

Retentionsberechnungen mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell für die Kleine Striegis für einen weiteren Beckenstandort



Stadtverwaltung Hainichen
Bau- u. Ordnungsamt
Markt 1
09661 Hainichen
Bericht Leseexemplar

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

ISO 9001
Management System Certification
BUREAU VERITAS
Certification Denmark A/S



Erstellt von Martina Schramm

Genehmigt von Marcus Richter

X

Retentionsberechnungen mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell für die Kleine Striegis für einen weiteren Beckenstandort

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. Susanna Horn
Projektnummer	14803940
Datum Genehmigung	29.06.2016
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 Leistungsumfang	2
2.1	Methodik.....	2
2.2	Datengrundlagen.....	2
2.2.1	Starkniederschläge	2
2.2.2	Grundlagen für die Retentionsberechnungen.....	2
3	Aktualisierung der Berechnungen für den Istzustand.....	3
3.1	Anpassung des vorhandenen N-A-Modells an die Aufgabenstellung (Istzustand)	3
3.2	Berechnungen mit dem N-A-Modell für den neuen Beckenstandort HRB II _{neu} (Istzustand)	3
4	Aktualisierung der Berechnungen für den Planzustand	5
4.1	Anpassung des vorhandenen N-A-Modells an die Aufgabenstellung (Planzustand)	5
4.1.1	Anpassung der Speicherinhaltslinie und der Überlaufcharakteristik	5
4.1.2	Ermittlung der erforderlichen Beckengröße	5
4.2	Berechnungen mit dem N-A-Modell für den neuen Beckenstandort des HRB II _{neu} (Planzustand)	5
4.2.1	Simulationsrechnungen mit dem N-A-Modell und Beurteilung der hydrologischen Wirksamkeit des potenziellen HRB.....	5
4.2.2	Berechnung der maximalen Beckenwasserstände für HQ ₅₀₀ und HQ ₅₀₀₀	8
5	Literatur	10

ABBILDUNGEN

Abbildung 1-1:	Übersichtskarte mit den Teilgebieten des N-A-Modells und dem neuen Beckenstandort des HRB II _{neu}	1
Abbildung 3-1:	Abflussganglinien für den neuen Beckenstandort des HRB II _{neu} für HQ ₅₀₀₀ und der kritischen Regendauer D _{krit} = 4 h.....	4
Abbildung 4-1:	Vergleich der Abflusslängsschnitte in der Kleinen Striegis für HQ ₁₀₀	6

TABELLEN

Tabelle 3-1:	Maximale Scheitelabflüsse HQ _T für den AQ2 _{neu}	4
Tabelle 4-1:	Hydrologisch relevante Eckdaten des HRB II _{neu}	5
Tabelle 4-2:	HQ ₁₀₀ an ausgewählten Gewässerquerschnitten in der Kleinen Striegis für Ist- und Planzustand (HRB II _{neu})	7
Tabelle 4-3:	Hochwasserstauziele Z _{H1} und Z _{H2} für den Standort des HRB II _{neu}	8
Tabelle 4-4:	Hochwasserstauziele Z _{H1} und Z _{H2} für den Standort des HRB I	8

ANLAGEN

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

1 Veranlassung und Zielstellung

Die Stadtverwaltung Hainichen beauftragte am 23.05.2016 die DHI-WASY GmbH, weitere Berechnungen mit dem vorhandenen Niederschlag-Abfluss-Modell (N-A-Modell) für die Kleine Striegis (/1/, /2/ und /3/) durchzuführen. Ziel der Berechnungen war zum einen, für einen neuen Beckenstandort des Hochwasserrückhaltebeckens HRB II (HRB II_{neu}) das N-A-Modell anzupassen. Mit dem angepassten N-A-Modell waren für den Istzustand die hydrologischen Kenngrößen HQ₅₀₀, HQ₅₀₀₀ und PMF (Probable Maximum Flood) am neuen Standort des HRB II_{neu} zu ermitteln sowie die dazugehörigen Abflussganglinien bereitzustellen. Zum anderen war für das geplante HRB II_{neu} das erforderliche Beckenvolumen zu ermitteln und anschließend für den Planzustand die hydrologische Wirkung des HRB II_{neu} auf die Abflüsse unterhalb zu quantifizieren. Die Retentionsberechnungen waren dabei für die Hochwasserabflüsse HQ₂₀, HQ₅₀, HQ₁₀₀, HQ₂₀₀ und HQ₅₀₀ durchzuführen. Die Lage des neuen Beckenstandortes HRB II_{neu} ist in Abbildung 1-1 dargestellt.

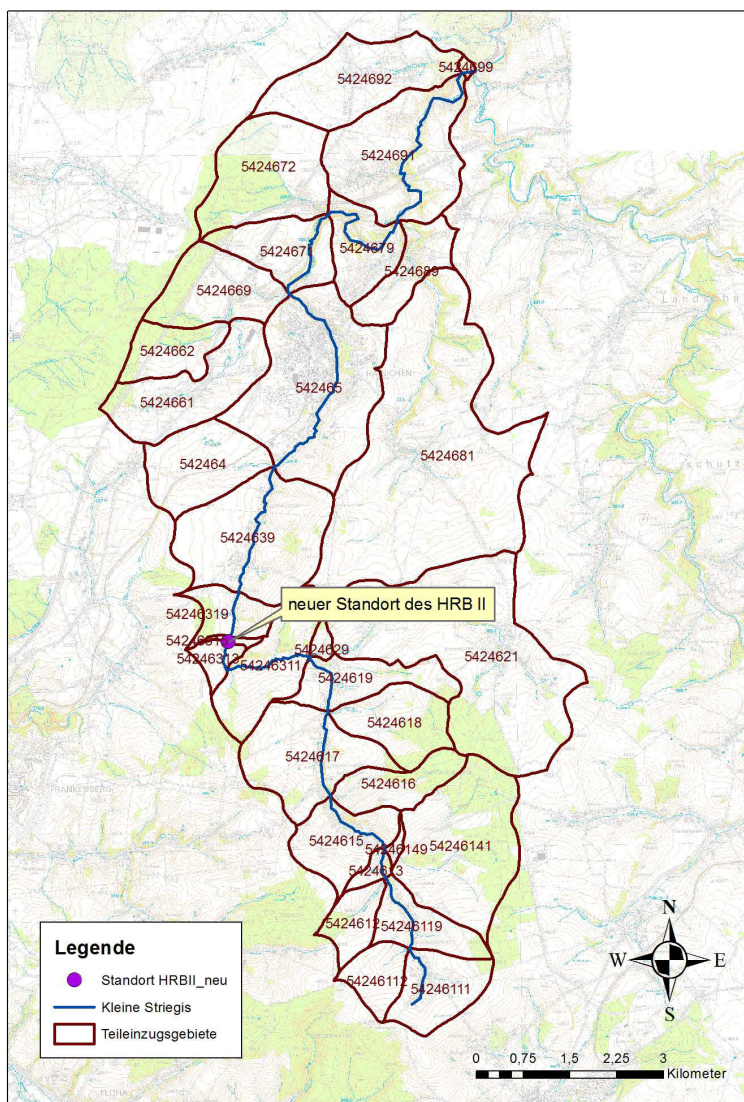


Abbildung 1-1: Übersichtskarte mit den Teilgebieten des N-A-Modells und dem neuen Beckenstandort des HRB II_{neu}

Die Untersuchungen wurden in enger Abstimmung mit dem Planungsbüro ICL Ingenieur Consult Dr.-Ing. A. Kolbmüller GmbH (ICL) durchgeführt.

2 Methodik und Leistungsumfang

2.1 Methodik

Für die Untersuchungen wurde das vorhandene N-A-Modell für das Einzugsgebiet der Kleinen Striegis genutzt, das im Auftrag des Büros ICL Ingenieur Consult Dr.-Ing. A. Kolbmüller GmbH (ICL) auf der Basis der Software NASIM aufgebaut wurde (DHI-WASY, 2008a). Dieses Modell wurde 2008 eingesetzt, um für ICL verschiedene Standorte für Hochwasserrückhaltebecken im Einzugsgebiet der Kleinen Striegis zu untersuchen (DHI-WASY, 2008b). 2015 wurde das Modell aktualisiert. Mit dem aktualisierten N-A-Modell wurden die Hochwasserabflüsse HQ_{500} , HQ_{5000} und PMF (probable maximum flood) an den beiden Beckenstandorten berechnet (DHI-WASY, 2015). Die Berechnungsergebnisse des N-A-Modells wurden an ICL übergeben. Sie dienten ICL als Grundlage für die Bemessung der Hochwasserentlastungsanlage (HWE) im Rahmen einer Vorplanung. In einem weiteren Auftrag wurden mit dem N-A-Modell für beide Beckenstandorte Retentionsberechnungen durchgeführt (DHI-WASY, 2016).

2.2 Datengrundlagen

2.2.1 Starkniederschläge

Die Starkniederschläge für die Wiederkehrintervalle $T = 500$ a und 5000 a sowie der maximierte Gebietsniederschlag (MGN) wurden aus /3/ übernommen.

2.2.2 Grundlagen für die Retentionsberechnungen

Für die Retentionsberechnungen wurden vom Planungsbüro ICL die folgenden Unterlagen übergeben:

- Stauinhalts- und Stauflächenlinie $V = f(H)$ bzw. $A = f(H)$ für das HRB II_{neu},
- Prinzipskizze einer befahrbaren Dammscharte, über die die Hochwasserentlastung des HRB erfolgen soll,
- Vorgabe des Drosselabflusses Q_{Dr} ($= 12,75 \text{ m}^3/\text{s}$).

Die übergebene Stauinhalts- und Stauflächenlinie $V = f(H)$ bzw. $A = f(H)$ für das HRB II_{neu} ist in Anlage 1 als Grafik enthalten. Sie bildet die Grundlage für die Abbildung des Retentionsverhaltens des potenziellen HRB im N-A-Modell.

Anhand der Prinzipskizze und der in Anlage 1 enthaltenen Angaben zur Bauwerksgeometrie wurde eine hydraulische Überfallcharakteristik $Q = f(H)$ für die Hochwasserentlastungsanlage (HWE) ermittelt und in Anlage 2 grafisch dargestellt. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Überfallkrone auf Höhe des Vollstauzieles Z_v gemäß Abschnitt 4.1.2 liegt. Grundlage für die Berechnung der Überfallcharakteristik $Q = f(H)$ bildeten die Berechnungsgleichungen für den vollkommenen Abfluss über ein angeschrägtes breitkroniges Wehr in /9/.

Der vorgegebene Drosselabfluss Q_{Dr} von $12,75 \text{ m}^3/\text{s}$, 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 Aktualisierung der Berechnungen für den Istzustand

3.1 Anpassung des vorhandenen N-A-Modells an die Aufgabenstellung (Istzustand)

Aufgrund der Verschiebung des Dammstandortes des potenziellen HRB II (ca. 90 m flussaufwärts) musste für den neuen Beckenstandort das N-A-Modell angepasst werden.

Zur Anpassung gehörte die Verfeinerung der Teilbegliedrigung am neuen Beckenstandort des HRB II_{neu}. Dafür wurde das Teilgebiet 54246313 in zwei Gebiete gegliedrigt und zwar in das Teilgebiet 54246313 (Kleine Striegis von unterhalb des HRB II bis zum neuen Standort des HRB II_{neu}) und in das Teilgebiet 54246315 (Kleine Striegis von unterhalb des HRB II_{neu} bis zum alten Standort des HRB II). Die anhand der DTK 25 festgelegte Einzugsbegliedrigungsgrenze wurde mit Hilfe von ArcGIS digitalisiert und ist in Abbildung 1-1 dargestellt. Durch die Verfeinerung der Teilbegliedrigung erhöhte sich im N-A-Modell die Anzahl der Simulationsteilgebiete im Einzugsgebiet der Kleinen Striegis von 31 auf 33.

Anschließend erfolgte die ArcGIS-Verschneidung der neuen Teilbegliedrigungsgrenzen mit den Landnutzungs- und Bodendaten, die Bestimmung von elementarflächenbezogenen Modellparametern, der Import der GIS-Datenbasis nach NASIM, die Anpassung des Systemplans und die Anpassung teilbegliedrigungsbezogener Modellparameter. Die zugrundegelegten Geodaten sind in /3/ erläutert.

3.2 Berechnungen mit dem N-A-Modell für den neuen Beckenstandort HRB II_{neu} (Istzustand)

In dem anschließenden Arbeitsschritt wurden mit dem angepassten N-A-Modell die Hochwasserabflüsse für HQ₅₀₀, HQ₅₀₀₀ und PMF am neuen Hochwasser-rückhaltstandort des HRB II_{neu} berechnet. Eingangsgößen für die zeitlich hoch aufgelöste Kurzfristsimulation ($\Delta t = 5$ min) waren die Bemessungsniederschläge $P_{D,T}$ für $T = 500$ und 5000 a sowie der maximierte Gebietsniederschlag MGN für jeweils 12 verschiedene Niederschlagsdauern D von 1 bis 72 Stunden (siehe Abschnitt 2.2.1).

Ergebnis der Simulationsrechnungen waren die Abflussganglinien für den neuen Beckenstandort des HRB II_{neu}. Die mit dem N-A-Modell berechneten Abflussganglinien wurden für jeden Bemessungsfall als halbstündige Ganglinien über einen Zeitraum von insgesamt 7 Tagen in einer EXCEL-Datei archiviert, die Inhalt von Anlage 5 (Daten-CD) ist. Zu jedem Tabellenblatt gehört eine entsprechende Abbildung der Ganglinienschar.

Für jedes betrachtete Wiederkehrintervall T führt eine bestimmte Niederschlagsdauer, die so genannte kritische Regendauer D_{krit} , zum Maximalabfluss, dem gesuchten HQ_T. Die HQ_T sind in den EXCEL-Tabellen fett hervorgehoben. In Tabelle 3-1 sind die HQ_T für den neuen Beckenstandort des HRB II_{neu} zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 3-1: Maximale Scheitelabflüsse HQ_T für den neuen Beckenstandort des HRB II_{neu}

Kenngröße	Neuer Beckenstandort des HRB II _{neu}
HQ_{500} in m^3/s	35,7
HQ_{5000} in m^3/s	52,9
PMF in m^3/s	198,1

Die kritische Regendauer D_{krit} , die zum Maximalabfluss führt, liegt für $T = 500$ a bei 6 h, für $T = 5000$ a bei 4 h und für PMF bei 2 h.

Abbildung 3-1 zeigt für den neuen Beckenstandort des HRB II_{neu} beispielhaft die Abflussganglinien des HQ_{5000} bei der kritischen Niederschlagsdauer $D_{krit} = 6$ h.

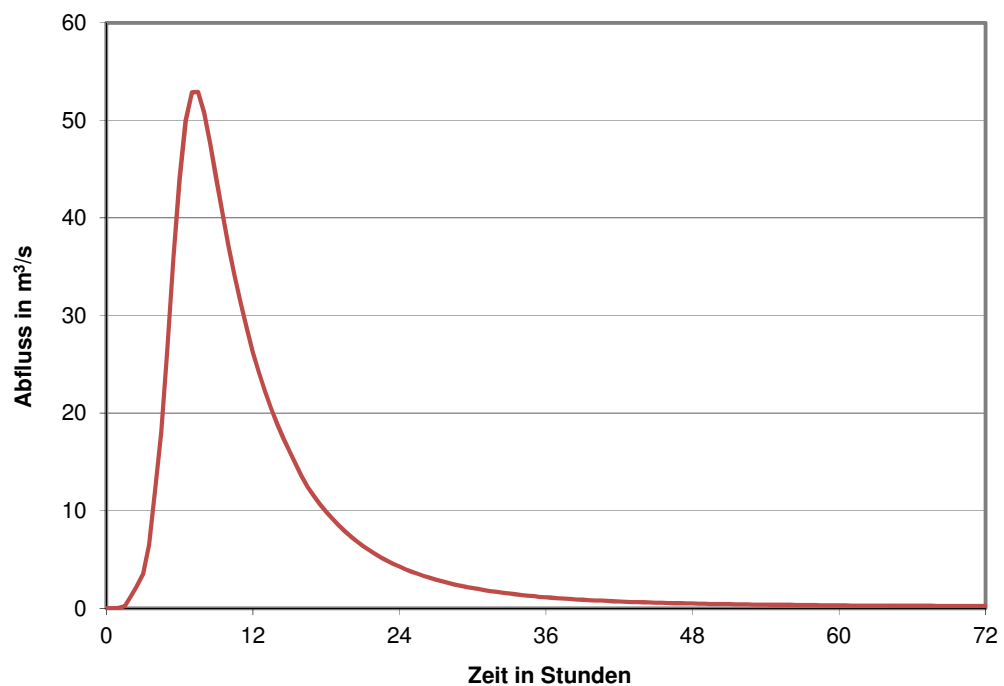


Abbildung 3-1: Abflussganglinien für den neuen Beckenstandort des HRB II_{neu} für HQ_{5000} und der kritischen Regendauer $D_{krit} = 4$ h

4 Aktualisierung der Berechnungen für den Planzustand

4.1 Anpassung des vorhandenen N-A-Modells an die Aufgabenstellung (Planzustand)

4.1.1 Anpassung der Speicherinhaltslinie und der Überlaufcharakteristik

Das im N-A-Modell integrierte Systemelement vom Typ „Speicher“ für das potenzielle HRB II_{neu} wurde entsprechend der von ICL übergebenen Daten für den geänderten Standort des Beckens aktualisiert (s. Abschnitt 2.2.2).

4.1.2 Ermittlung der erforderlichen Beckengröße

Im nächsten Bearbeitungsschritt wurde für den neuen Beckenstandort des HRB II_{neu} das Beckenvolumen (= gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum I_{GHR} gemäß DIN 19700) ermittelt, das erforderlich ist, um unter Beachtung des vorgegebenen Drosselabflusses von 12,75 m³/s ein einhundertjähriges Hochwasser HQ₁₀₀ vollständig im Becken zurückzuhalten, ohne dass die HWE in Anspruch genommen wird. Dieses Beckenvolumen beträgt für das HRB II_{neu} 169.322 m³.

Die kritische Niederschlagsdauer, die zum höchsten Beckenvolumen führt, beträgt auch für den neuen Standort HRB II_{neu} 6 Stunden.

Zum erforderlichen Beckenvolumen gehört eine Stauhöhe von ca. 333,38 m NHN. In Absprache mit ICL wurde für das HRB II_{neu} als Vollstauziel Z_V gemäß DIN 19700 eine Höhe von 333,40 m NHN vereinbart.

Tabelle 4-1 enthält eine Übersicht zu den hydrologisch relevanten Eckdaten des HRB II_{neu}.

Tabelle 4-1: Hydrologisch relevante Eckdaten des HRB II_{neu}

Becken	Vollstauziel Z _V in m NHN	Stauinhalt bei Vollstau in m ³	Staufläche bei Vollstau in m ²	Einzugsgebiet in km ²
HRB II _{neu}	333,40	169.307	76.030	27,4

4.2 Berechnungen mit dem N-A-Modell für den neuen Beckenstandort des HRB II_{neu} (Planzustand)

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

Mit dem angepassten N-A-Modell erfolgte auf Basis von Abflusslängsschnitten der Wirkungsnachweis des HRB II_{neu}. Wie im Vorgängerprojekt (/4/) stand dabei im Fokus der Hochwasserabfluss HQ₁₀₀, der dem Schutzziel für die Stadt Hainichen entspricht. Weiterhin einbezogen wurden in den Wirkungsnachweis die Hochwasserabflüsse HQ₂₀, HQ₅₀, HQ₂₀₀ und HQ₅₀₀.

Die Simulationsrechnungen mit dem angepassten N-A-Modell wurden für den Istzustand (ohne HRB) und für den Planzustand (mit HRB II_{neu}) durchgeführt. Bei den Simulationsrechnungen, die die Grundlage für die Ermittlung der 5 HQ_T bilden, 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, die Abflusslängsschnitte ergeben. Die HQ_T-Längsschnitte wurden für die gesamte Kleine Striegis bis zur Mündung in die Große Striegis erstellt. Die vollständigen Berechnungsergebnisse sind in Anlage 3 in tabellarischer Form dokumentiert.

In Abbildung 4-1 wurden die HQ₁₀₀-Längsschnitte für den Planzustand mit dem Längsschnitt für den Istzustand grafisch verglichen. Zum Vergleich sind in der Abbildung 4-1 die Ergebnisse mit dem potenziellen HRB I aus /4/ mit dargestellt. Die entsprechenden Grafiken für die Hochwasserabflüsse HQ₂₀, HQ₅₀, HQ₂₀₀ und HQ₅₀₀ sind Inhalt von Anlage 4.

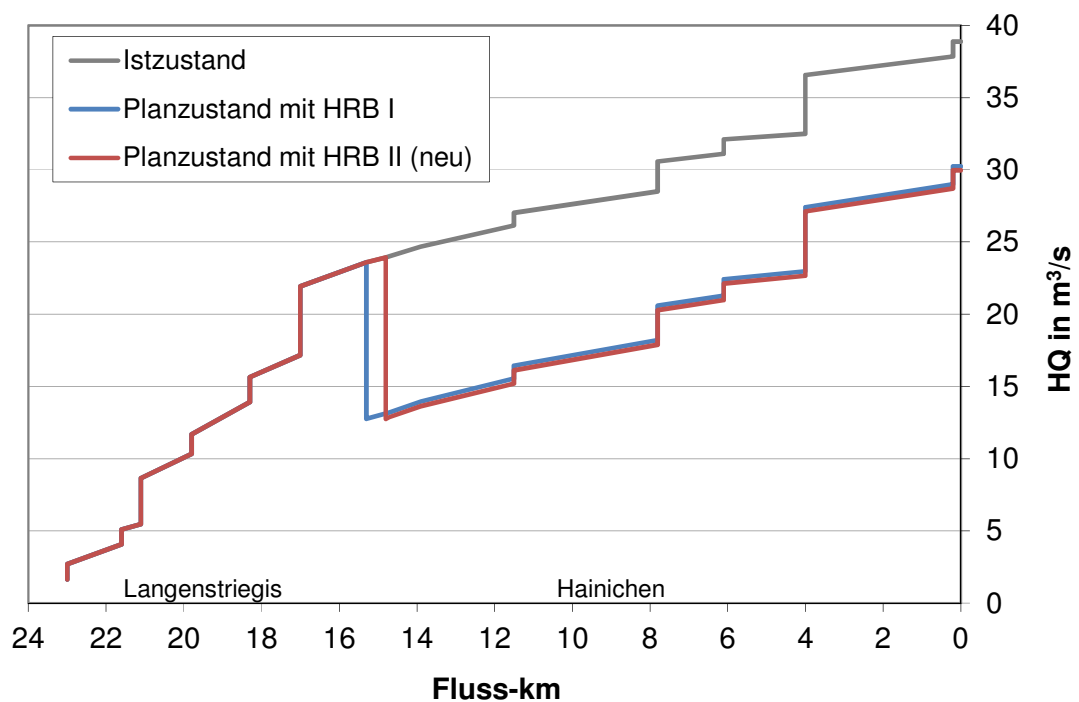


Abbildung 4-1: Vergleich der Abflusslängsschnitte in der Kleinen Striegis für HQ₁₀₀

In Ergänzung zur Abbildung 4-1 enthält Tabelle 4-2 die HQ₁₀₀-Abflüsse in der Kleinen Striegis unterhalb des HRB II_{neu} bis zur Mündung in die Große Striegis.

Tabelle 4-2: HQ₁₀₀ an ausgewählten Gewässerquerschnitten in der Kleinen Striegis für Ist- und Planzustand (HRB II_{neu})

Querschnitt		A _E in km ²	Fluss-km	HQ ₁₀₀ in m ³ /s	
Idf. Nr.	Bezeichnung			Ist-Zustand	Planzustand (HRB II _{neu})
24	Mündung in die Große Striegis	69,7	0,0	38,87	29,98
23	uh. Arnsdorfer Bach	69,6	0,2	38,87	29,97
22	oh. Arnsdorfer Bach	66,8	0,2	37,83	28,71
21	uh. Pahlbach	63,0	4,0	36,57	27,11
20	oh. Pahlbach	51,3	4,0	32,48	22,66
19	uh. Kratzbach	49,8	6,1	32,09	22,11
18	oh. Kratzbach	46,9	6,1	31,11	20,98
17	uh. Falkenauer Bach	45,3	7,8	30,58	20,28
16	oh. Falkenauer Bach	39,6	7,8	28,50	17,89
15	uh. Tännichtbach	34,3	11,5	27,01	16,12
14	oh. Tännichtbach	32,2	11,5	26,15	15,20
13	an der Obermühle	28,4	13,9	24,69	13,63
12f	uh. Damm HRB II	27,5	14,7	24,01	12,87
12e	oh. Damm HRB II	27,5	14,7	24,01	12,87
12d	uh. Damm HRB II (neu)	27,4	14,8	23,92	12,75
12c	oh. Damm HRB II (neu)	27,4	14,8	23,92	23,92
12b	uh. Damm HRB I	27,0	15,3	23,60	23,60
12a	oh. Damm HRB I	27,0	15,3	23,60	23,60

Der Ergebnisvergleich in Abbildung 4-1 und Tabelle 4-2 zeigt, dass auch mit dem HRB am neuen Beckenstandort (HRB II_{neu}) die HQ₁₀₀-Abflüsse unterhalb wirkungsvoll reduziert werden können. Der Scheitelabfluss in Hainichen (Querschnitt unterhalb Tännichtbach) kann mit dem HRB II_{neu} um 10,9 m³/s (mit dem HRB II am alten Standort um 11,0 m³/s) reduziert werden, d.h. um ca. 40 %.

Der Vergleich des HQ₁₀₀-Längsschnittes mit den Abflusslängsschnitten für die anderen HQ_T zeigt erwartungsgemäß, dass auch mit dem HRB II_{neu} die größte abflussreduzierende Wirkung für Hainichen bei einem HQ₁₀₀ erzielt wird. Grund dafür ist, dass das HQ₁₀₀ vollständig ohne Überlauf zurückgehalten werden kann und nur der Drosselabfluss von 12,75 m³/s abgegeben wird (s. Abschnitt 4.1.2).

Wie schon bei den Untersuchungen für den alten Beckenstandort des HRB II zeigte sich auch für den neuen Beckenstandort des HRB II_{neu}, dass für größere Hochwasser (HQ₂₀₀, HQ₅₀₀) die Reduzierung des Abflusses unmittelbar unterhalb des HRB II_{neu} geringer ist als bei HQ₁₀₀. Ursache dafür ist der dann auftretende Überlauf. Im weiteren Verlauf der Kleinen Striegis verstärkt sich die abflussreduzierende Wirkung - auch des HRB II_{neu} - allerdings wieder sukzessive, sodass sie im Unterlauf der Kleinen Striegis stellenweise absolut sogar größer ausfällt als bei HQ₁₀₀. Ursache dafür ist, dass der Überlauf am HRB II_{neu} bei HQ₂₀₀ und HQ₅₀₀ verzögert auftritt und somit zeitlich nicht mit den Abflussspitzen aus dem Einzugsgebiet unterhalb zusammentrifft.

Bei HQ_{50} werden die Zuflüsse zum HRB II_{neu} wie bei HQ_{100} auf $12,75 \text{ m}^3/\text{s}$ unterhalb gedrosselt, die abflussreduzierende Wirkung des HRB II_{neu} ist im Vergleich zu HQ_{100} allerdings geringer, da das Abflussniveau insgesamt geringer ist. Die Abflüsse bei HQ_{20} werden durch das HRB II_{neu} 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 II_{neu}) 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.

4.2.2 Berechnung der maximalen Beckenwasserstände für HQ_{500} und HQ_{5000}

Weiterhin wurden die maximalen Beckenwasserstände für den Bemessungsfall HWBF 1 infolge HQ_{500} (Hochwasserstauziel Z_{H1}) und den Bemessungsfall HWBF 2 infolge HQ_{5000} (Hochwasserstauziel Z_{H2}) berechnet und zwar für die beiden Beckenstandorte HRB I und HRB II_{neu}.

Der maximale Beckenwasserstand wurde ermittelt, indem mit dem N-A-Modell für den jeweiligen Bemessungsfall (unter Berücksichtigung der Ansätze zur Drosselabgabe und Hochwasserentlastung) das maximale Beckenvolumen ermittelt wurde und daraus anhand der übergebenen Stauinhaltslinien für das HRB I (aus /4/) und das HRB II_{neu} (s. Abschnitt 2.2.2) der zugehörige Beckenwasserstand durch Interpolation berechnet wurde.

Die ermittelten maximalen Beckenvolumina (max. Stauinhalte) und Beckenwasserstände (Hochwasserstauziele Z_H) sind in Tabelle 4-3 für das HRB II_{neu} und in Tabelle 4-4 für das HRB I enthalten. In beiden Tabellen ist weiterhin die kritische Regendauer D_{krit} dargestellt, die jeweils zum maximalen Beckenvolumen führt.

Tabelle 4-3: Hochwasserstauziele Z_{H1} und Z_{H2} für den Standort des HRB II_{neu}

Bemessungsfall	max. Stauinhalt in m^3	D_{krit} in h	Hochwasserstauziel Z_H in m NHN
HWBF 1 (HQ_{500})	211.440	6	333,91
HWBF 2 (HQ_{5000})	226.807	4	334,08

Tabelle 4-4: Hochwasserstauziele Z_{H1} und Z_{H2} für den Standort des HRB I

Bemessungsfall	max. Stauinhalt in m^3	D_{krit} in h	Hochwasserstauziel Z_H in m NHN
HWBF 1 (HQ_{500})	212.792	6	337,07
HWBF 2 (HQ_{5000})	237.453	6	337,32

Die kritische Regendauer D_{krit} , die zum maximalen Beckenvolumen führt, muss nicht identisch sein mit der kritischen Regendauer, die zum maximalen Scheitelabfluss HQ_T führt.

Für den Beckenstandort HRB I sind die kritischen Regendauern für maximales Beckenvolumen und maximalen Scheitelabfluss HQ_T nur im Bemessungsfall HWBF 1 identisch (jeweils 6 h). Für den Bemessungsfall 2 sind sie unterschiedlich. Das maximale Beckenvolumen tritt bei $D_{krit} = 6$ h auf (s. Tabelle 4-4). Der maximale Scheitelabfluss HQ_{5000} von $52,2 \text{ m}^3/\text{s}$ tritt bei $D_{krit} = 4$ h auf (s. /3/). Strenggenommen sollte deshalb als Bemessungsabfluss BHQ_2 das HQ_{5000} angesetzt werden, das sich bei der Regendauer $D = 6$ h ergibt. Entsprechend der übergebenen Abflussganglinien für den Beckenstandort HRB I aus /3/ beträgt bei $D = 6$ h das $HQ_{5000} = 51,8 \text{ m}^3/\text{s}$ und ist damit aber nur geringfügig kleiner als der maximale Scheitelabfluss bei HQ_{5000} .

Für den Beckenstandort HRB II_{neu} sind die kritischen Regendauern für maximales Beckenvolumen und maximalen Scheitelabfluss HQ_T in beiden Bemessungsfällen identisch (s. Tabelle 4-3 und Tabelle 3-1).

5 Literatur

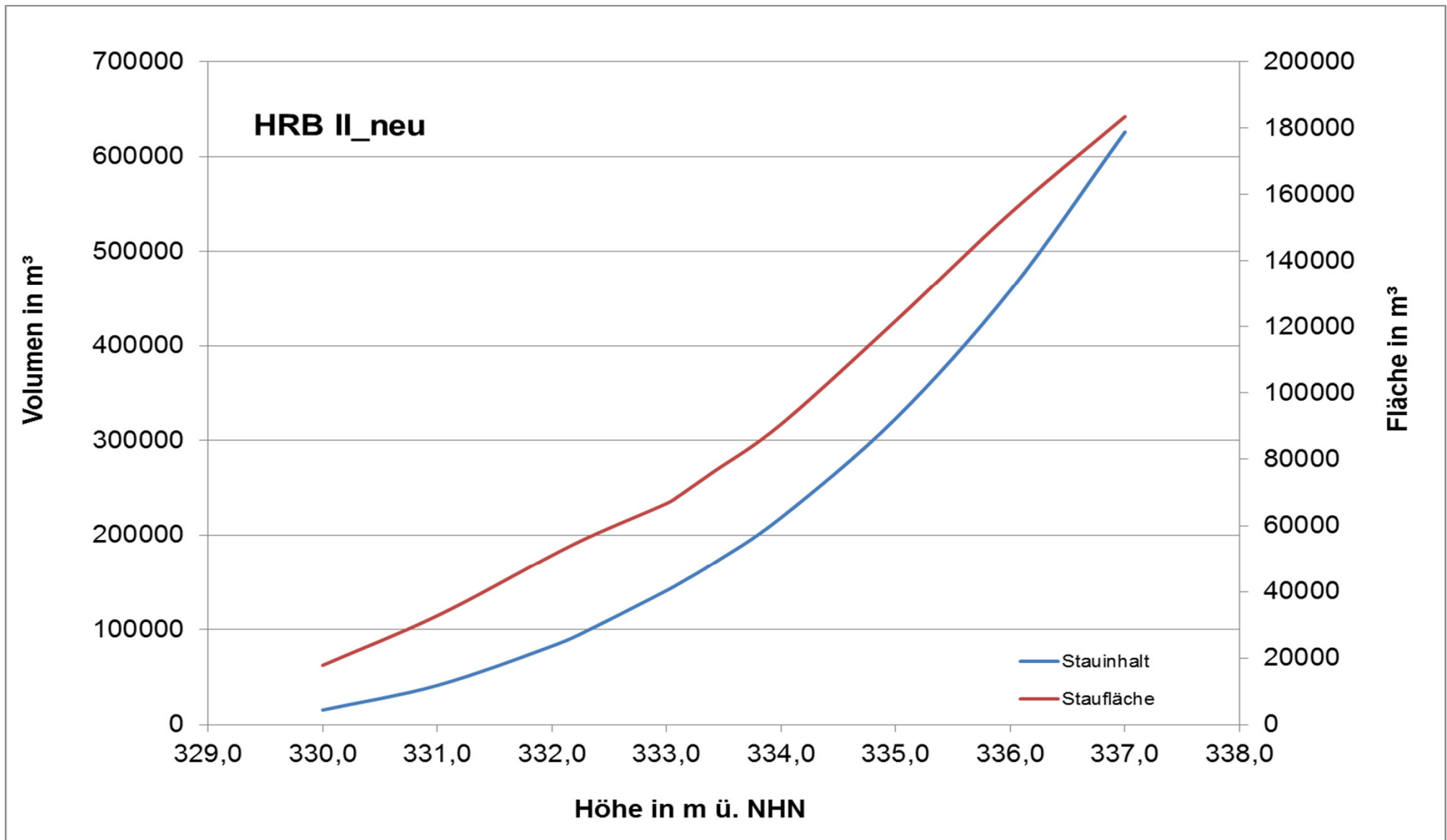
- /1/ DHI-WASY (2008a): Hydrologische Untersuchungen im Zuge der Erarbeitung eines Hochwasserschutzkonzeptes für die Kleine Striegis - Leistungsphase 1. DHI-WASY GmbH im Auftrag von ICL Ingenieur Consult Dr.-Ing. A. Kolbmüller GmbH. Mai 2008.
- /2/ DHI-WASY (2008b): Hydrologische Untersuchungen im Zuge 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/ DHI-WASY (2016): Retentionsberechnungen mit dem Niederschlag-Abfluss-Modell für die Kleien Striegis im Auftrag der Stadt Hainichen. Mai 2016.
- /5/ DIN 19700 Teil 10 (2004): Stauanlagen - Gemeinsame Festlegungen.
- /6/ DIN 19700 Teil 12 (2004): Stauanlagen - Hochwasserrückhaltebecken.
- /7/ HYDROTEC (2014): Modelldokumentation und Handbuch NASIM 4.3.1. Hydrotec GmbH Aachen.
- /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 Stauflächenlinie $V = f(H)$ bzw. $A = f(H)$ für
das potenzielle HRB II_{neu}

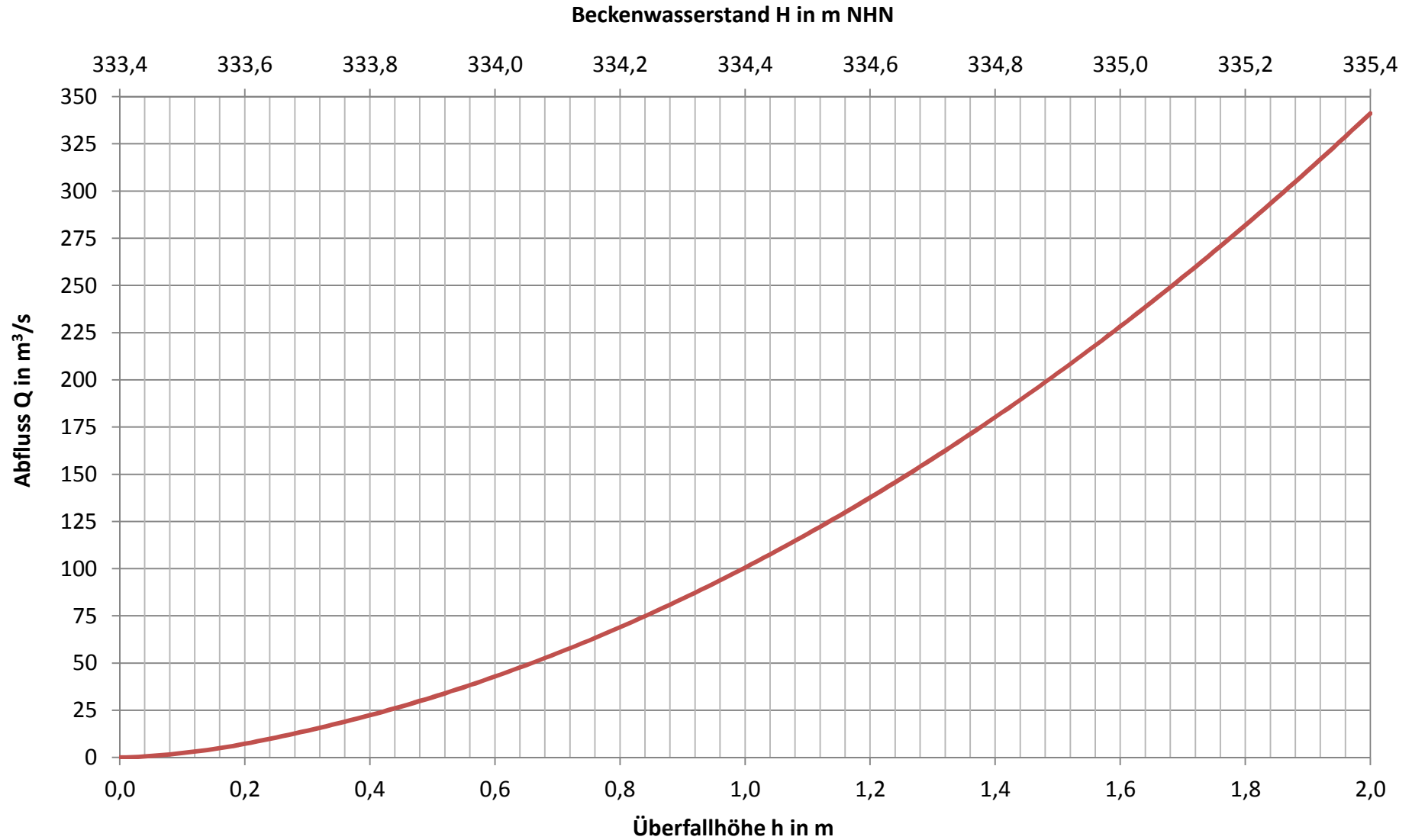
**Stauinhalts- und Stauflächenlinie $V = f(H)$ bzw. $A = f(H)$ für das potenzielle HRB II_neu
(Datenquelle: Planungsbüro ICL)**



ANLAGE 2

Hydraulische Charakteristik $Q = f(H)$ der
Hochwasserentlastungsanlage des potenziellen HRB II_{neu}

Hydraulische Charakteristik der Hochwasserentlastungsanlage des potenziellen HRB II_neu



ANLAGE 3

Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis für den Istzustand
und den Planzustand (HRB II_{neu}) in tabellarischer Form

Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis

Istzustand

Querschnitt		A _E in km ²	Fluss-km	HQ _T 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	17,30	29,18	38,87	48,64	61,85
23	uh. Arnsdorfer Bach	69,6	0,20	17,30	29,18	38,87	48,65	61,85
22	oh. Arnsdorfer Bach	66,8	0,20	16,88	28,43	37,83	47,32	60,12
21	uh. Pahlbach	63,0	4,00	16,34	27,51	36,57	45,70	58,06
20	oh. Pahlbach	51,3	4,00	14,79	24,59	32,48	40,45	51,17
19	uh. Kratzbach	49,8	6,10	14,69	24,34	32,09	39,92	50,47
18	oh. Kratzbach	46,9	6,10	14,44	23,70	31,11	38,61	48,67
17	uh. Falkenauer Bach	45,3	7,80	14,31	23,36	30,58	37,89	47,71
16	oh. Falkenauer Bach	39,6	7,80	13,76	21,98	28,50	35,09	43,88
15	uh. Tännichtbach	34,3	11,50	13,38	21,02	27,01	33,09	41,18
14	oh. Tännichtbach	32,2	11,50	13,15	20,45	26,15	31,93	39,59
13	an der Obermühle	28,4	13,90	12,73	19,47	24,69	29,98	36,94
12f	uh. Damm HRB II	27,5	14,70	12,47	18,97	24,01	29,11	35,85
12e	oh. Damm HRB II	27,5	14,70	12,47	18,97	24,01	29,11	35,85
12d	uh. Damm HRB II (neu)	27,4	14,80	12,44	18,91	23,92	29,00	35,70
12c	oh. Damm HRB II (neu)	27,4	14,80	12,44	18,91	23,92	29,00	35,70
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 II (neu)

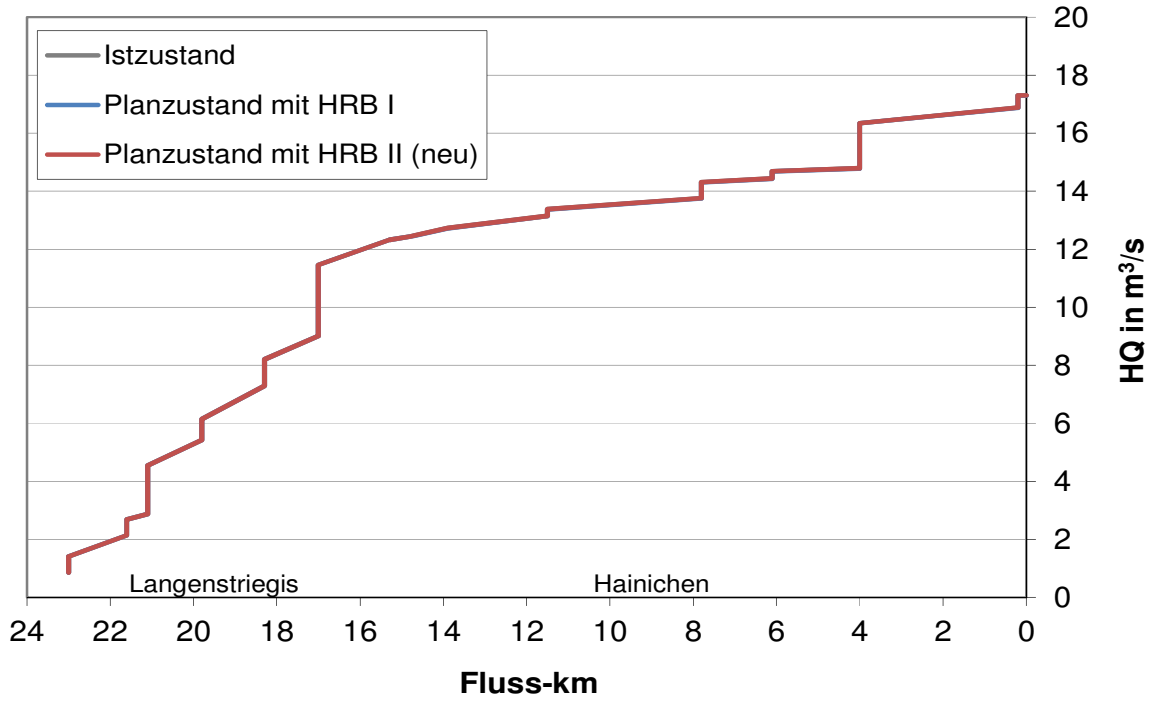
Querschnitt		A _E in km ²	Fluss-km	HQ _T in m ³ /s				
lfd. Nr.	Bezeichnung			HQ ₂₀	HQ ₅₀	HQ ₁₀₀	HQ ₂₀₀	HQ ₅₀₀
24	Mündung in die Große Striegis	69,7	0,00	17,30	24,44	29,98	35,73	52,88
23	uh. Arnsdorfer Bach	69,6	0,20	17,30	24,43	29,97	35,74	52,89
22	oh. Arnsdorfer Bach	66,8	0,20	16,88	23,56	28,71	34,86	51,56
21	uh. Pahlbach	63,0	4,00	16,34	22,44	27,11	33,91	50,19
20	oh. Pahlbach	51,3	4,00	14,79	19,29	22,66	29,87	44,35
19	uh. Kratzbach	49,8	6,10	14,69	18,94	22,11	29,67	44,01
18	oh. Kratzbach	46,9	6,10	14,44	18,21	20,98	28,75	42,56
17	uh. Falkenauer Bach	45,3	7,80	14,31	17,76	20,28	28,43	41,99
16	oh. Falkenauer Bach	39,6	7,80	13,76	16,21	17,89	26,56	39,01
15	uh. Tännichtbach	34,3	11,50	13,38	15,05	16,12	25,43	37,23
14	oh. Tännichtbach	32,2	11,50	13,15	14,45	15,20	24,61	35,93
13	an der Obermühle	28,4	13,90	12,73	13,39	13,63	23,28	33,87
12f	uh. Damm HRB II	27,5	14,70	12,47	12,84	12,87	22,78	33,05
12e	oh. Damm HRB II	27,5	14,70	12,47	12,84	12,87	22,78	33,05
12d	uh. Damm HRB II (neu)	27,4	14,80	12,44	12,75	12,75	22,75	32,98
12c	oh. Damm HRB II (neu)	27,4	14,80	12,44	18,91	23,92	29,00	35,70
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

ANLAGE 4

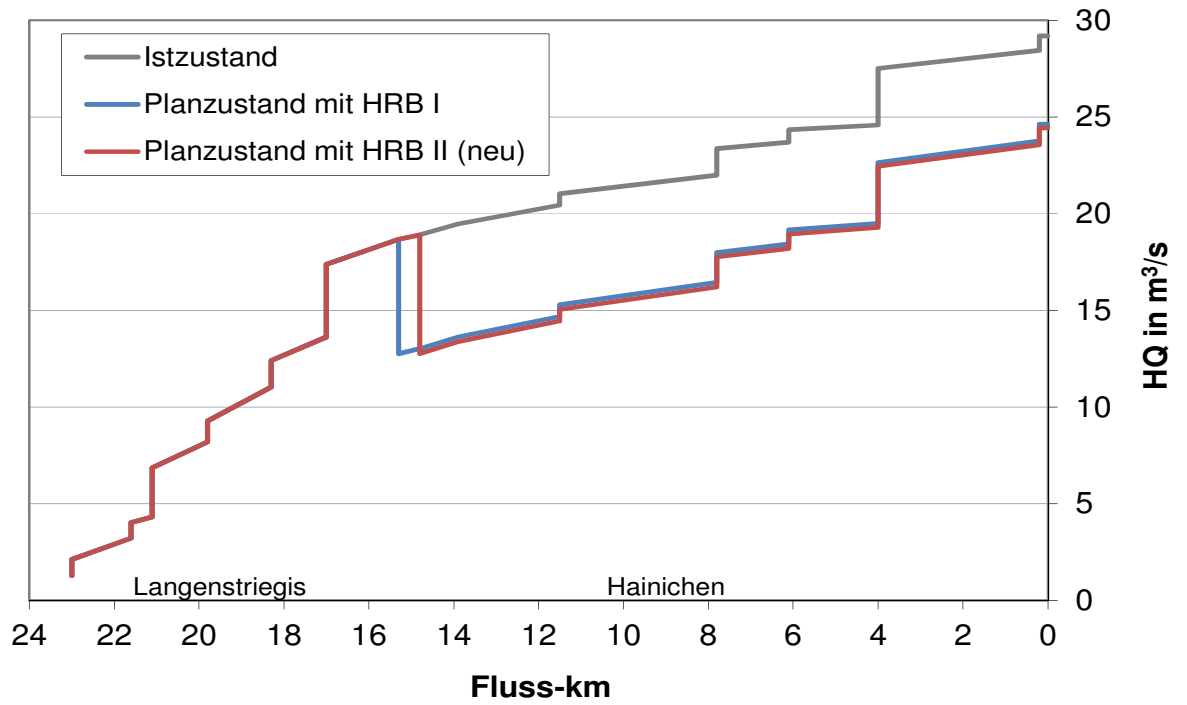
Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis für
den Istzustand und den Planzustand (HRB I und
HRB II_{neu}) in grafischer Form

Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis

T = 20 a

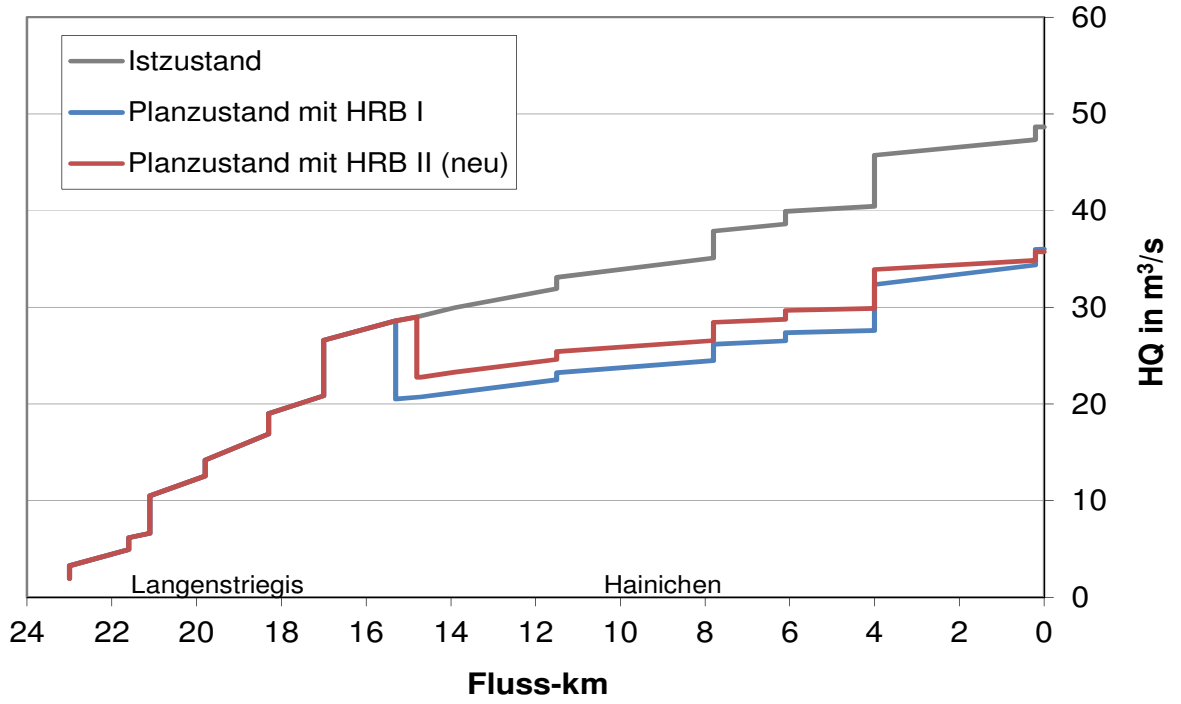


T = 50 a

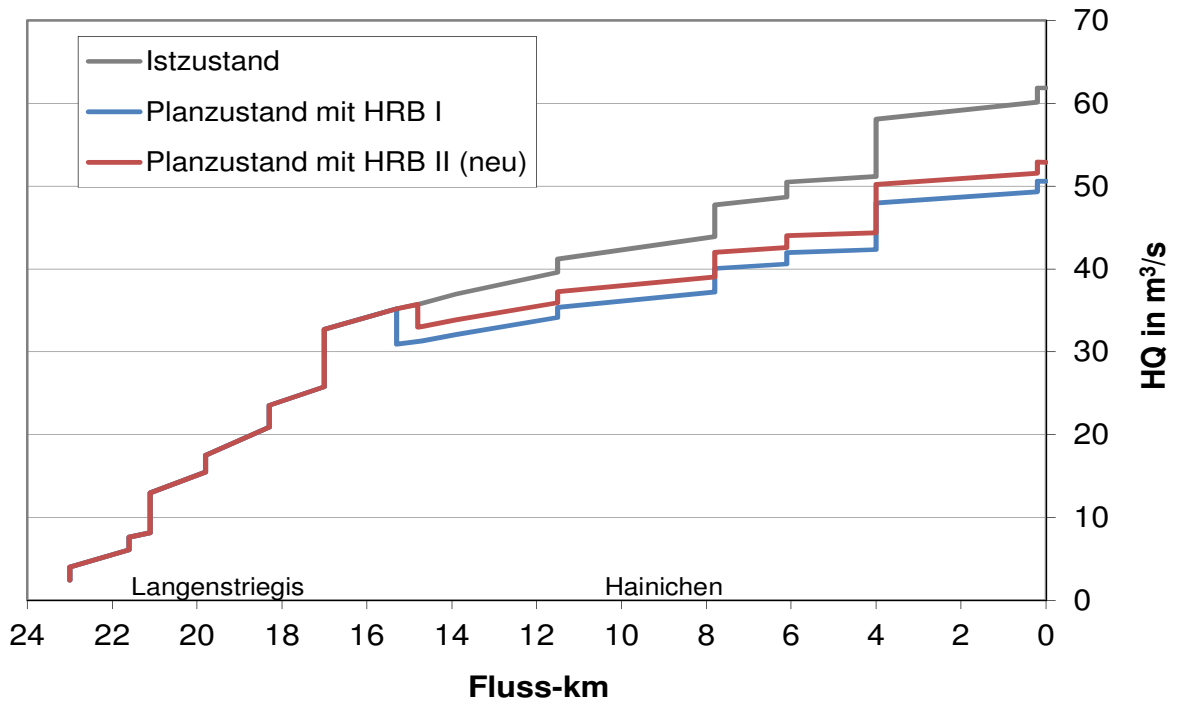


Abflusslängsschnitte für die Kleine Striegis

T = 200 a



T = 500 a



ANLAGE 5

Daten – CD

(Abflussganglinien und Abflusslängsschnitte)