

Retentionsberechnungen mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell für die Kleine Striegis



Stadtverwaltung Hainichen
Bau- u. Ordnungsamt
Markt 1
09661 Hainichen

Bericht

Mai 2016

Dieser Bericht wurde im Rahmen des DHI Business-Management-Systems
(Bureau Veritas - zertifiziert nach ISO 9001, Qualitätsmanagement) erstellt.



Erstellt von Dipl.-Hydr. Martina Schramm



Projektleiter

Genehmigt von Dr. Oliver Stoschek

10.05.2016



Oliver Stoschek
Abteilungsleiter
Signed by: Oliver Stoschek

Abteilungsleiter

Retentionsberechnungen mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell für die Kleine Striegis

Erstellt für Stadtverwaltung Hainichen
 Bau- u. Ordnungsamt
 Markt 1
 09661 Hainichen



Vertreten durch Herr Böhme

Kleine Striegis nordöstlich von Schlegel © DHI-WASY GmbH

Projektmanager	Dipl.-Hydr. Martina Schramm
Projektbearbeiter	Dipl.-Hydr. Martina Schramm, Dr. Jörg Walther
Projektnummer	14803816
Datum Genehmigung	09.05.2016
Revision	
Einstufung	geschützt

© DHI-WASY. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf in irgendeiner Form ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch DHI-WASY reproduziert, übertragen oder auf irgendeine Weise außerhalb der Organisation des Empfängers verbreitet werden.

INHALT

1	Veranlassung und Zielstellung.....	1
2	Methodik und Datengrundlagen.....	2
2.1	Methodik.....	2
2.2	Datengrundlagen.....	2
3	Bearbeitungsschritt 1: Ermittlung der erforderlichen Beckengröße	3
4	Bearbeitungsschritt 2: Wirkungsnachweis und Standortvergleich	4
4.1	Simulationsrechnungen mit dem N-A-Modell und Beurteilung der hydrologischen Wirksamkeit des potenziellen HRB.....	4
4.2	Standortvergleich	6
5	Literatur	7

ABBILDUNGEN

Abbildung 1-1: Übersichtskarte mit den Teilgebieten des N-A-Modells und den beiden Beckenstandorten	1
Abbildung 4-1: Vergleich der Abflusslängsschnitte in der Kleinen Striegis für HQ_{100}	4

TABELLEN

Tabelle 3-1: Hydrologisch relevante Eckdaten der potenziellen HRB I und II	3
Tabelle 4-1: HQ_{100} an ausgewählten Gewässerquerschnitten in der Kleinen Striegis für Ist- und Planzustand	5
Tabelle 4-2: HQ_T an zwei Gewässerquerschnitten an der Kleinen Striegis in Hainichen für den Ist- und Planzustand	6

ANLAGEN

Anlage 1: Stauinhalts- und Staupflächenlinie $V = f(H)$ bzw. $A = f(H)$ für das potenzielle HRB (HRB I und HRB II)	
Anlage 2: Hydraulische Charakteristik $Q = f(H)$ der Hochwasserentlastungsanlage des potenziellen HRB (HRB I und HRB II)	
Anlage 3: Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis für den Istzustand und den Planzustand (HRB I und HRB II) in tabellarischer Form	
Anlage 4: Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis für den Istzustand und den Planzustand (HRB I und HRB II) in grafischer Form	
Anlage 5: Daten – CD (Abflusslängsschnitte für den Istzustand und den Planzustand (HRB I und HRB II)	

1 Veranlassung und Zielstellung

Die Stadtverwaltung Hainichen beauftragte am 13.01.2016 die DHI-WASY GmbH mit der Durchführung von Retentionsberechnungen mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell (N-A-Modell) für die Kleine Striegis (1/1, 1/2/ und 1/3). Ziel der Retentionsberechnungen war es, für ein geplantes Hochwasserrückhaltebecken (HRB) an der Kleinen Striegis das erforderliche Beckenvolumen zu ermitteln und anschließend die hydrologische Wirkung des Beckens auf die Abflüsse unterhalb zu quantifizieren. Dabei sollten zwei alternative Beckenstandorte mit unterschiedlichen Randbedingungen (Morphologie, Einzugsgebiet) betrachtet werden. Die Lage der beiden Beckenstandorte ist in Abbildung 1-1 dargestellt.

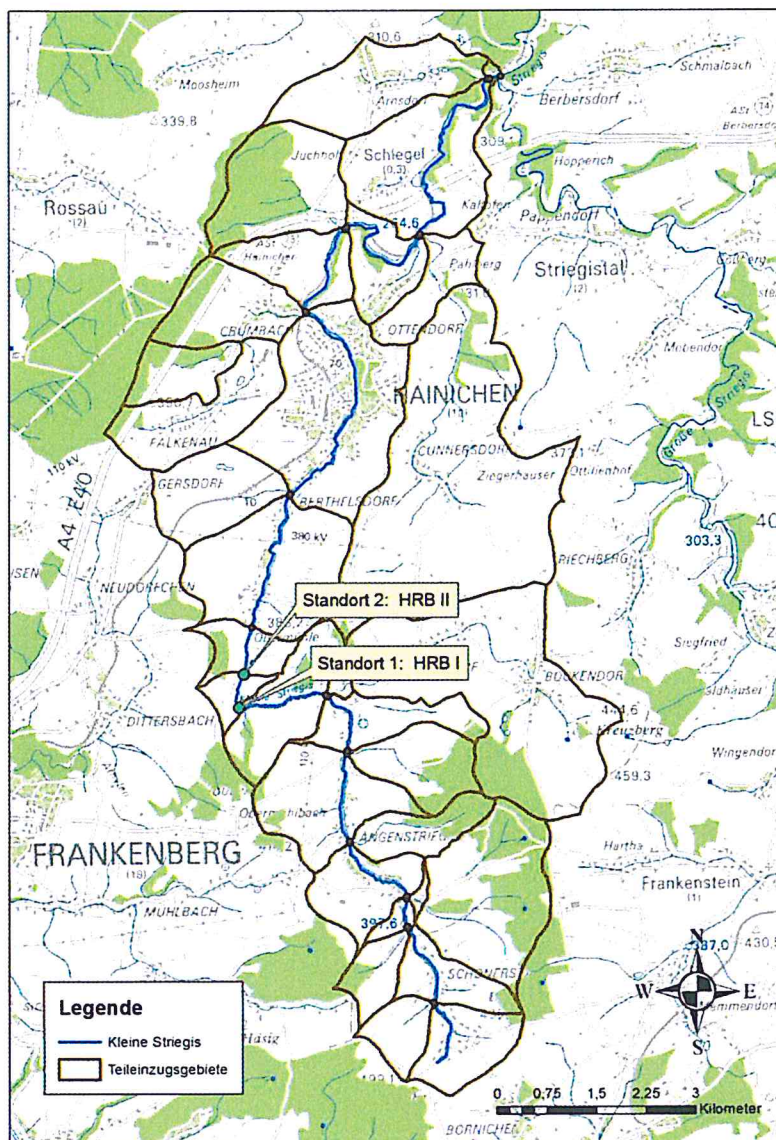


Abbildung 1-1: Übersichtskarte mit den Teilgebieten des N-A-Modells und den beiden Beckenstandorten

Die Untersuchungen waren in enger Abstimmung mit dem Planungsbüro ICL Ingenieur Consult Dr.-Ing. A. Kolbmüller GmbH (ICL) durchzuführen. Deshalb werden nachfolgend auch dessen Bezeichnungen für das potenzielle HRB übernommen:

- HRB I am Standort 1 und
- HRB II am Standort 2.

Auftragsgemäß waren die Retentionsberechnungen für die Hochwasserabflüsse HQ_{20} , HQ_{50} , HQ_{100} , HQ_{200} und HQ_{500} durchzuführen.

2 Methodik und Datengrundlagen

2.1 Methodik

Für die aktuellen Untersuchungen wurde das vorhandene N-A-Modell für das Einzugsgebiet der Kleinen Striegis genutzt, das 2008 im Auftrag von ICL mit Hilfe der Software NASIM /6/ aufgebaut wurde /1/. Dieses Modell wurde in /2/ eingesetzt, um verschiedene Standorte für potenzielle HRB im Einzugsgebiet der Kleinen Striegis zu untersuchen. 2015 wurde das Modell aktualisiert /3/. Mit dem aktualisierten N-A-Modell, das in /3/ näher erläutert wurde, wurden die Hochwasserabflüsse HQ_{500} , HQ_{5000} und PMF (probable maximum flood) an den beiden Beckenstandorten berechnet. Die Berechnungsergebnisse dienten ICL als Grundlage für eine Vorplanung /7/ des Absperrbauwerkes.

2.2 Datengrundlagen

Vom Planungsbüro ICL wurden die folgenden Unterlagen übergeben:

- Berichtsdokument zur Vorplanung /7/,
- Stauinhalts- und Stauflächenlinie $V = f(H)$ bzw. $A = f(H)$ für die beiden potenziellen HRB-Standorte,
- Prinzipskizze einer befahrbaren Dammscharte, über die die Hochwasserentlastung des HRB erfolgen soll, für die beiden potenziellen HRB-Standorte,
- Vorgabe des Drosselabflusses Q_{Dr} ($= 12,75 \text{ m}^3/\text{s}$) des potenziellen HRB, der unabhängig vom HRB-Standort ist.

Die übergebenen Stauinhalts- und Stauflächenlinien $V = f(H)$ bzw. $A = f(H)$ für HRB I und HRB II sind in Anlage 1 als Grafiken enthalten. Sie bilden die Grundlage für die Abbildung des Retentionsverhaltens der potenziellen HRB im N-A-Modell.

Anhand der Prinzipskizzen und der in /7/ enthaltenen Angaben zur Bauwerksgeometrie wurde je eine hydraulische Überfallcharakteristik $Q = f(H)$ für die Hochwasserentlastungsanlage (HWE) ermittelt. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Überfallkrone auf Höhe des Vollstauzieles Z_V gemäß Abschnitt 3 liegt. Grundlage für die Berechnung der Überfallcharakteristik $Q = f(H)$ bildeten die Berechnungsgleichungen für den vollkommenen Abfluss über ein angeschrägtes breitkroniges Wehr in /9/. Um die unterschiedliche Druckverteilung auf der Überfallkrone zu erfassen, erfolgte die Berechnung zunächst separat für den mittleren, horizontalen Bereich der HWE einerseits und die seitlichen, schrägen Bereiche der HWE andererseits. Nach erfolgter separater Berechnung wurden die Teilergebnisse zur Gesamtcharakteristik $Q = f(H)$ superponiert, die für HRB I und HRB II in Anlage 2 grafisch dargestellt wird. Da sich die Abmessungen der HWE, z. B. die Breite, an den beiden HRB-Standorten unterscheiden, sind auch die Überfallcharakteristika verschieden.

Der vorgegebene Drosselabfluss Q_{Dr} von 12,75 m³/s, der über das Durchlassbauwerk des HRB abgegeben wird, gewährleistet einen weitgehend schadlosen Abfluss in der Ortslage Hainichen unterhalb des potenziellen HRB. Mit ICL wurde vereinbart, dass im Falle eines Überlaufens des potenziellen HRB über die HWE der Drosselabfluss sukzessive um den Überfallabfluss reduziert wird, sodass der Gesamtabfluss unterhalb des HRB zunächst konstant bei 12,75 m³/s bleibt. Ist schließlich das Durchlassbauwerk geschlossen und der Drosselabfluss = 0, erhöht sich der Überfallabfluss bei weiter steigenden Beckenwasserständen gemäß der hydraulischen Charakteristik der HWE (Anlage 2).

3 Bearbeitungsschritt 1: Ermittlung der erforderlichen Beckengröße

Die potenziellen HRB I und HRB II wurden in das vorhandene N-A-Modell /3/ mit Hilfe eines Systemelements vom Typ „Speicher“ integriert. Dazu wurde jeweils eine Modellvariante angelegt und in das entsprechende Systemelement die Speicherinhaltslinie $V = f(H)$ gemäß Anlage 1, die Überlaufcharakteristik $Q = f(H)$ gemäß Anlage 2 sowie der vorgegebene Drosselabfluss übernommen.

In einem ersten Bearbeitungsschritt wurde für jeden der beiden HRB-Standorte (Abbildung 1-1) das Beckenvolumen (= gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum I_{GHR} gemäß DIN 19700) ermittelt, das erforderlich ist, um unter Beachtung des vorgegebenen Drosselabflusses ein einhundertjähriges Hochwasser HQ_{100} vollständig im Becken zurückzuhalten, ohne dass die HWE in Anspruch genommen wird. Dieses Beckenvolumen beträgt:

- für HRB I: 148.237 m³
- für HRB II: 155.206 m³

Die kritische Niederschlagsdauer, die zum höchsten Beckenvolumen führt, beträgt für beide Standorte 6 Stunden. Dass das erforderliche Beckenvolumen für HRB II etwas höher ist als für HRB I ist plausibel, da HRB II ein etwas größeres Einzugsgebiet besitzt (Tabelle 3-1).

Zu den beiden erforderlichen Beckenvolumina gehört eine Stauhöhe von ca. 336,36 m NHN (HRB I) bzw. ca. 332,30 m NHN (HRB II). In Absprache mit ICL wurden diese Höhen jeweils noch um einen geringen Sicherheitsbetrag von wenigen Zentimetern versehen. Als Vollstauziele Z_V gemäß DIN 19700 wurden somit für die beiden Becken folgende Höhen vereinbart:

- für HRB I: 336,40 m NHN
- für HRB II: 332,35 m NHN

Tabelle 3-1 enthält weitere hydrologisch relevante Eckdaten der beiden potenziellen HRB.

Tabelle 3-1: Hydrologisch relevante Eckdaten der potenziellen HRB I und II

Becken	Vollstauziel Z_V in m NHN	Stauinhalt bei Vollstau in m ³	Staufläche bei Vollstau in m ²	Einzugsgebiet in km ²
HRB I	336,40	151.100	85.600	27,0
HRB II	332,35	158.600	74.200	27,5

4 Bearbeitungsschritt 2: Wirkungsnachweis und Standortvergleich

4.1 Simulationsrechnungen mit dem N-A-Modell und Beurteilung der hydrologischen Wirksamkeit des potenziellen HRB

Im zweiten Bearbeitungsschritt erfolgten auf Basis von Abflusslängsschnitten der Wirkungsnachweis des potenziellen HRB (getrennt für beide Standorte) sowie der Standortvergleich. Im Fokus stand dabei der Hochwasserabfluss HQ_{100} , der dem Schutzziel für die Stadt Hainichen entspricht. Weiterhin einbezogen wurden in den Wirkungsnachweis die Hochwasserabflüsse HQ_{20} , HQ_{50} , HQ_{200} und HQ_{500} .

Bei den Simulationsrechnungen mit dem N-A-Modell für den Istzustand (ohne HRB) und den Planzustand (mit HRB) wurden jeweils 12 Niederschlagsdauern von 1 bis 72 Stunden berücksichtigt. Für jedes betrachtete Wiederkehrintervall T führt eine bestimmte Niederschlagsdauer, die so genannte kritische Regendauer D_{krit} , zum Maximalabfluss. Die jeweils größten Scheitelabflüsse sind die gesuchten Bemessungsabflüsse HQ_T , die über dem Fließweg aufgetragen, Abflusslängsschnitte ergeben. Die HQ_T -Längsschnitte wurden für die gesamte Kleine Striegis bis zur Mündung in die Große Striegis erstellt. Die vollständigen Berechnungsergebnisse werden in Anlage 3 in tabellarischer Form dokumentiert.

In Abbildung 4-1 werden die HQ_{100} -Längsschnitte für den Planzustand mit dem Längsschnitt für den Istzustand grafisch verglichen. Die entsprechenden Grafiken für die Hochwasserabflüsse HQ_{20} , HQ_{50} , HQ_{200} und HQ_{500} sind Inhalt von Anlage 4.

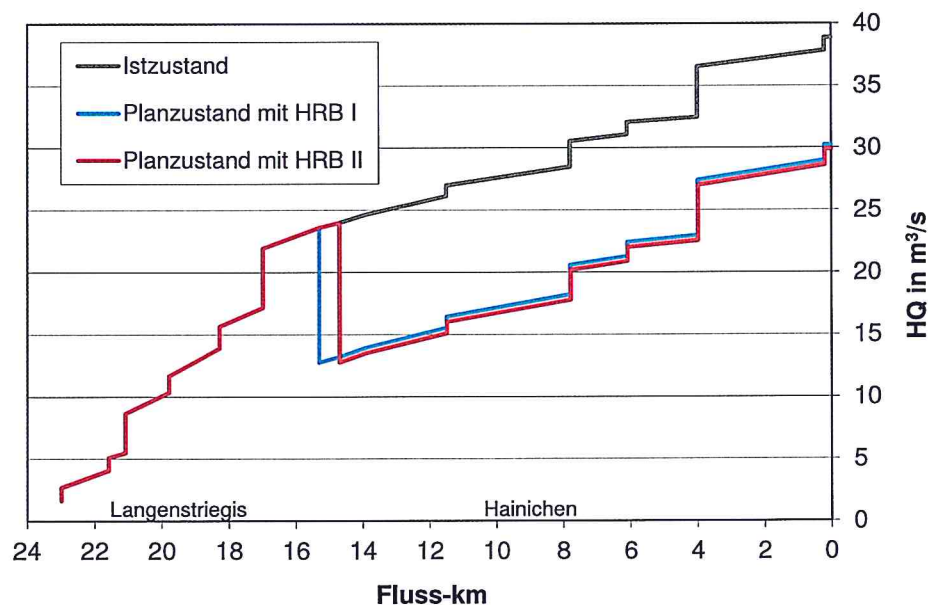


Abbildung 4-1: Vergleich der Abflusslängsschnitte in der Kleinen Striegis für HQ_{100}

In Ergänzung zur Abbildung 4-1 enthält Tabelle 4-1 die HQ_{100} -Abflüsse in der Kleinen Striegis unterhalb der beiden Beckenstandorte bis zur Mündung in die Große Striegis.

Tabelle 4-1: HQ₁₀₀ an ausgewählten Gewässerquerschnitten in der Kleinen Striegis für Ist- und Planzustand

Querschnitt		A _E in km ²	Fluss-km	HQ ₁₀₀ in m ³ /s		
Idf. Nr.	Bezeichnung			Ist-Zustand	Planzustand	
					HRB I	HRB II
24	Mündung in die Große Striegis	69,7	0,0	38,85	30,24	29,87
23	uh. Arnsdorfer Bach	69,6	0,2	38,85	30,23	29,86
22	oh. Arnsdorfer Bach	66,8	0,2	37,81	28,98	28,60
21	uh. Pahlbach	63,0	4,0	36,55	27,40	27,00
20	oh. Pahlbach	51,3	4,0	32,46	22,96	22,55
19	uh. Kratzbach	49,8	6,1	32,07	22,41	22,00
18	oh. Kratzbach	46,9	6,1	31,09	21,28	20,86
17	uh. Falkenauer Bach	45,3	7,8	30,56	20,59	20,16
16	oh. Falkenauer Bach	39,6	7,8	28,48	18,20	17,77
15	uh. Tännichtbach	34,3	11,5	26,99	16,45	16,00
14	oh. Tännichtbach	32,2	11,5	26,13	15,54	15,09
13	an der Obermühle	28,4	13,9	24,66	13,96	13,51
12d	uh. Damm HRB II	27,5	14,7	23,98	13,21	12,75
12c	oh. Damm HRB II	27,5	14,7	23,98	13,21	23,98
12b	uh. Damm HRB I	27,0	15,3	23,60	12,75	23,60
12a	oh. Damm HRB I	27,0	15,3	23,60	23,60	23,60

Der Ergebnisvergleich in Abbildung 4-1 und Tabelle 4-1 zeigt, dass mit dem geplanten HRB die HQ₁₀₀-Abflüsse unterhalb wirkungsvoll reduziert werden können. Der Scheitelabfluss in Hainichen (Querschnitt uh. Tännichtbach) kann mit dem HRB I um 10,5 m³/s und mit dem HRB II um 11,0 m³/s reduziert werden, d.h. jeweils um ca. 40 %. Die abflussreduzierende Wirkung des HRB I ist dabei nur geringfügig kleiner als die des HRB II.

Der Vergleich des HQ₁₀₀-Längsschnittes mit den Abflusslängsschnitten für die anderen HQ_T zeigt erwartungsgemäß, dass mit beiden potentiellen HRB die größte abflussreduzierende Wirkung für Hainichen bei einem HQ₁₀₀ erzielt wird. Grund dafür ist, dass HQ₁₀₀ vollständig ohne Überlauf zurückgehalten werden kann und nur der Drosselabfluss von 12,75 m³/s abgegeben wird (s. Abschnitt 3).

Für größere Hochwasser (HQ₂₀₀, HQ₅₀₀) ist die Reduzierung des Abflusses unmittelbar unterhalb des HRB geringer als bei HQ₁₀₀, bedingt durch den dann am HRB (an beiden Standorten) auftretenden Überlauf.

Im weiteren Verlauf der Kleinen Striegis verstärkt sich die abflussreduzierende Wirkung des HRB bei HQ₂₀₀ und HQ₅₀₀ dagegen sukzessive, sodass im Unterlauf der Kleinen Striegis die abflussreduzierende Wirkung des HRB stellenweise absolut sogar größer ausfällt als bei HQ₁₀₀, d.h. im Unterlauf der Kleinen Striegis ist die entlastende Wirkung teilweise größer als beim HQ₁₀₀. Ursache dafür ist, dass der Überlauf am HRB bei HQ₂₀₀ und HQ₅₀₀ verzögert auftritt und somit zeitlich nicht immer mit den Abflussspitzen aus

dem Einzugsgebiet unterhalb zusammentrifft, sondern die Abflussspitze aus dem Einzugsgebiet und der Überlauf aus dem HRB zeitlich versetzt auftritt.

Bei HQ_{50} werden die Zuflüsse zum HRB wie bei HQ_{100} auf $12,75 \text{ m}^3/\text{s}$ unterhalb gedrosselt, die abflussreduzierende Wirkung des HRB ist im Vergleich zu HQ_{100} allerdings geringer, da das Abflussniveau insgesamt geringer ist. Die Abflüsse bei HQ_{20} werden durch das HRB infolge des relativ hohen Drosselabflusses nicht beeinflusst. Somit gibt es hier auch keinen Unterschied zwischen den Abflusslängsschnitten im Plan- und Istzustand.

Die berechneten Abflusslängsschnitte für Ist- und Planzustand (HRB I, HRB II) werden zusätzlich zur Anlage 3 digital als EXCEL-Datei übergeben (Anlage 5) und können somit für weiterführende Berechnungen, z. B. als Eingangsgrößen für ein hydronumerisches Wasserspiegellagenmodell, verwendet werden.

4.2 Standortvergleich

In Abschnitt 4.1 wurde die hydrologische Wirksamkeit des potenziellen HRB, die an beiden Standorten gegeben ist, für Hochwasserabflüsse $\geq HQ_{50}$ nachgewiesen. In diesem Abschnitt sollen die beiden Standorte hinsichtlich ihrer Wirksamkeit miteinander verglichen werden. Zu diesem Zweck werden wieder die grafischen Darstellungen der Abflusslängsschnitte in Abbildung 4-1 und in Anlage 4 herangezogen. Ergänzt werden die Grafiken durch einen tabellarischen Vergleich der HQ_T (außer HQ_{20}) an zwei Gewässerquerschnitten (Tabelle 4-2), zwischen denen das Stadtgebiet von Hainichen liegt.

Tabelle 4-2: HQ_T an zwei Gewässerquerschnitten an der Kleinen Striegis in Hainichen für den Ist- und Planzustand

Gewässerquerschnitt der Kleinen Striegis		HQ_{50} in m^3/s			HQ_{100} in m^3/s			HQ_{200} in m^3/s			HQ_{500} in m^3/s		
Fluss -km	Beschreibung	Ist	HRB I	HRB II	Ist	HRB I	HRB II	Ist	HRB I	HRB II	Ist	HRB I	HRB II
7,8	oh. Falkenauer Bach	22,0	16,4	16,1	28,5	18,2	17,8	35,1	24,5	26,3	43,8	37,2	39,0
11,5	uh. Tännichtbach	21,0	15,3	15,0	27,0	16,4	16,0	33,1	23,2	25,3	41,2	35,4	37,3

Gemäß Tabelle 4-2 ist für HQ_{50} und das Schutzziel HQ_{100} die abflussreduzierende Wirkung des HRB II etwas größer als die des HRB I ($0,3 - 0,4 \text{ m}^3/\text{s}$). Dagegen können die seltenen Hochwasser HQ_{200} und HQ_{500} mit HRB I deutlicher reduziert werden als mit HRB II (ca. $2 \text{ m}^3/\text{s}$). Insgesamt gesehen sind die Unterschiede zwischen den beiden potenziellen HRB gering. Beide HRB haben eine sehr ähnliche Hochwasserschutzwirkung, vorausgesetzt, sie können in der derzeit geplanten Ausbaugröße /7/ auch realisiert werden. Deshalb wird aus hydrologischer Sicht kein Standort präferiert. Für die Entscheidung für einen der beiden Standorte werden somit andere Kriterien, z. B. die Wirtschaftlichkeit und die Genehmigungsfähigkeit, maßgebend sein.

5 Literatur

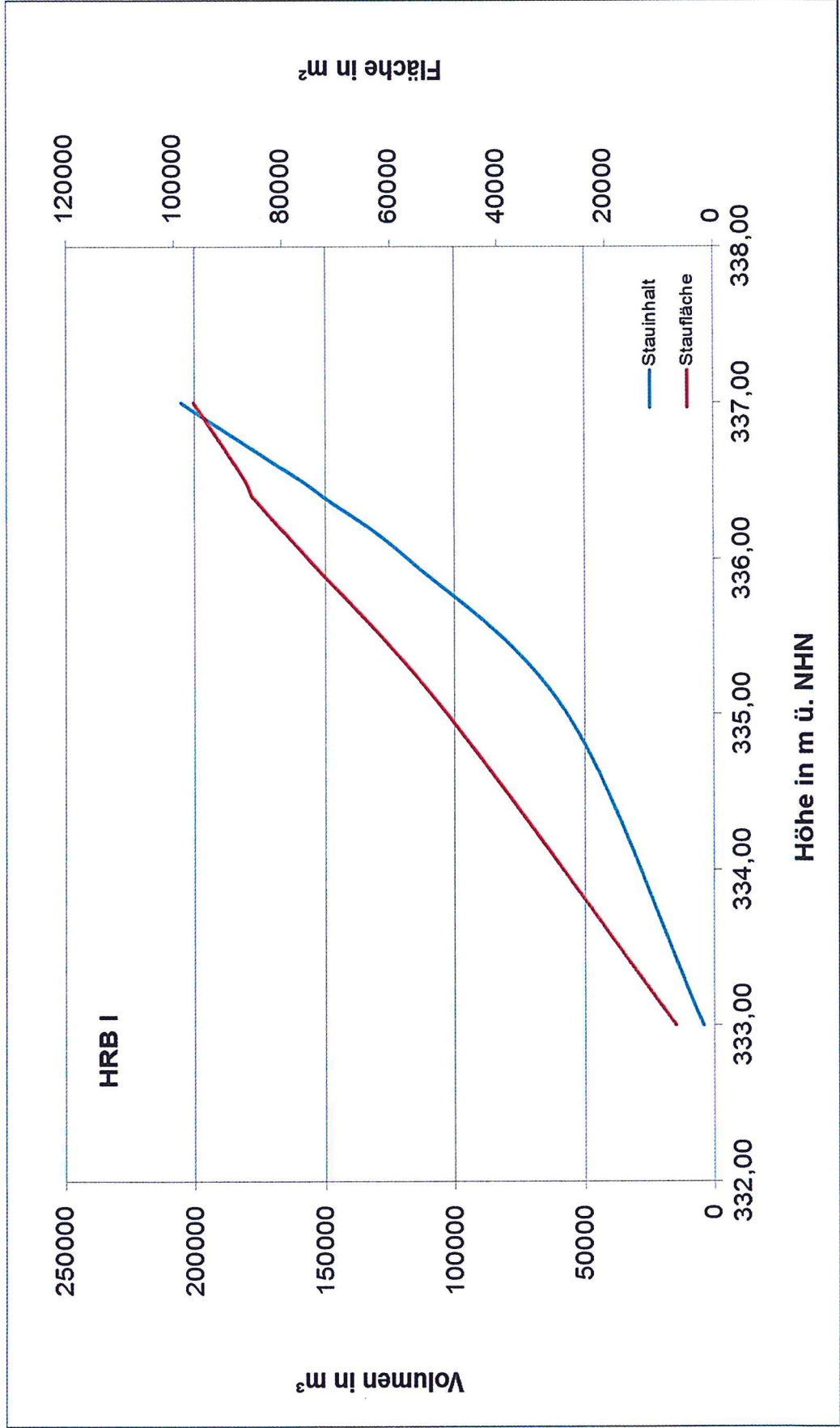
- /1/ DHI-WASY (2008a): Hydrologische Untersuchungen im Zuge der Erarbeitung eines Hochwasserschutzkonzeptes für die Kleine Striegis - Leistungsphase 1. DHI-WASY GmbH im Auftrag von ICL Ingenieur Consult Dr.-Ing. A. Kolbmüller GmbH. Mai 2008.
- /2/ DHI-WASY (2008b): Hydrologische Untersuchungen im Zuge der Erarbeitung eines Hochwasserschutzkonzeptes für die Kleine Striegis - Leistungsphase 2. DHI-WASY GmbH im Auftrag von ICL Ingenieur Consult Dr.-Ing. A. Kolbmüller GmbH. November 2008.
- /3/ DHI-WASY (2015): Niederschlag-Abfluss-Modellierung für die Kleine Striegis. DHI-WASY GmbH im Auftrag der Stadt Hainichen. Juni 2015.
- /4/ DIN 19700 Teil 10 (2004): Stauanlagen - Gemeinsame Festlegungen.
- /5/ DIN 19700 Teil 12 (2004): Stauanlagen - Hochwasserrückhaltebecken.
- /6/ HYDROTEC (2014): Modelldokumentation und Handbuch NASIM 4.3.1. Hydrotec GmbH Aachen.
- /7/ ICL (2015): Hochwasserrückhaltebecken Kleine Striegis – Vorplanung. ICL Ingenieur Consult Dr.-Ing. A. Kolbmüller GmbH im Auftrag der Stadt Hainichen. Juli 2015.
- /8/ ITWH (2005): KOSTRA-DWD 2000 Version 2.1.1. Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH Hannover in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst Offenbach und der Fachhochschule Lippe und Höxter.
- /9/ Peter, G. (2000): Verfahren zur Berechnung von Überfällen. In: Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern. BWK-Berichte 1/2000, Anhang 4. Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V., Düsseldorf.

ANLAGEN

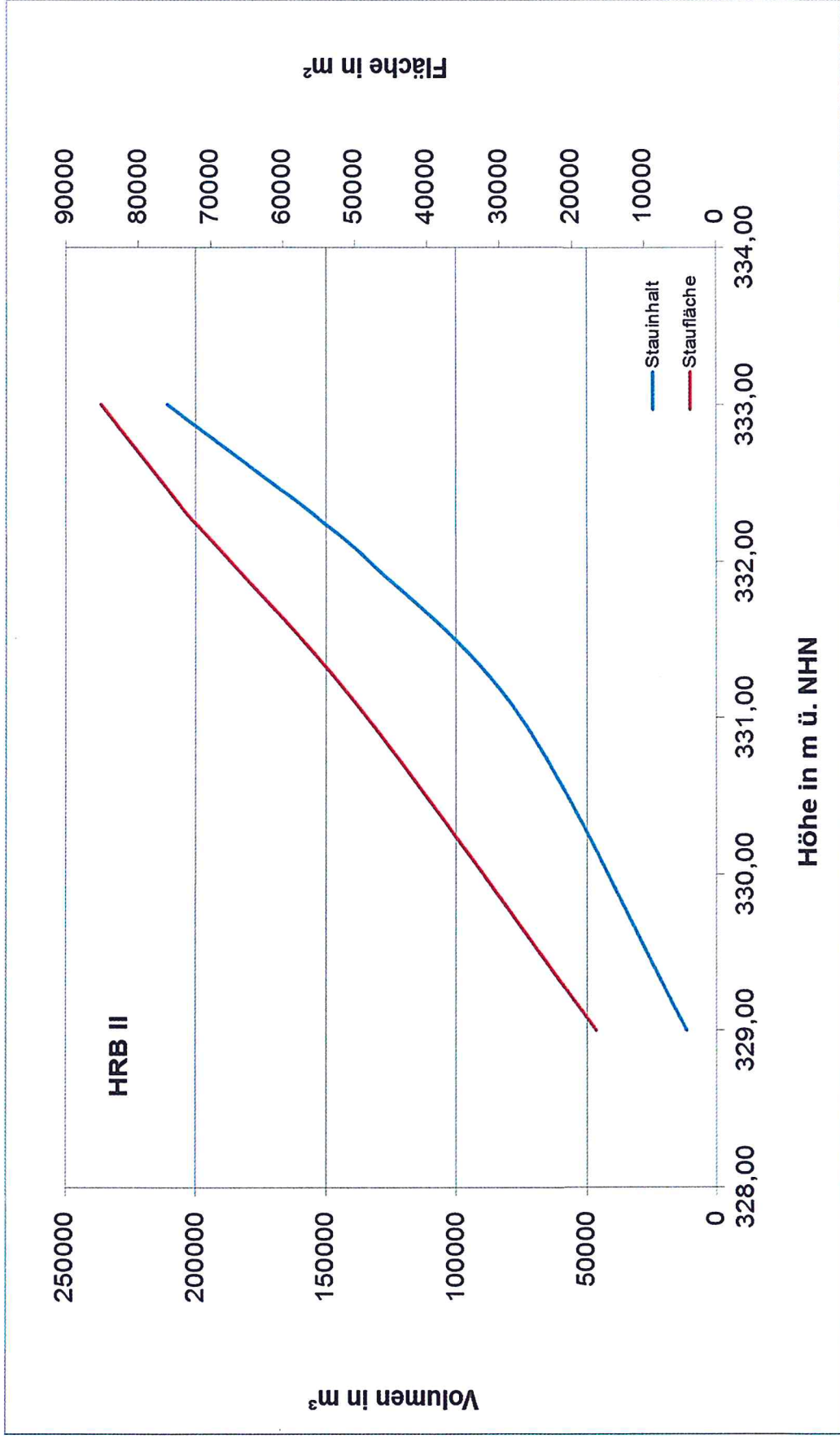
ANLAGE 1

Stauinhalts- und Staupflächenlinie $V = f(H)$ bzw. $A = f(H)$ für
das potenzielle HRB (HRB I und HRB II)

Stauinhalts- und Staupflächenlinie $V = f(H)$ bzw. $A = f(H)$ für das potenzielle HRB (HRB I und HRB II)
(Datenquelle: Planungsbüro ICL)



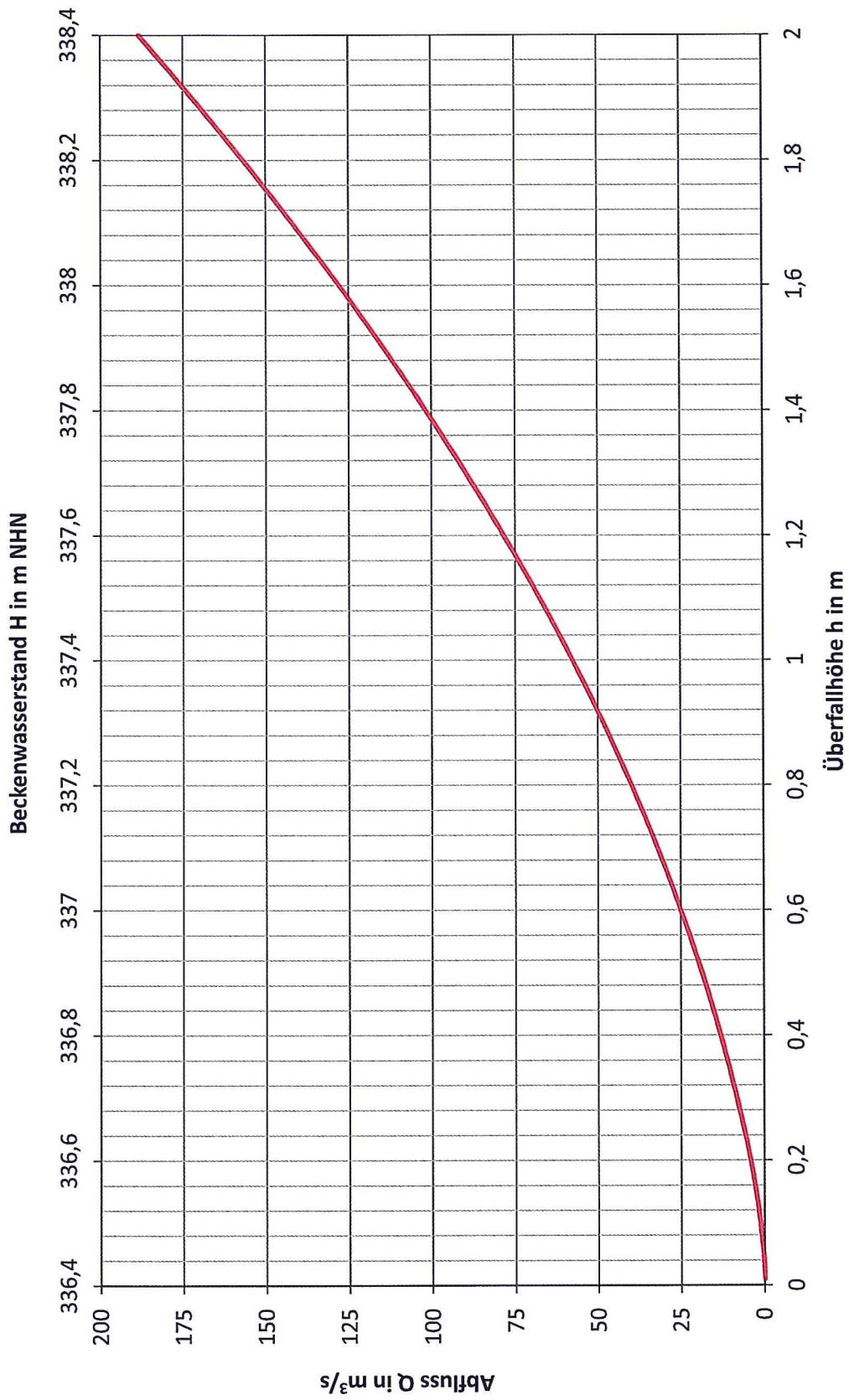
Stauinhalts- und Stauflächenlinie $V = f(H)$ bzw. $A = f(H)$ für das potenzielle HRB (HRB I und HRB II)
(Datenquelle: Planungsbüro ICL)



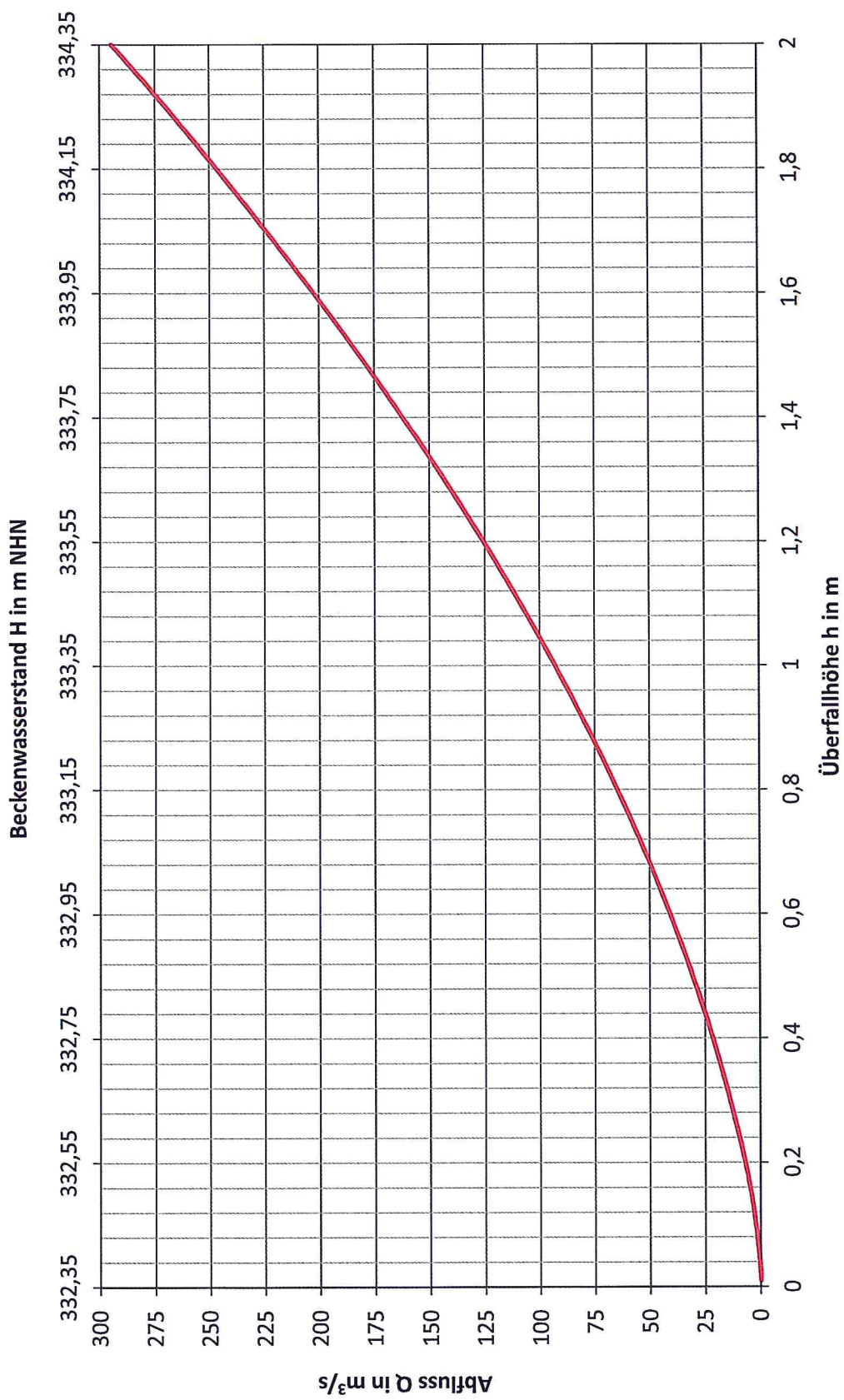
ANLAGE 2

Hydraulische Charakteristik $Q = f(H)$ der Hochwasserentlastungsanlage des potenziellen HRB (HRB I und HRB II)

Hydraulische Charakteristik der Hochwasserentlastungsanlage des potenziellen HRB I



Hydraulische Charakteristik der Hochwasserentlastungsanlage des potenziellen HRB II



ANLAGE 3

Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis für
den Istzustand und den Planzustand (HRB I und
HRB II) in tabellarischer Form

Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis

Istzustand

Querschnitt		A _E in km ²	Fluss-km	HQ _r in m ³ /s				
lfd. Nr.	Bezeichnung			HQ ₂₀	HQ ₅₀	HQ ₁₀₀	HQ ₂₀₀	HQ ₅₀₀
24	Mündung in die Große Striegis	69,7	0,00	17,29	29,16	38,85	48,62	61,81
23	uh. Arnsdorfer Bach	69,6	0,20	17,29	29,16	38,85	48,62	61,81
22	oh. Arnsdorfer Bach	66,8	0,20	16,87	28,42	37,81	47,30	60,09
21	uh. Pahlbach	63,0	4,00	16,33	27,49	36,55	45,68	58,03
20	oh. Pahlbach	51,3	4,00	14,78	24,57	32,46	40,43	51,14
19	uh. Kratzbach	49,8	6,10	14,68	24,32	32,07	39,90	50,44
18	oh. Kratzbach	46,9	6,10	14,43	23,68	31,09	38,58	48,64
17	uh. Falkenauer Bach	45,3	7,80	14,30	23,34	30,56	37,86	47,67
16	oh. Falkenauer Bach	39,6	7,80	13,75	21,96	28,48	35,07	43,85
15	uh. Tännichtbach	34,3	11,50	13,37	21,00	26,99	33,06	41,15
14	oh. Tännichtbach	32,2	11,50	13,14	20,43	26,13	31,91	39,55
13	an der Obermühle	28,4	13,90	12,72	19,45	24,66	29,95	36,91
12d	uh. Damm HRB II	27,5	14,70	12,46	18,95	23,98	29,09	35,81
12c	oh. Damm HRB II	27,5	14,70	12,46	18,95	23,98	29,09	35,81
12b	uh. Damm HRB I	27,0	15,30	12,32	18,68	23,60	28,59	35,18
12a	oh. Damm HRB I	27,0	15,30	12,32	18,68	23,60	28,59	35,18
12	uh. Eulenbach	24,9	17,00	11,46	17,38	21,94	26,59	32,74
11	oh. Eulenbach	17,2	17,00	9,01	13,62	17,17	20,84	25,79
10	uh. Mückenbach	15,7	18,30	8,20	12,41	15,65	19,01	23,53
9	oh. Mückenbach	14,1	18,30	7,29	11,03	13,91	16,90	20,91
8	uh. Bach 55	11,4	19,80	6,14	9,28	11,69	14,18	17,52
7	oh. Bach 55	10,2	19,80	5,43	8,21	10,33	12,53	15,48
6	uh. Bach 53	8,66	21,10	4,54	6,88	8,66	10,49	12,96
5	oh. Bach 53	4,63	21,10	2,87	4,32	5,47	6,63	8,17
4	uh. Seitenarm Kleine Striegis	4,39	21,60	2,68	4,03	5,09	6,17	7,61
3	oh. Seitenarm Kleine Striegis	3,57	21,60	2,15	3,22	4,07	4,93	6,08
2	uh. namenloser Bach	2,36	23,00	1,42	2,13	2,69	3,26	4,01
1	oh. namenloser Bach	1,50	23,00	0,86	1,29	1,62	1,97	2,42

Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis

Planzustand - HRB I

Querschnitt Ild. Nr.	Bezeichnung	A _E in km ²	Fluss-km	HQ _T in m ³ /s				
				HQ ₂₀	HQ ₅₀	HQ ₁₀₀	HQ ₂₀₀	HQ ₅₀₀
24	Mündung in die Große Striegis	69,7	0,00	17,29	24,63	30,24	36,00	50,59
23	uh. Arnsdorfer Bach	69,6	0,20	17,29	24,63	30,23	35,99	50,60
22	oh. Arnsdorfer Bach	66,8	0,20	16,87	23,76	28,98	34,38	49,32
21	uh. Pahlbach	63,0	4,00	16,33	22,65	27,40	32,36	47,96
20	oh. Pahlbach	51,3	4,00	14,78	19,50	22,96	27,60	42,32
19	uh. Kratzbach	49,8	6,10	14,68	19,16	22,41	27,38	41,97
18	oh. Kratzbach	46,9	6,10	14,43	18,43	21,28	26,53	40,60
17	uh. Falkenauer Bach	45,3	7,80	14,30	17,99	20,59	26,19	40,04
16	oh. Falkenauer Bach	39,6	7,80	13,75	16,44	18,20	24,47	37,20
15	uh. Tännichtbach	34,3	11,50	13,37	15,28	16,45	23,23	35,37
14	oh. Tännichtbach	32,2	11,50	13,14	14,69	15,54	22,49	34,14
13	an der Obermühle	28,4	13,90	12,72	13,62	13,96	21,17	32,09
12d	uh. Damm HRB II	27,5	14,70	12,46	13,07	13,21	20,71	31,30
12c	oh. Damm HRB II	27,5	14,70	12,46	13,07	13,21	20,71	31,30
12b	uh. Damm HRB I	27,0	15,30	12,32	12,75	12,75	20,51	30,92
12a	oh. Damm HRB I	27,0	15,30	12,32	18,68	23,60	28,59	35,18
12	uh. Eulenbach	24,9	17,00	11,46	17,38	21,94	26,59	32,74
11	oh. Eulenbach	17,2	17,00	9,01	13,62	17,17	20,84	25,79
10	uh. Mückenbach	15,7	18,30	8,20	12,41	15,65	19,01	23,53
9	oh. Mückenbach	14,1	18,30	7,29	11,03	13,91	16,90	20,91
8	uh. Bach 55	11,4	19,80	6,14	9,28	11,69	14,18	17,52
7	oh. Bach 55	10,2	19,80	5,43	8,21	10,33	12,53	15,48
6	uh. Bach 53	8,66	21,10	4,54	6,88	8,66	10,49	12,96
5	oh. Bach 53	4,63	21,10	2,87	4,32	5,47	6,63	8,17
4	uh. Seitenarm Kleine Striegis	4,39	21,60	2,68	4,03	5,09	6,17	7,61
3	oh. Seitenarm Kleine Striegis	3,57	21,60	2,15	3,22	4,07	4,93	6,08
2	uh. namenloser Bach	2,36	23,00	1,42	2,13	2,69	3,26	4,01
1	oh. namenloser Bach	1,50	23,00	0,86	1,29	1,62	1,97	2,42

Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis

Planzustand - HRB II

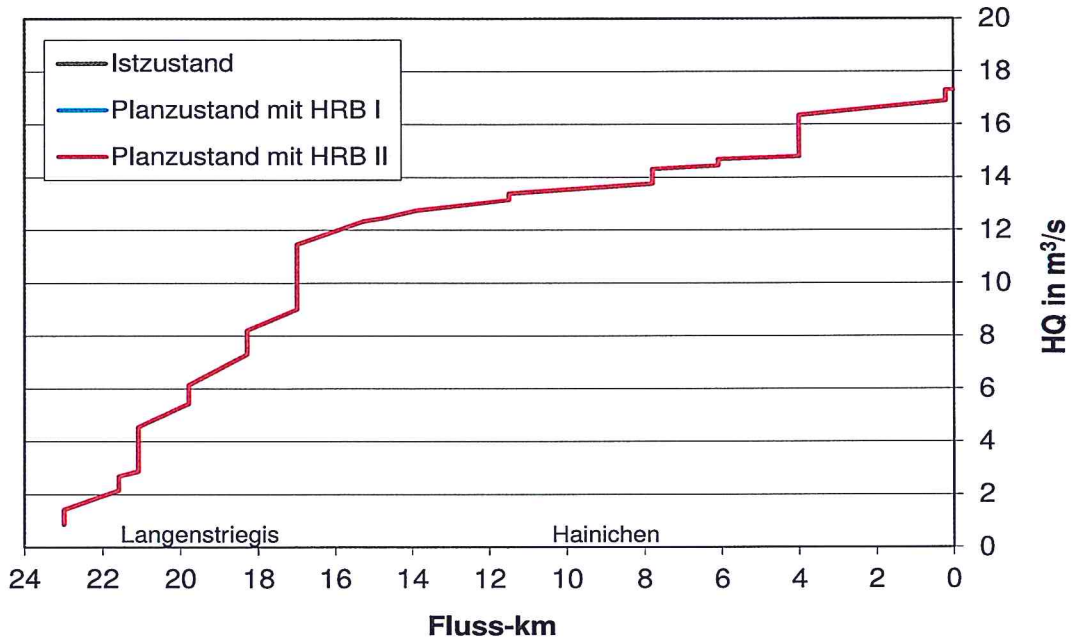
Querschnitt lfd. Nr.	Bezeichnung	A _E in km ²	Fluss-km	HQ _T in m ³ /s				
				HQ ₂₀	HQ ₅₀	HQ ₁₀₀	HQ ₂₀₀	HQ ₅₀₀
24	Mündung in die Große Striegis	69,7	0,00	17,29	24,37	29,87	35,53	52,84
23	uh. Arnsdorfer Bach	69,6	0,20	17,29	24,36	29,86	35,52	52,86
22	oh. Arnsdorfer Bach	66,8	0,20	16,87	23,49	28,60	34,55	51,53
21	uh. Pahlbach	63,0	4,00	16,33	22,37	27,00	33,63	50,18
20	oh. Pahlbach	51,3	4,00	14,78	19,21	22,55	29,62	44,35
19	uh. Kratzbach	49,8	6,10	14,68	18,86	22,00	29,43	44,02
18	oh. Kratzbach	46,9	6,10	14,43	18,13	20,86	28,52	42,57
17	uh. Falkenauer Bach	45,3	7,80	14,30	17,68	20,16	28,21	42,02
16	oh. Falkenauer Bach	39,6	7,80	13,75	16,13	17,77	26,34	39,04
15	uh. Tännichtbach	34,3	11,50	13,37	14,96	16,00	25,28	37,30
14	oh. Tännichtbach	32,2	11,50	13,14	14,37	15,09	24,47	36,00
13	an der Obermühle	28,4	13,90	12,72	13,30	13,51	23,20	33,94
12d	uh. Damm HRB II	27,5	14,70	12,46	12,75	12,75	22,71	33,10
12c	oh. Damm HRB II	27,5	14,70	12,46	18,95	23,98	29,09	35,81
12b	uh. Damm HRB I	27,0	15,30	12,32	18,68	23,60	28,59	35,18
12a	oh. Damm HRB I	27,0	15,30	12,32	18,68	23,60	28,59	35,18
12	uh. Eulenbach	24,9	17,00	11,46	17,38	21,94	26,59	32,74
11	oh. Eulenbach	17,2	17,00	9,01	13,62	17,17	20,84	25,79
10	uh. Mückenbach	15,7	18,30	8,20	12,41	15,65	19,01	23,53
9	oh. Mückenbach	14,1	18,30	7,29	11,03	13,91	16,90	20,91
8	uh. Bach 55	11,4	19,80	6,14	9,28	11,69	14,18	17,52
7	oh. Bach 55	10,2	19,80	5,43	8,21	10,33	12,53	15,48
6	uh. Bach 53	8,66	21,10	4,54	6,88	8,66	10,49	12,96
5	oh. Bach 53	4,63	21,10	2,87	4,32	5,47	6,63	8,17
4	uh. Seitenarm Kleine Striegis	4,99	21,60	2,68	4,03	5,09	6,17	7,61
3	oh. Seitenarm Kleine Striegis	3,57	21,60	2,15	3,22	4,07	4,93	6,08
2	uh. namenloser Bach	2,36	23,00	1,42	2,13	2,69	3,26	4,01
1	oh. namenloser Bach	1,50	23,00	0,86	1,29	1,62	1,97	2,42

ANLAGE 4

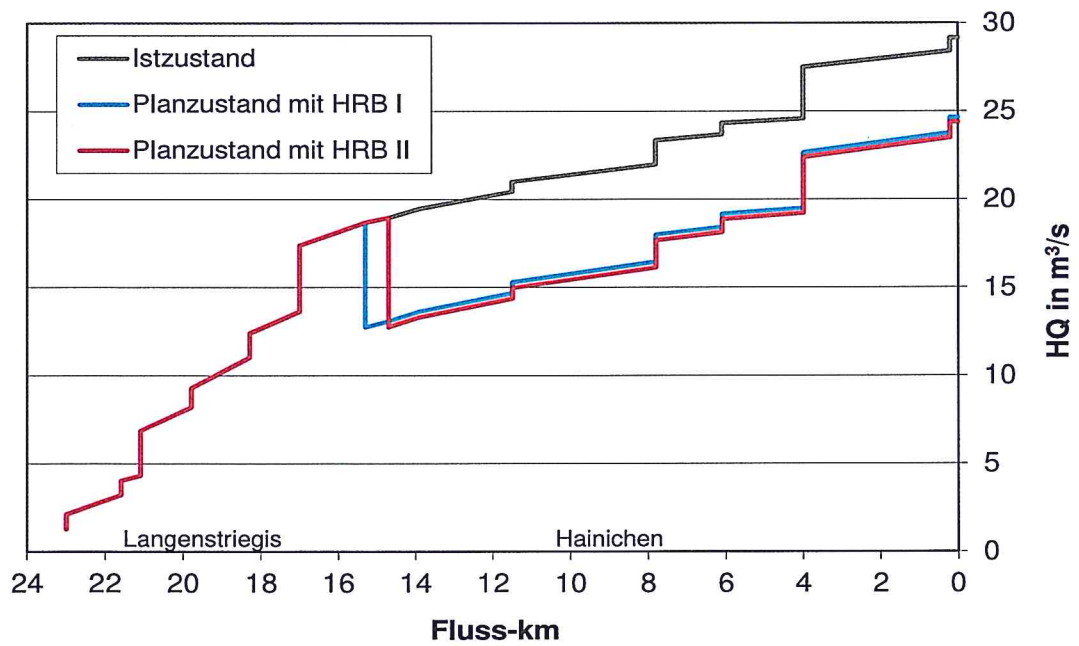
Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis für
den Istzustand und den Planzustand (HRB I und
HRB II) in grafischer Form

Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis

T = 20 a

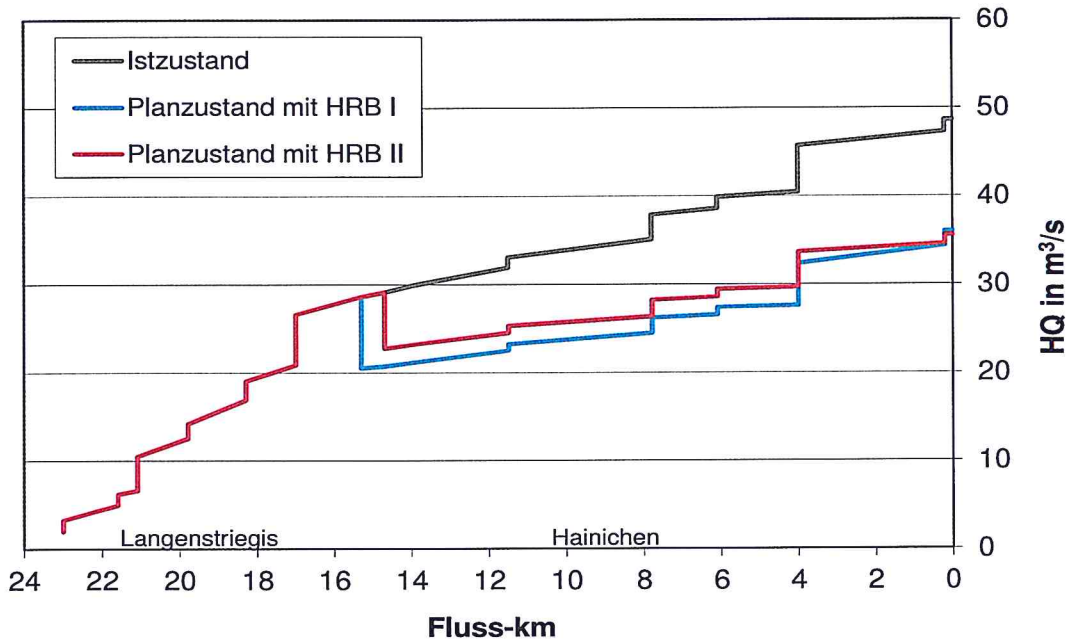


T = 50 a

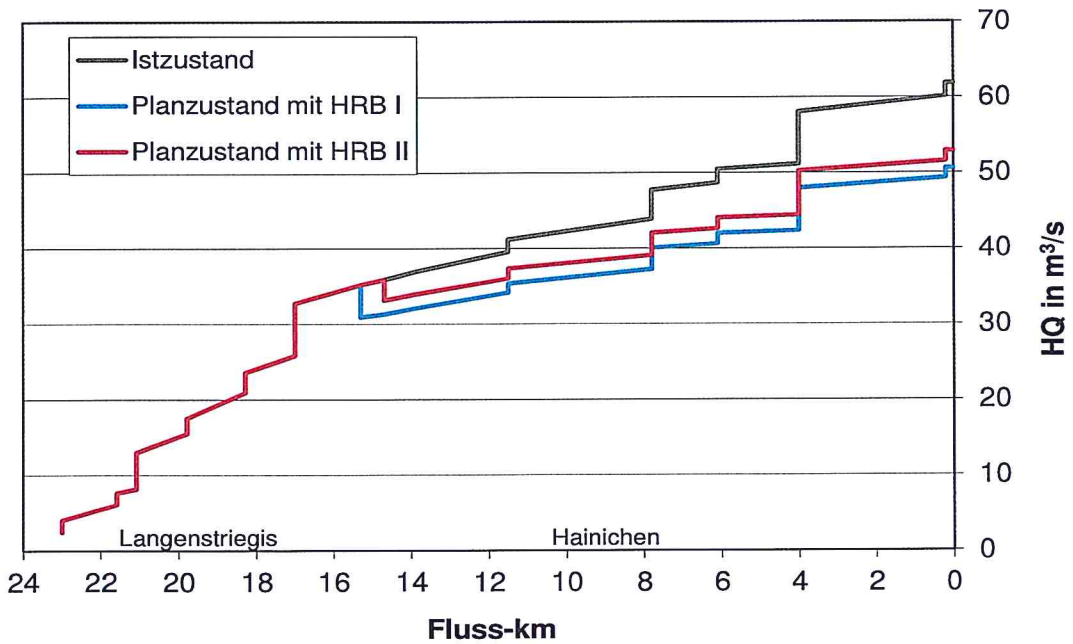


Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis

T = 200 a



T = 500 a



ANLAGE 5

Daten – CD

(Abflusslängsschnitte für den Istzustand und den
Planzustand (HRB I und HRB II))