



# Verbesserung des Hochwasserschutzes auf der Gemarkung von Oberderdingen

## Erläuterungsbericht

Hügelsheim, im Januar 2018

WALD + CORBE Consulting GmbH

Projektnummer 101.17.017  
Projektbearbeitung Dipl.-Hydr. M. Fritz  
B. Sc. Ch. Bernhart  
Bericht Y:\KraichZu\FGU\_Oberderdingen\A04\_Berichte\Bericht\_FGU.docx



## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Datengrundlagen</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Hydrologisches Flussgebietsmodell</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>FGM-Berechnungen und Auswertungen</b>	<b>10</b>
5.1	Nachgerechnete HW-Ereignisse und Bebauungszustände	10
5.2	Derzeitiger HRB-Ausbauzustand (Bestand): FGM-Var. „I0“ und „P0“	10
5.2.1	FGM-Variante „I0“ (aktueller HRB-Ausbauzustand, aktueller Bebauungszustand)	11
5.2.2	FGM-Variante „P0“ (aktueller HRB-Ausbauzustand, zukünftiger Bebauungszustand)	13
5.3	HRB-Optimierung (Plan-Zustände): FGM-Var. „P1, P2, P3“	16
5.3.1	FGM-Variante „P1“: ohne Volumenerhöhung der 3 bestehenden HRB, Neubau HRB-10 Breitwiesen	17
5.3.2	FGM-Variante „P2“: Volumenerhöhung der drei bestehenden HRB, ohne Neubau HRB-10 Breitwiesen	20
5.3.3	FGM-Variante „P3“: Optimierung der 3 bestehenden HRB, Neubau HRB-Breitwiesen	25
5.3.4	Optimierungsergebnisse bei einer HRB-Auslegung auf 100-jährliche HW-Ereignisse des LF-Klimaänderung	28
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>29</b>
	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>31</b>

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1.1:</b>	Hochwassergefahrenkarten des Landes für den Bereich Oberderdingen und Flehingen	0
<b>Abbildung 1.2:</b>	Übersichtskarte des Untersuchungsraumes Oberderdingen – HRB Ausbau (Blau) und geplanter Neubau (Magenta)	2
<b>Abbildung 4.1:</b>	Ausschnitt Systemskizze FGM Kraichbach-Kriegbach	9

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 3.1:</b>	Kenndaten des HRB-43 Humsterbach (Bestand, geplanter Ausbau)	6
<b>Tabelle 3.2:</b>	Kenndaten des HRB-44 Kohlbach (Bestand, geplanter Ausbau)	6
<b>Tabelle 3.3:</b>	Kenndaten des HRB-45 Kraichbach (Bestand, geplanter Ausbau)	7
<b>Tabelle 3.4:</b>	Kenndaten des geplanten HRB-10 Breitwiesen (geplanter Neubau)	7
<b>Tabelle 5.1:</b>	FGM-Berechnungsvarianten und Schieberstellungen der HRB-Ist-Zustand („I0, P0“)	11
<b>Tabelle 5.2:</b>	Wirkung des bestehenden HRB-43 Humsterbach ( $S_{ZV} = 69.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „I0“	12
<b>Tabelle 5.3:</b>	Wirkung des bestehenden HRB-44 Kohlbach ( $S_{ZV} = 34.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „I0“	12
<b>Tabelle 5.4:</b>	Wirkung des bestehenden HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „I0“	13
<b>Tabelle 5.5:</b>	Wirkung des bestehenden HRB-44 Humsterbach ( $S_{ZV} = 69.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „P0“	14
<b>Tabelle 5.6:</b>	Wirkung des bestehenden HRB-44 Kohlbach ( $S_{ZV} = 34.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „P0“	15
<b>Tabelle 5.7:</b>	Wirkung des bestehenden HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „P0“	15
<b>Tabelle 5.8:</b>	HRB-Optimierung: FGM-Plan-Zustands-Varianten („P1, P2, P3“)	16
<b>Tabelle 5.9:</b>	Optimierung des HRB-10 Breitwiesen auf T = 50a - FGM-Var. „ P1/P3“	17
<b>Tabelle 5.10:</b>	Optimierung des HRB-10 Breitwiesen auf T = 100a - FGM-Var. „ P1/P3“	18
<b>Tabelle 5.11:</b>	Optimierung des HRB-10 Breitwiesen auf T = 100a,Klima - FGM-Var. „ P1/P3“	18
<b>Tabelle 5.12:</b>	Wirkung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$ ) auf T = 50a - FGM-Var. „ P1“	19
<b>Tabelle 5.13:</b>	Wirkung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a - FGM-Var. „ P1“	19

<b>Tabelle 5.14:</b>	Wirkung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a, Klima - FGM-Var. „ P1“	20
<b>Tabelle 5.15:</b>	Optimierung des HRB-43 Humsterbach ( $S_{ZV} = 102.300 \text{ m}^3$ ) auf T = 50a - FGM-Var. „ P2/P3“	21
<b>Tabelle 5.16:</b>	Optimierung des HRB-43 Humsterbach ( $S_{ZV} = 102.300 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a - FGM-Var.„P2/P3“	21
<b>Tabelle 5.17:</b>	Optimierung des HRB-43 Humsterbach ( $S_{ZV} = 102.300 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a, Klima - FGM-Var.„P2/P3“	22
<b>Tabelle 5.18:</b>	Optimierung des HRB-44 Kohlbach ( $S_{ZV} = 46.300 \text{ m}^3$ ) auf T = 50a - FGM-Var. „P2/P3“	22
<b>Tabelle 5.19:</b>	Optimierung des HRB-44 Kohlbach ( $S_{ZV} = 46.300 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a - FGM-Var. „P2/P3“	23
<b>Tabelle 5.20:</b>	Optimierung des HRB-44 Kohlbach ( $S_{ZV} = 46.300 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a, Klima - FGM-Var.„P2/P3“	23
<b>Tabelle 5.21:</b>	Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf T = 50a - FGM-Var. „ P2“	24
<b>Tabelle 5.22:</b>	Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a - FGM-Var. „P2“	24
<b>Tabelle 5.23:</b>	Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a, Klima - FGM-Var. „P2“	25
<b>Tabelle 5.24:</b>	Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf T = 50a - FGM-Var. „P3“	26
<b>Tabelle 5.25:</b>	Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a - FGM-Var. „P3“	26
<b>Tabelle 5.26:</b>	Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a, Klima - FGM-Var. „ P3“	27
<b>Tabelle 5.27:</b>	HRB-Optimierungsergebnisse bei einer Auslegung auf 100-jährliche HW des LF-Klimaänderung	28
<b>Tabelle 6.1:</b>	Vergleich der HW-Abflüsse in der Ortslage Flehingen (FGM-Knoten 72 und 73)	30

## Anhänge

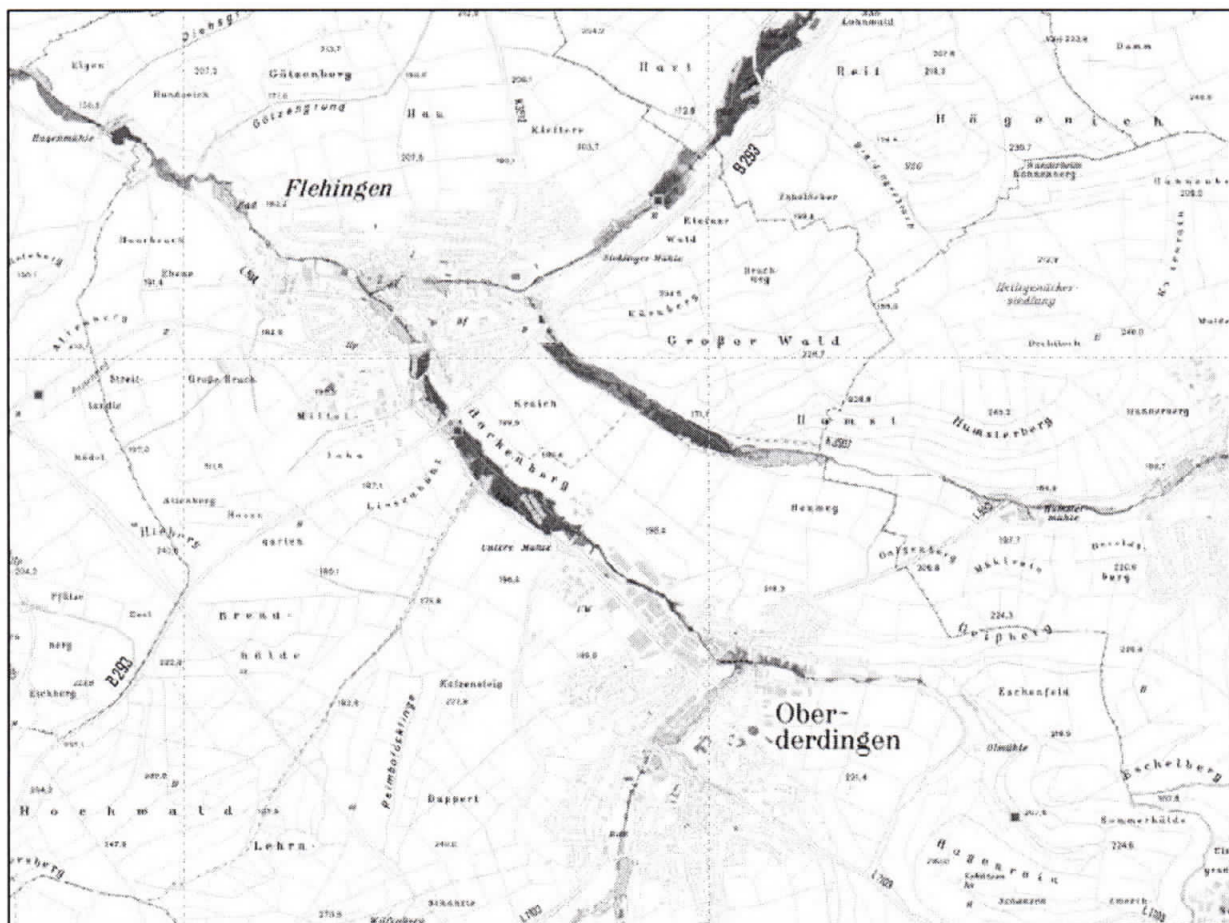
<b>Anhang</b>	HQ <sub>T</sub> -Tabellen
---------------	---------------------------



## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

In den letzten Jahren kam es auf der Gemarkung von Oberderdingen bei Starkregenereignissen immer wieder zu Überflutungen durch den Kraichbach und seine Nebengewässer. Die Gemeinde hat aufgrund der in der Vergangenheit aufgetretenen Schadensfälle sehr umfangreiche Hochwasserschutzmaßnahmen realisiert. So wurden als zentrale Maßnahmen mehrere Hochwasserrückhaltebecken (HRB) gebaut, die helfen den Hochwasserschutz von Oberderdingen und Flehingen zu verbessern.

Zuletzt traten dennoch Überflutungen beim Hochwasser vom 01.06.2013 auf. Wie das Hochwasser vom 01.06.2013 anschaulich zeigt, reichen die bestehenden Becken noch nicht aus, um den angestrebten Schutz vor großen HW-Ereignissen (z.B. T = 100a) herzustellen. Dies zeigen auch die aktuellen Hochwassergefahrenkarten (HWGK) des Landes. Die im Rahmen der HWGK-Untersuchung erfolgte hydrologische Berechnungen (WALD+CORBE, 2012) ergaben, dass mehrere Becken im Fall großer Hochwasser (z.B. T = 100a) überlaufen.

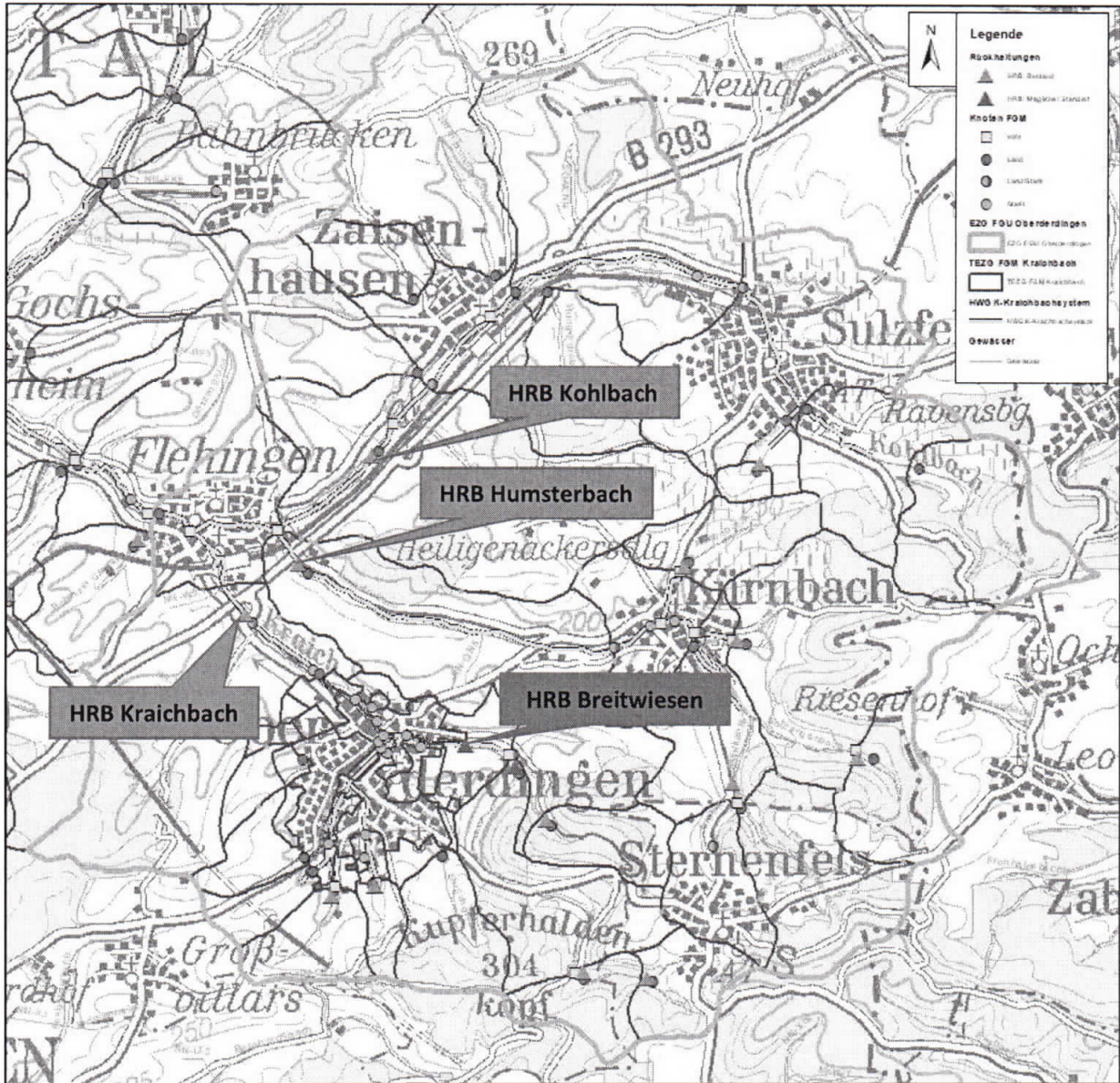


**Abbildung 1.1:** Hochwassergefahrenkarten des Landes für den Bereich Oberderdingen und Flehingen

Zur Verbesserung des HW-Schutzes sind die Vergrößerung von drei bestehenden HRB vor der Ortslage Flehingen und der Neubau einer weiteren Rückhaltung vor der Ortslage Oberderdingen vorgesehen. Das Ingenieurbüro Nohe+Vogel wurde mit der Planung der Beckenvergrößerung der drei Becken „HRB-43 Humsterbach“, „HRB-44 Kohlbach“ und „HRB-45 Kraichbach“ sowie des Beckenneubaus „HRB-10 Breitwiesen“ beauftragt.

Für das Gesamteinzugsgebiets des Kraichbachs wurde im Rahmen früherer Untersuchungen vom Ingenieurbüro WALD+CORBE (2004, 2008, 2012) ein hydrologisches Flussgebietsmodell (FGM) aufgebaut und über Pegelmessungen (Flehingen, Ubstadt, Weiherbach) angepasst. Das Modell wurde in der Vergangenheit für die Entwicklung von zahlreichen HW-Schutzkonzeptionen sowie die Erstellung von Hochwassergefahrenkarten eingesetzt. Das in der Vergangenheit und im Rahmen der vorliegenden FGU immer wieder aktualisierte Flussgebietsmodell kann auch für die Optimierung von HRB-Lösungen im Bereich von Oberderdingen eingesetzt werden. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollte von WALD+CORBE in enger Zusammenarbeit mit dem IB Nohe+Vogel unter Verwendung des bestehenden FGM-Kraichbach-Kriegbach eine Optimierung (Abgabe) der drei bestehenden Beckenstandorte und des neu zu bauenden Beckens für verschiedene Bemessungsereignisse (Jährlichkeiten) erfolgen. Die hierzu erforderlichen Beckenkennwerte (Inhaltslinie, Vollstauhöhe, ...) sollten dabei vom IB Nohe+Vogel zur Verfügung gestellt werden.





**Abbildung 1.2:** Übersichtskarte des Untersuchungsraumes Oberderdingen – HRB Ausbau (Blau) und geplanter Neubau (Magenta)



## 2 Vorgehensweise

Für die HRB-Optimierungsrechnungen konnte auf das hydrologische Flussgebietsmodell Kraichbach-Kriegbach zurückgegriffen werden. Für das Einzugsgebiet Kraichbach-Kriegbach steht ein über Pegelmessungen angepasstes großräumiges Niederschlag-Abfluss-Modell zur Verfügung. Das Flussgebietsmodell Kraichbach-Kriegbach wurde im Rahmen einer Flussgebietsuntersuchung (FGU) erstellt (WALD+CORBE, 2004) und in den Jahren 2008 bzw. 2012 (HWGK) an die neue Datengrundlagen (z.B. KOSTRA-2000 Bemessungsregen, neue HRB-Kennwerte, ...) angepasst. Mit dem vorhandenen Modell sind Nachrechnungen 5-, 10-, 20-, 50- und 100-jährlicher Hochwasser unterschiedlicher Regendauer möglich. Damit stehen die für HRB-Optimierungsrechnungen benötigten Modellgrundlagen (Datensätze) zur Verfügung.

Das Land empfiehlt bei aktuellen HRB-Planungen zu prüfen, ob eine Auslegung auf 100-jährliche HW des Lastfalls (LF) Klimaänderung machbar und sinnvoll ist. Zusätzlich waren im Rahmen der vorliegenden Untersuchung daher hydrologische Optimierungsrechnungen auch für 100-jährliche HW des LF-Klimaänderung durchgeführt. Da bei den HWGK-Berechnungen der LF Klimaänderung keine Rolle spielt, fehlten bisher FGM-Berechnungen für diese Ereignisse. Das hydrologische Flussgebietsmodell wurde daher um Ereignisse des LF-Klimaänderung ergänzt. Im Untersuchungsraum wird davon ausgegangen, dass sich der 100-jährliche HW-Abfluss durch die Folgen der Klimaänderung bis zum Jahr 2050 um ca. 15 % erhöhen wird. Die Anpassung an den LF-Klimaänderung erfolgte entsprechend dem Leitfaden Bemessungshochwasser (LfU/LUBW, 2005) durch eine Erhöhung der Bemessungsniederschläge. Dies erforderte ein großräumiges Vorgehen – d.h. eine Anpassung der N-Korrekturfaktoren an den Untersuchungsraum des gesamten Kraichbach Einzugsgebietes.

Die drei bestehenden und neu zu optimierenden Becken liegen im Oberlauf des Ortsteils Flehingen an unterschiedlichen Gewässern. Das neu zu bauende Becken liegt am Kraichbach im Osten von Oberderdingen und wird durch das Einzugsgebiet des Kraichbachs und den Auslauf des HRB-27 gespeist. Alle 4 HRB-Standorte (Gewässerstellen) werden im vorhandenen hydrologischen Flussgebietsmodell FGM-Kraichbach-Kriegbach bereits erfasst, so dass kein Modellumbau (Erfassung weiterer Gewässerstellen) notwendig war.

Bei den drei bestehenden Becken handelt es sich um ungesteuerte Becken mit fest eingestellter Schieberstellung. Es wurde davon ausgegangen, dass auch das neue Becken als ungesteuertes Becken betrieben werden soll. Für eine Nachbildung (Optimierung) der 4 Becken im hydrologischen Flussgebietsmodell werden Angaben zu den Beckenkennwerten (Beckeninhaltslinien, Höhe Sohle Grundablass, Höhe Hochwasserentlastung, Abflusskurve Hochwasserentlastung) benötigt. Entsprechende Daten wurden vom IB Nohe+Vogel für die drei bestehenden Becken für den derzeitigen sowie den geplanten Ausbauzustand zur Verfügung gestellt. Außerdem für den geplanten neuen Beckenstandort.

Die neuen Beckenkennwerte wurden ins hydrologische Flussgebietsmodell eingegeben. Anschließend fanden Optimierungsrechnungen (Abgabe: Schieberstellung) für die vier Beckenstandorte statt. Optimierungsrechnungen erfolgten dabei für drei unterschiedliche Szenarien (HRB-Auslegung auf T=50a, HRB-Auslegung auf T=100a, HRB-Auslegung auf T=100a, Klima). Die Beckenabgaben (Schieberstellung) wurden dabei jeweils



so ausgelegt, dass die einzelnen Becken beim gewählten Bemessungshochwasser (50a, 100a, 100a,Klima) gerade nicht überlaufen (Vollstau).

Anschließend erfolgte eine Auswertung der FGM-Berechnungsergebnisse. Für jedes Becken und jedes Szenario wurden die Beckenwirkungen (Füllung, Zufluss, Abgabe) bei unterschiedlichen HW-Ereignissen (10a, 20a, 50a, 100a, 100aKlima, 500a, 5000a) zusammengestellt. Außerdem die FGM-Berechnungsergebnisse aller Gewässerstellen (FGM-Knoten) in Form von HQ<sub>T</sub>-Tabellen.

### 3 Datengrundlagen

Für die drei bestehenden HRB-43 Humsterbach, HRB-44 Kohlbach und HRB-45 Kraichbach wurden für die Nachrechnung des derzeitigen Ist-Zustandes die Beckenkenndaten (Speicherinhaltslinie, Höhenkoten, Abflusskurven GABL und HWEA) aus den jeweiligen Beckenbüchern entnommen und in das Flussgebietsmodell (FGM) eingegeben. Für das HRB-44 Kohlbach wurde vom IB Nohe+Vogel eine aktualisierte Speicherinhaltslinie bereitgestellt, welche im FGM berücksichtigt wurde.

Die für die FGM-Nachbildung von HRB-Plan-Zuständen benötigten Beckenkennwerte der drei bestehenden Becken sowie des geplanten HRB-10 Breitwiesen wurden ebenfalls aus den vom IB Nohe+Vogel bereitgestellten Unterlagen entnommen und ins FGM eingegeben. Die in den FGM-Berechnungen verwendeten Beckenkennwerte sind in Tabelle 3.1 bis Tabelle 3.4 zusammengestellt.

*Anmerkung: In den nachfolgenden FGM-Berechnungen wurden die KOSTRA-2000 Niederschläge des DWD verwendet. 2016 fand eine erneute Aktualisierung der KOSTRA-Niederschläge durch den DWD statt (KOSTRA-2010). Testanwendungen des KITs (2016) und des Büros WALD+CORBE ergaben, dass die neuen KOSTRA-2010 Niederschläge bei N-A-Modellierungen zu unplausiblen Ergebnissen führen. Im Schreiben des UM vom 16.01.2017 wird daher für Baden-Württemberg die Einführung von KOSTRA-2010 verschoben. Als Interimslösung wird die Weiterverwendung der KOSTRA-2000 Werte empfohlen. Nach Abschluss der Untersuchungen erfolgte die Veröffentlichung von KOSTRA-DWD-2010R. Die vom DWD überarbeiteten Niederschlagsstatistiken KOSTRA-DWD-2010R wurden erneut vom IWG im Auftrag der LUBW geprüft (KIT/IWG, 2017). Aufgrund dieser erneuten Untersuchung des IWG erfolgte vom Umweltministerium die Empfehlung, dass die revidierten Statistiken KOSTRA-DWD-2010R in Baden-Württemberg für die Ermittlung von Hochwasserbemessungswerten eingesetzt werden können. Ein Vergleich der KOSTRA-2000 Werte mit den Werten aus KOSTRA-DWD-2010R zeigt im Untersuchungsraum gute Übereinstimmungen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass das vorhandene FGM plausible Ergebnisse liefert. Zu berücksichtigen ist dabei auch, dass in die Berechnungen mit hydrologischen Modellen neben der zentralen Eingangsgröße Niederschlag auch weitere Ereigniskenngrößen wie Jahreszeit und Vorfeuchte einfließen. Dass die gewählten Modelleingangsgrößen die derzeitigen Abflussverhältnisse sehr gut nachbilden, zeigen die im Rahmen der Plausibilisierung erfolgten Vergleiche mit aktuellen Pegelstatistiken und  $HQ_T$ -Regionalisierungswerten.*

**Tabelle 3.1:** Kenndaten des HRB-43 Humsterbach (Bestand, geplanter Ausbau)

<b>Kenndaten des HRB-43 Humsterbach</b>	
Beckenklasse nach DIN	Kleines Becken
Stauvolumen (Ist-Zustand)	69.768 m <sup>3</sup>
Stauvolumen (Plan-Zustand)	102.220 m <sup>3</sup>
Sohlhöhe Grundablass	162,50 m+NN
Breite Grundablass	b = 1 m
UK Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) (Ist-Zustand)	166,50 m+NN
UK Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) (Plan-Zustand)	167,00 m+NN
Überfallbreite HWEA	2 x 6,5 m
Überfallbeiwert $\mu$ der HWEA	0,56
Dammkronenhöhe	168,50 m+NN

**Tabelle 3.2:** Kenndaten des HRB-44 Kohlbach (Bestand, geplanter Ausbau)

<b>Kenndaten des HRB-44 Kohlbach</b>	
Beckenklasse nach DIN	Kleines Becken
Stauvolumen (Ist-Zustand)	34.800 m <sup>3</sup>
Stauvolumen (Plan-Zustand)	46.240 m <sup>3</sup>
Sohlhöhe Grundablass	163,30 m+NN
Breite Grundablass	b = 1 m
UK Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) (Ist-Zustand)	166,76 m+NN
UK Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) (Plan-Zustand)	167,00 m+NN
Überfallbreite HWEA	55,00 m
Überfallbeiwert $\mu$ der HWEA	0,51
Dammkronenhöhe	167,50 m+NN

**Tabelle 3.3:** Kenndaten des HRB-45 Kraichbach (Bestand, geplanter Ausbau)

<b>Kenndaten des HRB-45 Kraichbach</b>	
Beckenklasse nach DIN	Kleines Becken
Stauvolumen (Ist-Zustand)	64.800 m <sup>3</sup>
Stauvolumen (Plan-Zustand)	99.930 m <sup>3</sup>
Sohlhöhe Grundablass	163,40 m+NN
Breite Grundablass	b = 1 m
UK Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) (Ist-Zustand)	166,40 m+NN
UK Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) (Plan-Zustand)	167,00 m+NN
Überfallbreite HWEA	24,80 m
Überfallbeiwert $\mu$ der HWEA	0,58
Dammkronenhöhe	167,50 m+NN

**Tabelle 3.4:** Kenndaten des geplanten HRB-10 Breitwiesen (geplanter Neubau)

<b>Kenndaten des HRB-10 Breitwiesen</b>	
Beckenklasse nach DIN	Sehr kleines Becken
Stauvolumen (Plan-Zustand)	24.100 m <sup>3</sup>
Sohlhöhe Grundablass	178,00 m+NN
Breite Grundablass	b = 0,70 m
Schieberöffnungshöhe	a = 0,25 m
UK Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) (Plan-Zustand)	181,50 m+NN



## 4 Hydrologisches Flussgebietsmodell

Für die hydrologischen Berechnungen wurde das Softwarepaket des Instituts für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) der Universität Karlsruhe / KIT verwendet (Ihringer, 2005). Eingesetzt wurde das Programm FGM (Windows-Version V 7.0.3), mit dem eine flächendetaillierte Niederschlags-Abfluss-Modellierung für komplexe Flussgebiete möglich ist.

Bei den hydrologischen Berechnungen konnte auf ein, im Rahmen einer früheren Flussgebietsuntersuchung vom Büro WALD+CORBE für das Gesamteinzugsgebiet des Kraichbachs aufgebautes, hydrologisches Flussgebietsmodell zurückgegriffen werden. Dieses Modell wurde später immer wieder aktualisiert. Die zur Verfügung gestellten Kenngrößen der betrachteten Hochwasserrückhaltebecken wurden in das hydrologische Modell eingegeben. Die Lage der HRB-Standorte kann der Übersichtskarte (Abbildung 1.2) sowie in der Systemskizze (Abbildung 4.1) entnommen werden.

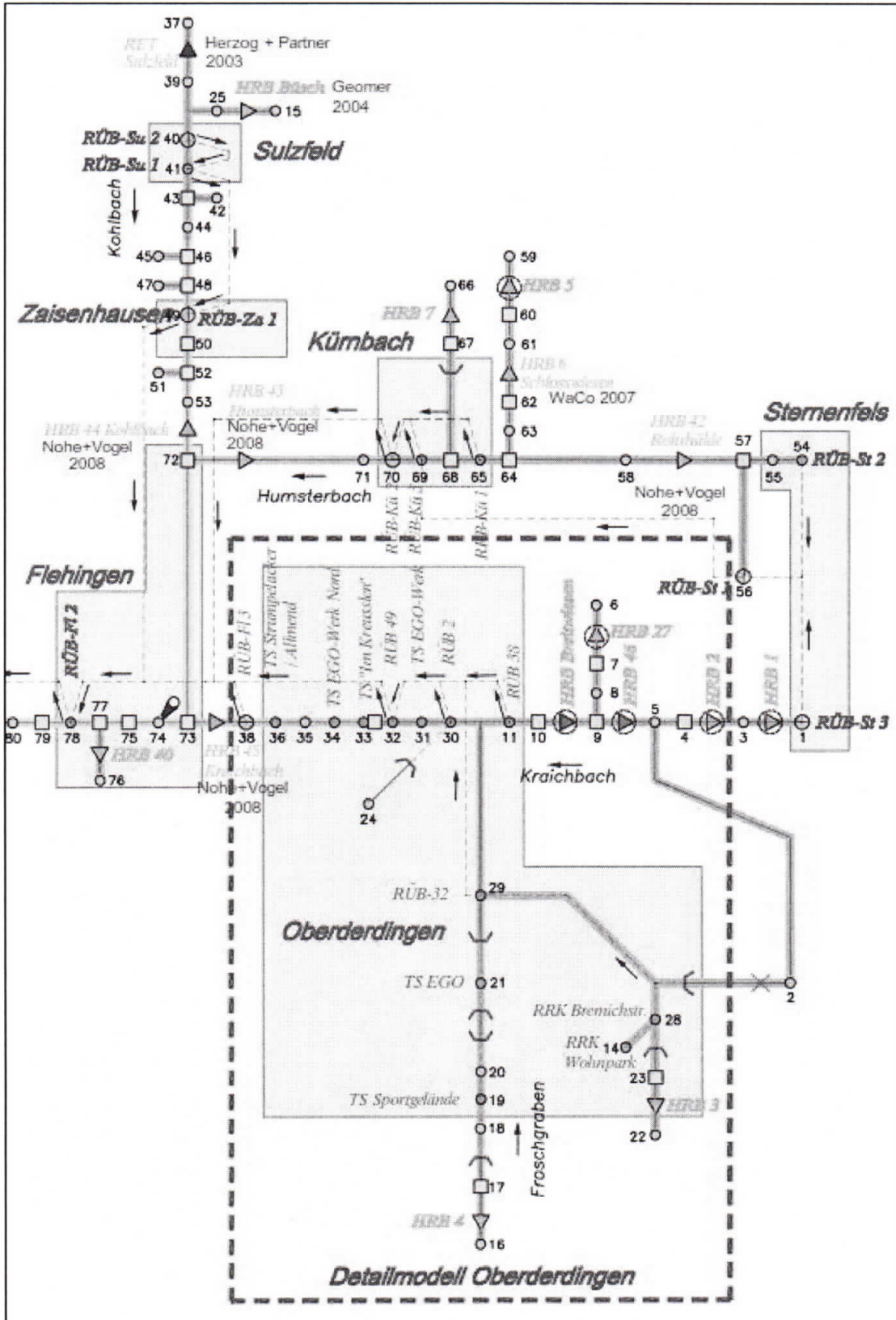


Abbildung 4.1: Ausschnitt Systemskizze FGM Kraichbach-Kriegbach

## 5 FGM-Berechnungen und Auswertungen

### 5.1 Nachgerechnete HW-Ereignisse und Bebauungszustände

Die FGM-Berechnungen erfolgten jeweils für 2-, 5-, 10-, 20-, 50-, 100-, 200-, 500-, 1000- und 5.000-jährliche Hochwasser sowie 100-jährliche Hochwasser des LF-Klimaänderung. Für jede Jährlichkeit fanden FGM-Berechnungen für jeweils 10 unterschiedliche Berechnungsdauern statt.

Die nachfolgend vorgestellten FGM-Berechnungen (FGM-Varianten) unterscheiden sich u.a. im Bebauungszustand. Zunächst fanden FGM-Berechnungen des etwa derzeitigen Bebauungszustandes „I“ statt. Entsprechende Berechnungen werden z.B. zur Bestandsanalyse (HWGK, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, ...) benötigt. Anschließend erfolgten FGM-Berechnungen unter Berücksichtigung geplanter Neubebauungen „P“.

Da Rückhaltungen nachträglich nur noch mit sehr großem Aufwand (Kosten) vergrößert werden können, sollten HRB-Optimierungsrechnungen möglichst abflussverschärfende Aspekte wie geplante Neubebauungen berücksichtigen. Entsprechend lag den HRB-Optimierungen (s. Kapitel 5.3) der Bebauungs-Plan-Zustand „P“ zugrunde.

### 5.2 Derzeitiger HRB-Ausbauzustand (Bestand): FGM-Var. „I0“ und „P0“

In den FGM-Berechnungsvarianten des derzeitigen HRB-Ausbauzustandes werden ausschließlich die aktuell vorhandenen Rückhaltungen berücksichtigt (ohne geplanten Neubau HRB-10 Breitwiesen). Die Becken werden mit den derzeitigen Kennwerten (Rückhaltevolumen, Schieberstellung Grundablass, ...) im FGM erfasst. Die beiden entsprechenden FGM-Berechnungsvarianten „I0“ (Beb. Ist-Zustand) und „P0“ (Beb. Plan-Zustand) unterscheiden sich ausschließlich im Bebauungszustand.

Aus den FGM-Berechnungen der beiden FGM-Varianten „I0, P0“ kann abgeleitet werden, auf welchen Schutzgrad die drei bestehenden Becken (HRB-43 Humsterbach, HRB-44 Kohlbach, HRB-45 Kraichbach) derzeit ausgelegt sind, d.h. ab welcher Jährlichkeit mit einem unkontrollierten Überlaufen der Becken zu rechnen ist. Außerdem welche HW-Abflüsse ( $HQ_T$ ) derzeit innerorts von Oberderdingen und Flehingen auftreten. Eingeordnet in die Leistungsfähigkeit der Gewässer  $Q_{max}$  im Bereich der Schwachstellen kann damit auf den derzeitigen HW-Schutzgrad geschlossen werden.



**Tabelle 5.1:** FGM-Berechnungsvarianten und Schieberstellungen der HRB-Ist-Zustand („I0, P0“)

FGM Var.	Beb./Stadt	HRB Breitwiesen	HRB Humsterbach, HRB Kohlbach, HRB Kraichbach	Bemerkung
I0	Ist	ohne	Ist-Zustand ungesteuert	Schieberstellungen: HRB Humsterbach: a = 0,5m, b = 1m HRB Kohlbach: a = 0,92m, b = 1m HRB Kraichbach: a = 0,73m, b = 1m
P0	Plan	ohne	Ist-Zustand ungesteuert	Schieberstellungen wie in „I0“

### 5.2.1 FGM-Variante „I0“ (aktueller HRB-Ausbauzustand, aktueller Bebauungszustand)

Die derzeitigen Wirkungen der drei bestehenden Becken (HRB-43 Humsterbach, HRB-44 Kohlbach, HRB-45 Kraichbach) kann Tabelle 5.2, Tabelle 5.3 und Tabelle 5.4 entnommen werden. Die FGM-Berechnungen zeigen, dass keines der drei HRB derzeit auf 100-jährliche Hochwasserereignisse ausgelegt ist. Nach den FGM-Berechnungen führen HW-Ereignisse einer Jährlichkeit von  $T = 100a$  bei allen drei Becken zu einem Anspringen der Hochwasserentlastungsanlage (HWEA). Die Überlastungen treten dabei bei Ereignissen längerer Regendauern auf. Mit dem Anspringen der Hochwasserentlastungsanlage fließt das den Becken zuströmende Wasser weitgehend unabgemindert weiter.

Am HRB-43 Humsterbach steht derzeit bei einer Vollstauhöhe von  $H_{ZV} = 166,5 \text{ m} + \text{NN}$  ein Volumen von  $S_{ZV} = 69.800 \text{ m}^3$  zur Verfügung. Mit der aktuellen Abgabe ist das Becken bei 50-jährlichen HW-Ereignissen bereits zu ca. 76% eingestaut. Ähnliches gilt für das HRB-44 Kohlbach, das mit einem derzeitige Rückhaltevolumen von  $S_{ZV} = 34.800 \text{ m}^3$  mit der aktuellen Abgabe bei 50-jährlichen HW-Ereignissen bereits zu ca. 66% eingestaut ist. Das HRB-45 Kraichbach wird mit einem derzeit vorhandenen Rückhaltevolumen von  $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$  bei 50-jährlichen HW-Ereignissen sogar bereits zu 89% eingestaut.

Innerhalb der Ortslage Flehingen unterhalb des Zusammenflusses von Humster- und Kohlbach (FGM-Knoten 72) liegt der HW-Abfluss eines 50-jährlichen Ereignisses bei  $HQ_{50} = 6,5 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $T_D = 12 \text{ h}$ ). Mit dem Zufluss des Kraichbachs steigt der HW-Abfluss am FGM-Knoten 73 auf  $HQ_{50} = 9,5 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $T_D = 12 \text{ h}$ ) an. Bei einem 100-jährlichen Ereignis liegt der HW-Abfluss bei  $HQ_{100} = 7,0 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $T_D = 12 \text{ h}$ ) am FGM-Knoten 72 bzw.  $HQ_{100} = 10,1 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $T_D = 12 \text{ h}$ ) am FGM-Knoten 73. (vgl. Anhang 1).

*Anmerkungen: Die HWGK-Berechnungen haben gezeigt, dass trotz des Überlaufens der drei bestehenden Hochwasserrückhaltebecken die Ortslage Flehingen derzeit (FGM-Var. „I0“) bei bis zu 100-jährlichen Ereignissen HW frei ist. Da die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung erfolgten neuen FGM-Berechnungen sich nicht signifikant von den, den HWGK-Berechnungen zugrunde liegenden  $HQ_T$ -Werten unterscheiden, kann noch immer von einem 100-jährlichen HW-Schutzgrad in Flehingen ausgegangen werden.*



**Tabelle 5.2:** Wirkung des bestehenden HRB-43 Humsterbach ( $S_{ZV} = 69.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „I0“

FGM-Variante		Jährlichkeit [a]	HRB-43 „Humsterbach“, FGM-Knoten 71						
			10	20	50	100	100k	500	5000
I0	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	2	4	4	6	6	6	4
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	4,71	5,55	6,38	7,01	7,42	8,09	9,84
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	23.300	34.900	53.000	75.200	79.800	84.000	96.000
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	12	12	12	48	48	48	12
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,24	2,38	2,55	3,23	4,04	4,97	6,82
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

**Tabelle 5.3:** Wirkung des bestehenden HRB-44 Kohlbach ( $S_{ZV} = 34.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „I0“

FGM- Variante		Jährlichkeit [a]	HRB „Kohlbach“, FGM-Knoten 53						
			10	20	50	100	100k	500	5000
I0	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	2	2	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	4,74	5,67	6,94	7,95	8,81	10,51	14,61
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	5.710	10.740	23.100	35.500	39.000	41.400	45.600
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	4	4	12	12	12	12	4
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,51	3,79	4,14	4,54	6,60	8,75	13,48
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

**Tabelle 5.4:** Wirkung des bestehenden HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „I0“

FGM-Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Kraichbach“, FGM-Knoten 38							
		10	20	50	100	100k	500	5000	
I0	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	2	2	2	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,55	11,00	12,86	14,23	15,31	17,39	21,98
I0	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	28.600	40.600	58.300	72.900	79.500	87.100	103.000
I0	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	12	6	12	12	12	6	6
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,00	3,17	3,33	4,70	6,47	9,00	15,45

Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über

### 5.2.2 FGM-Variante „P0“ (aktueller HRB-Ausbauzustand, zukünftiger Bebauungszustand)

Die FGM-Variante „P0“ unterscheidet sich von der FGM-Variante „I0“ ausschließlich in der zusätzlichen Berücksichtigung geplanter Neubebauungen. Die FGM-Berechnungen der FGM-Variante „P0“ zeigen damit, welchen Einfluss die geplanten Neubebauungen auf die vorhandenen HRB bzw. die innerörtlichen HW-Abflüsse haben.

Die zukünftigen Wirkungen der drei bestehenden Becken kann Tabelle 5.5, Tabelle 5.6 und Tabelle 5.7 entnommen werden. Der Plan-Zustand der Bebauung führt in zahlreichen Gewässerabschnitten des Untersuchungsraumes zu einem Anstieg des HW-Abflusses (HQ, Fülle) und damit zu einem im Vergleich zur FGM-Variante „I0“ ansteigenden Beckeneinstau  $S_r$ . So führt z.B. ein 50-jährliches HW-Ereignis am HRB-43 Humsterbach bei der FGM-Var. „P0“ im Vergleich zur FGM-Var. „I0“ zu einem Anstieg des Einstauvolumens von  $\Delta S = 8.300 \text{ m}^3$ , am HRB-44 Kohlbach zu einem Anstieg von  $\Delta S = 6.200 \text{ m}^3$  und im HRB-45 Kraichbach zu einem Anstieg von  $\Delta S = 2.200 \text{ m}^3$ . Da es sich um jeweils ungesteuerte Becken handelt, führt der höhere Einstau auch zu höheren Beckenabgaben. So steigt die Beckenabgabe bei einem 50-jährlichen HW-Ereignis am HRB-43 Humsterbach auf  $HQ_{50, ab} = 2,61 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $T_D = 12 \text{ h}$ ), am HRB-44 Kohlbach auf  $HQ_{ab} = 4,27 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $T_D = 12 \text{ h}$ ) und am HRB-45 Kraichbach auf  $HQ_{50, ab} = 3,34 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $T_D = 12 \text{ h}$ ) an.

Der Einfluss der geplanten Neubebauungen lässt sich auch innerorts nachweisen. So führt die geplante Neubebauung z.B. in Flehingen am FGM-Knoten 72 (vgl. Anhang 2) zu einem Anstieg des 50-jährlichen HW-Abflusses um  $\Delta Q = 0,19 \text{ m}^3/\text{s}$ . Stromabwärts, unterhalb des Kraichbachzuflusses (FGM-Knoten 73), steigt der 50-jährliche HW-Abfluss durch die Neubebauungen im Vergleich zum Ist-Zustand um  $\Delta Q = 0,20 \text{ m}^3/\text{s}$  an.



Interessant ist auch der Einfluss der geplanten Neubebauungen auf die Becken bei 100-jährlichen HW-Ereignissen. Alle drei bestehende Becken laufen bereits derzeit (jetzige Bebauung, FGM-Var. „I0“) im Falle 100-jährlicher HW-Ereignisse über. Die Neubebauungen (FGM-Var. „P0“) führen bei 100-jährlichen HW-Ereignissen zu teilweise deutlich höheren Abgaben. So steigt die Beckenabgabe am HRB-43 Humsterbach infolge der geplanten Neubebauungen um  $\Delta Q = 0,39 \text{ m}^3/\text{s}$ , am HRB-44 Kohlbach um  $\Delta Q = 2,7 \text{ m}^3/\text{s}$  und am HRB-45 Kraichbach um  $\Delta Q = 0,24 \text{ m}^3/\text{s}$  an. Insbesondere das HRB-44 Kohlbach zeigt damit einen deutlichen Anstieg der Beckenabgabe.

In der Ortslage Flehingen liegt der 100-jährliche HW-Abfluss der FGM-Var. „P0“ am FGM-Knoten 72 bei  $HQ_{100} = 8,4 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $T_D = 12 \text{ h}$ ). Durch den Zufluss des Kraichbachs steigt der der 100-jährliche HW-Abfluss in der FGM-Var. „P0“ am FGM-Knoten 73 auf  $HQ_{100} = 11,7 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $T_D = 12 \text{ h}$ ) an.

**Tabelle 5.5:** Wirkung des bestehenden HRB-44 Humsterbach ( $S_{ZV} = 69.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „P0“

FGM-Variante		Jährlichkeit [a]	HRB „Humsterbach“, FGM-Knoten 71						
			10	20	50	100	100k	500	5000
P0	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	4	4	6	6	6	6	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	8,17	11,33
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	28.700	41.700	61.300	77.600	81.100	88.000	98.400
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	12	12	12	48	48	12	12
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,31	2,45	2,61	3,62	4,32	5,96	9,13

Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über

**Tabelle 5.6:** Wirkung des bestehenden HRB-44 Kohlbach ( $S_{ZV} = 34.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „P0“

FGM-Variante		Jährlichkeit [a]	HRB-44 „Kohlbach“, FGM-Knoten 53						
			10	20	50	100	100k	500	5000
P0	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	1	1	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	11,40	15,70
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	8.400	14.800	29.300	38.100	40.200	42.300	46.700
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	4	12	12	12	12	6	2
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,67	3,93	4,27	5,95	7,58	9,62	15,01
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

**Tabelle 5.7:** Wirkung des bestehenden HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$ ) - FGM-Var. „P0“

FGM-Variante		Jährlichkeit [a]	HRB-45 „Kraichbach“, FGM-Knoten 38						
			10	20	50	100	100k	500	5000
P0	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	2	2	1	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,09	10,54	12,40	13,80	14,88	18,30	23,49
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	29.600	41.900	60.500	73.900	79.900	88.700	103.900
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	6	6	12	12	12	6	6
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,05	3,18	3,34	4,94	6,57	9,62	15,88
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								



### 5.3 HRB-Optimierung (Plan-Zustände): FGM-Var. „P1, P2, P3“

In Absprache mit dem IB Nohe+Vogel fanden FGM-Berechnungen für drei unterschiedliche Beckenvarianten (mit/ohne Ausbau der drei bestehenden Becken, mit/ohne Neubau eines weiteren Beckens) statt. Die drei FGM-Varianten „P1, P2, P3“ sind nachfolgend zusammengestellt:

**Tabelle 5.8:** HRB-Optimierung: FGM-Plan-Zustands-Varianten („P1, P2, P3“)

FGM Var.	Beb./ Stadt	HRB Breitwiesen	HRB Humsterbach, HRB Kohlbach, HRB Kraichbach	Bemerkung
P1	Plan	Mit Ungesteuert, optimiert	Vol.: Ist Ungesteuert	Optimierung: <u>HRB-10 Breitwiesen</u> T = 50a, 100a, T=100a,Klima
P2	Plan	Ohne	Vol.: Ausbau Ungesteuert, optimiert	Optimierung: <u>HRB Bestand</u> T = 50a, 100a, T=100a,Klima
P3	Plan	Mit ungesteuert, optimiert	Vol.: Ausbau ungesteuert, optimiert	Optimierung: <u>HRB alle</u> T = 50a, 100a, T=100a,Klima

Die Becken wurden in den FGM-Varianten „P1, P2, P3“ über Optimierungsrechnungen jeweils auf unterschiedliche Bemessungsereignisse (Jährlichkeiten) ausgelegt. In Variante P1 fand diese Optimierung lediglich für das Becken HRB-10 Breitwiesen statt, in der Variante P2 nur für die bestehenden Becken. Den FGM-Berechnungen lag dabei immer der Bebauungs-Plan-Zustand zugrunde.

Optimiert wurde, je nach FGM-Variante, das bestehende HRB-44 Humsterbach, das bestehende HRB-45 Kohlbach, das bestehende HRB-45 Kraichbach und das neu zu bauende HRB-10 Breitwiesen. Die neuen Kennwerte der drei bestehenden Becken (ggf. Volumenerhöhung) und des neu zu errichtenden HRB-Breitwiesen wurden vom Ingenieurbüro Nohe+Vogel zur Verfügung gestellt.

In allen drei HRB-Varianten („P1, P2, P3“) fanden getrennte Auslegungen der einzelnen Becken auf 50-jährliche und auf 100-jährliche HW sowie auf 100-jährliche HW des LF-Klimaänderung statt. In den Optimierungsrechnungen wurde dabei von ungesteuerten Becken (fest eingestellter Schieber) ausgegangen. Die Beckenabgaben (Schieberstellung) wurde so eingestellt, dass die Becken beim maßgebenden Bemessungsereignis (50a, 100a, 100a,Klima) gerade nicht überlaufen.

Da es sich teilweise um Kaskadenlösungen (HRB-10 Breitwiesen und HRB-45 Kraichbach) handelt, ist die Beckenwirkung ggf. vom oberstromigen Becken abhängig (Volumen, Abgabe). Es wurden beim Vorliegen von Beckenkaskaden zunächst das oberstromige Becken auf die jeweils betrachtete Jährlichkeit (50a, 100a, 100a,Klima) ausgelegt und die Wirkung auf das unterstromige Becken ausgewertet. Wurden in der jeweiligen FGM-Variante zusätzlich das unterstromige Becken optimiert, erfolgte die Optimierung im Anschluss.

Die FGM-Berechnungsergebnisse wurden ausgewertet und in Form von Beckenwirkungstabellen dokumentiert. Diese werden in den folgenden Kapiteln vorgestellt. Außerdem kann die Beckenwirkung der einzelnen FGM-Varianten den HQ<sub>T</sub>-Tabellen dem Anhang entnommen werden.

### 5.3.1 FGM-Variante „P1“: ohne Volumenerhöhung der 3 bestehenden HRB, Neubau HRB-10 Breitwiesen

Bei den drei bereits bestehenden HRB (Humsterbach, Kohlbach, Kraichbach) wurde in den FGM-Berechnungen der Variante „P1“ sowohl das verfügbare Rückhaltevolumen bei Vollstau  $S_{ZV}$ , als auch die derzeitige Schieberstellung aus dem Ist-Zustand übernommen („I0, P0“). Berücksichtigt wurde der Neubau eines HRB-10 Breitwiesen mit einem Rückhaltevolumen von  $S_{ZV}=24.100\text{m}^3$ .

Da die beiden HRB-43 Humsterbach und HRB-44 Kohlbach in Nebengewässern liegen, werden sie nicht durch das HRB-10 Breitwiesen beeinflusst. Die Berechnungsergebnisse der FGM-Var. „P1“ entsprechen an den beiden HRB-Standorten Tabelle 5.5 und Tabelle 5.6 und damit der FGM-Var. „P0“ (s. Kapitel 0).

Die Optimierungsergebnisse für das HRB-10 Breitwiesen können den nachfolgenden Wirkungstabellen entnommen werden. Ebenso die Wirkung für das im Unterwasser des HRB-10 gelegene HRB-45 Kraichbach.

**Tabelle 5.9:** Optimierung des HRB-10 Breitwiesen auf T = 50a - FGM-Var. „P1/P3“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Oberderdingen“, FGM-Knoten 9							
		10	20	50	100	100k	500	5000	
P1	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	2	2	2	2	2	2	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,32	2,97	3,85	4,50	5,07	6,30	9,41
P1	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	8.300	12.600	23.700	26.800	28.600	32.200	37.300
P1	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	4	4	48	48	6	4	4
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,82	0,87	0,97	1,51	2,13	3,77	8,54

Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über



**Tabelle 5.10:** Optimierung des HRB-10 Breitwiesen auf T = 100a - FGM-Var. „ P1/P3“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Oberderdingen“, FGM-Knoten 9							
		10	20	50	100	100k	500	5000	
P1	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	2	2	2	2	2	2	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,32	2,97	3,85	4,50	5,07	6,30	9,41
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	6.300	10.400	16.400	22.200	26.700	31.100	37.300
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	4	4	4	6	6	4	4
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,02	1,08	1,16	1,22	1,69	3,53	8,31
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

**Tabelle 5.11:** Optimierung des HRB-10 Breitwiesen auf T = 100a,Klima - FGM-Var. „ P1/P3“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Oberderdingen“, FGM-Knoten 9							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P1	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	2	2	2	2	2	2	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,32	2,97	3,85	4,50	5,07	6,30	9,41
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	4.900	8.000	13.600	18.900	23.900	29.900	37.300
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	2	4	4	4	4	4	4
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	1,23	1,31	1,41	1,47	1,54	3,25	7,61
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								



**Tabelle 5.12:** Wirkung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$ ) auf T = 50a - FGM-Var. „ P1“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Kraichbach“, FGM-Knoten 38							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P1	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	1	1	1
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,02	10,46	12,30	13,62	14,65	18,17	23,05
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	27.700	38.300	53.500	67.100	74.600	82.800	96.900
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	6	6	6	12	12	6	4
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,03	3,14	3,29	3,63	5,12	7,53	12,99

Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über

**Tabelle 5.13:** Wirkung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a - FGM-Var. „ P1“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Kraichbach“, FGM-Knoten 38							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P1	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	1	1	1
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,03	10,47	12,31	13,63	14,66	18,18	23,08
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	28.400	39.400	55.500	69.400	76.000	83.800	97.600
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	6	6	12	12	12	6	6
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,04	3,15	3,31	4,00	5,48	7,83	13,26

Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über

**Tabelle 5.14:** Wirkung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 64.800 \text{ m}^3$ ) auf  $T = 100a$ , Klima - FGM-Var. „P1“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Kraichbach“, FGM-Knoten 38							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P1	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	1	1	1
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,03	10,47	12,34	13,64	14,67	18,19	23,10
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	28.900	40.200	57.600	71.100	77.200	84.600	98.200
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	6	6	12	12	12	6	6
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,05	3,16	3,33	4,32	5,80	8,13	13,55
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

### 5.3.2 FGM-Variante „P2“: Volumenerhöhung der drei bestehenden HRB, ohne Neubau HRB-10 Breitwiesen

Bei den drei bereits bestehenden HRB (Humsterbach, Kohlbach, Kraichbach) wurde in den FGM-Berechnungen der FGM-Variante „P2“ von einer Volumenerhöhung ausgegangen. Beim HRB-43 Humsterbach auf  $S_{ZV} = 102.300 \text{ m}^3$ . beim HRB-44 Kohlbach auf  $S_{ZV} = 46.300 \text{ m}^3$  und beim HRB-45 Kraichbach auf  $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ . Es wurde außerdem angenommen, dass kein Neubau des HRB-10 Breitmatt erfolgt.

Die Optimierungsergebnisse (Auslegung auf  $T=50a, 100a, 100a$ , Klima) für die drei bestehenden Becken können den nachfolgenden Wirkungstabellen entnommen werden.

**Tabelle 5.15:** Optimierung des HRB-43 Humsterbach ( $S_{ZV} = 102.300 \text{ m}^3$ ) auf  $T = 50a$  - FGM-Var. „P2/P3“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Humsterbach“, FGM-Knoten 71							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P2	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	4	4	6	6	6	6	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	8,17	11,33
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	40.800	58.600	98.900	113.900	117.600	121.900	134.700
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	12	48	48	48	48	48	12
HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]		1,85	1,97	2,18	3,58	4,29	5,21	8,56	

Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über

**Tabelle 5.16:** Optimierung des HRB-43 Humsterbach ( $S_{ZV} = 102.300 \text{ m}^3$ ) auf  $T = 100a$  - FGM-Var.„P2/P3“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Humsterbach“, FGM-Knoten 71							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P2	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	4	4	6	6	6	6	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	8,17	11,33
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	31.200	44.700	68.800	99.000	112.800	119.000	131.500
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	12	12	48	48	48	48	12
HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]		21,70	2,34	2,52	2,69	3,91	5,11	8,19	

Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über



**Tabelle 5.17:** Optimierung des HRB-43 Humsterbach ( $S_{ZV} = 102.300 \text{ m}^3$ ) auf  $T = 100a$ , Klima - FGM-Var. „P2/P3“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Humsterbach“, FGM-Knoten 71							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P2	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	4	4	6	6	6	6	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	8,17	11,33
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	25.100	37.200	55.600	75.900	100.500	116.100	128.500
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	12	12	12	48	48	48	12
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,48	2,63	2,80	2,96	3,12	4,94	7,80
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

**Tabelle 5.18:** Optimierung des HRB-44 Kohlbach ( $S_{ZV} = 46.300 \text{ m}^3$ ) auf  $T = 50a$  - FGM-Var. „P2/P3“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Kohlbach“, FGM-Knoten 53							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P2	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	1	1	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	11,40	15,70
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	14.430	25.300	46.000	49.700	51.000	52.400	55.700
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	12	12	48	12	12	6	2
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,16	3,38	3,65	6,19	7,73	9,43	14,99
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

**Tabelle 5.19:** Optimierung des HRB-44 Kohlbach ( $S_{ZV} = 46.300 \text{ m}^3$ ) auf  $T = 100a$  - FGM-Var. „P2/P3“

FGM- Variante		Jährlichkeit [a]	HRB „Kohlbach“, FGM-Knoten 53						
			10	20	50	100	100K	500	5000
P2	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	1	1	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	11,40	15,70
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	9.120	16.300	31.400	45.900	49.800	51.700	55.100
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	4	12	12	12	12	12	2
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,60	3,84	4,18	4,41	7,01	9,42	14,67
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

**Tabelle 5.20:** Optimierung des HRB-44 Kohlbach ( $S_{ZV} = 46.300 \text{ m}^3$ ) auf  $T = 100a$ , Klima - FGM-Var. „P2/P3“

FGM- Variante		Jährlichkeit [a]	HRB „Kohlbach“, FGM-Knoten 53						
			10	20	50	100	100K	500	5000
P2	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	1	1	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	11,40	15,70
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	5.320	10.490	20.900	33.100	45.400	50.900	54.400
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	4	4	12	12	12	12	4
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	4,00	4,35	4,70	4,99	5,21	9,13	14,37
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								



**Tabelle 5.21:** Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf  $T = 50a$  - FGM-Var. „P2“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Kraichbach“, FGM-Knoten 38							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P2	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	2	2	1	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,09	10,54	12,40	13,80	14,88	18,30	23,49
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	44.400	61.700	98.000	111.500	116.300	126.600	143.800
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	12	12	48	48	12	12	6
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,16	2,26	2,41	4,02	5,07	7,91	13,97
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

**Tabelle 5.22:** Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf  $T = 100a$  - FGM-Var. „P2“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Kraichbach“, FGM-Knoten 38							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P2	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	2	2	1	2
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,09	10,54	12,40	13,80	14,88	18,30	23,49
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	35.700	50.000	73.300	99.000	111.000	123.000	141.000
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	6	12	12	48	48	12	6
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,59	2,71	2,85	2,99	4,45	7,32	13,57
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								



**Tabelle 5.23:** Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000\text{m}^3$ ) auf T = 100a, Klima - FGM-Var. „P2“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Kraichbach“, FGM-Knoten 38							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	2	2	1	2	
	HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,09	10,54	12,40	13,80	14,88	18,30	23,49	
P2	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	30.100	42.400	61.400	80.000	97.500	117.700	138.500
HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	6	6	12	12	12	12	6	
	HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,02	3,14	3,30	3,42	3,53	6,57	13,13	

Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über

### 5.3.3 FGM-Variante „P3“: Optimierung der 3 bestehenden HRB, Neubau HRB-Breitwiesen

Bei den drei bereits bestehenden HRB (Humsterbach, Kohlbach, Kraichbach) wurde in den FGM-Berechnungen der FGM-Variante „P3“ analog zur FGM-Variante „P2“ von einer Volumenerhöhung und einer Anpassung des Grundablasses ausgegangen. Beim HRB-43 Humsterbach auf  $S_{ZV} = 102.300\text{ m}^3$ , beim HRB-44 Kohlbach auf  $S_{ZV} = 46.300\text{ m}^3$  und beim HRB-45 Kraichbach auf  $S_{ZV} = 100.000\text{ m}^3$ . Es wurde im Gegensatz zur FGM-Variante „P2“ außerdem angenommen, dass der Neubau eines HRB-10 Breitwiesen mit einem Rückhaltevolumen von  $S_{ZV} = 24.100\text{ m}^3$  erfolgt.

Die Optimierungsergebnisse für die 3 bestehenden Becken können den nachfolgenden Wirkungstabellen entnommen werden.

Da die beiden HRB-43 Humsterbach und HRB-44 Kohlbach in Nebengewässern liegen, werden sie nicht durch das HRB-10 Breitwiesen beeinflusst. Die Berechnungsergebnisse der FGM-Var. „P3“ entsprechen an den beiden HRB-Standorten Tabelle 5.15 bis Tabelle 5.20 und damit der FGM-Var. „P2“ (s. Kapitel 5.3.2).

Da das neu zu bauende HRB-10 Breitmatt nicht im Unterwasser der Becken HRB-43 Humsterbach, HRB-44 Kohlbach und HRB-45 Kraichbach liegt, wird es durch keines der drei Becken beeinflusst. Die Berechnungsergebnisse der FGM-Var. „P3“ entsprechen am HRB-Standort Breitwiesen Tabelle 5.9 und Tabelle 5.10 und damit der FGM-Var. „P1“ (s. Kapitel 5.3.1).

**Tabelle 5.24:** Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf T = 50a - FGM-Var. „P3“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Kraichbach“, FGM-Knoten 38							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P3	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	1	1	1
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,03	10,47	12,31	13,64	14,67	18,18	23,10
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	44.000	60.500	97.400	111.100	114.400	122.500	136.200
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	12	12	48	48	48	12	6
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,16	2,25	2,41	3,92	4,63	6,71	11,10
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

**Tabelle 5.25:** Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a - FGM-Var. „P3“

FGM- Variante	Jährlichkeit [a]	HRB „Kraichbach“, FGM-Knoten 38							
		10	20	50	100	100K	500	5000	
P3	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	1	1	1
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,03	10,47	12,31	13,63	14,66	18,18	23,08
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	35.800	50.400	71.100	98.500	109.700	117.400	134.600
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	6	12	12	48	48	12	12
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,47	2,58	2,70	2,84	4,08	5,79	11,00
	Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über								

**Tabelle 5.26:** Optimierung des HRB-45 Kraichbach ( $S_{ZV} = 100.000 \text{ m}^3$ ) auf T = 100a, Klima - FGM-Var. „P3“

FGM- Variante		Jährlichkeit [a]	HRB „Kraichbach“, FGM-Knoten 38						
			10	20	50	100	100K	500	5000
P3	HQ <sub>Zufluss</sub>	T <sub>D</sub> [h]	1	1	1	1	1	1	1
		HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,03	10,47	12,31	13,64	14,67	18,19	23,10
	S <sub>max</sub>	S <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ]	30.600	42.200	61.200	77.600	98.100	113.000	131.500
	HQ <sub>Abgabe</sub>	T <sub>D</sub> [h]	6	6	12	12	48	12	12
		HQ <sub>ab</sub> [m <sup>3</sup> /s]	2,91	3,02	3,17	3,27	3,40	5,32	10,52

Einsatz Hochwasserentlastungsanlage (HWEA), HRB läuft über



### 5.3.4 Optimierungsergebnisse bei einer HRB-Auslegung auf 100-jährliche HW-Ereignisse des LF-Klimaänderung

Angestrebt werden sollte (falls machbar und sinnvoll) eine HRB-Auslegung auf 100-jährliche HW-Ereignisse des LF-Klimaänderung. In der nachfolgenden sind nochmals die derzeitigen („I0, P0“) sowie die auf 100-jährliche HW des LF-Klimaänderung ausgelegten Beckenabgaben (Schieberstellungen) der FGM-Variante „P1, P2, P3“ zusammengestellt.

**Tabelle 5.27:** HRB-Optimierungsergebnisse bei einer Auslegung auf 100-jährliche HW des LF-Klimaänderung

FGM Var.	Beb./Stadt	HRB Breitwiesen	HRB Humsterbach, Kohlbach, Kraichbach	Bemerkung
I0	Ist	Ohne	Ist, ungesteuert	Schieberstellungen: HRB Humsterbach: a = 0,5m, b = 1m HRB Kohlbach: a = 0,92m, b = 1m HRB Kraichbach: a = 0,73m, b = 1m
P0	Plan	Ohne	Ist, ungesteuert	Schieberstellungen wie in I0
P1	Plan	Mit, Optimiert auf HQ100K, ungesteuert	Ist, ungesteuert	Schieberstellungen: HRB Humsterbach: a = 0,5m, b = 1m HRB Kohlbach: a = 0,92m, b = 1m HRB Kraichbach: a = 0,73m, b = 1m HRB Breitwiesen: a = 0,42m bei einer Durchlassbreite b = 0,7m
P2	Plan	Ohne	Plan, Optimiert auf HQ100K, ungesteuert	Schieberstellungen: HRB Humsterbach: a = 0,55m, b = 1m HRB Kohlbach: a = 1,07m, b = 1m HRB Kraichbach: a = 0,72m, b = 1m
P3	Plan	Mit, Optimiert auf HQ100K, ungesteuert	Plan, Optimiert auf HQ100K, ungesteuert	Schieberstellungen: HRB Humsterbach: a = 0,55m, b = 1m HRB Kohlbach: a = 1,07m, b = 1m HRB Kraichbach: a = 0,69m, b = 1m HRB Breitwiesen: a = 0,42m bei einer Durchlassbreite b = 0,7m

## 6 Zusammenfassung

Die Gemeinde Oberderdingen strebt eine Verbesserung des Hochwasserschutzes für die Ortsbereiche Oberderdingen und Flehingen an. Vom Ingenieurbüro Nohe+Vogel wurden primär auf Rückhalt basierende Lösungskonzepte ausgearbeitet. Angedacht sind ein Ausbau (Volumenerhöhung, Anpassung Grundablass) von drei bestehenden Hochwasserrückhaltebecken (HRB-Humsterbach, HRB-Kohlbach, HRB-Kraichbach) sowie der Neubau eines Beckens (HRB-Breitwiesen). Im Rahmen der vorliegenden hydrologischen Untersuchung fanden, aufbauend auf den im Vorfeld von Nohe+Vogel entwickelten Beckenlösungen (Ausbau, Neubau), Optimierungsrechnungen mit dem aus Voruntersuchungen vorhandenen Flussgebietsmodell FGM-Kraichbach-Kriegbach statt.

In einem ersten Bearbeitungsschritt fand auf der Grundlage neuer Beckendaten eine Bestandsanalyse für die drei bereits bestehenden Rückhaltungen (HRB-Humsterbach, HRB-Kohlbach, HRB-Kraichbach) statt. Die FGM-Berechnungen zeigen, dass die drei bestehenden Hochwasserrückhaltebecken derzeit bei 50-jährlichen HW-Ereignissen bereits stark gefüllt sind. Im Falle 100-jährlicher HW-Ereignisse laufen alle drei Becken unkontrolliert über.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung fanden HRB-Optimierungsrechnungen für drei unterschiedliche HRB-Varianten (Ausbau, Neubau) statt. Die Grundlagen der HRB-Varianten (an den einzelnen Beckenstandorten verfügbare Volumina  $S_{zv}$ ) wurden vom IB Nohe+Vogel zur Verfügung gestellt. Für jede der drei HRB-Varianten („P1, P2, P3“) fanden Optimierungsrechnungen statt. Die einzelnen Becken wurden für jede HRB-Variante dabei jeweils auf 3 Schutzgrade (50a, 100a, 100a, Klima) ausgelegt. Die HRB-Optimierungsergebnisse wurden getrennt (Becken, HRB-Varianten, Schutzgrad) in Form von Wirkungstabellen dokumentiert. Außerdem wurden die FGM-Berechnungsergebnisse aller Varianten in Form von  $HQ_T$ -Tabellen dokumentiert. Den  $HQ_T$ -Tabellen kann die Wirkung der einzelnen Lösungsvarianten im Bereich der innerörtlichen Schwachstellen entnommen werden. Damit stehen alle aus hydrologischer Sicht erforderlichen Informationen zur Festlegung einer „optimalen“ HRB-Lösung zur Verfügung.

Der Tabelle 6.1 kann die Wirkung der aus hydrologischer Sicht favorisierten HRB-Lösungsvariante „P3“ im Vergleich zum Ist-Zustand „I0“ entnommen werden. Dargestellt ist die Beckenwirkung im Ortsbereich von Flehingen. In der Tabelle wird bei der FGM-Var. „P3“ dabei von einer Auslegung der Becken auf 100-jährliche HW des LF-Klimaänderung ausgegangen.

**Tabelle 6.1:** Vergleich der HW-Abflüsse in der Ortslage Flehingen (FGM-Knoten 72 und 73)

		FGM-Var. „I0“	FGM-Var. „I0“	FGM-Var. „P3“ (HRB-Ausl. 100aK)
		HQ <sub>100a</sub>	HQ <sub>100klima</sub>	HQ <sub>100klima</sub>
<b>Knoten 72</b> (Kohlbach)	T <sub>D</sub> [h]	12	12	48
	HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	6,98	9,09	8,01
<b>Knoten 73</b> (Kraichbach)	T <sub>D</sub> [h]	12	12	48
	HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	10,14	12,40	11,19
<b>HRB Humsterbach</b>	T <sub>D</sub> [h]	48	48	48
	HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,23	4,04	3,12
<b>HRB Kohlbach</b>	T <sub>D</sub> [h]	12	12	12
	HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	3,21	3,31	5,21
<b>HRB Kraichbach</b>	T <sub>D</sub> [h]	12	12	48
	HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	4,70	6,47	3,4
<b>HRB Breitwiesen</b>	T <sub>D</sub> [h]	2	2	4
	HQ <sub>zu</sub> [m <sup>3</sup> /s]	4,44	5,01	1,54



## Quellenverzeichnis

- [1] Norm DIN 19700-10:2007, Stauanlagen Teil 10: Gemeinsame Festlegungen
- [2] Norm DIN 19700-11:2007, Stauanlagen Teil 11: Talsperren
- [3] Norm DIN 19700-12:2007, Stauanlagen Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken
- [4] LfU/LUBW: Festlegung des Bemessungshochwassers für Anlagen des technischen Hochwasserschutzes, Leitfaden. 1. Auflage: Karlsruhe, 2005
- [5] LUBW: Arbeitshilfe zur DIN 19700 für Hochwasserrückhaltebecken. 1. Auflage: Karlsruhe, 2007
- [6] LUBW: Hinweise zu „Stauanlagen von untergeordneter Bedeutung“ – Definition, Anforderungen und Umgang. 2012
- [7] DWA: Merkblatt DWA-M 522 Kleine Talsperren und kleine Hochwasserrückhaltebecken. Hennef, 2015
- [8] WALD + CORBE: Flussgebietsuntersuchung Kraichbach-Kriegbach. Hügelsheim, 2004
- [9] WALD + CORBE: Aktualisierung des hydrologischen Flussgebietsmodells Kraichbach-Kriegbach (TBG 352) und Bereitstellung von  $HQ_T$ -Werten für die HWGK-Berechnungen, - Flussgebietsmodell Kraichbach-Kriegbach - ,Hügelsheim, 2012
- [10] DWD (2005a): KOSTRA-DWD-2000, Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951-2000), Grundlagenbericht. Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach, 2005
- [11] DWD (2005b): KOSTRA-DWD-2000, Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951-2000), Fortschreibungsbericht. Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach, 2005

## **Anhang 1**

**HQ-Tab für die Variante „I0“**



Anhang 1: HQ-Tab der Variante „I0“

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,89	1,08	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,70	1,08	1,36	1,56	1,85	2,09	2,27	2,33	2,69	2,99	3,75
4	0,70	1,08	1,36	1,56	1,85	2,09	2,27	2,33	2,69	2,99	3,75
5	0,87	1,40	1,86	2,32	2,99	3,51	3,92	4,05	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,02	1,67	2,23	2,83	3,79	4,48	5,06	5,23	6,30	7,17	9,41
10	0,99	1,61	2,16	2,79	3,74	4,44	5,01	5,18	6,25	7,11	9,33
11	0,99	1,61	2,16	2,79	3,83	4,83	5,58	5,81	7,00	7,86	10,09
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,54	8,62	9,68	11,07	12,08	13,05	13,36	14,85	15,77	18,05
31	7,36	8,62	9,69	10,75	12,14	13,15	14,13	14,44	15,93	16,84	19,13
32	8,47	10,65	12,15	13,46	15,22	16,56	17,60	17,93	19,69	20,60	22,76
33	8,47	10,58	12,00	13,46	15,24	16,59	17,62	17,93	19,64	20,52	22,61
34	6,29	8,94	10,21	11,40	13,15	14,34	15,15	15,41	16,83	17,89	20,27
35	6,26	9,00	10,35	11,56	13,35	14,68	15,57	15,85	17,39	18,54	21,12
36	6,32	9,17	10,75	12,20	13,85	15,06	15,99	16,27	18,60	20,20	23,04
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,61	7,92	9,55	11,00	12,86	14,23	15,31	15,60	17,39	18,76	21,99
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,64	1,02	1,39	1,82	2,42	2,87	3,27	3,39	4,14	4,76	6,35
41	7,01	9,49	11,44	13,35	15,97	17,92	19,46	19,87	22,53	24,58	29,35
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	5,42	7,42	8,97	10,54	12,69	14,31	15,60	15,95	18,19	19,94	24,06
44	5,67	7,81	9,51	11,24	13,66	15,52	17,02	17,42	20,05	22,13	27,11
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
46	4,40	6,11	7,47	8,84	10,75	12,27	13,47	13,81	15,95	17,62	21,61
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,44	6,16	7,53	8,92	10,88	12,41	13,64	13,99	16,18	17,89	21,99
49	4,47	6,21	7,59	9,00	10,98	12,54	13,79	14,15	16,38	18,13	22,34
50	4,47	6,21	7,59	9,00	10,98	12,54	13,79	14,15	16,38	18,13	22,34
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	4,52	6,29	7,70	9,14	11,17	12,78	14,06	14,44	16,74	18,56	22,94
53	2,83	3,89	4,74	5,67	6,94	7,95	8,81	9,01	10,51	11,69	14,61
54	0,58	0,66	0,73	0,82	0,93	1,03	1,11	1,14	1,28	1,39	1,64
55	0,68	0,89	1,13	1,38	1,76	2,06	2,29	2,36	2,78	3,10	3,94
56	3,70	4,61	5,44	6,32	7,54	8,45	9,16	9,38	10,64	11,61	13,86
57	4,21	5,41	6,57	7,69	9,28	10,48	11,42	11,71	13,40	14,69	17,77
58	1,82	2,00	2,11	2,24	2,43	2,60	2,75	2,78	4,46	6,35	10,39
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,03	2,47	2,84	3,07	3,30	3,50	3,68	3,72	5,39	7,31	11,39
65	2,09	2,53	2,89	3,12	3,35	3,55	3,73	3,77	5,45	7,36	11,45
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,13	2,65	3,07	3,34	3,62	3,85	4,04	4,08	5,85	7,80	11,98
69	2,13	2,65	3,07	3,34	3,64	3,93	4,16	4,21	5,85	7,80	11,98
70	4,06	5,04	5,64	6,16	6,69	7,06	7,37	7,44	8,65	10,66	14,97
71	3,18	4,06	4,71	5,55	6,38	7,01	7,42	7,49	8,09	8,57	9,84
72	4,16	5,00	5,47	5,95	6,47	6,98	9,09	9,37	11,31	12,62	17,79
73	6,26	7,47	8,15	8,82	9,52	10,14	12,40	12,70	16,10	19,01	26,78
74	6,28	7,50	8,20	8,87	9,58	10,20	12,49	12,79	16,23	19,18	27,00
75	6,28	7,50	8,20	8,87	9,58	10,20	12,49	12,79	16,23	19,18	27,00
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	6,31	7,55	8,26	8,93	9,64	10,25	12,59	12,90	16,38	19,38	27,25
78	6,31	7,55	8,30	8,97	9,77	10,31	12,59	12,90	16,38	19,38	27,25
79	6,31	7,55	8,30	8,97	9,77	10,31	12,59	12,90	16,38	19,38	27,25
80	6,37	7,64	8,48	9,20	10,06	10,64	12,83	13,16	16,76	19,83	27,85

## **Anhang 2**

**HQ-Tab für die Variante „P0“**



Anhang 2: HQ-Tab der Variante „P0“

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	1,02	1,14	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
4	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
5	0,97	1,54	1,95	2,40	3,06	3,53	3,93	4,06	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,13	1,81	2,32	2,98	3,85	4,50	5,07	5,24	6,30	7,17	9,41
10	1,08	1,74	2,28	2,93	3,82	4,47	5,03	5,19	6,25	7,11	9,34
11	1,08	1,74	2,28	2,93	3,95	4,93	5,64	5,86	7,01	7,86	10,09
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,54	8,62	9,68	11,07	12,08	13,05	13,36	14,85	15,77	18,16
31	7,36	8,62	9,69	10,75	12,14	13,15	14,13	14,44	15,93	16,84	19,24
32	8,47	10,65	12,15	13,46	15,22	16,56	17,60	17,93	19,69	20,60	22,77
33	8,47	10,58	12,00	13,46	15,24	16,59	17,62	17,93	19,64	20,52	22,62
34	6,29	8,94	10,21	11,40	13,15	14,34	15,15	15,41	16,83	17,89	20,27
35	6,26	9,00	10,35	11,56	13,35	14,68	15,57	15,85	17,39	18,54	21,12
36	6,32	9,17	10,75	12,20	13,85	15,06	15,99	16,27	18,60	20,20	23,04
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,15	7,46	9,09	10,54	12,40	13,80	14,88	15,18	18,31	20,21	23,49
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,68	1,04	1,42	1,87	2,48	2,97	3,35	3,45	4,19	4,81	6,43
41	7,84	10,63	12,76	14,90	17,77	19,92	21,62	22,08	25,01	27,28	32,54
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	6,07	8,27	9,98	11,71	14,07	15,86	17,27	17,65	20,11	22,02	26,51
44	6,31	8,66	10,52	12,41	15,04	17,06	18,69	19,12	21,97	24,20	29,56
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
46	4,90	6,78	8,25	9,75	11,83	13,47	14,77	15,14	17,44	19,23	23,51
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,94	6,83	8,32	9,83	11,95	13,61	14,94	15,31	17,66	19,50	23,89
49	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
50	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	5,02	6,95	8,49	10,05	12,25	13,99	15,37	15,77	18,25	20,19	24,88
53	3,13	4,28	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	9,82	11,40	12,63	15,70
54	0,60	0,72	0,82	0,92	1,07	1,19	1,29	1,32	1,48	1,61	1,91
55	0,71	0,98	1,23	1,49	1,91	2,22	2,47	2,54	2,99	3,33	4,20
56	4,07	5,12	6,11	7,11	8,49	9,52	10,31	10,56	11,97	13,06	15,58
57	4,67	6,10	7,34	8,59	10,37	11,71	12,75	13,07	14,94	16,36	19,76
58	1,88	2,05	2,16	2,29	2,48	2,65	3,28	3,73	6,36	8,28	12,35
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,10	2,53	2,90	3,12	3,34	3,55	4,19	4,64	7,30	9,23	13,35
65	2,15	2,58	2,95	3,17	3,40	3,60	4,24	4,69	7,35	9,29	13,40
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,20	2,70	3,13	3,39	3,67	3,90	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
69	2,20	2,70	3,13	3,39	3,72	4,01	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
70	4,47	5,28	5,82	6,26	6,77	7,14	7,46	7,81	10,58	12,61	16,94
71	3,53	4,42	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	7,57	8,17	8,65	11,33
72	4,51	5,29	5,72	6,18	6,66	8,44	10,11	10,33	12,13	13,73	19,59
73	6,64	7,80	8,41	9,06	9,72	11,66	13,43	13,67	17,03	20,18	28,64
74	6,66	7,84	8,46	9,11	9,78	11,73	13,54	13,78	17,17	20,33	28,86
75	6,66	7,84	8,46	9,11	9,78	11,73	13,54	13,78	17,17	20,33	28,86
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	6,70	7,88	8,51	9,17	9,84	11,81	13,66	13,91	17,34	20,52	29,15
78	6,70	7,88	8,66	9,32	10,10	11,81	13,66	13,91	17,34	20,52	29,15
79	6,70	7,88	8,66	9,32	10,10	11,81	13,66	13,91	17,34	20,52	29,15
80	6,77	7,97	8,84	9,55	10,40	12,00	13,95	14,21	17,72	20,95	29,77

## **Anhang 3**

**HQ-Tab für die Varianten „P1“,**

**Auslegung der HRB auf T = 50a**



Anhang 3: HQ-Tab der Variante „P1“, Auslegung der HRB auf T = 50a

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	1,02	1,14	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
4	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
5	0,97	1,54	1,95	2,40	3,06	3,53	3,93	4,06	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,13	1,81	2,32	2,98	3,85	4,50	5,07	5,24	6,30	7,17	9,41
10	0,66	0,76	0,82	0,87	0,97	1,51	2,11	2,31	3,74	4,94	8,14
11	0,80	1,02	1,30	1,40	1,50	1,59	2,11	2,31	3,74	4,94	8,51
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,48	8,52	9,54	10,86	11,82	12,71	13,01	14,43	15,28	16,13
31	7,35	8,56	9,59	10,61	11,94	12,90	13,78	14,08	15,50	16,36	17,21
32	8,44	10,65	12,14	13,45	15,16	16,30	17,31	17,63	19,26	20,12	20,97
33	8,44	10,52	11,91	13,46	15,17	16,35	17,35	17,65	19,24	20,06	21,05
34	6,27	8,91	10,17	11,36	13,06	14,23	15,04	15,23	16,60	17,63	19,86
35	6,24	8,97	10,32	11,51	13,25	14,55	15,42	15,69	17,17	18,30	20,74
36	6,30	9,14	10,71	12,16	13,77	14,96	15,87	16,17	18,44	20,01	22,66
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,13	7,42	9,02	10,46	12,30	13,62	14,65	14,94	18,18	19,98	23,05
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,68	1,04	1,42	1,87	2,48	2,97	3,35	3,45	4,19	4,81	6,43
41	7,84	10,63	12,76	14,90	17,77	19,92	21,62	22,08	25,01	27,28	32,54
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	6,07	8,27	9,98	11,71	14,07	15,86	17,27	17,65	20,11	22,02	26,51
44	6,31	8,66	10,52	12,41	15,04	17,06	18,69	19,12	21,97	24,20	29,56
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



<b>Kn. Nr.</b>	<b>HQ<sub>2</sub></b>	<b>HQ<sub>5</sub></b>	<b>HQ<sub>10</sub></b>	<b>HQ<sub>20</sub></b>	<b>HQ<sub>50</sub></b>	<b>HQ<sub>100</sub></b>	<b>HQ<sub>100k</sub></b>	<b>HQ<sub>200</sub></b>	<b>HQ<sub>500</sub></b>	<b>HQ<sub>1.000</sub></b>	<b>HQ<sub>5.000</sub></b>
<b>[-]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>
46	4,90	6,78	8,25	9,75	11,83	13,47	14,77	15,14	17,44	19,23	23,51
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,94	6,83	8,32	9,83	11,95	13,61	14,94	15,31	17,66	19,50	23,89
49	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
50	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	5,02	6,95	8,49	10,05	12,25	13,99	15,37	15,77	18,25	20,19	24,88
53	3,13	4,28	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	9,82	11,40	12,63	15,70
54	0,60	0,72	0,82	0,92	1,07	1,19	1,29	1,32	1,48	1,61	1,91
55	0,71	0,98	1,23	1,49	1,91	2,22	2,47	2,54	2,99	3,33	4,20
56	4,07	5,12	6,11	7,11	8,49	9,52	10,31	10,56	11,97	13,06	15,58
57	4,67	6,10	7,34	8,59	10,37	11,71	12,75	13,07	14,94	16,36	19,76
58	1,88	2,05	2,16	2,29	2,48	2,65	3,28	3,73	6,36	8,28	12,35
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,10	2,53	2,90	3,12	3,34	3,55	4,19	4,64	7,30	9,23	13,35
65	2,15	2,58	2,95	3,17	3,40	3,60	4,24	4,69	7,35	9,29	13,40
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,20	2,70	3,13	3,39	3,67	3,90	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
69	2,20	2,70	3,13	3,39	3,72	4,01	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
70	4,47	5,28	5,82	6,26	6,77	7,14	7,46	7,81	10,58	12,61	16,94
71	3,53	4,42	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	7,57	8,17	8,65	11,33
72	4,51	5,29	5,72	6,18	6,66	8,44	10,11	10,33	12,13	13,73	19,59
73	6,62	7,78	8,40	9,03	9,69	11,60	13,38	13,61	15,67	18,80	26,98
74	6,64	7,81	8,45	9,08	9,74	11,68	13,48	13,72	15,81	18,95	27,20
75	6,64	7,81	8,45	9,08	9,74	11,68	13,48	13,72	15,81	18,95	27,20
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	6,67	7,86	8,50	9,14	9,81	11,75	13,61	13,86	15,98	19,13	27,48
78	6,67	7,86	8,65	9,31	10,09	11,75	13,61	13,86	15,98	19,13	27,48
79	6,67	7,86	8,65	9,31	10,09	11,75	13,61	13,86	15,98	19,13	27,48
80	6,74	7,95	8,83	9,53	10,38	11,95	13,89	14,16	16,35	19,63	28,10

## **Anhang 4**

**HQ-Tab für die Varianten „P1“,**

**Auslegung der HRB auf T = 100a**



Anhang 4: HQ-Tab der Variante „P1“, Auslegung der HRB auf T = 100a

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	1,02	1,14	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
4	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
5	0,97	1,54	1,95	2,40	3,06	3,53	3,93	4,06	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,13	1,81	2,32	2,98	3,85	4,50	5,07	5,24	6,30	7,17	9,41
10	0,82	0,94	1,02	1,08	1,16	1,22	1,76	1,97	3,49	4,75	7,86
11	0,87	1,14	1,42	1,58	1,70	1,78	1,83	1,97	3,49	4,75	7,86
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,48	8,53	9,55	10,88	11,84	12,73	13,03	14,46	15,32	16,30
31	7,36	8,56	9,60	10,62	11,95	12,91	13,81	14,11	15,54	16,40	17,38
32	8,44	10,65	12,15	13,45	15,16	16,32	17,33	17,65	19,30	20,16	21,14
33	8,45	10,53	11,91	13,46	15,17	16,37	17,37	17,67	19,27	20,10	21,09
34	6,27	8,92	10,18	11,36	13,07	14,23	15,04	15,24	16,61	17,64	19,89
35	6,24	8,97	10,32	11,51	13,26	14,56	15,43	15,70	17,19	18,32	20,77
36	6,30	9,14	10,71	12,16	13,78	14,97	15,87	16,18	18,45	20,02	22,69
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,14	7,43	9,03	10,47	12,31	13,63	14,66	14,95	18,19	20,00	23,08
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,68	1,04	1,42	1,87	2,48	2,97	3,35	3,45	4,19	4,81	6,43
41	7,84	10,63	12,76	14,90	17,77	19,92	21,62	22,08	25,01	27,28	32,54
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	6,07	8,27	9,98	11,71	14,07	15,86	17,27	17,65	20,11	22,02	26,51
44	6,31	8,66	10,52	12,41	15,04	17,06	18,69	19,12	21,97	24,20	29,56
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
46	4,90	6,78	8,25	9,75	11,83	13,47	14,77	15,14	17,44	19,23	23,51
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,94	6,83	8,32	9,83	11,95	13,61	14,94	15,31	17,66	19,50	23,89
49	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
50	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	5,02	6,95	8,49	10,05	12,25	13,99	15,37	15,77	18,25	20,19	24,88
53	3,13	4,28	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	9,82	11,40	12,63	15,70
54	0,60	0,72	0,82	0,92	1,07	1,19	1,29	1,32	1,48	1,61	1,91
55	0,71	0,98	1,23	1,49	1,91	2,22	2,47	2,54	2,99	3,33	4,20
56	4,07	5,12	6,11	7,11	8,49	9,52	10,31	10,56	11,97	13,06	15,58
57	4,67	6,10	7,34	8,59	10,37	11,71	12,75	13,07	14,94	16,36	19,76
58	1,88	2,05	2,16	2,29	2,48	2,65	3,28	3,73	6,36	8,28	12,35
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,10	2,53	2,90	3,12	3,34	3,55	4,19	4,64	7,30	9,23	13,35
65	2,15	2,58	2,95	3,17	3,40	3,60	4,24	4,69	7,35	9,29	13,40
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,20	2,70	3,13	3,39	3,67	3,90	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
69	2,20	2,70	3,13	3,39	3,72	4,01	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
70	4,47	5,28	5,82	6,26	6,77	7,14	7,46	7,81	10,58	12,61	16,94
71	3,53	4,42	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	7,57	8,17	8,65	11,33
72	4,51	5,29	5,72	6,18	6,66	8,44	10,11	10,33	12,13	13,73	19,59
73	6,62	7,79	8,41	9,05	9,70	11,62	13,40	13,64	16,05	19,13	27,22
74	6,65	7,82	8,45	9,10	9,76	11,70	13,50	13,74	16,19	19,29	27,44
75	6,65	7,82	8,45	9,10	9,76	11,70	13,50	13,74	16,19	19,29	27,44
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	6,68	7,86	8,51	9,16	9,83	11,77	13,63	13,88	16,36	19,46	27,73
78	6,68	7,86	8,65	9,32	10,10	11,77	13,63	13,88	16,36	19,46	27,73
79	6,68	7,86	8,65	9,32	10,10	11,77	13,63	13,88	16,36	19,46	27,73
80	6,74	7,95	8,83	9,54	10,39	11,97	13,91	14,18	16,73	19,88	28,35

## **Anhang 5**

**HQ-Tab für die Varianten „P1“,**

**Auslegung der HRB auf T = 100a, Klima**



Anhang 5: HQ-Tab der Variante „P1“, Auslegung der HRB auf T = 100a, Klima

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	1,02	1,14	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
4	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
5	0,97	1,54	1,95	2,40	3,06	3,53	3,93	4,06	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,13	1,81	2,32	2,98	3,85	4,50	5,07	5,24	6,30	7,17	9,41
10	0,95	1,14	1,23	1,31	1,41	1,47	1,54	1,63	3,22	4,52	7,40
11	0,95	1,24	1,51	1,76	1,91	2,02	2,08	2,09	3,22	4,52	7,40
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,48	8,53	9,55	10,89	11,85	12,75	13,05	14,49	15,36	16,47
31	7,36	8,56	9,61	10,63	11,96	12,93	13,83	14,13	15,57	16,44	17,54
32	8,44	10,65	12,15	13,45	15,16	16,33	17,35	17,66	19,33	20,20	21,31
33	8,45	10,53	11,92	13,46	15,17	16,38	17,39	17,68	19,30	20,13	21,25
34	6,27	8,92	10,18	11,36	13,07	14,23	15,04	15,25	16,63	17,66	19,92
35	6,24	8,97	10,32	11,52	13,27	14,57	15,44	15,71	17,20	18,33	20,79
36	6,30	9,14	10,72	12,17	13,78	14,97	15,88	16,18	18,46	20,03	22,72
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,14	7,43	9,03	10,47	12,31	13,64	14,67	14,96	18,19	20,02	23,10
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,68	1,04	1,42	1,87	2,48	2,97	3,35	3,45	4,19	4,81	6,43
41	7,84	10,63	12,76	14,90	17,77	19,92	21,62	22,08	25,01	27,28	32,54
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	6,07	8,27	9,98	11,71	14,07	15,86	17,27	17,65	20,11	22,02	26,51
44	6,31	8,66	10,52	12,41	15,04	17,06	18,69	19,12	21,97	24,20	29,56
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



<b>Kn. Nr.</b>	<b>HQ<sub>2</sub></b>	<b>HQ<sub>5</sub></b>	<b>HQ<sub>10</sub></b>	<b>HQ<sub>20</sub></b>	<b>HQ<sub>50</sub></b>	<b>HQ<sub>100</sub></b>	<b>HQ<sub>100k</sub></b>	<b>HQ<sub>200</sub></b>	<b>HQ<sub>500</sub></b>	<b>HQ<sub>1.000</sub></b>	<b>HQ<sub>5.000</sub></b>
<b>[-]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>
46	4,90	6,78	8,25	9,75	11,83	13,47	14,77	15,14	17,44	19,23	23,51
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,94	6,83	8,32	9,83	11,95	13,61	14,94	15,31	17,66	19,50	23,89
49	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
50	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	5,02	6,95	8,49	10,05	12,25	13,99	15,37	15,77	18,25	20,19	24,88
53	3,13	4,28	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	9,82	11,40	12,63	15,70
54	0,60	0,72	0,82	0,92	1,07	1,19	1,29	1,32	1,48	1,61	1,91
55	0,71	0,98	1,23	1,49	1,91	2,22	2,47	2,54	2,99	3,33	4,20
56	4,07	5,12	6,11	7,11	8,49	9,52	10,31	10,56	11,97	13,06	15,58
57	4,67	6,10	7,34	8,59	10,37	11,71	12,75	13,07	14,94	16,36	19,76
58	1,88	2,05	2,16	2,29	2,48	2,65	3,28	3,73	6,36	8,28	12,35
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,10	2,53	2,90	3,12	3,34	3,55	4,19	4,64	7,30	9,23	13,35
65	2,15	2,58	2,95	3,17	3,40	3,60	4,24	4,69	7,35	9,29	13,40
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,20	2,70	3,13	3,39	3,67	3,90	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
69	2,20	2,70	3,13	3,39	3,72	4,01	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
70	4,47	5,28	5,82	6,26	6,77	7,14	7,46	7,81	10,58	12,61	16,94
71	3,53	4,42	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	7,57	8,17	8,65	11,33
72	4,51	5,29	5,72	6,18	6,66	8,44	10,11	10,33	12,13	13,73	19,59
73	6,63	7,79	8,41	9,05	9,72	11,64	13,41	13,65	16,38	19,43	27,48
74	6,65	7,82	8,46	9,11	9,78	11,72	13,52	13,76	16,52	19,59	27,70
75	6,65	7,82	8,46	9,11	9,78	11,72	13,52	13,76	16,52	19,59	27,70
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	6,68	7,86	8,51	9,17	9,84	11,79	13,65	13,89	16,69	19,77	27,99
78	6,68	7,86	8,66	9,32	10,10	11,79	13,65	13,89	16,69	19,77	27,99
79	6,68	7,86	8,66	9,32	10,10	11,79	13,65	13,89	16,69	19,77	27,99
80	6,74	7,95	8,83	9,55	10,40	11,99	13,93	14,20	17,06	20,19	28,61

## **Anhang 6**

**HQ-Tab für die Varianten „P2“,**

**Auslegung der HRB auf T = 50a**



Anhang 6: HQ-Tab der Variante „P2“, Auslegung der HRB auf T = 50a

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	1,02	1,14	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
4	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
5	0,97	1,54	1,95	2,40	3,06	3,53	3,93	4,06	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,13	1,81	2,32	2,98	3,85	4,50	5,07	5,24	6,30	7,17	9,41
10	1,08	1,74	2,28	2,93	3,82	4,47	5,03	5,19	6,25	7,11	9,34
11	1,08	1,74	2,28	2,93	3,95	4,93	5,64	5,86	7,01	7,86	10,09
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,54	8,62	9,68	11,07	12,08	13,05	13,36	14,85	15,77	18,16
31	7,36	8,62	9,69	10,75	12,14	13,15	14,13	14,44	15,93	16,84	19,24
32	8,47	10,65	12,15	13,46	15,22	16,56	17,60	17,93	19,69	20,60	22,77
33	8,47	10,58	12,00	13,46	15,24	16,59	17,62	17,93	19,64	20,52	22,62
34	6,29	8,94	10,21	11,40	13,15	14,34	15,15	15,41	16,83	17,89	20,27
35	6,26	9,00	10,35	11,56	13,35	14,68	15,57	15,85	17,39	18,54	21,12
36	6,32	9,17	10,75	12,20	13,85	15,06	15,99	16,27	18,60	20,20	23,04
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,15	7,46	9,09	10,54	12,40	13,80	14,88	15,18	18,31	20,21	23,49
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,68	1,04	1,42	1,87	2,48	2,97	3,35	3,45	4,19	4,81	6,43
41	7,84	10,63	12,76	14,90	17,77	19,92	21,62	22,08	25,01	27,28	32,54
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	6,07	8,27	9,98	11,71	14,07	15,86	17,27	17,65	20,11	22,02	26,51
44	6,31	8,66	10,52	12,41	15,04	17,06	18,69	19,12	21,97	24,20	29,56
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
46	4,90	6,78	8,25	9,75	11,83	13,47	14,77	15,14	17,44	19,23	23,51
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,94	6,83	8,32	9,83	11,95	13,61	14,94	15,31	17,66	19,50	23,89
49	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
50	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	5,02	6,95	8,49	10,05	12,25	13,99	15,37	15,77	18,25	20,19	24,88
53	3,13	4,28	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	9,82	11,40	12,63	15,70
54	0,60	0,72	0,82	0,92	1,07	1,19	1,29	1,32	1,48	1,61	1,91
55	0,71	0,98	1,23	1,49	1,91	2,22	2,47	2,54	2,99	3,33	4,20
56	4,07	5,12	6,11	7,11	8,49	9,52	10,31	10,56	11,97	13,06	15,58
57	4,67	6,10	7,34	8,59	10,37	11,71	12,75	13,07	14,94	16,36	19,76
58	1,88	2,05	2,16	2,29	2,48	2,65	3,28	3,73	6,36	8,28	12,35
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,10	2,53	2,90	3,12	3,34	3,55	4,19	4,64	7,30	9,23	13,35
65	2,15	2,58	2,95	3,17	3,40	3,60	4,24	4,69	7,35	9,29	13,40
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,20	2,70	3,13	3,39	3,67	3,90	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
69	2,20	2,70	3,13	3,39	3,72	4,01	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
70	4,47	5,28	5,82	6,26	6,77	7,14	7,46	7,81	10,58	12,61	16,94
71	3,53	4,42	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	7,57	8,17	8,65	11,33
72	3,94	4,49	4,87	5,18	5,66	8,15	9,72	9,92	11,59	13,14	17,13
73	5,64	6,38	6,89	7,27	7,92	10,44	12,06	12,33	16,14	18,45	25,49
74	5,67	6,42	6,93	7,31	8,00	10,52	12,17	12,46	16,31	18,64	25,70
75	5,67	6,42	6,93	7,31	8,00	10,52	12,17	12,46	16,31	18,64	25,70
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	5,69	6,46	6,97	7,36	8,12	10,61	12,30	12,66	16,59	18,97	25,95
78	5,71	6,56	7,10	7,58	8,23	10,61	12,30	12,83	16,88	19,32	25,95
79	5,71	6,56	7,10	7,58	8,23	10,61	12,30	12,83	16,88	19,32	25,95
80	5,81	6,70	7,28	7,81	8,49	10,82	12,61	13,20	17,37	19,90	26,53



## **Anhang 7**

**HQ-Tab für die Varianten „P2“,  
Auslegung der HRB auf T = 100a**

Anhang 7: HQ-Tab der Variante „P2“, Auslegung der HRB auf T = 100a

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	1,02	1,14	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
4	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
5	0,97	1,54	1,95	2,40	3,06	3,53	3,93	4,06	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,13	1,81	2,32	2,98	3,85	4,50	5,07	5,24	6,30	7,17	9,41
10	1,08	1,74	2,28	2,93	3,82	4,47	5,03	5,19	6,25	7,11	9,34
11	1,08	1,74	2,28	2,93	3,95	4,93	5,64	5,86	7,01	7,86	10,09
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,54	8,62	9,68	11,07	12,08	13,05	13,36	14,85	15,77	18,16
31	7,36	8,62	9,69	10,75	12,14	13,15	14,13	14,44	15,93	16,84	19,24
32	8,47	10,65	12,15	13,46	15,22	16,56	17,60	17,93	19,69	20,60	22,77
33	8,47	10,58	12,00	13,46	15,24	16,59	17,62	17,93	19,64	20,52	22,62
34	6,29	8,94	10,21	11,40	13,15	14,34	15,15	15,41	16,83	17,89	20,27
35	6,26	9,00	10,35	11,56	13,35	14,68	15,57	15,85	17,39	18,54	21,12
36	6,32	9,17	10,75	12,20	13,85	15,06	15,99	16,27	18,60	20,20	23,04
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,15	7,46	9,09	10,54	12,40	13,80	14,88	15,18	18,31	20,21	23,49
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,68	1,04	1,42	1,87	2,48	2,97	3,35	3,45	4,19	4,81	6,43
41	7,84	10,63	12,76	14,90	17,77	19,92	21,62	22,08	25,01	27,28	32,54
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	6,07	8,27	9,98	11,71	14,07	15,86	17,27	17,65	20,11	22,02	26,51
44	6,31	8,66	10,52	12,41	15,04	17,06	18,69	19,12	21,97	24,20	29,56
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
46	4,90	6,78	8,25	9,75	11,83	13,47	14,77	15,14	17,44	19,23	23,51
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,94	6,83	8,32	9,83	11,95	13,61	14,94	15,31	17,66	19,50	23,89
49	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
50	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	5,02	6,95	8,49	10,05	12,25	13,99	15,37	15,77	18,25	20,19	24,88
53	3,13	4,28	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	9,82	11,40	12,63	15,70
54	0,60	0,72	0,82	0,92	1,07	1,19	1,29	1,32	1,48	1,61	1,91
55	0,71	0,98	1,23	1,49	1,91	2,22	2,47	2,54	2,99	3,33	4,20
56	4,07	5,12	6,11	7,11	8,49	9,52	10,31	10,56	11,97	13,06	15,58
57	4,67	6,10	7,34	8,59	10,37	11,71	12,75	13,07	14,94	16,36	19,76
58	1,88	2,05	2,16	2,29	2,48	2,65	3,28	3,73	6,36	8,28	12,35
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,10	2,53	2,90	3,12	3,34	3,55	4,19	4,64	7,30	9,23	13,35
65	2,15	2,58	2,95	3,17	3,40	3,60	4,24	4,69	7,35	9,29	13,40
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,20	2,70	3,13	3,39	3,67	3,90	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
69	2,20	2,70	3,13	3,39	3,72	4,01	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
70	4,47	5,28	5,82	6,26	6,77	7,14	7,46	7,81	10,58	12,61	16,94
71	3,53	4,42	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	7,57	8,17	8,65	11,33
72	4,39	5,14	5,56	5,99	6,46	6,89	9,44	9,78	11,91	13,32	16,95
73	6,35	7,37	7,94	8,50	9,10	9,66	12,27	12,62	14,96	17,96	24,37
74	6,37	7,40	7,98	8,55	9,15	9,76	12,37	12,72	15,12	18,15	24,59
75	6,37	7,40	7,98	8,55	9,15	9,76	12,37	12,72	15,12	18,15	24,59
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	6,40	7,43	8,04	8,61	9,21	9,91	12,46	12,83	15,37	18,47	24,88
78	6,40	7,43	8,15	8,79	9,45	10,05	12,46	12,83	15,58	18,79	24,88
79	6,40	7,43	8,15	8,79	9,45	10,05	12,46	12,83	15,58	18,79	24,88
80	6,47	7,57	8,33	9,01	9,75	10,36	12,70	13,09	16,04	19,35	25,51

## **Anhang 8**

**HQ-Tab für die Varianten „P2“,**

**Auslegung der HRB auf T = 100a, Klima**



Anhang 8: HQ-Tab der Variante „P2“, Auslegung der HRB auf T = 100a, Klima

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	1,02	1,14	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
4	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
5	0,97	1,54	1,95	2,40	3,06	3,53	3,93	4,06	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,13	1,81	2,32	2,98	3,85	4,50	5,07	5,24	6,30	7,17	9,41
10	1,08	1,74	2,28	2,93	3,82	4,47	5,03	5,19	6,25	7,11	9,34
11	1,08	1,74	2,28	2,93	3,95	4,93	5,64	5,86	7,01	7,86	10,09
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,54	8,62	9,68	11,07	12,08	13,05	13,36	14,85	15,77	18,16
31	7,36	8,62	9,69	10,75	12,14	13,15	14,13	14,44	15,93	16,84	19,24
32	8,47	10,65	12,15	13,46	15,22	16,56	17,60	17,93	19,69	20,60	22,77
33	8,47	10,58	12,00	13,46	15,24	16,59	17,62	17,93	19,64	20,52	22,62
34	6,29	8,94	10,21	11,40	13,15	14,34	15,15	15,41	16,83	17,89	20,27
35	6,26	9,00	10,35	11,56	13,35	14,68	15,57	15,85	17,39	18,54	21,12
36	6,32	9,17	10,75	12,20	13,85	15,06	15,99	16,27	18,60	20,20	23,04
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,15	7,46	9,09	10,54	12,40	13,80	14,88	15,18	18,31	20,21	23,49
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,68	1,04	1,42	1,87	2,48	2,97	3,35	3,45	4,19	4,81	6,43
41	7,84	10,63	12,76	14,90	17,77	19,92	21,62	22,08	25,01	27,28	32,54
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	6,07	8,27	9,98	11,71	14,07	15,86	17,27	17,65	20,11	22,02	26,51
44	6,31	8,66	10,52	12,41	15,04	17,06	18,69	19,12	21,97	24,20	29,56
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
46	4,90	6,78	8,25	9,75	11,83	13,47	14,77	15,14	17,44	19,23	23,51
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,94	6,83	8,32	9,83	11,95	13,61	14,94	15,31	17,66	19,50	23,89
49	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
50	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	5,02	6,95	8,49	10,05	12,25	13,99	15,37	15,77	18,25	20,19	24,88
53	3,13	4,28	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	9,82	11,40	12,63	15,70
54	0,60	0,72	0,82	0,92	1,07	1,19	1,29	1,32	1,48	1,61	1,91
55	0,71	0,98	1,23	1,49	1,91	2,22	2,47	2,54	2,99	3,33	4,20
56	4,07	5,12	6,11	7,11	8,49	9,52	10,31	10,56	11,97	13,06	15,58
57	4,67	6,10	7,34	8,59	10,37	11,71	12,75	13,07	14,94	16,36	19,76
58	1,88	2,05	2,16	2,29	2,48	2,65	3,28	3,73	6,36	8,28	12,35
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,10	2,53	2,90	3,12	3,34	3,55	4,19	4,64	7,30	9,23	13,35
65	2,15	2,58	2,95	3,17	3,40	3,60	4,24	4,69	7,35	9,29	13,40
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,20	2,70	3,13	3,39	3,67	3,90	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
69	2,20	2,70	3,13	3,39	3,72	4,01	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
70	4,47	5,28	5,82	6,26	6,77	7,14	7,46	7,81	10,58	12,61	16,94
71	3,53	4,42	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	7,57	8,17	8,65	11,33
72	4,70	5,63	6,19	6,67	7,27	7,69	8,01	8,42	11,97	13,47	17,13
73	6,76	8,12	8,88	9,55	10,31	10,85	11,29	11,71	15,39	16,97	24,05
74	6,78	8,15	8,91	9,60	10,37	10,91	11,41	11,78	15,52	17,14	24,27
75	6,78	8,15	8,91	9,60	10,37	10,91	11,41	11,78	15,52	17,14	24,27
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	6,81	8,20	8,95	9,67	10,44	10,98	11,59	11,83	15,68	17,43	24,54
78	6,81	8,20	9,01	9,79	10,65	11,22	11,75	11,88	15,68	17,67	24,63
79	6,81	8,20	9,01	9,79	10,65	11,22	11,75	11,88	15,68	17,67	24,63
80	6,87	8,29	9,19	10,01	10,95	11,58	12,12	12,25	16,04	18,21	25,39



## **Anhang 9**

**HQ-Tab für die Varianten „P3“,**

**Auslegung der HRB auf T = 50a**

Anhang 9: HQ-Tab der Variante „P3“, Auslegung der HRB auf T = 50a

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	1,02	1,14	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
4	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
5	0,97	1,54	1,95	2,40	3,06	3,53	3,93	4,06	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,13	1,81	2,32	2,98	3,85	4,50	5,07	5,24	6,30	7,17	9,41
10	0,95	1,14	1,23	1,31	1,41	1,47	1,54	1,63	3,22	4,52	7,40
11	0,95	1,24	1,51	1,76	1,91	2,02	2,08	2,09	3,22	4,52	7,40
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,48	8,53	9,55	10,89	11,85	12,75	13,05	14,49	15,36	16,47
31	7,36	8,56	9,61	10,63	11,96	12,93	13,83	14,13	15,57	16,44	17,54
32	8,44	10,65	12,15	13,45	15,16	16,33	17,35	17,66	19,33	20,20	21,31
33	8,45	10,53	11,92	13,46	15,17	16,38	17,39	17,68	19,30	20,13	21,25
34	6,27	8,92	10,18	11,36	13,07	14,23	15,04	15,25	16,63	17,66	19,92
35	6,24	8,97	10,32	11,52	13,27	14,57	15,44	15,71	17,20	18,33	20,79
36	6,30	9,14	10,72	12,17	13,78	14,97	15,88	16,18	18,46	20,03	22,72
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,14	7,43	9,03	10,47	12,31	13,64	14,67	14,96	18,19	20,02	23,10
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,68	1,04	1,42	1,87	2,48	2,97	3,35	3,45	4,19	4,81	6,43
41	7,84	10,63	12,76	14,90	17,77	19,92	21,62	22,08	25,01	27,28	32,54
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	6,07	8,27	9,98	11,71	14,07	15,86	17,27	17,65	20,11	22,02	26,51
44	6,31	8,66	10,52	12,41	15,04	17,06	18,69	19,12	21,97	24,20	29,56
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
46	4,90	6,78	8,25	9,75	11,83	13,47	14,77	15,14	17,44	19,23	23,51
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,94	6,83	8,32	9,83	11,95	13,61	14,94	15,31	17,66	19,50	23,89
49	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
50	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	5,02	6,95	8,49	10,05	12,25	13,99	15,37	15,77	18,25	20,19	24,88
53	3,13	4,28	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	9,82	11,40	12,63	15,70
54	0,60	0,72	0,82	0,92	1,07	1,19	1,29	1,32	1,48	1,61	1,91
55	0,71	0,98	1,23	1,49	1,91	2,22	2,47	2,54	2,99	3,33	4,20
56	4,07	5,12	6,11	7,11	8,49	9,52	10,31	10,56	11,97	13,06	15,58
57	4,67	6,10	7,34	8,59	10,37	11,71	12,75	13,07	14,94	16,36	19,76
58	1,88	2,05	2,16	2,29	2,48	2,65	3,28	3,73	6,36	8,28	12,35
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,10	2,53	2,90	3,12	3,34	3,55	4,19	4,64	7,30	9,23	13,35
65	2,15	2,58	2,95	3,17	3,40	3,60	4,24	4,69	7,35	9,29	13,40
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,20	2,70	3,13	3,39	3,67	3,90	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
69	2,20	2,70	3,13	3,39	3,72	4,01	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
70	4,47	5,28	5,82	6,26	6,77	7,14	7,46	7,81	10,58	12,61	16,94
71	3,53	4,42	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	7,57	8,17	8,65	11,33
72	3,94	4,49	4,87	5,18	5,66	8,15	9,72	9,92	11,59	13,14	17,13
73	5,63	6,38	6,89	7,27	7,92	10,44	12,05	12,29	15,94	18,11	24,24
74	5,65	6,42	6,93	7,31	8,00	10,52	12,16	12,42	16,11	18,31	24,44
75	5,65	6,42	6,93	7,31	8,00	10,52	12,16	12,42	16,11	18,31	24,44
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	5,68	6,46	6,97	7,36	8,12	10,60	12,29	12,62	16,39	18,63	24,68
78	5,71	6,56	7,10	7,58	8,22	10,60	12,29	12,78	16,67	18,99	24,68
79	5,71	6,56	7,10	7,58	8,22	10,60	12,29	12,78	16,67	18,99	24,68
80	5,80	6,70	7,28	7,80	8,49	10,81	12,60	13,15	17,17	19,57	25,25

## **Anhang 10**

**HQ-Tab für die Varianten „P3“,  
Auslegung der HRB auf T = 100a**



Anhang 10: HQ-Tab der Variante „P3“, Auslegung der HRB auf T = 100a

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	1,02	1,14	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
4	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
5	0,97	1,54	1,95	2,40	3,06	3,53	3,93	4,06	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,13	1,81	2,32	2,98	3,85	4,50	5,07	5,24	6,30	7,17	9,41
10	0,82	0,94	1,02	1,08	1,16	1,22	1,76	1,97	3,49	4,75	7,86
11	0,87	1,14	1,42	1,58	1,70	1,78	1,83	1,97	3,49	4,75	7,86
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,48	8,53	9,55	10,88	11,84	12,73	13,03	14,46	15,32	16,30
31	7,36	8,56	9,60	10,62	11,95	12,91	13,81	14,11	15,54	16,40	17,38
32	8,44	10,65	12,15	13,45	15,16	16,32	17,33	17,65	19,30	20,16	21,14
33	8,45	10,53	11,91	13,46	15,17	16,37	17,37	17,67	19,27	20,10	21,09
34	6,27	8,92	10,18	11,36	13,07	14,23	15,04	15,24	16,61	17,64	19,89
35	6,24	8,97	10,32	11,51	13,26	14,56	15,43	15,70	17,19	18,32	20,77
36	6,30	9,14	10,71	12,16	13,78	14,97	15,87	16,18	18,45	20,02	22,69
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,14	7,43	9,03	10,47	12,31	13,63	14,66	14,95	18,19	20,00	23,08
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,68	1,04	1,42	1,87	2,48	2,97	3,35	3,45	4,19	4,81	6,43
41	7,84	10,63	12,76	14,90	17,77	19,92	21,62	22,08	25,01	27,28	32,54
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	6,07	8,27	9,98	11,71	14,07	15,86	17,27	17,65	20,11	22,02	26,51
44	6,31	8,66	10,52	12,41	15,04	17,06	18,69	19,12	21,97	24,20	29,56
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
46	4,90	6,78	8,25	9,75	11,83	13,47	14,77	15,14	17,44	19,23	23,51
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,94	6,83	8,32	9,83	11,95	13,61	14,94	15,31	17,66	19,50	23,89
49	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
50	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	5,02	6,95	8,49	10,05	12,25	13,99	15,37	15,77	18,25	20,19	24,88
53	3,13	4,28	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	9,82	11,40	12,63	15,70
54	0,60	0,72	0,82	0,92	1,07	1,19	1,29	1,32	1,48	1,61	1,91
55	0,71	0,98	1,23	1,49	1,91	2,22	2,47	2,54	2,99	3,33	4,20
56	4,07	5,12	6,11	7,11	8,49	9,52	10,31	10,56	11,97	13,06	15,58
57	4,67	6,10	7,34	8,59	10,37	11,71	12,75	13,07	14,94	16,36	19,76
58	1,88	2,05	2,16	2,29	2,48	2,65	3,28	3,73	6,36	8,28	12,35
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,10	2,53	2,90	3,12	3,34	3,55	4,19	4,64	7,30	9,23	13,35
65	2,15	2,58	2,95	3,17	3,40	3,60	4,24	4,69	7,35	9,29	13,40
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,20	2,70	3,13	3,39	3,67	3,90	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
69	2,20	2,70	3,13	3,39	3,72	4,01	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
70	4,47	5,28	5,82	6,26	6,77	7,14	7,46	7,81	10,58	12,61	16,94
71	3,53	4,42	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	7,57	8,17	8,65	11,33
72	4,39	5,14	5,56	5,99	6,46	6,89	9,44	9,78	11,91	13,32	16,95
73	6,27	7,27	7,85	8,40	8,98	9,54	12,12	12,47	14,68	17,45	23,56
74	6,30	7,30	7,90	8,45	9,03	9,64	12,22	12,57	14,83	17,64	23,82
75	6,30	7,30	7,90	8,45	9,03	9,64	12,22	12,57	14,83	17,64	23,82
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	6,33	7,34	7,95	8,50	9,09	9,79	12,31	12,67	15,03	17,95	24,26
78	6,33	7,34	8,06	8,68	9,34	9,93	12,31	12,67	15,24	18,27	24,67
79	6,33	7,34	8,06	8,68	9,34	9,93	12,31	12,67	15,24	18,27	24,67
80	6,40	7,48	8,24	8,90	9,63	10,24	12,55	12,94	15,69	18,84	25,44



## **Anhang 11**

**HQ-Tab für die Varianten „P3“,**

**Auslegung der HRB auf T = 100a, Klima**

Anhang 11: HQ-Tab der Variante „P3“, Auslegung der HRB auf T = 100a, Klima

Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	1,02	1,14	1,22	1,32	1,48	1,60	1,70	1,73	1,92	2,08	2,49
2	0,14	0,24	0,34	0,46	0,65	0,80	0,91	0,96	1,19	1,37	1,84
3	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
4	0,82	1,22	1,39	1,57	1,85	2,09	2,27	2,33	2,70	2,99	3,75
5	0,97	1,54	1,95	2,40	3,06	3,53	3,93	4,06	4,81	5,43	7,04
6	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
7	0,09	0,16	0,23	0,32	0,44	0,53	0,62	0,64	0,80	0,92	1,23
8	0,22	0,40	0,57	0,77	1,07	1,29	1,49	1,54	1,92	2,22	2,98
9	1,13	1,81	2,32	2,98	3,85	4,50	5,07	5,24	6,30	7,17	9,41
10	0,95	1,14	1,23	1,31	1,41	1,47	1,54	1,63	3,22	4,52	7,40
11	0,95	1,24	1,51	1,76	1,91	2,02	2,08	2,09	3,22	4,52	7,40
12	0,18	0,33	0,44	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,35	1,55	2,06
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,04	0,07	0,09	0,12	0,17	0,21	0,24	0,25	0,32	0,37	0,51
16	0,13	0,24	0,34	0,45	0,62	0,76	0,87	0,91	1,13	1,31	1,77
17	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,31	0,60	1,31
18	0,23	0,33	0,41	0,50	0,63	0,73	0,82	0,85	1,02	1,16	2,21
19	1,25	1,36	1,49	1,58	1,71	1,81	1,90	1,93	2,10	2,24	3,00
20	1,34	1,51	1,77	1,96	2,25	2,47	2,66	2,73	3,11	3,42	4,19
21	1,17	1,51	1,87	2,19	2,58	2,82	3,01	3,07	3,40	3,65	4,27
22	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,41	0,47	0,49	0,62	0,73	0,99
23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
24	0,07	0,13	0,19	0,25	0,35	0,43	0,49	0,51	0,63	0,73	0,99
25	0,08	0,14	0,19	0,24	0,32	0,37	0,41	0,42	0,50	0,57	0,74
26	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
27	0,19	0,33	0,45	0,58	0,77	0,93	1,06	1,11	1,36	1,56	2,06
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	3,75	4,17	4,53	4,86	5,24	5,49	5,67	5,73	6,06	6,32	6,94
30	6,28	7,48	8,53	9,55	10,89	11,85	12,75	13,05	14,49	15,36	16,47
31	7,36	8,56	9,61	10,63	11,96	12,93	13,83	14,13	15,57	16,44	17,54
32	8,44	10,65	12,15	13,45	15,16	16,33	17,35	17,66	19,33	20,20	21,31
33	8,45	10,53	11,92	13,46	15,17	16,38	17,39	17,68	19,30	20,13	21,25
34	6,27	8,92	10,18	11,36	13,07	14,23	15,04	15,25	16,63	17,66	19,92
35	6,24	8,97	10,32	11,52	13,27	14,57	15,44	15,71	17,20	18,33	20,79
36	6,30	9,14	10,72	12,17	13,78	14,97	15,88	16,18	18,46	20,03	22,72
37	0,19	0,33	0,47	0,64	0,88	1,07	1,22	1,28	1,55	1,79	2,40
38	5,14	7,43	9,03	10,47	12,31	13,64	14,67	14,96	18,19	20,02	23,10
39	0,29	0,49	0,67	0,88	1,15	1,37	1,55	1,60	1,93	2,20	2,92
40	0,68	1,04	1,42	1,87	2,48	2,97	3,35	3,45	4,19	4,81	6,43
41	7,84	10,63	12,76	14,90	17,77	19,92	21,62	22,08	25,01	27,28	32,54
42	0,16	0,27	0,38	0,53	0,72	0,87	1,00	1,03	1,26	1,46	1,94
43	6,07	8,27	9,98	11,71	14,07	15,86	17,27	17,65	20,11	22,02	26,51
44	6,31	8,66	10,52	12,41	15,04	17,06	18,69	19,12	21,97	24,20	29,56
45	0,26	0,45	0,64	0,86	1,18	1,41	1,62	1,67	2,05	2,36	3,16



Kn. Nr.	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100k</sub>	HQ <sub>200</sub>	HQ <sub>500</sub>	HQ <sub>1.000</sub>	HQ <sub>5.000</sub>
[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
46	4,90	6,78	8,25	9,75	11,83	13,47	14,77	15,14	17,44	19,23	23,51
47	0,11	0,20	0,28	0,37	0,51	0,61	0,70	0,72	0,90	1,03	1,38
48	4,94	6,83	8,32	9,83	11,95	13,61	14,94	15,31	17,66	19,50	23,89
49	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
50	4,97	6,87	8,38	9,91	12,06	13,75	15,10	15,49	17,89	19,77	24,27
51	0,16	0,28	0,40	0,55	0,73	0,89	1,01	1,06	1,30	1,49	1,99
52	5,02	6,95	8,49	10,05	12,25	13,99	15,37	15,77	18,25	20,19	24,88
53	3,13	4,28	5,24	6,24	7,62	8,71	9,59	9,82	11,40	12,63	15,70
54	0,60	0,72	0,82	0,92	1,07	1,19	1,29	1,32	1,48	1,61	1,91
55	0,71	0,98	1,23	1,49	1,91	2,22	2,47	2,54	2,99	3,33	4,20
56	4,07	5,12	6,11	7,11	8,49	9,52	10,31	10,56	11,97	13,06	15,58
57	4,67	6,10	7,34	8,59	10,37	11,71	12,75	13,07	14,94	16,36	19,76
58	1,88	2,05	2,16	2,29	2,48	2,65	3,28	3,73	6,36	8,28	12,35
59	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
60	0,14	0,24	0,33	0,45	0,62	0,75	0,87	0,90	1,11	1,28	1,72
61	0,44	0,73	1,03	1,41	1,93	2,33	2,69	2,77	3,43	3,94	5,32
62	0,34	0,56	0,76	0,83	0,89	0,92	0,96	0,97	1,06	1,13	2,23
63	0,34	0,56	0,76	0,84	0,89	0,93	0,99	1,00	1,09	1,16	2,29
64	2,10	2,53	2,90	3,12	3,34	3,55	4,19	4,64	7,30	9,23	13,35
65	2,15	2,58	2,95	3,17	3,40	3,60	4,24	4,69	7,35	9,29	13,40
66	0,12	0,22	0,32	0,44	0,59	0,72	0,82	0,86	1,05	1,21	1,63
67	0,07	0,13	0,18	0,22	0,28	0,33	0,37	0,38	0,45	0,50	1,22
68	2,20	2,70	3,13	3,39	3,67	3,90	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
69	2,20	2,70	3,13	3,39	3,72	4,01	4,58	5,04	7,75	9,73	13,93
70	4,47	5,28	5,82	6,26	6,77	7,14	7,46	7,81	10,58	12,61	16,94
71	3,53	4,42	5,22	5,81	6,64	7,14	7,50	7,57	8,17	8,65	11,33
72	4,70	5,63	6,19	6,67	7,27	7,69	8,01	8,42	11,97	13,47	17,13
73	6,68	8,05	8,79	9,47	10,21	10,73	11,19	11,58	15,24	16,81	23,25
74	6,70	8,08	8,82	9,52	10,27	10,79	11,31	11,65	15,38	16,98	23,51
75	6,70	8,08	8,82	9,52	10,27	10,79	11,31	11,65	15,38	16,98	23,51
76	0,15	0,27	0,38	0,51	0,69	0,84	0,97	1,00	1,24	1,43	1,92
77	6,74	8,12	8,87	9,59	10,33	10,86	11,49	11,70	15,53	17,20	23,93
78	6,74	8,12	8,92	9,70	10,55	11,11	11,65	11,77	15,53	17,37	24,34
79	6,74	8,12	8,92	9,70	10,55	11,11	11,65	11,77	15,53	17,37	24,34
80	6,81	8,22	9,10	9,93	10,84	11,47	12,01	12,14	15,89	17,91	25,10