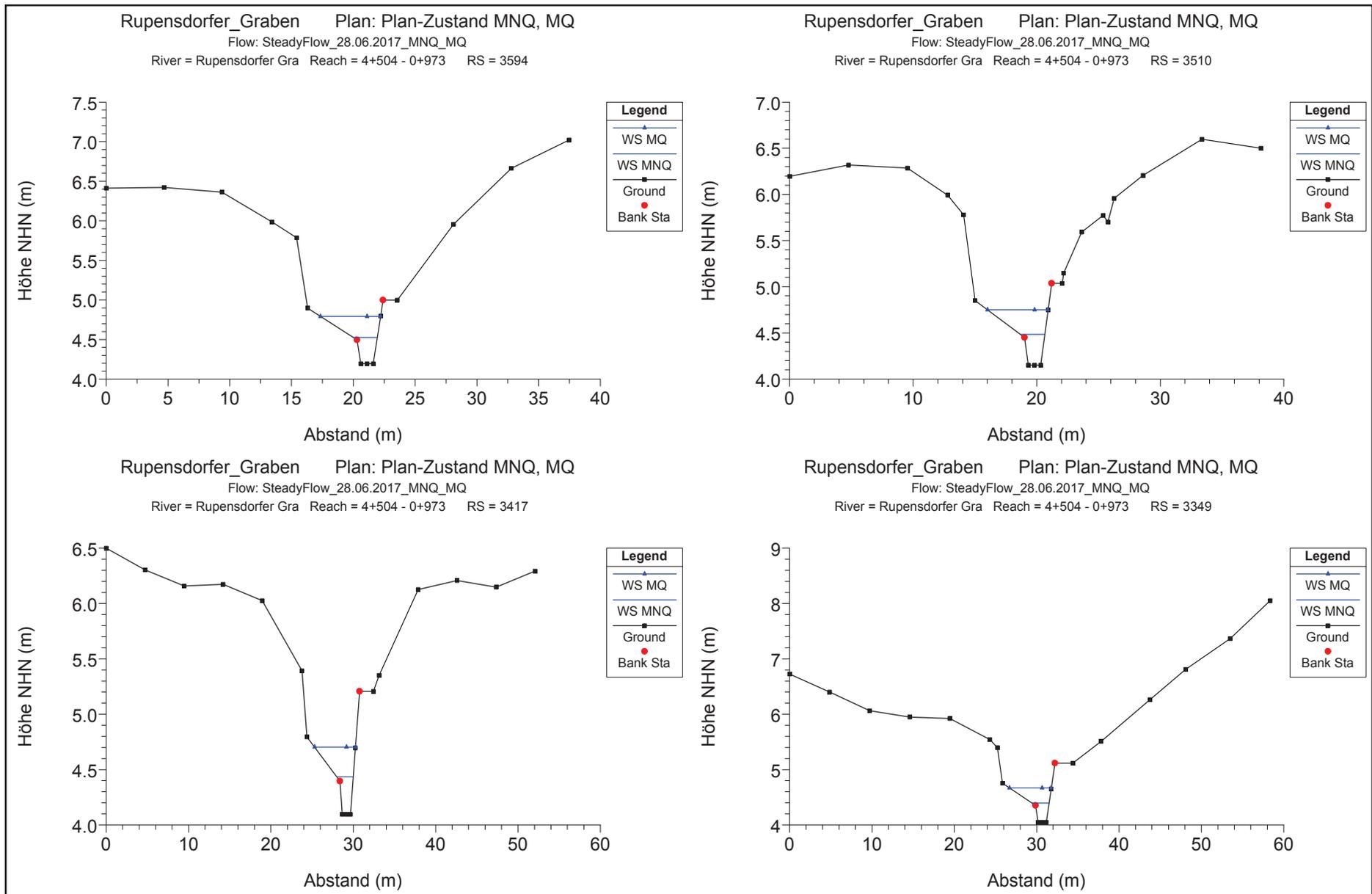


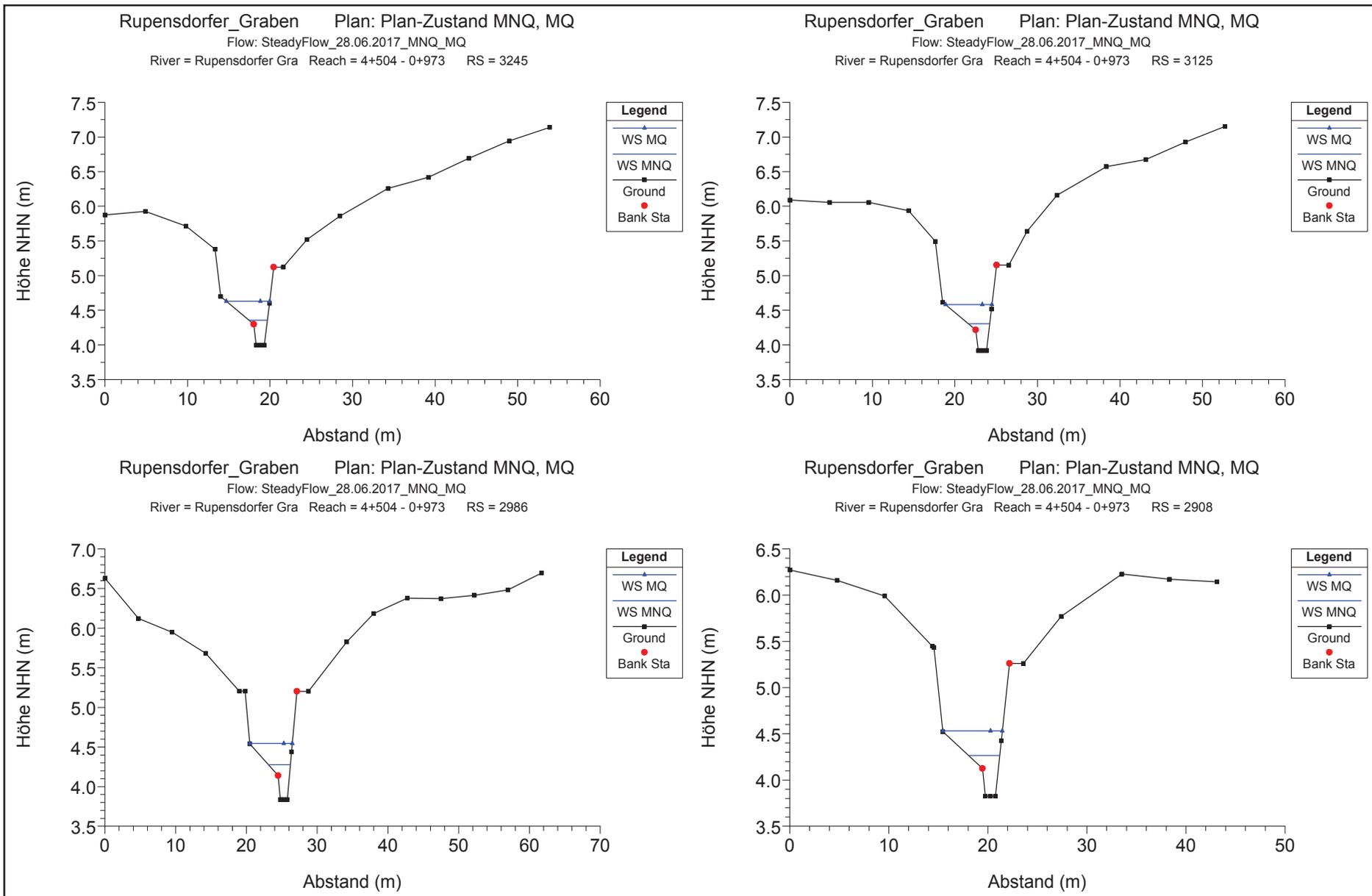


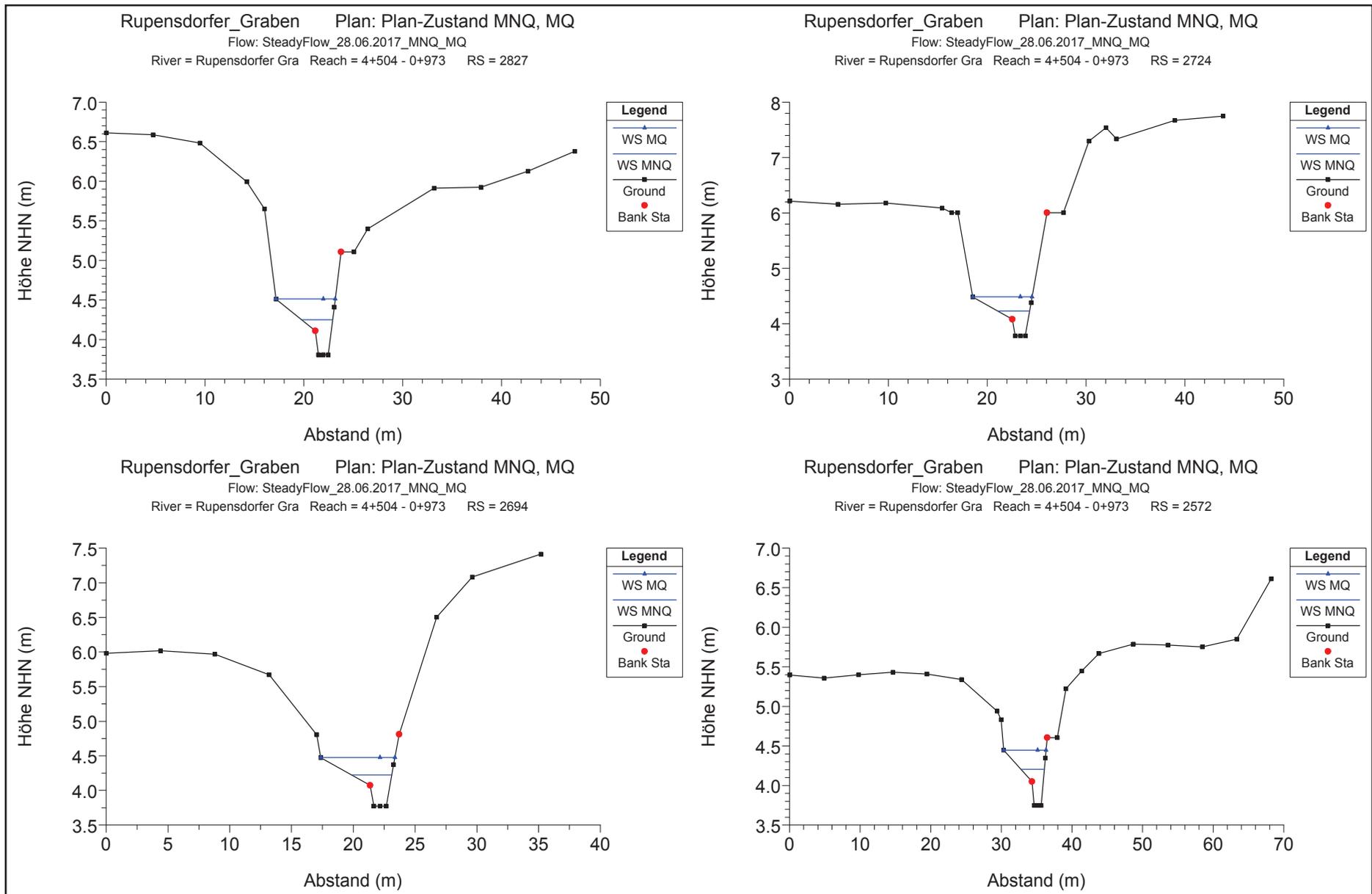


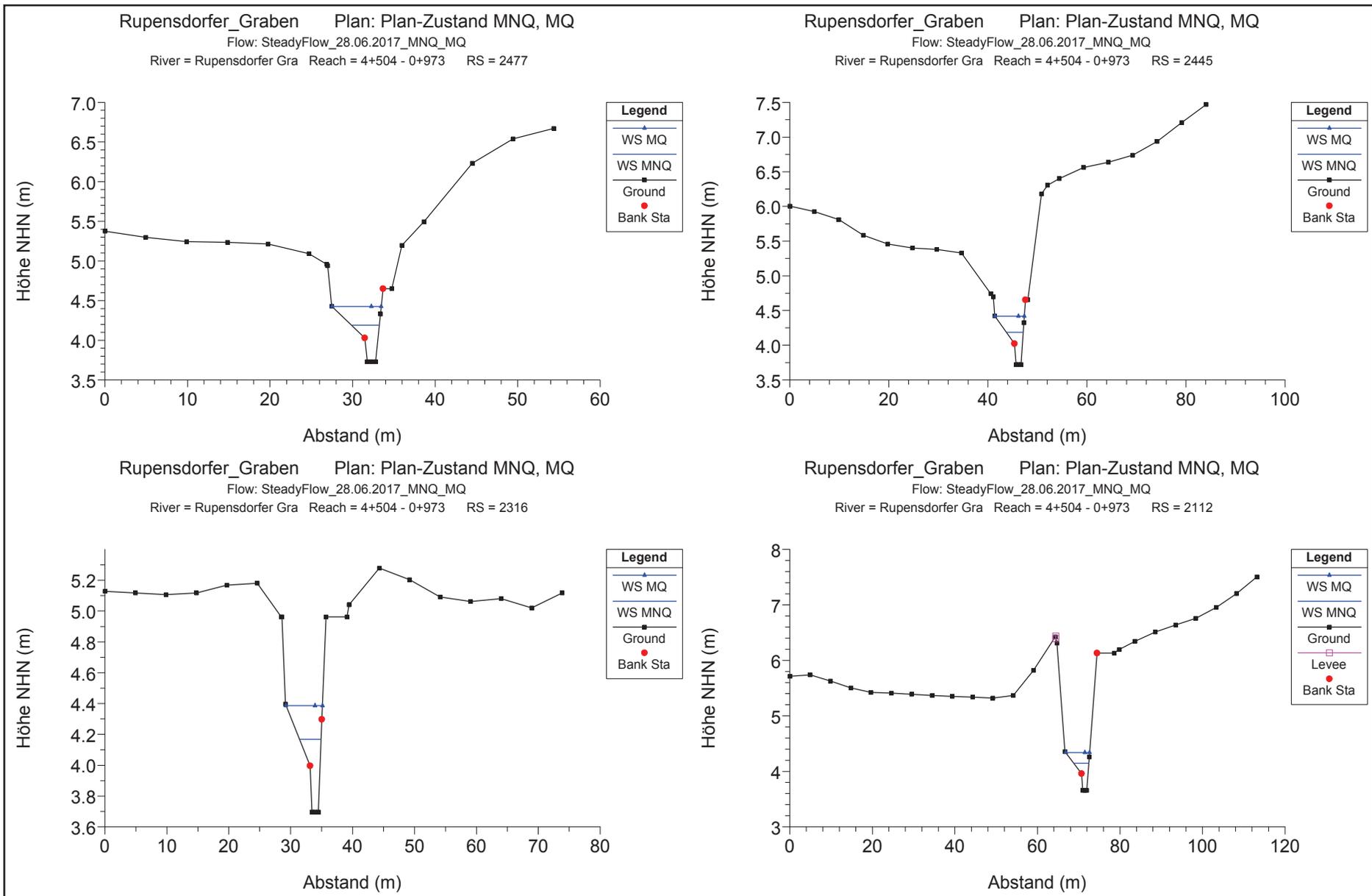


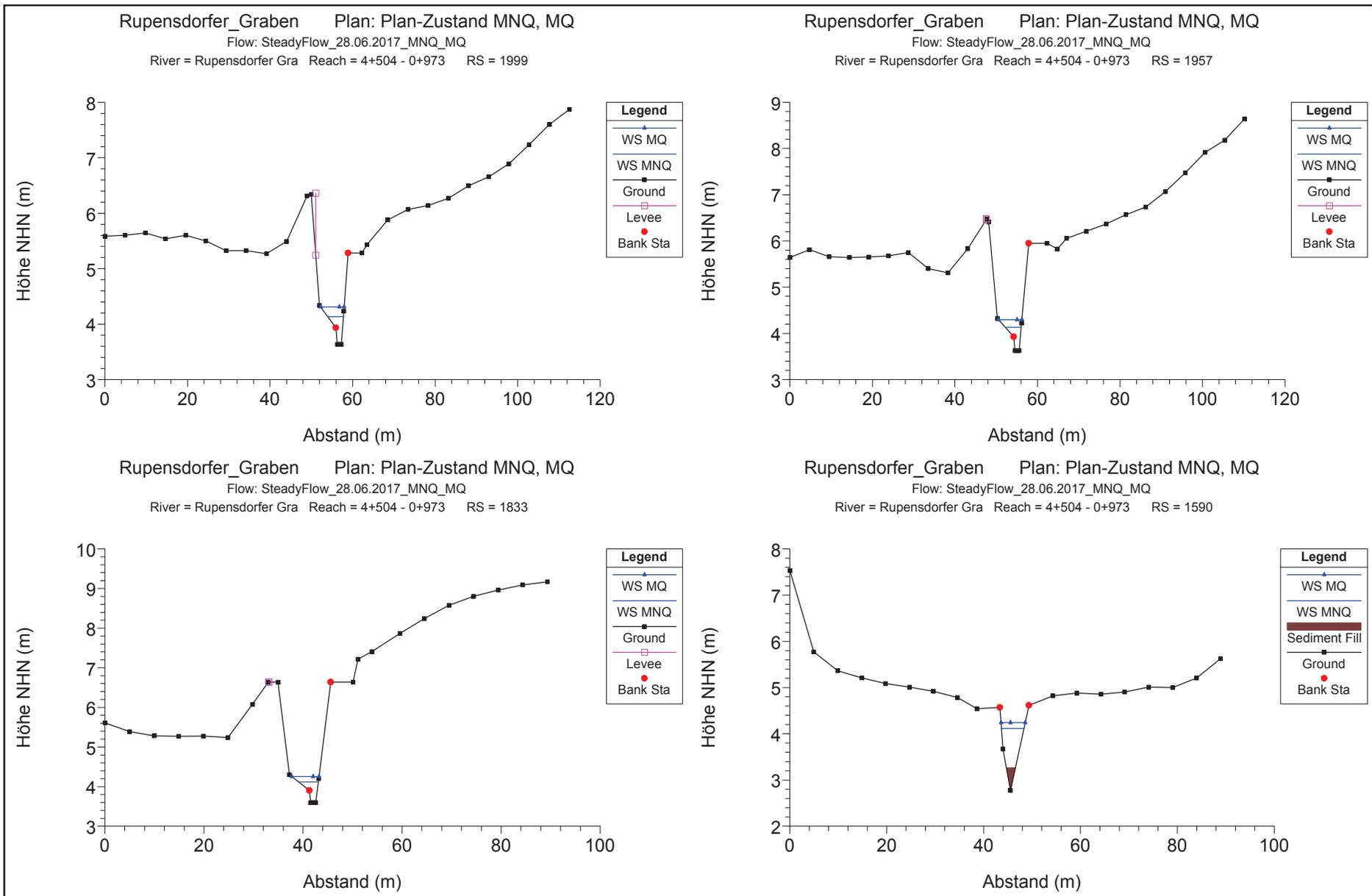


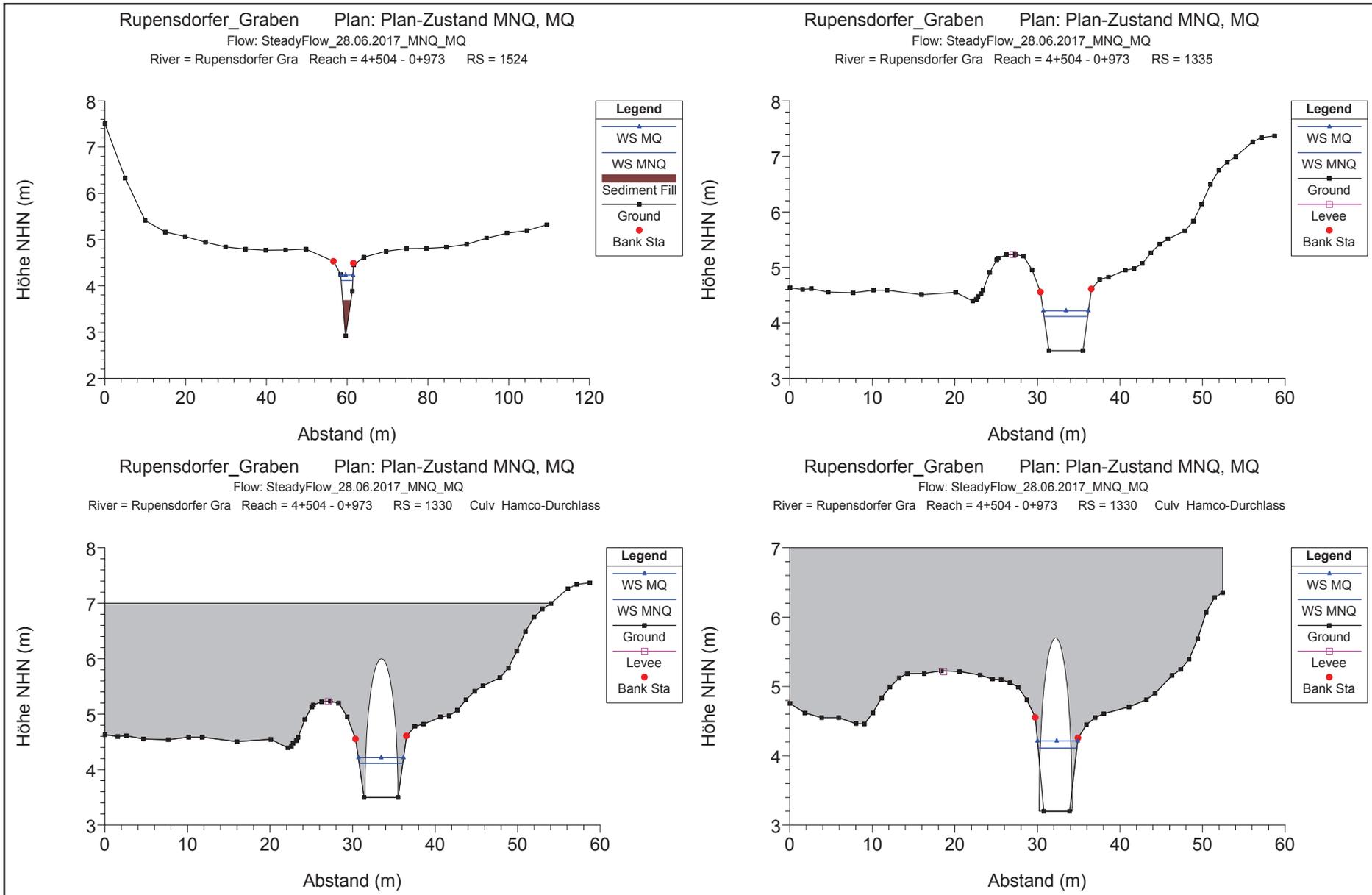


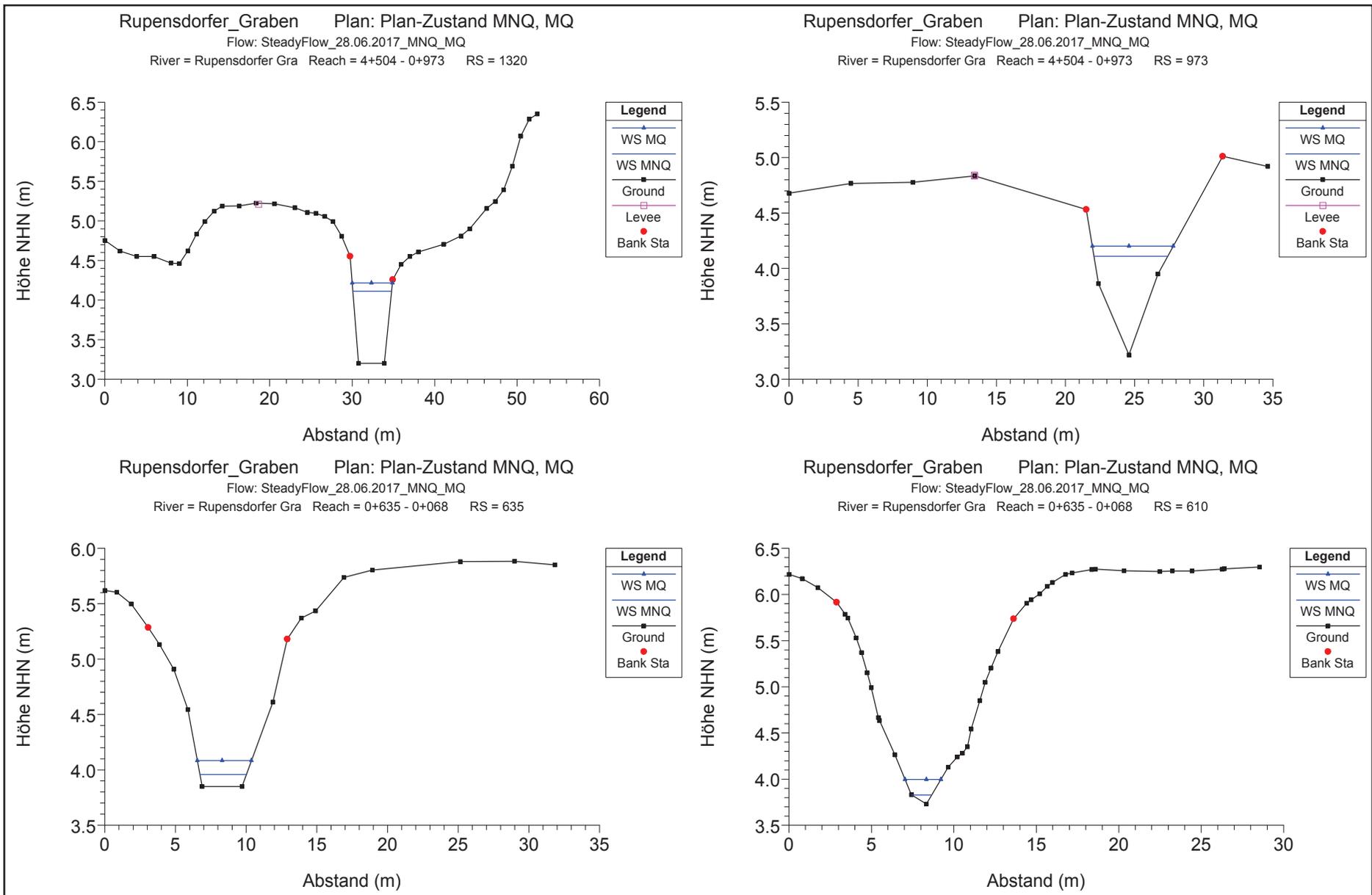


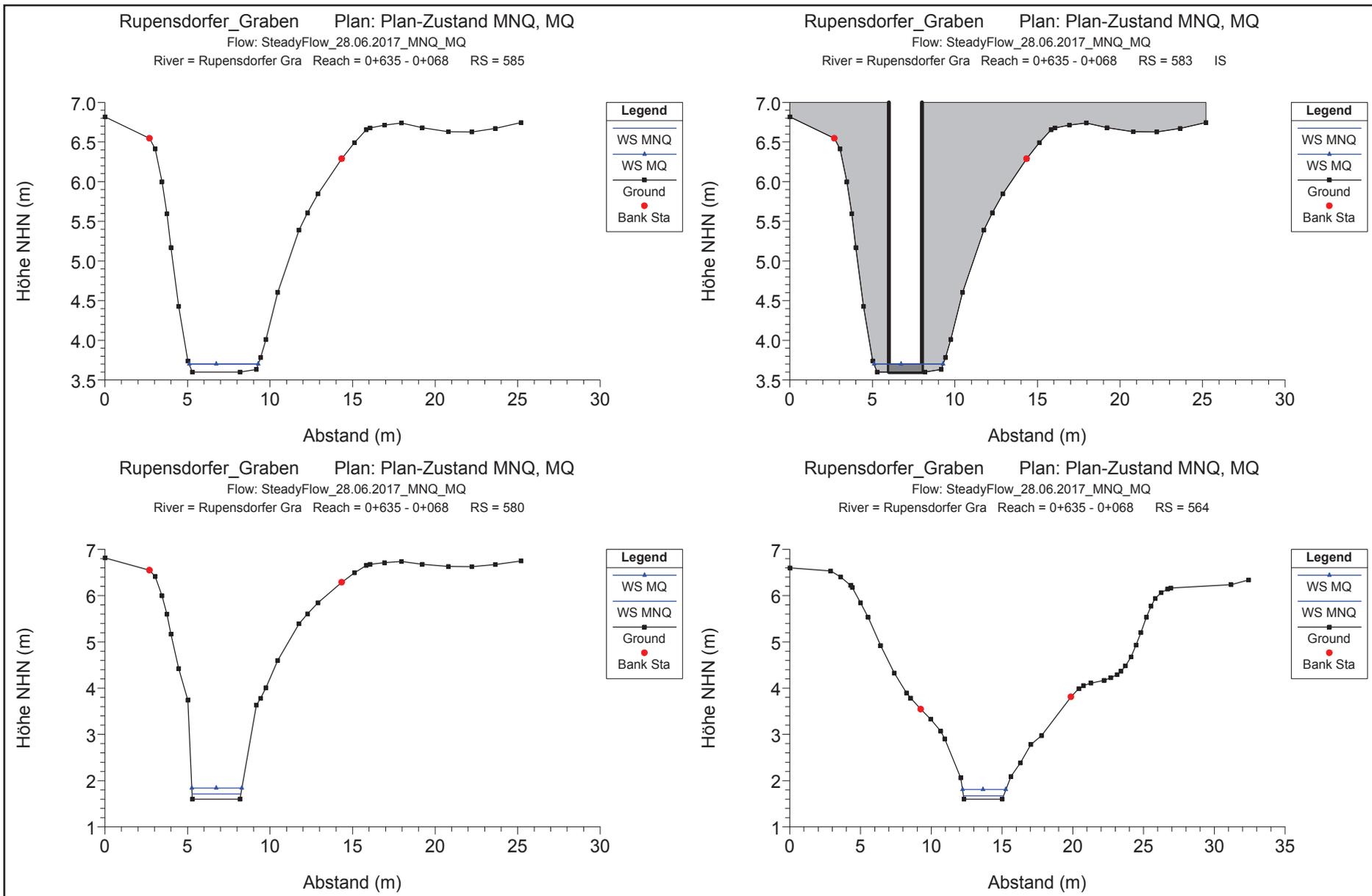


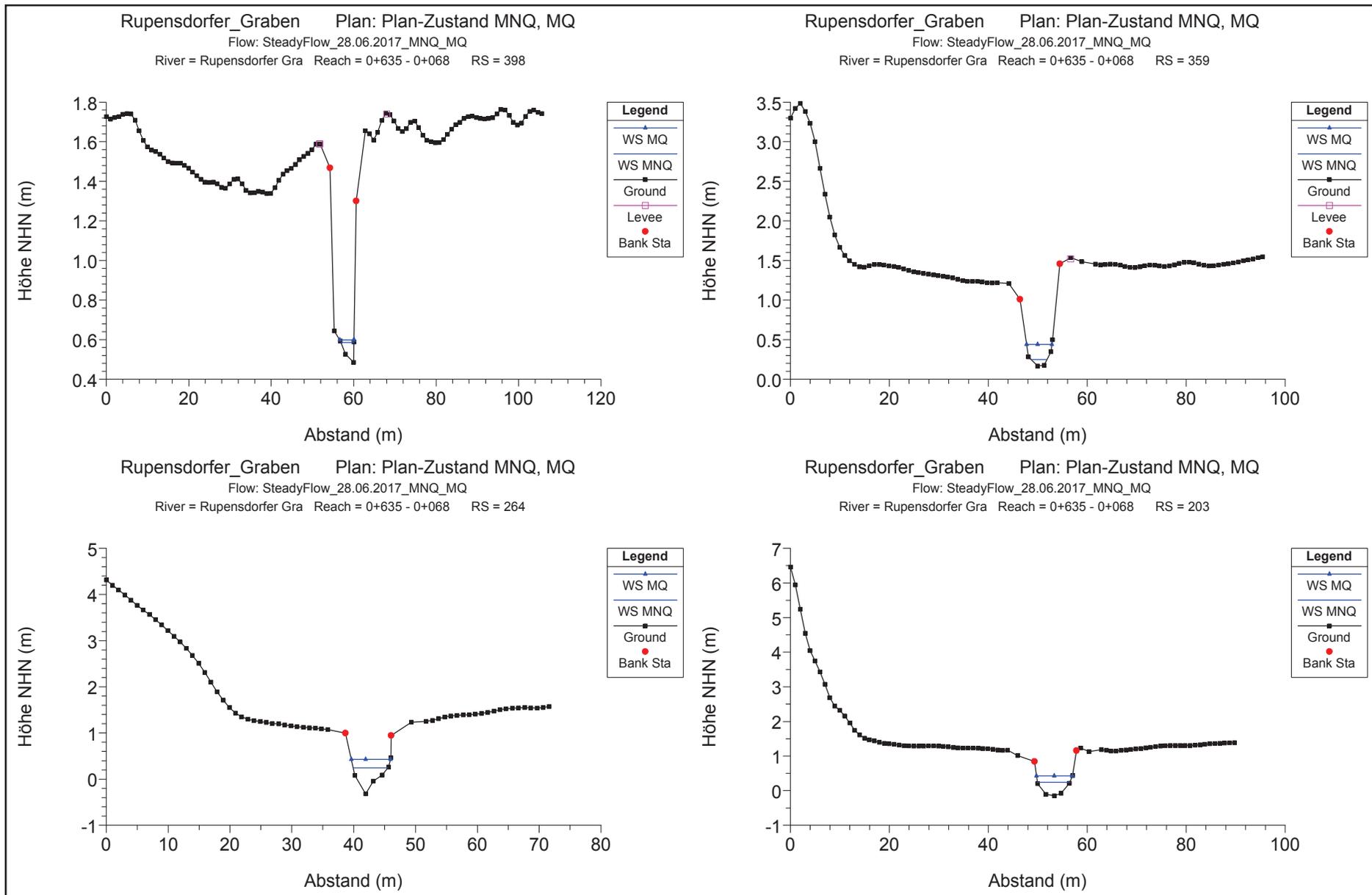


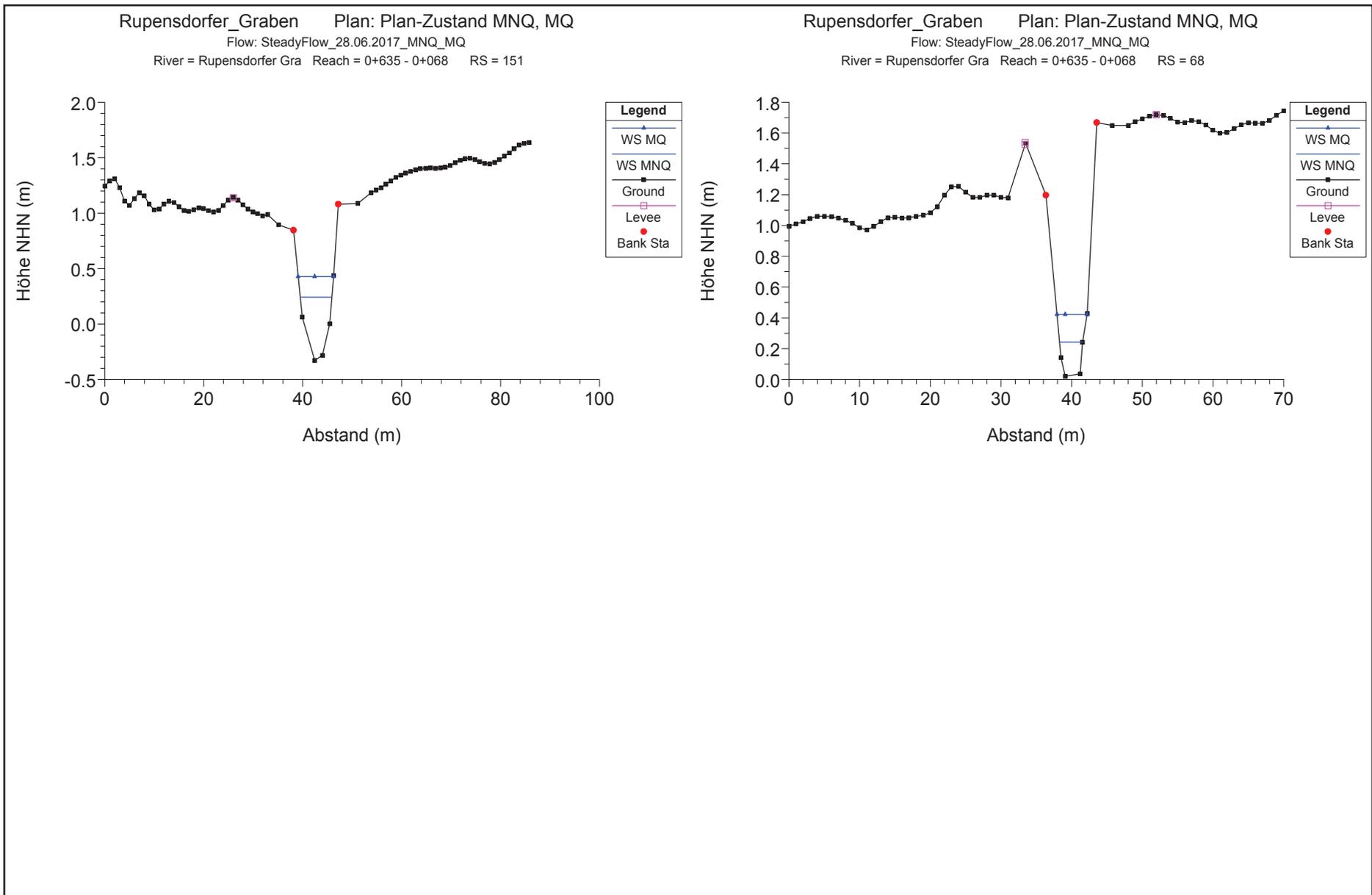


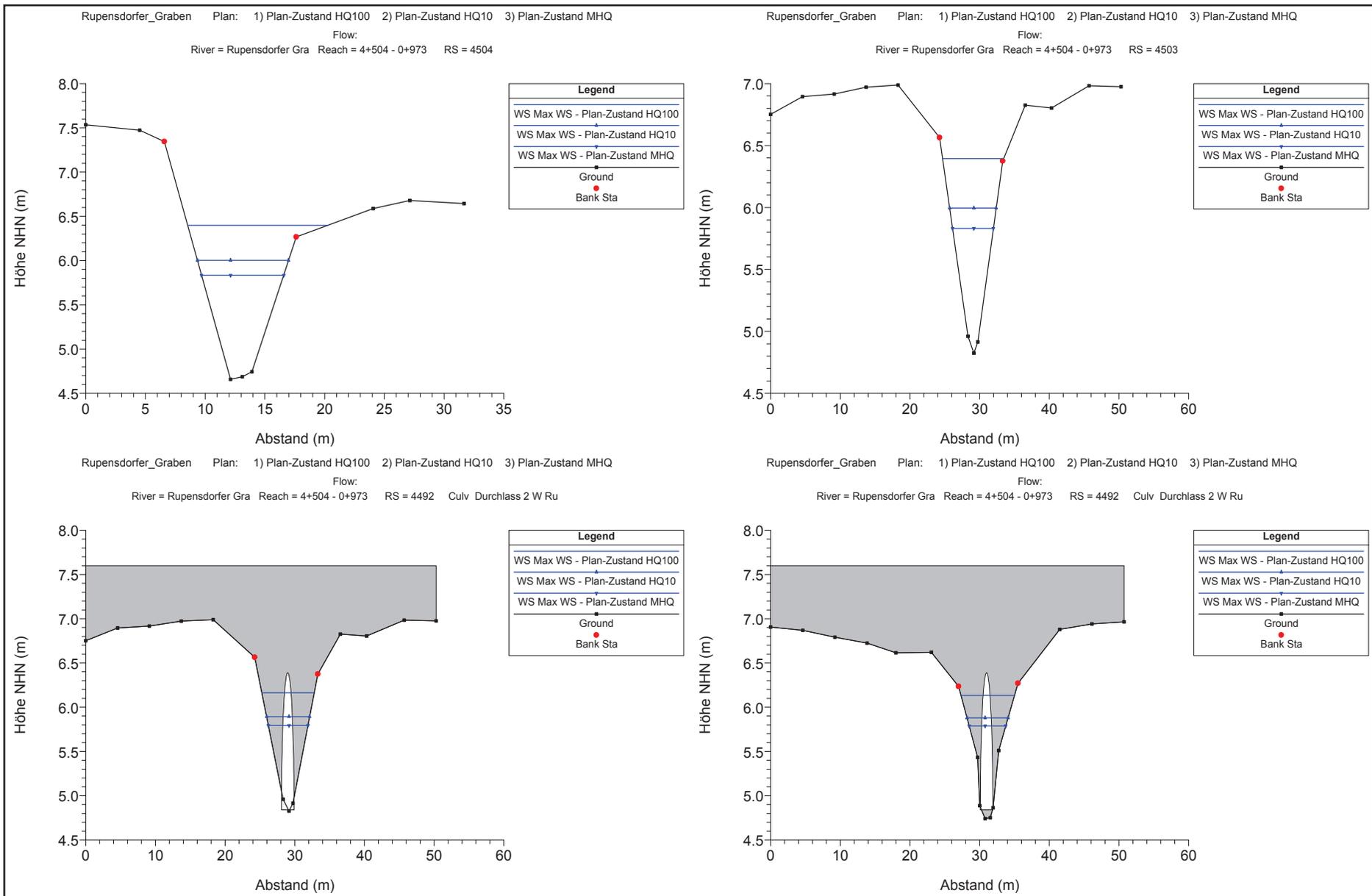


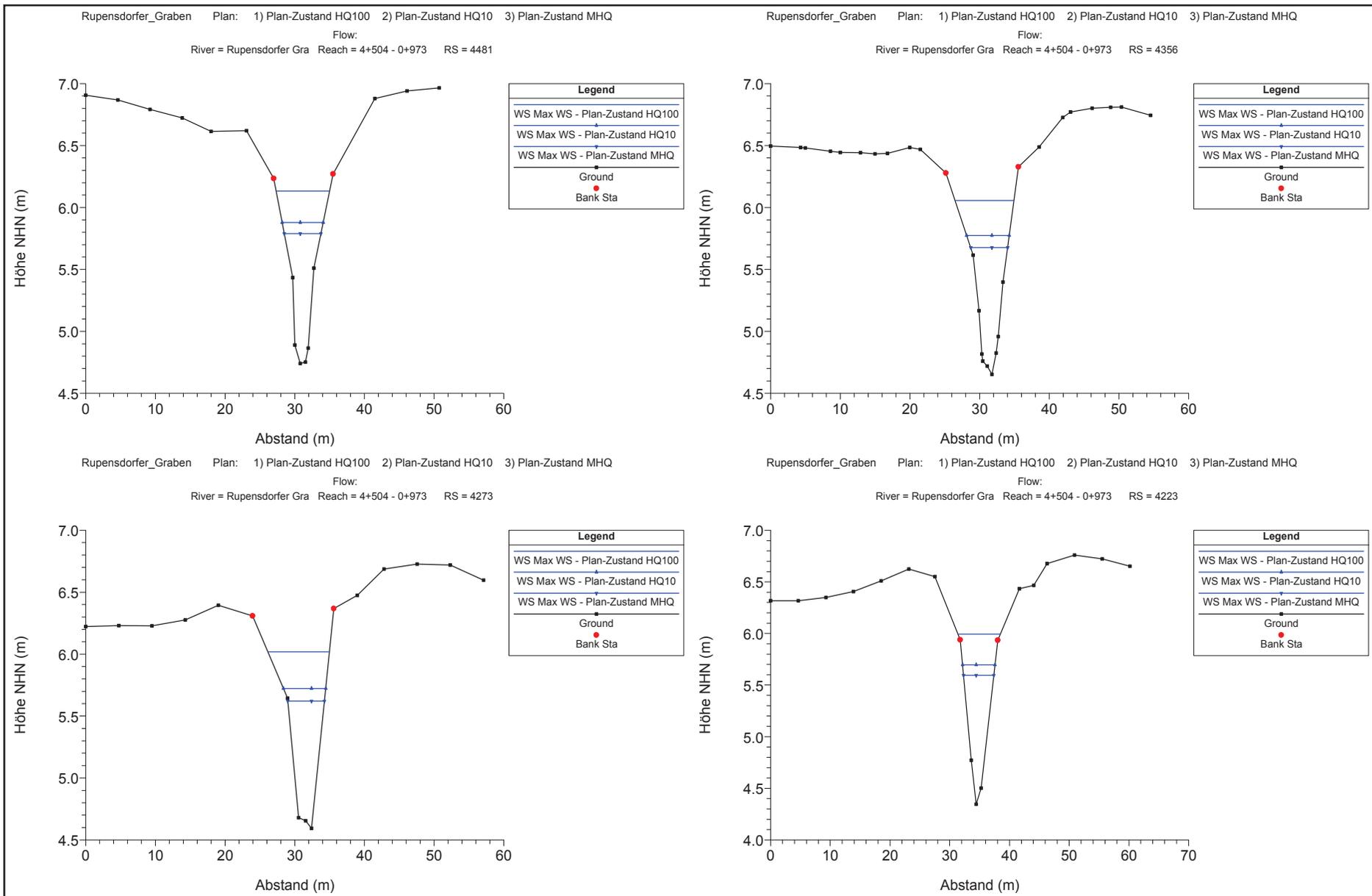


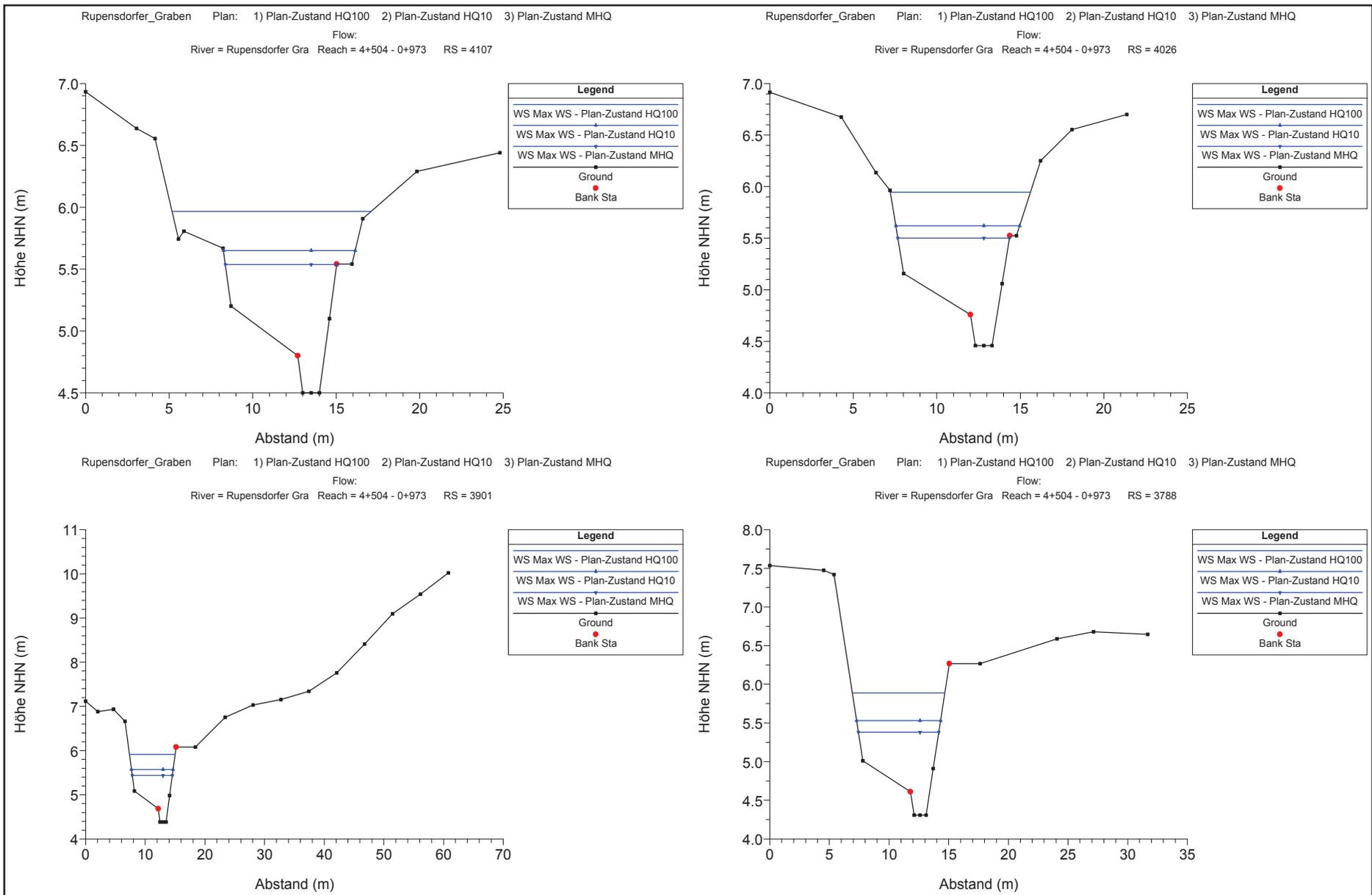


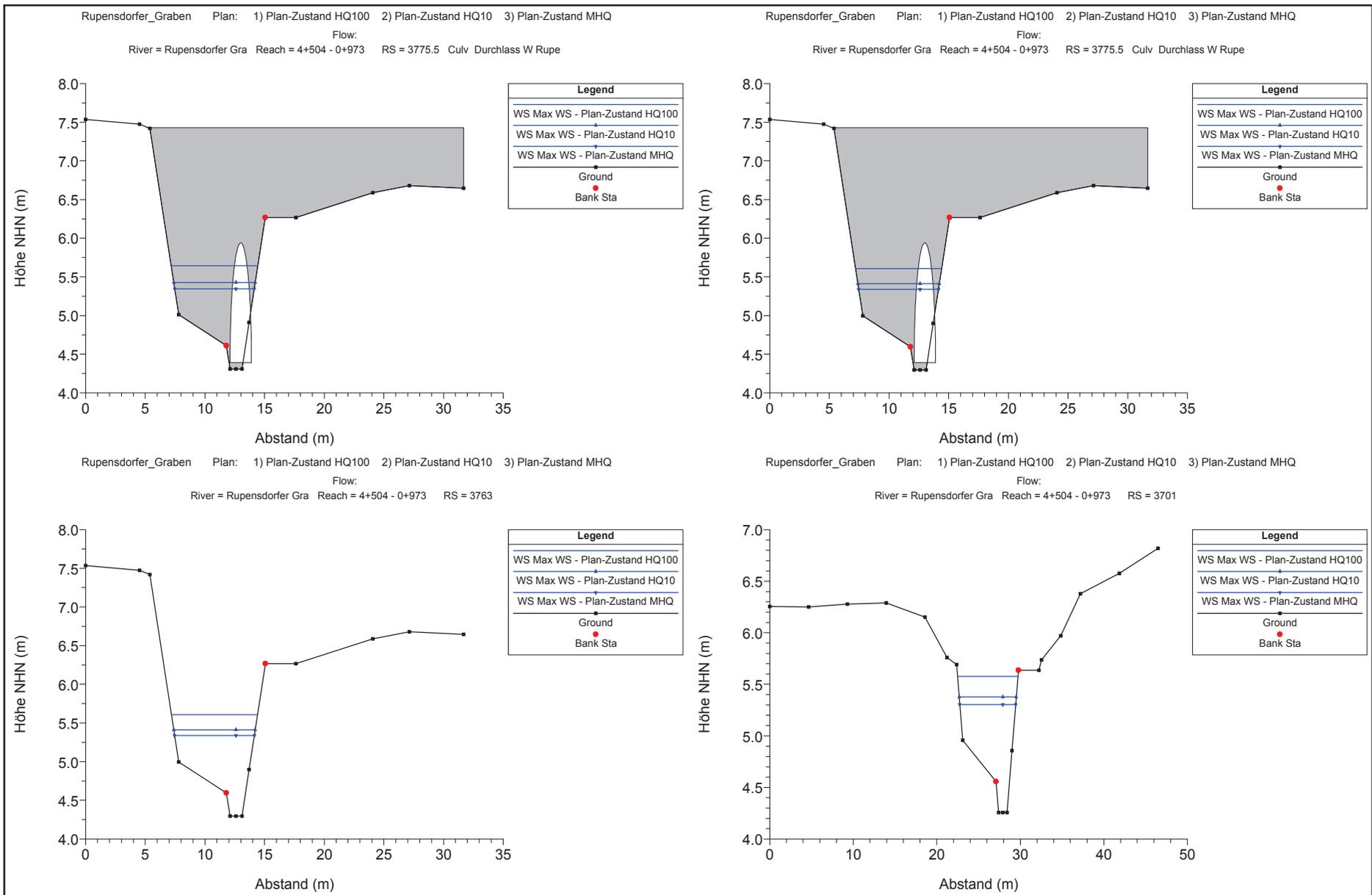


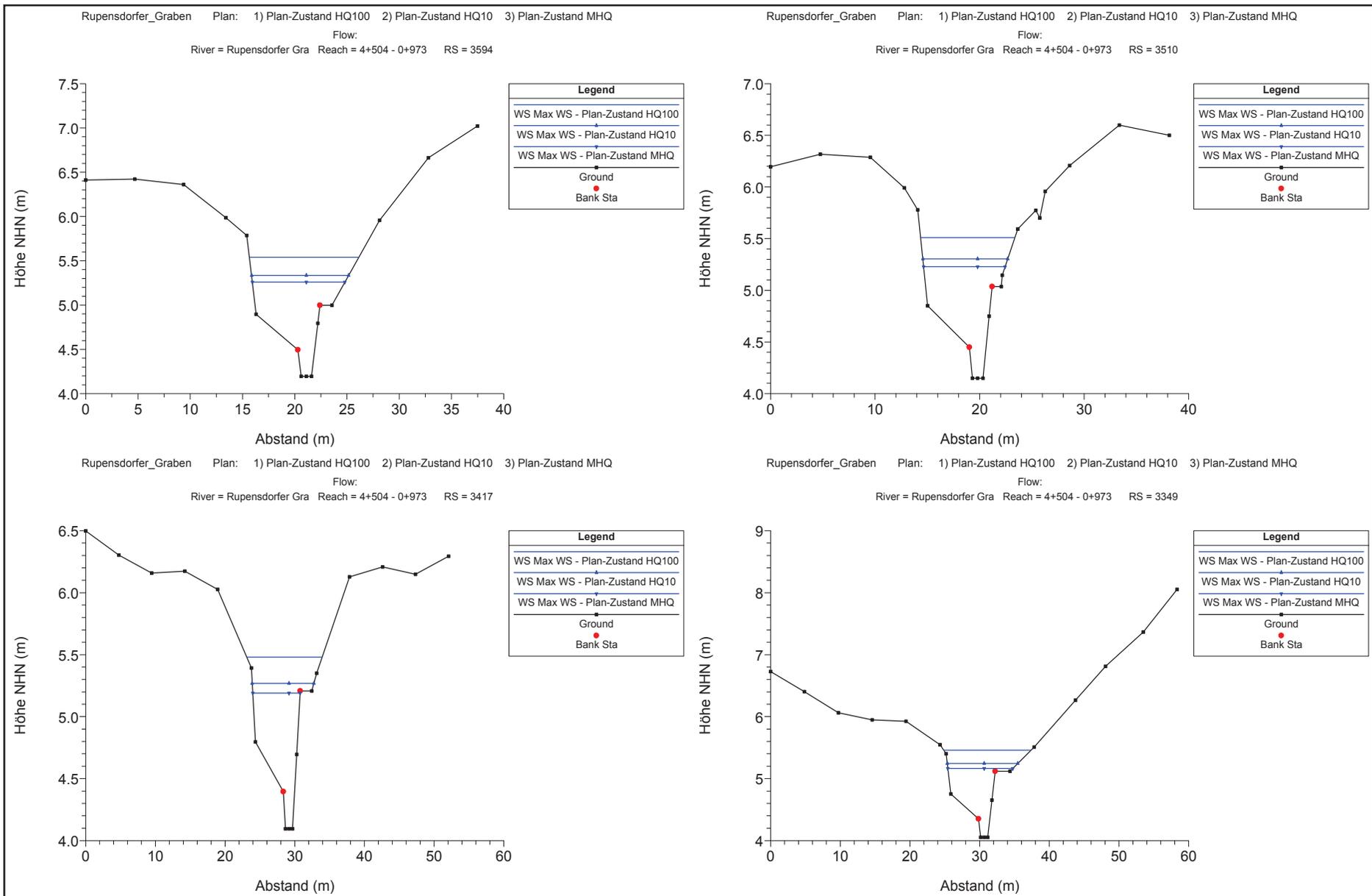


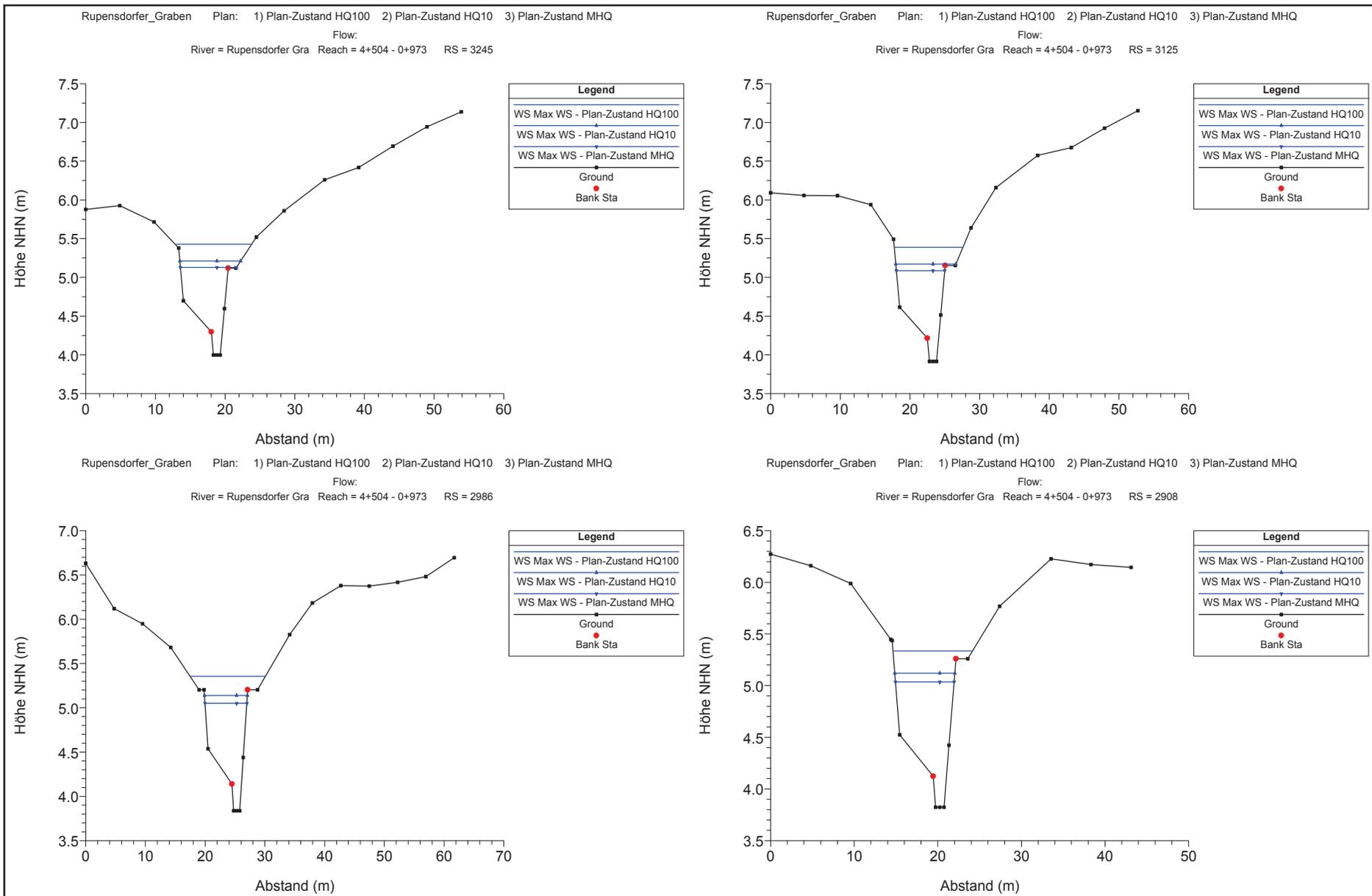


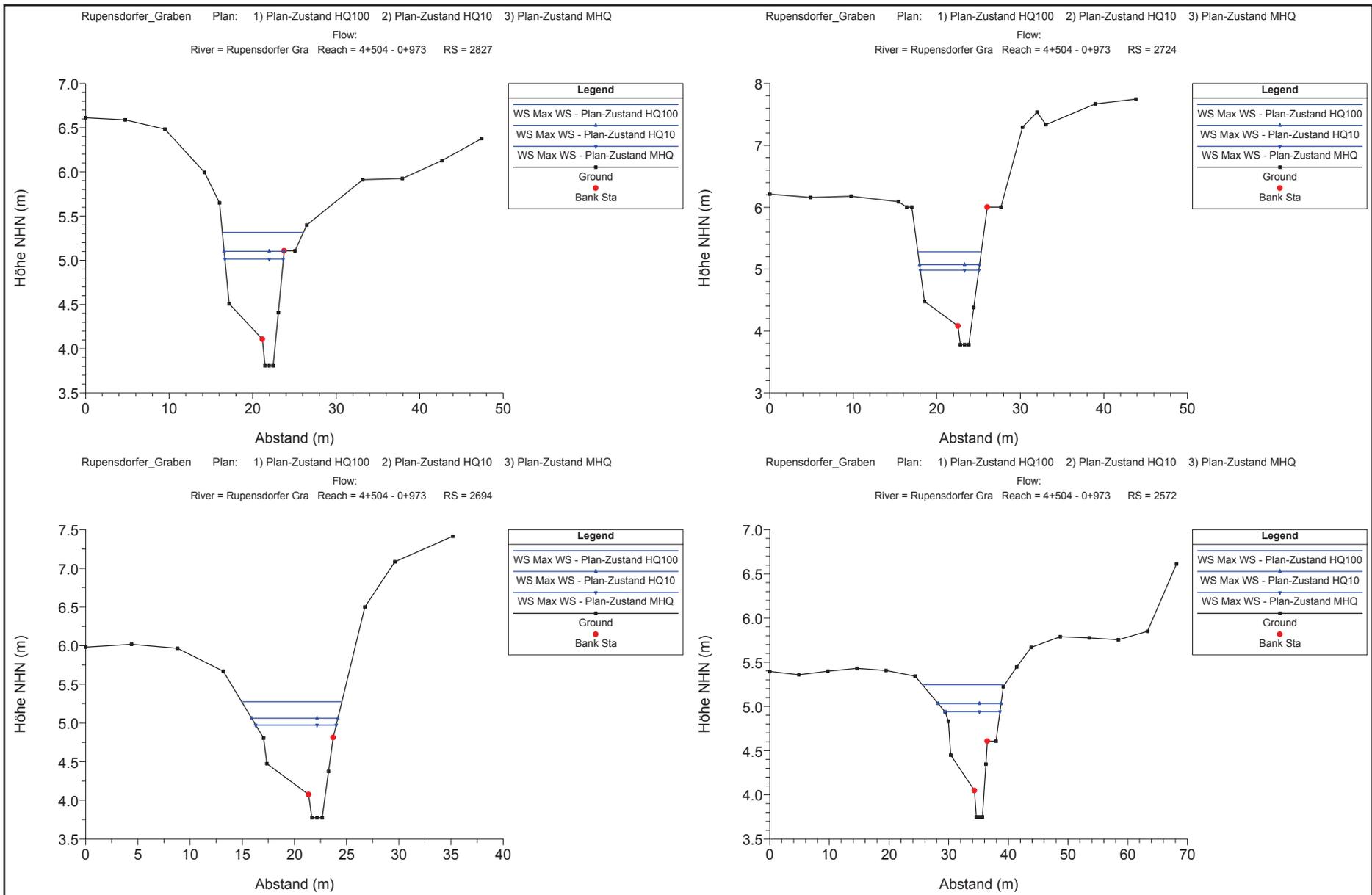


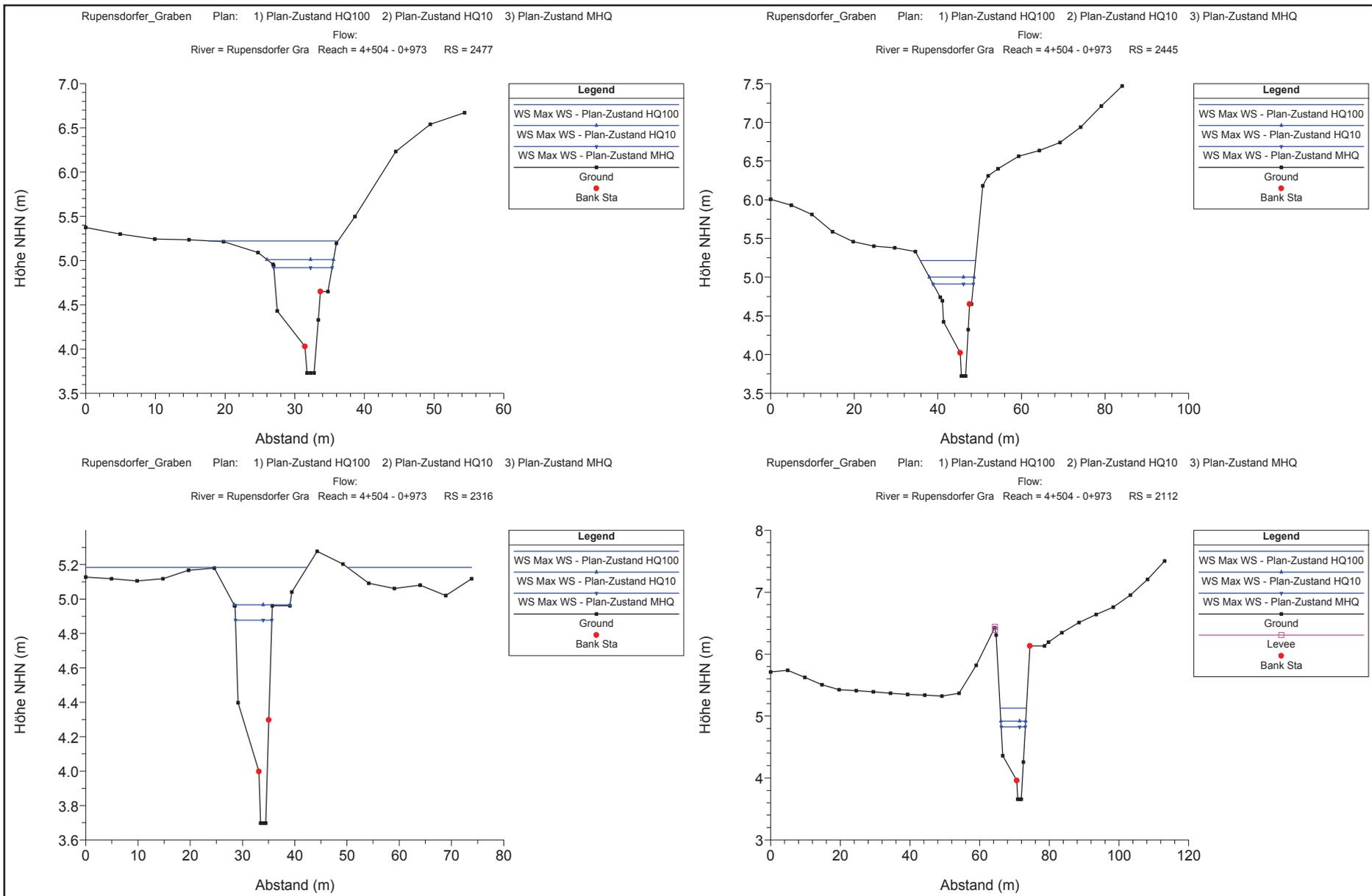


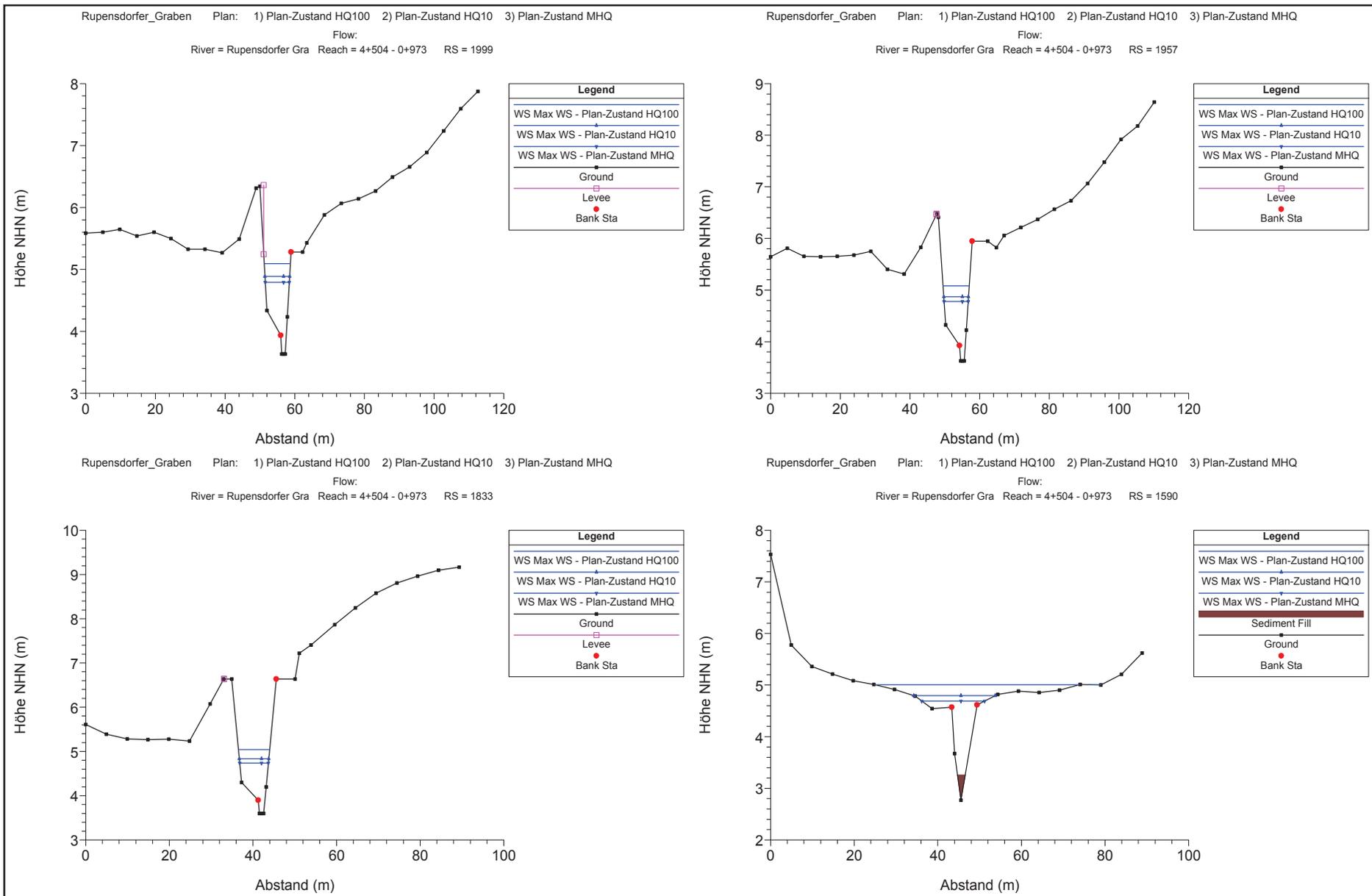


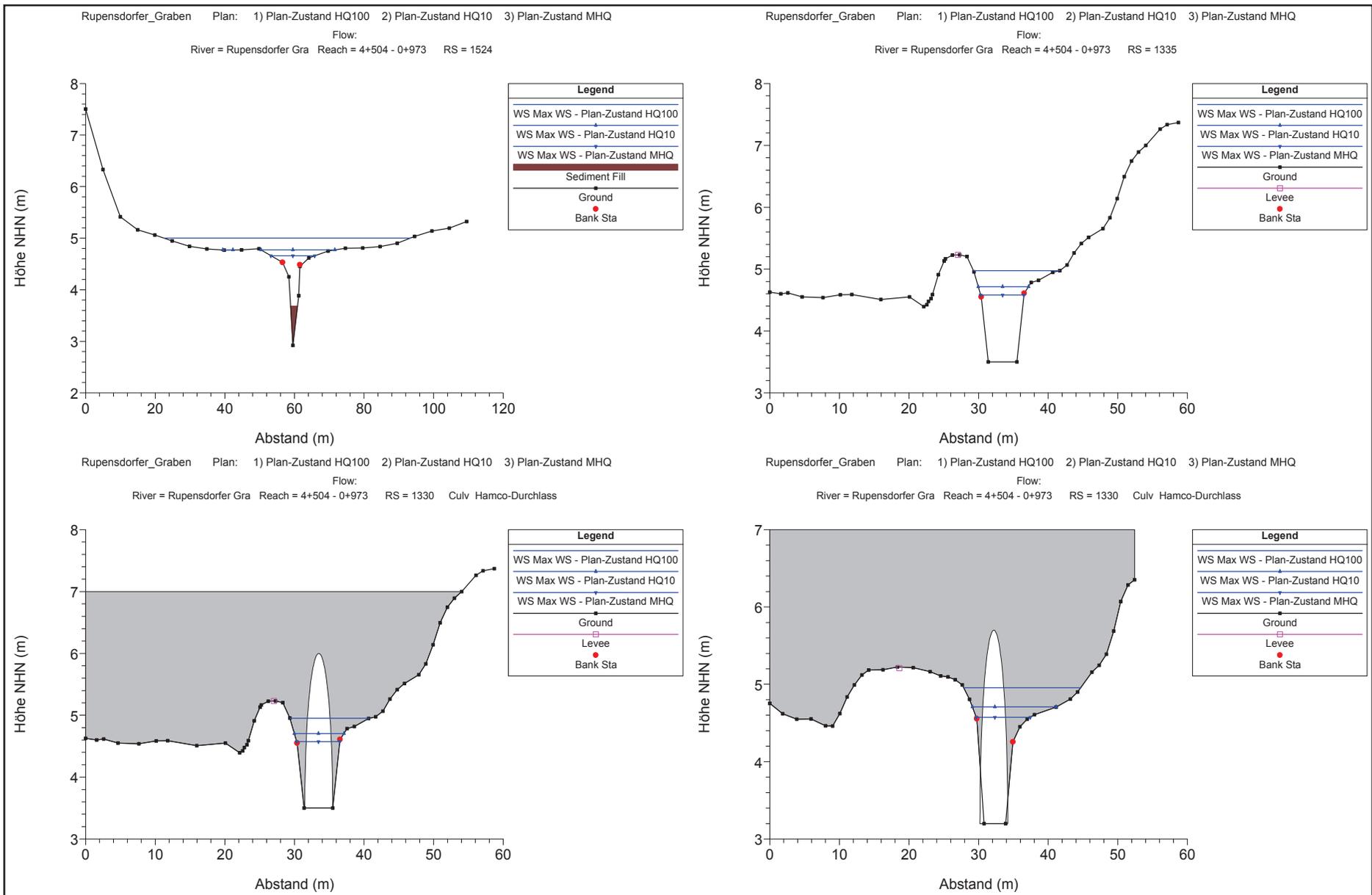


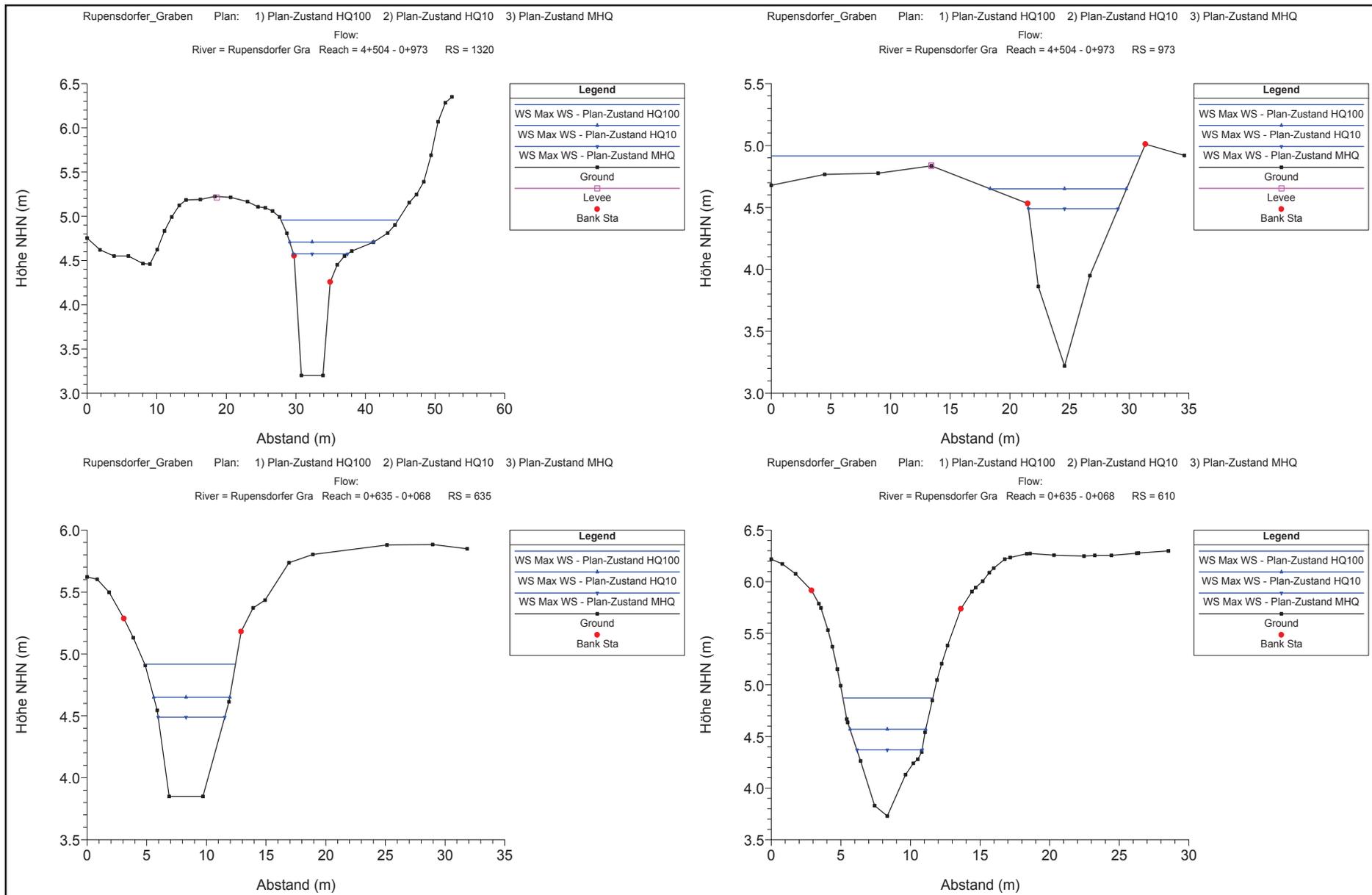


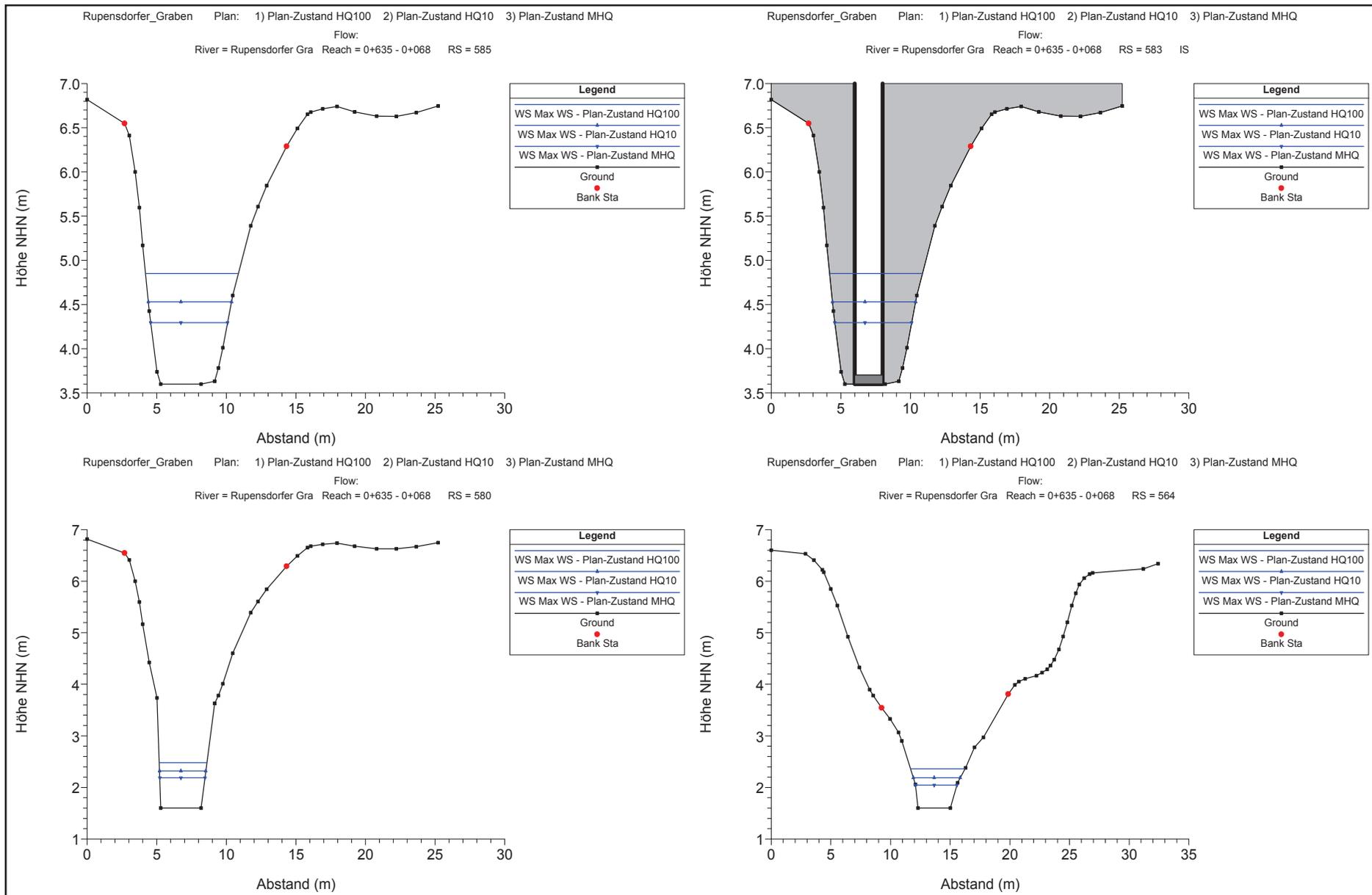


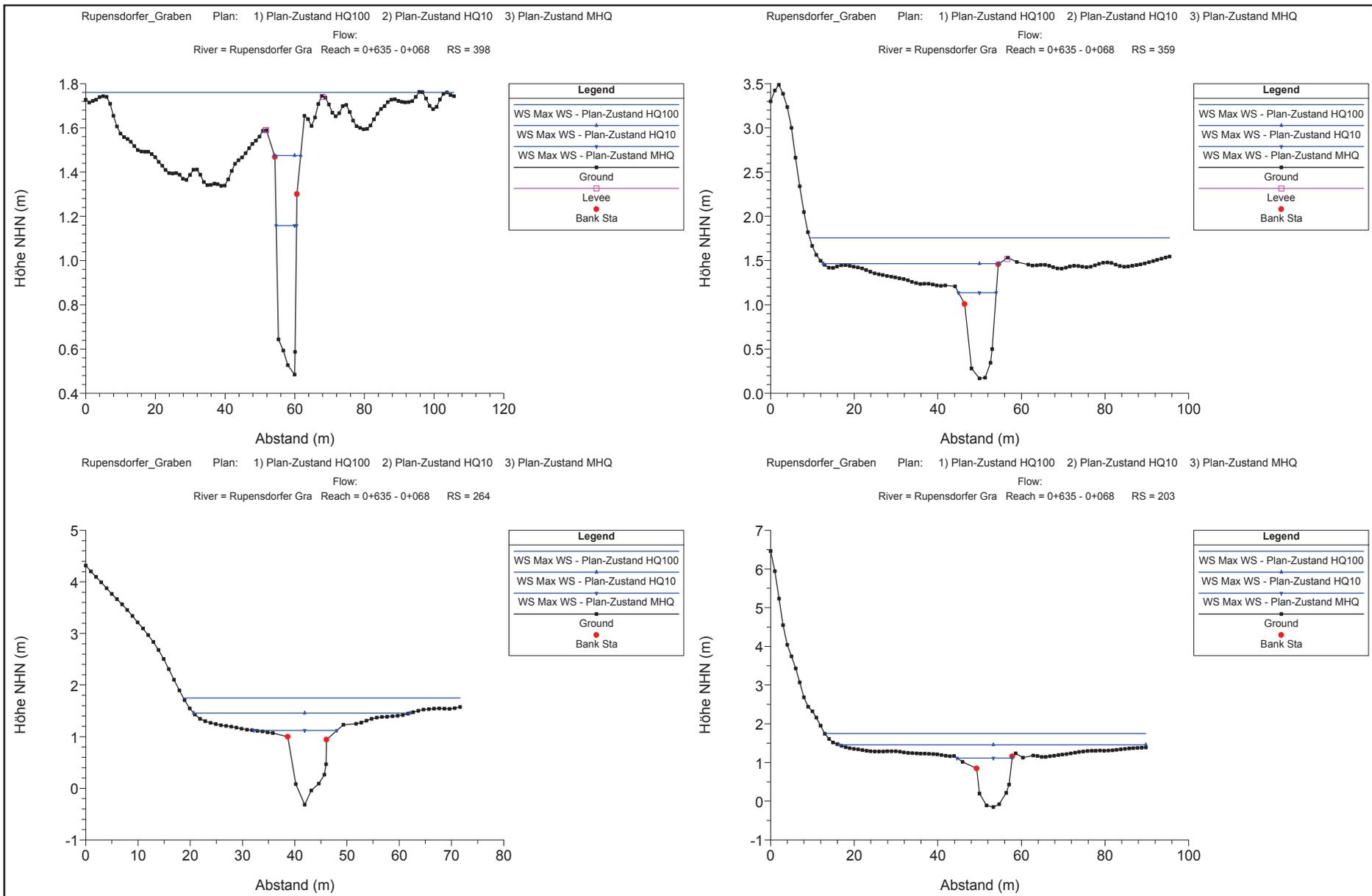


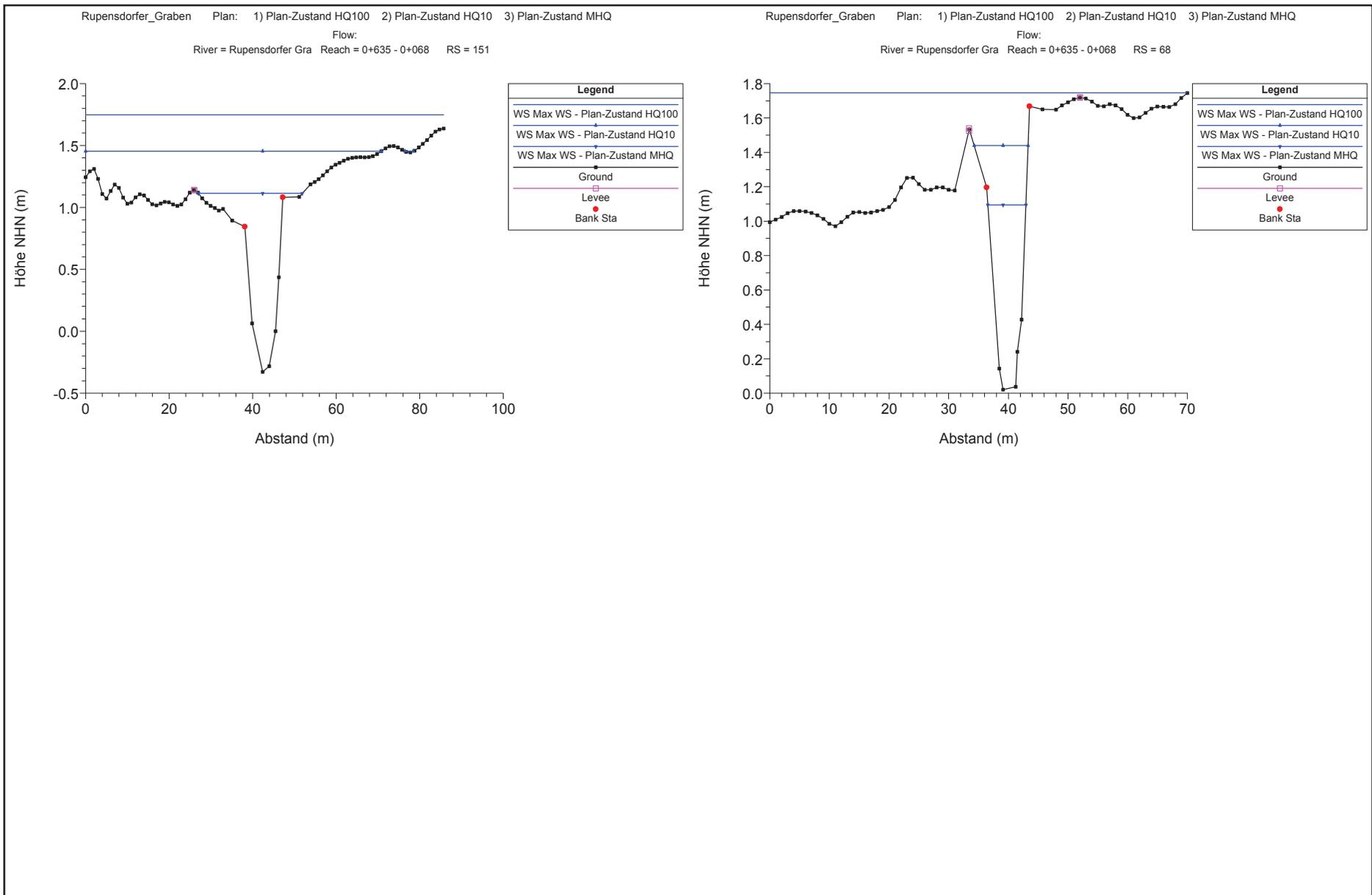




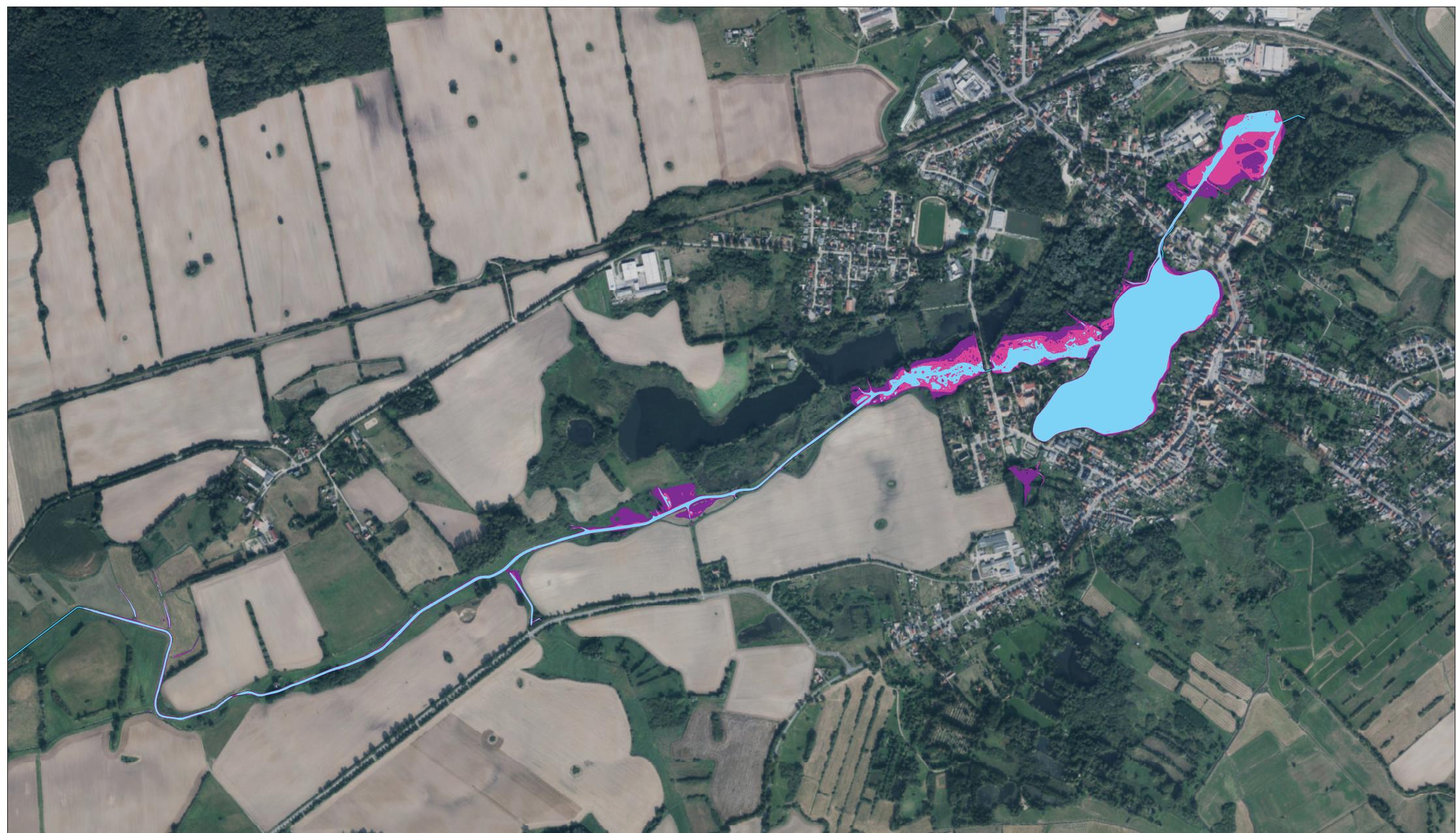








## Anhang III: Ausuferungen bei Hochwasser



**Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan  
(GEPP) Rupensdorfer Graben**

Auferungen Plan-Zustand

© GeoBasis-DE/M-V 2017  
Stand: Dezember 2017



**Auftraggeber**  
Wasser- und Bodenverband  
Stepenitz - Maurine  
Degtower Weg 1  
23936 Grevesmühlen  
Tel.: 03881/714415  
Fax: 03881/714420

**Bearbeitung**  
biota - Institut für ökologische  
Forschung und Planung GmbH  
Nebelring 15  
18246 Bützow  
Tel.: 038461/9167-0  
Fax: 038461/9167-55

**Auferungen**

**HQ(T)**

■ MHQ (ca. HQ2)

■ HQ10

■ HQ100

## Anhang IV: Grundwasserflurabstand bei MQ



**Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan  
(GEPP) Rupensdorfer Graben**

Grundwasserflurabstand Plan-Zustand

© GeoBasis-DE/M-V 2017  
Stand: Dezember 2017



**Grundwasserflurabstand  
[m u. GOK]**

- Wsp. ü. Flur
- > 0,0 - 0,4
- > 0,4 - 0,7
- > 0,7 - 1,2

**Auftraggeber**  
Wasser- und Bodenverband  
Stepenitz - Maurine  
Degtower Weg 1  
23936 Grevesmühlen  
Tel.: 03881/714415  
Fax: 03881/714420

**Bearbeitung**  
biota - Institut für ökologische  
Forschung und Planung GmbH  
Nebelring 15  
18246 Bützow  
Tel.: 038461/9167-0  
Fax: 038461/9167-55

## Anhang V: Kostenschätzung

Kurztext	Men	Einh	EP [€]	GP [€]
<b>Gewässerentwicklungsmaßnahmen</b>				
<b>1. Baukosten</b>				
<b>1.1 Baustelleneinrichtung</b>				
Baustelle einrichten, vorhalten, betreiben		psch		5.000,00
Baustelle räumen		psch		2.500,00
Baustelle kennzeichnen		psch		1,00
Bauschild anfertigen und aufstellen	1	Stck	1200,00	1.000,00
Bauschild abbauen	1	Stck	200,00	200,00
Baustraße herstellen, vorhalten, rückbauen	500	m	30,00	15.000,00
beschädigte Flächen planieren, ansäen	10.000	m2	0,50	5.000,00
				<b>28.701,00</b>
<b>1.2 Erd- und Wasserbauarbeiten</b>				
<b>Laufauslenkung</b>				
neuen Gewässerlauf ausheben	30.000	m3	8,00	240.000,00
alten Gewässerverlauf mit Aushub füllen	25.000	m3	8,00	200.000,00
Oberbodenabtrag aus Initialbepflanzung transportieren und alten Gewässerverlauf füllen	7.000	m3	6,00	42.000,00
<b>Totholz</b>				
Liefern, Einbauen und Sichern von Wurzelstubben als Totholzelement	20	Stk	80,00	1.600,00
<b>Initialbepflanzung</b>				
Pflanzen von Jungbäumen, Erlen- und Weidenhochstämme, 3 Bäume auf 5 m	1.000	m	90,00	90.000,00
<b>Sukzession</b>				
Abtrag der vorhandenen Vegetationsdecke zur Förderung Aufwuchs standorttypischer Gehölze	1.500	m2	3,00	4.500,00
				<b>578.100,00</b>
<b>1.3 Arbeiten auf Nachweis, Sonstiges</b>				
Arbeiten auf Nachweis, Unvorhergesehenes, 5 % der Bausumme		psch		28.900,00
BP Bodendenkmalpflege		psch		5.000,00
BP Bauzeitliche Leitungssicherung		psch		5.000,00
Ökologische Baubegleitung		psch		15.000,00
Absteckung der Maßnahmenbereiche		psch		5.000,00
Aufbau Kontrollpegel (inkl. Einmessung, Aufstellung W-Q-Beziehung)	3	Stk	5000,00	15.000,00
				<b>73.900,00</b>
<b>Zwischensumme - anrechenbare Baukosten nach HOAI (Pkt. 1.1 - Pkt. 1.2) - netto</b>				<b>606.801,00</b>
<b>Summe Baukosten (Pkt. 1.1 - Pkt. 1.3) ohne Planung - netto</b>				<b>680.701,00</b>
<b>19 % Mwst</b>				<b>129.333,19</b>
<b>Summe Baukosten ohne Planung - brutto</b>				<b>810.034,19</b>

Kurztext	Men	Einh	EP [€]	GP [€]
<b>Gewässerentwicklungsmaßnahmen</b>				
<b>2. Planungskosten</b>				
2.1	Objektplanung (LP 2 bis 4) inkl. 5% Nebenkosten		psch	29.243,46
2.2	Objektplanung (LP 5 bis 9) inkl. 5% Nebenkosten		psch	28.073,72
2.3	Örtliche Bauüberwachung, 3% der Bausumme		psch	18.204,03
2.4	naturenschutzfachliche Prüfungen (Einzelfallprüfung UVP, AFB o.ä.)		psch	50.000,00
2.5	Projektsteuerung Projektträger, 2% anrechenbare Baukosten			12.136,02
<b>Summe Planungskosten netto</b>				<b>137.657,23</b>
<b>19 % Mwst</b>				<b>26.154,87</b>
<b>Summe Planungskosten brutto</b>				<b>163.812,11</b>
<b>3. Weitere Untersuchungen</b>				
3.1	ergänzende Vermessung		psch	5.000,00
3.2	Baugrund- und Bodenuntersuchung		psch	5.000,00
3.3 BP	Bestandsvermessung		psch	7.000,00
3.4	Kosten für gebührenpflichtige Auskünfte (z.B. LVA, LA für Katastrophenschutz)		psch	100,00
<b>Summe Vermessung, Baugrund, etc. netto</b>				<b>17.100,00</b>
<b>19 % Mwst</b>				<b>3.249,00</b>
<b>Summe Vermessung, Baugrund, etc. brutto</b>				<b>20.349,00</b>
<b>4. Flächenbereitstellung</b>				
4.1	Entschädigung wegen bauzeitlicher Flächennutzung	10000	m2	n.a.
4.2	Gutachten zur Ermittlung von Ausgleichs- und Entschädigungszahlungen		psch	5.000,00
<b>Summe Flächenbereitstellung netto</b>				<b>5.000,00</b>
<b>brutto = netto</b>				
<b>Summe Flächenbereitstellung brutto</b>				<b>5.000,00</b>
<b>Übersicht der Kosten - netto (gerundet)</b>				
1.	Baukosten			681.000,00
2.	Planungskosten			137.700,00
3.	Begleituntersuchungen			17.100,00
4.	Flächenbereitstellung			5.000,00
<b>Gesamtkosten netto (gerundet)</b>				<b>840.800,00</b>
<b>19 % Mwst (ausgenommen Flächenbereitstellung)</b>				<b>158.802,00</b>
<b>Gesamtkosten brutto</b>				<b>999.602,00</b>

## Anhang VI: Berechnungsergebnisse Hydraulik- Plan-Varianten (Anhang digital)

HEC-RAS Plan: Plan-Zustand MNQ, MQ

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
0+635 - 0+068	635	MNQ	0.04	3.85	3.96		3.96	0.001229	0.13	0.33	3.29	0.13
0+635 - 0+068	635	MQ	0.20	3.85	4.08		4.09	0.001375	0.25	0.78	3.83	0.18
0+635 - 0+068	610	MNQ	0.04	3.73	3.83	3.83	3.86	0.099128	0.73	0.06	1.22	1.06
0+635 - 0+068	610	MQ	0.20	3.73	4.00	3.91	4.01	0.009471	0.56	0.35	2.18	0.45
0+635 - 0+068	585	MNQ	0.04	3.60	3.70	3.63	3.70	0.001027	0.11	0.39	4.19	0.12
0+635 - 0+068	585	MQ	0.20	3.60	3.70	3.67	3.71	0.015524	0.50	0.39	4.19	0.53
0+635 - 0+068	583		Inl Struct									
0+635 - 0+068	580	MNQ	0.04	1.60	1.71		1.71	0.001259	0.14	0.32	2.96	0.13
0+635 - 0+068	580	MQ	0.20	1.60	1.84		1.84	0.001507	0.27	0.71	3.04	0.18
0+635 - 0+068	564	MNQ	0.04	1.60	1.67		1.67	0.006086	0.23	0.19	2.83	0.28
0+635 - 0+068	564	MQ	0.20	1.60	1.81		1.81	0.002570	0.33	0.60	3.06	0.24
0+635 - 0+068	398	MNQ	0.04	0.48	0.59	0.54	0.59	0.007052	0.23	0.19	3.16	0.29
0+635 - 0+068	398	MQ	0.20	0.48	0.60	0.60	0.63	0.061184	0.82	0.24	3.47	1.00
0+635 - 0+068	359	MNQ	0.04	0.17	0.25	0.21	0.25	0.010744	0.26	0.17	3.20	0.36
0+635 - 0+068	359	MQ	0.20	0.17	0.44	0.27	0.44	0.000750	0.19	1.04	5.14	0.13
0+635 - 0+068	264	MNQ	0.04	-0.32	0.24		0.24	0.000014	0.03	1.57	5.61	0.02
0+635 - 0+068	264	MQ	0.20	-0.32	0.43		0.43	0.000043	0.07	2.69	6.34	0.04
0+635 - 0+068	203	MNQ	0.04	-0.15	0.24		0.24	0.000012	0.03	1.74	6.55	0.02
0+635 - 0+068	203	MQ	0.20	-0.15	0.43		0.43	0.000035	0.06	3.02	7.28	0.03
0+635 - 0+068	151	MNQ	0.04	-0.33	0.24	-0.27	0.24	0.000004	0.02	2.47	6.41	0.01
0+635 - 0+068	151	MQ	0.20	-0.33	0.43	-0.21	0.43	0.000017	0.05	3.71	7.15	0.02
0+635 - 0+068	68	MNQ	0.04	0.02	0.24	0.06	0.24	0.000180	0.07	0.59	3.25	0.06
0+635 - 0+068	68	MQ	0.20	0.02	0.42	0.12	0.42	0.000312	0.15	1.27	4.28	0.09
4+504 - 0+973	4504	MNQ	0.03	4.66	5.01		5.01	0.000147	0.04	0.80	3.19	0.02
4+504 - 0+973	4504	MQ	0.13	4.66	5.26		5.26	0.000217	0.08	1.73	4.31	0.04
4+504 - 0+973	4503	MNQ	0.03	4.82	5.01	4.91	5.01	0.006994	0.15	0.20	1.79	0.15
4+504 - 0+973	4503	MQ	0.13	4.82	5.26	4.98	5.26	0.001792	0.17	0.80	3.02	0.10
4+504 - 0+973	4492		Culvert									
4+504 - 0+973	4481	MNQ	0.03	4.74	5.01		5.01	0.000618	0.07	0.45	2.16	0.05
4+504 - 0+973	4481	MQ	0.13	4.74	5.26		5.26	0.000684	0.13	1.04	2.61	0.07
4+504 - 0+973	4356	MNQ	0.03	4.65	4.92		4.92	0.000823	0.07	0.43	2.42	0.05
4+504 - 0+973	4356	MQ	0.13	4.65	5.18		5.18	0.000586	0.12	1.14	3.13	0.06
4+504 - 0+973	4273	MNQ	0.03	4.59	4.87		4.87	0.000502	0.06	0.52	2.69	0.04
4+504 - 0+973	4273	MQ	0.13	4.59	5.14		5.14	0.000381	0.10	1.37	3.62	0.05
4+504 - 0+973	4223	MNQ	0.03	4.35	4.86		4.86	0.000150	0.04	0.73	2.47	0.02
4+504 - 0+973	4223	MQ	0.13	4.35	5.13		5.13	0.000261	0.09	1.52	3.42	0.04
4+504 - 0+973	4107	MNQ	0.03	4.50	4.83		4.83	0.000525	0.07	0.44	1.91	0.04
4+504 - 0+973	4107	MQ	0.13	4.50	5.08		5.08	0.000525	0.12	1.29	4.73	0.06
4+504 - 0+973	4026	MNQ	0.03	4.46	4.79		4.79	0.000526	0.07	0.44	1.90	0.04
4+504 - 0+973	4026	MQ	0.13	4.46	5.04		5.04	0.000528	0.12	1.29	4.72	0.06
4+504 - 0+973	3901	MNQ	0.03	4.38	4.71		4.71	0.000547	0.07	0.43	1.87	0.04
4+504 - 0+973	3901	MQ	0.13	4.38	4.97		4.97	0.000535	0.12	1.28	4.70	0.06
4+504 - 0+973	3788	MNQ	0.03	4.31	4.63	4.35	4.63	0.000597	0.07	0.42	1.79	0.05
4+504 - 0+973	3788	MQ	0.13	4.31	4.89	4.43	4.89	0.000553	0.13	1.26	4.66	0.06
4+504 - 0+973	3775.5		Culvert									
4+504 - 0+973	3763	MNQ	0.03	4.30	4.63		4.63	0.000514	0.07	0.44	1.93	0.04
4+504 - 0+973	3763	MQ	0.13	4.30	4.89		4.89	0.000501	0.12	1.32	4.79	0.06
4+504 - 0+973	3701	MNQ	0.03	4.26	4.59		4.59	0.000516	0.07	0.44	1.92	0.04
4+504 - 0+973	3701	MQ	0.13	4.26	4.85		4.85	0.000495	0.12	1.32	4.80	0.06
4+504 - 0+973	3594	MNQ	0.03	4.19	4.53		4.53	0.000500	0.07	0.45	1.95	0.04
4+504 - 0+973	3594	MQ	0.13	4.19	4.79		4.79	0.000477	0.12	1.34	4.85	0.05
4+504 - 0+973	3510	MNQ	0.03	4.15	4.48		4.48	0.000488	0.07	0.45	1.97	0.04
4+504 - 0+973	3510	MQ	0.13	4.15	4.75		4.75	0.000461	0.12	1.36	4.89	0.05
4+504 - 0+973	3417	MNQ	0.03	4.10	4.43		4.43	0.000463	0.07	0.46	2.02	0.04
4+504 - 0+973	3417	MQ	0.13	4.10	4.70		4.70	0.000431	0.11	1.40	4.98	0.05
4+504 - 0+973	3349	MNQ	0.03	4.05	4.40		4.40	0.000428	0.06	0.47	2.10	0.04
4+504 - 0+973	3349	MQ	0.13	4.05	4.67		4.67	0.000399	0.11	1.45	5.08	0.05
4+504 - 0+973	3245	MNQ	0.03	4.00	4.36		4.36	0.000373	0.06	0.50	2.24	0.04
4+504 - 0+973	3245	MQ	0.13	4.00	4.63		4.63	0.000354	0.11	1.52	5.24	0.05

HEC-RAS Plan: Plan-Zustand MNQ, MQ (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
4+504 - 0+973	3125	MNQ	0.03	3.92	4.31		4.31	0.000260	0.05	0.58	2.60	0.03
4+504 - 0+973	3125	MQ	0.13	3.92	4.58		4.58	0.000271	0.10	1.70	5.61	0.04
4+504 - 0+973	2986	MNQ	0.03	3.84	4.28		4.28	0.000159	0.05	0.72	3.13	0.02
4+504 - 0+973	2986	MQ	0.13	3.84	4.55		4.55	0.000192	0.08	1.96	6.02	0.04
4+504 - 0+973	2908	MNQ	0.03	3.82	4.26		4.26	0.000156	0.05	0.72	3.15	0.02
4+504 - 0+973	2908	MQ	0.13	3.82	4.53		4.53	0.000194	0.08	1.95	6.01	0.04
4+504 - 0+973	2827	MNQ	0.03	3.81	4.25		4.25	0.000153	0.04	0.73	3.17	0.02
4+504 - 0+973	2827	MQ	0.13	3.81	4.51		4.51	0.000197	0.08	1.94	6.01	0.04
4+504 - 0+973	2724	MNQ	0.03	3.78	4.23		4.23	0.000145	0.04	0.75	3.23	0.02
4+504 - 0+973	2724	MQ	0.13	3.78	4.48		4.48	0.000200	0.08	1.93	6.01	0.04
4+504 - 0+973	2694	MNQ	0.03	3.77	4.22		4.22	0.000143	0.04	0.75	3.25	0.02
4+504 - 0+973	2694	MQ	0.13	3.77	4.48		4.48	0.000201	0.08	1.93	6.01	0.04
4+504 - 0+973	2572	MNQ	0.03	3.75	4.20		4.20	0.000135	0.04	0.77	3.31	0.02
4+504 - 0+973	2572	MQ	0.13	3.75	4.45		4.45	0.000207	0.09	1.90	5.99	0.04
4+504 - 0+973	2477	MNQ	0.03	3.73	4.19		4.19	0.000129	0.04	0.79	3.36	0.02
4+504 - 0+973	2477	MQ	0.13	3.73	4.43		4.43	0.000212	0.09	1.89	5.96	0.04
4+504 - 0+973	2445	MNQ	0.03	3.72	4.19		4.19	0.000126	0.04	0.80	3.39	0.02
4+504 - 0+973	2445	MQ	0.13	3.72	4.42		4.42	0.000214	0.09	1.88	5.95	0.04
4+504 - 0+973	2316	MNQ	0.03	3.70	4.17		4.17	0.000116	0.04	0.82	3.48	0.02
4+504 - 0+973	2316	MQ	0.13	3.70	4.39		4.39	0.000213	0.09	1.85	5.89	0.04
4+504 - 0+973	2112	MNQ	0.03	3.66	4.15	3.70	4.15	0.000099	0.04	0.88	3.66	0.02
4+504 - 0+973	2112	MQ	0.13	3.66	4.34	3.78	4.34	0.000237	0.09	1.80	5.80	0.04
4+504 - 0+973	1999	MNQ	0.03	3.64	4.13	3.68	4.13	0.000089	0.04	0.92	3.78	0.02
4+504 - 0+973	1999	MQ	0.13	3.64	4.31	3.75	4.31	0.000253	0.09	1.75	5.71	0.04
4+504 - 0+973	1957	MNQ	0.03	3.63	4.13	3.67	4.13	0.000085	0.04	0.94	3.83	0.02
4+504 - 0+973	1957	MQ	0.13	3.63	4.30	3.74	4.30	0.000260	0.09	1.73	5.67	0.04
4+504 - 0+973	1833	MNQ	0.03	3.60	4.12	3.65	4.12	0.000074	0.03	1.00	3.99	0.02
4+504 - 0+973	1833	MQ	0.13	3.60	4.26	3.72	4.26	0.000290	0.10	1.66	5.51	0.04
4+504 - 0+973	1590	MNQ	0.03	3.26	4.12		4.12	0.000004	0.01	2.88	4.66	0.00
4+504 - 0+973	1590	MQ	0.13	3.26	4.24		4.24	0.000028	0.04	3.48	5.02	0.01
4+504 - 0+973	1524	MNQ	0.04	3.68	4.11		4.11	0.000080	0.03	1.08	2.86	0.02
4+504 - 0+973	1524	MQ	0.16	3.68	4.23		4.23	0.000435	0.11	1.43	3.03	0.05
4+504 - 0+973	1335	MNQ	0.04	3.50	4.11	3.52	4.11	0.000007	0.01	2.87	5.28	0.01
4+504 - 0+973	1335	MQ	0.16	3.50	4.21	3.56	4.22	0.000049	0.05	3.43	5.48	0.02
4+504 - 0+973	1330			Culvert								
4+504 - 0+973	1320	MNQ	0.04	3.20	4.11	3.23	4.11	0.000003	0.01	3.56	4.70	0.00
4+504 - 0+973	1320	MQ	0.16	3.20	4.21	3.27	4.22	0.000026	0.04	4.05	4.88	0.01
4+504 - 0+973	973	MNQ	0.04	3.22	4.11	3.34	4.11	0.000011	0.02	2.46	5.35	0.01
4+504 - 0+973	973	MQ	0.16	3.22	4.20	3.44	4.20	0.000081	0.05	2.97	5.87	0.02

HEC-RAS Profile: Max WS

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
4+504 - 0+973	4504	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.66	6.40		6.41	0.000117	0.37	9.68	11.74	0.12
4+504 - 0+973	4504	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.06	4.66	6.00		6.01	0.000184	0.34	6.15	7.64	0.12
4+504 - 0+973	4504	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.18	4.66	5.83		5.84	0.000244	0.24	4.93	6.89	0.09
4+504 - 0+973	4503	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.82	6.39		6.41	0.000247	0.48	7.42	8.76	0.16
4+504 - 0+973	4503	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.06	4.82	6.00		6.01	0.000479	0.47	4.37	6.69	0.19
4+504 - 0+973	4503	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.18	4.82	5.83		5.84	0.000726	0.35	3.33	5.86	0.15
4+504 - 0+973	4492			Culvert									
4+504 - 0+973	4481	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.74	6.13		6.16	0.000734	0.68	5.17	7.69	0.27
4+504 - 0+973	4481	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.01	4.74	5.88		5.90	0.000955	0.58	3.45	5.89	0.24
4+504 - 0+973	4481	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.13	4.74	5.79		5.80	0.001025	0.38	2.95	5.25	0.16
4+504 - 0+973	4356	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.65	6.06		6.08	0.000562	0.61	5.76	8.45	0.24
4+504 - 0+973	4356	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.06	4.65	5.77		5.79	0.000753	0.56	3.71	6.10	0.23
4+504 - 0+973	4356	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.14	4.65	5.88		5.68	0.000797	0.36	3.15	5.28	0.15
4+504 - 0+973	4273	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.59	6.02		6.03	0.000450	0.56	6.27	8.84	0.21
4+504 - 0+973	4273	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.06	4.59	5.72		5.74	0.000550	0.51	4.08	6.08	0.20
4+504 - 0+973	4273	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.15	4.59	5.62		5.63	0.000557	0.33	3.50	5.26	0.13
4+504 - 0+973	4223	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.35	5.99		6.01	0.000391	0.61	5.84	7.10	0.20
4+504 - 0+973	4223	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.06	4.35	5.70		5.71	0.000502	0.51	4.05	5.44	0.19
4+504 - 0+973	4223	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	4.35	5.59		5.60	0.000541	0.33	3.51	5.07	0.13
4+504 - 0+973	4107	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.50	5.97		5.98	0.000245	0.54	8.15	11.91	0.16
4+504 - 0+973	4107	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.06	4.50	5.65		5.66	0.000366	0.46	4.92	7.89	0.16
4+504 - 0+973	4107	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	4.50	5.54		5.54	0.000466	0.31	4.05	6.68	0.11
4+504 - 0+973	4026	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.46	5.95		5.96	0.000221	0.52	7.51	8.38	0.15
4+504 - 0+973	4026	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.06	4.46	5.62		5.63	0.000351	0.45	4.94	7.41	0.15
4+504 - 0+973	4026	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	4.46	5.50		5.50	0.000455	0.31	4.08	6.69	0.11
4+504 - 0+973	3901	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.38	5.91		5.93	0.000215	0.47	7.59	7.66	0.14
4+504 - 0+973	3901	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.06	4.38	5.57		5.58	0.000324	0.43	5.09	6.98	0.15
4+504 - 0+973	3901	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.18	4.38	5.44		5.44	0.000427	0.31	4.17	6.71	0.11
4+504 - 0+973	3788	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.31	5.89		5.90	0.000188	0.44	7.95	7.76	0.13
4+504 - 0+973	3788	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.06	4.31	5.53		5.54	0.000286	0.41	5.31	7.04	0.14
4+504 - 0+973	3788	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.18	4.31	5.38		5.39	0.000394	0.30	4.28	6.74	0.11
4+504 - 0+973	3775.5			Culvert									
4+504 - 0+973	3763	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.30	5.61		5.63	0.000436	0.61	5.95	7.22	0.20
4+504 - 0+973	3763	Max WS	Plan-Zustand HQ10	1.95	4.30	5.41		5.42	0.000451	0.46	4.56	6.83	0.16
4+504 - 0+973	3763	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.12	4.30	5.34		5.34	0.000457	0.30	4.08	6.69	0.11
4+504 - 0+973	3701	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.26	5.58		5.59	0.000425	0.61	6.00	7.24	0.20
4+504 - 0+973	3701	Max WS	Plan-Zustand HQ10	1.95	4.26	5.38		5.39	0.000439	0.45	4.60	6.84	0.16
4+504 - 0+973	3701	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.12	4.26	5.31		5.31	0.000445	0.30	4.12	6.70	0.11
4+504 - 0+973	3594	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.19	5.54		5.55	0.000288	0.58	7.36	10.47	0.17
4+504 - 0+973	3594	Max WS	Plan-Zustand HQ10	1.97	4.19	5.33		5.34	0.000331	0.44	5.33	9.28	0.14
4+504 - 0+973	3594	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.15	4.19	5.26		5.26	0.000352	0.30	4.65	8.85	0.10
4+504 - 0+973	3510	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.15	5.51		5.53	0.000308	0.59	6.87	9.02	0.18
4+504 - 0+973	3510	Max WS	Plan-Zustand HQ10	1.97	4.15	5.30		5.31	0.000341	0.44	5.09	8.13	0.14
4+504 - 0+973	3510	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.15	4.15	5.23		5.23	0.000356	0.29	4.49	7.80	0.10
4+504 - 0+973	3417	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.54	4.10	5.48		5.49	0.000319	0.58	7.11	10.81	0.18
4+504 - 0+973	3417	Max WS	Plan-Zustand HQ10	1.97	4.10	5.27		5.28	0.000342	0.42	5.08	8.84	0.14
4+504 - 0+973	3417	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.15	4.10	5.19		5.19	0.000357	0.28	4.43	6.79	0.10
4+504 - 0+973	3349	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.53	4.05	5.46		5.47	0.000264	0.54	7.82	12.52	0.16
4+504 - 0+973	3349	Max WS	Plan-Zustand HQ10	1.98	4.05	5.24		5.25	0.000304	0.41	5.42	10.10	0.14
4+504 - 0+973	3349	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.15	4.05	5.16		5.17	0.000326	0.27	4.64	9.31	0.10
4+504 - 0+973	3245	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.53	4.00	5.43		5.44	0.000271	0.55	7.48	10.99	0.16
4+504 - 0+973	3245	Max WS	Plan-Zustand HQ10	1.98	4.00	5.21		5.22	0.000286	0.40	5.39	8.74	0.13
4+504 - 0+973	3245	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	4.00	5.13		5.13	0.000302	0.26	4.70	8.05	0.09
4+504 - 0+973	3125	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.53	3.92	5.39		5.40	0.000233	0.51	7.59	9.86	0.15
4+504 - 0+973	3125	Max WS	Plan-Zustand HQ10	1.99	3.92	5.17		5.18	0.000251	0.37	5.58	8.64	0.12
4+504 - 0+973	3125	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	3.92	5.09		5.09	0.000257	0.25	4.95	6.94	0.08
4+504 - 0+973	2986	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.53	3.84	5.35		5.37	0.000248	0.52	8.03	12.58	0.15
4+504 - 0+973	2986	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.01	3.84	5.14		5.14	0.000214	0.35	5.87	7.20	0.12
4+504 - 0+973	2986	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	3.84	5.05		5.05	0.000216	0.23	5.25	7.03	0.08
4+504 - 0+973	2908	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.52	3.82	5.34		5.35	0.000222	0.48	7.56	9.51	0.15
4+504 - 0+973	2908	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.02	3.82	5.12		5.13	0.000217	0.36	5.85	7.19	0.12
4+504 - 0+973	2908	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	3.82	5.03		5.04	0.000219	0.23	5.23	7.02	0.08
4+504 - 0+973	2827	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.52	3.81	5.32		5.33	0.000213	0.49	7.77	9.72	0.14
4+504 - 0+973	2827	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.02	3.81	5.10		5.11	0.000219	0.36	5.82	7.19	0.12
4+504 - 0+973	2827	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	3.81	5.01		5.02	0.000222	0.23	5.21	7.01	0.08
4+504 - 0+973	2724	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.51	3.78	5.28		5.29	0.000232	0.48	7.37	7.60	0.15
4+504 - 0+973	2724	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.02	3.78	5.07		5.07	0.000223	0.36	5.79	7.18	0.12
4+504 - 0+973	2724	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	3.78	4.98		4.98	0.000228	0.24	5.16	7.00	0.08
4+504 - 0+973	2694	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.51	3.77	5.28		5.29	0.000221	0.52	7.83	9.60	0.15
4+504 - 0+973	2694	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.02	3.77	5.06		5.07	0.000223	0.39	5.92	8.26	0.12
4+504 - 0+973	2694	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	3.77	4.97		4.98	0.000231	0.25	5.21	7.71	0.08
4+504 - 0+973	2572	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.51	3.75	5.25		5.26	0.000198	0.52	9.18	13.88	0.14
4+504 - 0+973	2572	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.02	3.75	5.03		5.04	0.000204	0.39	6.57	10.54	0.12
4+504 - 0+973	2572	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	3.75	4.94		4.94	0.000203	0.25	5.68	9.24	0.08

HEC-RAS Profile: Max WS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
4+504 - 0+973	2477	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.50	3.73	5.22		5.23	0.000281	0.60	8.88	18.62	0.17
4+504 - 0+973	2477	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.03	3.73	5.01		5.02	0.000217	0.39	6.21	9.54	0.12
4+504 - 0+973	2477	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	3.73	4.92		4.92	0.000211	0.24	5.42	8.37	0.08
4+504 - 0+973	2445	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.50	3.72	5.22		5.22	0.000206	0.52	8.92	13.26	0.15
4+504 - 0+973	2445	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.03	3.72	5.00		5.01	0.000228	0.40	6.36	10.72	0.12
4+504 - 0+973	2445	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	3.72	4.91		4.91	0.000245	0.26	5.44	9.64	0.09
4+504 - 0+973	2316	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.50	3.70	5.18		5.20	0.000308	0.67	12.40	66.08	0.18
4+504 - 0+973	2316	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.03	3.70	4.97		4.97	0.000227	0.43	5.68	10.73	0.13
4+504 - 0+973	2316	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.16	3.70	4.88		4.88	0.000225	0.27	5.02	6.96	0.08
4+504 - 0+973	2112	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.49	3.66	5.13		5.14	0.000255	0.50	7.11	7.54	0.15
4+504 - 0+973	2112	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.03	3.66	4.92		4.92	0.000248	0.38	5.58	7.12	0.13
4+504 - 0+973	2112	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.17	3.66	4.83		4.83	0.000260	0.25	4.93	6.93	0.09
4+504 - 0+973	1999	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.49	3.64	5.09		5.11	0.000263	0.50	7.04	7.52	0.16
4+504 - 0+973	1999	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.03	3.64	4.89		4.89	0.000257	0.39	5.51	7.10	0.13
4+504 - 0+973	1999	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.17	3.64	4.79		4.79	0.000272	0.26	4.86	6.91	0.09
4+504 - 0+973	1957	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.48	3.63	5.08		5.09	0.000266	0.50	7.01	7.51	0.16
4+504 - 0+973	1957	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.03	3.63	4.87		4.88	0.000261	0.39	5.49	7.09	0.13
4+504 - 0+973	1957	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.18	3.63	4.78		4.78	0.000277	0.26	4.83	6.90	0.09
4+504 - 0+973	1833	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.48	3.60	5.04		5.05	0.000277	0.51	6.91	7.48	0.16
4+504 - 0+973	1833	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.03	3.60	4.83		4.84	0.000273	0.39	5.40	7.07	0.13
4+504 - 0+973	1833	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.18	3.60	4.74		4.74	0.000295	0.27	4.72	6.87	0.09
4+504 - 0+973	1590	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.48	3.26	5.01		5.01	0.000075	0.33	16.20	52.32	0.09
4+504 - 0+973	1590	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.04	3.26	4.79		4.80	0.000096	0.28	8.67	19.47	0.09
4+504 - 0+973	1590	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.18	3.26	4.69		4.69	0.000108	0.19	6.88	15.00	0.06
4+504 - 0+973	1524	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.48	3.68	5.00		5.01	0.000113	0.34	18.92	70.90	0.11
4+504 - 0+973	1524	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.04	3.68	4.77		4.78	0.000491	0.47	5.65	24.34	0.17
4+504 - 0+973	1524	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.18	3.68	4.66		4.67	0.000785	0.35	3.82	12.60	0.14
4+504 - 0+973	1335	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.67	3.50	4.97		4.98	0.000139	0.45	8.88	12.43	0.13
4+504 - 0+973	1335	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.23	3.50	4.72		4.72	0.000154	0.35	6.46	7.23	0.11
4+504 - 0+973	1335	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.38	3.50	4.58		4.58	0.000201	0.25	5.56	6.22	0.08
4+504 - 0+973	1330		Culvert										
4+504 - 0+973	1320	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.67	3.20	4.96		4.96	0.000099	0.40	11.14	16.83	0.10
4+504 - 0+973	1320	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.23	3.20	4.71		4.71	0.000112	0.33	7.49	12.07	0.09
4+504 - 0+973	1320	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.38	3.20	4.57		4.58	0.000140	0.23	6.17	7.76	0.07
4+504 - 0+973	973	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.67	3.22	4.92	3.99	4.92	0.000137	0.37	12.43	30.96	0.12
4+504 - 0+973	973	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.22	3.22	4.65	3.85	4.66	0.000227	0.36	6.36	11.43	0.13
4+504 - 0+973	973	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.35	3.22	4.49	3.74	4.49	0.000355	0.28	4.90	7.52	0.11
0+635 - 0+068	635	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.66	3.85	4.92		4.94	0.000988	0.66	5.52	7.62	0.25
0+635 - 0+068	635	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.22	3.85	4.65		4.67	0.001471	0.61	3.64	6.38	0.26
0+635 - 0+068	635	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.35	3.85	4.49		4.50	0.001501	0.50	2.69	5.58	0.23
0+635 - 0+068	610	Max WS	Plan-Zustand HQ100	3.66	3.73	4.87		4.91	0.001666	0.83	4.43	6.46	0.32
0+635 - 0+068	610	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.22	3.73	4.57		4.61	0.003565	0.85	2.62	5.44	0.39
0+635 - 0+068	610	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.35	3.73	4.37		4.41	0.006454	0.84	1.61	4.69	0.46
0+635 - 0+068	585	Max WS	Plan-Zustand HQ100	4.23	3.60	4.85	4.07	4.87	0.000587	0.63	6.69	6.68	0.20
0+635 - 0+068	585	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.59	3.60	4.53	3.94	4.54	0.000802	0.56	4.65	5.98	0.20
0+635 - 0+068	585	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.57	3.60	4.29	3.85	4.31	0.001019	0.48	3.30	5.53	0.20
0+635 - 0+068	583		Inl Struct										
0+635 - 0+068	580	Max WS	Plan-Zustand HQ100	4.23	1.60	2.48		2.60	0.005783	1.52	2.78	3.43	0.54
0+635 - 0+068	580	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.59	1.60	2.32		2.39	0.005207	1.15	2.25	3.33	0.45
0+635 - 0+068	580	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.57	1.60	2.19		2.23	0.004590	0.87	1.81	3.25	0.37
0+635 - 0+068	564	Max WS	Plan-Zustand HQ100	4.23	1.60	2.36		2.49	0.007717	1.60	2.64	4.57	0.67
0+635 - 0+068	564	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.59	1.60	2.19		2.28	0.009266	1.36	1.90	3.93	0.63
0+635 - 0+068	564	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.57	1.60	2.05		2.11	0.010505	1.14	1.38	3.48	0.58
0+635 - 0+068	398	Max WS	Plan-Zustand HQ100	4.23	0.48	1.76		1.77	0.000210	0.41	24.95	104.52	0.13
0+635 - 0+068	398	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.58	0.48	1.47		1.49	0.000616	0.50	5.23	7.57	0.18
0+635 - 0+068	398	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.57	0.48	1.16		1.17	0.001242	0.49	3.18	5.88	0.21
0+635 - 0+068	359	Max WS	Plan-Zustand HQ100	4.23	0.17	1.76		1.76	0.000060	0.25	38.20	86.11	0.07
0+635 - 0+068	359	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.58	0.17	1.47		1.47	0.000143	0.29	13.35	42.13	0.09
0+635 - 0+068	359	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.57	0.17	1.14		1.14	0.000257	0.28	5.65	9.02	0.10
0+635 - 0+068	264	Max WS	Plan-Zustand HQ100	4.23	-0.32	1.75		1.75	0.000046	0.25	32.35	52.95	0.06
0+635 - 0+068	264	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.58	-0.32	1.46		1.46	0.000064	0.23	17.76	41.42	0.06
0+635 - 0+068	264	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.57	-0.32	1.12		1.12	0.000098	0.21	8.03	15.91	0.07
0+635 - 0+068	203	Max WS	Plan-Zustand HQ100	4.23	-0.15	1.75		1.75	0.000027	0.19	47.39	76.82	0.05
0+635 - 0+068	203	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.58	-0.15	1.46		1.46	0.000044	0.19	25.13	73.34	0.05
0+635 - 0+068	203	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.57	-0.15	1.12		1.12	0.000073	0.18	9.20	13.21	0.06
0+635 - 0+068	151	Max WS	Plan-Zustand HQ100	4.23	-0.33	1.75		1.75	0.000018	0.17	55.94	85.75	0.04
0+635 - 0+068	151	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.58	-0.33	1.45		1.45	0.000028	0.16	31.54	72.77	0.04
0+635 - 0+068	151	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.57	-0.33	1.11		1.12	0.000054	0.16	11.21	24.88	0.05
0+635 - 0+068	68	Max WS	Plan-Zustand HQ100	4.23	0.02	1.75	0.60	1.75	0.000064	0.25	33.84	69.99	0.07
0+635 - 0+068	68	Max WS	Plan-Zustand HQ10	2.58	0.02	1.44	0.46	1.45	0.000224	0.36	7.44	9.05	0.11
0+635 - 0+068	68	Max WS	Plan-Zustand MHQ	1.57	0.02	1.09	0.35	1.10	0.000340	0.32	4.86	6.38	0.12



Europäischer Landwirtschaftsfonds  
für die Entwicklung des ländlichen Raums

**Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete.**

Förderprojekt

# Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan (GEPP) Rupensdorfer Graben von der Mündung in die Maurine bis Rupensdorf

## Teil II – Grundlagen und Analysen

im Auftrag des Wasser- und Bodenverbands Stepenitz-Maurine  
(2017)



Diese Konzeption wurde im Rahmen des Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum Mecklenburg-Vorpommern 2014 -2020 unter Beteiligung der Europäischen Union und der Gemeinschaftsaufgabe des Bundes und der Länder "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" gefördert und in Zuständigkeit des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern umgesetzt.

### **biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH**

Geschäftsführer:

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl  
Dr. rer. nat. Volker Thiele

Sitz:

18246 Bützow, Nebelring 15

USt.-Id.-Nr. (VAT-Number):

DE 164789073

Telefon:

038461 / 9167-0

Steuernummer (FA Güstrow):

086 / 106 / 02690

Telefax:

038461 / 9167-50 oder -55

Handelsregister:

Amtsgericht Rostock HRB 5562

E-Mail:

postmaster@institut-biota.de

Bankverbindungen:

Commerzbank AG

Internet:

www.institut-biota.de

IBAN: DE79130400000114422900

Volks- und Raiffeisenbank Güstrow e.G.

BIC: COBADEFFXXX

IBAN: DE38140613080000779750

BIC: GENODEF1GUE



**Auftragnehmer & Bearbeitung:**

M. Sc. Matthias Knüppel  
Dr. rer. nat. Tim Hoffmann  
Verm. Tech. Matthias Rodd

biota – Institut für ökologische Forschung  
und Planung GmbH  
Nebelring 15  
18246 Bützow  
Telefon: 038461/9167-0  
Telefax: 038461/9167-55  
E-Mail: [postmaster@institut-biota.de](mailto:postmaster@institut-biota.de)  
Internet: [www.institut-biota.de](http://www.institut-biota.de)

**Auftraggeber:**

Herr Uwe Schönfeld  
(Vorsteher)  
  
Frau Andrea Bruer  
(Geschäftsführerin, Ansprechpartnerin)

Wasser- und Bodenverband  
Stepenitz - Rupensdorfer Graben  
Degtower Weg 1  
23936 Grevesmühlen  
Telefon: 03881/2505  
Telefax: 03881/714420  
E-Mail: [WBV-Grevesmuehlen@wbv-mv.de](mailto:WBV-Grevesmuehlen@wbv-mv.de)  
Internet: <http://www.wbv-stepenitz-Rupensdorfer-Graben.wbv-mv.de>



**Vertragliche Grundlage:** Vertrag vom 22.11.2016

Bützow, den 19.12.2017

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl  
Geschäftsführer



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>9</b>
1.1	Untersuchungsgebiet.....	9
1.2	Verwendete Datengrundlagen .....	10
<b>2</b>	<b>Ausgangsbedingungen im Untersuchungsgebiet.....</b>	<b>11</b>
2.1	Geologische und bodenkundliche Verhältnisse .....	11
2.2	Hydrologische Verhältnisse.....	12
2.3	Vorgaben der WRRL-Bewirtschaftungsplanung .....	13
2.4	Gewässerunterhaltungserfordernisse .....	13
2.5	Fließgewässerstrukturgüte .....	13
2.6	Chemische Gewässergüte .....	15
2.7	Güte des Wasserhaushalts .....	15
2.8	Biologische Gewässergüte .....	15
2.9	Naturschutzrechtliche und –fachliche Randbedingungen.....	16
2.9.1	FFH-, SPA- und Naturschutzgebiete.....	16
2.9.2	Gesetzlich geschützte Biotope .....	16
2.10	Landnutzung im Einzugsgebiet.....	17
2.11	Eigentumsverhältnisse im Untersuchungsgebiet.....	18
2.12	Wasserqualität Oberteich.....	19
<b>3</b>	<b>Datenerhebungen .....</b>	<b>21</b>
3.1	Vermessung .....	21
3.2	Durchflussermittlungen, Wasserspiegellagenfixierungen.....	21
<b>4</b>	<b>Hydraulische Modellierung .....</b>	<b>22</b>
4.1	Modellansatz .....	22
4.2	Hydrologische Eingangsdaten und Szenarien.....	23

4.2.1	Durchflussmessungen .....	23
4.2.2	Durchflussszenarien.....	23
4.2.3	Randbedingungen .....	24
4.3	Gewässergeometrien.....	25
4.4	Bauwerke .....	26
4.5	Rauigkeiten und Kalibrierung.....	27
4.6	Ergebnisse: Wasserspiegellagen im Ist-Zustand .....	29
4.7	Ergebnisse: Ausuferungen und Grundwasserflurabstände .....	31
5	Defizite im Sinne der WRRL-Zielerreichung .....	33
6	Quellenverzeichnis .....	34
7	Anhangverzeichnis .....	37

# 1 Grundlagen

## 1.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Gewässerstrecke des Rupensdorfer Grabens zwischen der Rupensdorf und der Mündung in die Maurine im Landkreis Nordwestmecklenburg (Abbildung 1-1).

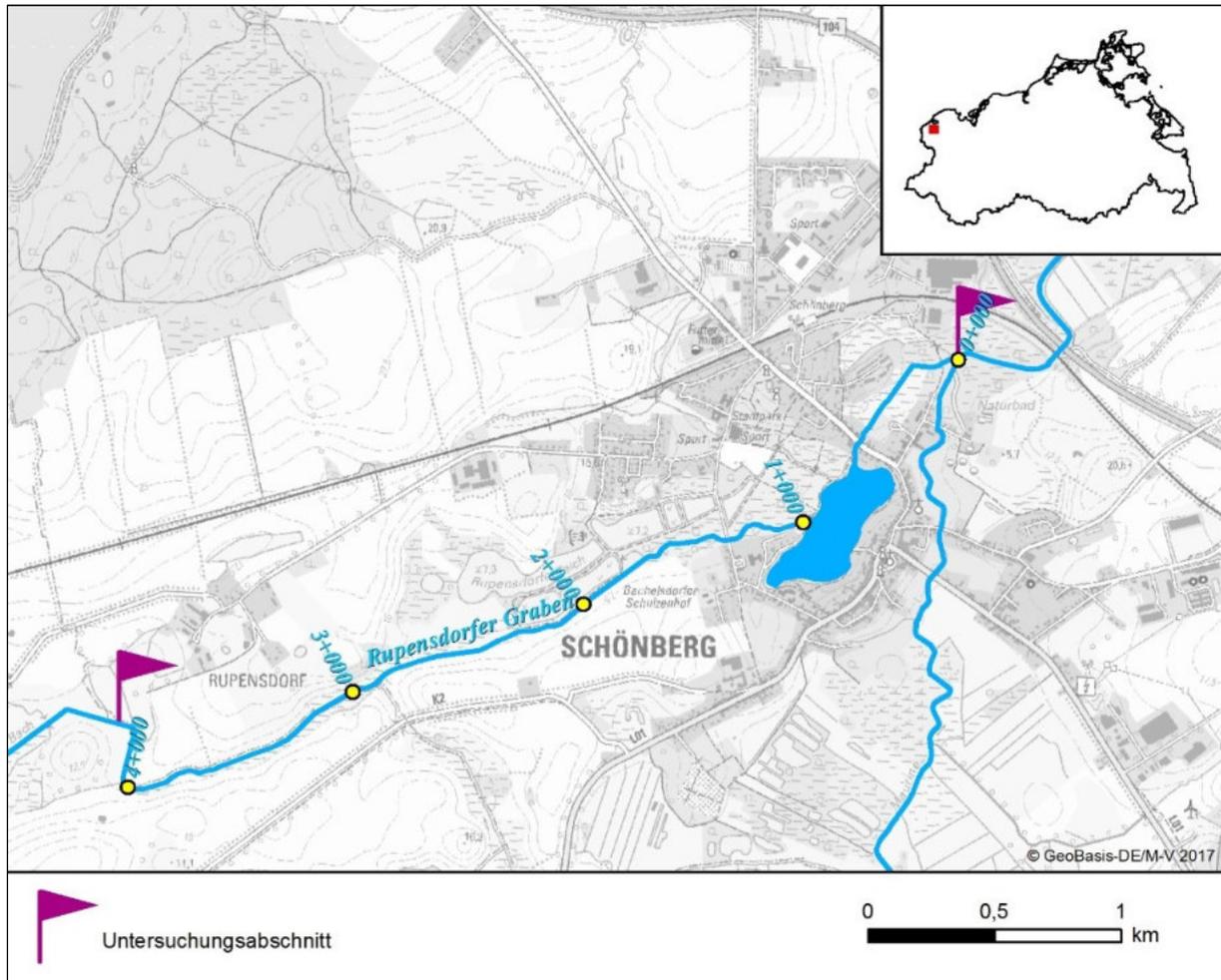


Abbildung 1-1: Untersuchungsgebiet der Rupensdorfer Graben, Landkreis Nordwest Mecklenburg

Der Rupensdorfer Graben (Wasserkörper DEMV\_STEP-2500) gehört zum Einzugsgebiet der Stepenitz, welches zur Flussgebietseinheit der Schlei/Trave zählt. Der im Mittelpunkt der Betrachtung stehende Gewässerabschnitt erstreckt sich auf einer Gesamtlänge von ca. 4,5 km, von Kilometer 0+000 bis 4+500. Das Einzugsgebiet im Rahmen des GEPP-Projektes umfasst eine Gesamtfläche von 32 km<sup>2</sup>.

## 1.2 Verwendete Datengrundlagen

Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung wurden insbesondere die folgenden Datengrundlagen herangezogen:

Landschaftliche Daten sowie wasserwirtschaftliche Grundlagendaten, Datenquelle: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (MLUV M-V), Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V), Staatliches Amt für Landwirtschaft Westmecklenburg (StALU WM) und Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (MELUR S-H)

- Schutzgebiete und Schutzgebietsverordnungen (LUNG M-V 2014, GVOBI. M - V 2010, GVOBI. M - V 2014)
- Gewässertypen (LUNG M-V 2005)
- Gutachterliches Landschaftsprogramm Mecklenburg-Vorpommern von 2003 (MLUV M-V 2008)
- Gutachterlicher Landschaftsrahmenplan Westmecklenburg – Erste Fortschreibung von 2008 (LUNG M-V 2008b)
- Bewirtschaftungsplan der FGE Schlei/Trave für den 2. Bewirtschaftungszeitraum (MELUR S-H & MLUV M-V 2015a)
- Maßnahmenprogramm der FGE Schlei/Trave für den 2. Bewirtschaftungszeitraum (MELUR S-H & MLUV M-V 2015b)
- Umweltdaten des GeoPortal Mecklenburg-Vorpommern

Höhenmodelle

- Digitales Geländemodell DGM 1 im Raster 1 x 1 m zur Festlegung der Vermessungsbereiche sowie zur Validierung und optionalen Ergänzung der GPS-Messungen

Gewässerlage

- Digitales Landschaftsmodell Wasser (DLM 25 W) (zur Bestimmung der Stationierung der Gewässerquerprofile von der Mündung an aufsteigend)

Pegeldaten

- Durchflussdaten vom Pegel Gadebusch (PNR 04353) bereitgestellt durch das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg, Hauptwerte, Extremwerte sowie Ganglinien

Daten des Automatisierten Liegenschaftskatasters (ALK)

- ALK-Daten inkl. Nutzerkennzeichen und Eigentümergruppen, bereitgestellt durch das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg

## 2 Ausgangsbedingungen im Untersuchungsgebiet

### 2.1 Geologische und bodenkundliche Verhältnisse

Das Einzugsgebiet des Rupensdorfer Graben befindet sich im Naturraum des Mecklenburgischen Hügellandes in Grund- und Endmoränen, die insbesondere durch die letzte Eiszeit (Weichselvereisung; Pleistozän) geformt und in der anschließenden Warmzeit (Holozän) durch Prozesse z.B. der Erosion sowie der Vermoorung überprägt wurde.

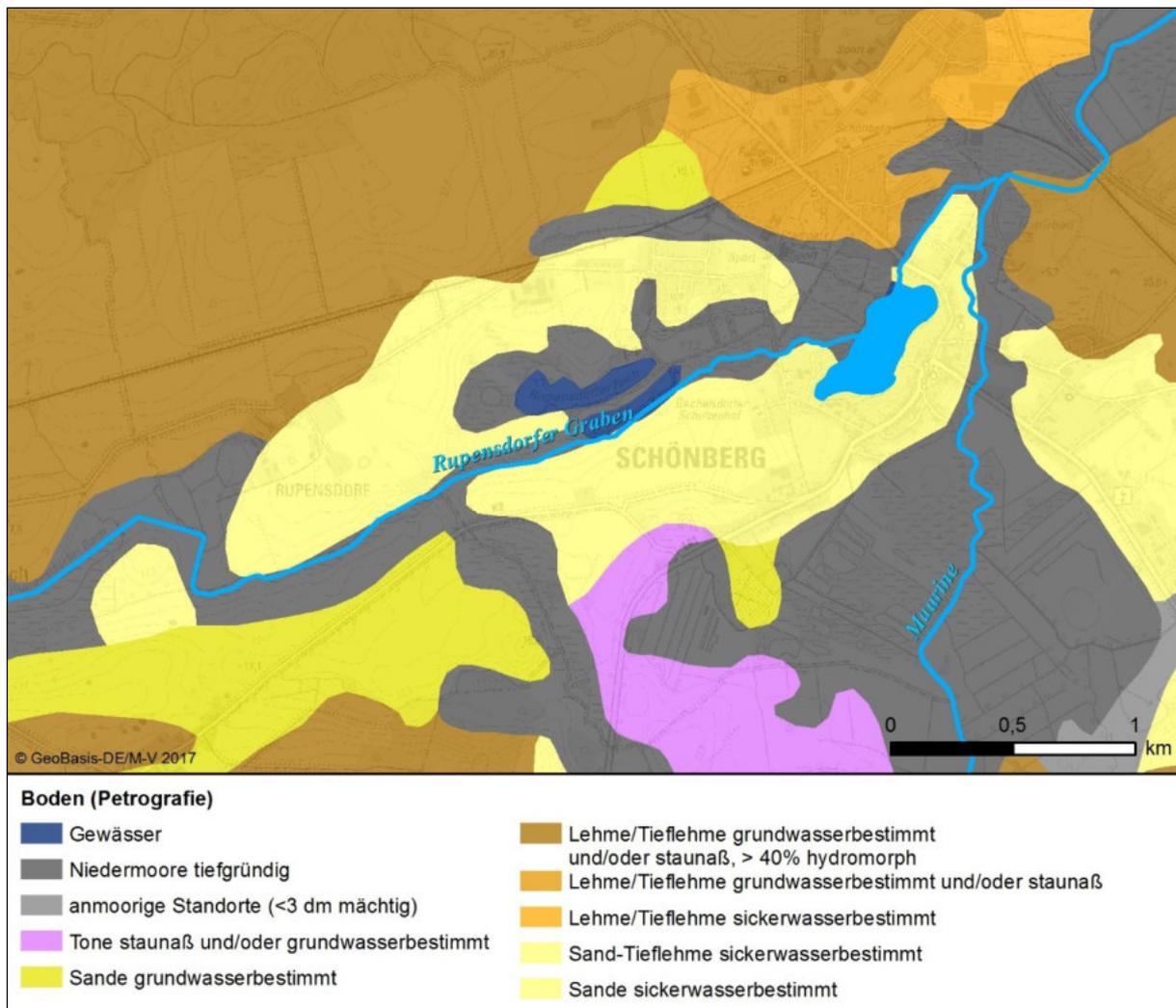


Abbildung 2-1: Bodenkundliche Ausgangssituation im Untersuchungsraum

So befinden sich überwiegend tiefgründige (Tiefen-)Lehme und Sande im Untersuchungsraum. Im engeren Bereich des Gewässers sind zudem Niedermoore anzutreffen.

Der Zustand der Niedermoore hängt vom Entwässerungsgrad ab. Niedermoore sind unter natürlichen Bedingungen nährstoffreich und weisen einen schwach sauren bis neutralen pH-Wert auf. Mit zunehmender Entwässerung, wie z.B. bei landwirtschaftlicher Nutzung mittels Dränagen, kommt es zu einer raschen Umsetzung organischer Substanz; Prozesse der Moorsackung, Vermüllung und Vererdung sind die Konsequenz. In diesem Zusammenhang kommt es zugleich oftmals zur Freisetzung klimarelevanter Gase (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O).

## 2.2 Hydrologische Verhältnisse

Der Rupensdorfer Graben entspringt südöstlich der Ortslage Boitin-Resdorf und verläuft auf einer Länge von 10,9 Kilometern Richtung Norden bis zur Mündung in die Maurine bei Schönberg. Das Einzugsgebiet weist eine Flächengröße von 35 km<sup>2</sup> auf.

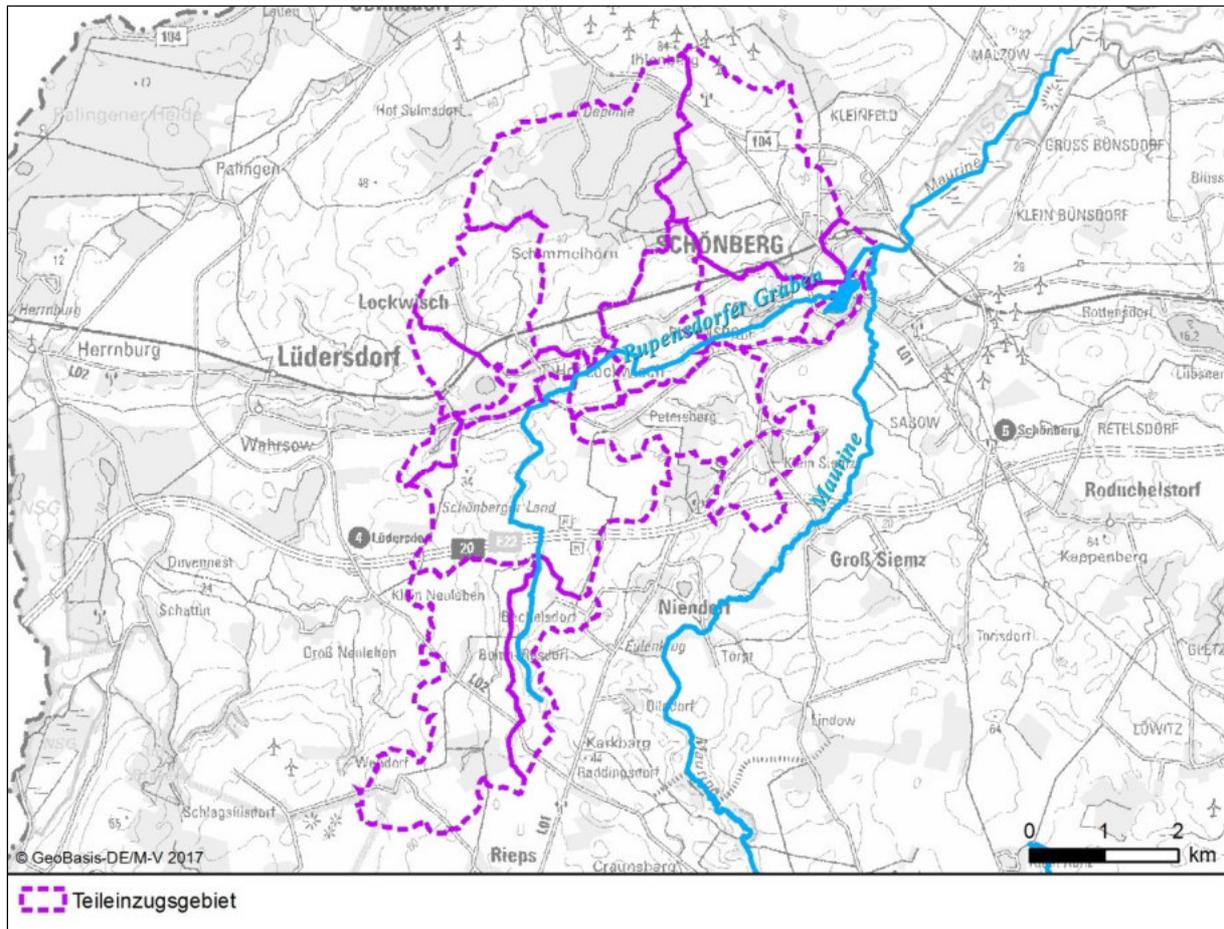


Abbildung 2-2: Teileinzugsgebiete am Rupensdorfer Graben

Das Gewässer ist hydrologisch unbeobachtet, daher muss auf regionalisierte Abflusswerte zurückgegriffen werden (Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1: zusammengestellte hydrologische Werte am Rupensdorfer Graben

	BIOTA 2012 [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]		BIOTA 2016 [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]		
	MQ <sub>Aug</sub> =MNQ	MQ	HQ2	HQ10	HQ100
Westlich Rupensdorf	0,030	0,134	1,18	2,07	3,54
Mündung in Maurine	0,044	0,195	1,54	2,57	4,19

## 2.3 Vorgaben der WRRL-Bewirtschaftungsplanung

Der Rupensdorfer Graben (WRRL-Wasserkörper DEMV\_STEP-2500) ist nach WRRL ein berichtspflichtiges Gewässer. Im Dezember 2014 wurde ein neuer Bewirtschaftungsplan für den 2. Bewirtschaftungszeitraum (2016-2021) gemäß Art. 13 der WRRL für die WRRL-Flussgebietseinheit Schlei/Trave aufgestellt.

Der relevante Wasserkörper wurde als erheblich verändert eingestuft. Die Umweltziele bilden demnach ein gutes ökologisches Potenzial sowie ein guter chemischer Zustand. Anhang 3.2 des neuen Bewirtschaftungsplans stellt den Zustand und ergänzende Maßnahmen zu den einzelnen Wasserkörpern dar. Für die Rupensdorfer Graben ist gegenwärtig ein nur mäßiger ökologischer Zustand ausgewiesen. Der Chemische Zustand wurde mit nicht gut bewertet.

Für den Wasserkörper wurde eine Fristverlängerung angesetzt (keine Erreichung der Umweltziele bis 2015). Als Begründungen für die Fristverlängerung sind angegeben (MELUR S-H & MLUV M-V 2015a):

- (schwierige) natürliche Gegebenheiten (zeitliche Wirkung schon eingeleiteter bzw. geplanter Maßnahmen)

Folgende prinzipielle Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturen für den Wasserkörper sind festgeschrieben (MELUR S-H & MLUV M-V 2015b):

- Maßnahmen im Bereich der Misch- und Niederschlagswassereinleitungen, die nicht einem der vorgenannten Teilbereiche (vgl. Nr. 10 & 11) zuzuordnen sind
- Maßnahmen zur Verringerung ungesteuerter diffuser stofflicher Belastung aus Altlasten, z.B. Sanierung von Altlastenstandorten (inkl. weiterführender Untersuchungen gemäß BBodSchG)
- Maßnahmen zur Verringerung anderer anthropogener Belastungen auf GWK, die nicht einem der vorgenannten Belastungsgruppen (vgl. Nr. 19 bis 98) zuzuordnen sind, z.B. Versauerung durch Forstwirtschaft

## 2.4 Gewässerunterhaltungserfordernisse

Die Unterhaltung erfolgt durch den Wasser- und Bodenverband „Stepenitz-Maurine“. Auf der betrachteten Fließstrecke werden 1 x jährlich Krautungsmaßnahmen der Gerinnesohle durchgeführt. Abfluss- und Befahrungshindernisse werden beräumt.

## 2.5 Fließgewässerstrukturgüte

Die Gewässerstruktur ist ein Maß für die ökologische Funktionsfähigkeit eines Fließgewässers und zeigt an, inwieweit ein Gewässer in der Lage ist, in dynamischen Prozessen sein Bett zu verändern und einen Lebensraum für aquatische und amphibische Organismen zu bieten.

Die Erhebung der Fließgewässerstrukturgüte am Rupensdorfer Graben wurde nach dem Vor-Ort Kartierverfahren von Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt. Anhand eines standardisierten Erhebungsbogens wurden die verschiedenen Strukturelemente der Fließgewässer, gewässermorphologische Eigenarten und Prozesse aufgenommen, beschrieben und bewertet (THIELE et al. 2011).

Der Wasserkörper wurde zuerst im Rahmen einer digitalen Vorkartierung in Abschnitte verschiedener Länge unterteilt, mit minimalen Längen von 50 m bis zu maximal 400 m. Anschließend erfolgte die Gewässerbegehung. Die Klasseneinteilung liegt in einer fünfstufigen Skala vor, analog der Wasserrahmenrichtlinie. Die Daten für den Rupensdorfer Graben stammen aus dem Jahr 2014 (LUNG M-V 2013).

Die Auswertung kann nach der Gesamtstrukturgüte sowie der Strukturgüte in den einzelnen Gewässerbereichen Sohle, Ufer, Land erfolgen (Abbildung 2-4, Tabelle 2-1).

Die Ergebnisse zeigen, dass die Sohle am schlechtesten bewertet ist. Etwa 80 % der Gewässerstrecke ist hier den Klassen 4 und 5 zugewiesen. Auch die Strukturgüte der Uferbereiche zeigt deutliche Defizite an. Etwa 97 % sind mit Klassen 3 - 5 bewertet. Hingegen wird das Gewässerumfeld deutlich besser bewertet. Ca. 36 % der Fließstrecken sind hinsichtlich des Gewässerbereiches „Land“ mit den Klassen 2 oder sogar 1 bewertet.

Tabelle 2-2: Fließgewässerstrukturgüte der Rupensdorfer Graben (Datengrundlage: LUNG M-V 2013)

Strukturgüte- klasse	Gesamt		Sohle		Ufer		Land	
	Länge [m]	%*	Länge [m]	%*	Länge [m]	%*	Länge [m]	%*
<b>Klasse 1</b>	-		-		-		357	<b>7,9</b>
<b>Klasse 2</b>	-		-		-		1251	<b>27,8</b>
<b>Klasse 3</b>	964	<b>21,5</b>	576	<b>12,8</b>	900	<b>20,0</b>	893	<b>19,9</b>
<b>Klasse 4</b>	3513	<b>71,1</b>	3344	<b>67,4</b>	2209	<b>49,2</b>	1572	<b>35,0</b>
<b>Klasse 5</b>	-	-	557	<b>12,4</b>	1051	<b>23,4</b>	87	<b>1,9</b>
<b>unbewertet</b>	333	<b>7,4</b>	333	<b>7,4</b>	333	<b>7,4</b>	333	<b>7,4</b>
<b>dominierende Klasse bezogen auf die Länge</b>	4		4		4		4	

Die Auswertung kann nach der Gesamtstrukturgüte sowie der Strukturgüte in den einzelnen Gewässerbereichen Sohle, Ufer, Land erfolgen (Abbildung 2-4, Tabelle 2-1).

Die Ergebnisse zeigen, dass die Sohle am schlechtesten bewertet ist. Etwa 80 % der Gewässerstrecke ist hier den Klassen 4 und 5 zugewiesen. Auch die Strukturgüte der Uferbereiche zeigt deutliche Defizite an. Etwa 97 % sind mit Klassen 3 - 5 bewertet. Hingegen wird das Gewässerumfeld deutlich besser bewertet. Ca. 36 % der Fließstrecken sind hinsichtlich des Gewässerbereiches „Land“ mit den Klassen 2 oder sogar 1 bewertet.

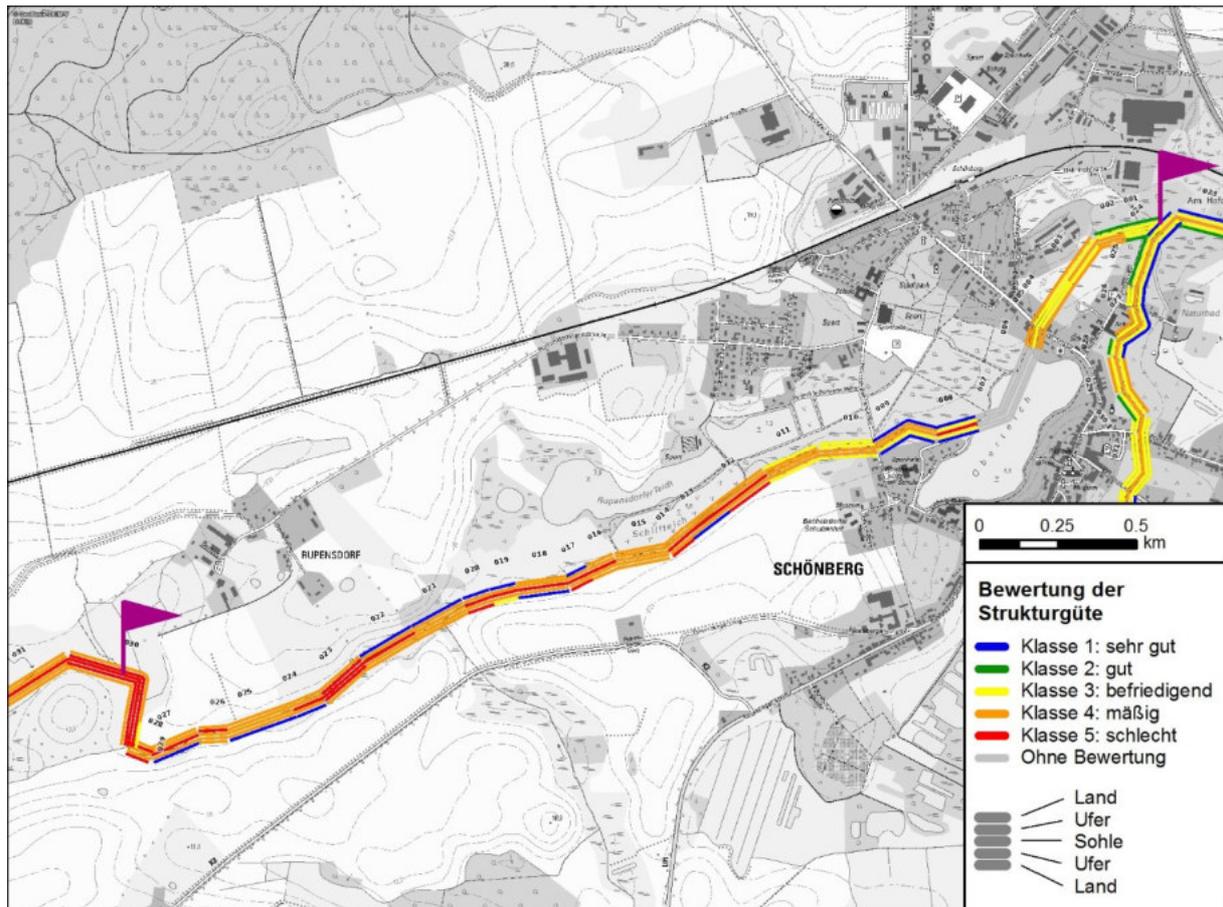


Abbildung 2-3: Ergebnisse der aktuellen Fließgewässerstrukturgütekartierung der Rupensdorfer Graben im Untersuchungsabschnitt (LUNG M-V 2013)

## 2.6 Chemische Gewässergüte

Die Rupensdorfer Graben wird insgesamt in ein „nicht guter“ chemischen Zustand attestiert. Als Zielzustand wird der gute chemische Zustand definiert.

## 2.7 Güte des Wasserhaushalts

Der Wasserkörper STEP-2500 ist nach (BIOTA 2014) in die hydrologische Zustandsklasse 3 („mäßig“) eingeordnet. Ausschlaggebend sind die befriedigenden Klassifizierungen der Veränderungen/Nutzungen im Einzugsgebiet durch Gewässerausbau, die landwirtschaftliche Nutzung und landwirtschaftliche Flächenentwässerung in Teilen des Einzugsgebietes.

## 2.8 Biologische Gewässergüte

Nach der WRRL-Bestandsaufnahme des Fließgewässers wird der ökologische Zustand „mäßig“ ausgewiesen (LUNG M-V 2015b, LUNG M-V 2017). Nach LUNG M-V 2017 wurde bei der Einstufung nur die Hydromorphologische Bewertung vorgenommen. Diese erreicht in den Kategorien Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie jeweils die Einstufung „nicht gut“. Die Biologischen Qualitätskomponente wurde keine Bewertung unterzogen.

## 2.9 Naturschutzrechtliche und –fachliche Randbedingungen

### 2.9.1 FFH-, SPA- und Naturschutzgebiete

Im Untersuchungsabschnitt befinden keine FFH-, SPA- und Naturschutzgebiete.

### 2.9.2 Gesetzlich geschützte Biotope

Nach § 30 BNatSchG und § 20 NatSchAG M-V sind geschützte Biotope vor Zerstörung oder Beeinträchtigung zu bewahren. Im Untersuchungsraum sind folgende Biotope zu nennen (vgl. Abbildung 2-4):

- „Bruchwald am Oberteich bei Schönberg“
- „Rupensdorfer Bachtal südlich Rupensdorf“
- Diverse weitere kleine Gehölz- und Feuchtbiotope

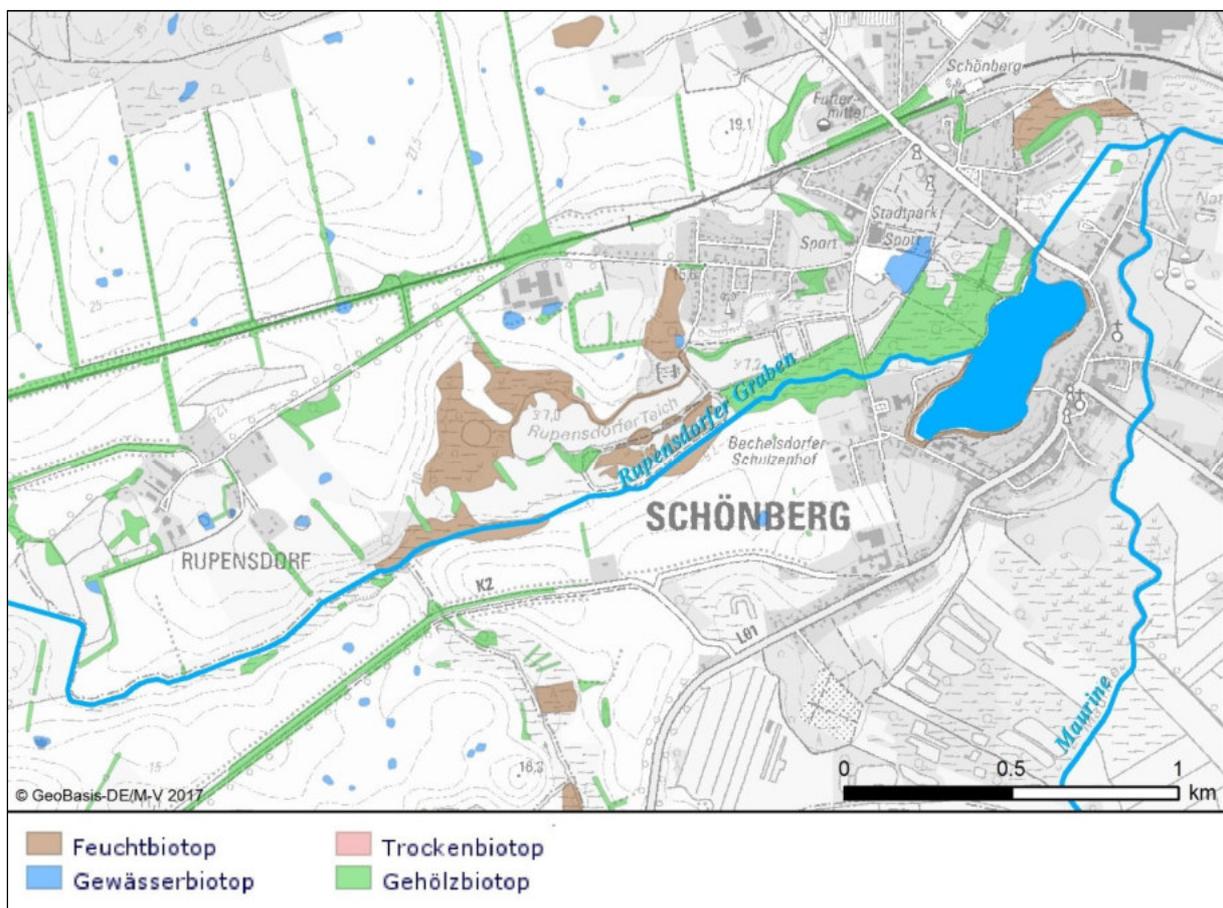


Abbildung 2-4: Gesetzlich geschützte Biotope im Untersuchungsraum (LUNG M-V 2015a)

## 2.10 Landnutzung im Einzugsgebiet

In Abbildung 2-6 ist die Landnutzung im Einzugsgebiet des Rupensdorfer Grabens dargestellt. Demnach werden 64 % als Ackerland genutzt und 17 % als Grünland, sodass lediglich 19 % der Einzugsgebietsfläche nicht landwirtschaftlich genutzt werden. Die Grünlandbewirtschaftung wird hier insbesondere im unmittelbaren Gewässerumfeld der Rupensdorfer Graben betrieben.

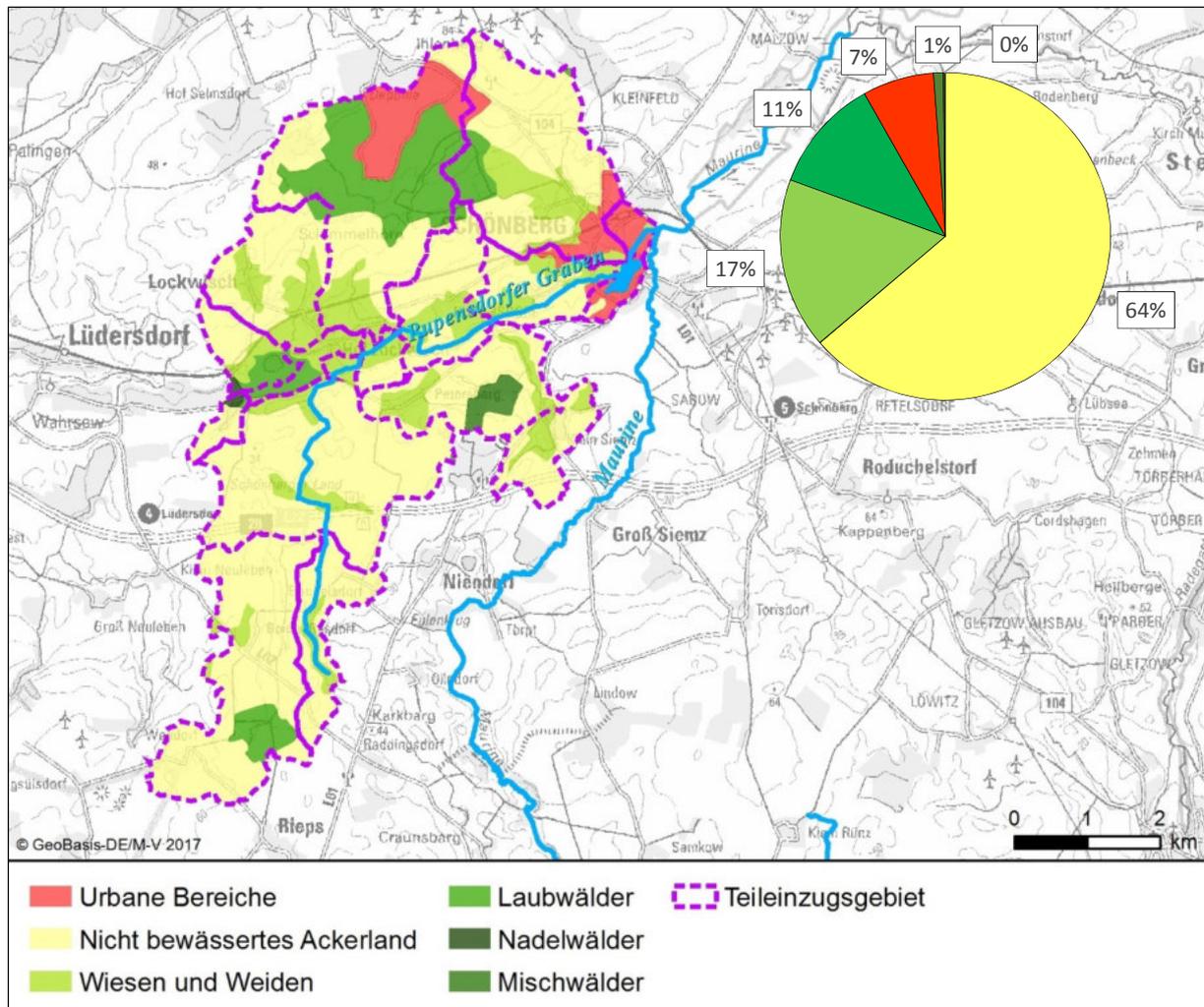


Abbildung 2-5: Landnutzung nach Corine Landcover 2012 im Einzugsgebiet des Rupensdorfer Grabens

## 2.11 Eigentumsverhältnisse im Untersuchungsgebiet

Abbildung 2-8 stellt die Flurstücke nach Eigentümergruppe im Untersuchungsabschnitt dar. Demnach ist der überwiegende Anteil der Gruppe „jedweder andere“ zuzuordnen. Zumindest ein Teil der gewässernahen Flächen in Schönberg befinden sich in Kommunalen Hand. Dies ist für die Maßnahmenplanung von Bedeutung, da ein möglicher Erwerb nichtkommunaler Flurstücke mit Aufwand und Kosten verbunden ist.

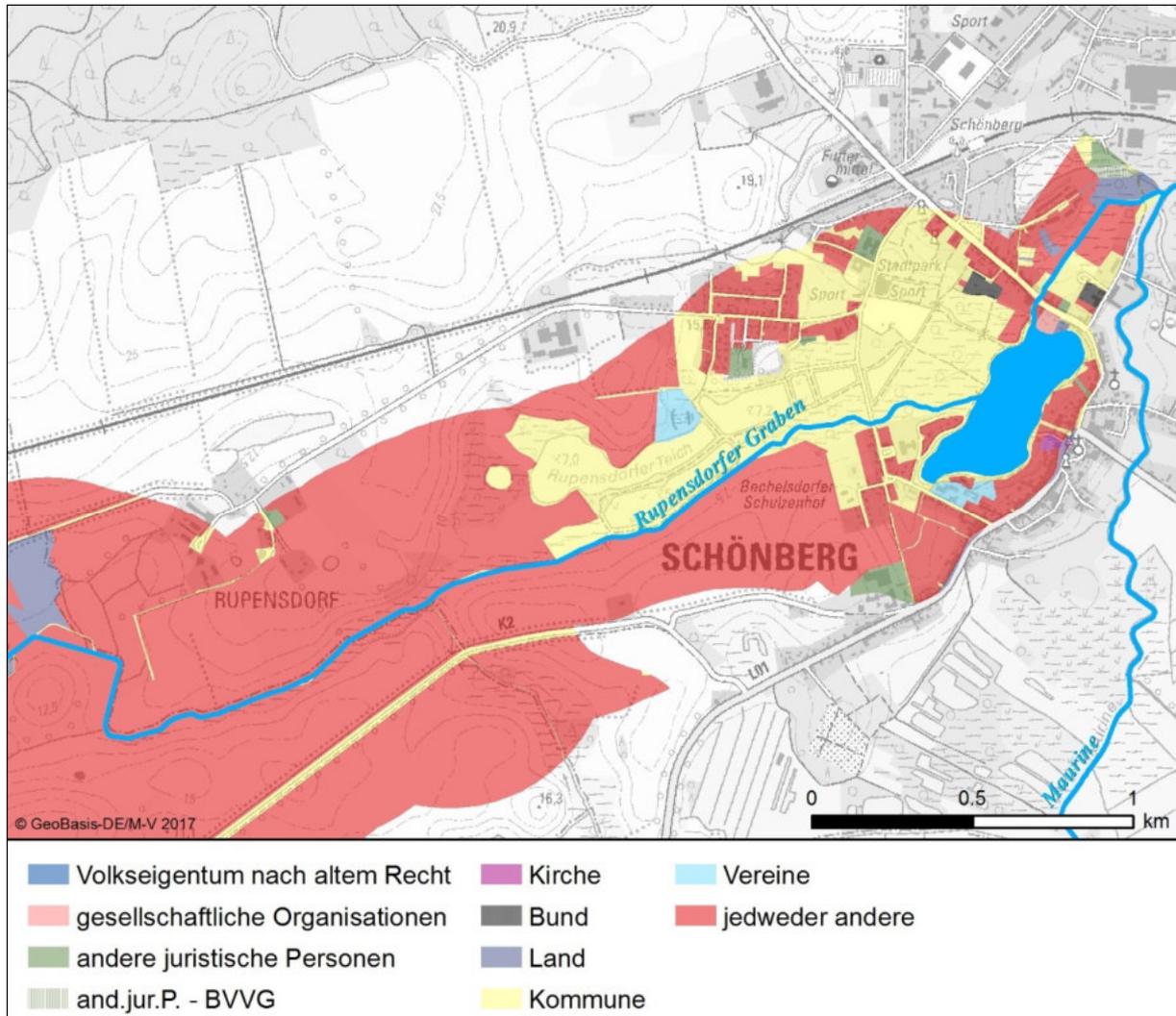


Abbildung 2-6: Darstellung der Flurstücke nach Eigentümergruppe im Untersuchungsabschnitt

## 2.12 Wasserqualität Oberteich

Der Oberteich ist ein künstliches Gewässer im Stadtgebiet von Schönberg, das im Mittelalter als Mühlenteich angestaut wurde. Die Fläche beträgt etwa 11,6 ha. Mit einer mittleren Wassertiefe von 1,63 m ist es ein ungeschichtetes Standgewässer. Die maximale Tiefe beträgt ca. 2,9 m. Gespeist wird der Oberteich vom Rupensdorfer Graben, der anschließend in die Mauerine mündet. Im Jahr 1997 wurde der Oberteich zuletzt untersucht und nach LAWA als polytroph 2 eingestuft (Trophie-Index 4,04). Während des Untersuchungszeitraumes lag die Sichttiefe zwischen 0,2 und 0,5 m. Ausschlaggebend für die Einstufung des Sees als polytroph 2 war im Untersuchungsjahr vor allem die hohe Chlorophyllkonzentration verbunden mit der geringen Sichttiefe (Abbildung 2-7), hervorgerufen durch ein starkes Algenwachstum aufgrund eines Überangebotes an Nährstoffen im See.

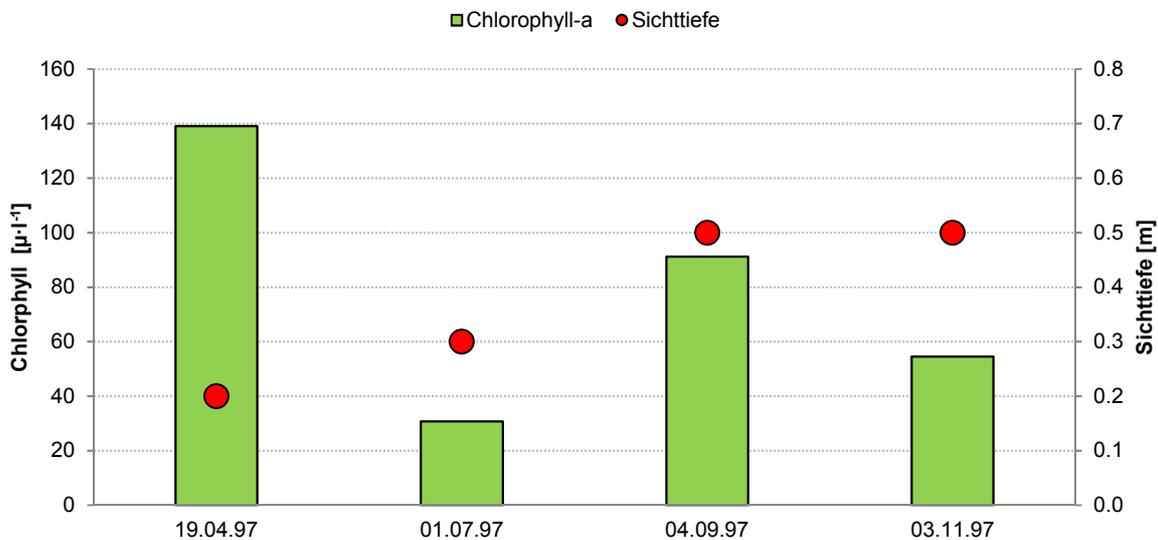


Abbildung 2-7: Chlorophyllkonzentration im Oberflächenwasser und Sichttiefe im Oberteich Schönberg im Jahr 1997 (Daten: StALU WM 2017)

Betrachtet man die im Untersuchungsjahr gemessenen Konzentrationen von anorganischem Stickstoff und Phosphor näher, so wird deutlich, dass sich das molare N:P-Verhältnis zum Ende des Sommers deutlich verringert (Abbildung 2-8), was eine zunehmende Stickstofflimitierung anzeigt. Diese Stickstofflimitierung kann die Massenentwicklung von stickstofffixierenden Cyanobakterien (Blaualgen) fördern. Dieser Umstand konnte anhand einer starken Blau- und Grünalgenblüte im August 2014 beobachtet werden (Quelle: Ostseezeitung, 11.08.2014).

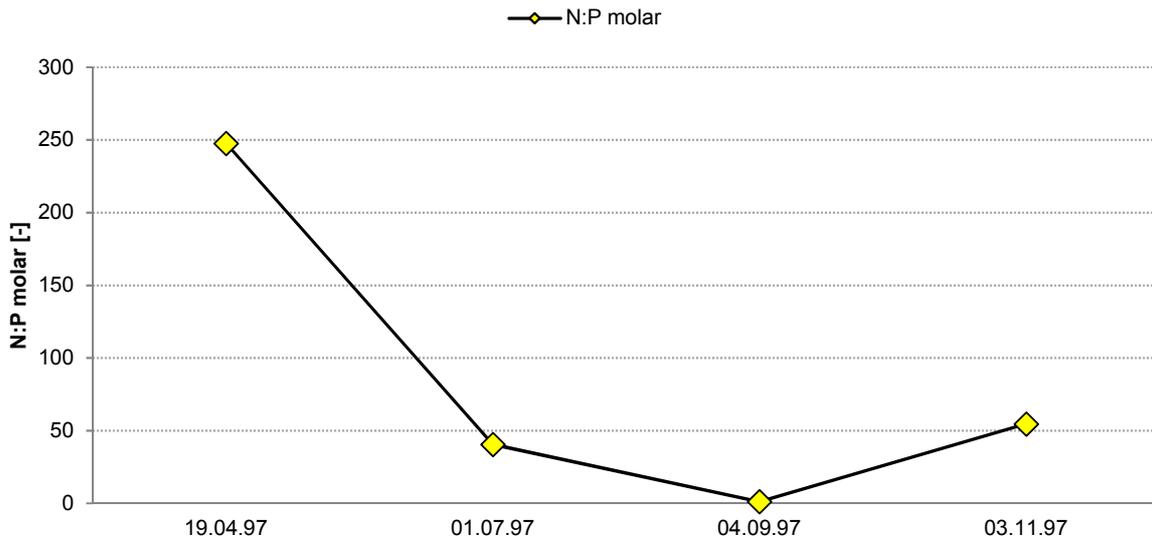


Abbildung 2-8: Molares Verhältnis von anorganischem Stickstoff zu anorganischem Phosphor im Oberteich Schönberg im Jahr 1997 (Daten: StALU WM 2017)

Die Untersuchungsergebnisse legen die Vermutung nahe, dass durch die umfangreiche landwirtschaftliche Nutzung des Einzugsgebiets Nährstoffe über den Rupensdorfer Graben in den Oberteich gelangen und sich dort aufkonzentrieren. Folglich herrscht in der meisten Zeit des Jahres ein Nährstoffüberangebot, welches in hoher Biomassenproduktion resultiert. Das Absterben der Biomasse am Ende der Vegetationsperiode führt zur Sedimentation organischer Fraktionen am Gewässergrund und fördert damit Verlandungsprozesse. Zersetzungsprozesse laufen nur langsam und unter hoher Sauerstoffzehrung ab, mit negativen Auswirkungen für die lokale Fischfauna.

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 1997 ist zu empfehlen, durch geeignete Maßnahmen eine Reduktion der Nährstoffkonzentrationen im Oberteich herbeizuführen. Inwieweit es sinnvoller ist, Maßnahmen direkt im See und/oder im Einzugsgebiet durchzuführen, ist in weiteren Untersuchungen zu klären.

### 3 Datenerhebungen

#### 3.1 Vermessung

Am 28.06.2017 wurde der Gewässerabschnitt messtechnisch aufgenommen.

- Geräte und Software:
  - Vermessungsgeräte Leica System 1200 mit Tachymeter TC-1205+ und GPS SmartRover GNSS1200 inkl. Zubehör und Software,
  - SAPOS Korrekturdatendienst (Hochpräziser Echtzeit-Positionierungs-Service HEPS, Lagegenauigkeit bis 1 cm, Höhengenaugigkeit bis 2 cm)

Die Vermessungsdaten dienen der hydraulischen Modellierung und liegen im amtlichen Lage- (ETRS 89, 8-stellig) und Höhenbezugssystem (DHHN92 [m NHN]) vor.

#### 3.2 Durchflussermittlungen, Wasserspiegellagenfixierungen

Die Fließgeschwindigkeiten basieren auf dem Prinzip einer magnetisch-induktiven Strömungsmessung, die mit dem Gerät FLO-MATE™ 2000 (Fa. Marsh-McBirney) durchgeführt wurde. In einem Team á zwei Personen erfolgte eine Aufnahme des Geschwindigkeitsprofils im Messquerschnitt und eine Ermittlung der Gesamtabflussmenge. Im Zuge dessen wurden Gewässersbreite und Tiefe erfasst.

Der Durchfluss im Querprofil ( $Q$ ) ergibt sich durch die Integration der ortsabhängigen Geschwindigkeiten ( $v_{b,t}$ ) mit den Koordinaten  $b$  und  $t$  über die Querschnittsbreite ( $B$ ) und Wassertiefe ( $T$ ).

$$Q = \iint_{BT} v_{b,t} dBdT$$

mit

$B$  = Querschnittsbreite [m]

$T$  = Tiefe [m]

$v_{b,t}$  = Fließgeschwindigkeit [m/s] an Breite  $b$  [m] und Tiefe  $t$  [m]

Die ermittelten Fließgeschwindigkeiten und Durchflüsse dienen einerseits der Kalibrierung des hydraulischen Modells sowie der Bestimmung von Frachten in Verbindung mit Wasserqualitätsmessungen.

Im Zusammenhang mit den Vermessungen erfolgten eine zeitgleiche Erfassung des Wasserspiegels und der Durchflüsse, so dass entsprechende Grundlagen für die Kalibrierung des hydraulischen Modells vorliegen (vgl. Anhang II).

## 4 Hydraulische Modellierung

### 4.1 Modellansatz

Bezüglich der Modellwahl für den naturnahen bzw. naturnah zu entwickelnden Tieflandfluss ist zu beachten, dass insbesondere die Wirkungen von naturnahen Gewässerstrukturen im gegliederten Gerinne sowie von Verkräutung und Unterhaltungsmaßnahmen erfasst werden müssen. Weiterhin müssen Gewässerverzweigungen hydraulisch sachgerecht abgebildet werden können. Grundsätzlich ist dafür ein 1-D-Wasserspiegellagenmodell geeignet. Die eindimensionale Betrachtungsweise ermöglicht auch bei der Untersuchung großer Flussabschnitte eine hohe Effektivität bezüglich Datenhandhabung, Modellerstellung, Modellkalibrierung sowie Sensitivitätsanalysen bzw. Variantenstudien (LFU 2003).

Zur Beschreibung des Widerstandverhaltens im Gewässer haben sich in der Wasserwirtschaft zwei Ansätze etabliert: Das physikalisch begründete Fließgesetz nach DARCY-WEISBACH und das empirische Fließgesetz nach Manning-Strickler:

Fließformel nach MANNING/STRICKLER

$$Q = k_{St} \cdot \sqrt{I_e} \cdot R^{2/3} \cdot A$$

mit  $k_{St}$  = STRICKLER-Beiwert (Geschwindigkeitsbeiwert) [ $m^{1/3}/s$ ]

bzw.  $n = 1/k_{St}$  = MANNING-Beiwert [ $s / m^{1/3}$ ] (als Eingangsparameter in HEC-RAS)

Der physikalische Ansatz besitzt in großen Strömen weitgehend Gültigkeit, kann aber in kleineren unregelmäßigen Gerinnen und bei durchströmtem Bewuchs (Verkräutung) oder starken Turbulenzen die Strömungsverhältnisse nach derzeitigem Stand der Technik nicht hinreichend abbilden. Zur Bestimmung des Geschwindigkeitsbeiwerts aus der Manning-Strickler -Formel stehen hingegen umfangreiche Literatur- und Messwerte für naturnahe und verkräutete Tieflandgewässer zur Verfügung. Auch aufgrund der guten Kalibrierbarkeit und der übersichtlichen Zuordnung zu den Rauheitsverhältnissen im Gewässer wird dieser Ansatz für das Untersuchungsgebiet verwendet.

Das verwendete Programm HEC-RAS Version 4.1 wird vom Institut of Hydrologic Engineering Center des US Army Corps fortlaufend entwickelt und über das Internet weltweit angeboten (<http://www.hec.usace.army.mil>). Es ermöglicht die 1-D-Wasserspiegellagenberechnung naturnaher Gerinne auf Grundlage der Fließformel nach Manning-Strickler. Es können stationäre sowie instationäre Strömungsverhältnisse modelliert werden.

Zur Bearbeitung der eingangs beschriebenen Fragestellungen ist ein eindimensionales instationäres Modell ausreichend. Retentionsprozesse werden in diesem Fall berücksichtigt, so dass bei Hochwasserereignissen Retentionsprozesse berücksichtigt werden können.

## 4.2 Hydrologische Eingangsdaten und Szenarien

Die für die Wasserspiegellagenberechnung nötigen hydrologischen Eingangsdaten können generell anhand geeigneter Pegel bestimmt werden. Dazu muss der jeweilige Pegel im zu betrachtenden Untersuchungsabschnitt liegen und Wasserstände sowie Durchflüsse aufzeichnen. Im Untersuchungsgebiet steht jedoch kein Pegel zur Verfügung. Daher wurde auf regionalisierte Werte aus der Karte der mittleren Abflüsse und mittleren Niedrigwasserabflüsse (BIOTA 2012) sowie Werte aus dem Hochwasserregionalisierungsverfahren HQ(T) (BIOTA 2016) zurückgegriffen.

### 4.2.1 Durchflussmessungen

Entsprechend der Beauftragung wurden Durchflussmessungen durchgeführt und die dazugehörigen Wasserspiegellagen aufgemessen. Diese Daten dienen zur Kalibrierung des hydraulischen Modells.

Tabelle 4-1: Gemessene und Durchflüsse am Rupensdorfer Graben

	<b>28.06.17</b> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]
Durchlass 2 westl. Rupensdorf	0,022

### 4.2.2 Durchflussszenarien

Im Untersuchungsabschnitt nehmen die Durchflüsse entsprechend der steigenden Einzugsgebietsgröße zu, so dass eine Steigerung der Durchflüsse auch im Modell notwendig ist. Die Durchflussszenarien werden über die stationierten Querprofile in das Modell eingesteuert.

Tabelle 4-2: Übersicht hydrologischer Eingangsdaten (Scheitelwerte) zur Modellierung der Wasserspiegellagen  
 \*1... Werte basierend Karte der mittleren Abflüsse und mittleren Niedrigwasserabflüsse für Mecklenburg-Vorpommern (BIOTA 2012)  
 \*2... Werte basierend auf Hochwasserregionalisierungsverfahren HQ(T) M-V 2016 (BIOTA 2016)

Beachreibung	Station [km]	MNQ*1 [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	MQ*1 [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	MHQ*2 [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	HQ10*2 [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	HQ100*2 [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]
Oberer Modellrand	4+504	0,030	0,134	1,082	1,896	3,255
Zulauf Graben aus Siemz	1+524	0,037	0,163	1,202	2,021	3,318
Auslauf Oberteich	0+610	0,044	0,195	1,411	2,361	3,848

Die Durchflussszenarien HQ2, HQ10 und HQ100 sind entsprechend Auftrag zudem instationär zu rechnen. Um die hydrologisch unbeobachtete Situation im Untersuchungsgebiet zu kompensieren, wurde auf einen Pegel eines Einzugsgebietes vergleichbarer Größe und Gebiets-eigenschaften zurückgegriffen. Hierzu ist der Pegel Gadebusch (Radegast) mit einer Einzugsgebietsgröße von 24 km<sup>2</sup> geeignet. Grundlage für die Übertragung bildet dessen größtes gemessenes Hochwasser vom Februar/März 2002 der Pegelreihe 1992 – 2012 mit einem Scheitelwert 1,08 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Für die instationäre hydraulische Betrachtung wurde aus dem beobachte-

ten Hochwasserverlauf Bemessungsganglinien die Szenarien HQ2, HQ10 und HQ100 generiert. Hierbei erfolgte eine Übertragung des Ganglinienverlaufs um den Quotienten der jeweiligen Scheitelwerte (vgl. Tabelle 4-2). Dadurch wird nicht nur der Scheitel an sich erhöht, sondern auch das gesamte Volumen des Hochwasserereignisses. Da das **Volumen entscheidend** für die Dimensionierung von Retentionsräumen und die Bewertung der Retentionsleistung ist, ist dieses Vorgehen sicherheitsorientiert.

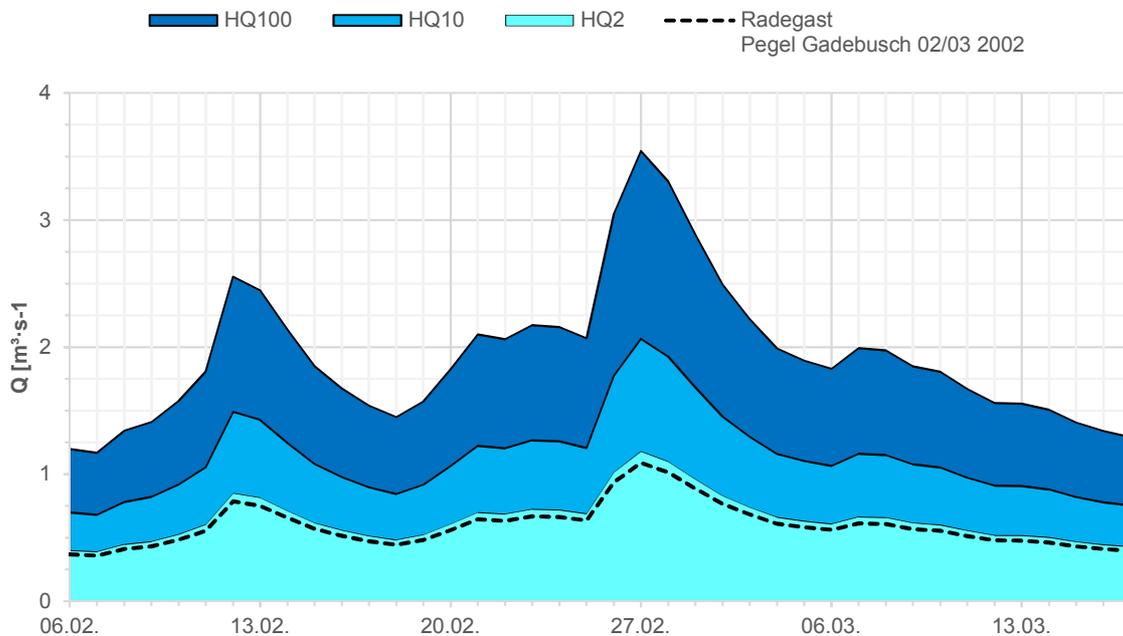


Abbildung 4-1: übertragener Hochwasserverlauf vom Februar/März 2002 des Pegels Gadebusch (Radegast) auf die jeweiligen Scheitelwerte HQ2, HQ10 und HQ100 am Rupensdorfer Graben

#### 4.2.3 Randbedingungen

Zur der Berechnung eines hydraulischen Modells sind an den Modellrändern Festlegungen zum Durchfluss und ggf. Wasserstand zu treffen. Sie ergeben sich wie folgt:

- Nr. 1 – Rupensdorfer Graben km 0+000 Einmündung Maurine: Modellauslauf, W-Q-Beziehung aus GEPP Maurine (BIOTA 2017)
- Nr. 2 – Rupensdorfer Graben KM 4+405: Modelleinlauf, stationärer Durchfluss MNQ und MQ nach Tabelle 4-4, instationärer Durchfluss nach Abbildung 4-1

### 4.3 Gewässergeometrien

Die durch die Vermessung aufgenommenen Punkte sowie Ergänzungen mittels DGM1 wurden orthogonalisiert (Lagesystem) als Polygonzug (Start in Fließrichtung links) in das hydraulische Modell eingearbeitet. Ein Polygonzug ergibt je ein Gewässerquerprofil bestehend aus Gerinne und Vorlandbereichen (vgl. Abbildung 4-4).

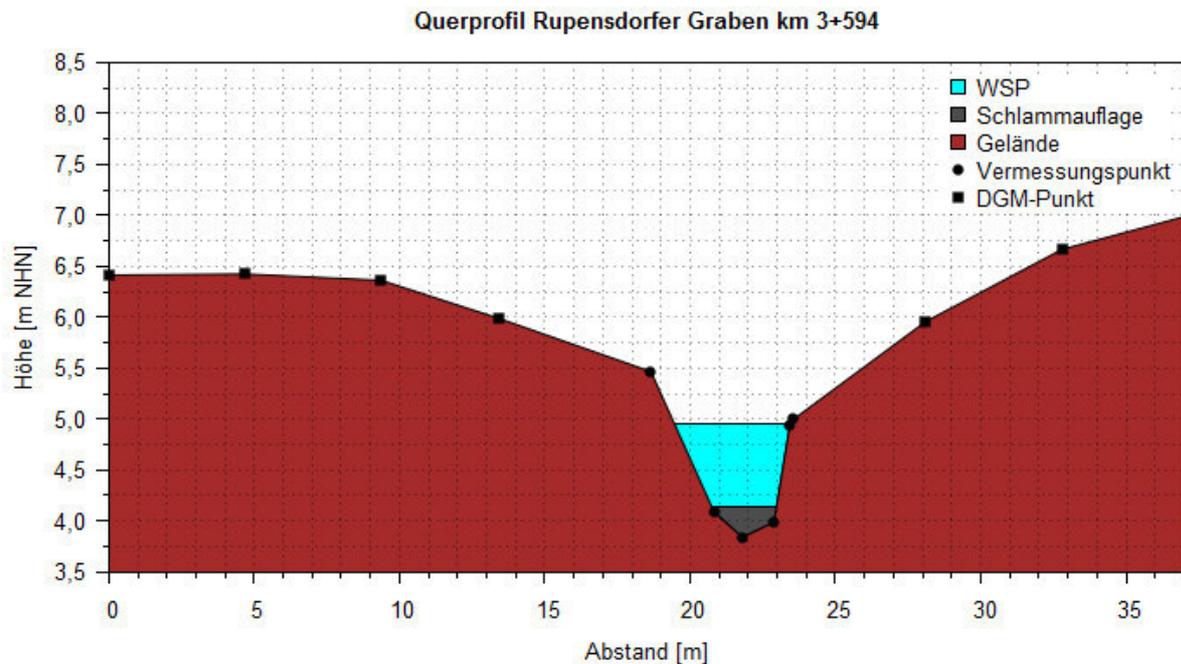


Abbildung 4-2: Beispiel Polygonzug Querprofil Rupensdorfer Graben km 3+594

## 4.4 Bauwerke

Die im Untersuchungsabschnitt hydraulisch relevanten Bauwerke sind mit ihren wichtigsten Daten in Tabelle 4-3 zusammengefasst.

Tabelle 4-3: hydraulisch relevante Querbauwerke im Untersuchungsabschnitt der Rupensdorfer Graben

Station	Bauwerkstyp	hydraulisch relevante Daten	Foto
Km 4+492	Durchlass mit defekter Staueinrichtung	DN 1700 Länge ca. 20 m	
Km 3+775	Durchlass mit defekter Staueinrichtung	DN 2000 Länge ca. 21 m	
Km 2+713	Stau, defekt	Lichte Weite ca. 2,0 m Lichte Höhe ca. 2,8 m	
Km 1+974	Stau, defekt	Lichte Weite ca. 2,8 m Lichte Höhe ca. 3,4 m	

Station	Bauwerkstyp	hydraulisch relevante Daten	Foto
Km 1+330	HAMCO-Durchlass	Lichte Weite ca. 4,0 m Lichte Höhe ca. 2,5 m Länge ca. 13,0 m	

#### 4.5 Rauigkeiten und Kalibrierung

Für die Bestimmung der Rauigkeitsbeiwerte ist mitunter die Ausprägung der Vegetation maßgeblich. Mittels gemessener Durchflüsse sowie deren korrespondierenden Wasserspiegellagen ist die Kalibrierung des hydraulischen Modells möglich. Dabei werden die Gerinnerrauigkeiten so variiert, dass die errechneten Wasserspiegelhöhen etwa den gemessenen entsprechen.

Da im Gewässer aufgrund fehlender Beschattung mit starker sommerlicher Verkräutung zu rechnen ist, gilt es, diese im STRICKLER-Beiwert besonders zu berücksichtigen. In Abhängigkeit der Steifigkeit der Pflanzen, der Bewuchsdichte und der Strömung legen sich die Pflanzen im Wasser mehr oder weniger stark. Damit verändern sich die Rauigkeiten im Gerinne im Laufe der Vegetationszeit und mit zu- oder abnehmenden Durchflüssen. Die genaue Erfassung der Pflanzenparameter ist zum derzeitigen Wissensstand nicht umfassend möglich. Für die Berechnung müssen deshalb plausible Annahmen getroffen werden.

Abbildung 4-5 zeigt den Längsschnitt des Rupensdorfer Graben mit Sohlhöhen, gemessenen Wasserspiegelhöhen und errechnetem Wasserspiegelverlauf für den gemessenen Durchfluss am 28.06.2017. Mit STRICKLER-Beiwerten von  $28 \text{ m/s}^{1/3}$  bildet das Modell die gemessenen Wasserspiegelhöhen mit guter Genauigkeit ab.

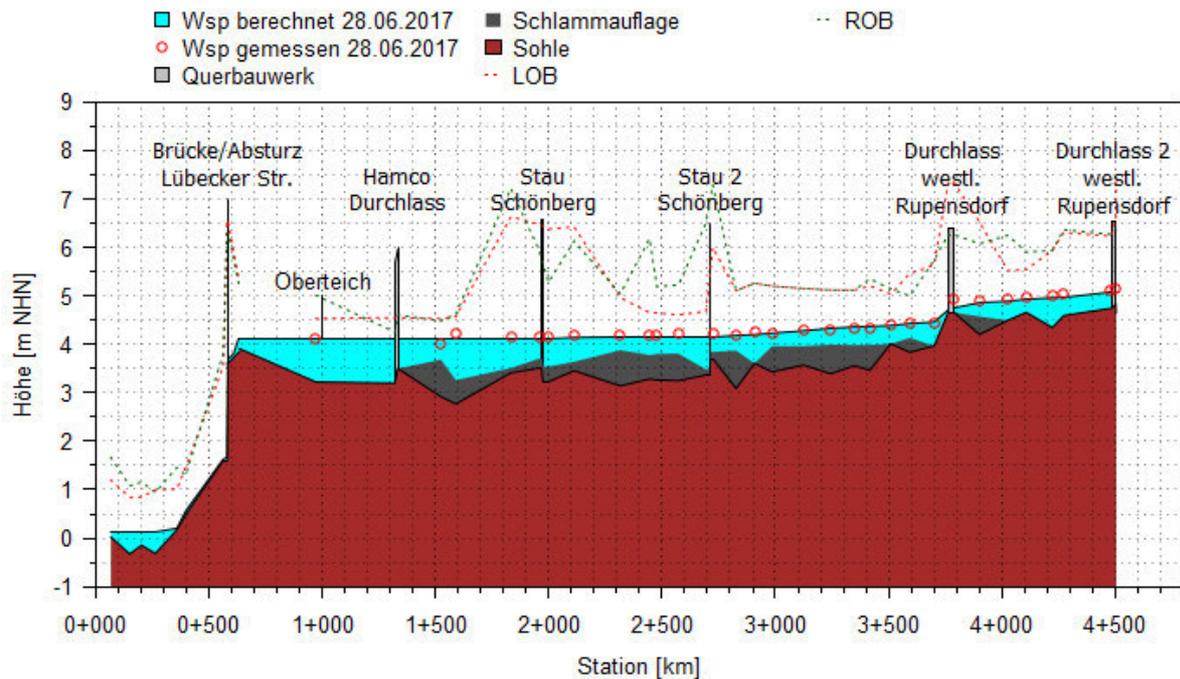


Abbildung 4-3: Längsschnitt Rupensdorfer Graben mit gemessenen und kalibrierten Wasserspiegelhöhen

Der für die Kalibrierung herangezogene, gemessene Durchfluss liegt etwas unter dem mittleren Niedrigwasserdurchfluss MNQ. Da der Einfluss der Rauigkeit abhängig vom Wasserspiegel resp. Durchfluss ist, gilt die ermittelte Rauigkeit strenggenommen nur für diesen Durchfluss. Folglich werden für die Abbildung des Gewässer-Istzustands die kalibrierten Rauigkeiten angepasst, um insbesondere die Reduzierung der hydraulischen Leistungsfähigkeit in der Vegetationszeit zu berücksichtigen (vgl. Tabelle 4-4). Diese Vorgehensweise ist sicherheitsorientiert und verhindert eine Unterschätzung der Wasserspiegelhöhen.

Tabelle 4-4: Zusammenfassung der Rauigkeiten zur hydraulischen Modellierung

Gewässer	STRICKLER-Beiwert $k_{st}$ [ $m^{1/3} \cdot s^{-1}$ ]						
	28.06.2017 kalibriert	MNQ	MQ	MHQ	HQ10	HQ100	Vorland
Rupensdorfer Graben bis Mündung Oberteich	5	8	10	20	32	35	10
Rupensdorfer Graben Auslauf Oberteich bis Mündung Maurine	-	18	20	22	25	28	10

## 4.6 Ergebnisse: Wasserspiegellagen im Ist-Zustand

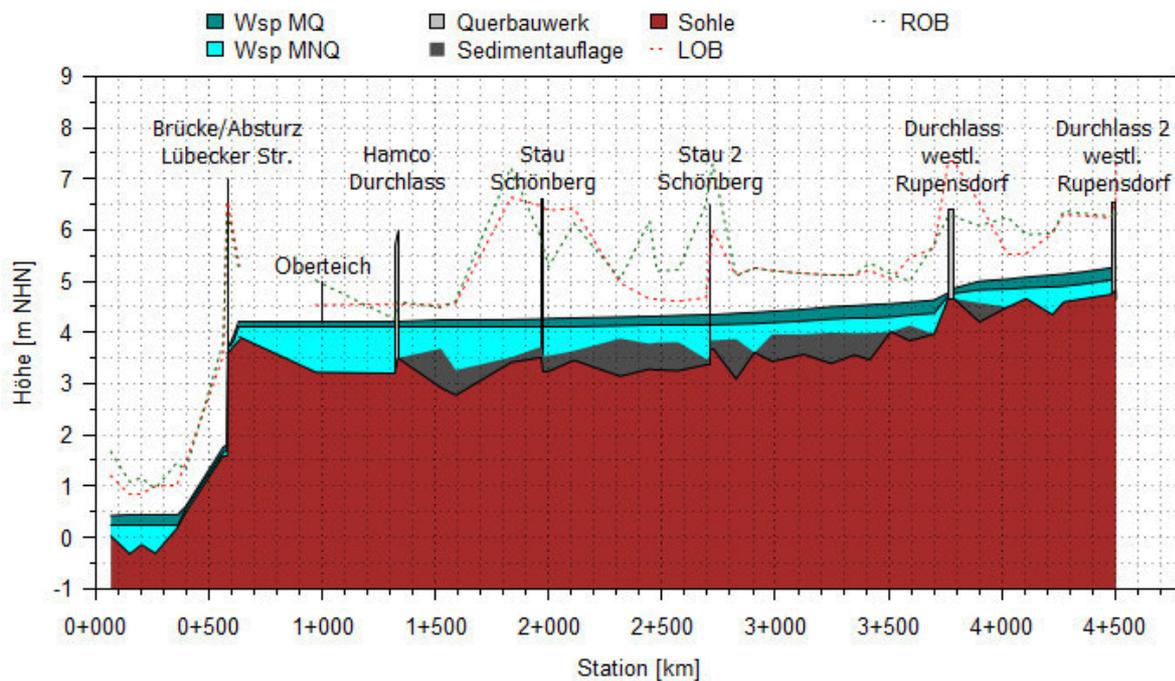


Abbildung 4-4: Längsschnitt Rupensdorfer Graben mit berechneten Wasserspiegellagen im Ist-Zustand für MNQ, MQ

Für die Abbildung des gegenwertigen Gewässerzustands (Ist-Zustand) wurde das kalibrierte Modell mit verschiedenen Abflussszenarien gerechnet. Abbildung 4-4 zeigt die berechneten Wasserspiegellagen im Längsschnitt für die Durchflüsse MNQ, und MQ. Daraus geht hervor, dass der Wasserstand des Oberteichs weite Bereiche des Rupensdorfer Grabens hydraulisch steuern. Ein hydraulisches Gefälle ist erst oberhalb „Stau 2 Schönberg“ erkennbar. Signifikante hydraulische Engstellen sind anhand der Ergebnisse nicht zu erkennen.

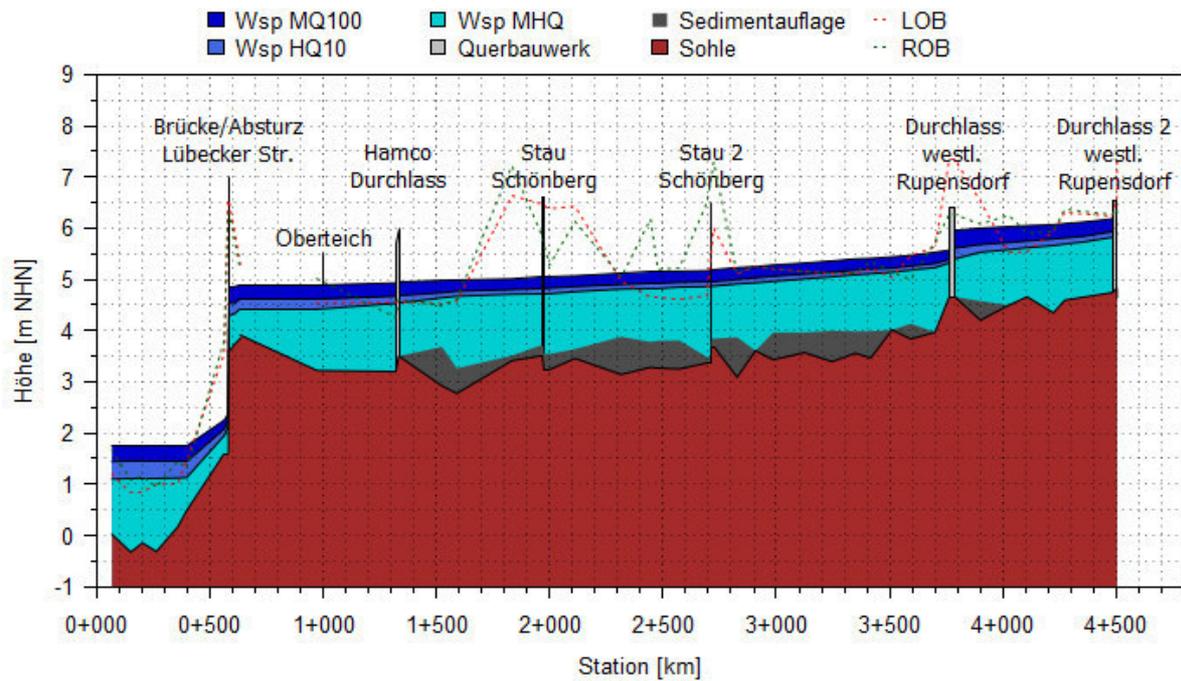


Abbildung 4-5: Längsschnitt Rupensdorfer Graben mit berechneten Wasserspiegellagen im Ist-Zustand für MHQ, HQ10, HQ100

Abbildung 4-5 zeigt die berechneten Wasserspiegellagen im Längsschnitt für die Durchflüsse MHQ, HQ10 und HQ100. Oberhalb von „Stau Schönberg“ ist die Niederung vergleichsweise schmal, landwirtschaftliche Nutzungen sind erst oberhalb „Durchlass westl. Rupensdorf“ anzutreffen. Wenngleich mehrfach die Wasserstände über die Böschungen treten, sind nahezu kaum extreme Ausuferungen bei MHQ und HQ10 zu verzeichnen (vgl. dazu insbesondere Kap. 4.7). Betroffenheiten von Infrastruktureinrichtungen und Wohnbebauungen in Schönberg können nicht festgestellt werden.

## 4.7 Ergebnisse: Ausuferungen und Grundwasserflurabstände



Abbildung 4-6: Grundwasserflurabstände an der Rupensdorfer Graben auf Grundlage der berechneten Wasserspiegellagen MQ (umfangreiche Darstellung vgl. Anhang V)

In Abbildung 4-6 sind die Grundwasserflurabstände auf Basis der berechneten Wasserspiegellagen für MQ dargestellt (umfangreiche Darstellung vgl. Anhang V). Daraus ist ersichtlich, dass die Wasserstände am Rupensdorfer Graben tendenziell niedrig sind und sich dadurch eher hohe Grundwasserflurabstände einstellen. Das bedeutet, dass aus Sicht der landwirtschaftlichen Nutzung insbesondere die Grünlandflächen keine Tendenz der eingeschränkten Befahrbarkeit aufweisen. Vielmehr zeichnet sich ab, dass sich besonders in der trockenen Jahreszeit sogar zu hohe Grundwasserflurabstände einstellen, womit u.U. die zwei Stau zu erklären sind (Aufstau, Bewässerung im Sommer).

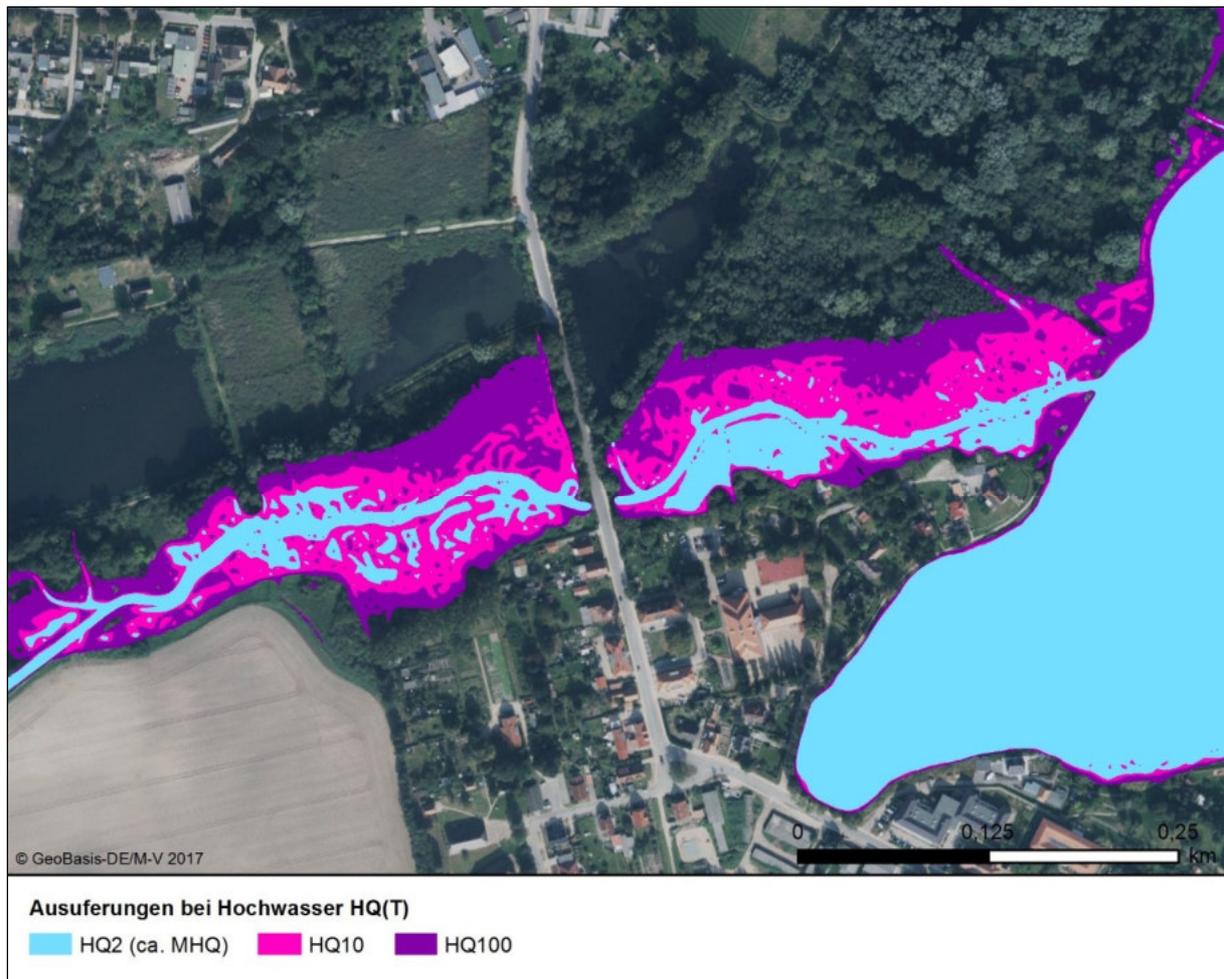


Abbildung 4-7: Ausuferungen an der Rupensdorfer Graben auf Grundlage der berechneten Wasserspiegellagen MHQ, HQ10 und HQ100 (umfangreiche Darstellung vgl. Anhang IV)

In Abbildung 4-7 sind die Ausuferungen auf Basis der berechneten Wasserspiegellagen für MHQ, HQ10 und HQ100 dargestellt (umfangreiche Darstellung vgl. Anhang IV). Daraus ist ersichtlich, dass mit Ausuferungen nur im nichtbebauten Niederungsbereich nördlich Eken-greenstraße/Prolliusstieg zu rechnen ist. Auch unterhalb des Oberteichs im Mündungsbereich des Rupensdorfer Grabens sind keine Wohnbebauungen von Ausuferungen betroffen.

## 5 Defizite im Sinne der WRRL-Zielerreichung

- Das hydraulische System Rupensdorfer Graben ist im gesamten Untersuchungsabschnitt in der Vergangenheit stark ausgebaut und begradigt worden. Der einstige Auslauf des Oberteichs wurde verlegt und ist die einen ca. 1,5 m hohen Absturz (Bohlenstau innerhalb der Brücke Lübecker Str.) ökologisch nicht durchgängig.
- Das Gewässer ist als erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB) eingestuft.
- Das Gewässer enthält darüber hinaus Staubauwerke die in früheren Zeiten besonders im Sommer zur Bewässerung genutzt wurden. Die Durchgängigkeit ist zumindest hier nicht vollständig gegeben.
- Die Querprofile der Rupensdorfer Graben sind als ökologisch ungünstiger Trapezquerschnitt ausgeführt. Dies führt zur geringen Wasserständen besonders bei niedrigen Durchflüssen und zur Verschlammung der Gewässersohle.
- Für den Untersuchungsabschnitt wird größtenteils eine mäßige Strukturgüte, verursacht durch besonders schlechte Bewertungen in den Bereichen Sohle und Ufer (tlw. Klasse 4 – 5), ausgewiesen.
- Größere Abschnitte weisen einen sehr geringen Alt- und Totholzanteil im und am Gewässer auf.
- Aufgrund der umfangreichen landwirtschaftlichen Nutzung im Einzugsgebiet kommt es zu erhöhten Nährstoffeinträgen.
- Die geringe Beschattung und der Nährstoffeintrag führen zu erhöhtem Krautaufwuchs im Gerinne. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der regelmäßigen Gewässerunterhaltung mit den entsprechenden Folgen für die lokale Tier- und Pflanzenwelt.
- Der chemische Zustand des Wasserkörpers ist „nicht gut“.
- Der ökologische Zustand des entsprechenden Wasserkörpers wird ebenfalls mit „mäßig“ eingestuft, somit ist das Ziel des guten ökologischen Potenzials bisher nicht erreicht.

## 6 Quellenverzeichnis

- BIOTA (2012): Überarbeitung und Aktualisierung der Karte der mittleren Abflüsse und mittleren Niedrigwasserabflüsse für Mecklenburg-Vorpommern. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, 97 S.
- BIOTA (2014): Klassifizierung des Wasserhaushalts von WRRL-relevanten Wasserkörpern und deren Einzugsgebieten in Mecklenburg-Vorpommern. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie, 117 S.
- BIOTA (2016): HQ(T) M-V (2016). Überarbeitung und Aktualisierung der Regionalisierung der Hochwasserkennwerte für Mecklenburg-Vorpommern. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, 104 S.
- BIOTA 2017: Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan (GEPP) Maurine von der Mündung in die Stepenitz bis Groß Siem. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Wasser- und Bodenverbands Stepenitz-Maurine, 136 S.
- BNatSchG (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 29.Juli.2009 (BGBl. I S. 2541) zuletzt geändert durch Artikel 421 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).
- GVOBl. M-V (2010): Gesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (Naturschutzausführungsgesetz –NatSchAG M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Februar 2010, letzte Änderung vom 12. Juli 2010, GVOBl. M-V S. 383, 395.
- GVOBl. M-V (2014): Landesverordnung über die Europäischen Vogelschutzgebiete in Mecklenburg - Vorpommern (Vogelschutzgebietslandesverordnung -VSGLVO M-V) vom 12. Juli 2011, zuletzt geändert am 14. Oktober 2014, S. 518.
- LFU (2003): Numerische Modelle zur Strömungssimulation, in: Hydraulik naturnaher Fließgewässer, Teil 4. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, 55 S.
- LUNG M-V (2005): Fließgewässertypisierung in Mecklenburg-Vorpommern – Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Heft 3, 80 S.
- LUNG M-V (2008b): Gutachterlicher Landschaftsrahmenplan Westmecklenburg. Erste Fortschreibung. Internetadresse: [http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/glrp\\_wm\\_09\\_2008.pdf](http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/glrp_wm_09_2008.pdf), aktueller Download 08.09.2015 – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Abteilung Naturschutz und Großschutzgebiete.
- LUNG M-V (2013): Digitale Gewässerstrukturgütedaten der Rupensdorfer Graben (WK STEP-1300). – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Abteilung Wasser.

- LUNG M-V (2014): Standarddatenbögen FFH-Gebiet „Stepenitz-, Rupensdorfer Graben- und Rupensdorfer Grabental mit Zuflüssen“ (DE2132-303) und FFH-Gebiet „Kleingewässerlandschaft südöstlich von Rhena“ (DE2232-301). DVD mit Daten zu Natura 2000-Gebieten in Mecklenburg-Vorpommern. Internetadresse: [http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/natur/schutzgebiete\\_portal/natura2000\\_cd.htm](http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/natur/schutzgebiete_portal/natura2000_cd.htm), aktueller Download 08.09.2015 – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern.
- LUNG M-V (2015a): Gesetzlich geschützte Biotope. Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern. Internetadresse: [https://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/ms\\_anfrage.php](https://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/ms_anfrage.php). aktueller Download 09.09.2015 – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern.
- LUNG M-V (2015b): Fachinformationssystem (FIS) Mecklenburg-Vorpommern. Fachschale Wasser. – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie.
- LUNG M-V (2017): Wasserkörper-Steckbrief Fließgewässer STEP-2100. – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, URL: <http://www.wrrl-mv.de/doku/wksteckbrief/STEP-2100.pdf>, Datum des Seitenbesuches: 24.07.2017, 7 S.
- MELUR S-H & MLUV M-V (2015a): Bewirtschaftungsplan für den 2. Bewirtschaftungszeitraum gemäß Art. 13 der Richtlinie 2000/60/EG (§83 WHG) für die Flussgebietseinheit Schlei/Trave. Entwurf. Internetadresse: [http://www.wrrl-mv.de/doku/bekanntm2BZ/SchleiTrave/BP/20141209-Entwurf\\_BP\\_ST.pdf](http://www.wrrl-mv.de/doku/bekanntm2BZ/SchleiTrave/BP/20141209-Entwurf_BP_ST.pdf), aktueller Download 08.09.2015 – Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein und Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern.
- MELUR S-H & MLUV M-V (2015b): Maßnahmenprogramm (gemäß Art. 11 EG-WRRL bzw. § 82 WHG) der FGE Schlei/Trave für den 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021. Entwurf. Internetadresse: [http://www.wrrl-mv.de/doku/bekanntm2BZ/SchleiTrave/MP/FGE\\_Schlei\\_Trave\\_Ma%C3%9Fnahmenprogramm\\_2015.pdf](http://www.wrrl-mv.de/doku/bekanntm2BZ/SchleiTrave/MP/FGE_Schlei_Trave_Ma%C3%9Fnahmenprogramm_2015.pdf), aktueller Download 25.07.2017 – Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein und Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern.
- MLUV M-V (2008): Gutachterliches Landschaftsprogramm Mecklenburg-Vorpommern von 2003 (MLUV M-V 2008) – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, URL: [http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/glp\\_text\\_08\\_2003.pdf](http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/glp_text_08_2003.pdf), Download 20.07.2017, 293 S.
- NatSchAG M-V (2010): Gesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes vom 23. Februar 2010 (GVOBl. M-V 2010, S. 66).
- StALU WM 2017: Gütedaten Oberteich Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt, Email 04.12.2017
- THIELE, V., DEGEN, B., KASPER, D., HOLL, S., ENGLISH, T. & WEINZIERL, I. (2011): Fließgewässerstrukturgütekartierung in Mecklenburg-Vorpommern. Handbuch zur Erfassung der Fließgewässerstrukturen und der Querbauwerke. – Materialien zur Umwelt 2/2011, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern [Hrsg.], 109 S.

WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.

## **7 Anhangverzeichnis**

Anhang I	Vermessungsergebnisse
Anhang II	Durchflussmessung
Anhang III	Fotodokumentation (Anhang digital)
Anhang IV	Ausuferungen bei Hochwasser
Anhang V	Grundwasserflurabstand bei MQ
Anhang VI	Berechnungsergebnisse Hydraulik Ist-Zustand (Anhang digital)
Anhang VII	Querprofile Ist-Zustand (Anhang digital)

## Anhang I: Vermessungsergebnisse



**Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan  
(GEPP) Rupensdorfer Graben**

Vermessungsergebnisse

© GeoBasis-DE/M-V 2017  
Stand: Dezember 2017



**Auftraggeber**  
Wasser- und Bodenverband  
Stepenitz - Maurine  
Degtower Weg 1  
23936 Grevesmühlen  
Tel.: 03881/714415  
Fax: 03881/714420

**Bearbeitung**  
biota - Institut für ökologische  
Forschung und Planung GmbH  
Nebelring 15  
18246 Bützow  
Tel.: 038461/9167-0  
Fax: 038461/9167-55

**Vermessungspunkte**

- |                   |                  |                   |
|-------------------|------------------|-------------------|
| ● 100_GELAENDE    | ■ 230_SCHLAMM_OK | ● 500_ROHRSOHLE   |
| ◆ 200_LBOK        | ⊗ 240_WSP        | ● 510_ROHR_OK     |
| ◆ 201_LBZP        | ◆ 250_RBUK       | ● 520_ROHR_OK_IN  |
| ◆ 210_LBUK        | ◆ 289_RBZP       | ● 600_WEHR_UeK    |
| ■ 220_SOHLE_FEST  | ◆ 290_RBOK       | ● 610_feste_UeK   |
| ■ 221_SOHLE_WEICH | ● 400_BW_UK      | ● 900_MESSPUNKT   |
| ■ 223_SOHLE_STEIN | ○ 410_BW_OK      | ● 910_SONDERPUNKT |

## Anhang II: Durchflussmessung

Auftraggeber:

Ort: Durchlass 2 westl. Rupensdorf

Datum: 28.06.2017 10:20 Uhr

Bearbeiter: A. Kost, M. Rodd

Wasserstand :

WSP:

Bemerkung:

Beschreibungen:

Foto: -



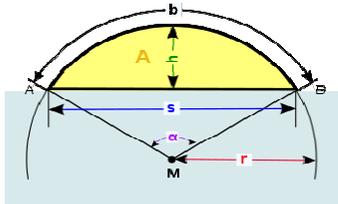
Institut für Geotechnische Forschung und Planung IGP



Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl  
Dr. rer. nat. Volker Thiele  
USt.-Id.-Nr. (VAT-Number): DE 164789073  
Steuernummer (FA Güstrow): 086 / 106 / 02690  
Handelsregister: Amtsgericht Rostock HRB 5562  
Bankverbindungen: Commerzbank AG  
IBAN: DE79130400000114422900

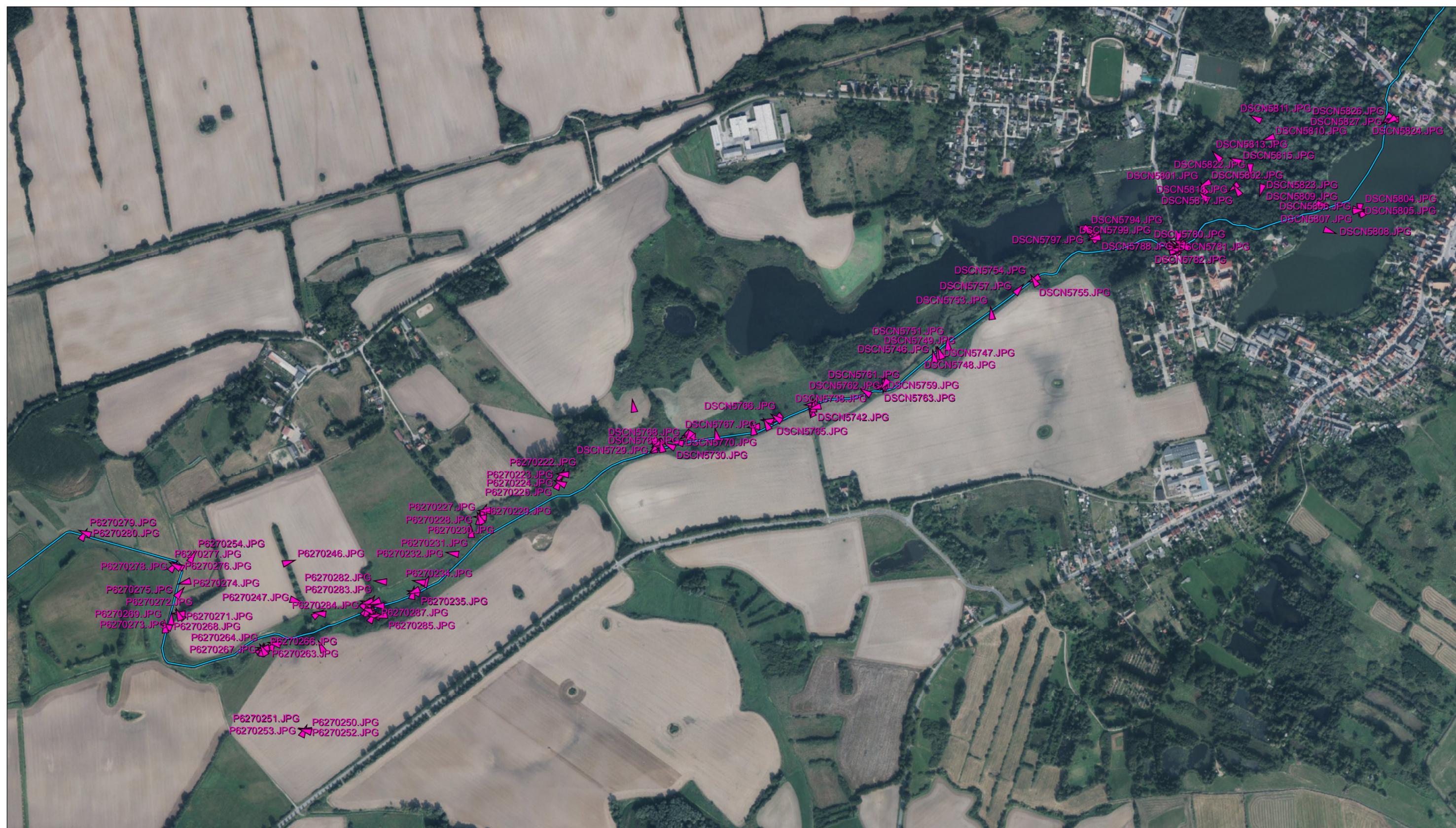
Sitz: 18246 Bützow, Nebeling 15  
Telefon: 038461 / 9167-0  
Telefax: 038461 / 9167-50 oder -55  
E-Mail: postmaster@institut-biota.de  
Internet: www.institut-biota.de  
Volks- und Raiffeisenbank Güstrow e.G.  
IBAN: DE38140613080000779750

Q- aus Querschnitt und vm		
Rorh-		
Durchmesser	m	1.75
Substrattiefe (wenn vorhanden)	m	0.08
Wassertiefe über Rohrsohle	m	0.4
mittlere Fließgeschwindigkeit	m/s	0.06
Bogenwinkel Substrat	rad	0.86 rad
Bogenwinkel WST	rad	1.99 rad
Querschnitt Substrat	m <sup>2</sup>	0.04
durchströmter Querschnitt	m <sup>2</sup>	0.37
Q	l/s	22.49



$$\alpha = 2 \cdot \arccos \left( 1 - \frac{h}{r} \right)$$
$$A = \frac{r^2}{2} \cdot (\alpha - \sin \alpha)$$

## Anhang III: Fotodokumentation



**Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan  
(GEPP) Rupensdorfer Graben**

Fotodokumentation

© GeoBasis-DE/M-V 2017  
Stand: Dezember 2017

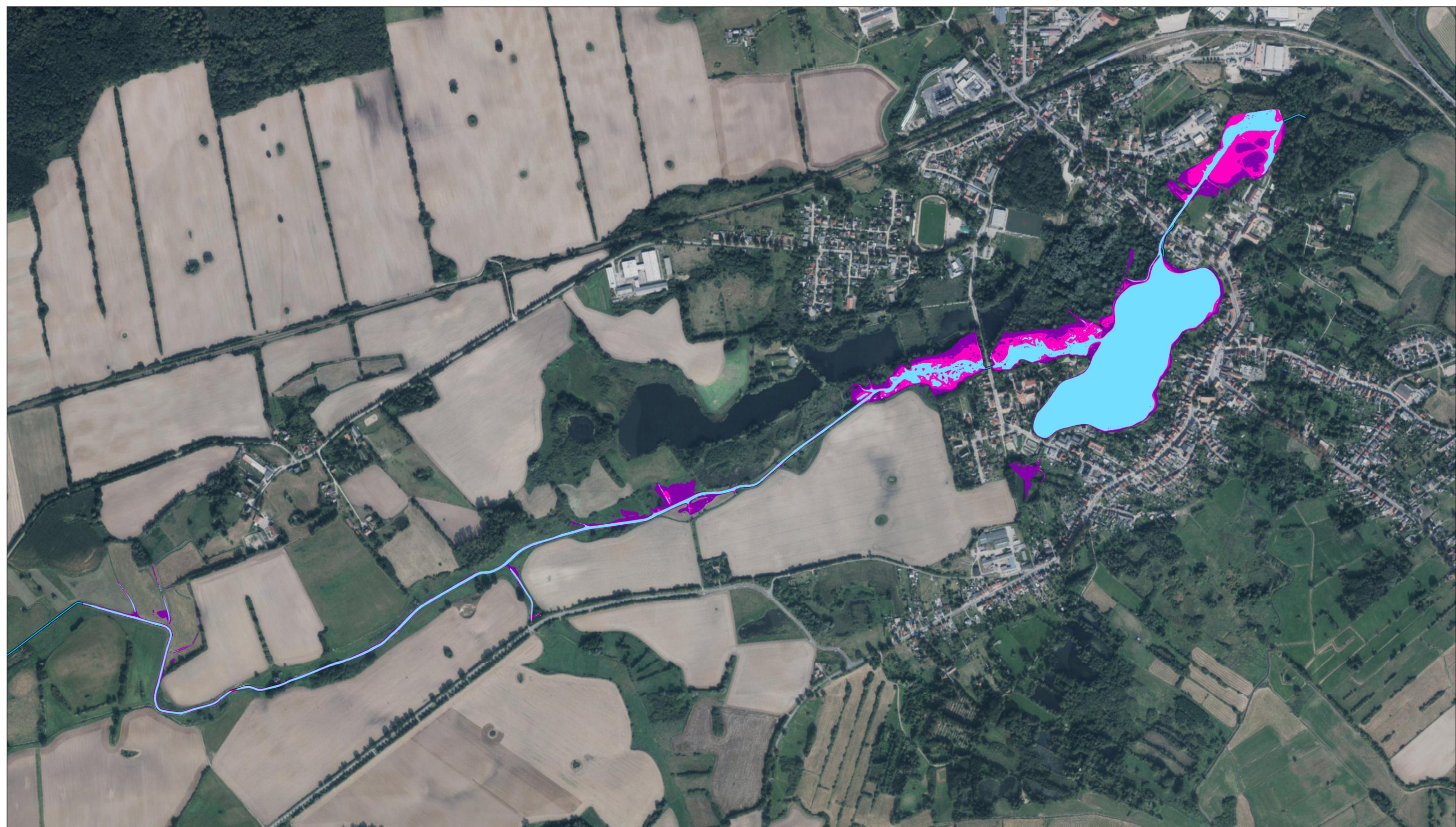


**Auftraggeber**  
Wasser- und Bodenverband  
Stepenitz - Maurine  
Degtower Weg 1  
23936 Grevesmühlen  
Tel.: 03881/714415  
Fax: 03881/714420

**Bearbeitung**  
biota - Institut für ökologische  
Forschung und Planung GmbH  
Nebelring 15  
18246 Bützow  
Tel.: 038461/9167-0  
Fax: 038461/9167-55

▲ Fotoposition, -nummer & -richtung

## Anhang IV: Ausuferungen bei Hochwasser



**Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan  
(GEPP) Rupensdorfer Graben**

Ausuferungen Ist-Zustand

**Ausuferungen  
HQ(T)**

■ MHQ (ca. HQ2)

■ HQ10

■ HQ100

© GeoBasis-DE/M-V 2017

Stand: Dezember 2017



**Auftraggeber**

Wasser- und Bodenverband  
Stepenitz - Maurine  
Degtower Weg 1  
23936 Grevesmühlen  
Tel.: 03881/714415  
Fax: 03881/714420

**Bearbeitung**

biota - Institut für ökologische  
Forschung und Planung GmbH  
Nebelring 15  
18246 Bützow  
Tel.: 038461/9167-0  
Fax: 038461/9167-55

## Anhang V: Grundwasserflurabstand bei MQ



**Gewässerentwicklungs- und Pflegeplan  
(GEPP) Rupensdorfer Graben**

Grundwasserflurabstand Ist-Zustand

**Grundwasserflurabstand  
[m u. GOK]**

- Wsp. ü. Flur
- > 0,0 - 0,4
- > 0,4 - 0,7
- > 0,7 - 1,2

© GeoBasis-DE/M-V 2017  
Stand: Dezember 2017



**Auftraggeber**  
Wasser- und Bodenverband  
Stepenitz - Maurine  
Degtower Weg 1  
23936 Grevesmühlen  
Tel.: 03881/714415  
Fax: 03881/714420

**Bearbeitung**  
biota - Institut für ökologische  
Forschung und Planung GmbH  
Nebelring 15  
18246 Bützow  
Tel.: 038461/9167-0  
Fax: 038461/9167-55

## Anhang VI: Berechnungsergebnisse Hydraulik Ist-Zustand (Anhang digital)

HEC-RAS Plan: Ist-Zustand

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
4+504 - 0+973	4504	MNQ	0.03	4.66	5.02		5.02	0.000132	0.04	0.83	3.23	0.02
4+504 - 0+973	4504	MQ	0.13	4.66	5.27		5.27	0.000212	0.08	1.75	4.32	0.04
4+504 - 0+973	4503	MNQ	0.03	4.82	5.02	4.91	5.02	0.005517	0.14	0.21	1.83	0.13
4+504 - 0+973	4503	MQ	0.13	4.82	5.26	4.98	5.27	0.001735	0.17	0.80	3.04	0.10
4+504 - 0+973	4492		Culvert									
4+504 - 0+973	4481	MNQ	0.03	4.74	5.02		5.02	0.000593	0.07	0.46	2.17	0.05
4+504 - 0+973	4481	MQ	0.13	4.74	5.26		5.26	0.000699	0.13	1.03	2.60	0.07
4+504 - 0+973	4356	MNQ	0.03	4.65	4.94		4.94	0.000637	0.06	0.47	2.47	0.05
4+504 - 0+973	4356	MQ	0.13	4.65	5.18		5.18	0.000608	0.12	1.13	3.11	0.06
4+504 - 0+973	4273	MNQ	0.03	4.59	4.90		4.90	0.000315	0.05	0.61	2.80	0.03
4+504 - 0+973	4273	MQ	0.13	4.59	5.14		5.14	0.000400	0.10	1.35	3.60	0.05
4+504 - 0+973	4223	MNQ	0.03	4.35	4.89		4.89	0.000109	0.04	0.82	2.60	0.02
4+504 - 0+973	4223	MQ	0.13	4.35	5.12		5.12	0.000274	0.09	1.50	3.39	0.04
4+504 - 0+973	4107	MNQ	0.03	4.66	4.87		4.87	0.000503	0.06	0.54	3.10	0.04
4+504 - 0+973	4107	MQ	0.13	4.66	5.08		5.08	0.000540	0.11	1.26	3.85	0.06
4+504 - 0+973	4026	MNQ	0.03	4.49	4.85		4.85	0.000147	0.04	0.79	3.12	0.02
4+504 - 0+973	4026	MQ	0.13	4.49	5.04		5.04	0.000331	0.09	1.45	3.75	0.05
4+504 - 0+973	3901	MNQ	0.03	4.58	4.83		4.83	0.000165	0.04	0.80	3.46	0.02
4+504 - 0+973	3901	MQ	0.13	4.58	5.00		5.00	0.000383	0.10	1.41	3.86	0.05
4+504 - 0+973	3788	MNQ	0.03	4.66	4.76	4.71	4.76	0.027078	0.22	0.14	2.06	0.27
4+504 - 0+973	3788	MQ	0.13	4.66	4.86	4.77	4.86	0.020528	0.38	0.35	2.48	0.32
4+504 - 0+973	3775.5		Culvert									
4+504 - 0+973	3763	MNQ	0.03	4.66	4.71	4.71	4.73	0.492268	0.59	0.05	1.51	1.01
4+504 - 0+973	3763	MQ	0.13	4.66	4.77	4.77	4.81	0.235622	0.85	0.16	2.10	1.00
4+504 - 0+973	3701	MNQ	0.03	3.97	4.37		4.37	0.000165	0.04	0.70	2.35	0.03
4+504 - 0+973	3701	MQ	0.13	3.97	4.63		4.63	0.000298	0.10	1.41	3.04	0.04
4+504 - 0+973	3594	MNQ	0.03	4.13	4.34		4.34	0.000570	0.06	0.50	2.67	0.04
4+504 - 0+973	3594	MQ	0.13	4.13	4.59		4.60	0.000473	0.11	1.25	3.21	0.05
4+504 - 0+973	3510	MNQ	0.03	4.01	4.30		4.30	0.000342	0.05	0.59	2.77	0.04
4+504 - 0+973	3510	MQ	0.13	4.01	4.56		4.56	0.000352	0.10	1.38	3.41	0.05
4+504 - 0+973	3417	MNQ	0.03	3.99	4.28		4.28	0.000138	0.04	0.83	3.19	0.02
4+504 - 0+973	3417	MQ	0.13	3.99	4.54		4.54	0.000209	0.08	1.71	3.87	0.04
4+504 - 0+973	3349	MNQ	0.03	3.98	4.28		4.28	0.000105	0.03	0.94	3.71	0.02
4+504 - 0+973	3349	MQ	0.13	3.98	4.52		4.52	0.000156	0.07	1.96	4.51	0.03
4+504 - 0+973	3245	MNQ	0.03	4.00	4.26		4.26	0.000323	0.05	0.59	2.69	0.03
4+504 - 0+973	3245	MQ	0.13	4.00	4.50		4.50	0.000401	0.10	1.34	3.48	0.05
4+504 - 0+973	3125	MNQ	0.03	3.96	4.22		4.22	0.000291	0.05	0.63	2.90	0.03
4+504 - 0+973	3125	MQ	0.13	3.96	4.45		4.45	0.000375	0.10	1.40	3.77	0.05
4+504 - 0+973	2986	MNQ	0.03	3.96	4.19		4.19	0.000188	0.04	0.80	3.86	0.03
4+504 - 0+973	2986	MQ	0.13	3.96	4.41		4.41	0.000231	0.08	1.74	4.55	0.04
4+504 - 0+973	2908	MNQ	0.03	3.61	4.17		4.17	0.000229	0.04	0.69	2.84	0.03
4+504 - 0+973	2908	MQ	0.13	3.61	4.39		4.39	0.000398	0.10	1.39	3.60	0.05
4+504 - 0+973	2827	MNQ	0.03	3.87	4.16		4.16	0.000083	0.03	1.03	3.97	0.02
4+504 - 0+973	2827	MQ	0.13	3.87	4.37		4.37	0.000169	0.07	1.90	4.46	0.03
4+504 - 0+973	2724	MNQ	0.03	3.84	4.15	3.88	4.15	0.000333	0.05	0.59	2.78	0.04
4+504 - 0+973	2724	MQ	0.13	3.84	4.34	3.95	4.34	0.000574	0.11	1.22	3.76	0.06
4+504 - 0+973	2713		Inl Struct									
4+504 - 0+973	2694	MNQ	0.03	3.49	4.14		4.14	0.000026	0.02	1.42	3.55	0.01
4+504 - 0+973	2694	MQ	0.13	3.49	4.34		4.34	0.000107	0.06	2.18	4.38	0.03
4+504 - 0+973	2572	MNQ	0.03	3.81	4.14		4.14	0.000021	0.02	1.82	5.87	0.01
4+504 - 0+973	2572	MQ	0.13	3.81	4.33		4.33	0.000062	0.05	2.94	6.22	0.02
4+504 - 0+973	2477	MNQ	0.03	3.80	4.14		4.14	0.000035	0.02	1.44	4.67	0.01
4+504 - 0+973	2477	MQ	0.13	3.80	4.32		4.32	0.000105	0.06	2.32	5.09	0.03
4+504 - 0+973	2445	MNQ	0.03	3.78	4.14		4.14	0.000038	0.02	1.41	4.87	0.01
4+504 - 0+973	2445	MQ	0.13	3.78	4.32		4.32	0.000109	0.06	2.33	5.46	0.03
4+504 - 0+973	2316	MNQ	0.03	3.88	4.13		4.13	0.000041	0.02	1.55	6.40	0.01
4+504 - 0+973	2316	MQ	0.13	3.88	4.30		4.30	0.000094	0.05	2.67	6.78	0.03
4+504 - 0+973	2112	MNQ	0.03	3.64	4.12	3.68	4.12	0.000034	0.02	1.37	4.02	0.01
4+504 - 0+973	2112	MQ	0.13	3.64	4.28	3.73	4.28	0.000138	0.07	2.03	4.60	0.03

HEC-RAS Plan: Ist-Zustand (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
4+504 - 0+973	1999	MNQ	0.03	3.54	4.12	3.57	4.12	0.000020	0.02	1.59	3.83	0.01
4+504 - 0+973	1999	MQ	0.13	3.54	4.27	3.63	4.27	0.000107	0.06	2.18	4.36	0.03
4+504 - 0+973	1974		Inl Struct									
4+504 - 0+973	1957	MNQ	0.03	3.71	4.12	3.74	4.12	0.000042	0.02	1.33	4.57	0.01
4+504 - 0+973	1957	MQ	0.13	3.71	4.26	3.79	4.26	0.000158	0.07	2.04	5.19	0.03
4+504 - 0+973	1833	MNQ	0.03	3.51	4.12	3.56	4.12	0.000013	0.02	1.97	4.94	0.01
4+504 - 0+973	1833	MQ	0.13	3.51	4.25	3.62	4.25	0.000071	0.05	2.67	5.51	0.02
4+504 - 0+973	1590	MNQ	0.03	3.26	4.12		4.12	0.000004	0.01	2.88	4.67	0.00
4+504 - 0+973	1590	MQ	0.13	3.26	4.24		4.24	0.000028	0.04	3.48	5.02	0.01
4+504 - 0+973	1524	MNQ	0.04	3.68	4.11		4.11	0.000080	0.03	1.08	2.86	0.02
4+504 - 0+973	1524	MQ	0.16	3.68	4.24		4.24	0.000432	0.11	1.43	3.03	0.05
4+504 - 0+973	1335	MNQ	0.04	3.50	4.11	3.52	4.11	0.000007	0.01	2.87	5.28	0.01
4+504 - 0+973	1335	MQ	0.16	3.50	4.21	3.56	4.22	0.000049	0.05	3.43	5.48	0.02
4+504 - 0+973	1330		Culvert									
4+504 - 0+973	1320	MNQ	0.04	3.20	4.11	3.23	4.11	0.000003	0.01	3.56	4.70	0.00
4+504 - 0+973	1320	MQ	0.16	3.20	4.21	3.27	4.22	0.000026	0.04	4.05	4.88	0.01
4+504 - 0+973	973	MNQ	0.04	3.22	4.11	3.34	4.11	0.000011	0.02	2.46	5.35	0.01
4+504 - 0+973	973	MQ	0.16	3.22	4.20	3.44	4.20	0.000081	0.05	2.97	5.87	0.02
0+635 - 0+068	635	MNQ	0.04	3.85	3.96		3.96	0.001229	0.13	0.33	3.29	0.13
0+635 - 0+068	635	MQ	0.20	3.85	4.08		4.09	0.001375	0.25	0.78	3.83	0.18
0+635 - 0+068	610	MNQ	0.04	3.73	3.83	3.83	3.86	0.099128	0.73	0.06	1.22	1.06
0+635 - 0+068	610	MQ	0.20	3.73	4.00	3.91	4.01	0.009471	0.56	0.35	2.18	0.45
0+635 - 0+068	585	MNQ	0.04	3.60	3.70	3.63	3.70	0.001027	0.11	0.39	4.19	0.12
0+635 - 0+068	585	MQ	0.20	3.60	3.70	3.67	3.71	0.015524	0.50	0.39	4.19	0.53
0+635 - 0+068	583		Inl Struct									
0+635 - 0+068	580	MNQ	0.04	1.60	1.71		1.71	0.001259	0.14	0.32	2.96	0.13
0+635 - 0+068	580	MQ	0.20	1.60	1.84		1.84	0.001507	0.27	0.71	3.04	0.18
0+635 - 0+068	564	MNQ	0.04	1.60	1.67		1.67	0.006086	0.23	0.19	2.83	0.28
0+635 - 0+068	564	MQ	0.20	1.60	1.81		1.81	0.002570	0.33	0.60	3.06	0.24
0+635 - 0+068	398	MNQ	0.04	0.48	0.59	0.54	0.59	0.007052	0.23	0.19	3.16	0.29
0+635 - 0+068	398	MQ	0.20	0.48	0.60	0.60	0.63	0.061184	0.82	0.24	3.47	1.00
0+635 - 0+068	359	MNQ	0.04	0.17	0.25	0.21	0.25	0.010744	0.26	0.17	3.20	0.36
0+635 - 0+068	359	MQ	0.20	0.17	0.44	0.27	0.44	0.000750	0.19	1.04	5.14	0.13
0+635 - 0+068	264	MNQ	0.04	-0.32	0.24		0.24	0.000014	0.03	1.57	5.61	0.02
0+635 - 0+068	264	MQ	0.20	-0.32	0.43		0.43	0.000043	0.07	2.69	6.34	0.04
0+635 - 0+068	203	MNQ	0.04	-0.15	0.24		0.24	0.000012	0.03	1.74	6.55	0.02
0+635 - 0+068	203	MQ	0.20	-0.15	0.43		0.43	0.000035	0.06	3.02	7.28	0.03
0+635 - 0+068	151	MNQ	0.04	-0.33	0.24	-0.27	0.24	0.000004	0.02	2.47	6.41	0.01
0+635 - 0+068	151	MQ	0.20	-0.33	0.43	-0.21	0.43	0.000017	0.05	3.71	7.15	0.02
0+635 - 0+068	68	MNQ	0.04	0.02	0.24	0.06	0.24	0.000180	0.07	0.59	3.25	0.06
0+635 - 0+068	68	MQ	0.20	0.02	0.42	0.12	0.42	0.000312	0.15	1.27	4.28	0.09

HEC-RAS Profile: Max WS

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Chl El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
0+635 - 0+068	635	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.35	3.85	4.49		4.50	0.001501	0.50	2.69	5.58	0.23
0+635 - 0+068	635	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.22	3.85	4.65		4.67	0.001471	0.61	3.64	6.38	0.26
0+635 - 0+068	635	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.67	3.85	4.92		4.94	0.000987	0.66	5.52	7.62	0.25
0+635 - 0+068	610	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.35	3.73	4.37		4.41	0.006453	0.84	1.61	4.69	0.46
0+635 - 0+068	610	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.22	3.73	4.57		4.61	0.003565	0.85	2.62	5.44	0.39
0+635 - 0+068	610	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.67	3.73	4.87		4.91	0.001665	0.83	4.44	6.47	0.32
0+635 - 0+068	585	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.57	3.60	4.29	3.85	4.31	0.001019	0.48	3.30	5.53	0.20
0+635 - 0+068	585	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.59	3.60	4.53	3.94	4.54	0.000802	0.56	4.65	5.98	0.20
0+635 - 0+068	585	Max WS	Ist-Zustand HQ100	4.23	3.60	4.85	4.07	4.87	0.000587	0.63	6.69	6.68	0.20
0+635 - 0+068	583												
0+635 - 0+068	580	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.57	1.60	2.19		2.23	0.004589	0.87	1.81	3.25	0.37
0+635 - 0+068	580	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.59	1.60	2.32		2.39	0.005207	1.15	2.25	3.33	0.45
0+635 - 0+068	580	Max WS	Ist-Zustand HQ100	4.23	1.60	2.48		2.60	0.005787	1.52	2.78	3.43	0.54
0+635 - 0+068	564	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.57	1.60	2.05		2.11	0.010502	1.14	1.38	3.48	0.58
0+635 - 0+068	564	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.59	1.60	2.19		2.28	0.008266	1.36	1.90	3.93	0.63
0+635 - 0+068	564	Max WS	Ist-Zustand HQ100	4.23	1.60	2.36		2.49	0.007712	1.60	2.64	4.58	0.67
0+635 - 0+068	398	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.57	0.48	1.16		1.17	0.001242	0.49	3.18	5.88	0.21
0+635 - 0+068	398	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.58	0.48	1.47		1.49	0.000616	0.50	5.23	7.57	0.18
0+635 - 0+068	398	Max WS	Ist-Zustand HQ100	4.23	0.48	1.76		1.77	0.000209	0.41	24.98	104.54	0.13
0+635 - 0+068	359	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.57	0.17	1.14		1.14	0.000257	0.28	5.65	9.02	0.10
0+635 - 0+068	359	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.58	0.17	1.47		1.47	0.000143	0.29	13.35	42.13	0.09
0+635 - 0+068	359	Max WS	Ist-Zustand HQ100	4.23	0.17	1.76		1.76	0.000060	0.25	38.20	86.11	0.07
0+635 - 0+068	264	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.57	-0.32	1.12		1.12	0.000098	0.21	8.03	15.91	0.07
0+635 - 0+068	264	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.58	-0.32	1.46		1.46	0.000064	0.23	17.76	41.42	0.06
0+635 - 0+068	264	Max WS	Ist-Zustand HQ100	4.23	-0.32	1.75		1.75	0.000046	0.25	32.35	52.95	0.06
0+635 - 0+068	203	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.57	-0.15	1.12		1.12	0.000073	0.18	9.20	13.21	0.06
0+635 - 0+068	203	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.58	-0.15	1.46		1.46	0.000044	0.19	25.13	73.34	0.05
0+635 - 0+068	203	Max WS	Ist-Zustand HQ100	4.23	-0.15	1.75		1.75	0.000027	0.19	47.39	76.82	0.05
0+635 - 0+068	151	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.57	-0.33	1.11		1.12	0.000054	0.16	11.21	24.88	0.05
0+635 - 0+068	151	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.58	-0.33	1.45		1.45	0.000028	0.16	31.54	72.77	0.04
0+635 - 0+068	151	Max WS	Ist-Zustand HQ100	4.23	-0.33	1.75		1.75	0.000018	0.17	55.96	85.75	0.04
0+635 - 0+068	68	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.57	0.02	1.09	0.36	1.10	0.000340	0.32	4.86	6.38	0.12
0+635 - 0+068	68	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.58	0.02	1.44	0.46	1.45	0.000224	0.36	7.44	9.05	0.11
0+635 - 0+068	68	Max WS	Ist-Zustand HQ100	4.23	0.02	1.75	0.59	1.75	0.000064	0.25	33.84	69.99	0.07
4+504 - 0+973	4504	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.18	4.66	5.89		5.89	0.000202	0.22	5.30	7.12	0.08
4+504 - 0+973	4504	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.06	4.66	6.08		6.08	0.000144	0.31	6.75	7.99	0.11
4+504 - 0+973	4504	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.66	6.47		6.47	0.000095	0.35	10.54	13.27	0.11
4+504 - 0+973	4503	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.18	4.82	5.88		5.89	0.000568	0.32	3.64	6.13	0.13
4+504 - 0+973	4503	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.06	4.82	6.07		6.08	0.000351	0.42	4.90	7.08	0.16
4+504 - 0+973	4503	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.82	6.46		6.47	0.000195	0.44	8.05	9.44	0.15
4+504 - 0+973	4492												
4+504 - 0+973	4481	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.13	4.74	5.82		5.83	0.000883	0.36	3.13	5.50	0.15
4+504 - 0+973	4481	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.06	4.74	5.93		5.94	0.000780	0.55	3.73	6.22	0.23
4+504 - 0+973	4481	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.74	6.18		6.20	0.000609	0.64	5.57	8.05	0.24
4+504 - 0+973	4356	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.15	4.65	5.73		5.74	0.000653	0.33	3.45	5.73	0.14
4+504 - 0+973	4356	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.06	4.65	5.85		5.86	0.000577	0.50	4.16	6.69	0.20
4+504 - 0+973	4356	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.65	6.12		6.14	0.000444	0.56	6.34	9.00	0.21
4+504 - 0+973	4273	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	4.59	5.69		5.69	0.000452	0.30	3.85	5.73	0.12
4+504 - 0+973	4273	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.06	4.59	5.81		5.82	0.000424	0.45	4.61	6.86	0.17
4+504 - 0+973	4273	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.59	6.09		6.11	0.000352	0.51	6.96	9.54	0.19
4+504 - 0+973	4223	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.17	4.35	5.66		5.67	0.000415	0.30	3.87	5.32	0.11
4+504 - 0+973	4223	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.06	4.35	5.79		5.80	0.000368	0.45	4.55	5.75	0.16
4+504 - 0+973	4223	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.35	6.07		6.09	0.000295	0.56	6.45	8.23	0.18
4+504 - 0+973	4107	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.18	4.66	5.62		5.62	0.000431	0.30	3.91	6.95	0.12
4+504 - 0+973	4107	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.06	4.66	5.75		5.76	0.000329	0.44	4.99	9.44	0.16
4+504 - 0+973	4107	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.66	6.05		6.06	0.000193	0.48	8.45	12.79	0.15
4+504 - 0+973	4026	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.18	4.49	5.58		5.59	0.000386	0.30	3.98	5.77	0.11
4+504 - 0+973	4026	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.06	4.49	5.72		5.73	0.000308	0.43	4.84	6.74	0.15
4+504 - 0+973	4026	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.49	6.03		6.04	0.000232	0.51	7.27	8.91	0.16
4+504 - 0+973	3901	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.18	4.58	5.53		5.54	0.000441	0.29	4.00	6.19	0.12
4+504 - 0+973	3901	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.06	4.58	5.68		5.69	0.000343	0.41	4.98	7.08	0.16
4+504 - 0+973	3901	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.58	6.00		6.01	0.000249	0.47	7.57	9.02	0.16
4+504 - 0+973	3788	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.18	4.66	5.40		5.42	0.001747	0.49	2.39	4.95	0.23
4+504 - 0+973	3788	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.06	4.66	5.61		5.62	0.000860	0.59	3.48	5.86	0.25
4+504 - 0+973	3788	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.66	5.96		5.97	0.000464	0.61	5.80	7.43	0.22
4+504 - 0+973	3775.5												
4+504 - 0+973	3763	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.10	4.66	5.32		5.34	0.002883	0.55	1.99	4.57	0.27
4+504 - 0+973	3763	Max WS	Ist-Zustand HQ10	1.89	4.66	5.39		5.42	0.002639	0.82	2.31	4.88	0.38
4+504 - 0+973	3763	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.66	5.57		5.63	0.002149	1.08	3.28	5.71	0.45
4+504 - 0+973	3701	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.13	3.97	5.23		5.23	0.000464	0.29	3.93	6.01	0.11
4+504 - 0+973	3701	Max WS	Ist-Zustand HQ10	1.98	3.97	5.32		5.33	0.000466	0.44	4.48	6.64	0.17
4+504 - 0+973	3701	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	3.97	5.53		5.55	0.000469	0.58	6.06	8.21	0.22
4+504 - 0+973	3594	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.13	4.13	5.18		5.18	0.000481	0.32	3.59	5.32	0.12
4+504 - 0+973	3594	Max WS	Ist-Zustand HQ10	1.98	4.13	5.26		5.28	0.000477	0.50	4.06	5.86	0.17
4+504 - 0+973	3594	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.13	5.47		5.50	0.000484	0.69	5.43	7.27	0.22

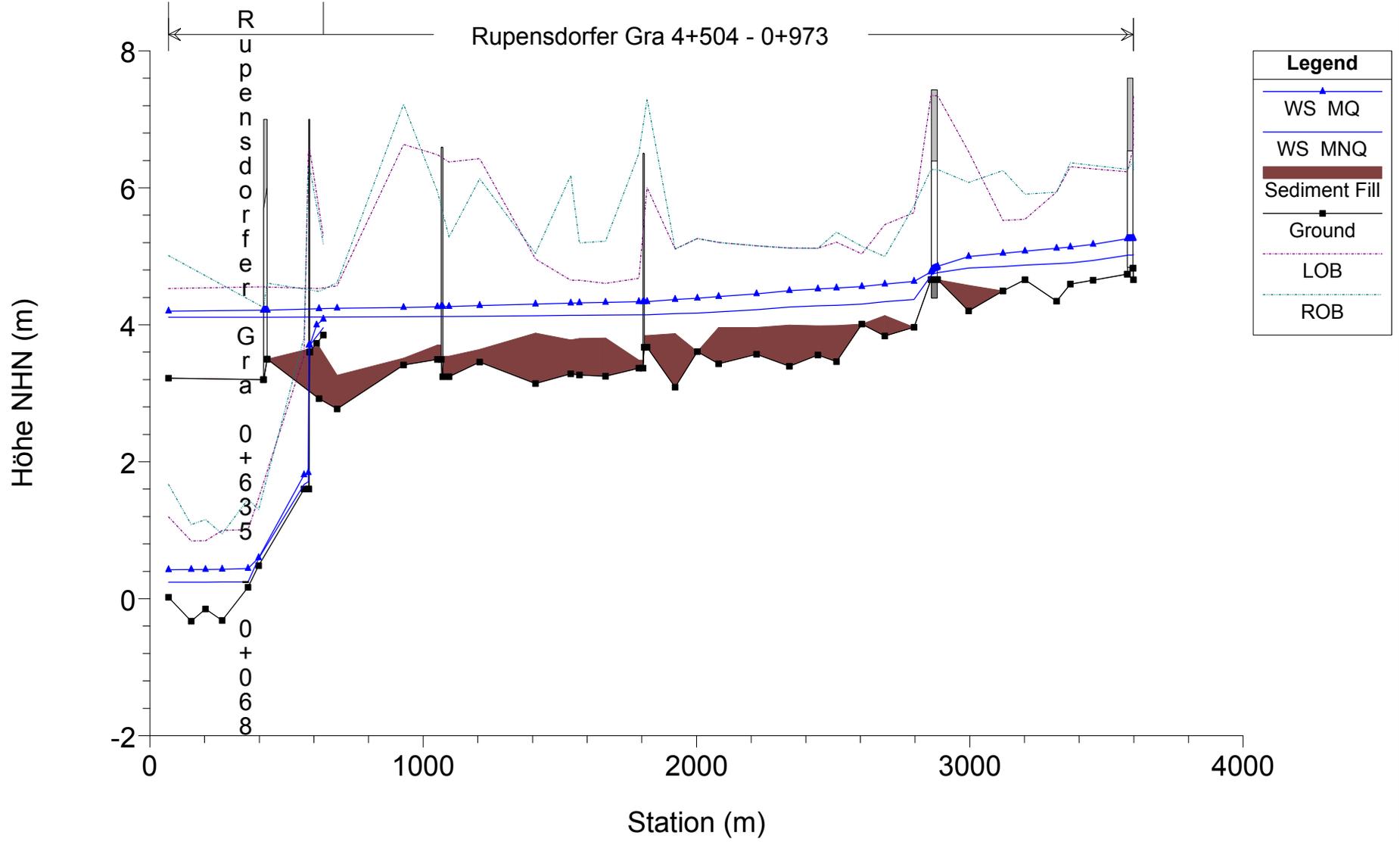
HEC-RAS Profile: Max WS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
4+504 - 0+973	3510	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.13	4.01	5.14		5.15	0.000392	0.30	3.81	5.03	0.11
4+504 - 0+973	3510	Max WS	Ist-Zustand HQ10	1.99	4.01	5.23		5.24	0.000381	0.47	4.26	5.58	0.16
4+504 - 0+973	3510	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	4.01	5.44		5.46	0.000384	0.67	5.57	7.00	0.20
4+504 - 0+973	3417	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.14	3.99	5.11		5.12	0.000321	0.25	4.56	6.60	0.10
4+504 - 0+973	3417	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.01	3.99	5.20		5.21	0.000321	0.39	5.17	7.21	0.15
4+504 - 0+973	3417	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.54	3.99	5.42		5.43	0.000301	0.52	7.00	9.94	0.18
4+504 - 0+973	3349	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.14	3.98	5.09		5.10	0.000217	0.22	5.25	7.29	0.08
4+504 - 0+973	3349	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.02	3.98	5.19		5.19	0.000202	0.34	5.96	8.42	0.12
4+504 - 0+973	3349	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.53	3.98	5.40		5.41	0.000185	0.46	8.14	11.69	0.15
4+504 - 0+973	3245	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.14	4.00	5.06		5.06	0.000437	0.30	3.80	5.32	0.11
4+504 - 0+973	3245	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.02	4.00	5.15		5.16	0.000419	0.47	4.30	6.03	0.17
4+504 - 0+973	3245	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.53	4.00	5.37		5.39	0.000372	0.63	6.03	9.89	0.20
4+504 - 0+973	3125	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.15	3.96	5.01		5.02	0.000379	0.28	4.09	5.86	0.11
4+504 - 0+973	3125	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.02	3.96	5.11		5.12	0.000363	0.43	4.66	6.22	0.16
4+504 - 0+973	3125	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.52	3.96	5.33		5.34	0.000327	0.58	6.25	8.47	0.19
4+504 - 0+973	2986	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.15	3.96	4.97		4.97	0.000254	0.24	4.75	6.26	0.09
4+504 - 0+973	2986	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.96	5.07		5.07	0.000245	0.38	5.37	6.56	0.13
4+504 - 0+973	2986	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.52	3.96	5.29		5.30	0.000240	0.50	7.24	11.41	0.16
4+504 - 0+973	2908	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.15	3.61	4.94		4.94	0.000438	0.29	3.91	5.54	0.11
4+504 - 0+973	2908	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.61	5.04		5.05	0.000416	0.45	4.47	5.88	0.17
4+504 - 0+973	2908	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.51	3.61	5.26		5.28	0.000417	0.60	5.87	6.89	0.20
4+504 - 0+973	2827	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.15	3.87	4.91		4.92	0.000245	0.25	4.69	5.75	0.09
4+504 - 0+973	2827	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.87	5.01		5.02	0.000240	0.38	5.28	5.99	0.13
4+504 - 0+973	2827	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.51	3.87	5.24		5.25	0.000244	0.52	6.76	7.54	0.16
4+504 - 0+973	2724	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.15	3.84	4.88	4.20	4.88	0.000465	0.30	3.90	6.20	0.12
4+504 - 0+973	2724	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.84	4.98	4.32	4.99	0.000418	0.45	4.55	6.66	0.17
4+504 - 0+973	2724	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.50	3.84	5.20	4.47	5.22	0.000386	0.57	6.18	7.89	0.20
4+504 - 0+973	2713			Inl Struct									
4+504 - 0+973	2694	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.15	3.49	4.87		4.88	0.000195	0.22	5.20	7.09	0.08
4+504 - 0+973	2694	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.49	4.97		4.98	0.000187	0.35	5.92	7.70	0.12
4+504 - 0+973	2694	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.50	3.49	5.18		5.20	0.000196	0.47	7.70	9.03	0.15
4+504 - 0+973	2572	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	3.81	4.86		4.86	0.000108	0.18	6.69	8.61	0.06
4+504 - 0+973	2572	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.81	4.96		4.96	0.000106	0.28	7.58	9.45	0.09
4+504 - 0+973	2572	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.50	3.81	5.17		5.18	0.000114	0.38	9.94	12.56	0.11
4+504 - 0+973	2477	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	3.80	4.84		4.84	0.000174	0.21	5.51	7.67	0.08
4+504 - 0+973	2477	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.80	4.94		4.95	0.000167	0.33	6.30	8.45	0.11
4+504 - 0+973	2477	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.49	3.80	5.15		5.16	0.000175	0.45	8.53	13.71	0.14
4+504 - 0+973	2445	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	3.78	4.84		4.84	0.000159	0.21	5.76	8.76	0.07
4+504 - 0+973	2445	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.78	4.94		4.94	0.000149	0.32	6.69	9.94	0.11
4+504 - 0+973	2445	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.49	3.78	5.15		5.16	0.000149	0.42	9.08	12.48	0.13
4+504 - 0+973	2316	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	3.88	4.82		4.82	0.000139	0.18	6.53	8.99	0.07
4+504 - 0+973	2316	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.88	4.92		4.92	0.000139	0.27	7.50	10.14	0.10
4+504 - 0+973	2316	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.49	3.88	5.14		5.14	0.000122	0.34	11.88	54.09	0.12
4+504 - 0+973	2112	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	3.64	4.78		4.78	0.000252	0.24	4.78	6.44	0.09
4+504 - 0+973	2112	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.64	4.88		4.89	0.000241	0.37	5.45	6.82	0.13
4+504 - 0+973	2112	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.49	3.64	5.09		5.10	0.000257	0.50	6.98	7.81	0.17
4+504 - 0+973	1999	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	3.54	4.75	3.87	4.75	0.000254	0.25	4.71	6.12	0.09
4+504 - 0+973	1999	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.54	4.85	3.99	4.86	0.000247	0.38	5.35	6.49	0.13
4+504 - 0+973	1999	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.48	3.54	5.06	4.15	5.07	0.000271	0.51	6.79	7.26	0.17
4+504 - 0+973	1974			Inl Struct									
4+504 - 0+973	1957	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	3.71	4.75		4.75	0.000240	0.23	5.05	7.26	0.09
4+504 - 0+973	1957	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.71	4.85		4.85	0.000224	0.35	5.79	7.69	0.13
4+504 - 0+973	1957	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.48	3.71	5.06		5.07	0.000232	0.47	7.49	8.58	0.16
4+504 - 0+973	1833	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	3.51	4.72		4.73	0.000165	0.20	5.75	7.53	0.07
4+504 - 0+973	1833	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.51	4.82		4.83	0.000159	0.31	6.53	7.97	0.11
4+504 - 0+973	1833	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.48	3.51	5.03		5.04	0.000174	0.42	8.28	8.86	0.14
4+504 - 0+973	1590	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	3.26	4.69		4.69	0.000108	0.19	6.91	15.07	0.06
4+504 - 0+973	1590	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.26	4.80		4.80	0.000095	0.28	8.72	19.62	0.08
4+504 - 0+973	1590	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.48	3.26	5.01		5.01	0.000075	0.33	16.28	53.20	0.09
4+504 - 0+973	1524	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.16	3.68	4.66		4.67	0.000771	0.34	3.85	12.77	0.13
4+504 - 0+973	1524	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.03	3.68	4.77		4.78	0.000481	0.46	5.73	27.90	0.17
4+504 - 0+973	1524	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.48	3.68	5.00		5.01	0.000111	0.33	19.03	71.03	0.11
4+504 - 0+973	1335	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.36	3.50	4.58		4.58	0.000199	0.24	5.55	6.22	0.08
4+504 - 0+973	1335	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.23	3.50	4.72		4.72	0.000153	0.35	6.46	7.23	0.11
4+504 - 0+973	1335	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.67	3.50	4.97		4.98	0.000139	0.45	8.89	12.44	0.13
4+504 - 0+973	1330			Culvert									
4+504 - 0+973	1320	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.36	3.20	4.57		4.58	0.000138	0.23	6.17	7.74	0.07
4+504 - 0+973	1320	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.23	3.20	4.71		4.71	0.000112	0.33	7.49	12.07	0.09
4+504 - 0+973	1320	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.67	3.20	4.96		4.96	0.000099	0.40	11.16	16.84	0.10
4+504 - 0+973	973	Max WS	Ist-Zustand MHQ	1.35	3.22	4.49	3.74	4.49	0.000355	0.28	4.90	7.52	0.11
4+504 - 0+973	973	Max WS	Ist-Zustand HQ10	2.22	3.22	4.65	3.85	4.66	0.000227	0.36	6.36	11.43	0.13
4+504 - 0+973	973	Max WS	Ist-Zustand HQ100	3.67	3.22	4.92	3.99	4.92	0.000137	0.37	12.44	30.96	0.12

## Anhang VII: Längsschnitte/Querprofile Ist-Zustand (Anhang digital)

# Rupensdorfer Graben Plan: Ist-Zustand MNQ, MQ

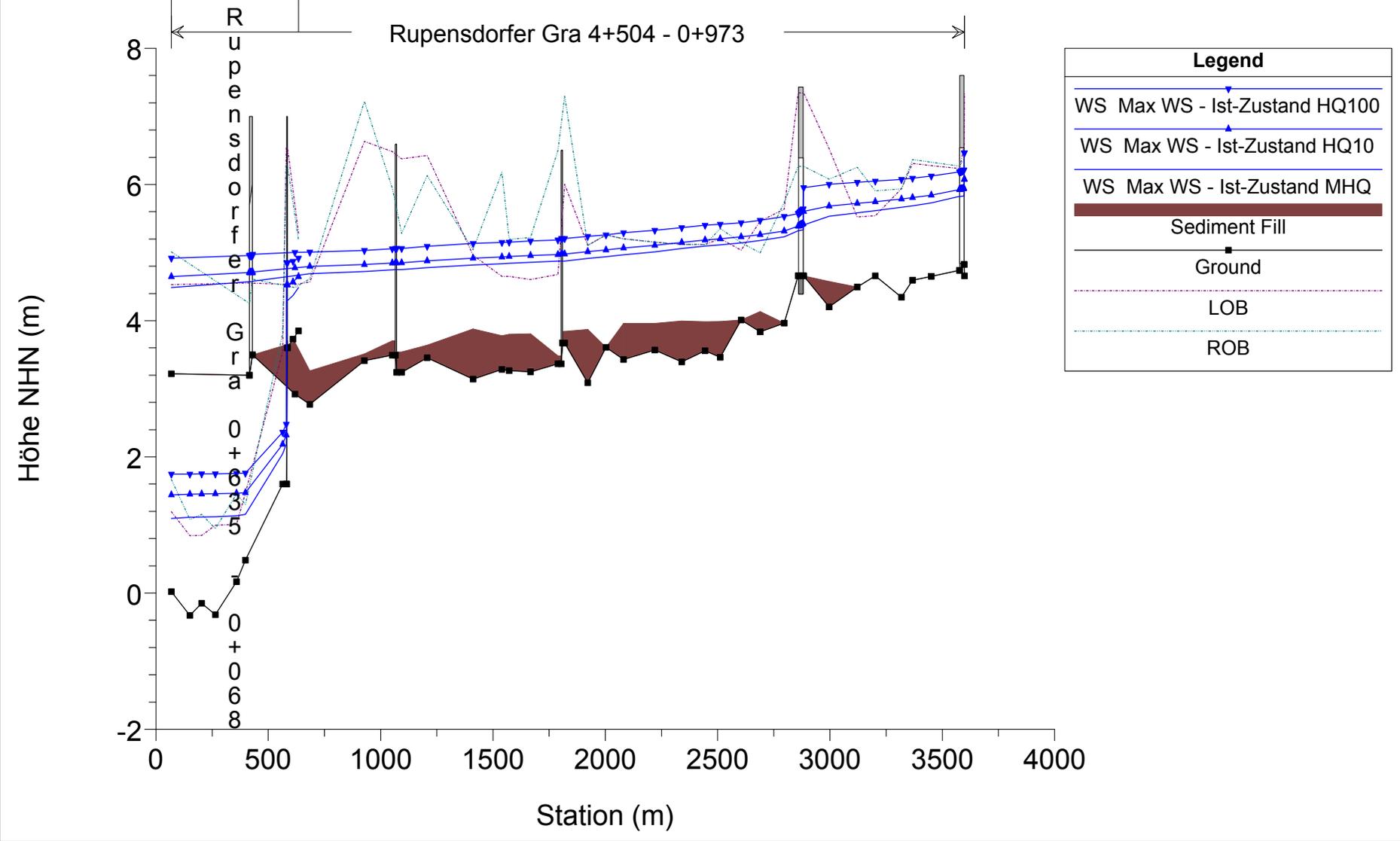
Flow: SteadyFlow\_28.06.2017\_MNQ\_MQ



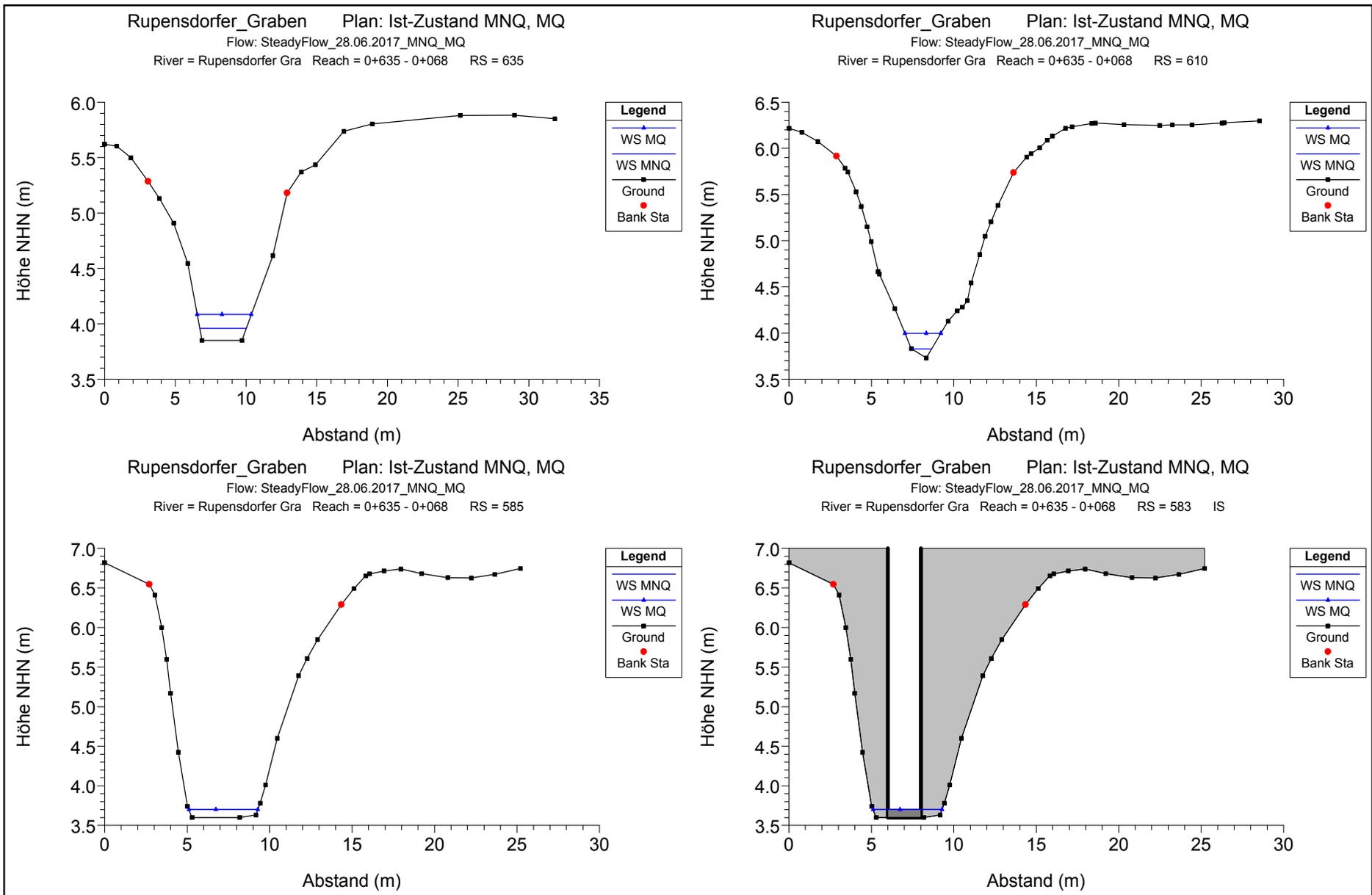
Rupensdorfer\_Graben Plan: 1) Ist-Zustand MHQ 2) Ist-Zustand HQ10 3) Ist-Zustand HQ100

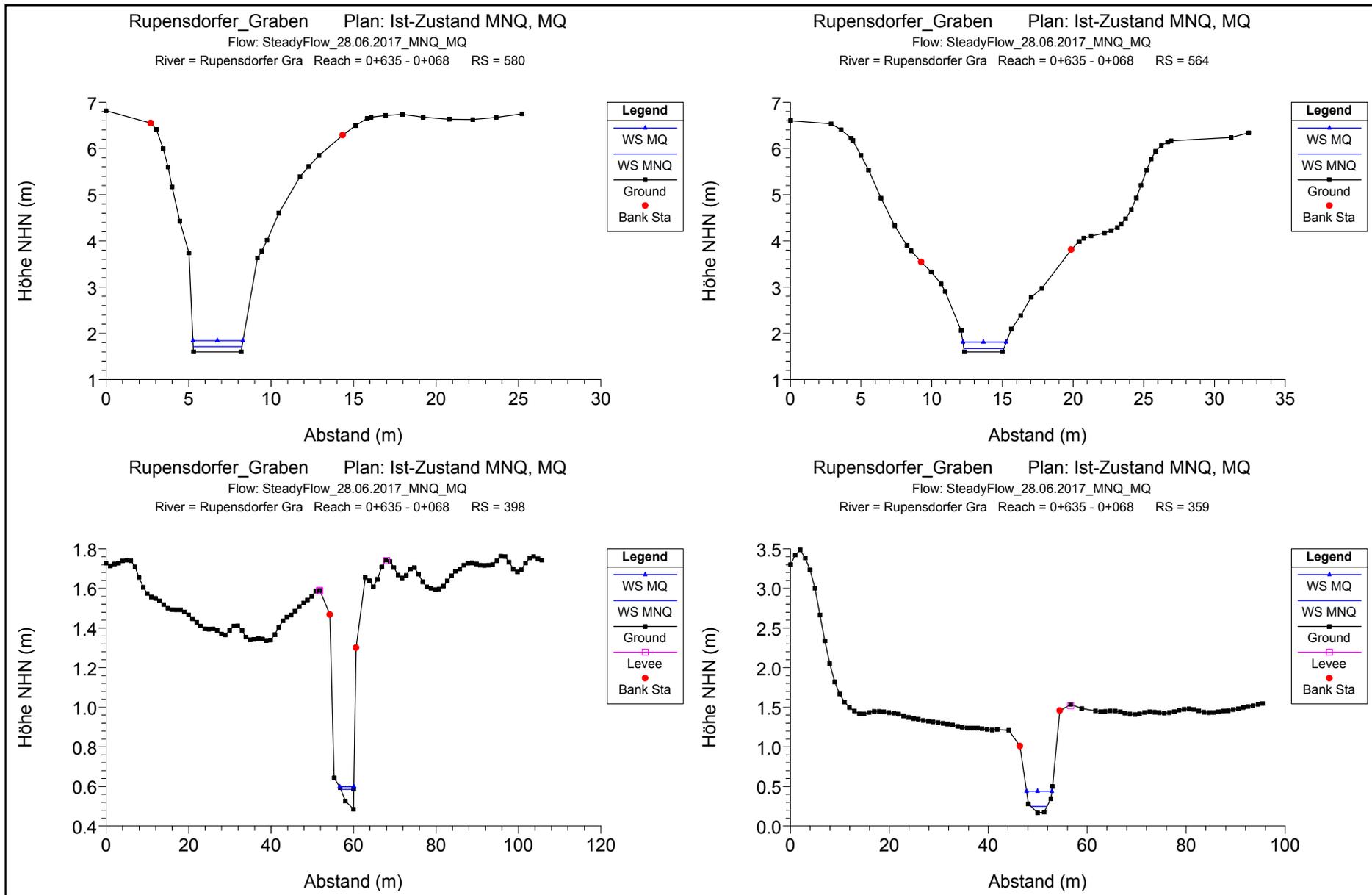
Flow:

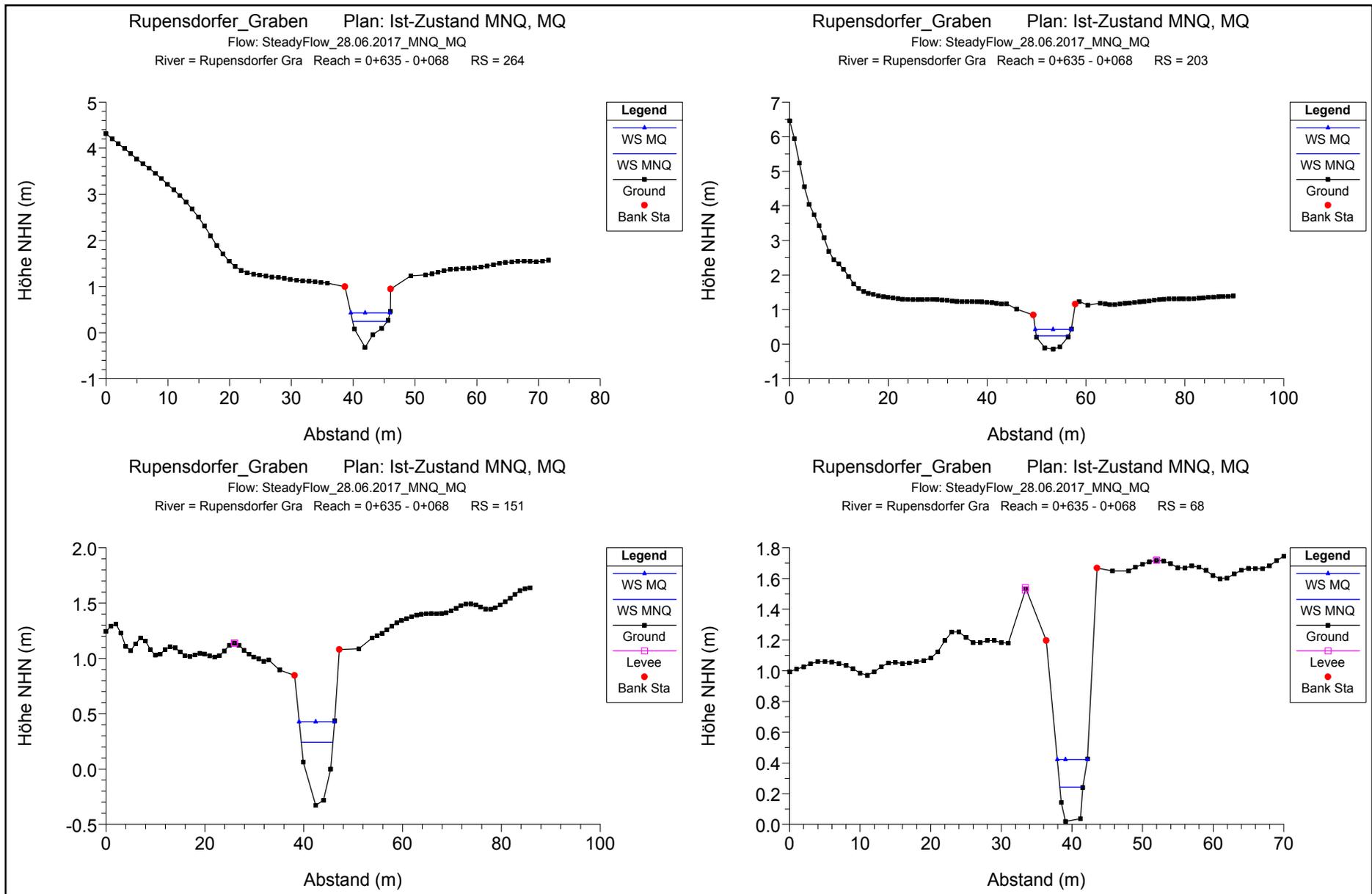
Rupensdorfer Gra 4+504 - 0+973

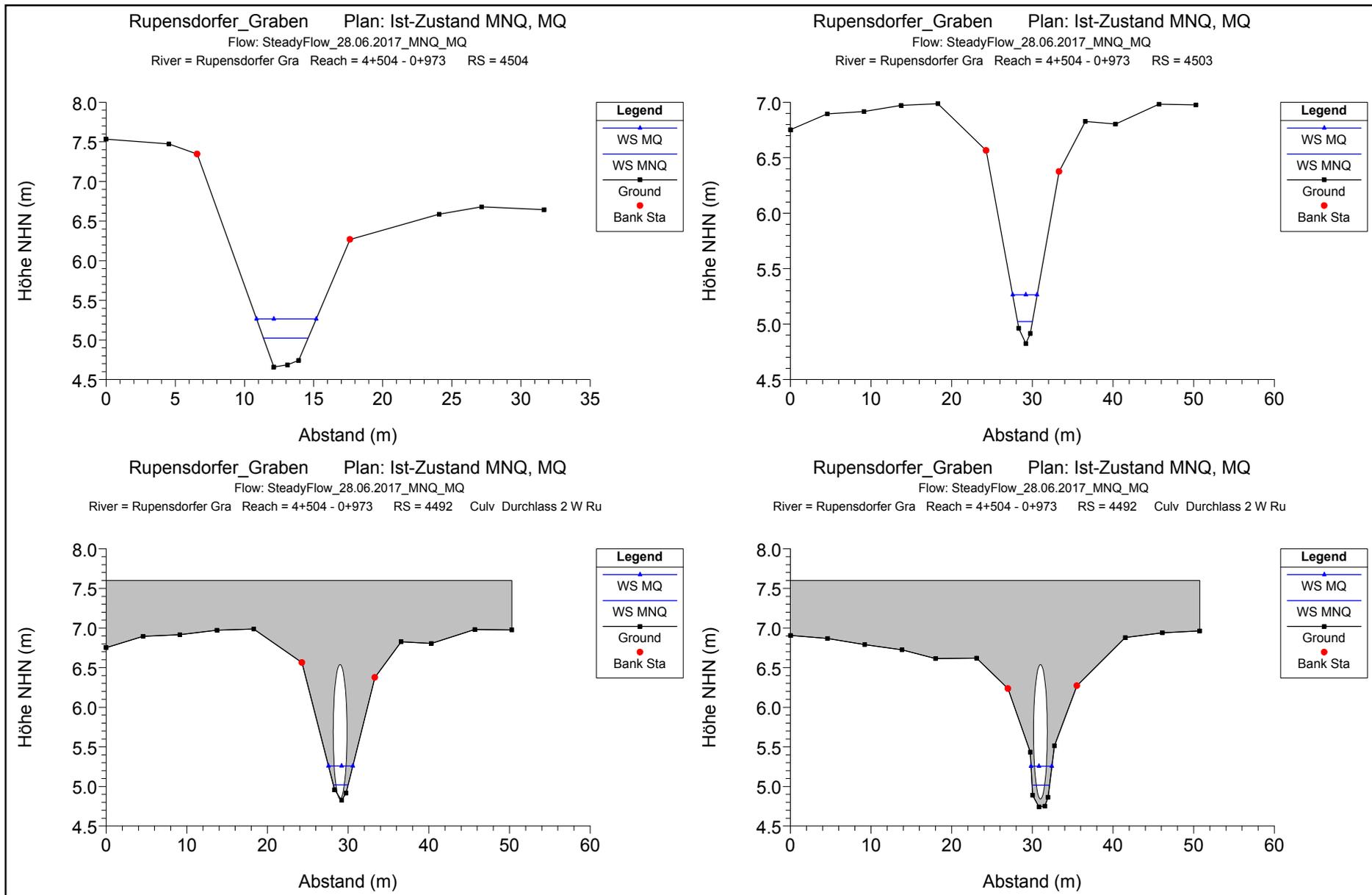


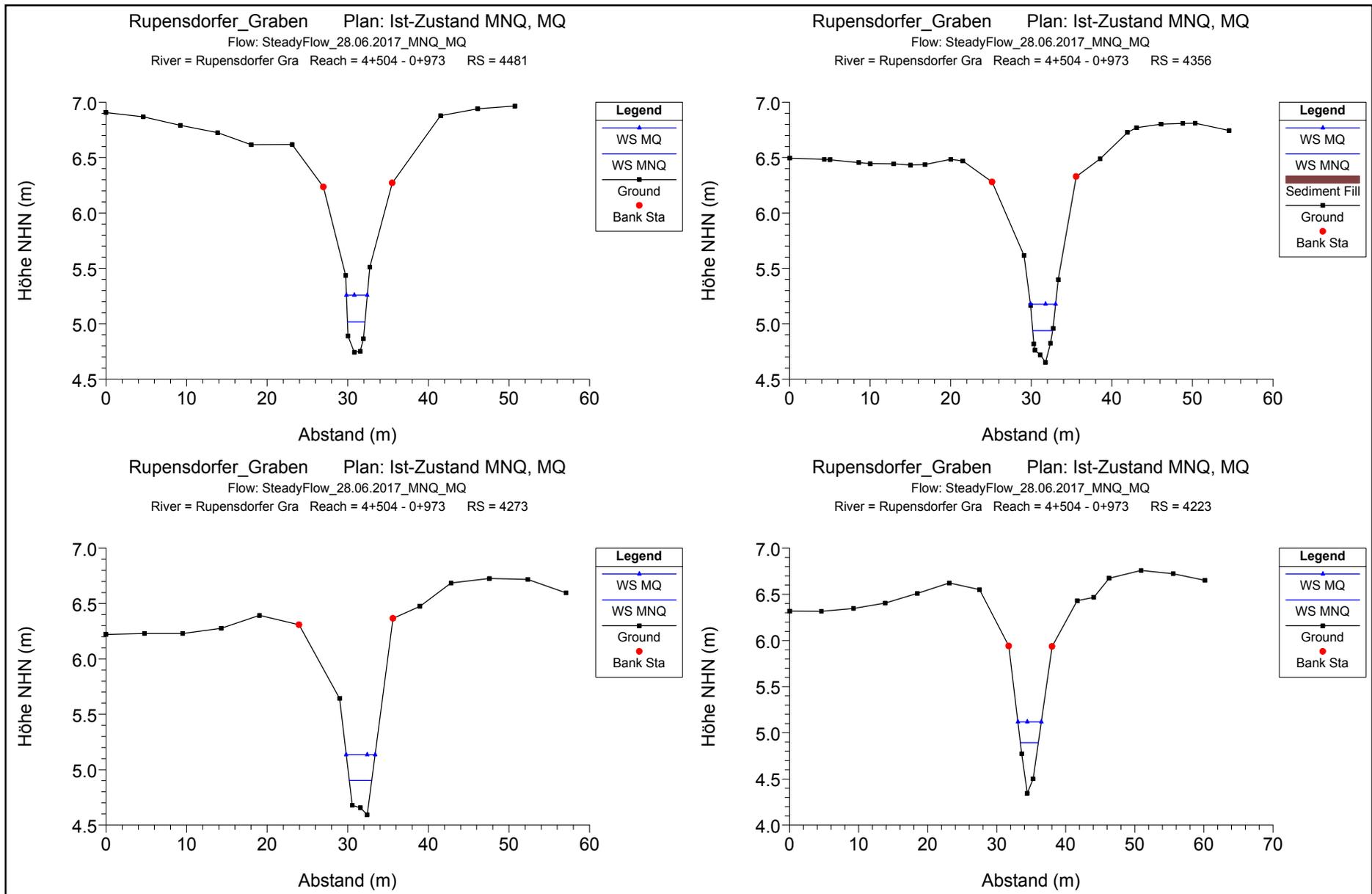
Legend	
WS Max WS - Ist-Zustand HQ100	▲
WS Max WS - Ist-Zustand HQ10	△
WS Max WS - Ist-Zustand MHQ	■
Sediment Fill	■
Ground	■
LOB	⋯
ROB	⋯

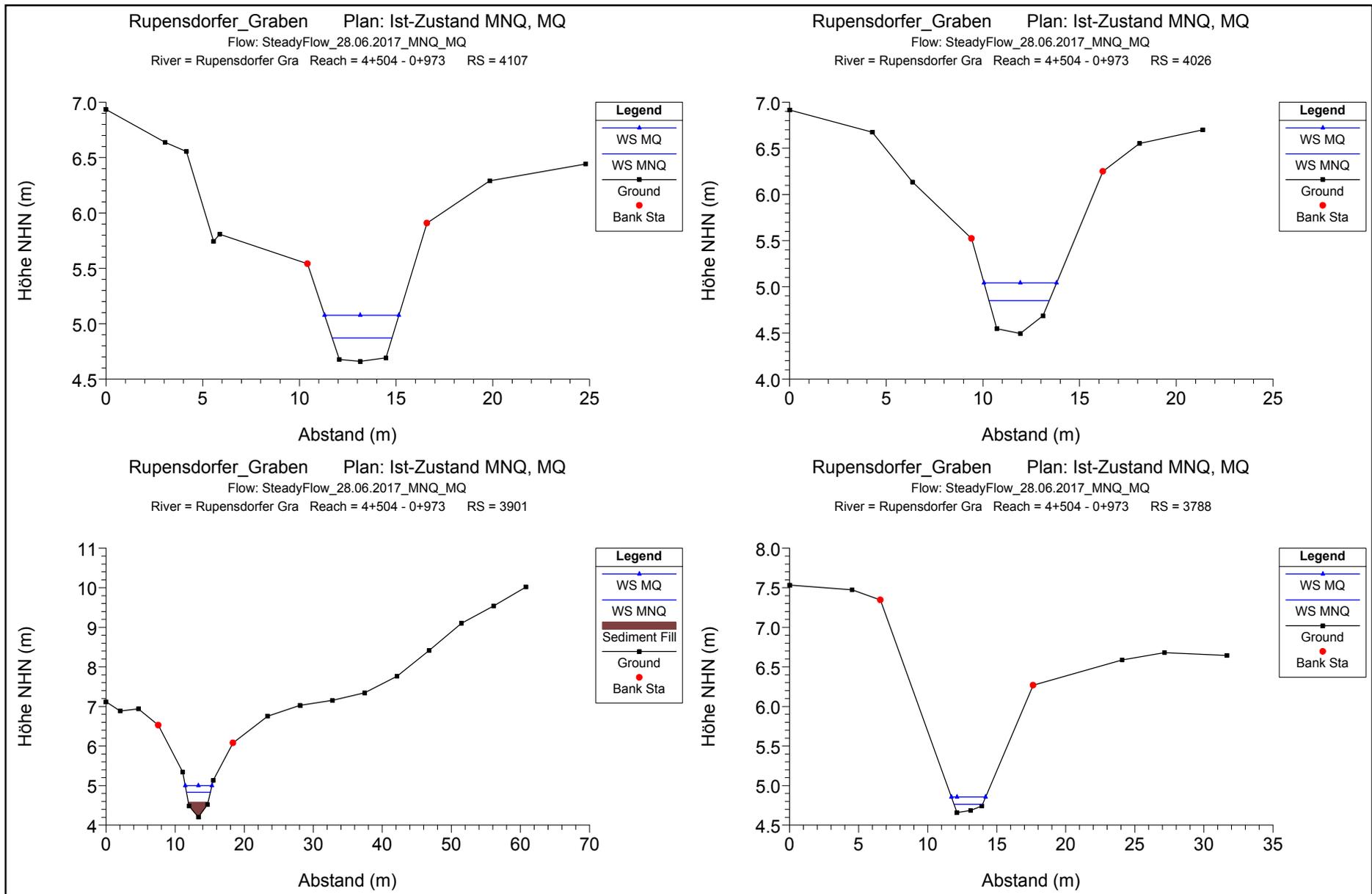


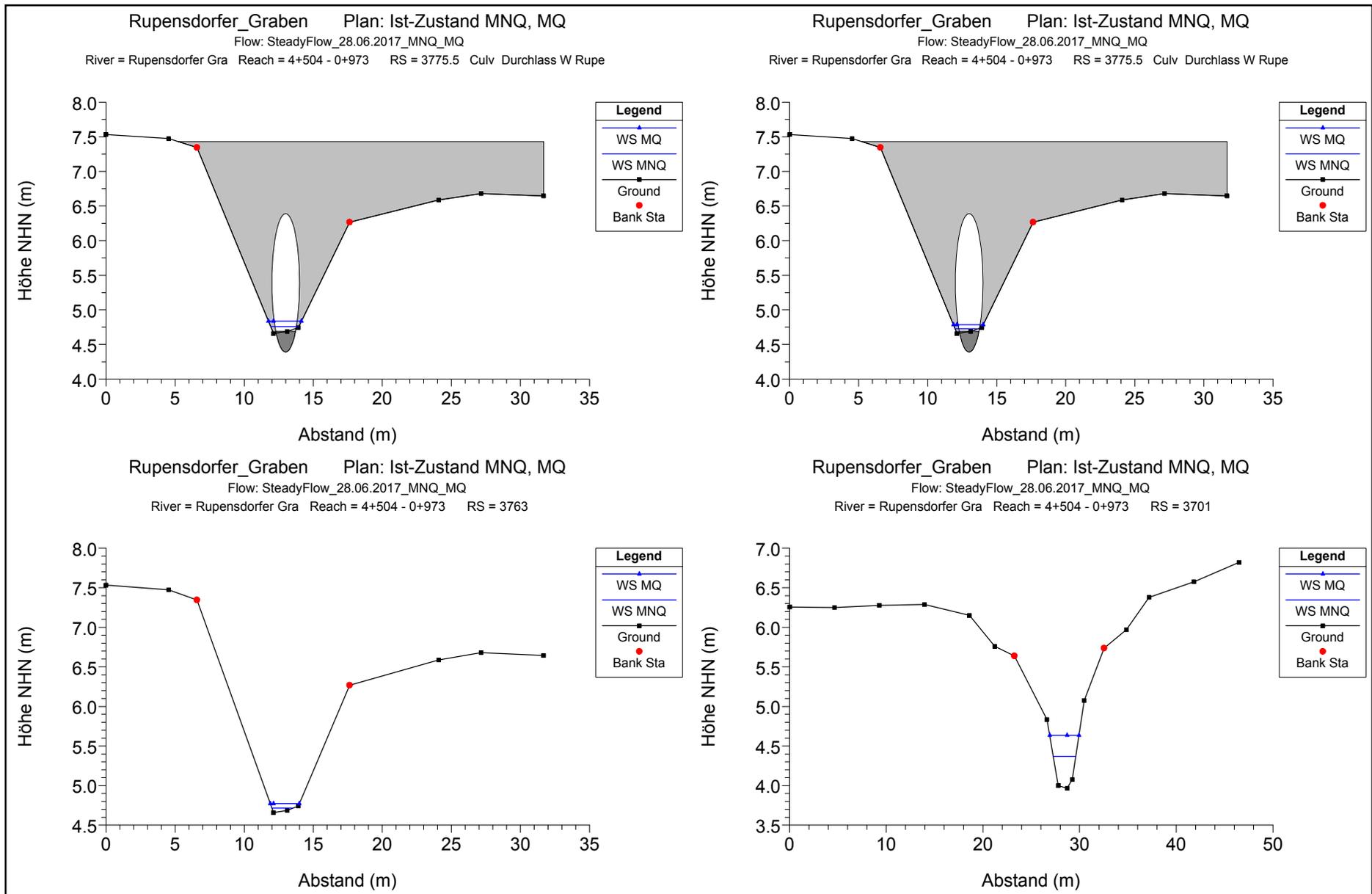


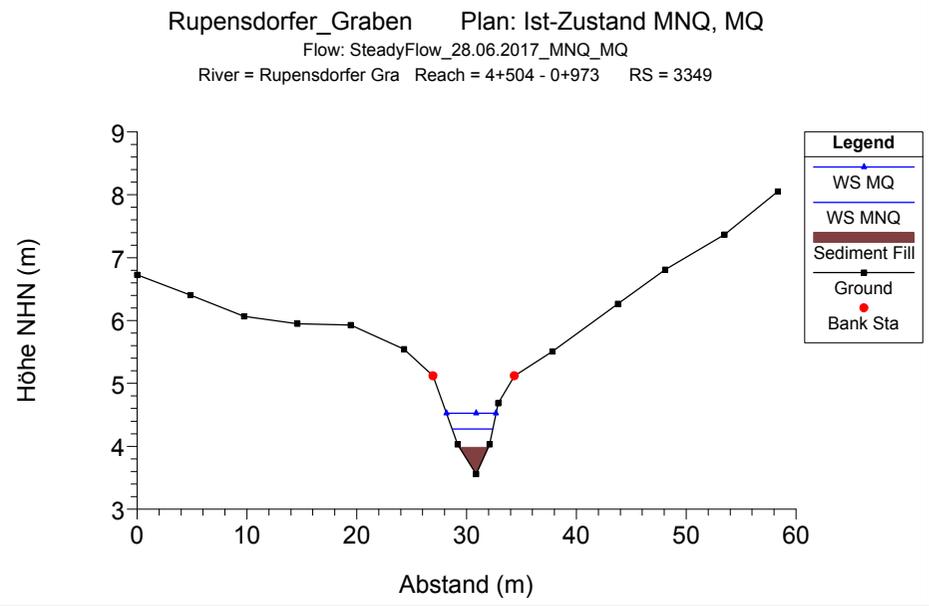
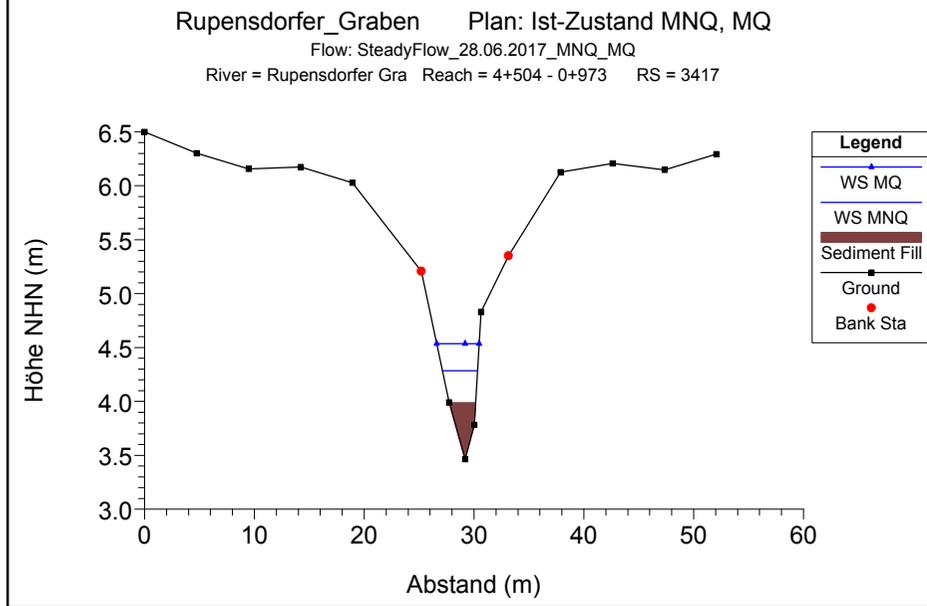
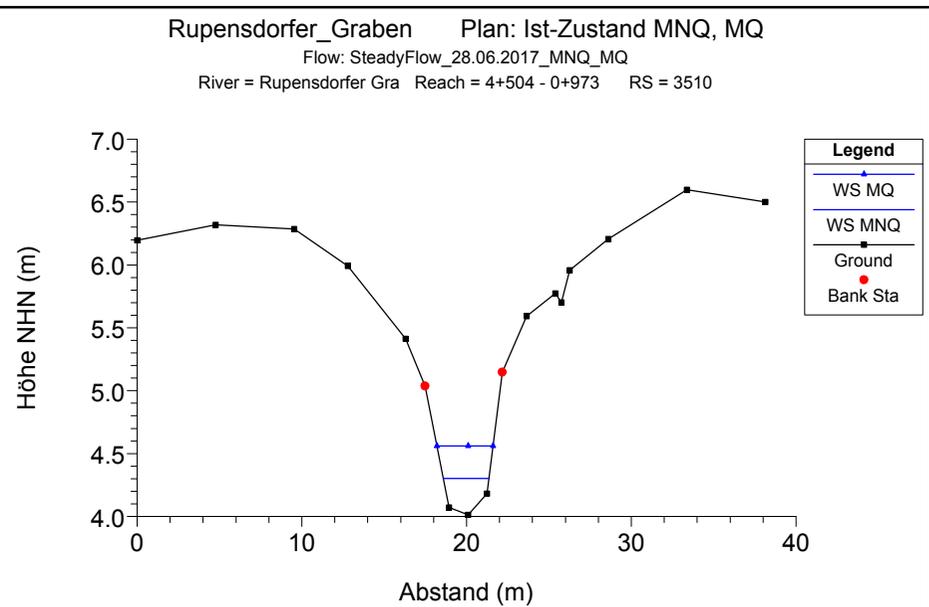
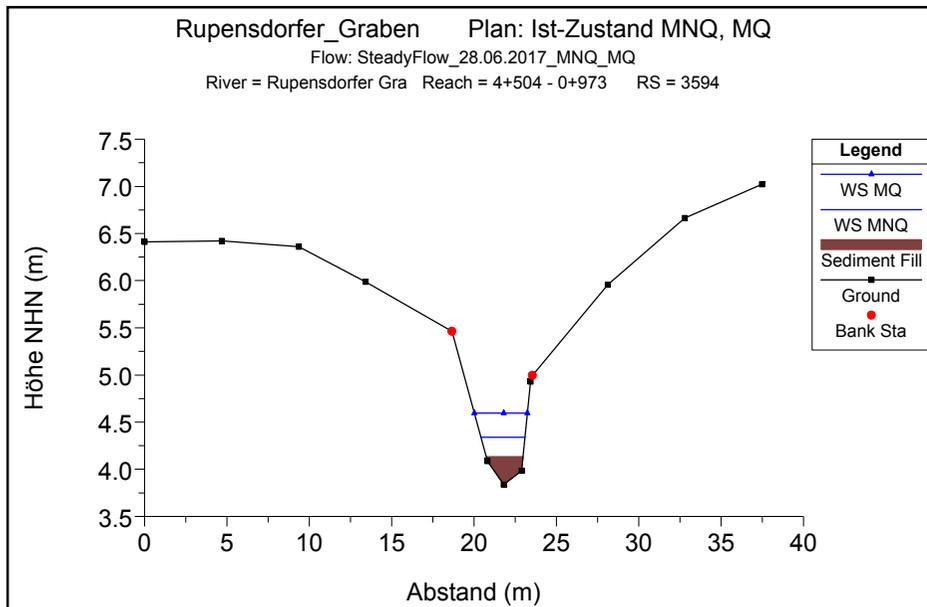


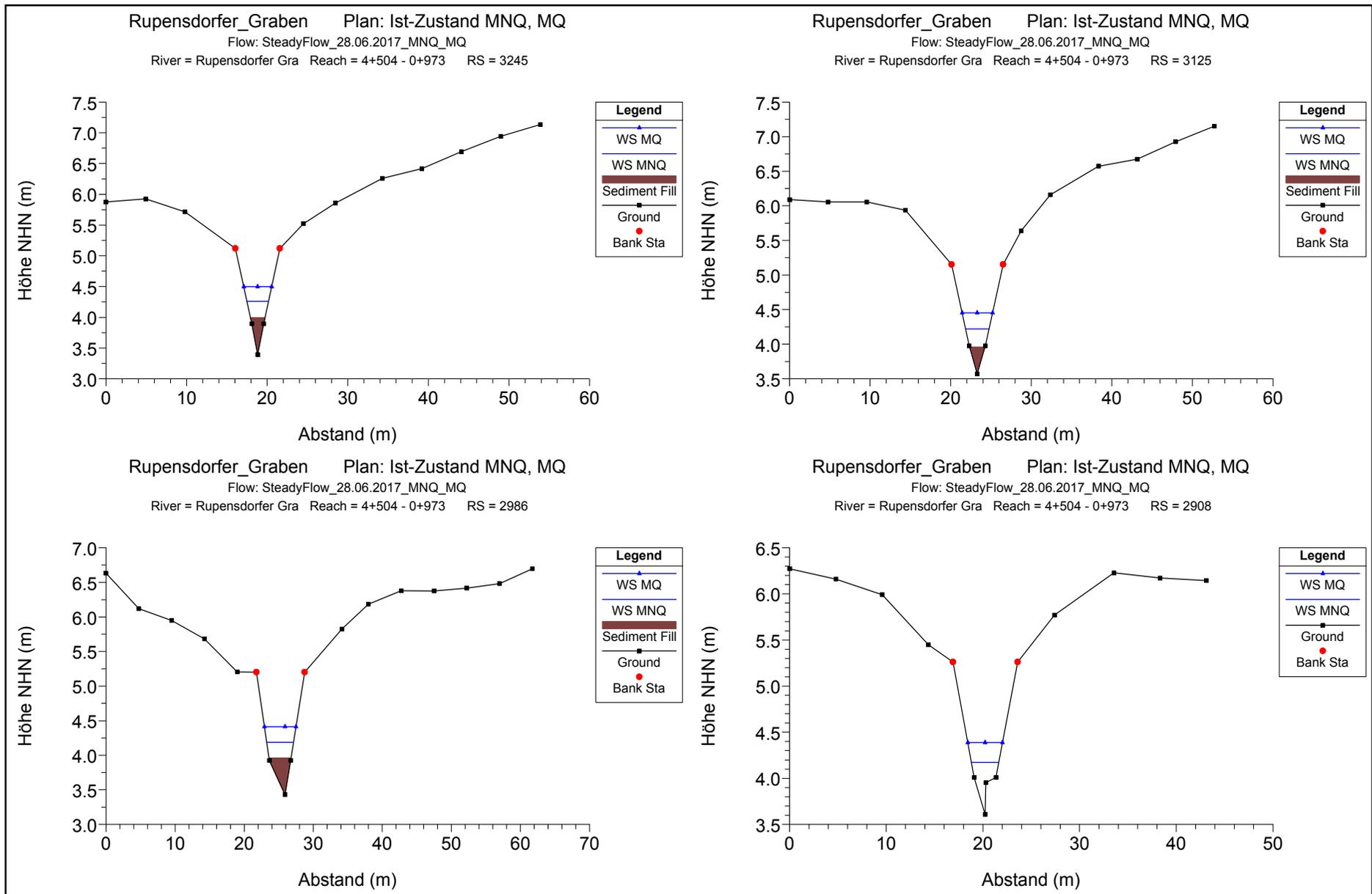


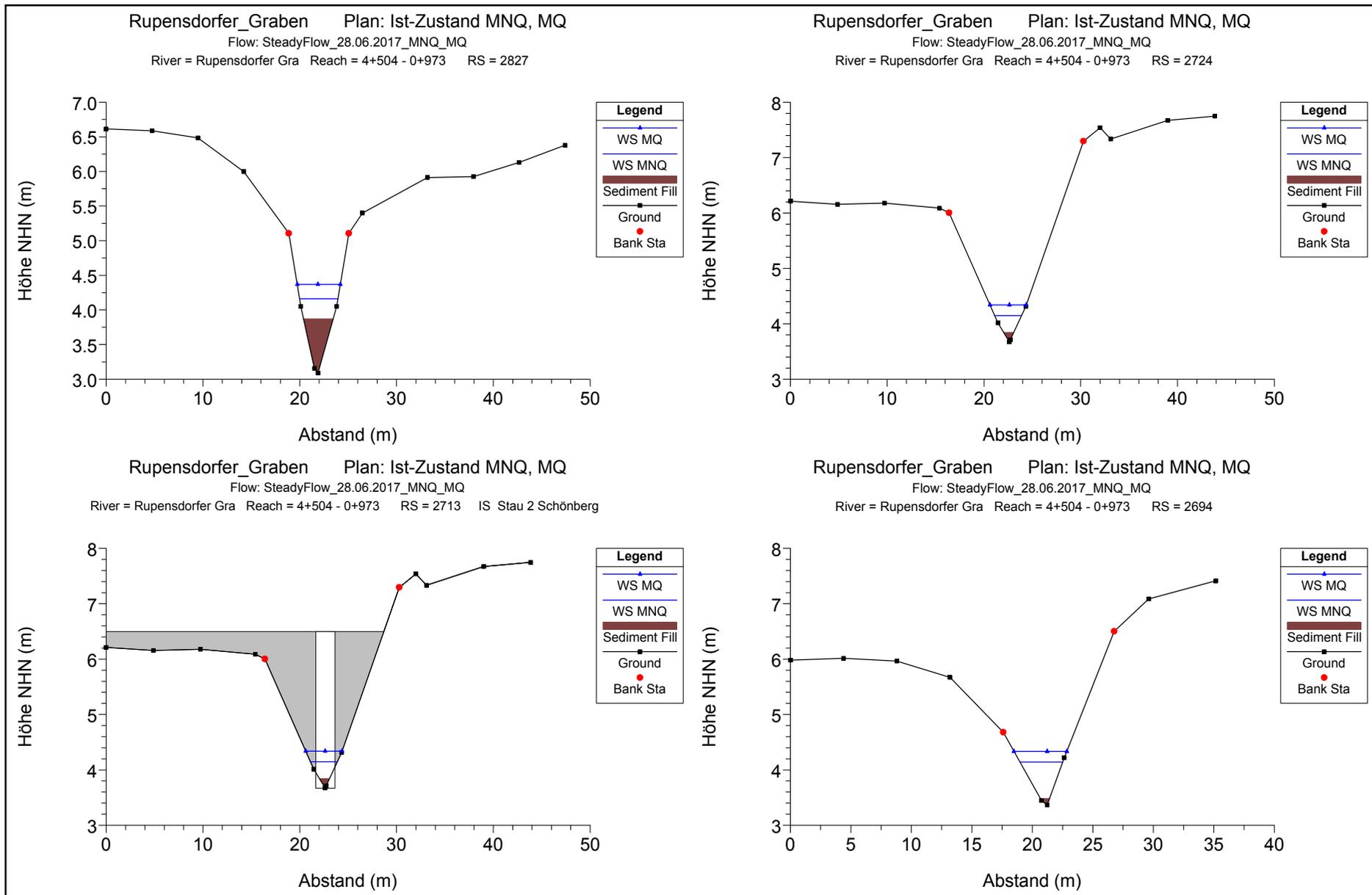


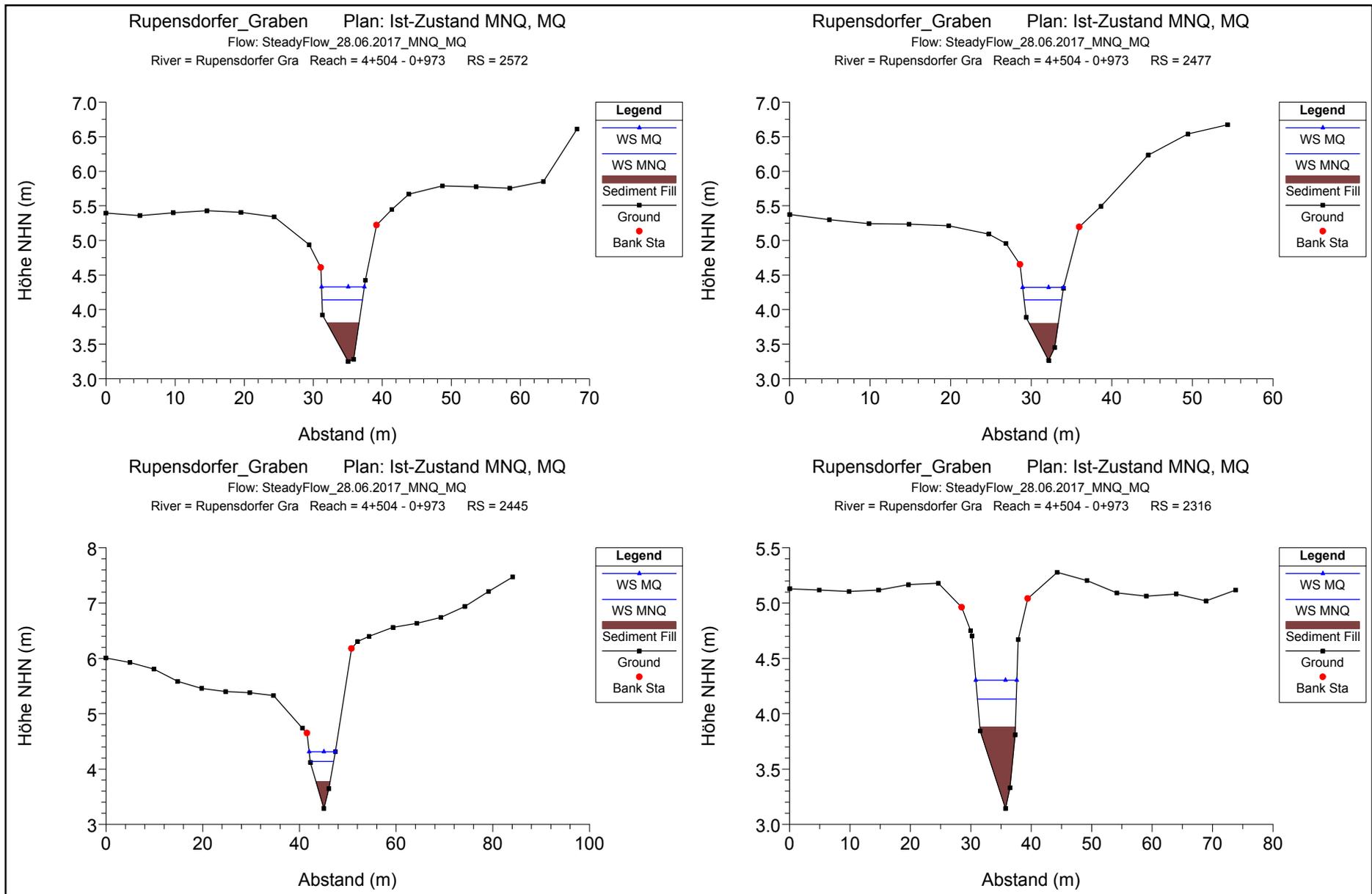


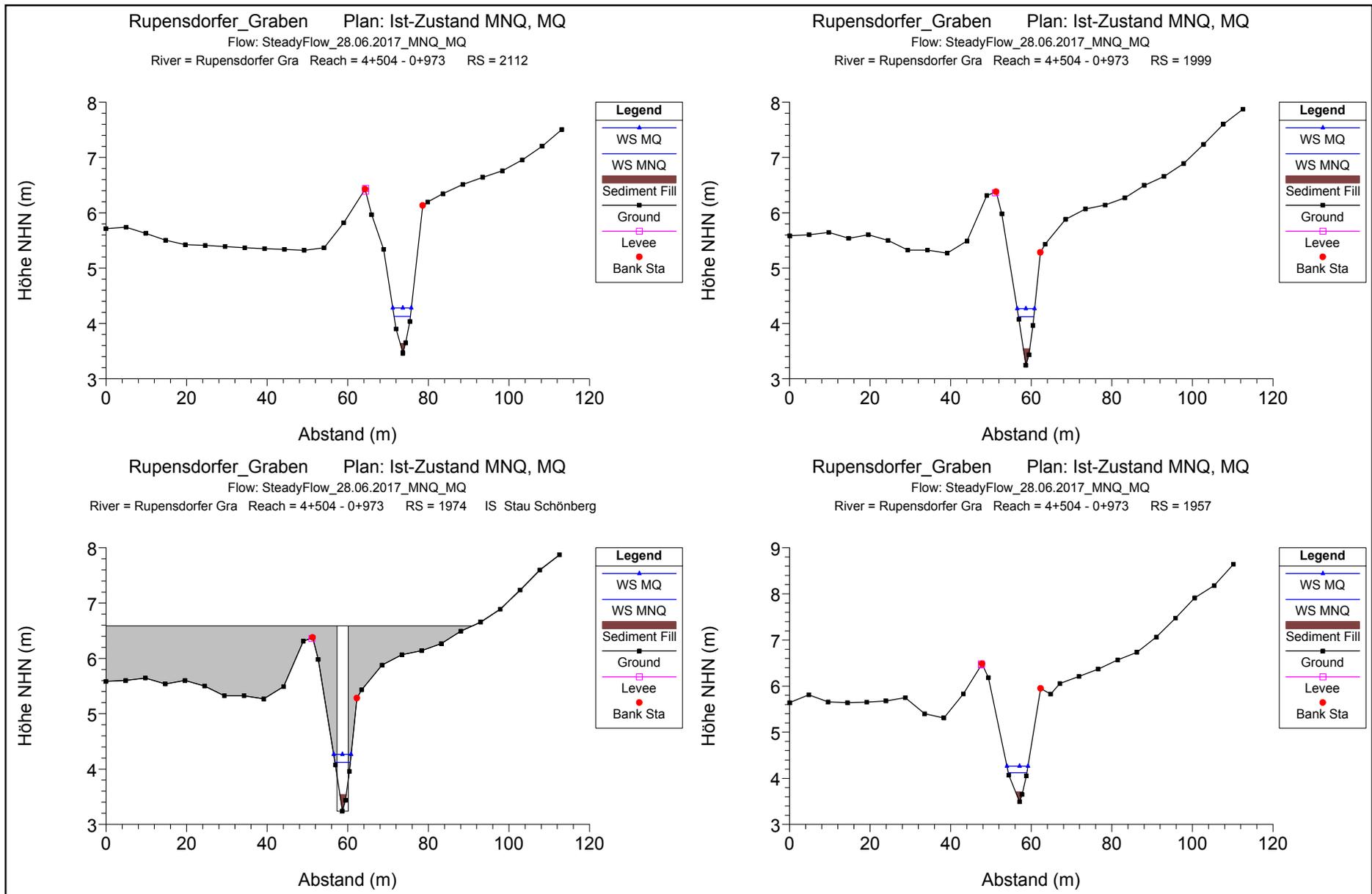








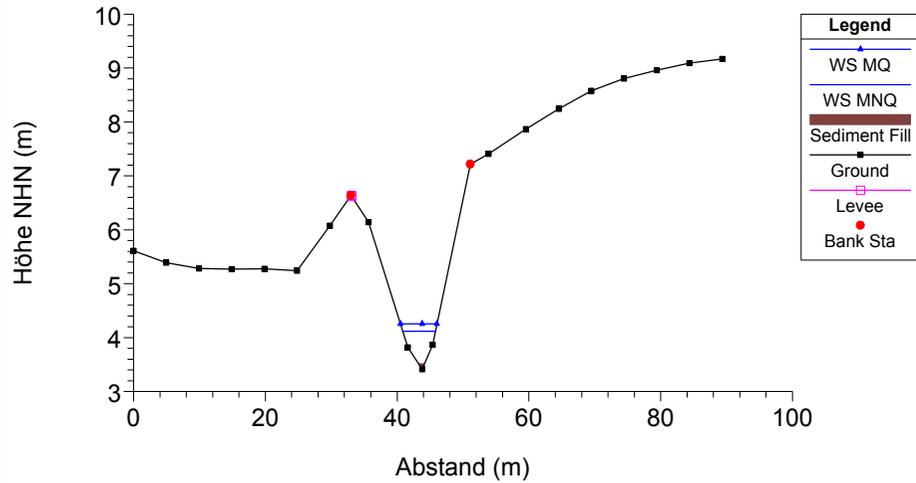




Rupensdorfer\_Graben Plan: Ist-Zustand MNQ, MQ

Flow: SteadyFlow\_28.06.2017\_MNQ\_MQ

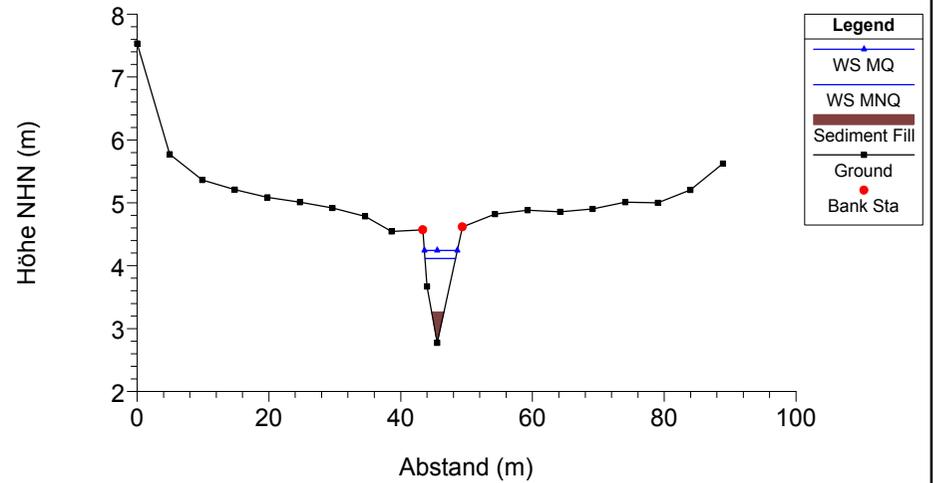
River = Rupensdorfer Gra Reach = 4+504 - 0+973 RS = 1833



Rupensdorfer\_Graben Plan: Ist-Zustand MNQ, MQ

Flow: SteadyFlow\_28.06.2017\_MNQ\_MQ

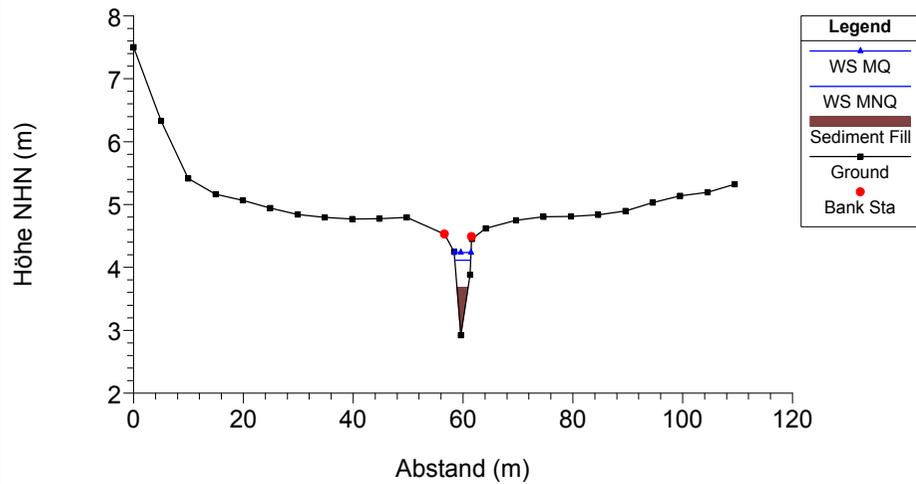
River = Rupensdorfer Gra Reach = 4+504 - 0+973 RS = 1590



Rupensdorfer\_Graben Plan: Ist-Zustand MNQ, MQ

Flow: SteadyFlow\_28.06.2017\_MNQ\_MQ

River = Rupensdorfer Gra Reach = 4+504 - 0+973 RS = 1524



Rupensdorfer\_Graben Plan: Ist-Zustand MNQ, MQ

Flow: SteadyFlow\_28.06.2017\_MNQ\_MQ

River = Rupensdorfer Gra Reach = 4+504 - 0+973 RS = 1335

