AMT DER KÄRNTNER
LANDESREGIERUNG
ABT. 8 – WASSERWIRTSCHAFT
KLAGENFURT

Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

LAND KÄRNTEN
Wasserbau

GÖSSELSDORFER SEEBACH

GENERELLES PROJEKT HOCHWASSERSCHUTZ

MARKTGEMEINDE EBERNDORF

SEEBACH: FLKM 0,000 BIS FLKM 9,858
HUNGERBACH: FLKM 0,000 BIS FLKM 0,631

Inhalt:

Anhang zum

Technischen Bericht

Hydrologie

Datum: 30. Mai 2018

Communial Water Systems GmbH
Firmensitz: Italiener Straße 2a, 9500 Villach
Zweigstelle: Alleestraße 20, 3400 Klosterneuburg

Tel.: +434242/29664, Fax: +434242/29664-4, E-Mail: office@cws.or.at, Web: www.cws.or.at

GZ: 082/16

16.2

A B C D E F G

Communial Water Systems GmbH, *Italiener Straße 2a, 9500 Villach*
Telefon: +43(0)4242/29664, Fax: +43(0)4242/29664-4, E-Mail: office@cws.or.at

Anhang 1

LAND KÄRNTEN

HYDRO grafie Kärnten

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie

HQn - HOCHWASSERKENNWERTE

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2016)

Bearbeitung		
Gewässer / Stelle:	**Suchabach / Gösselsdorf**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer See	
		Anmerkung
E (km2)	**17,8**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**8,5**	HQn= HQ100. Fn/100
Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21,1	
GF100	8,1	
HQ100 (m3/s)	50,5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2,27	
Obergrenze	2,5	
gesucht F5000/100	2,30	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1,34	
Basisfaktor B	1,40	
gesucht F300/100	1,34	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1,15	
Basisfaktor B	1,17	
gesucht F150/100	1,15	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0,46	
Basisfaktor B	0,40	
gesucht F30/100	0,46	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0,19	
Basisfaktor B	0,14	
gesucht F10/100	0,19	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0,12	
Basis	0,08	
gesucht F5/100	0,12	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0,064	
Basis	0,03	
gesucht F2/100	0,06	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0,04	
Basis	0,01	
gesucht F1/100	0,04	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0,025	
Basis	0,01	
gesucht F0,5/100	0,02	

Ergebnis: **Suchabach / Gösselsdorf**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0,5	1,1	1,4	0,8
1	1,8	2,3	1,3
2	2,9	3,8	2,1
5	5,6	7,3	3,9
10	9	12	6
30	22	28	15
100	**48**	62	33
150	55	72	39
300	64	84	45
5000	110	143	77

EZG (km2) **17,8**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn 0,7

o. Schwankung HQn 1,3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h) **1,8** (geschätzt, Konzentrationszeit)

Gebietseinstufung: **steil**

Katalog-Gebiet: Globasnitz ☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	10 km²	10,09	1
Vergleichs - EZG 2	30 km²	11,20	1,5
Suchabach / Gösselsdorf	17,8	**10,52**	**1,20**
	km2	mittelsteil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	10	7,91	1,5
Vergleichs - EZG 2	30	8,28	2,5
Suchabach / Gösselsdorf	17,8	**8,05**	**1,89**

Ergebnis 8,37 1,8

Daten schreiben

Festlegung **8,5**

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "rasch"

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100

geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	7	Gefälle:	0,129
ΔH (m) maßgebend	900		
vO (m/s)	0,05	starke Versickerung	
vG (m/s)	1,7	steil	
Konzentrationszeit (h)	**1,95**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten	vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach sehr langsam	0,02	0,35
0,01-0,05 weniger steil langsam	0,05	0,8
0,05-0,1 mittelsteil mittel	0,1	1,3
0,1-0,2 steil rasch	0,2	1,7
>0,2 sehr steil sehr rasch	0,35	2,3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen.
Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie
Johannes Moser, 2016

HYDRO grafie Kärnten

Standard zur Abschätzung von HQ_{100} kleiner Einzugsgebiete in Kärnten; HQ_{100} - Basis frachtige Welle

Praxisorientiertes generelles Konzeptverfahren mit flächenabgeminderte Bemessungsniederschläge als Eingangsgröße, regionale HQ100 - spezifische Abflussbeiwertekurven aus Pegelanalysen und Standard-Polygonwellen mit RD als Wellenanstiegszeit und Tc (Wellentyp1) und Tc+0,1 bis 0,25RD (Wellentyp2) als Wellenabstiegszeit. Konzentrationszeit Tc nach HD Kärnten

Firma / Bearbeiter / Datum: HD Kärnten, Moser, 02.05.2017 Jährlichkeit 100

Methode / Verfahrensschritte:

1 Ergebnisse des Gutachten / Kennwerte

In diesem Abschnitt werden die Hochwasserkennwerte (aus Gutachten bzw. aus den NA - Berechnungsergebnissen übernommen) und die Einzugsgebietscharakteristika (EZG, GF100, Gebietseinstufung…) eingetragen.
Eine Grafik mit der Abgrenzug des Einzuggebietes sollte ebenfalls eingefügt werden. Zudem können auch besondere Anmerkungen zum Gewässer / Einzugsgebiet gemacht werden.

2 Konzentrationszeit - Fließzeiten - maßgebende Regendauer:

Die maßgebende Regendauer, die der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht (hier absteigender Ast der Hochwasserwelle), wird in diesem Tool ermittelt. Dazu wird das maßgebende Gebietsgefälle (H/L) bzw. auch der Konzentrationszeitcharakter (zB bei Karst) auf Basis von Konzentrationszeitformeln ermittelt. Es wird von von einem HQ100-Szenario ausgegangen.
Hier sollte vorwiegend die empirisch kalibrierte Konzentrationszeitformel für verschiedene Konzentrationsklassen (HD Kärnten - Moser) verwendet werden, da damit die Systemkonsistenz in der Regel gewährleistet ist.
Die weiteren Formeln zeigen zum Vergleich das Konzentrationszeitspektrum auf.
Die Wahl der Konzentrationszeit / maßgebende Regendauer ist generell mit sehr viel Unsicherheiten und Streuungen behaftet. Man sollte ihr vorerst einen plausiblen "Zeitbereich" zuordnen, wobei im 2. Schritt in Folge der Analyse und Vergleich mit anderen Pegeln / Gewässern eine zusammenfassende "festgelegte Dauer" von minTc; Tc; und maxTc bestimmt wird.
Als Faustformel kann für die Schwankung der Konzentrationszeit ein Faktor bis ca. 0,5 für minTC bzw. 2 für maxTc gewählt werden.

3 Niederschlag / Flächenabminderung:

Als Eingangsdaten werden die Bemessungsniederschläge der Jährlichkeit 100 für verschiedene Dauerstufen verwendet. Die Werte sind aus der Tabelle "Bemessungsniederschläge" für den bestimmten Ort wählbar (per pull down in Zeile 114).
Bei sehr großen Einzugsgebieten besteht die Möglichkeit einer Abminderung der Niederschläge, weil eine 100-jährliche Überregnung trotz Flächenabminderung kaum realistisch ist. Bei kleinen EZG wird diese Abminderung kaum in Anspruch genommen.
Die Flächenabminderung wird entspechend des HAÖ als - sanfte -dauerstufenabhängige und starke - intensitätsabhängige Abminderung berechnet.
Gewählt wird jedoch das Mittel aus der sanften und starken Abminderung. Diese Werte werden zur weiteren NA Analsyse herangezogen.

4 Abflussspitzen / Regendauer und spezifische HQ100-Abflussbeiwerte für die Gewässerstelle; HQ100 - Ereignis Wellenspektrum auf Basis frachtiger Welle

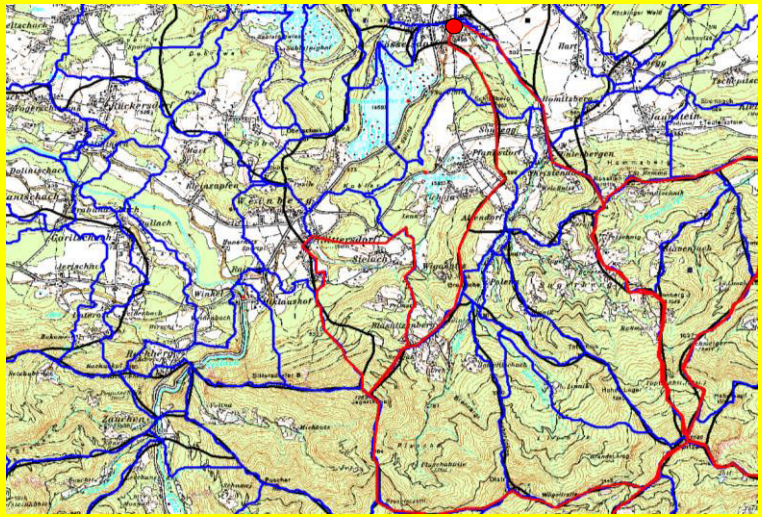
In diesem Abschnitt werden die HQ100 Scheitelwerte bei entsprechender Niederschlagsdauer, flächenabgeminderter Niederschlagsmenge und Konzentrationszeit in Form von vereinfachten Polygonwellen berechnet. Die Polygonwellen sind empirisch standardisierte Wellen in Abhängigkeit von Regendauer (Wellenanstiegszeit), Konzentrationszeit + 0,1bzw.0,25RD (Wellenabstiegszeit) und Qs-Scheitelwert (Wellentyp2).
Es werden jedoch die spezifischen HQ100-Abflussbeiwerte (modifizierte oder maximale) des jeweiligen Gebietes in Zeile 143 eingefügt (aus Tabelle "Gebietsabflussbeiwerte") und die Anpassung der Abflussbeiwertekurve auf die frachtige Welle vorgenommen (Zeile 144). Bei der modifizierten Abflussbeiwertekurve verläuft der Ast ab einer N100 -Dauerstufe auf Basis von NA Modellergebnissen etwas flacher als bei der maximalen Abflussbeiwertekurve. Die Anpassung an die frachtige HQ100 Wellewird über den "Delta Abflussbeiwert", der sich aus der NA Berechnung -Festlegung frachtige Welle ergibt, gesteuert. Der weitere Verlauf der Kurve wird an die Endabflussbeiwerte der gewählten Kurve angepasst. Eine Unterschreitung ist minimal bis zur Größe des frachtigen Abflussbeiwertes möglich.
Wird laut Gutachten oder Expertise ein anderer Wert für den max. Scheitelwert feltgelegt (auch zB. für andere Jährlichkeiten), so kann eine Anpassung über die Abflussbeiwertekurve vorgenommen werden.

Die Umrechnung auf andere Jährlichkeiten erfolgt entsprechend der Vorgabe aus der Kennwerteermittlung (zB.HQ30)durch ausschließliche Abänderung des Scheitelwertes und des Anpassungsfaktors. Die Wellenzeiten bleiben unverändert.

1 Ergebnisse / Kennwerte:

Gewässer / Gewässerstelle:	**Suchabach / Gösselsdorf**		
HQ100 - Festgelegt (m3/s)	48		
E (km2)	17,8		Kontrolle HQ:
GF100	8,5	HQ100 = GF100*E^0,6 =	47,8
Maßgeb. RD (h) - HD / Tc (h)	**1,80**	(Ermittlung nachfolgend)	
Untere Schwankung RD (h) - HD / minTc (h)	1,50		
Obere Schwankung RD (h) - HD / maxTc (h)	3,00		
Gebietsgefälle:	**steil**	(Ermittlung nachfolgend)	

Anmerkungen:
frachtige HQ100 Welle mit HQ=48 m3/s und RD = 6h; TC = 1,8h



2 Konzentrationszeiten / Auslauf-Fließzeiten

Specht	**T=1/2 bis 1/3 .L**				T(h) , L (km)	
Kreps	**T=0,89.E^0,4 - 0,15**				T (h) E(km2)	
Kirpich	**T = (0,868 . L^3/H)^0,385**				T(h), L(km), H(m)	
HD Kärnten -Moser (Kc	**T =(150/vO + (L*1000-150)/vG)3600**				T(h), maßg. L(km); vO(m/s) vG(m/s) je	

Gewässer / Bezugsstelle: **Suchabach / Gösselsdorf**
E (km2) 17,8
T (h) maßgebend **1,80** (Abstiegszeit T Ab)

HQ100 **48,0**

L (km)	7			
Delta H	900			
Gefälle	0,129		T (h)	
vo (m/s)	0,05	starke Versickerung	**0,83**	150 m
vg (m/s)	1,7	steil	1,12	

Formeln:

Specht (h)	3,50	2,31	
Kreps (h)	2,67		
Kirpich (h)	0,65		
HD Kärnten-Moser (h)	1,95		
Festgelegt: Tc (h)	**1,80**		Faktor:
Min Tc (h)	1,50		0,83
Max Tc (h)	3,00		1,67

Standardisierter NA-Katalog für kleine EZG
Maßgeb.N-Dauern / Konzentrationszeiten (h)

	EZG (km2)				
K-Klassen	**0,25 L=0,6 km**	**1 L=1,4 km**	**10 L=4,7 km**	**30 L=9 km**	**50 L=12 km**
sehr langsam / flach (Gefälle < 0,01)	2,50	3,00	6,00	9,00	12,00
langsam / wenigersteil (0,01-0,05)	1,00	1,50	2,50	4,00	5,00
mittel / mittelsteil (0,05 - 0,1)	0,50	0,75	1,50	2,50	3,00
rasch / steil (0,1-0,2)	0,25	0,33	1,00	1,50	2,00
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,17	0,25	0,75	1,00	1,50

Konzentrationszeit für EZG< 50 km2 (HD Kärnten):
T(h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 ; L (km) maßgeb.
empirische Auslauf-Fließgeschwindigkeiten:

	vO (m/s)	vG (m/s)
sehr langsam/flach (Gefälle<0,01)	0,02	0,35
langsam/wenigersteil (0,01-0,05)	0,05	0,8
mittel / mittelsteil (0,05-0,1)	0,1	1,3
rasch / steil (0,1-0,2)	0,2	1,7
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,35	2,3

3 Niederschlag:

Bemessungsniederschläge
Niederschlagsabminderung:

Formeln:

Flächenabminderung stark-intensitätsorientier h = EXP(-k*EZG^x) * hmax k = (0,0026+(0,0447*hmax/D))*EXP(-2,7*(1,¦x = 0,590034-EZG*0,34*10^(-4)
hmax = nicht abgemind. N (mm) D = Dauer (Minuten) EZG = Einzugsgebietsfläche (km2)

Flächenabminderung: sanft-dauerstufenabhär h = EXP(-k*EZG^0,5)*hmax k=0,19*(D^-0,56)

Flächenabminderung: mittel (Mittelwert zwischen sanfter und starker Abminderung)

Ort: **Globasnitz** Faktor: N-Großlage 1,00

Dauer (h)	**0,1667**	**0,25**	**0,33**	**0,5**	**0,75**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**9**	**12**	**18**	**24**	**36**	**48**	**72**
N100 (mm)	40,8	52,1	59,1	68,9	78	84,4	92,9	97,5	101,1	105,4	112,3	119,4	127,4	149,8	165,2	177,9	183,6	196,9	210,7	234,4
incl Stau - Zuschlag	**40,8**	**52,1**	**59,1**	**68,9**	**78**	**84,4**	**92,9**	**97,5**	**101,1**	**105,4**	**112,3**	**119,4**	**127,4**	**149,8**	**165,2**	**177,9**	**183,6**	**196,9**	**210,7**	**234,4**
Flächenabminderung: stark - intensitätsorientiert																				
k:	0,11435998	0,113118	0,1049876	0,088165	0,0708761	0,05963	0,04572	0,03707	0,031466	0,027841	0,0229377	0,0199873	0,018114	0,01483	0,01275	0,00991	0,008267	0,00666	0,0058605	0,00502
x:	0,5894288	0,5894288	0,5894288	0,589429	0,5894288	0,589429	0,58943	0,58943	0,589429	0,589429	0,5894288	0,5894288	0,589429	0,58943	0,589429	0,58943	0,589429	0,58943	0,5894288	0,589429
N100 (mm)-stark	**21,9**	**28,1**	**33,3**	**42,6**	**53,0**	**61,0**	**72,4**	**79,6**	**85,1**	**90,5**	**99,1**	**107,1**	**115,4**	**138,1**	**154,1**	**168,5**	**175,5**	**189,9**	**204,1**	**228,1**
Prozent Faktor:	**0,54**	**0,54**	**0,56**	**0,62**	**0,68**	**0,72**	**0,78**	**0,82**	**0,84**	**0,86**	**0,88**	**0,90**	**0,91**	**0,92**	**0,93**	**0,95**	**0,96**	**0,96**	**0,97**	**0,97**
Flächenabminderung: sanft - dauerstufenabhängig																				
k:	0,052	0,042	0,036	0,028	0,023	0,019	0,015	0,013	0,011	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002
N100 (mm)-sanft	**32,7**	**43,7**	**50,8**	**61,1**	**70,9**	**77,8**	**87,1**	**92,3**	**96,3**	**100,9**	**108,2**	**115,5**	**123,7**	**146,3**	**161,9**	**175,1**	**181,1**	**194,8**	**208,8**	**232,7**
Prozent Faktor:	**0,80**	**0,84**	**0,86**	**0,89**	**0,91**	**0,92**	**0,94**	**0,95**	**0,95**	**0,96**	**0,96**	**0,97**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**
Flächenabminderung: Mittel sanft - stark																				
N100 mittel (sanft-stark)	**27,3**	**35,9**	**42,1**	**51,9**	**62,0**	**69,4**	**79,7**	**86,0**	**90,7**	**95,7**	**103,6**	**111,3**	**119,5**	**142,2**	**158,0**	**171,8**	**178,3**	**192,3**	**206,4**	**230,4**
N-Abminderung Prozent Faktor:	**0,67**	**0,69**	**0,71**	**0,75**	**0,79**	**0,82**	**0,86**	**0,88**	**0,90**	**0,91**	**0,92**	**0,93**	**0,94**	**0,95**	**0,96**	**0,97**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,98**

4 Groborientierung der Abflussspitzen für verschieden Niederschlagsdauern und berechneter Konzentrationszeit (RD; TC);

Basis: N100 mittlere Flächenabminderung; vereinfachte Polygon-Wellen entsprechend den vorgegeb. spezifischen Gebietsabflussbeiwerten und der Regendauer- bzw. Konzentrationszeitfestlegungen:

Delta PHI berücksichtigt die festgelegte frachtige Welle bei 6h Regendauer; TC = 1,8 h;
sukzessive Anpassung der frachtigen Abflussbeiwertekurve erforderlich!

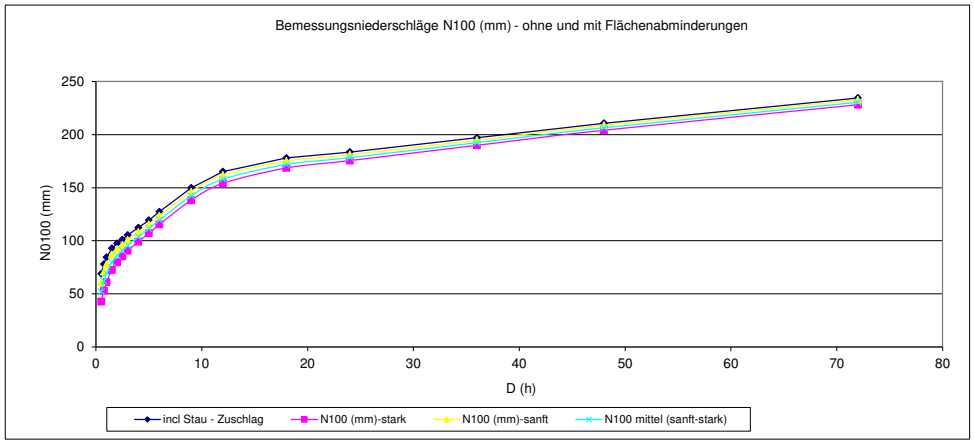
Anpassung der spez. Abflussbeiwertekurve an frachtige Welle 0,039 **0,039** (Ergebnis aus NA Berechnung; Festlegung frachtige Welle)

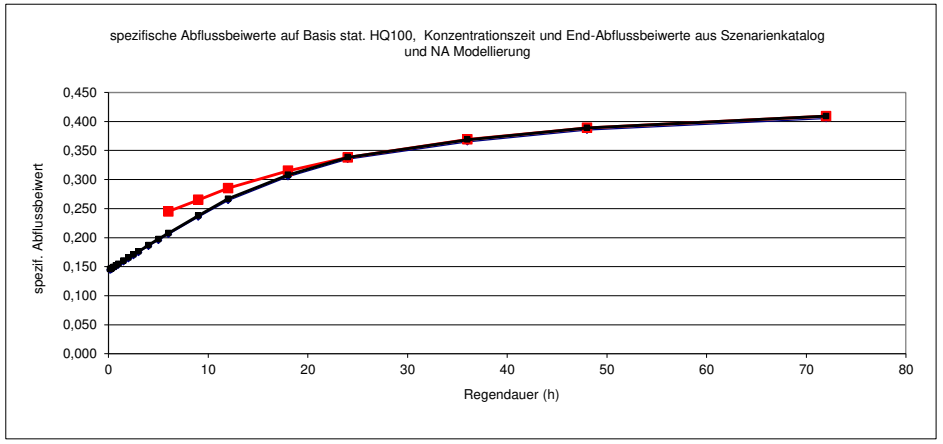
Gebiet:	**Mod. Karawanken**																			
N-Dauer (h)	**0,167**	**0,25**	**0,33**	**0,50**	**0,75**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,5**	**3,0**	**4,0**	**5,0**	**6,0**	**9,0**	**12,0**	**18,0**	**24,0**	**36,0**	**48,0**	**72,0**
spezifische Abflussbeiwerte:	0,144	0,145	0,146	0,148	0,150	0,153	0,159	0,164	0,169	0,175	0,185	0,195	0,206	0,236	0,264	0,305	0,335	0,365	0,385	0,405
angepasste Abflussbeiwerte:	0,145	0,146	0,147	0,149	0,152	0,155	0,160	0,166	0,171	0,176	0,187	0,197	0,208	0,238	0,267	0,308	0,338	0,369	0,389	0,409
frachtige Abflussbeiwerte:													0,245	0,265	0,285	0,315	0,338	0,369	0,389	0,409
Volumen effekiv N (m3)													438	596	743	933	1.063	1.250	1.415	1.661
HQ100 - Scheitel (RD,Tc)													**48,0**	**44,6**	**41,8**	**35,0**	**29,9**	**24,0**	**20,6**	**16,3**
HQ Anstieg 0,5*max HQ100													**24,0**	**22,3**	**20,9**	**17,5**	**14,9**	**12,0**	**10,3**	**8,2**
HQ Abstieg 0,35*max HQ100													**16,8**	**15,6**	**14,6**	**12,2**	**10,5**	**8,4**	**7,2**	**5,7**
HQ Abstieg 0,15*max HQ100													**7,2**	**6,7**	**6,3**	**5,2**	**4,5**	**3,6**	**3,1**	**2,5**
Wellenanfang (h)													0	0	0	0	0	0	0	0
Wellenanstieg (h) 0,75*RD													4,5	6,75	9	13,5	18	27	36	54
Wellenscheitel / Regendauer (h)													6,0	9,0	12,0	18,0	24,0	36,0	48,0	72,0
Wellenabstieg (h) RD+ 0,5*TC+0,1*RD													7,5	10,8	14,1	20,7	27,3	40,5	53,7	80,1
Wellenende (h) RD+TC+0,25*RD													9,3	13,1	16,8	24,3	31,8	46,8	61,8	91,8
Wellen-Volumen (m3)*10^3													521	671	802	963	1.073	1.263	1.429	1.677
Wellen-Vol. m3/s) für HRB-Qab*10^3													124	137	140	97	49	2	0	0

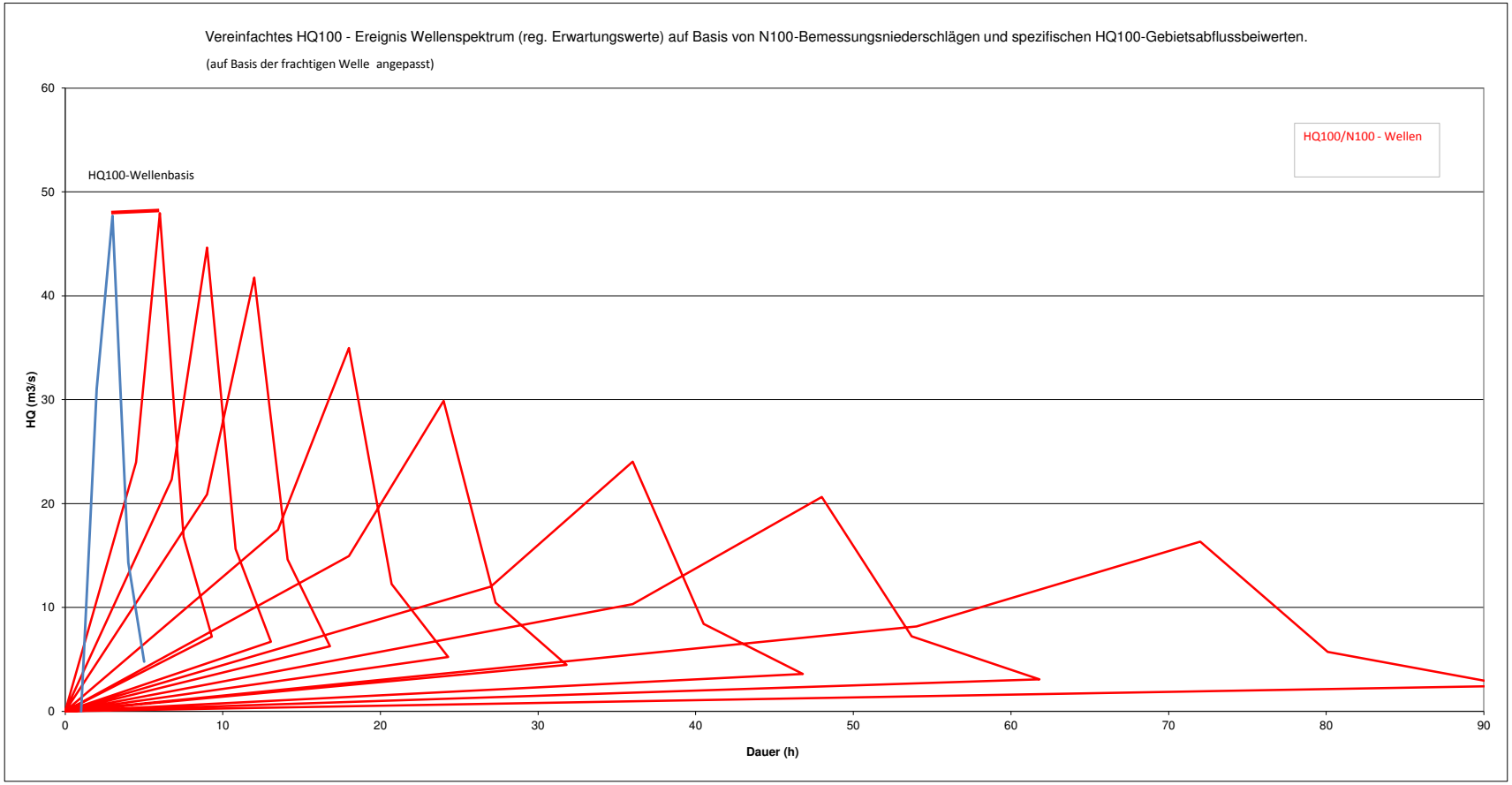
23,00 Qab (m3/s)

Zurücksetzen

Suchabach / Gösselsdorf







Jährlichk.	HQ(m3/s)
0,5	1,1
1	1,8
2	2,9
5	5,6
10	9
30	22
100	**48**
150	55
300	64
5000	110

LAND KÄRNTEN

HYDRO grafie Kärnten

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie

HQn - HOCHWASSERKENNWERTE

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2016)

Bearbeitung

Gewässer / Stelle:	**Gösselsdorfer See / Rest EZG (ohne Retention)**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**4,8**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**3,00**	HQn= HQ100. Fn/100
Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21,1	
GF100	8,1	
HQ100 (m3/s)	50,5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2,27	
Obergrenze	2,5	
gesucht F5000/100	2,45	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1,34	
Basisfaktor B	1,40	
gesucht F300/100	1,37	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1,15	
Basisfaktor B	1,17	
gesucht F150/100	1,16	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0,46	
Basisfaktor B	0,40	
gesucht F30/100	0,43	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0,19	
Basisfaktor B	0,14	
gesucht F10/100	0,16	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0,12	
Basis	0,08	
gesucht F5/100	0,10	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0,064	
Basis	0,03	
gesucht F2/100	0,05	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0,04	
Basis	0,01	
gesucht F1/100	0,02	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0,025	
Basis	0,01	
gesucht F0,5/100	0,01	

Ergebnis: **Gösselsdorfer See / Rest EZG (ohne Retenti**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0,5	0,1	0,1	0,1
1	0,2	0,2	0,1
2	0,4	0,5	0,2
5	0,7	1,0	0,5
10	1,2	1,6	0,9
30	3,3	4,3	2,3
100	**7,7**	10,0	5,4
150	8,9	11,6	6,3
300	10,5	13,7	7,4
5000	18,8	24,4	13,2

EZG (km2) **4,8**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn 0,7

o. Schwankung HQn 1,3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h) **1,5** (geschätzt, Konzentrationszeit)

Gebietseinstufung: **weniger steil**

Katalog-Gebiet: Völkermarkt ☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	mittelsteil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1 (1 km²)		3,18	0,75
Vergleichs - EZG 2 (10 km²)		4,66	1,5
Gösselsdorfer See / Rest EZ	4,8	**3,80**	**1,07**
	km2	weniger steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	2,00	1,5
Vergleichs - EZG 2	10	3,31	2,5
Gösselsdorfer See / Rest EZ	4,8	**2,55**	**1,92**
Ergebnis		**3,17**	**1,5**
Festlegung		**3**	

Daten schreiben

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "weniger rasch"

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100

geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	2,1	Gefälle:	0,048
ΔH (m) maßgebend	100		
vO (m/s)	0,05	weniger steil	
vG (m/s)	0,8	weniger steil	
Konzentrationszeit (h)	**1,51**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten	vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach sehr langsam	0,02	0,35
0,01-0,05 weniger steil langsam	0,05	0,8
0,05-0,1 mittelsteil mittel	0,1	1,3
0,1-0,2 steil rasch	0,2	1,7
>0,2 sehr steil sehr rasch	0,35	2,3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie
Johannes Moser, 2016

HYDRO grafie Kärnten

Standard zur Abschätzung von HQ_{100} kleiner Einzugsgebiete in Kärnten; HQ_{100} - Basis frachtige Welle

Praxisorientiertes generelles Konzeptverfahren mit flächenabgeminderte Bemessungsniederschläge als Eingangsgröße, regionale HQ100 - spezifische Abflussbeiwertekurven aus Pegelanalysen und Standard-Polygonwellen mit RD als Wellenanstiegszeit und Tc (Wellentyp1) und Tc+0,1 bis 0,25RD (Wellentyp2) als Wellenabstiegszeit. Konzentrationszeit Tc nach HD Kärnten

Firma / Bearbeiter / Datum:	HD Kärnten, Moser, 02.05.2017	Jährlichkeit	100

Methode / Verfahrensschritte:

1 Ergebnisse des Gutachten / Kennwerte

In diesem Abschnitt werden die Hochwasserkennwerte (aus Gutachten bzw. aus den NA - Berechnungsergebnissen übernommen) und die Einzugsgebietscharakteristika (EZG, GF100, Gebietseinstufung…) eingetragen.
Eine Grafik mit der Abgrenzug des Einzuggebietes sollte ebenfalls eingefügt werden. Zudem können auch besondere Anmerkungen zum Gewässer / Einzugsgebiet gemacht werden.

2 Konzentrationszeit - Fließzeiten - maßgebende Regendauer:

Die maßgebende Regendauer, die der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht (hier absteigender Ast der Hochwasserwelle), wird in diesem Tool ermittelt. Dazu wird das maßgebende Gebietsgefälle (H/L) bzw. auch der Konzentrationszeitcharakter (zB bei Karst) auf Basis von Konzentrationszeitformeln ermittelt. Es wird von von einem HQ100-Szenario ausgegangen.
Hier sollte vorwiegend die empirisch kalibrierte Konzentrationszeitformel für verschiedene Konzentrationsklassen (HD Kärnten - Moser) verwendet werden, da damit die Systemkonsistenz in der Regel gewährleistet ist.
Die weiteren Formeln zeigen zum Vergleich das Konzentrationszeitspektrum auf.
Die Wahl der Konzentrationszeit / maßgebende Regendauer ist generell mit sehr viel Unsicherheiten und Streuungen behaftet. Man sollte ihr vorerst einen plausiblen "Zeitbereich" zuordnen, wobei im 2. Schritt in Folge der Analyse und Vergleich mit anderen Pegeln / Gewässern eine zusammenfassende "festgelegte Dauer" von minTc; Tc; und maxTc bestimmt wird.
Als Faustformel kann für die Schwankung der Konzentrationszeit ein Faktor bis ca. 0,5 für minTC bzw. 2 für maxTc gewählt werden.

3 Niederschlag / Flächenabminderung:

Als Eingangsdaten werden die Bemessungsniederschläge der Jährlichkeit 100 für verschiedene Dauerstufen verwendet. Die Werte sind aus der Tabelle "Bemessungsniederschläge" für den bestimmten Ort wählbar (per pull down in Zeile 114).
Bei sehr großen Einzugsgebieten besteht die Möglichkeit einer Abminderung der Niederschläge, weil eine 100-jährliche Überregnung trotz Flächenabminderung kaum realistisch ist. Bei kleinen EZG wird diese Abminderung kaum in Anspruch genommen.
Die Flächenabminderung wird entspechend des HAÖ als - sanfte -dauerstufenabhängige und starke - intensitätsabhängige Abminderung berechnet.
Gewählt wird jedoch das Mittel aus der sanften und starken Abminderung. Diese Werte werden zur weiteren NA Analsyse herangezogen.

4 Abflussspitzen / Regendauer und spezifische HQ100-Abflussbeiwerte für die Gewässerstelle; HQ100 - Ereignis Wellenspektrum auf Basis frachtiger Welle

In diesem Abschnitt werden die HQ100 Scheitelwerte bei entsprechender Niederschlagsdauer, flächenabgeminderter Niederschlagsmenge und Konzentrationszeit in Form von vereinfachten Polygonwellen berechnet. Die Polygonwellen sind empirisch standardisierte Wellen in Abhängigkeit von Regendauer (Wellenanstiegszeit), Konzentrationszeit + 0,1bzw.0,25RD (Wellenabstiegszeit) und Qs-Scheitelwert (Wellentyp2).
Es werden jedoch die spezifischen HQ100-Abflussbeiwerte (modifizierte oder maximale) des jeweiligen Gebietes in Zeile 143 eingefügt (aus Tabelle "Gebietsabflussbeiwerte") und die Anpassung der Abflussbeiwertekurve auf die frachtige Welle vorgenommen (Zeile 144). Bei der modifizierten Abflussbeiwertekurve verläuft der Ast ab einer N100 -Dauerstufe auf Basis von NA Modellergebnissen etwas flacher als bei der maximalen Abflussbeiwertekurve. Die Anpassung an die frachtige HQ100 Wellewird über den "Delta Abflussbeiwert", der sich aus der NA Berechnung -Festlegung frachtige Welle ergibt, gesteuert. Der weitere Verlauf der Kurve wird an die Endabflussbeiwerte der gewählten Kurve angepasst. Eine Unterschreitung ist minimal bis zur Größe des frachtigen Abflussbeiwertes möglich.
Wird laut Gutachten oder Expertise ein anderer Wert für den max. Scheitelwert feltgelegt (auch zB. für andere Jährlichkeiten), so kann eine Anpassung über die Abflussbeiwertekurve vorgenommen werden.

Die Umrechnung auf andere Jährlichkeiten erfolgt entsprechend der Vorgabe aus der Kennwerteermittlung (zB.HQ30)durch ausschließliche Abänderung des Scheitelwertes und des Anpassungsfaktors. Die Wellenzeiten bleiben unverändert.

1 Ergebnisse / Kennwerte:

Gewässer / Gewässerstelle:	**Gösselsdorfer See / Rest EZG (ohne Retention)**		
HQ100 - Festgelegt (m3/s)	7,7		
E (km2)	4,8		Kontrolle HQ:
GF100	3	HQ100 = GF100*E^0,6 =	7,7
Maßgeb. RD (h) - HD / Tc (h)	**1,50**	(Ermittlung nachfolgend)	
Untere Schwankung RD (h) - HD / minTc (h)	1,00		
Obere Schwankung RD (h) - HD / maxTc (h)	2,00		
Gebietsgefälle:	**weniger steil**	(Ermittlung nachfolgend)	

Anmerkungen:
frachtige HQ100 Welle mit HQ=7,7 m3/s und RD = 4h; TC = 1,5h



2 Konzentrationszeiten / Auslauf-Fließzeiten

Specht	**T=1/2 bis 1/3 .L**	T(h) , L (km)				
Kreps	**T=0,89.E^0,4 - 0,15**	T (h) E(km2)				
Kirpich	**T = (0,868 . L^3/H)^0,385**	T(h), L(km), H(m)				
HD Kärnten -Moser (Kc	**T =(150/vO + (L*1000-150)/vG)3600**	T(h), maßg. L(km); vO(m/s) vG(m/s) je				

Gewässer / Bezugsstelle: **Gösselsdorfer See / Rest EZG (ohne Retention)**

E (km2) 4,8

T (h) maßgebend **1,50** (Abstiegszeit T Ab)

HQ100 **7,7**

L (km)	2,1		T (h)	
Delta H	100			
Gefälle	0,048			
vo (m/s)	0,05	weniger steil	**0,83**	150 m
vg (m/s)	0,8	weniger steil	0,68	

Formeln:

Specht (h)	1,05	0,69	
Kreps (h)	1,52		
Kirpich (h)	0,38		
HD Kärnten-Moser (h)	1,51		
Festgelegt: Tc (h)	**1,50**		Faktor:
Min Tc (h)	1,00		0,67
Max Tc (h)	2,00		1,33

Standardisierter NA-Katalog für kleine EZG
Maßgeb.N-Dauern / Konzentrationszeiten (h)

	EZG (km2)				
K-Klassen	**0,25 L=0,6 km**	**1 L=1,4 km**	**10 L=4,7 km**	**30 L=9 km**	**50 L=12 km**
sehr langsam / flach (Gefälle < 0,01)	2,50	3,00	6,00	9,00	12,00
langsam / wenigersteil (0,01-0,05)	1,00	1,50	2,50	4,00	5,00
mittel / mittelsteil (0,05 - 0,1)	0,50	0,75	1,50	2,50	3,00
rasch / steil (0,1-0,2)	0,25	0,33	1,00	1,50	2,00
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,17	0,25	0,75	1,00	1,50

Konzentrationszeit für EZG< 50 km2 (HD Kärnten):
T(h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 ; L (km) maßgeb.
empirische Auslauf-Fließgeschwindigkeiten:

	vO (m/s)	vG (m/s)
sehr langsam/flach (Gefälle<0,01)	0,02	0,35
langsam/wenigersteil (0,01-0,05)	0,05	0,8
mittel / mittelsteil (0,05-0,1)	0,1	1,3
rasch / steil (0,1-0,2)	0,2	1,7
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,35	2,3

3 Niederschlag:

Bemessungsniederschläge

Niederschlagsabminderung:

Formeln:

Flächenabminderung stark-intensitätsorientier h = EXP(-k*EZG^x) * hmax k = (0,0026+(0,0447*hmax/D))*EXP(-2,7*(1,¦ x = 0,590034-EZG*0,34*10^(-4)

hmax = nicht abgemind. N (mm) D = Dauer (Minuten) EZG = Einzugsgebietsfläche (km2)

Flächenabminderung: sanft-dauerstufenabhär h = EXP(-k*EZG^0,5)*hmax k=0,19*(D^-0,56)

Flächenabminderung: mittel (Mittelwert zwischen sanfter und starker Abminderung)

Ort: **Völkermarkt** Faktor: N-Großlage 1,00

Dauer (h)	**0,1667**	**0,25**	**0,33**	**0,5**	**0,75**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**9**	**12**	**18**	**24**	**36**	**48**	**72**
N100 (mm)	37,6	47,3	53,3	61,7	69,7	75,1	82,7	87,1	90,3	94,6	101,1	107,5	114	132,4	144,7	155,5	160,1	170,3	180,6	194,8
incl Stau - Zuschlag	**37,6**	**47,3**	**53,3**	**61,7**	**69,7**	**75,1**	**82,7**	**87,1**	**90,3**	**94,6**	**101,1**	**107,5**	**114**	**132,4**	**144,7**	**155,5**	**160,1**	**170,3**	**180,6**	**194,8**
Flächenabminderung: stark - intensitätsorientiert																				
k:	0,10559449	0,1029359	0,0949394	0,079224	0,0636108	0,053346	0,04098	0,03339	0,028382	0,025254	0,0209094	0,0182544	0,016482	0,01341	0,01149	0,00899	0,007542	0,00611	0,0053947	0,004611
x:	0,5898708	0,5898708	0,5898708	0,589871	0,5898708	0,589871	0,58987	0,58987	0,589871	0,589871	0,5898708	0,5898708	0,589871	0,58987	0,589871	0,58987	0,589871	0,58987	0,5898708	0,589871
N100 (mm)-stark	**28,8**	**36,5**	**41,9**	**50,5**	**59,4**	**65,6**	**74,6**	**80,1**	**84,1**	**88,8**	**95,9**	**102,7**	**109,4**	**128,0**	**140,6**	**152,0**	**157,1**	**167,7**	**178,2**	**192,5**
Prozent Faktor:	**0,77**	**0,77**	**0,79**	**0,82**	**0,85**	**0,87**	**0,90**	**0,92**	**0,93**	**0,94**	**0,95**	**0,95**	**0,96**	**0,97**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,99**	**0,99**
Flächenabminderung: sanft - dauerstufenabhängig																				
k:	0,052	0,042	0,036	0,028	0,023	0,019	0,015	0,013	0,011	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002
N100 (mm)-sanft	**33,5**	**43,2**	**49,3**	**58,0**	**66,3**	**72,0**	**80,0**	**84,7**	**88,1**	**92,5**	**99,2**	**105,7**	**112,3**	**130,8**	**143,2**	**154,2**	**159,0**	**169,3**	**179,7**	**194,1**
Prozent Faktor:	**0,89**	**0,91**	**0,92**	**0,94**	**0,95**	**0,96**	**0,97**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**1,00**	**1,00**
Flächenabminderung: Mittel sanft - stark																				
N100 mittel (sanft-stark)	**31,2**	**39,8**	**45,6**	**54,3**	**62,9**	**68,8**	**77,3**	**82,4**	**86,1**	**90,6**	**97,5**	**104,2**	**110,8**	**129,4**	**141,9**	**153,1**	**158,0**	**168,5**	**178,9**	**193,3**
N-Abminderung Prozent Faktor:	**0,83**	**0,84**	**0,86**	**0,88**	**0,90**	**0,92**	**0,93**	**0,95**	**0,95**	**0,96**	**0,96**	**0,97**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**

4 Groborientierung der Abflussspitzen für verschieden Niederschlagsdauern und berechneter Konzentrationszeit (RD; TC);

Basis: N100 mittlere Flächenabminderung; vereinfachte Polygon-Wellen entsprechend den vorgegeb. spezifischen Gebietsabflussbeiwerten und der Regendauer- bzw. Konzentrationszeitfestlegungen:

Delta PHI berücksichtigt die festgelegte frachtige Welle bei 4h Regendauer; TC = 1,5 h;
sukzessive Anpassung der frachtigen Abflussbeiwertekurve erforderlich!

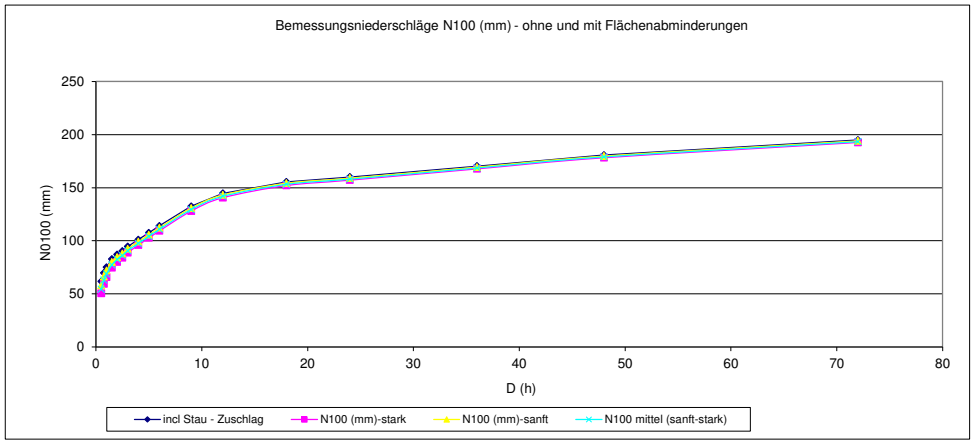
Anpassung der spez. Abflussbeiwertekurve an frachtige Welle 0,008 **0,008** (Ergebnis aus NA Berechnung; Festlegung frachtige Welle)

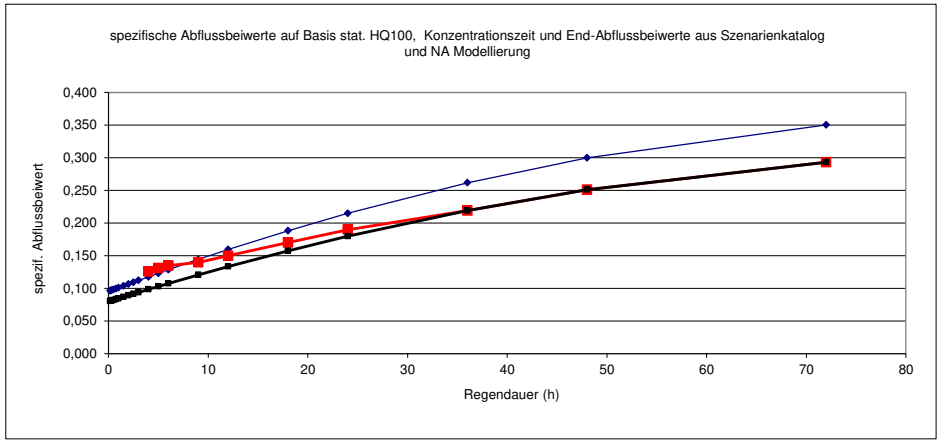
Gebiet:	**Gurk, Glan**																			
N-Dauer (h)	**0,167**	**0,25**	**0,33**	**0,50**	**0,75**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,5**	**3,0**	**4,0**	**5,0**	**6,0**	**9,0**	**12,0**	**18,0**	**24,0**	**36,0**	**48,0**	**72,0**
spezifische Abflussbeiwerte:	0,096	0,097	0,097	0,098	0,100	0,101	0,104	0,107	0,110	0,112	0,118	0,123	0,129	0,144	0,160	0,188	0,215	0,262	0,300	0,350
angepasste Abflussbeiwerte:	0,081	0,081	0,081	0,082	0,083	0,085	0,087	0,089	0,092	0,094	0,099	0,103	0,108	0,121	0,134	0,158	0,180	0,219	0,251	0,293
frachtige Abflussbeiwerte:											0,126	0,131	0,135	0,140	0,150	0,170	0,190	0,219	0,251	0,293
Volumen effekiv N (m3)											55	62	68	90	109	138	163	212	258	325
HQ100 - Scheitel (RD,Tc)											**7,7**	**7,3**	**6,9**	**6,0**	**5,4**	**4,6**	**4,1**	**3,4**	**3,1**	**2,7**
HQ Anstieg 0,5*max HQ100											**3,8**	**3,6**	**3,4**	**3,0**	**2,7**	**2,3**	**2,0**	**1,7**	**1,6**	**1,3**
HQ Abstieg 0,35*max HQ100											**2,7**	**2,5**	**2,4**	**2,1**	**1,9**	**1,6**	**1,4**	**1,2**	**1,1**	**0,9**
HQ Abstieg 0,15*max HQ100											**1,2**	**1,1**	**1,0**	**0,9**	**0,8**	**0,7**	**0,6**	**0,5**	**0,5**	**0,4**
Wellenanfang (h)											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wellenanstieg (h) 0,75*RD											3	3,75	4,5	6,75	9	13,5	18	27	36	54
Wellenscheitel / Regendauer (h)											4,0	5,0	6,0	9,0	12,0	18,0	24,0	36,0	48,0	72,0
Wellenabstieg (h) RD+ 0,5*TC+0,1*RD											5,2	6,3	7,4	10,7	14,0	20,6	27,2	40,4	53,6	80,0
Wellenende (h) RD+TC+0,25*RD											6,5	7,8	9,0	12,8	16,5	24,0	31,5	46,5	61,5	91,5
Wellen-Volumen (m3)*10^3											59	66	72	87	102	125	144	177	216	272
Wellen-Vol. m3/s) für HRB-Qab*10^3											50	55	58	66	73	80	83	85	94	95

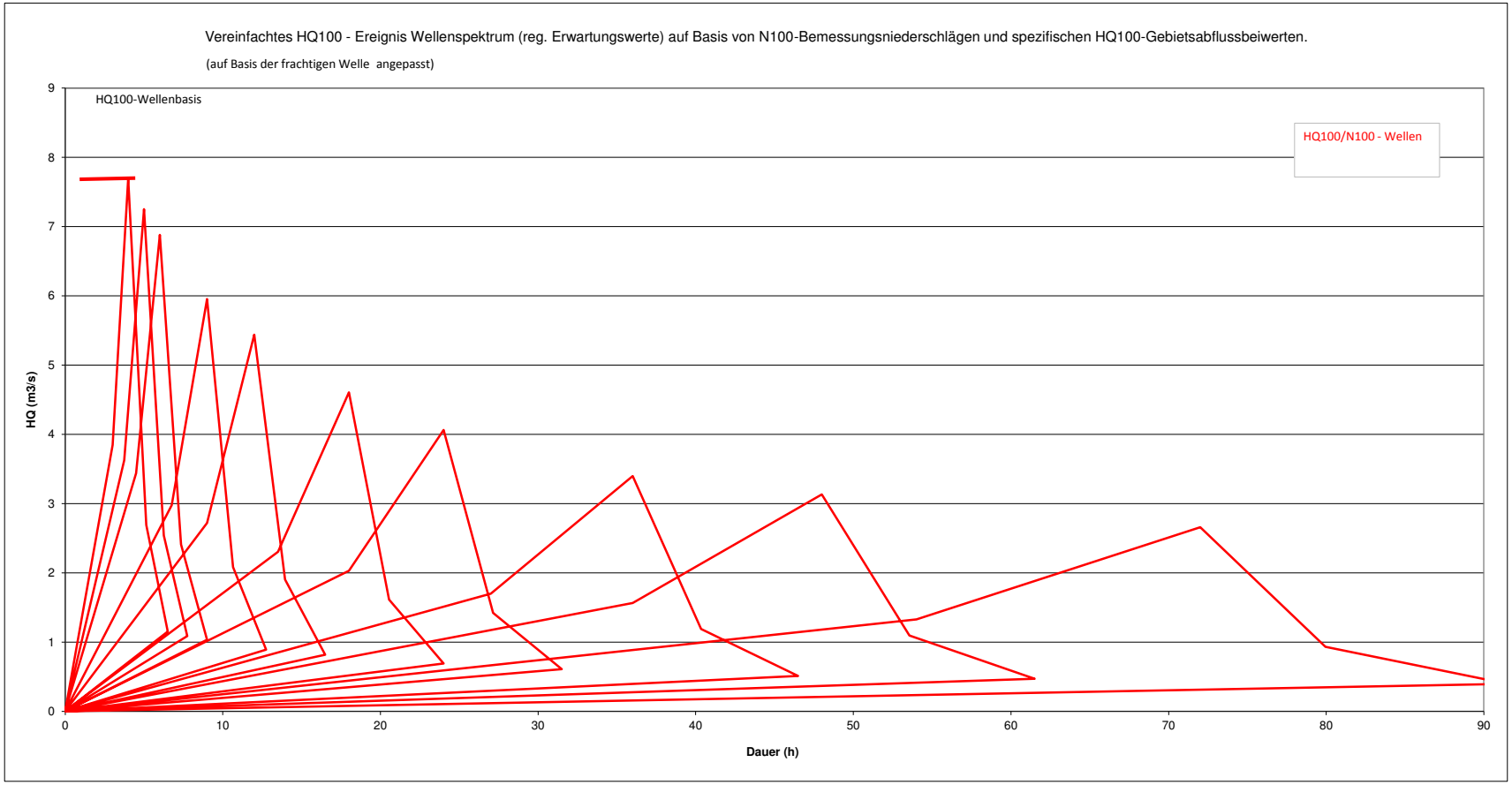
1,00 Qab (m3/s)

Zurücksetzen

Gösselsdorfer See / Rest EZG (ohne Retention)







Jährlichk.	HQ(m3/s)
0,5	0,1
1	0,2
2	0,4
5	0,7
10	1,2
30	3,3
100	**7,7**
150	8,9
300	10,5
5000	18,8

LAND KÄRNTEN

HYDRO grafie Kärnten

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie

HQn - HOCHWASSERKENNWERTE

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2016)

Bearbeitung		
Gewässer / Stelle:	**Sittersdorfer Bach / Sittersdorf Straßendamm (ohne Retention)**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**4,3**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**5,50**	HQn= HQ100. Fn/100
Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21,1	
GF100	8,1	
HQ100 (m3/s)	50,5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2,27	
Obergrenze	2,5	
gesucht F5000/100	2,45	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1,34	
Basisfaktor B	1,40	
gesucht F300/100	1,37	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1,15	
Basisfaktor B	1,17	
gesucht F150/100	1,16	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0,46	
Basisfaktor B	0,40	
gesucht F30/100	0,43	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0,19	
Basisfaktor B	0,14	
gesucht F10/100	0,16	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0,12	
Basis	0,08	
gesucht F5/100	0,09	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0,064	
Basis	0,03	
gesucht F2/100	0,04	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0,04	
Basis	0,01	
gesucht F1/100	0,02	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0,025	
Basis	0,01	
gesucht F0,5/100	0,01	

Ergebnis: **Sittersdorfer Bach / Sittersdorf Straßendamm**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0,5	0,1	0,2	0,1
1	0,3	0,4	0,2
2	0,6	0,8	0,4
5	1,2	1,6	0,9
10	2,1	2,7	1,5
30	5,7	7,4	4,0
100	**13,2**	17,2	9,2
150	15,3	19,9	10,7
300	18,1	23,5	12,7
5000	32,3	42,0	22,6

EZG (km2) **4,3**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn 0,7

o. Schwankung HQn 1,3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h) **1,2** (geschätzt, Konzentrationszeit)

Gebietseinstufung: **steil / mittelsteil**

Katalog-Gebiet: Eisenkappel ☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1 km²	10,24	0,33
Vergleichs - EZG 2	10 km²	11,80	1
Sittersdorfer Bach / Sittersdc	4,3	**10,81**	**0,58**
	km2	mittelsteil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	6,28	0,75
Vergleichs - EZG 2	10	9,23	1,5
Sittersdorfer Bach / Sittersdc	4,3	**7,36**	**1,03**

Ergebnis Daten schreiben **6,01** **1,2**

Festlegung **5,5**

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "mittel"

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100

geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	3	Gefälle:	0,100
ΔH (m) maßgebend	300		
vO (m/s)	0,1	mittelsteil	
vG (m/s)	1,3	mittelsteil	
Konzentrationszeit (h)	**1,03**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten		vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach	sehr langsam	0,02	0,35
0,01-0,05	weniger steil langsam	0,05	0,8
0,05-0,1	mittelsteil mittel	0,1	1,3
0,1-0,2	steil rasch	0,2	1,7
>0,2	sehr steil sehr rasch	0,35	2,3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen.
Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie
Johannes Moser, 2016

HYDRO grafie Kärnten

Standard zur Abschätzung von HQ_{100} kleiner Einzugsgebiete in Kärnten; HQ_{100} - Basis frachtige Welle

Praxisorientiertes generelles Konzeptverfahren mit flächenabgeminderte Bemessungsniederschläge als Eingangsgröße, regionale HQ100 - spezifische Abflussbeiwertekurven aus Pegelanalysen und Standard-Polygonwellen mit RD als Wellenanstiegszeit und Tc (Wellentyp1) und Tc+0,1 bis 0,25RD (Wellentyp2) als Wellenabstiegszeit. Konzentrationszeit Tc nach HD Kärnten

Firma / Bearbeiter / Datum:	HD Kärnten, Moser, 02.05.2017	Jährlichkeit	100

Methode / Verfahrensschritte:

1 Ergebnisse des Gutachten / Kennwerte

In diesem Abschnitt werden die Hochwasserkennwerte (aus Gutachten bzw. aus den NA - Berechnungsergebnissen übernommen) und die Einzugsgebietscharakteristika (EZG, GF100, Gebietseinstufung…) eingetragen.
Eine Grafik mit der Abgrenzug des Einzuggebietes sollte ebenfalls eingefügt werden. Zudem können auch besondere Anmerkungen zum Gewässer / Einzugsgebiet gemacht werden.

2 Konzentrationszeit - Fließzeiten - maßgebende Regendauer:

Die maßgebende Regendauer, die der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht (hier absteigender Ast der Hochwasserwelle), wird in diesem Tool ermittelt. Dazu wird das maßgebende Gebietsgefälle (H/L) bzw. auch der Konzentrationszeitcharakter (zB bei Karst) auf Basis von Konzentrationszeitformeln ermittelt. Es wird von von einem HQ100-Szenario ausgegangen.
Hier sollte vorwiegend die empirisch kalibrierte Konzentrationszeitformel für verschiedene Konzentrationsklassen (HD Kärnten - Moser) verwendet werden, da damit die Systemkonsistenz in der Regel gewährleistet ist.
Die weiteren Formeln zeigen zum Vergleich das Konzentrationszeitspektrum auf.
Die Wahl der Konzentrationszeit / maßgebende Regendauer ist generell mit sehr viel Unsicherheiten und Streuungen behaftet. Man sollte ihr vorerst einen plausiblen "Zeitbereich" zuordnen, wobei im 2. Schritt in Folge der Analyse und Vergleich mit anderen Pegeln / Gewässern eine zusammenfassende "festgelegte Dauer" von minTc; Tc; und maxTc bestimmt wird.
Als Faustformel kann für die Schwankung der Konzentrationszeit ein Faktor bis ca. 0,5 für minTC bzw. 2 für maxTc gewählt werden.

3 Niederschlag / Flächenabminderung:

Als Eingangsdaten werden die Bemessungsniederschläge der Jährlichkeit 100 für verschiedene Dauerstufen verwendet. Die Werte sind aus der Tabelle "Bemessungsniederschläge" für den bestimmten Ort wählbar (per pull down in Zeile 114).
Bei sehr großen Einzugsgebieten besteht die Möglichkeit einer Abminderung der Niederschläge, weil eine 100-jährliche Überregnung trotz Flächenabminderung kaum realistisch ist. Bei kleinen EZG wird diese Abminderung kaum in Anspruch genommen.
Die Flächenabminderung wird entspechend des HAÖ als - sanfte -dauerstufenabhängige und starke - intensitätsabhängige Abminderung berechnet.
Gewählt wird jedoch das Mittel aus der sanften und starken Abminderung. Diese Werte werden zur weiteren NA Analsyse herangezogen.

4 Abflussspitzen / Regendauer und spezifische HQ100-Abflussbeiwerte für die Gewässerstelle; HQ100 - Ereignis Wellenspektrum auf Basis frachtiger Welle

In diesem Abschnitt werden die HQ100 Scheitelwerte bei entsprechender Niederschlagsdauer, flächenabgeminderter Niederschlagsmenge und Konzentrationszeit in Form von vereinfachten Polygonwellen berechnet. Die Polygonwellen sind empirisch standardisierte Wellen in Abhängigkeit von Regendauer (Wellenanstiegszeit), Konzentrationszeit + 0,1bzw.0,25RD (Wellenabstiegszeit) und Qs-Scheitelwert (Wellentyp2).
Es werden jedoch die spezifischen HQ100-Abflussbeiwerte (modifizierte oder maximale) des jeweiligen Gebietes in Zeile 143 eingefügt (aus Tabelle "Gebietsabflussbeiwerte") und die Anpassung der Abflussbeiwertekurve auf die frachtige Welle vorgenommen (Zeile 144). Bei der modifizierten Abflussbeiwertekurve verläuft der Ast ab einer N100 -Dauerstufe auf Basis von NA Modellergebnissen etwas flacher als bei der maximalen Abflussbeiwertekurve. Die Anpassung an die frachtige HQ100 Wellewird über den "Delta Abflussbeiwert", der sich aus der NA Berechnung -Festlegung frachtige Welle ergibt, gesteuert. Der weitere Verlauf der Kurve wird an die Endabflussbeiwerte der gewählten Kurve angepasst. Eine Unterschreitung ist minimal bis zur Größe des frachtigen Abflussbeiwertes möglich.
Wird laut Gutachten oder Expertise ein anderer Wert für den max. Scheitelwert feltgelegt (auch zB. für andere Jährlichkeiten), so kann eine Anpassung über die Abflussbeiwertekurve vorgenommen werden.

Die Umrechnung auf andere Jährlichkeiten erfolgt entsprechend der Vorgabe aus der Kennwerteermittlung (zB.HQ30)durch ausschließliche Abänderung des Scheitelwertes und des Anpassungsfaktors. Die Wellenzeiten bleiben unverändert.

1 Ergebnisse / Kennwerte:

Gewässer / Gewässerstelle:	**Sittersdorfer Bach / Sittersdorf Straßendamm (ohne Retention)**		
HQ100 - Festgelegt (m3/s)	13,2		
E (km2)	4,3		Kontrolle HQ:
GF100	5,5	HQ100 = GF100*E^0,6 =	13,2
Maßgeb. RD (h) - HD / Tc (h)	**1,30**	(Ermittlung nachfolgend)	
Untere Schwankung RD (h) - HD / minTc (h)	0,75		
Obere Schwankung RD (h) - HD / maxTc (h)	2,00		
Gebietsgefälle:	**steil / mittelsteil**	(Ermittlung nachfolgend)	

Anmerkungen:
frachtige HQ100 Welle mit HQ=13,2 m3/s und RD = 3h; TC = 1,3h



2 Konzentrationszeiten / Auslauf-Fließzeiten

Specht	**T=1/2 bis 1/3 .L**	T(h) , L (km)				
Kreps	**T=0,89.E^0,4 - 0,15**	T (h) E(km2)				
Kirpich	**T = (0,868 . L^3/H)^0,385**	T(h), L(km), H(m)				
HD Kärnten -Moser (Kc	**T =(150/vO + (L*1000-150)/vG)3600**	T(h), maßg. L(km); vO(m/s) vG(m/s) je				

Gewässer / Bezugsstelle: **Sittersdorfer Bach / Sittersdorf Straßendamm (ohne Retention)**

E (km2) 4,3

T (h) maßgebend **1,30** (Abstiegszeit T Ab)

HQ100 **13,2**

L (km)	3		
Delta H	300		
Gefälle	0,100		
vo (m/s)	0,1	mittelsteil	
vg (m/s)	1,3	mittelsteil	

T (h)	
0,42	150 m
0,61	

Formeln:

Specht (h)	1,50	0,99	
Kreps (h)	1,45		
Kirpich (h)	0,37		
HD Kärnten-Moser (h)	1,03		
Festgelegt: Tc (h)	**1,30**		Faktor:
Min Tc (h)	0,75		0,58
Max Tc (h)	2,00		1,54

Standardisierter NA-Katalog für kleine EZG
Maßgeb.N-Dauern / Konzentrationszeiten (h)

	EZG (km2)				
K-Klassen	**0,25 L=0,6 km**	**1 L=1,4 km**	**10 L=4,7 km**	**30 L=9 km**	**50 L=12 km**
sehr langsam / flach (Gefälle < 0,01)	2,50	3,00	6,00	9,00	12,00
langsam / wenigersteil (0,01-0,05)	1,00	1,50	2,50	4,00	5,00
mittel / mittelsteil (0,05 - 0,1)	0,50	0,75	1,50	2,50	3,00
rasch / steil (0,1-0,2)	0,25	0,33	1,00	1,50	2,00
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,17	0,25	0,75	1,00	1,50

Konzentrationszeit für EZG< 50 km2 (HD Kärnten):
T(h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 ; L (km) maßgeb.
empirische Auslauf-Fließgeschwindigkeiten:

	vO (m/s)	vG (m/s)
sehr langsam/flach (Gefälle<0,01)	0,02	0,35
langsam/wenigersteil (0,01-0,05)	0,05	0,8
mittel / mittelsteil (0,05-0,1)	0,1	1,3
rasch / steil (0,1-0,2)	0,2	1,7
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,35	2,3

3 Niederschlag:

Bemessungsniederschläge

Niederschlagsabminderung:

Formeln:

Flächenabminderung stark-intensitätsorientier h = EXP(-k*EZG^x) * hmax k = (0,0026+(0,0447*hmax/D))*EXP(-2,7*(1,¦ x = 0,590034-EZG*0,34*10^(-4)

hmax = nicht abgemind. N (mm) D = Dauer (Minuten) EZG = Einzugsgebietsfläche (km2)

Flächenabminderung: sanft-dauerstufenabhär h = EXP(-k*EZG^0,5)*hmax k=0,19*(D^-0,56)

Flächenabminderung: mittel (Mittelwert zwischen sanfter und starker Abminderung)

Ort: **Völkermarkt** Faktor: N-Großlage 1,00

Dauer (h)	**0,1667**	**0,25**	**0,33**	**0,5**	**0,75**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**9**	**12**	**18**	**24**	**36**	**48**	**72**
N100 (mm)	37,6	47,3	53,3	61,7	69,7	75,1	82,7	87,1	90,3	94,6	101,1	107,5	114	132,4	144,7	155,5	160,1	170,3	180,6	194,8
incl Stau - Zuschlag	**37,6**	**47,3**	**53,3**	**61,7**	**69,7**	**75,1**	**82,7**	**87,1**	**90,3**	**94,6**	**101,1**	**107,5**	**114**	**132,4**	**144,7**	**155,5**	**160,1**	**170,3**	**180,6**	**194,8**
Flächenabminderung: stark - intensitätsorientiert																				
k:	0,10559449	0,1029359	0,0949394	0,079224	0,0636108	0,053346	0,04098	0,03339	0,028382	0,025254	0,0209094	0,0182544	0,016482	0,01341	0,01149	0,00899	0,007542	0,00611	0,0053947	0,004611
x:	0,5898878	0,5898878	0,5898878	0,589888	0,5898878	0,589888	0,58989	0,58989	0,589888	0,589888	0,5898878	0,5898878	0,589888	0,58989	0,589888	0,58989	0,589888	0,58989	0,5898878	0,589888
N100 (mm)-stark	**29,3**	**37,1**	**42,6**	**51,2**	**60,0**	**66,2**	**75,1**	**80,5**	**84,4**	**89,1**	**96,2**	**103,0**	**109,6**	**128,3**	**140,8**	**152,2**	**157,3**	**167,9**	**178,3**	**192,7**
Prozent Faktor:	**0,78**	**0,78**	**0,80**	**0,83**	**0,86**	**0,88**	**0,91**	**0,92**	**0,94**	**0,94**	**0,95**	**0,96**	**0,96**	**0,97**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,99**	**0,99**	**0,99**
Flächenabminderung: sanft - dauerstufenabhängig																				
k:	0,052	0,042	0,036	0,028	0,023	0,019	0,015	0,013	0,011	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002
N100 (mm)-sanft	**33,7**	**43,4**	**49,5**	**58,2**	**66,5**	**72,2**	**80,1**	**84,8**	**88,2**	**92,6**	**99,3**	**105,8**	**112,3**	**130,9**	**143,3**	**154,3**	**159,0**	**169,4**	**179,8**	**194,1**
Prozent Faktor:	**0,90**	**0,92**	**0,93**	**0,94**	**0,95**	**0,96**	**0,97**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**1,00**	**1,00**
Flächenabminderung: Mittel sanft - stark																				
N100 mittel (sanft-stark)	**31,5**	**40,2**	**46,0**	**54,7**	**63,2**	**69,2**	**77,6**	**82,6**	**86,3**	**90,9**	**97,7**	**104,4**	**111,0**	**129,6**	**142,0**	**153,3**	**158,1**	**168,6**	**179,0**	**193,4**
N-Abminderung Prozent Faktor:	**0,84**	**0,85**	**0,86**	**0,89**	**0,91**	**0,92**	**0,94**	**0,95**	**0,96**	**0,96**	**0,97**	**0,97**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**

4 Groborientierung der Abflussspitzen für verschieden Niederschlagsdauern und berechneter Konzentrationszeit (RD; TC);

Basis: N100 mittlere Flächenabminderung; vereinfachte Polygon-Wellen entsprechend den vorgegeb. spezifischen Gebietsabflussbeiwerten und der Regendauer- bzw. Konzentrationszeitfestlegungen:

Delta PHI berücksichtigt die festgelegte frachtige Welle bei 3h Regendauer; TC = 1,3 h;
sukzessive Anpassung der frachtigen Abflussbeiwertekurve erforderlich!

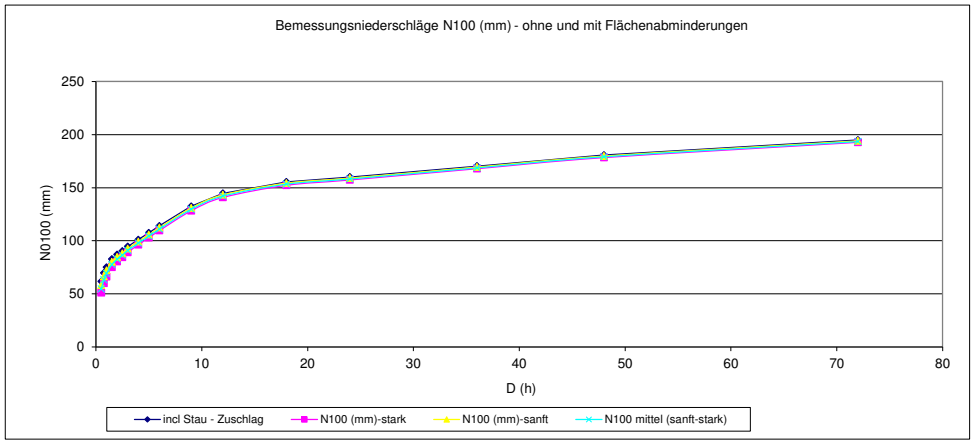
Anpassung der spez. Abflussbeiwertekurve an frachtige Welle 0,028 **0,028** (Ergebnis aus NA Berechnung; Festlegung frachtige Welle)

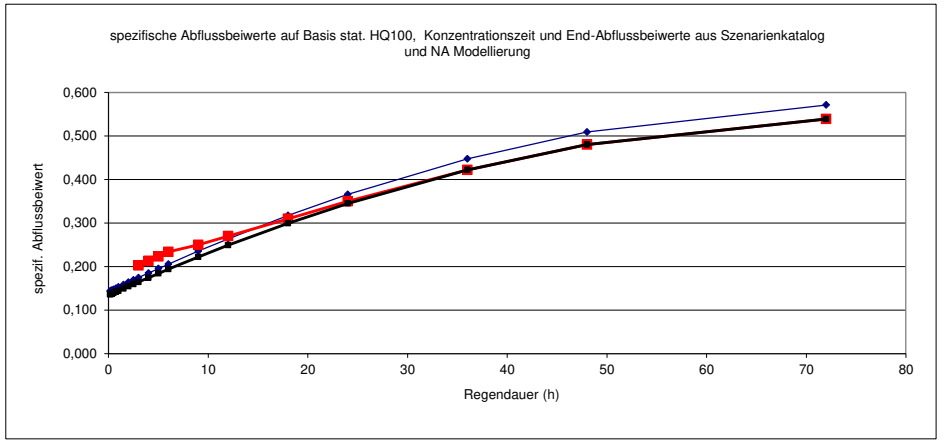
Gebiet:	**Karawanken**																		
N-Dauer (h)	**0,167**	**0,25**	**0,33**	**0,50**	**0,75**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,5**	**3,0**	**4,0**	**5,0**	**6,0**	**9,0**	**12,0**	**18,0**	**24,0**	**36,0**	**48,0**	**72,0**
spezifische Abflussbeiwerte:	0,144	0,145	0,146	0,148	0,150	0,153	0,159	0,164	0,169	0,175	0,185	0,195	0,206	0,236	0,264	0,318	0,366	0,447	0,509	0,571
angepasste Abflussbeiwerte:	0,136	0,137	0,138	0,139	0,142	0,144	0,150	0,155	0,160	0,165	0,175	0,184	0,194	0,222	0,249	0,299	0,345	0,422	0,480	0,539
frachtige Abflussbeiwerte:										0,203	0,213	0,223	0,234	0,250	0,270	0,310	0,350	0,422	0,480	0,539
Volumen effekiv N (m3)										68	78	88	98	131	161	209	249	324	392	475
HQ100 - Scheitel (RD,Tc)										**13,2**	**12,1**	**11,4**	**11,0**	**9,7**	**8,9**	**7,6**	**6,8**	**5,9**	**5,4**	**4,4**
HQ Anstieg 0,5*max HQ100										**6,6**	**6,1**	**5,7**	**5,5**	**4,9**	**4,5**	**3,8**	**3,4**	**2,9**	**2,7**	**2,2**
HQ Abstieg 0,35*max HQ100										**4,6**	**4,2**	**4,0**	**3,8**	**3,4**	**3,1**	**2,7**	**2,4**	**2,1**	**1,9**	**1,5**
HQ Abstieg 0,15*max HQ100										**2,0**	**1,8**	**1,7**	**1,6**	**1,5**	**1,3**	**1,1**	**1,0**	**0,9**	**0,8**	**0,7**
Wellenanfang (h)										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wellenanstieg (h) 0,75*RD										2,25	3	3,75	4,5	6,75	9	13,5	18	27	36	54
Wellenscheitel / Regendauer (h)										3,0	4,0	5,0	6,0	9,0	12,0	18,0	24,0	36,0	48,0	72,0
Wellenabstieg (h) RD+ 0,5*TC+0,1*RD										4,0	5,1	6,2	7,3	10,6	13,9	20,5	27,1	40,3	53,5	79,9
Wellenende (h) RD+TC+0,25*RD										5,1	6,3	7,6	8,8	12,6	16,3	23,8	31,3	46,3	61,3	91,3
Wellen-Volumen (m3)*10^3										79	90	100	112	139	165	204	238	306	370	448
Wellen-Vol. m3/s) für HRB-Qab*10^3										75	84	94	103	126	147	173	192	230	263	275

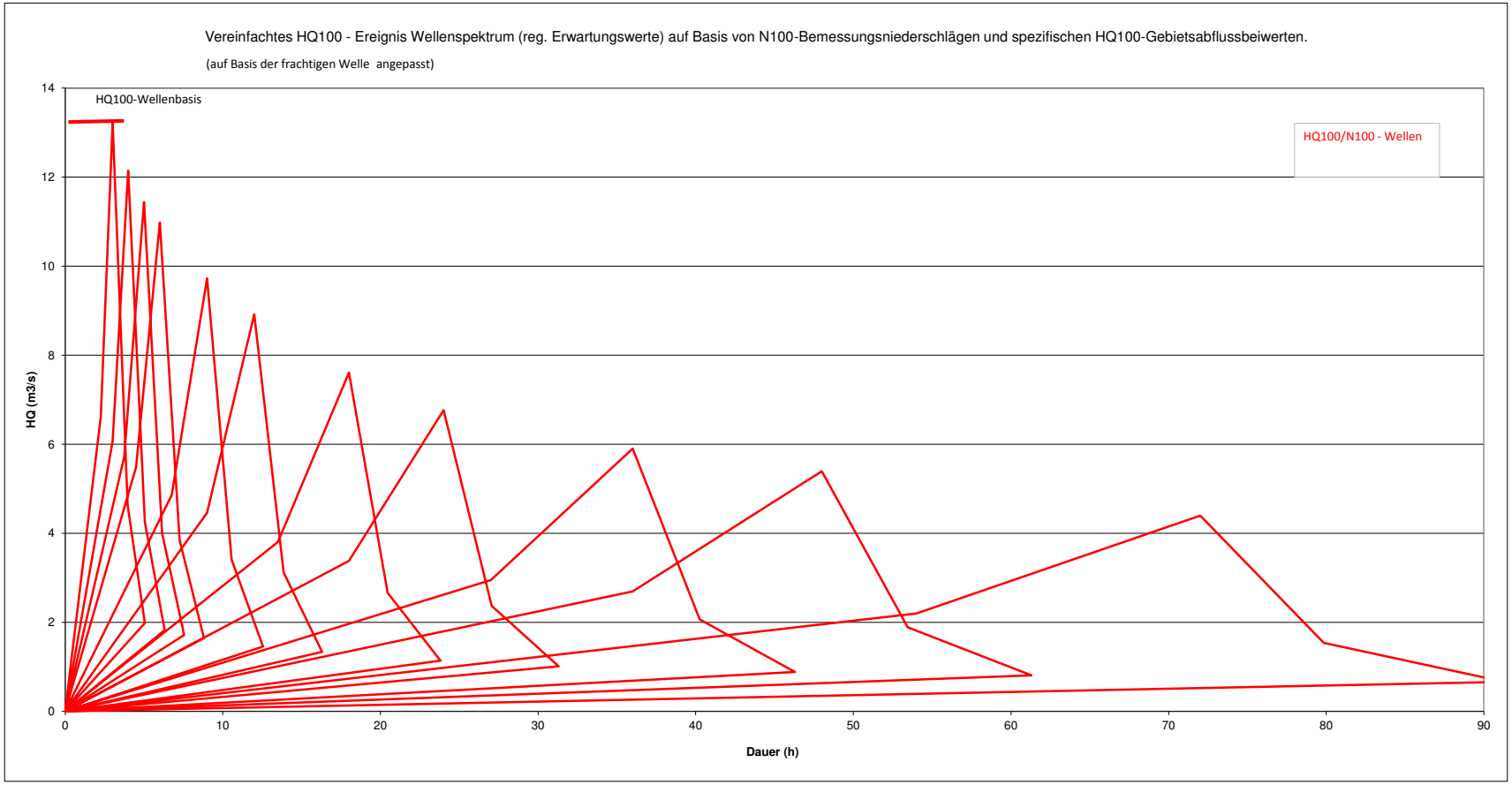
1,00 Qab (m3/s)

Zurücksetzen

Sittersdorfer Bach / Sittersdorf Straßendamm (ohne Retention)







Jährlichk.	HQ(m3/s)
0,5	0,1
1	0,3
2	0,6
5	1,2
10	2
30	6
100	**13**
150	15
300	18
5000	32

LAND KÄRNTEN

HYDRO grafie Kärnten

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie

HQn - HOCHWASSERKENNWERTE

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2016)

Bearbeitung		
Gewässer / Stelle:	**Kotschuschabach / Zufluss Turnersee (ohne Retention)**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**10,5**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**3,65**	HQn= HQ100. Fn/100
Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21,1	
GF100	8,1	
HQ100 (m3/s)	50,5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2,27	
Obergrenze	2,5	
gesucht F5000/100	2,38	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1,34	
Basisfaktor B	1,40	
gesucht F300/100	1,35	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1,15	
Basisfaktor B	1,17	
gesucht F150/100	1,16	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0,46	
Basisfaktor B	0,40	
gesucht F30/100	0,45	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0,19	
Basisfaktor B	0,14	
gesucht F10/100	0,18	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0,12	
Basis	0,08	
gesucht F5/100	0,11	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0,064	
Basis	0,03	
gesucht F2/100	0,05	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0,04	
Basis	0,01	
gesucht F1/100	0,03	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0,025	
Basis	0,01	
gesucht F0,5/100	0,02	

Ergebnis: **Kotschuschabach / Zufluss Turnersee (ohne**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0,5	0,3	0,3	0,2
1	0,5	0,6	0,3
2	0,8	1,1	0,6
5	1,6	2,1	1,1
10	2,6	3,4	1,8
30	6,7	8,7	4,7
100	**15,0**	19,5	10,5
150	17,3	22,5	12,1
300	20,2	26,3	14,2
5000	35,6	46,3	24,9

EZG (km2) **10,5**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn 0,7

o. Schwankung HQn 1,3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h) **2,3** (geschätzt, Konzentrationszeit)

Gebietseinstufung: **weniger steil**

Katalog-Gebiet: Völkermarkt ☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	mittelsteil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1 km²	3,18	0,75
Vergleichs - EZG 2	10 km²	4,66	1,5
Kotschuschabach / Zufluss T	10,5	**4,74**	**1,54**
	km2	weniger steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	2,00	1,5
Vergleichs - EZG 2	10	3,31	2,5
Kotschuschabach / Zufluss T	10,5	**3,38**	**2,56**

Ergebnis Daten schreiben **3,73** **2,3**

Festlegung **3,65**

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "mittel bis weniger rasch"

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100

geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	3,2	Gefälle:	0,031
ΔH (m) maßgebend	100		
vO (m/s)	0,035	weniger steil / flach	
vG (m/s)	0,8	weniger steil	
Konzentrationszeit (h)	**2,25**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten	vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach sehr langsam	0,02	0,35
0,01-0,05 weniger steil langsam	0,05	0,8
0,05-0,1 mittelsteil mittel	0,1	1,3
0,1-0,2 steil rasch	0,2	1,7
>0,2 sehr steil sehr rasch	0,35	2,3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie
Johannes Moser, 2016

HYDRO grafie Kärnten

Standard zur Abschätzung von HQ_{100} kleiner Einzugsgebiete in Kärnten; HQ_{100} - Basis frachtige Welle

Praxisorientiertes generelles Konzeptverfahren mit flächenabgeminderte Bemessungsniederschläge als Eingangsgröße, regionale HQ100 - spezifische Abflussbeiwertekurven aus Pegelanalysen und Standard-Polygonwellen mit RD als Wellenanstiegszeit und Tc (Wellentyp1) und Tc+0,1 bis 0,25RD (Wellentyp2) als Wellenabstiegszeit. Konzentrationszeit Tc nach HD Kärnten

Firma / Bearbeiter / Datum: HD Kärnten, Moser, 02.05.2017 Jährlichkeit 100

Methode / Verfahrensschritte:

1 Ergebnisse des Gutachten / Kennwerte

In diesem Abschnitt werden die Hochwasserkennwerte (aus Gutachten bzw. aus den NA - Berechnungsergebnissen übernommen) und die Einzugsgebietscharakteristika (EZG, GF100, Gebietseinstufung…) eingetragen.
Eine Grafik mit der Abgrenzug des Einzuggebietes sollte ebenfalls eingefügt werden. Zudem können auch besondere Anmerkungen zum Gewässer / Einzugsgebiet gemacht werden.

2 Konzentrationszeit - Fließzeiten - maßgebende Regendauer:

Die maßgebende Regendauer, die der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht (hier absteigender Ast der Hochwasserwelle), wird in diesem Tool ermittelt. Dazu wird das maßgebende Gebietsgefälle (H/L) bzw. auch der Konzentrationszeitcharakter (zB bei Karst) auf Basis von Konzentrationszeitformeln ermittelt. Es wird von von einem HQ100-Szenario ausgegangen.
Hier sollte vorwiegend die empirisch kalibrierte Konzentrationszeitformel für verschiedene Konzentrationsklassen (HD Kärnten - Moser) verwendet werden, da damit die Systemkonsistenz in der Regel gewährleistet ist.
Die weiteren Formeln zeigen zum Vergleich das Konzentrationszeitspektrum auf.
Die Wahl der Konzentrationszeit / maßgebende Regendauer ist generell mit sehr viel Unsicherheiten und Streuungen behaftet. Man sollte ihr vorerst einen plausiblen "Zeitbereich" zuordnen, wobei im 2. Schritt in Folge der Analyse und Vergleich mit anderen Pegeln / Gewässern eine zusammenfassende "festgelegte Dauer" von minTc; Tc; und maxTc bestimmt wird.
Als Faustformel kann für die Schwankung der Konzentrationszeit ein Faktor bis ca. 0,5 für minTC bzw. 2 für maxTc gewählt werden.

3 Niederschlag / Flächenabminderung:

Als Eingangsdaten werden die Bemessungsniederschläge der Jährlichkeit 100 für verschiedene Dauerstufen verwendet. Die Werte sind aus der Tabelle "Bemessungsniederschläge" für den bestimmten Ort wählbar (per pull down in Zeile 114).
Bei sehr großen Einzugsgebieten besteht die Möglichkeit einer Abminderung der Niederschläge, weil eine 100-jährliche Überregnung trotz Flächenabminderung kaum realistisch ist. Bei kleinen EZG wird diese Abminderung kaum in Anspruch genommen.
Die Flächenabminderung wird entspechend des HAÖ als - sanfte -dauerstufenabhängige und starke - intensitätsabhängige Abminderung berechnet.
Gewählt wird jedoch das Mittel aus der sanften und starken Abminderung. Diese Werte werden zur weiteren NA Analsyse herangezogen.

4 Abflussspitzen / Regendauer und spezifische HQ100-Abflussbeiwerte für die Gewässerstelle; HQ100 - Ereignis Wellenspektrum auf Basis frachtiger Welle

In diesem Abschnitt werden die HQ100 Scheitelwerte bei entsprechender Niederschlagsdauer, flächenabgeminderter Niederschlagsmenge und Konzentrationszeit in Form von vereinfachten Polygonwellen berechnet. Die Polygonwellen sind empirisch standardisierte Wellen in Abhängigkeit von Regendauer (Wellenanstiegszeit), Konzentrationszeit + 0,1bzw.0,25RD (Wellenabstiegszeit) und Qs-Scheitelwert (Wellentyp2).
Es werden jedoch die spezifischen HQ100-Abflussbeiwerte (modifizierte oder maximale) des jeweiligen Gebietes in Zeile 143 eingefügt (aus Tabelle "Gebietsabflussbeiwerte") und die Anpassung der Abflussbeiwertekurve auf die frachtige Welle vorgenommen (Zeile 144). Bei der modifizierten Abflussbeiwertekurve verläuft der Ast ab einer N100 -Dauerstufe auf Basis von NA Modellergebnissen etwas flacher als bei der maximalen Abflussbeiwertekurve. Die Anpassung an die frachtige HQ100 Wellewird über den "Delta Abflussbeiwert", der sich aus der NA Berechnung -Festlegung frachtige Welle ergibt, gesteuert. Der weitere Verlauf der Kurve wird an die Endabflussbeiwerte der gewählten Kurve angepasst. Eine Unterschreitung ist minimal bis zur Größe des frachtigen Abflussbeiwertes möglich.
Wird laut Gutachten oder Expertise ein anderer Wert für den max. Scheitelwert feltgelegt (auch zB. für andere Jährlichkeiten), so kann eine Anpassung über die Abflussbeiwertekurve vorgenommen werden.

Die Umrechnung auf andere Jährlichkeiten erfolgt entsprechend der Vorgabe aus der Kennwerteermittlung (zB.HQ30)durch ausschließliche Abänderung des Scheitelwertes und des Anpassungsfaktors. Die Wellenzeiten bleiben unverändert.

1 Ergebnisse / Kennwerte:

Gewässer / Gewässerstelle:	**Kotschuschabach / Zufluss Turnersee (ohne Retention)**		
HQ100 - Festgelegt (m3/s)	15		
E (km2)	10,5		Kontrolle HQ:
GF100	3,65	HQ100 = GF100*E^0,6 =	15,0
Maßgeb. RD (h) - HD / Tc (h)	**2,30**	(Ermittlung nachfolgend)	
Untere Schwankung RD (h) - HD / minTc (h)	1,50		
Obere Schwankung RD (h) - HD / maxTc (h)	3,00		
Gebietsgefälle:	**weniger steil**	(Ermittlung nachfolgend)	

Anmerkungen:
frachtige HQ100 Welle mit HQ=15 m3/s und RD = 6h; TC = 2,2h



2 Konzentrationszeiten / Auslauf-Fließzeiten

Specht	**T=1/2 bis 1/3 .L**	T(h) , L (km)				
Kreps	**T=0,89.E^0,4 - 0,15**	T (h) E(km2)				
Kirpich	**T = (0,868 . L^3/H)^0,385**	T(h), L(km), H(m)				
HD Kärnten -Moser (Kc	**T =(150/vO + (L*1000-150)/vG)3600**	T(h), maßg. L(km); vO(m/s) vG(m/s) je				

Gewässer / Bezugsstelle: **Kotschuschabach / Zufluss Turnersee (ohne Retention)**

E (km2) 10,5

T (h) maßgebend **2,30** (Abstiegszeit T Ab)

HQ100 **15,0**

L (km)	3,2			
Delta H	100			
Gefälle	0,031		T (h)	
vo (m/s)	0,035	weniger steil / flach	**1,19**	150 m
vg (m/s)	0,8	weniger steil	1,06	

Formeln:

Specht (h)	1,60	1,06	
Kreps (h)	2,13		
Kirpich (h)	0,62		
HD Kärnten-Moser (h)	2,25		
Festgelegt: Tc (h)	**2,30**		Faktor:
Min Tc (h)	1,50		0,65
Max Tc (h)	3,00		1,30

Standardisierter NA-Katalog für kleine EZG
Maßgeb.N-Dauern / Konzentrationszeiten (h)

	EZG (km2)				
K-Klassen	**0,25 L=0,6 km**	**1 L=1,4 km**	**10 L=4,7 km**	**30 L=9 km**	**50 L=12 km**
sehr langsam / flach (Gefälle < 0,01)	2,50	3,00	6,00	9,00	12,00
langsam / wenigersteil (0,01-0,05)	1,00	1,50	2,50	4,00	5,00
mittel / mittelsteil (0,05 - 0,1)	0,50	0,75	1,50	2,50	3,00
rasch / steil (0,1-0,2)	0,25	0,33	1,00	1,50	2,00
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,17	0,25	0,75	1,00	1,50

Konzentrationszeit für EZG< 50 km2 (HD Kärnten):
T(h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 ; L (km) maßgeb.
empirische Auslauf-Fließgeschwindigkeiten:

	vO (m/s)	vG (m/s)
sehr langsam/flach (Gefälle<0,01)	0,02	0,35
langsam/wenigersteil (0,01-0,05)	0,05	0,8
mittel / mittelsteil (0,05-0,1)	0,1	1,3
rasch / steil (0,1-0,2)	0,2	1,7
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,35	2,3

3 Niederschlag:

Bemessungsniederschläge

Niederschlagsabminderung:

Formeln:

Flächenabminderung stark-intensitätsorientier h = EXP(-k*EZG^x) * hmax k = (0,0026+(0,0447*hmax/D))*EXP(-2,7*(1,¦ x = 0,590034-EZG*0,34*10^(-4)

hmax = nicht abgemind. N (mm) D = Dauer (Minuten) EZG = Einzugsgebietsfläche (km2)

Flächenabminderung: sanft-dauerstufenabhär h = EXP(-k*EZG^0,5)*hmax k=0,19*(D^-0,56)

Flächenabminderung: mittel (Mittelwert zwischen sanfter und starker Abminderung)

Ort: **Völkermarkt** Faktor: N-Großlage 1,00

Dauer (h)	**0,1667**	**0,25**	**0,33**	**0,5**	**0,75**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**9**	**12**	**18**	**24**	**36**	**48**	**72**
N100 (mm)	37,6	47,3	53,3	61,7	69,7	75,1	82,7	87,1	90,3	94,6	101,1	107,5	114	132,4	144,7	155,5	160,1	170,3	180,6	194,8
incl Stau - Zuschlag	**37,6**	**47,3**	**53,3**	**61,7**	**69,7**	**75,1**	**82,7**	**87,1**	**90,3**	**94,6**	**101,1**	**107,5**	**114**	**132,4**	**144,7**	**155,5**	**160,1**	**170,3**	**180,6**	**194,8**
Flächenabminderung: stark - intensitätsorientiert																				
k:	0,10559449	0,1029359	0,0949394	0,079224	0,0636108	0,053346	0,04098	0,03339	0,028382	0,025254	0,0209094	0,0182544	0,016482	0,01341	0,01149	0,00899	0,007542	0,00611	0,0053947	0,004611
x:	0,589677	0,589677	0,589677	0,589677	0,589677	0,589677	0,58968	0,58968	0,589677	0,589677	0,589677	0,589677	0,589677	0,58968	0,589677	0,58968	0,589677	0,58968	0,589677	0,589677
N100 (mm)-stark	**24,6**	**31,3**	**36,5**	**44,9**	**54,0**	**60,7**	**70,2**	**76,2**	**80,6**	**85,5**	**93,0**	**99,9**	**106,7**	**125,5**	**138,2**	**150,0**	**155,3**	**166,2**	**176,7**	**191,2**
Prozent Faktor:	**0,66**	**0,66**	**0,68**	**0,73**	**0,78**	**0,81**	**0,85**	**0,87**	**0,89**	**0,90**	**0,92**	**0,93**	**0,94**	**0,95**	**0,96**	**0,96**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,98**
Flächenabminderung: sanft - dauerstufenabhängig																				
k:	0,052	0,042	0,036	0,028	0,023	0,019	0,015	0,013	0,011	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002
N100 (mm)-sanft	**31,7**	**41,3**	**47,5**	**56,3**	**64,8**	**70,6**	**78,7**	**83,5**	**87,0**	**91,5**	**98,2**	**104,8**	**111,4**	**130,0**	**142,5**	**153,6**	**158,4**	**168,9**	**179,3**	**193,7**
Prozent Faktor:	**0,84**	**0,87**	**0,89**	**0,91**	**0,93**	**0,94**	**0,95**	**0,96**	**0,96**	**0,97**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,99**
Flächenabminderung: Mittel sanft - stark																				
N100 mittel (sanft-stark)	**28,2**	**36,3**	**42,0**	**50,6**	**59,4**	**65,6**	**74,4**	**79,9**	**83,8**	**88,5**	**95,6**	**102,4**	**109,1**	**127,7**	**140,3**	**151,8**	**156,9**	**167,5**	**178,0**	**192,5**
N-Abminderung Prozent Faktor:	**0,75**	**0,77**	**0,79**	**0,82**	**0,85**	**0,87**	**0,90**	**0,92**	**0,93**	**0,94**	**0,95**	**0,95**	**0,96**	**0,96**	**0,97**	**0,98**	**0,98**	**0,98**	**0,99**	**0,99**

4 Groborientierung der Abflussspitzen für verschieden Niederschlagsdauern und berechneter Konzentrationszeit (RD; TC);

Basis: N100 mittlere Flächenabminderung; vereinfachte Polygon-Wellen entsprechend den vorgegeb. spezifischen Gebietsabflussbeiwerten und der Regendauer- bzw. Konzentrationszeitfestlegungen:

Delta PHI berücksichtigt die festgelegte frachtige Welle bei 6h Regendauer; TC = 2,2 h;
sukzessive Anpassung der frachtigen Abflussbeiwertekurve erforderlich!

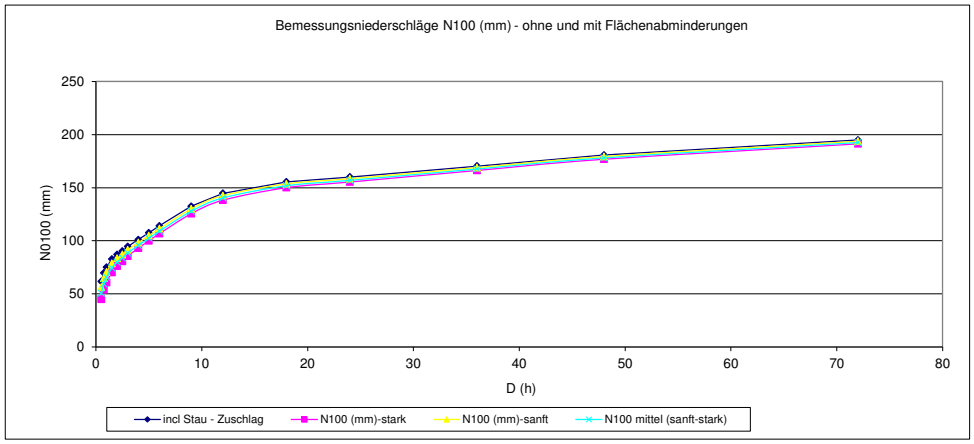
Anpassung der spez. Abflussbeiwertekurve an frachtige Welle 0,023 **0,023** (Ergebnis aus NA Berechnung; Festlegung frachtige Welle)

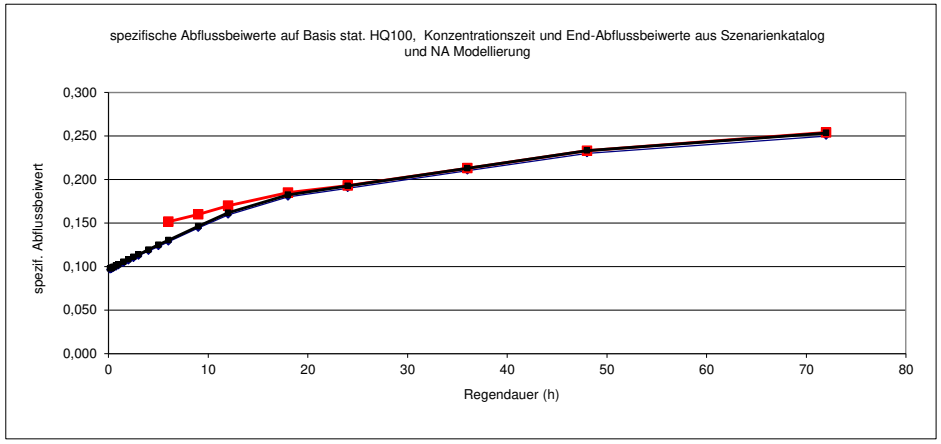
Gebiet:	**Mod. Gurk, Glan**																			
N-Dauer (h)	**0,167**	**0,25**	**0,33**	**0,50**	**0,75**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,5**	**3,0**	**4,0**	**5,0**	**6,0**	**9,0**	**12,0**	**18,0**	**24,0**	**36,0**	**48,0**	**72,0**
spezifische Abflussbeiwerte:	0,096	0,097	0,097	0,098	0,100	0,101	0,104	0,107	0,110	0,112	0,118	0,123	0,129	0,144	0,160	0,180	0,190	0,210	0,230	0,250
angepasste Abflussbeiwerte:	0,098	0,098	0,099	0,100	0,101	0,103	0,105	0,108	0,111	0,114	0,119	0,125	0,130	0,146	0,162	0,183	0,193	0,213	0,233	0,254
frachtige Abflussbeiwerte:													0,152	0,160	0,170	0,185	0,193	0,213	0,233	0,254
Volumen effekiv N (m3)													147	194	235	287	313	369	430	505
HQ100 - Scheitel (RD,Tc)													**15,0**	**13,7**	**12,6**	**10,4**	**8,7**	**7,0**	**6,2**	**5,0**
HQ Anstieg 0,5*max HQ100													**7,5**	**6,8**	**6,3**	**5,2**	**4,3**	**3,5**	**3,1**	**2,5**
HQ Abstieg 0,35*max HQ100													**5,3**	**4,8**	**4,4**	**3,7**	**3,0**	**2,5**	**2,2**	**1,7**
HQ Abstieg 0,15*max HQ100													**2,3**	**2,0**	**1,9**	**1,6**	**1,3**	**1,1**	**0,9**	**0,7**
Wellenanfang (h)													0	0	0	0	0	0	0	0
Wellenanstieg (h) 0,75*RD													4,5	6,75	9	13,5	18	27	36	54
Wellenscheitel / Regendauer (h)													6,0	9,0	12,0	18,0	24,0	36,0	48,0	72,0
Wellenabstieg (h) RD+ 0,5*TC+0,1*RD													7,8	11,1	14,4	21,0	27,6	40,8	54,0	80,4
Wellenende (h) RD+TC+0,25*RD													9,8	13,6	17,3	24,8	32,3	47,3	62,3	92,3
Wellen-Volumen (m3)*10^3													174	215	251	295	318	375	436	513
Wellen-Vol. m3/s) für HRB-Qab*10^3													93	104	111	101	80	60	48	17

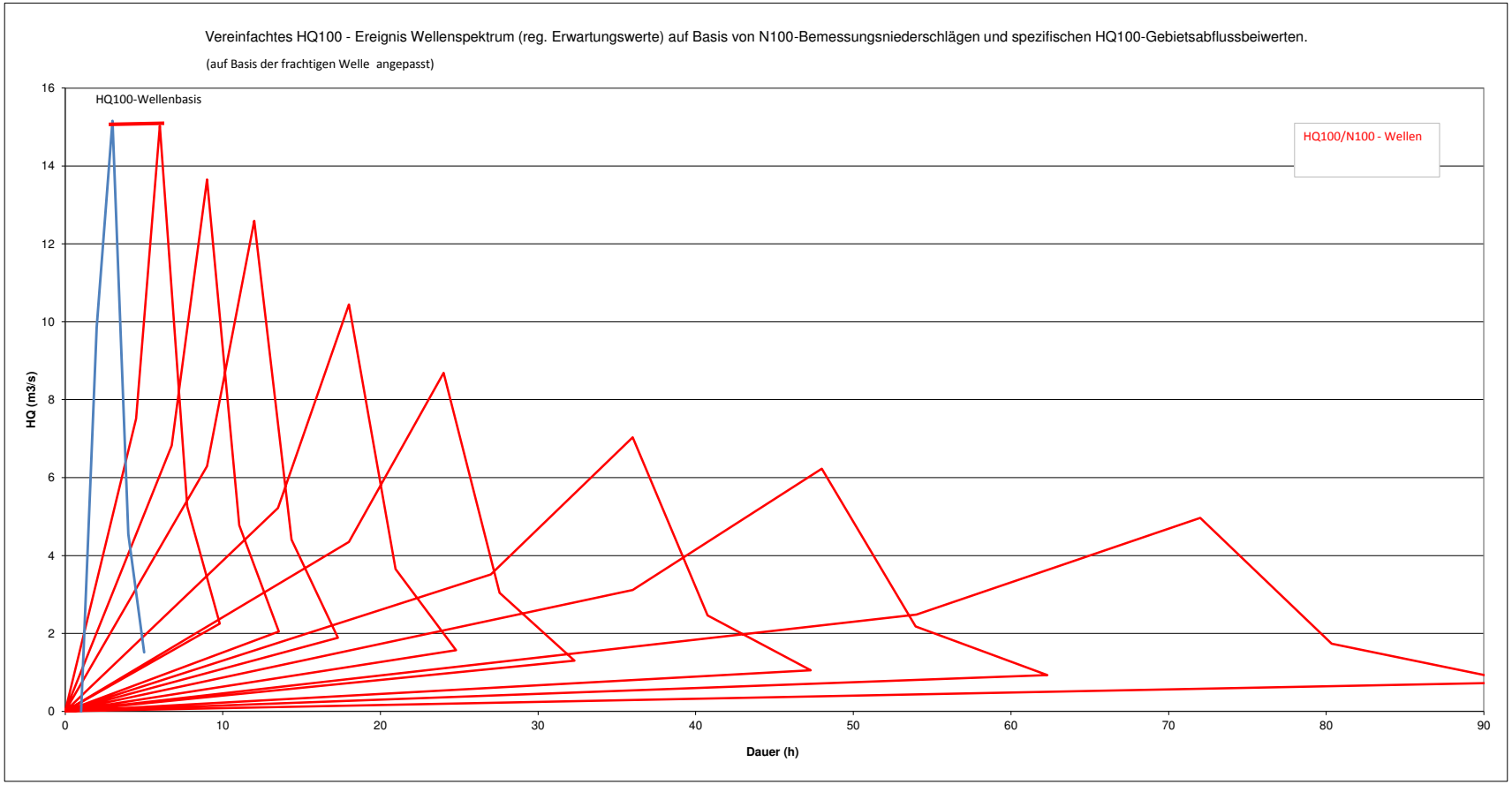
4,00 Qab (m3/s)

Zurücksetzen

Kotschuschabach / Zufluss Turnersee (ohne Retention)







Jährlichk.	HQ(m3/s)
0,5	0,3
1	0,5
2	0,8
5	1,6
10	3
30	7
100	**15**
150	17
300	20
5000	36

Standard zur Abschätzung von HQn-HOCHWASSERKENNWERTEN für externe Anwender

BASIS: GUTACHTEN bzw. KONZEPTVERFAHREN DES HYDROGRAPHISCHEN DIENST KÄRNTEN

Bearbeiter / Firma	Kohlmayr / CWS
Datum:	26.07.2017

Methoden/Verfahren:

► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**)
(Moser, 2017)

Bearbeitung

Gewässer / Stelle:	**Zulauf Tomarteich (ZEZG ohne Retention)**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**5.6**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**3.20**	HQn= HQ100. Fn/100

Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21.1	
GF100	8.1	
HQ100 (m3/s)	50.5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2.27	
Obergrenze	2.5	
gesucht F5000/100	2.44	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1.34	
Basisfaktor B	1.40	
gesucht F300/100	1.37	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1.15	
Basisfaktor B	1.17	
gesucht F150/100	1.16	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0.46	
Basisfaktor B	0.40	
gesucht F30/100	0.43	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0.19	
Basisfaktor B	0.14	
gesucht F10/100	0.16	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0.12	
Basis	0.08	
gesucht F5/100	0.10	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0.064	
Basis	0.03	
gesucht F2/100	0.05	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0.04	
Basis	0.01	
gesucht F1/100	0.03	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0.025	
Basis	0.01	
gesucht F0,5/100	0.01	

Ergebnis: **Zulauf Tomarteich (ZEZG ohne Retention)**

	Erwartungswert	**Schwankungsbereich**	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0.5	0.1	0.2	0.1
1	0.2	0.3	0.2
2	0.4	1	0
5	0.9	1	1
10	1.5	2	1
30	3.9	5	3
100	**9.0**	12	6
150	10.4	14	7
300	12.3	16	9
5000	21.9	28	15

EZG (km2)	**5.6**
empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)	
u. Schwankung HQn	0.7
o. Schwankung HQn	1.3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h)	**1.7**	(geschätzt, Konzentrationszeit)
Gebietseinstufung:	**weniger steil**	
Katalog-Gebiet:	Völkermarkt	☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	mittelsteil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1 km²	3.18	0.75
Vergleichs - EZG 2	10 km²	4.66	1.5
Zulauf Tomarteich (ZEZG ohr	5.6	**3.94**	**1.13**
	km2	weniger steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	2.00	1.5
Vergleichs - EZG 2	10	3.31	2.5
Zulauf Tomarteich (ZEZG ohr	5.6	**2.67**	**2.01**

Ergebnis		**3.12**	**1.7**
Festlegung	Daten schreiben	**3.2**	

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "mittel bis weniger rasch"

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100
geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	1.6	Gefälle:	0.044
ΔH (m) maßgebend	70		
vO (m/s)	0.035	weniger steil/flach	
vG (m/s)	0.8	weniger steil	
Konzentrationszeit (h)	**1.69**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten		vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01	flach	0.02	0.35
0,01-0,05	weniger steil	0.05	0.8
0,05-0,1	mittelsteil	0.1	1.3
0,1-0,2	steil	0.2	1.7
>0,2	sehr steil	0.35	2.3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen.
Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

Standard zur Abschätzung von HQ_{100} kleiner Einzugsgebiete in Kärnten; HQ_{100} - Basis frachtige Welle für externe Anwender

Praxisorientiertes generelles Konzeptverfahren mit flächenabgeminderte Bemessungsniederschläge als Eingangsgröße, regionale HQ100 - spezifische Abflussbeiwertekurven aus Pegelanalysen und Standard-Polygonwellen mit RD als Wellenanstiegszeit und Tc (Wellentyp1) und Tc+0,1 bis 0,25RD (Wellentyp2) als Wellenabstiegszeit. Konzentrationszeit Tc nach HD Kärnten

Moser, 2017

Firma / Bearbeiter / Datum: CWS / Kohlmayr / 03.07.2017 Jährlichkeit 100

Methode / Verfahrensschritte:

1 Ergebnisse des Gutachten / Kennwerte

In diesem Abschnitt werden die Hochwasserkennwerte (aus Gutachten bzw. aus den NA - Berechnungsergebnissen übernommen) und die Einzugsgebietscharakteristika (EZG, GF100, Gebietseinstufung…) eingetragen.
Eine Grafik mit der Abgrenzug des Einzuggebietes sollte ebenfalls eingefügt werden. Zudem können auch besondere Anmerkungen zum Gewässer / Einzugsgebiet gemacht werden.

2 Konzentrationszeit - Fließzeiten - maßgebende Regendauer:

Die maßgebende Regendauer, die der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht (hier absteigender Ast der Hochwasserwelle), wird in diesem Tool ermittelt. Dazu wird das maßgebende Gebietsgefälle (H/L) bzw. auch der Konzentrationszeitcharakter (zB bei Karst) auf Basis von Konzentrationszeitformeln ermittelt. Es wird von von einem HQ100-Szenario ausgegangen.
Hier sollte vorwiegend die empirisch kalibrierte Konzentrationszeitformel für verschiedene Konzentrationsklassen (HD Kärnten - Moser) verwendet werden, da damit die Systemkonsistenz in der Regel gewährleistet ist.
Die weiteren Formeln zeigen zum Vergleich das Konzentrationszeitspektrum auf.
Die Wahl der Konzentrationszeit / maßgebende Regendauer ist generell mit sehr viel Unsicherheiten und Streuungen behaftet. Man sollte ihr vorerst einen plausiblen "Zeitbereich" zuordnen, wobei im 2. Schritt in Folge der Analyse und Vergleich mit anderen Pegeln / Gewässern eine zusammenfassende "festgelegte Dauer" von minTc; Tc; und maxTc bestimmt wird.
Als Faustformel kann für die Schwankung der Konzentrationszeit ein Faktor bis ca. 0,5 für minTC bzw. 2 für maxTc gewählt werden.

3 Niederschlag / Flächenabminderung:

Als Eingangsdaten werden die Bemessungsniederschläge der Jährlichkeit 100 für verschiedene Dauerstufen verwendet. Die Werte sind aus der Tabelle "Bemessungsniederschläge" für den bestimmten Ort wählbar (per pull down in Zeile 114).
Bei sehr großen Einzugsgebieten besteht die Möglichkeit einer Abminderung der Niederschläge, weil eine 100-jährliche Überregnung trotz Flächenabminderung kaum realistisch ist. Bei kleinen EZG wird diese Abminderung kaum in Anspruch genommen.
Die Flächenabminderung wird entspechend des HAÖ als - sanfte -dauerstufenabhängige und starke - intensitätsabhängige Abminderung berechnet.
Gewählt wird jedoch das Mittel aus der sanften und starken Abminderung. Diese Werte werden zur weiteren NA Analsyse herangezogen.

4 Abflussspitzen / Regendauer und spezifische HQ100-Abflussbeiwerte für die Gewässerstelle; HQ100 - Ereignis Wellenspektrum auf Basis frachtiger Welle

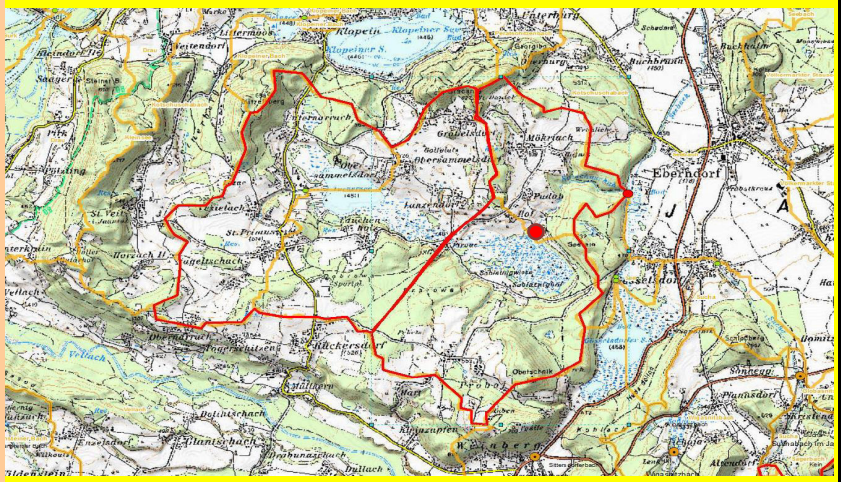
In diesem Abschnitt werden die HQ100 Scheitelwerte bei entsprechender Niederschlagsdauer, flächenabgeminderter Niederschlagsmenge und Konzentrationszeit in Form von vereinfachten Polygonwellen berechnet. Die Polygonwellen sind empirisch standardisierte Wellen in Abhängigkeit von Regendauer (Wellenanstiegszeit), Konzentrationszeit + 0,1bzw.0,25RD (Wellenabstiegszeit) und Qs-Scheitelwert (Wellentyp2).
Es werden jedoch die spezifischen HQ100-Abflussbeiwerte (modifizierte oder maximale) des jeweiligen Gebietes in Zeile 143 eingefügt (aus Tabelle "Gebietsabflussbeiwerte") und die Anpassung der Abflussbeiwertekurve auf die frachtige Welle vorgenommen (Zeile 144). Bei der modifizierten Abflussbeiwertekurve verläuft der Ast ab einer N100 -Dauerstufe auf Basis von NA Modellergebnissen etwas flacher als bei der maximalen Abflussbeiwertekurve. Die Anpassung an die frachtige HQ100 Wellewird über den "Delta Abflussbeiwert", der sich aus der NA Berechnung -Festlegung frachtige Welle ergibt, gesteuert. Der weitere Verlauf der Kurve wird an die Endabflussbeiwerte der gewählten Kurve angepasst. Eine Unterschreitung ist minimal bis zur Größe des frachtigen Abflussbeiwertes möglich.
Wird laut Gutachten oder Expertise ein anderer Wert für den max. Scheitelwert feltgelegt (auch zB. für andere Jährlichkeiten), so kann eine Anpassung über die Abflussbeiwertekurve vorgenommen werden.

Die Umrechnung auf andere Jährlichkeiten erfolgt entsprechend der Vorgabe aus der Kennwerteermittlung (zB.HQ30)durch ausschließliche Abänderung des Scheitelwertes und des Anpassungsfaktors. Die Wellenzeiten bleiben unverändert.

1 Ergebnisse / Kennwerte:

Gewässer / Gewässerstelle:	**Zulauf Tomarteich (ZEZG ohne Retention)**		
HQ100 - Festgelegt (m3/s)	9.0		
E (km2)	5.6		Kontrolle HQ:
GF100	3.2	HQ100 = GF100*E^0,6 =	9.0
Maßgeb. RD (h) - HD / Tc (h)	**1.70**	(Ermittlung nachfolgend)	
Untere Schwankung RD (h) - HD / minTc (h)	1.00		
Obere Schwankung RD (h) - HD / maxTc (h)	2.50		
Gebietsgefälle:	**weniger steil**	(Ermittlung nachfolgend)	

Anmerkungen:
frachtige HQ100 Welle mit HQ=9,0 m3/s und RD = 4h; TC = 1,7h



2 Konzentrationszeiten / Auslauf-Fließzeiten

Specht	**T=1/2 bis 1/3 .L**	T(h) , L (km)
Kreps	**T=0,89.E^0,4 - 0,15**	T (h) E(km2)
Kirpich	**T = (0,868 . L^3/H)^0,385**	T(h), L(km), H(m)
HD Kärnten -Moser (Ko	**T =(150/vO + (L*1000-150)/vG)3600**	T(h), maßg. L(km); vO(m/s) vG(m/s) je r

Gewässer / Bezugsstelle: **Zulauf Tomarteich (ZEZG ohne Retention)**

E (km2) 5.6

T (h) maßgebend **1.70** (Abstiegszeit T Ab)

HQ100 **9.0**

L (km)	1.6			
Delta H	70			
Gefälle	0.044		T (h)	
vo (m/s)	0.035	weniger steil/flach	**1.19**	150 m
vg (m/s)	0.8	weniger steil	0.50	

Formeln:

Specht (h)	0.80	0.53
Kreps (h)	1.62	
Kirpich (h)	0.32	
HD Kärnten-Moser (h)	1.69	
Festgelegt: Tc (h)	**1.70**	Faktor:
Min Tc (h)	1.00	0.59
Max Tc (h)	2.50	1.47

Standardisierter NA-Katalog für kleine EZG
Maßgeb.N-Dauern / Konzentrationszeiten (h)

	EZG (km2)				
K-Klassen	**0,25 L=0,6 km**	**1 L=1,4 km**	**10 L=4,7 km**	**30 L=9 km**	**50 L=12 km**
sehr langsam / flach (Gefälle < 0,01)	2,50	3,00	6,00	9,00	12,00
langsam / wenigersteil (0,01-0,05)	1,00	1,50	2,50	4,00	5,00
mittel / mittelsteil (0,05 - 0,1)	0,50	0,75	1,50	2,50	3,00
rasch / steil (0,1-0,2)	0,25	0,33	1,00	1,50	2,00
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,17	0,25	0,75	1,00	1,50

Konzentrationszeit für EZG< 50 km2 (HD Kärnten):
T(h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 ; L (km) maßgeb.
empirische Auslauf-Fließgeschwindigkeiten:

	vO (m/s)	vG (m/s)
sehr langsam/flach (Gefälle<0,01)	0,02	0,35
langsam/wenigersteil (0,01-0,05)	0,05	0,8
mittel / mittelsteil (0,05-0,1)	0,1	1,3
rasch / steil (0,1-0,2)	0,2	1,7
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,35	2,3

3 Niederschlag:

Bemessungsniederschläge
Niederschlagsabminderung:

Formeln:

Flächenabminderung stark-intensitätsorientiert h = EXP(-k*EZG^x) * hmax k = (0,0026+(0,0447*hmax/D))*EXP(-2,7*(1,5 x = 0,590034-EZG*0,34*10^(-4)
hmax = nicht abgemind. N (mm) D = Dauer (Minuten) EZG = Einzugsgebietsfläche (km2)

Flächenabminderung: sanft-dauerstufenabhäng h = EXP(-k*EZG^0,5)*hmax k=0,19*(D^-0,56)

Flächenabminderung: mittel (Mittelwert zwischen sanfter und starker Abminderung)

Ort: **Völkermarkt** Faktor: N-Großlage 1.00

Dauer (h)	**0.1667**	**0.25**	**0.33**	**0.5**	**0.75**	**1**	**1.5**	**2**	**2.5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**9**	**12**	**18**	**24**	**36**	**48**	**72**
N100 (mm)	37.6	47.3	53.3	61.7	69.7	75.1	82.7	87.1	90.3	94.6	101.1	107.5	114	132.4	144.7	155.5	160.1	170.3	180.6	194.8
incl Stau - Zuschlag	**37.6**	**47.3**	**53.3**	**61.7**	**69.7**	**75.1**	**82.7**	**87.1**	**90.3**	**94.6**	**101.1**	**107.5**	**114**	**132.4**	**144.7**	**155.5**	**160.1**	**170.3**	**180.6**	**194.8**
Flächenabminderung: stark - intensitätsorientiert																				
k:	0.10559449	0.1029359	0.0949394	0.0792237	0.0636108	0.053346	0.040983	0.033391	0.028382	0.025254	0.0209094	0.0182544	0.016482	0.01341	0.01149	0.00899	0.007542	0.006111	0.0053947	0.004611
x:	0.5898436	0.5898436	0.5898436	0.5898436	0.5898436	0.589844	0.589844	0.589844	0.589844	0.589844	0.5898436	0.5898436	0.589844	0.58984	0.589844	0.589844	0.589844	0.589844	0.5898436	0.589844
N100 (mm)-stark	**28.1**	**35.6**	**41.0**	**49.6**	**58.5**	**64.8**	**73.8**	**79.4**	**83.5**	**88.2**	**95.4**	**102.2**	**108.9**	**127.6**	**140.2**	**151.7**	**156.8**	**167.4**	**177.9**	**192.3**
Prozent Faktor:	**0.75**	**0.75**	**0.77**	**0.80**	**0.84**	**0.86**	**0.89**	**0.91**	**0.92**	**0.93**	**0.94**	**0.95**	**0.96**	**0.96**	**0.97**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.99**	**0.99**
Flächenabminderung: sanft - dauerstufenabhängig																				
k:	0.052	0.042	0.036	0.028	0.023	0.019	0.015	0.013	0.011	0.010	0.009	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002
N100 (mm)-sanft	**33.2**	**42.9**	**49.0**	**57.7**	**66.1**	**71.8**	**79.8**	**84.5**	**87.9**	**92.3**	**99.0**	**105.5**	**112.1**	**130.7**	**143.1**	**154.1**	**158.9**	**169.3**	**179.7**	**194.0**
Prozent Faktor:	**0.88**	**0.91**	**0.92**	**0.94**	**0.95**	**0.96**	**0.96**	**0.97**	**0.97**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**1.00**
Flächenabminderung: Mittel sanft - stark																				
N100 mittel (sanft-stark)	**30.7**	**39.2**	**45.0**	**53.6**	**62.3**	**68.3**	**76.8**	**81.9**	**85.7**	**90.3**	**97.2**	**103.9**	**110.5**	**129.1**	**141.6**	**152.9**	**157.8**	**168.4**	**178.8**	**193.2**
N-Abminderung Prozent Faktor:	**0.82**	**0.83**	**0.84**	**0.87**	**0.89**	**0.91**	**0.93**	**0.94**	**0.95**	**0.95**	**0.96**	**0.97**	**0.97**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**

4 Groborientierung der Abflussspitzen für verschieden Niederschlagsdauern und berechneter Konzentrationszeit (RD; TC);

Basis: N100 mittlere Flächenabminderung; vereinfachte Polygon-Wellen entsprechend den vorgegeb. spezifischen Gebietsabflussbeiwerten und der Regendauer- bzw. Konzentrationszeitfestlegungen:

Delta PHI berücksichtigt die festgelegte frachtige Welle bei 4h Regendauer; TC = 1,7 h;
sukzessive Anpassung der frachtigen Abflussbeiwertekurve erforderlich!

Anpassung der spez. Abflussbeiwertekurve an frachtige Welle 0.013 **0.013** (Ergebnis aus NA Berechnung; Festlegung frachtige Welle)

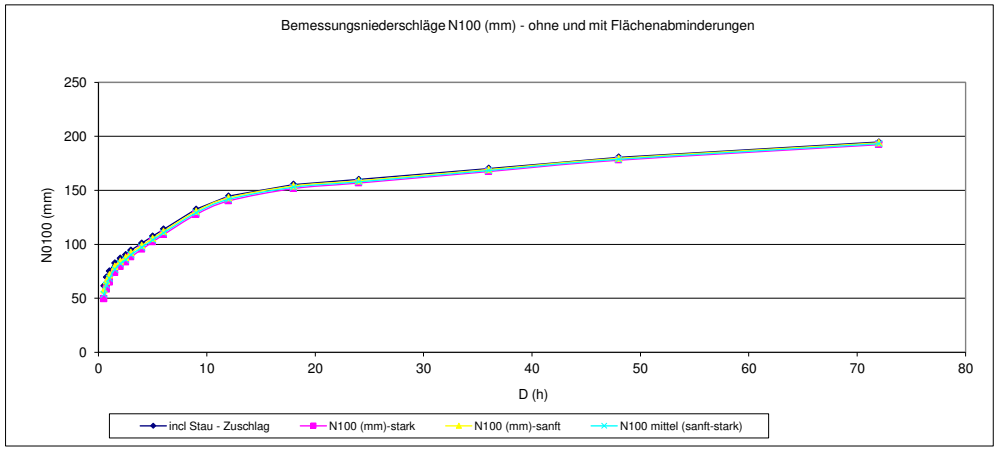
Gebiet: **Mod. Gurk, Glan**

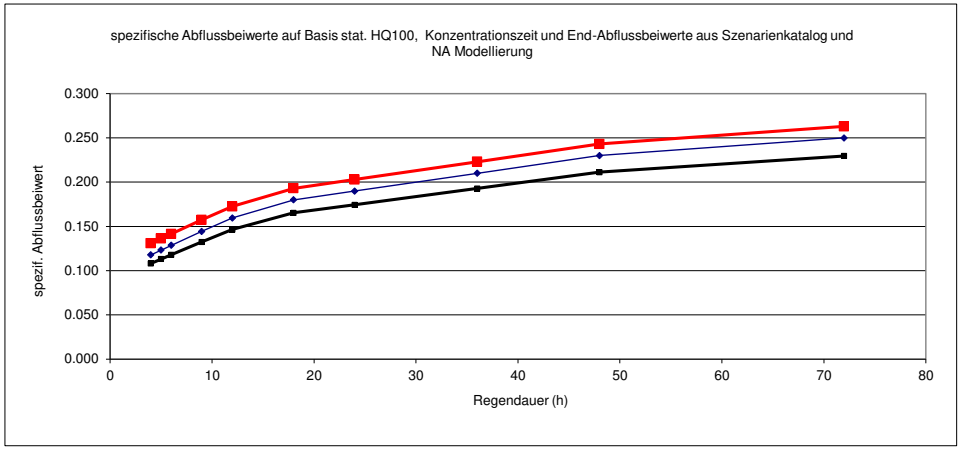
N-Dauer (h)	0.167	0.25	0.33	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	9.0	12.0	18.0	24.0	36.0	48.0	72.0
spezifische Abflussbeiwerte:											0.118	0.123	0.129	0.144	0.160	0.180	0.190	0.210	0.230	0.250
angepasste Abflussbeiwerte:											0.108	0.113	0.118	0.132	0.146	0.165	0.174	0.193	0.211	0.230
frachtige Abflussbeiwerte:											0.131	0.136	0.142	0.157	0.173	0.193	0.203	0.223	0.243	0.263
Volumen effekiv N (m3)											64	72	80	104	127	154	168	198	230	270
HQ100 - Scheitel (RD,Tc)											**9.0**	**8.5**	**8.2**	**7.6**	**7.2**	**6.0**	**5.0**	**4.0**	**3.5**	**2.8**
HQ Anstieg 0,5*max HQ100											**4.5**	**4.2**	**4.1**	**3.8**	**3.6**	**3.0**	**2.5**	**2.0**	**1.8**	**1.4**
HQ Abstieg 0,35*max HQ100											**3.1**	**3.0**	**2.9**	**2.7**	**2.5**	**2.1**	**1.8**	**1.4**	**1.2**	**1.0**
HQ Abstieg 0,15*max HQ100											**1.3**	**1.3**	**1.2**	**1.1**	**1.1**	**0.9**	**0.8**	**0.6**	**0.5**	**0.4**
Wellenanfang (h)											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wellenanstieg (h) 0,75*RD											3	3.75	4.5	6.75	9	13.5	18	27	36	54
Wellenscheitel / Regendauer (h)											4.0	5.0	6.0	9.0	12.0	18.0	24.0	36.0	48.0	72.0
Wellenabstieg (h) RD+ 0,5*TC+0,1*RD											5.3	6.4	7.5	10.8	14.1	20.7	27.3	40.5	53.7	80.1
Wellenende (h) RD+TC+0,25*RD											6.7	8.0	9.2	13.0	16.7	24.2	31.7	46.7	61.7	91.7
Wellen-Volumen (m3)*10^3											71	79	88	114	137	165	179	210	243	284
Wellen-Vol. m3/s) für HRB-Qab*10^3											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

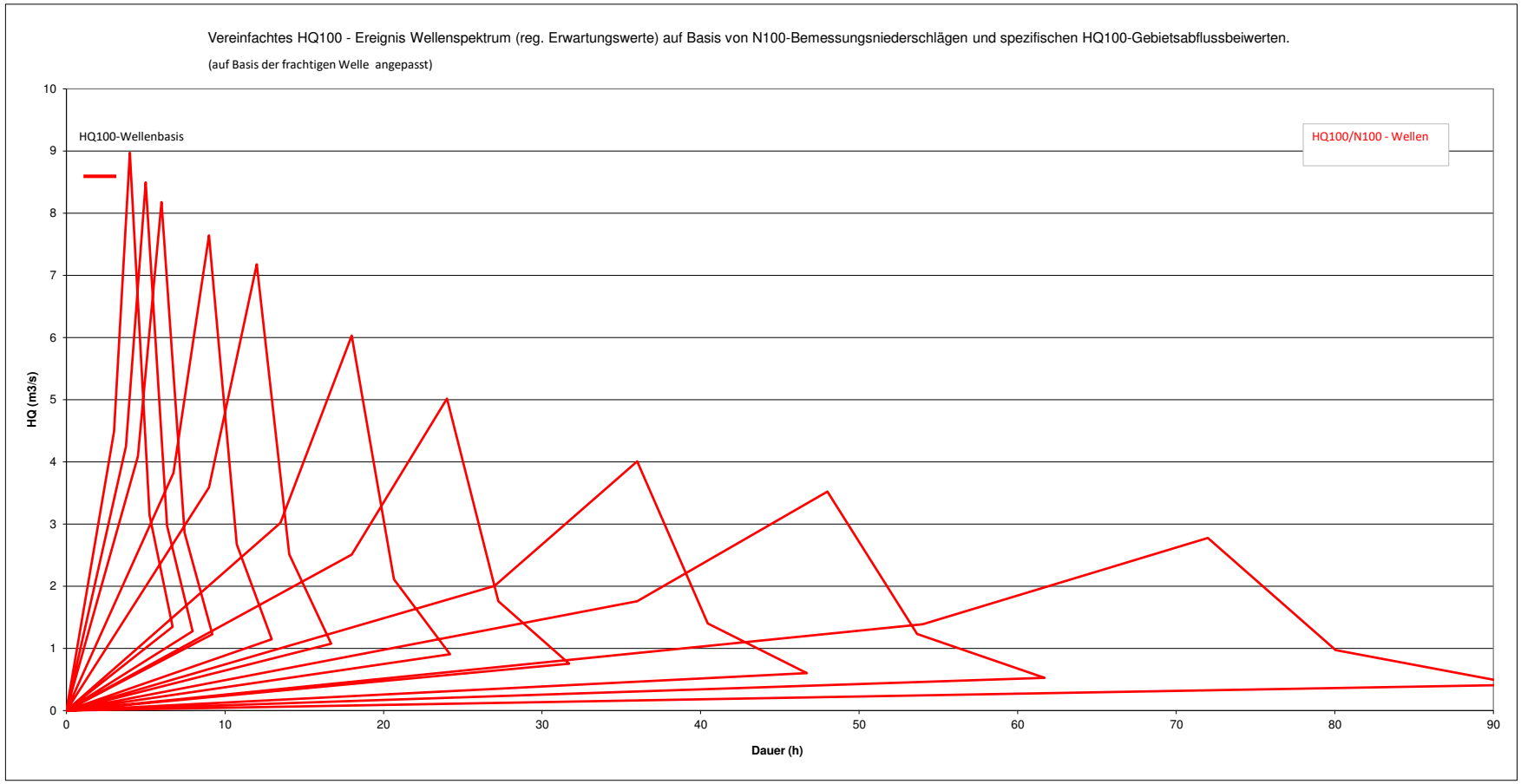
20.00 Qab (m3/s)

Zurücksetzen

Zulauf Tomarteich (ZEZG ohne Retention)







Jährlichk.	HQ(m3/s)
0.5	0.1
1	0.2
2	0.4
5	1
10	1
30	4
100	**9**
150	10
300	12
5000	22

LAND KÄRNTEN

HYDRO grafie Kärnten

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie

HQn - HOCHWASSERKENNWERTE

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2016)

Bearbeitung		
Gewässer / Stelle:	**Kotschuschabach / unteres Rest EZG**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**2,6**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**2,80**	HQn= HQ100. Fn/100
Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21,1	
GF100	8,1	
HQ100 (m3/s)	50,5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2,27	
Obergrenze	2,5	
gesucht F5000/100	2,47	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1,34	
Basisfaktor B	1,40	
gesucht F300/100	1,38	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1,15	
Basisfaktor B	1,17	
gesucht F150/100	1,17	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0,46	
Basisfaktor B	0,40	
gesucht F30/100	0,42	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0,19	
Basisfaktor B	0,14	
gesucht F10/100	0,15	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0,12	
Basis	0,08	
gesucht F5/100	0,09	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0,064	
Basis	0,03	
gesucht F2/100	0,04	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0,04	
Basis	0,01	
gesucht F1/100	0,02	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0,025	
Basis	0,01	
gesucht F0,5/100	0,01	

Ergebnis: **Kotschuschabach / unteres Rest EZG**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0,5	0,04	0,06	0,03
1	0,10	0,12	0,07
2	0,20	0,26	0,14
5	0,44	0,57	0,30
10	0,7	1,0	0,5
30	2,1	2,7	1,5
100	**5,0**	6,5	3,5
150	5,8	7,5	4,1
300	6,9	8,9	4,8
5000	12,3	16,0	8,6

EZG (km2) **2,6**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn 0,7

o. Schwankung HQn 1,3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h) **1,3** (geschätzt, Konzentrationszeit)

Gebietseinstufung: **weniger steil**

Katalog-Gebiet: Völkermarkt ☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	mittelsteil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1 km²	3,18	0,75
Vergleichs - EZG 2	10 km²	4,66	1,5
Kotschuschabach / unteres F	2,6	**3,44**	**0,88**
	km2	weniger steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	2,00	1,5
Vergleichs - EZG 2	10	3,31	2,5
Kotschuschabach / unteres F	2,6	**2,23**	**1,68**

Ergebnis **2,81** **1,3**

Daten schreiben

Festlegung **2,8** Flachstück

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "mittel bis weniger rasch"

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100

geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	1,6	Gefälle:	0,050
ΔH (m) maßgebend	80		
vO (m/s)	0,05	weniger steil	
vG (m/s)	0,8	weniger steil	
Konzentrationszeit (h)	**1,34**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten	vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach sehr langsam	0,02	0,35
0,01-0,05 weniger steil langsam	0,05	0,8
0,05-0,1 mittelsteil mittel	0,1	1,3
0,1-0,2 steil rasch	0,2	1,7
>0,2 sehr steil sehr rasch	0,35	2,3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

Standard zur Abschätzung von HQ_{100} kleiner Einzugsgebiete in Kärnten; HQ_{100} - Basis frachtige Welle für externe Anwender

Praxisorientiertes generelles Konzeptverfahren mit flächenabgeminderte Bemessungsniederschläge als Eingangsgröße, regionale HQ100 - spezifische Abflussbeiwertekurven aus Pegelanalysen und Standard-Polygonwellen mit RD als Wellenanstiegszeit und Tc (Wellentyp1) und Tc+0,1 bis 0,25RD (Wellentyp2) als Wellenabstiegszeit. Konzentrationszeit Tc nach HD Kärnten

Moser, 2017

Firma / Bearbeiter / Datum: CWS / Kohlmayr / 03.07.2017 Jährlichkeit 100

Methode / Verfahrensschritte:

1 Ergebnisse des Gutachten / Kennwerte

In diesem Abschnitt werden die Hochwasserkennwerte (aus Gutachten bzw. aus den NA - Berechnungsergebnissen übernommen) und die Einzugsgebietscharakteristika (EZG, GF100, Gebietseinstufung…) eingetragen.
Eine Grafik mit der Abgrenzug des Einzuggebietes sollte ebenfalls eingefügt werden. Zudem können auch besondere Anmerkungen zum Gewässer / Einzugsgebiet gemacht werden.

2 Konzentrationszeit - Fließzeiten - maßgebende Regendauer:

Die maßgebende Regendauer, die der Konzentrationszeit des Einzugsgebietes entspricht (hier absteigender Ast der Hochwasserwelle), wird in diesem Tool ermittelt. Dazu wird das maßgebende Gebietsgefälle (H/L) bzw. auch der Konzentrationszeitcharakter (zB bei Karst) auf Basis von Konzentrationszeitformeln ermittelt. Es wird von von einem HQ100-Szenario ausgegangen.
Hier sollte vorwiegend die empirisch kalibrierte Konzentrationszeitformel für verschiedene Konzentrationsklassen (HD Kärnten - Moser) verwendet werden, da damit die Systemkonsistenz in der Regel gewährleistet ist.
Die weiteren Formeln zeigen zum Vergleich das Konzentrationszeitspektrum auf.
Die Wahl der Konzentrationszeit / maßgebende Regendauer ist generell mit sehr viel Unsicherheiten und Streuungen behaftet. Man sollte ihr vorerst einen plausiblen "Zeitbereich" zuordnen, wobei im 2. Schritt in Folge der Analyse und Vergleich mit anderen Pegeln / Gewässern eine zusammenfassende "festgelegte Dauer" von minTc; Tc; und maxTc bestimmt wird.
Als Faustformel kann für die Schwankung der Konzentrationszeit ein Faktor bis ca. 0,5 für minTC bzw. 2 für maxTc gewählt werden.

3 Niederschlag / Flächenabminderung:

Als Eingangsdaten werden die Bemessungsniederschläge der Jährlichkeit 100 für verschiedene Dauerstufen verwendet. Die Werte sind aus der Tabelle "Bemessungsniederschläge" für den bestimmten Ort wählbar (per pull down in Zeile 114).
Bei sehr großen Einzugsgebieten besteht die Möglichkeit einer Abminderung der Niederschläge, weil eine 100-jährliche Überregnung trotz Flächenabminderung kaum realistisch ist. Bei kleinen EZG wird diese Abminderung kaum in Anspruch genommen.
Die Flächenabminderung wird entspechend des HAÖ als - sanfte -dauerstufenabhängige und starke - intensitätsabhängige Abminderung berechnet.
Gewählt wird jedoch das Mittel aus der sanften und starken Abminderung. Diese Werte werden zur weiteren NA Analsyse herangezogen.

4 Abflussspitzen / Regendauer und spezifische HQ100-Abflussbeiwerte für die Gewässerstelle; HQ100 - Ereignis Wellenspektrum auf Basis frachtiger Welle

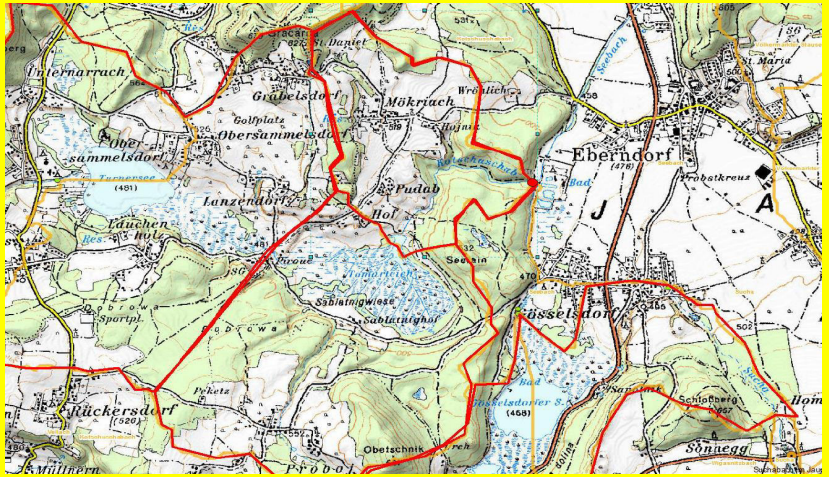
In diesem Abschnitt werden die HQ100 Scheitelwerte bei entsprechender Niederschlagsdauer, flächenabgeminderter Niederschlagsmenge und Konzentrationszeit in Form von vereinfachten Polygonwellen berechnet. Die Polygonwellen sind empirisch standardisierte Wellen in Abhängigkeit von Regendauer (Wellenanstiegszeit), Konzentrationszeit + 0,1bzw.0,25RD (Wellenabstiegszeit) und Qs-Scheitelwert (Wellentyp2).
Es werden jedoch die spezifischen HQ100-Abflussbeiwerte (modifizierte oder maximale) des jeweiligen Gebietes in Zeile 143 eingefügt (aus Tabelle "Gebietsabflussbeiwerte") und die Anpassung der Abflussbeiwertekurve auf die frachtige Welle vorgenommen (Zeile 144). Bei der modifizierten Abflussbeiwertekurve verläuft der Ast ab einer N100 -Dauerstufe auf Basis von NA Modellergebnissen etwas flacher als bei der maximalen Abflussbeiwertekurve. Die Anpassung an die frachtige HQ100 Wellewird über den "Delta Abflussbeiwert", der sich aus der NA Berechnung -Festlegung frachtige Welle ergibt, gesteuert. Der weitere Verlauf der Kurve wird an die Endabflussbeiwerte der gewählten Kurve angepasst. Eine Unterschreitung ist minimal bis zur Größe des frachtigen Abflussbeiwertes möglich.
Wird laut Gutachten oder Expertise ein anderer Wert für den max. Scheitelwert feltgelegt (auch zB. für andere Jährlichkeiten), so kann eine Anpassung über die Abflussbeiwertekurve vorgenommen werden.

Die Umrechnung auf andere Jährlichkeiten erfolgt entsprechend der Vorgabe aus der Kennwerteermittlung (zB.HQ30)durch ausschließliche Abänderung des Scheitelwertes und des Anpassungsfaktors. Die Wellenzeiten bleiben unverändert.

1 Ergebnisse / Kennwerte:

Gewässer / Gewässerstelle:	**Kotschuschabach/unteres Rest EZG**		
HQ100 - Festgelegt (m3/s)	5.0		
E (km2)	2.6		Kontrolle HQ:
GF100	2.8	HQ100 = GF100*E^0,6 =	5.0
Maßgeb. RD (h) - HD / Tc (h)	**1.30**	(Ermittlung nachfolgend)	
Untere Schwankung RD (h) - HD / minTc (h)	1.00		
Obere Schwankung RD (h) - HD / maxTc (h)	2.00		
Gebietsgefälle:	**weniger steil**	(Ermittlung nachfolgend)	

Anmerkungen:
frachtige HQ100 Welle mit HQ=5,0 m3/s und RD = 3h; TC = 1,3h



2 Konzentrationszeiten / Auslauf-Fließzeiten

Specht	**T=1/2 bis 1/3 .L**	T(h) , L (km)	
Kreps	**T=0,89.E^0,4 - 0,15**	T (h) E(km2)	
Kirpich	**T = (0,868 . L^3/H)^0,385**	T(h), L(km), H(m)	
HD Kärnten -Moser (Ko	**T =(150/vO + (L*1000-150)/vG)3600**	T(h), maßg. L(km); vO(m/s) vG(m/s) je r	

Gewässer / Bezugsstelle: **Kotschuschabach/unteres Rest EZG**

E (km2) 2.6

T (h) maßgebend **1.30** (Abstiegszeit T Ab)

HQ100 **5.0**

L (km)	1.6			
Delta H	80			
Gefälle	0.050		T (h)	
vo (m/s)	0.05	weniger steil/flach	**0.83**	150 m
vg (m/s)	0.8	weniger steil	0.50	

Formeln:

Specht (h)	0.80	0.53
Kreps (h)	1.15	
Kirpich (h)	0.30	
HD Kärnten-Moser (h)	1.34	
Festgelegt: Tc (h)	**1.30**	Faktor:
Min Tc (h)	1.00	0.77
Max Tc (h)	2.00	1.54

Standardisierter NA-Katalog für kleine EZG
Maßgeb.N-Dauern / Konzentrationszeiten (h)

	EZG (km2)				
K-Klassen	**0,25 L=0,6 km**	**1 L=1,4 km**	**10 L=4,7 km**	**30 L=9 km**	**50 L=12 km**
sehr langsam / flach (Gefälle < 0,01)	2,50	3,00	6,00	9,00	12,00
langsam / wenigersteil (0,01-0,05)	1,00	1,50	2,50	4,00	5,00
mittel / mittelsteil (0,05 - 0,1)	0,50	0,75	1,50	2,50	3,00
rasch / steil (0,1-0,2)	0,25	0,33	1,00	1,50	2,00
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,17	0,25	0,75	1,00	1,50

Konzentrationszeit für EZG< 50 km2 (HD Kärnten):
T(h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 ; L (km) maßgeb.
empirische Auslauf-Fließgeschwindigkeiten:

	vO (m/s)	vG (m/s)
sehr langsam/flach (Gefälle<0,01)	0,02	0,35
langsam/wenigersteil (0,01-0,05)	0,05	0,8
mittel / mittelsteil (0,05-0,1)	0,1	1,3
rasch / steil (0,1-0,2)	0,2	1,7
sehr rasch / sehr steil (>0,2)	0,35	2,3

3 Niederschlag:

Bemessungsniederschläge
Niederschlagsabminderung:

Formeln:

Flächenabminderung stark-intensitätsorientiert h = EXP(-k*EZG^x) * hmax k = (0,0026+(0,0447*hmax/D))*EXP(-2,7*(1,5 x = 0,590034-EZG*0,34*10^(-4)
hmax = nicht abgemind. N (mm) D = Dauer (Minuten) EZG = Einzugsgebietsfläche (km2)

Flächenabminderung: sanft-dauerstufenabhäng h = EXP(-k*EZG^0,5)*hmax k=0,19*(D^-0,56)

Flächenabminderung: mittel (Mittelwert zwischen sanfter und starker Abminderung)

Ort: **Völkermarkt** Faktor: N-Großlage 1.00

Dauer (h)	**0.1667**	**0.25**	**0.33**	**0.5**	**0.75**	**1**	**1.5**	**2**	**2.5**	**3**	**4**	**5**	**6**	**9**	**12**	**18**	**24**	**36**	**48**	**72**
N100 (mm)	37.6	47.3	53.3	61.7	69.7	75.1	82.7	87.1	90.3	94.6	101.1	107.5	114	132.4	144.7	155.5	160.1	170.3	180.6	194.8
incl Stau - Zuschlag	**37.6**	**47.3**	**53.3**	**61.7**	**69.7**	**75.1**	**82.7**	**87.1**	**90.3**	**94.6**	**101.1**	**107.5**	**114**	**132.4**	**144.7**	**155.5**	**160.1**	**170.3**	**180.6**	**194.8**
Flächenabminderung: stark - intensitätsorientiert																				
k:	0.10559449	0.1029359	0.0949394	0.0792237	0.0636108	0.053346	0.040983	0.033391	0.028382	0.025254	0.0209094	0.0182544	0.016482	0.01341	0.01149	0.00899	0.007542	0.006111	0.0053947	0.004611
x:	0.5899456	0.5899456	0.5899456	0.5899456	0.5899456	0.589946	0.589946	0.589946	0.589946	0.589946	0.5899456	0.5899456	0.589946	0.58995	0.589946	0.589946	0.589946	0.589946	0.5899456	0.589946
N100 (mm)-stark	**31.2**	**39.5**	**45.1**	**53.7**	**62.3**	**68.4**	**77.0**	**82.1**	**85.9**	**90.5**	**97.5**	**104.1**	**110.7**	**129.3**	**141.8**	**153.1**	**158.0**	**168.5**	**178.9**	**193.2**
Prozent Faktor:	**0.83**	**0.83**	**0.85**	**0.87**	**0.89**	**0.91**	**0.93**	**0.94**	**0.95**	**0.96**	**0.96**	**0.97**	**0.97**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**
Flächenabminderung: sanft - dauerstufenabhängig																				
k:	0.052	0.042	0.036	0.028	0.023	0.019	0.015	0.013	0.011	0.010	0.009	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002
N100 (mm)-sanft	**34.6**	**44.2**	**50.3**	**58.9**	**67.2**	**72.8**	**80.7**	**85.3**	**88.6**	**93.0**	**99.7**	**106.2**	**112.7**	**131.2**	**143.6**	**154.5**	**159.3**	**169.6**	**180.0**	**194.3**
Prozent Faktor:	**0.92**	**0.93**	**0.94**	**0.96**	**0.96**	**0.97**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**1.00**	**1.00**	**1.00**
Flächenabminderung: Mittel sanft - stark																				
N100 mittel (sanft-stark)	**32.9**	**41.8**	**47.7**	**56.3**	**64.8**	**70.6**	**78.8**	**83.7**	**87.3**	**91.8**	**98.6**	**105.1**	**111.7**	**130.3**	**142.7**	**153.8**	**158.6**	**169.0**	**179.4**	**193.7**
N-Abminderung Prozent Faktor:	**0.87**	**0.88**	**0.90**	**0.91**	**0.93**	**0.94**	**0.95**	**0.96**	**0.97**	**0.97**	**0.97**	**0.98**	**0.98**	**0.98**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**	**0.99**

4 Groborientierung der Abflussspitzen für verschieden Niederschlagsdauern und berechneter Konzentrationszeit (RD; TC);

Basis: N100 mittlere Flächenabminderung; vereinfachte Polygon-Wellen entsprechend den vorgegeb. spezifischen Gebietsabflussbeiwerten und der Regendauer- bzw. Konzentrationszeitfestlegungen:

Delta PHI berücksichtigt die festgelegte frachtige Welle bei 3h Regendauer; TC = 1,3 h;
sukzessive Anpassung der frachtigen Abflussbeiwertekurve erforderlich!

Anpassung der spez. Abflussbeiwertekurve an frachtige Welle 0.013 **0.013** (Ergebnis aus NA Berechnung; Festlegung frachtige Welle)

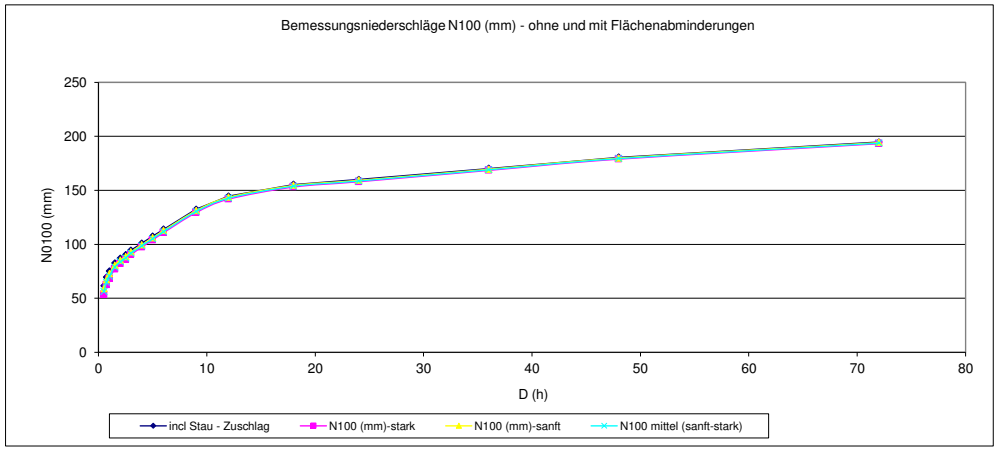
Gebiet: **Mod. Gurk, Glan**

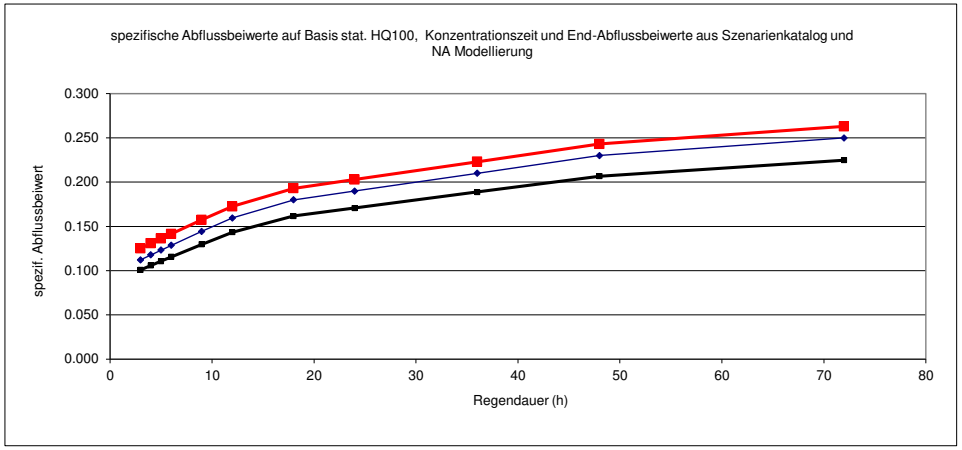
N-Dauer (h)	**0.167**	**0.25**	**0.33**	**0.50**	**0.75**	**1.0**	**1.5**	**2.0**	**2.5**	**3.0**	**4.0**	**5.0**	**6.0**	**9.0**	**12.0**	**18.0**	**24.0**	**36.0**	**48.0**	**72.0**
spezifische Abflussbeiwerte:										0.112	0.118	0.123	0.129	0.144	0.160	0.180	0.190	0.210	0.230	0.250
angepasste Abflussbeiwerte:										0.101	0.106	0.111	0.116	0.130	0.143	0.162	0.171	0.189	0.207	0.225
frachtige Abflussbeiwerte:										0.125	0.131	0.136	0.142	0.157	0.173	0.193	0.203	0.223	0.243	0.263
Volumen effekiv N (m3)										27	30	34	37	49	59	72	78	92	107	126
HQ100 - Scheitel (RD,Tc)										**5.0**	**4.5**	**4.2**	**4.0**	**3.7**	**3.5**	**2.9**	**2.4**	**1.9**	**1.7**	**1.3**
HQ Anstieg 0,5*max HQ100										**2.5**	**2.3**	**2.1**	**2.0**	**1.9**	**1.7**	**1.4**	**1.2**	**0.9**	**0.8**	**0.6**
HQ Abstieg 0,35*max HQ100										**1.7**	**1.6**	**1.5**	**1.4**	**1.3**	**1.2**	**1.0**	**0.8**	**0.7**	**0.6**	**0.5**
HQ Abstieg 0,15*max HQ100										**0.7**	**0.7**	**0.6**	**0.6**	**0.6**	**0.5**	**0.4**	**0.4**	**0.3**	**0.2**	**0.2**
Wellenanfang (h)										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wellenanstieg (h) 0,75*RD										2.25	3	3.75	4.5	6.75	9	13.5	18	27	36	54
Wellenscheitel / Regendauer (h)										3.0	4.0	5.0	6.0	9.0	12.0	18.0	24.0	36.0	48.0	72.0
Wellenabstieg (h) RD+ 0,5*TC+0,1*RD										4.0	5.1	6.2	7.3	10.6	13.9	20.5	27.1	40.3	53.5	79.9
Wellenende (h) RD+TC+0,25*RD										5.1	6.3	7.6	8.8	12.6	16.3	23.8	31.3	46.3	61.3	91.3
Wellen-Volumen (m3)*10^3										30	34	37	41	53	64	77	84	98	113	132
Wellen-Vol. m3/s) für HRB-Qab*10^3										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

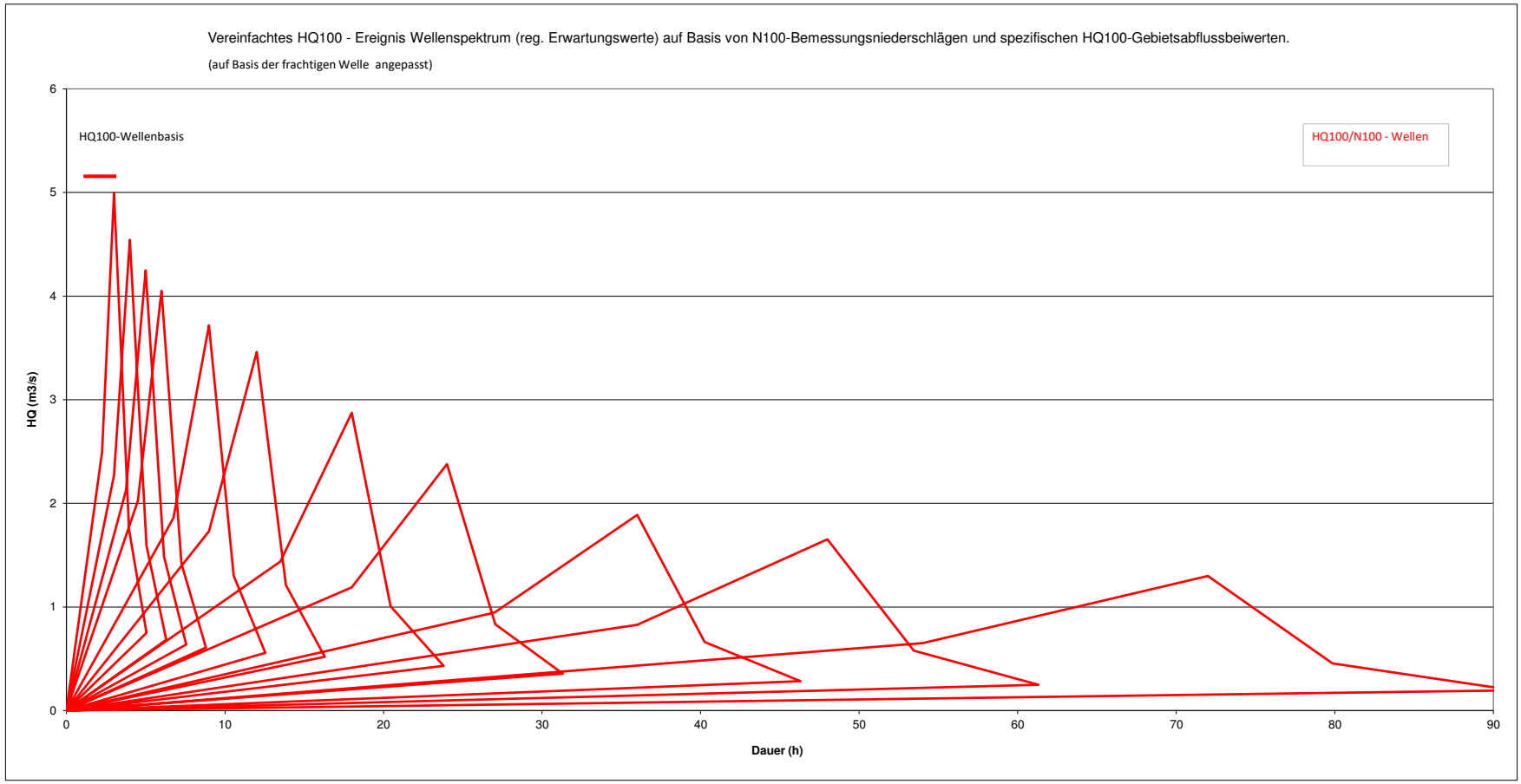
20.00 Qab (m3/s)

Zurücksetzen

Kotschuschabach/unteres Rest EZG







Jährlichk.	HQ(m3/s)
0.5	0.0
1	0.1
2	0.2
5	0
10	1
30	2
100	**5**
150	6
300	7
5000	12

LAND KÄRNTEN

HYDRO grafie Kärnten

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie

HQn - HOCHWASSERKENNWERTE

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2016)

Bearbeitung		
Gewässer / Stelle:	**ZW EZG Seebach oben / vor Kotschuschabach**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**1,0**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**3,20**	HQn= HQ100. Fn/100
Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21,1	
GF100	8,1	
HQ100 (m3/s)	50,5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2,27	
Obergrenze	2,5	
gesucht F5000/100	2,49	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1,34	
Basisfaktor B	1,40	
gesucht F300/100	1,40	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1,15	
Basisfaktor B	1,17	
gesucht F150/100	1,17	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0,46	
Basisfaktor B	0,40	
gesucht F30/100	0,40	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0,19	
Basisfaktor B	0,14	
gesucht F10/100	0,14	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0,12	
Basis	0,08	
gesucht F5/100	0,08	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0,064	
Basis	0,03	
gesucht F2/100	0,03	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0,04	
Basis	0,01	
gesucht F1/100	0,01	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0,025	
Basis	0,01	
gesucht F0,5/100	0,01	

Ergebnis: **ZW EZG Seebach oben / vor Kotschuschaba**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0,5	0,0	0,0	0,0
1	0,0	0,1	0,0
2	0,1	0,1	0,1
5	0,2	0,3	0,2
10	0,4	0,6	0,3
30	1,3	1,7	0,9
100	**3,2**	4,2	2,2
150	3,8	4,9	2,6
300	4,5	5,8	3,1
5000	8,0	10,4	5,6

EZG (km2) **1**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn 0,7

o. Schwankung HQn 1,3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h) **0,75** (geschätzt, Konzentrationszeit)

Gebietseinstufung: **mittel/weniger steil**

Katalog-Gebiet: Völkermarkt ☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	mittelsteil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1 km²	3,18	0,75
Vergleichs - EZG 2	10 km²	4,66	1,5
ZW EZG Seebach oben / vo	1,0	**3,18**	**0,75**
	km2	weniger steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	2,00	1,5
Vergleichs - EZG 2	10	3,31	2,5
ZW EZG Seebach oben / vo	1,0	**2,00**	**1,50**

Ergebnis **3,18 0,75**

Daten schreiben

Festlegung **3,2**

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "mittel "

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100

geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	1	Gefälle:	0,050
ΔH (m) maßgebend	50		
vO (m/s)	0,1	mittelsteil	
vG (m/s)	1	mittel /weniger steil	
Konzentrationszeit (h)	**0,65**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten		vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach	sehr langsam	0,02	0,35
0,01-0,05	weniger steil langsam	0,05	0,8
0,05-0,1	mittelsteil mittel	0,1	1,3
0,1-0,2	steil rasch	0,2	1,7
>0,2	sehr steil sehr rasch	0,35	2,3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen.
Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

LAND KÄRNTEN

HYDRO grafie Kärnten

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie

HQn - HOCHWASSERKENNWERTE

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2016)

Bearbeitung		
Gewässer / Stelle:	**ZW EZG Seebach / bis Buchbrunn**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**7,7**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**2,05**	HQn= HQ100. Fn/100
Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21,1	
GF100	8,1	
HQ100 (m3/s)	50,5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2,27	
Obergrenze	2,5	
gesucht F5000/100	2,41	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1,34	
Basisfaktor B	1,40	
gesucht F300/100	1,36	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1,15	
Basisfaktor B	1,17	
gesucht F150/100	1,16	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0,46	
Basisfaktor B	0,40	
gesucht F30/100	0,44	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0,19	
Basisfaktor B	0,14	
gesucht F10/100	0,17	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0,12	
Basis	0,08	
gesucht F5/100	0,10	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0,064	
Basis	0,03	
gesucht F2/100	0,05	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0,04	
Basis	0,01	
gesucht F1/100	0,03	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0,025	
Basis	0,01	
gesucht F0,5/100	0,02	

Ergebnis: **ZW EZG Seebach / bis Buchbrunn**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0,5	0,1	0,1	0,1
1	0,2	0,3	0,1
2	0,4	0,5	0,2
5	0,7	0,9	0,5
10	1,2	1,5	0,8
30	3,1	4,0	2,2
100	**7,0**	9,1	4,9
150	8,1	10,5	5,7
300	9,5	12,3	6,6
5000	16,8	21,9	11,8

EZG (km2) **7,7**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn 0,7

o. Schwankung HQn 1,3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h) **2** (geschätzt, Konzentrationszeit)

Gebietseinstufung: **weniger steil**

Katalog-Gebiet: Völkermarkt ☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	weniger steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1 (1 km²)		2,00	1,5
Vergleichs - EZG 2 (10 km²)		3,31	2,5
ZW EZG Seebach / bis Buch	7,7	**2,98**	**2,24**

	km2	flach	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	1,25	3
Vergleichs - EZG 2	10	2,27	6
ZW EZG Seebach / bis Buch	7,7	**2,01**	**5,23**

Ergebnis **3,05** **2**

Daten schreiben

Festlegung **2** Retention

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "langsam"

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100

geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	3	Gefälle:	0,020
ΔH (m) maßgebend	60		
vO (m/s)	0,05	weniger steil	
vG (m/s)	0,8	mittel /weniger steil	
Konzentrationszeit (h)	**1,82**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten	vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach sehr langsam	0,02	0,35
0,01-0,05 weniger steil langsam	0,05	0,8
0,05-0,1 mittelsteil mittel	0,1	1,3
0,1-0,2 steil rasch	0,2	1,7
>0,2 sehr steil sehr rasch	0,35	2,3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

LAND KÄRNTEN

HYDRO grafie Kärnten

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie

HQn - HOCHWASSERKENNWERTE

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2016)

Bearbeitung		
Gewässer / Stelle:	**ZW EZG Seebach / Buchbrunn bis Kühnsdorf**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**6,8**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**2,05**	HQn= HQ100. Fn/100
Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21,1	
GF100	8,1	
HQ100 (m3/s)	50,5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2,27	
Obergrenze	2,5	
gesucht F5000/100	2,42	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1,34	
Basisfaktor B	1,40	
gesucht F300/100	1,36	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1,15	
Basisfaktor B	1,17	
gesucht F150/100	1,16	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0,46	
Basisfaktor B	0,40	
gesucht F30/100	0,44	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0,19	
Basisfaktor B	0,14	
gesucht F10/100	0,17	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0,12	
Basis	0,08	
gesucht F5/100	0,10	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0,064	
Basis	0,03	
gesucht F2/100	0,05	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0,04	
Basis	0,01	
gesucht F1/100	0,03	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0,025	
Basis	0,01	
gesucht F0,5/100	0,01	

Ergebnis: **ZW EZG Seebach / Buchbrunn bis Kühnsdor**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0,5	0,1	0,1	0,1
1	0,2	0,2	0,1
2	0,3	0,4	0,2
5	0,7	0,9	0,5
10	1,1	1,4	0,8
30	2,8	3,7	2,0
100	**6,5**	8,4	4,5
150	7,5	9,8	5,3
300	8,8	11,5	6,2
5000	15,7	20,4	11,0

EZG (km2) **6,8**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn 0,7

o. Schwankung HQn 1,3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h) **1,5** (geschätzt, Konzentrationszeit)

Gebietseinstufung: **weniger steil**

Katalog-Gebiet: Völkermarkt ☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	weniger steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1 (1 km²)		2,00	1,5
Vergleichs - EZG 2 (10 km²)		3,31	2,5
ZW EZG Seebach / Buchbru	6,8	**2,84**	**2,14**
	km2	flach	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	1,25	3
Vergleichs - EZG 2	10	2,27	6
ZW EZG Seebach / Buchbru	6,8	**1,91**	**4,93**
Ergebnis		**3,06**	**1,5**
Festlegung		**2**	Retention

Daten schreiben

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "langsam "

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100
geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	2	Gefälle:	0,030
ΔH (m) maßgebend	60		
vO (m/s)	0,05	weniger steil	
vG (m/s)	0,8	weniger steil	
Konzentrationszeit (h)	**1,48**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten	vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach sehr langsam	0,02	0,35
0,01-0,05 weniger steil langsam	0,05	0,8
0,05-0,1 mittelsteil mittel	0,1	1,3
0,1-0,2 steil rasch	0,2	1,7
>0,2 sehr steil sehr rasch	0,35	2,3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

Standard zur Abschätzung von HQn-HOCHWASSERKENNWERTEN für externe Anwender

BASIS: GUTACHTEN bzw. KONZEPTVERFAHREN DES HYDROGRAPHISCHEN DIENST KÄRNTEN

Bearbeiter / Firma	Kohlmayr / CWS
Datum:	29.08.2017

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2017)

Bearbeitung

Gewässer / Stelle:	**ZW EZG Seebach/Buchbrunn bis Kühnsdorf ohne Wasserhofen**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**4.5**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**2.05**	HQn= HQ100. Fn/100

Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21.1	
GF100	8.1	
HQ100 (m3/s)	50.5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2.27	
Obergrenze	2.5	
gesucht F5000/100	2.45	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1.34	
Basisfaktor B	1.40	
gesucht F300/100	1.37	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1.15	
Basisfaktor B	1.17	
gesucht F150/100	1.16	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0.46	
Basisfaktor B	0.40	
gesucht F30/100	0.43	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0.19	
Basisfaktor B	0.14	
gesucht F10/100	0.16	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0.12	
Basis	0.08	
gesucht F5/100	0.10	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0.064	
Basis	0.03	
gesucht F2/100	0.04	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0.04	
Basis	0.01	
gesucht F1/100	0.02	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0.025	
Basis	0.01	
gesucht F0,5/100	0.01	

Ergebnis: **ZW EZG Seebach/Buchbrunn bis Kühnsdorf**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0.5	0.1	0.1	0.0
1	0.1	0.2	0.1
2	0.2	0	0
5	0.5	1	0
10	0.8	1	1
30	2.2	3	2
100	**5.0**	7	4
150	5.8	8	4
300	6.9	9	5
5000	12.3	16	9

EZG (km2) **4.45**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn	0.7
o. Schwankung HQn	1.3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h)	**1.5**	(geschätzt, Konzentrationszeit)
Gebietseinstufung:	**weniger steil**	
Katalog-Gebiet:	Völkermarkt	☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	flach	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1 km²	1.25	3
Vergleichs - EZG 2	10 km²	2.27	6
ZW EZG Seebach/Buchbrur	4.5	**1.64**	**4.15**
	km2	weniger steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	2.00	1.5
Vergleichs - EZG 2	10	3.31	2.5
ZW EZG Seebach/Buchbrur	4.5	**2.50**	**1.88**

Ergebnis	Daten schreiben	**2.65**	**1.5**
Festlegung		**2**	Retention

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "langsam"

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100
geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	2	Gefälle:	0.030
ΔH (m) maßgebend	60		
vO (m/s)	0.05	weniger steil	
vG (m/s)	0.8	weniger steil	
Konzentrationszeit (h)	**1.48**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten		vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach	sehr langsam	0.02	0.35
0,01-0,05 weniger steil	langsam	0.05	0.8
0,05-0,1 mittelsteil	mittel	0.1	1.3
0,1-0,2 steil	rasch	0.2	1.7
>0,2 sehr steil	sehr rasch	0.35	2.3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

Standard zur Abschätzung von HQn-HOCHWASSERKENNWERTEN für externe Anwender

BASIS: GUTACHTEN bzw. KONZEPTVERFAHREN DES HYDROGRAPHISCHEN DIENST KÄRNTEN

Bearbeiter / Firma	Kohlmayr / CWS
Datum:	29.08.2017

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2017)

Bearbeitung

Gewässer / Stelle:	**ZW EZG Seebach/Wasserhofen**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**2.4**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**2.05**	HQn= HQ100. Fn/100

Bezugspegel: Pegel St Stefan / Globasnitzbach

E (km2)	21.1	
GF100	8.1	
HQ100 (m3/s)	50.5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2.27	
Obergrenze	2.5	
gesucht F5000/100	2.47	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1.34	
Basisfaktor B	1.40	
gesucht F300/100	1.38	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1.15	
Basisfaktor B	1.17	
gesucht F150/100	1.17	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0.46	
Basisfaktor B	0.40	
gesucht F30/100	0.42	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0.19	
Basisfaktor B	0.14	
gesucht F10/100	0.15	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0.12	
Basis	0.08	
gesucht F5/100	0.09	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0.064	
Basis	0.03	
gesucht F2/100	0.04	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0.04	
Basis	0.01	
gesucht F1/100	0.02	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0.025	
Basis	0.01	
gesucht F0,5/100	0.01	

Ergebnis: **ZW EZG Seebach/Wasserhofen**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0.5	0.0	0.0	0.0
1	0.1	0.1	0.0
2	0.1	0	0
5	0.3	0	0
10	0.5	1	0
30	1.4	2	1
100	**3.4**	4	2
150	4.0	5	3
300	4.7	6	3
5000	8.5	11	6

EZG (km2) **2.35**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn	0.7
o. Schwankung HQn	1.3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h)	**1.5**	(geschätzt, Konzentrationszeit)
Gebietseinstufung:	**weniger steil**	

Katalog-Gebiet: Völkermarkt ☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	flach	T(h)
Vergleichs - EZG 1	1 km²	1.25	3
Vergleichs - EZG 2	10 km²	2.27	6
ZW EZG Seebach/Wasserh	2.4	**1.40**	**3.45**
	km2	**weniger steil**	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	2.00	1.5
Vergleichs - EZG 2	10	3.31	2.5
ZW EZG Seebach/Wasserh	2.4	**2.19**	**1.65**

Ergebnis	Daten schreiben	**2.26**	**1.5**
Festlegung		**2**	Retention

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "langsam"

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100
geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	2	Gefälle:	0.030
ΔH (m) maßgebend	60		
vO (m/s)	0.05	weniger steil	
vG (m/s)	0.8	weniger steil	
Konzentrationszeit (h)	**1.48**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten		vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach	sehr langsam	0.02	0.35
0,01-0,05 weniger steil	langsam	0.05	0.8
0,05-0,1 mittelsteil	mittel	0.1	1.3
0,1-0,2 steil	rasch	0.2	1.7
>0,2 sehr steil	sehr rasch	0.35	2.3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

LAND KÄRNTEN

HYDRO grafie Kärnten

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 8 / Wasserwirtschaft / Hydrographie

HQn - HOCHWASSERKENNWERTE

Methoden/Verfahren:

- ► HQ100 - Gebietsfaktor und Verhältnisfaktoren (aus Extremwertstatistik basierten Regionalisierungsnetz)
- ► Berücksichtigung der Zu- bzw. Abnahme der Verhältnisfaktoren HQn/HQ100 in Abhängigkeit der EZG-Größe **(Extrapolation)**
- ► standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung für kleine EZG (NA-Katalog für kleine EZG <50 km2; **Bemessungsniederschläge**) (Moser, 2016)

Bearbeitung		
Gewässer / Stelle:	**ZW EZG Seebach / Kühnsdorf bis Mündung**	
Zubringer zu:	Gösselsdorfer Seebach	
		Anmerkung
E (km2)	**5,7**	HQ100 = GF100. E^0,6
GF100	**2,05**	HQn= HQ100. Fn/100
Bezugspegel:	Pegel St Stefan / Globasnitzbach	
E (km2)	21,1	
GF100	8,1	
HQ100 (m3/s)	50,5	
Faktor HQ5000/100		
F5000/100	2,27	
Obergrenze	2,5	
gesucht F5000/100	2,43	1,5 - 2,5 (TU Wien)
Faktor HQ300/100	y = B E^-0,014	
F300/100	1,34	
Basisfaktor B	1,40	
gesucht F300/100	1,36	
Faktor HQ150/100	y = B E^-0,007	
F150/100	1,15	
Basisfaktor B	1,17	
gesucht F150/100	1,16	1,08 - 1,15 **(1,11)**
Faktor HQ30/100	y = B E^0,043	
F30/100	0,46	
Basisfaktor B	0,40	
gesucht F30/100	0,43	
Faktor HQ10/100	y = B E^0,11	
F10/100	0,19	
Basisfaktor B	0,14	
gesucht F10/100	0,16	
Faktor HQ5/100	y = B E^0,15	
F5/100	0,12	
Basis	0,08	
gesucht F5/100	0,10	
Faktor HQ2/100	y = B E^0,23	
F2/100	0,064	
Basis	0,03	
gesucht F2/100	0,05	
Faktor HQ1/100	y = B E^0,35	
F1/100	0,04	
Basis	0,01	
gesucht F1/100	0,03	
Faktor HQ0,5/100	y = B E^0,5	
F0,5/100	0,025	
Basis	0,01	
gesucht F0,5/100	0,01	

Ergebnis: **ZW EZG Seebach / Kühnsdorf bis Mündung**

	Erwartungswert	Schwankungsbereich	
Jährlichkeit	**HQ (m3/s)**	**HQ (o.S.)**	**HQ (u.S.)**
0,5	0,1	0,1	0,1
1	0,1	0,2	0,1
2	0,3	0,4	0,2
5	0,6	0,7	0,4
10	1,0	1,2	0,7
30	2,5	3,3	1,8
100	**5,8**	7,6	4,1
150	6,8	8,8	4,7
300	7,9	10,3	5,6
5000	14,2	18,4	9,9

EZG (km2) **5,7**

empirischer Vertrauensbereich (Faktor %)

u. Schwankung HQn 0,7

o. Schwankung HQn 1,3

standardisierte Niederschlag-Abfluss-Berechnung (<50 km2):

maßgeb. RD= Tc (h) **1,5** (geschätzt, Konzentrationszeit)

Gebietseinstufung: **weniger steil**

Katalog-Gebiet: Völkermarkt ☑ Anwendung GF100-Katalog

Einordnung im standardisierten GF100-Katalog nach EZG und Dauer:

	km2	weniger steil	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1 km²	2,00	1,5
Vergleichs - EZG 2	10 km²	3,31	2,5
ZW EZG Seebach / Kühnsdo	5,7	**2,68**	**2,02**
	km2	flach	**T(h)**
Vergleichs - EZG 1	1	1,25	3
Vergleichs - EZG 2	10	2,27	6
ZW EZG Seebach / Kühnsdo	5,7	**1,78**	**4,57**

Ergebnis Daten schreiben **2,87** **1,5**

Festlegung **2** Retention

Geschätzte Konzentrationszeitklasse "langsam "

Konzentrationszeit / Wellenabstiegszeit des Direktabflusses bei HQ100
geschätzte, empirische Ansätze auf Basis von Hochwasseranalysen

L(km) maßgebend	2	Gefälle:	0,025
ΔH (m) maßgebend	50		
vO (m/s)	0,05	weniger steil	
vG (m/s)	0,8	weniger steil	
Konzentrationszeit (h)	**1,48**		

Tc (h) =(150/vO + (L*1000-150)/vG)/3600 **L (km) maßgebend**

Auslauf-Fließgeschwindigkeiten	vO(m/s)	vG (m/s)
Gefälle <0,01-flach sehr langsam	0,02	0,35
0,01-0,05 weniger steil langsam	0,05	0,8
0,05-0,1 mittelsteil mittel	0,1	1,3
0,1-0,2 steil rasch	0,2	1,7
>0,2 sehr steil sehr rasch	0,35	2,3

Anmerkung: Die Daten wurden nicht direkt gemessen, sondern theoretisch / empirisch durch Anwendung statistischer Auswertungs- und Regionalisierungsverfahren (Pegel der Umgebung) abgeschätzt und systematisiert.
Die angegebenen regionalisierten Erwartungswerte unterliegen je nach Daten- bzw. Systemqualität einer Schwankung bzw. möglichen Veränderung (geschätzter empirischer längerfristiger Vertrauensbereich, siehe obere und untere Grenze).
Sie sind als wahrscheinlichstes Hochwasserpotenzial zu verstehen. Allfällige Zu- und Ableitungen sind in den Werten nicht berücksichtigt.
Bei Einzugsbebieten kleiner 5 km2 wird die Überprüfung des wirksamen Einzugsgebietes und der Abflussverhältnisse (Gerinnenetz) vor Ort und eventuell die Durchführung einer detaillierten NA - Untersuchung empfohlen.
In speziellen Fällen sind detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Für die Extrapolation von Jährlichkeiten größer 300 wird auf den Leitfaden zur Bemessung von Talsperren hingewiesen.
Bei der Festlegung des Bemessungshochwassers sind neben den hydrologischen Unsicherheiten auch Aspekte des Risikos und der Feststoffführung zu berücksichtigen. Übermäßige Feststoffe, Murenschwall bzw. Verklausungsschall sind in den Werten nicht berücksichtigt!
Die Wahl bzw. Festlegung des Bemessungswertes liegt letztendlich in der Verantwortung der planenden Person bzw. richtet sich auch nach den jeweiligen Vorgaben von regionalen Institutionen, wie Behörden bzw. Fachabteilungen.
Es wird daher von der Hydrographie keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Genauigkeit der dargestellten Daten übernommen. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche werden ausdrücklich ausgeschlossen!

Communial Water Systems GmbH, *Italiener Straße 2a, 9500 Villach*
Telefon: +43(0)4242/29664, Fax: +43(0)4242/29664-4, E-Mail: office@cws.or.at

Anhang 2

FGM Seebach / Ablauf Gösselsdorfer See - Ergebnisse

HQ100 = HQ100 HRB Suchabach + HQ30 ZEZG Gösselsdorfer See

	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Gösselsdorfer See	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56
Zulauf HRB Suchabach [m³/s]	48.0	48.0	48.0	44.7	41.8	35.0	29.9	24.0	20.6	16.3
Ablauf HRB Suchabach [m³/s]	24.1	25.0	28.2	33.7	34.8	25.1	23.4	20.7	18.7	15.7
Zulauf Gösselsdorfer See [m³/s]	25.9	26.7	29.7	35.5	36.8	26.6	24.8	22.0	20.0	16.8
Ablauf Gösselsdorfer See [m³/s]	6.8	7.2	7.7	8.7	9.3	9.8	9.9	9.9	9.9	9.5

FGM Seebach / Ablauf Gösselsdorfer See - Ergebnisse

HQ100 = HQ100 HRB Suchabach + HQ10 ZEZG Gösselsdorfer See

	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Gösselsdorfer See	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56
Zulauf HRB Suchabach [m³/s]	48.0	48.0	48.0	44.7	41.8	35.0	29.9	24.0	20.6	16.3
Ablauf HRB Suchabach [m³/s]	24.1	25.0	28.2	33.7	34.8	25.1	23.4	20.7	18.7	15.7
Zulauf Gösselsdorfer See [m³/s]	24.7	25.5	28.8	34.3	35.6	25.6	23.9	21.2	19.2	16.1
Ablauf Gösselsdorfer See [m³/s]	6.6	7.1	7.5	8.5	9.2	9.6	9.7	9.7	9.6	9.2

FGM Seebach / Ablauf Gösselsdorfer See - Ergebnisse

HQ100 = HQ100 HRB Suchabach + HQ5 ZEZG Gösselsdorfer See

	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Gösselsdorfer See	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56
Zulauf HRB Suchabach [m³/s]	48.0	48.0	48.0	44.7	41.8	35.0	29.9	24.0	20.6	16.3
Ablauf HRB Suchabach [m³/s]	24.1	25.0	28.2	33.7	34.8	25.1	23.4	20.7	18.7	15.7
Zulauf Gösselsdorfer See [m³/s]	24.5	25.3	28.5	34.1	35.3	25.4	23.7	21.0	19.0	15.9
Ablauf Gösselsdorfer See [m³/s]	6.6	7.1	7.5	8.4	9.1	9.5	9.6	9.6	9.6	9.2
WSPmax HRB Suchabach	497.49	498.10	498.52	498.60	498.60	498.16	497.06	495.45	494.40	493.02
WSPmax Gösselsdorfer See	469.20	469.26	469.31	469.42	469.50	469.55	469.56	469.56	469.56	469.51

FGM Seebach / Ablauf Gösselsdorfer See - Ergebnisse

HQ300 = HQ300 HRB Suchabach + HQ10 ZEZG Gösselsdorfer See

	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Gösselsdorfer See	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56
Zulauf HRB Suchabach [m³/s]	64.4	64.4	64.4	60.0	56.1	47.0	40.2	32.3	27.7	22.0
Ablauf HRB Suchabach [m³/s]	50.2	58.4	62.7	59.2	55.5	46.6	39.9	29.5	23.9	20.3
Zulauf Gösselsdorfer See [m³/s]	51.1	59.4	63.9	60.1	56.4	47.4	40.6	30.0	24.3	20.6
Ablauf Gösselsdorfer See [m³/s]	7.7	8.3	9.0	10.0	10.7	11.3	11.5	11.6	11.6	11.3

FGM Seebach / Ablauf Gösselsdorfer See - Ergebnisse

HQ300 = HQ300 HRB Suchabach + HQ30 ZEZG Gösselsdorfer See

	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Gösselsdorfer See	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56
Zulauf HRB Suchabach [m³/s]	64.4	64.4	64.4	60.0	56.1	47.0	40.2	32.3	27.7	22.0
Ablauf HRB Suchabach [m³/s]	50.2	58.4	62.7	59.2	55.5	46.6	39.9	29.5	23.9	20.3
Zulauf Gösselsdorfer See [m³/s]	52.6	61.1	65.7	61.7	57.9	48.6	41.7	30.9	25.1	21.3
Ablauf Gösselsdorfer See [m³/s]	7.8	8.5	9.1	10.2	10.9	11.5	11.7	11.8	11.9	11.5

FGM Seebach / Ablauf Gösselsdorfer See - Ergebnisse

HQ30 = HQ30 HRB Suchabach + HQ5 ZEZG Gösselsdorfer See

	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Gösselsdorfer See	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56
Zulauf HRB Suchabach [m³/s]	21.9	21.9	21.9	20.4	19.1	16.0	13.7	11.0	9.4	7.5
Ablauf HRB Suchabach [m³/s]	15.9	16.2	16.4	16.3	16.0	14.6	13.1	10.7	9.3	7.3
Zulauf Gösselsdorfer See [m³/s]	16.4	16.7	16.9	16.8	16.4	15.0	13.5	11.0	9.6	7.6
Ablauf Gösselsdorfer See [m³/s]	4.7	4.9	5.1	5.5	5.8	5.9	5.9	5.7	5.6	5.2

FGM Seebach / Ablauf Gösselsdorfer See - Ergebnisse

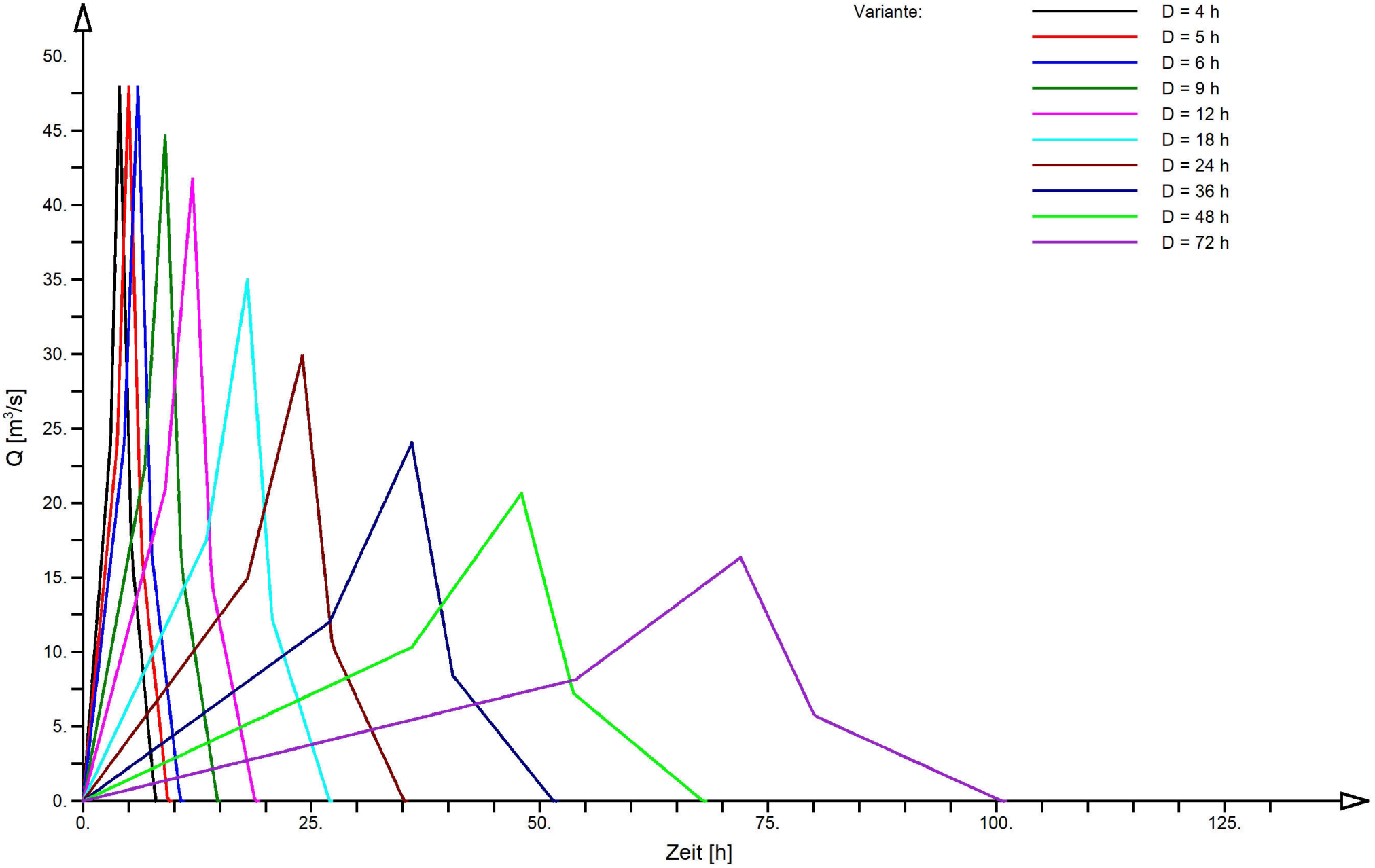
HQ30 = HQ30 HRB Suchabach + HQ1 ZEZG Gösselsdorfer See

	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Gösselsdorfer See	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56	468.56
Zulauf HRB Suchabach [m³/s]	21.9	21.9	21.9	20.4	19.1	16.0	13.7	11.0	9.4	7.5
Ablauf HRB Suchabach [m³/s]	15.9	16.2	16.4	16.3	16.0	14.6	13.1	10.7	9.3	7.3
Zulauf Gösselsdorfer See [m³/s]	16.0	16.3	16.5	16.4	16.1	14.7	13.2	10.8	9.3	7.4
Ablauf Gösselsdorfer See [m³/s]	4.6	4.9	5.1	5.5	5.7	5.9	5.8	5.7	5.5	5.2

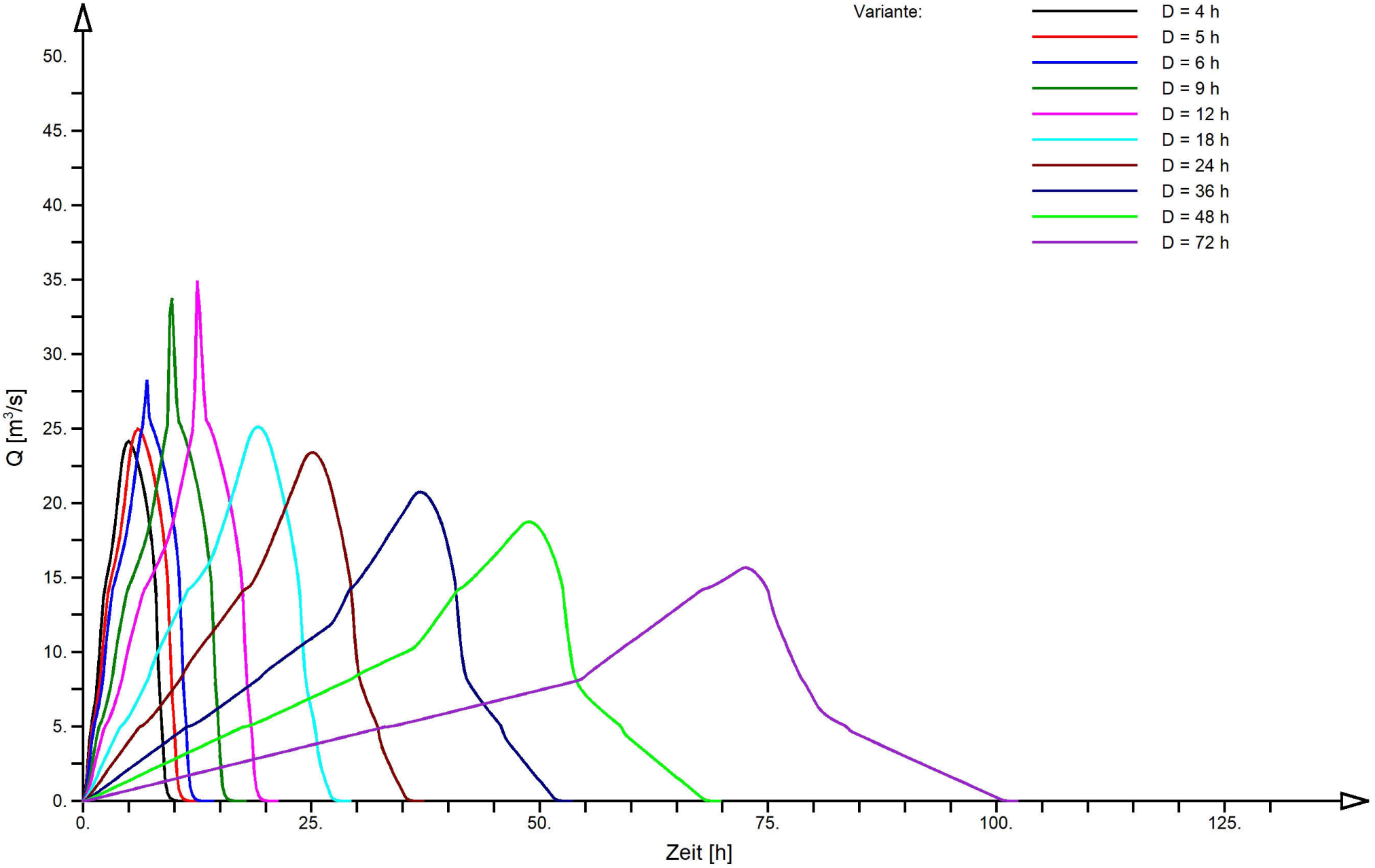
Communial Water Systems GmbH, *Italiener Straße 2a, 9500 Villach*
Telefon: +43(0)4242/29664, Fax: +43(0)4242/29664-4, E-Mail: office@cws.or.at

Anhang 3

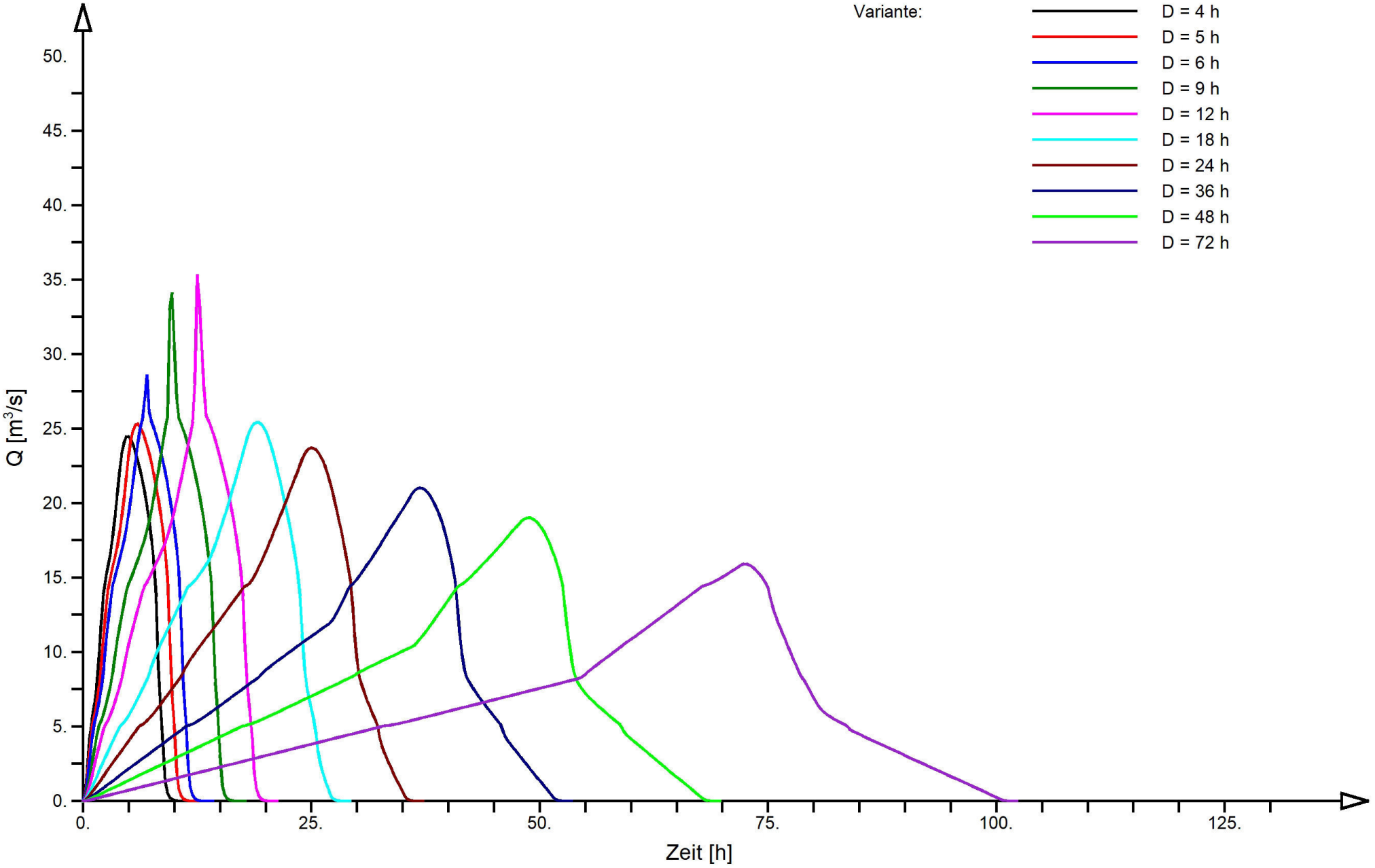
Zulauf HRB Suchabach bei HQ100



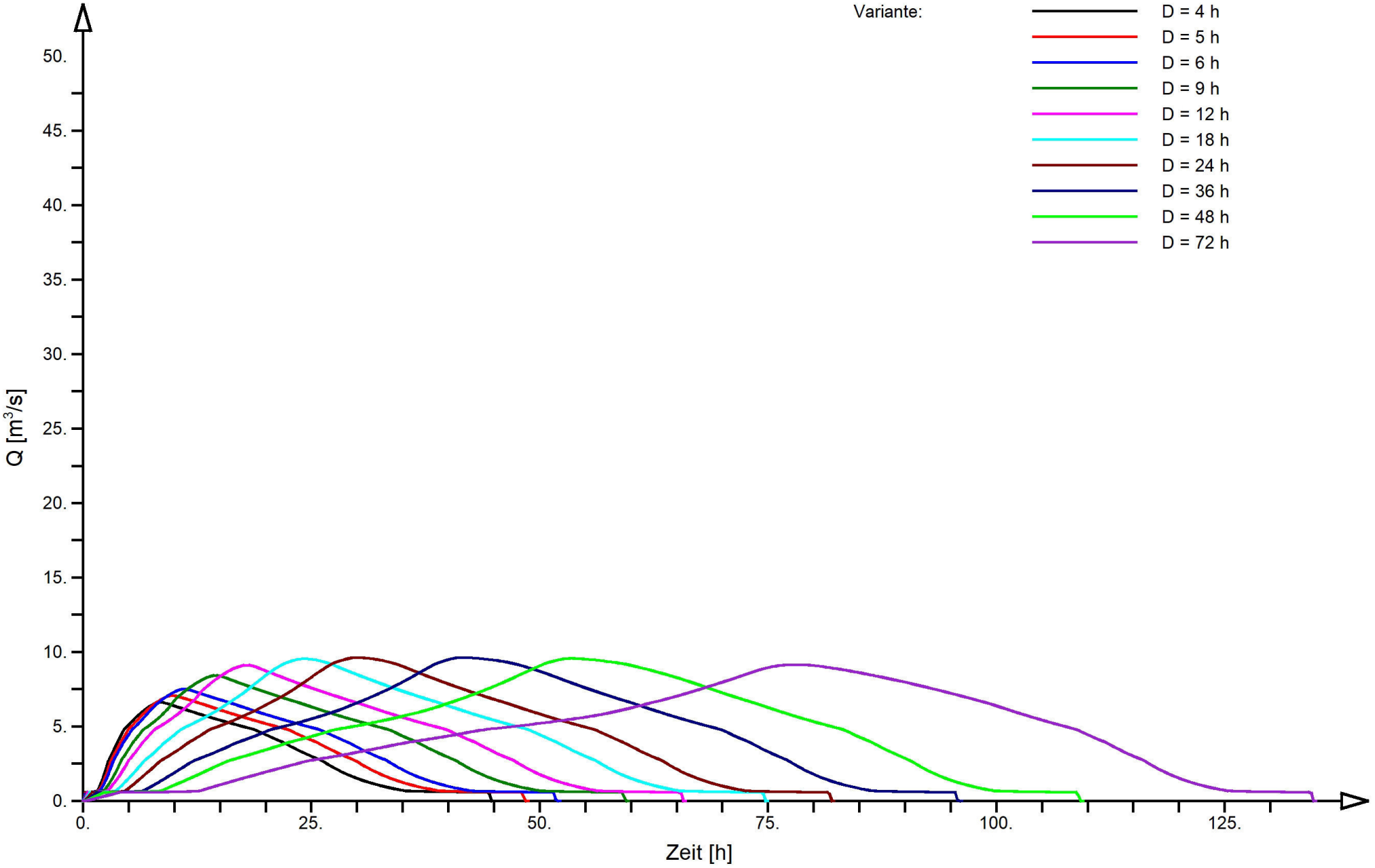
Ablauf HRB Suchabach bei HQ100



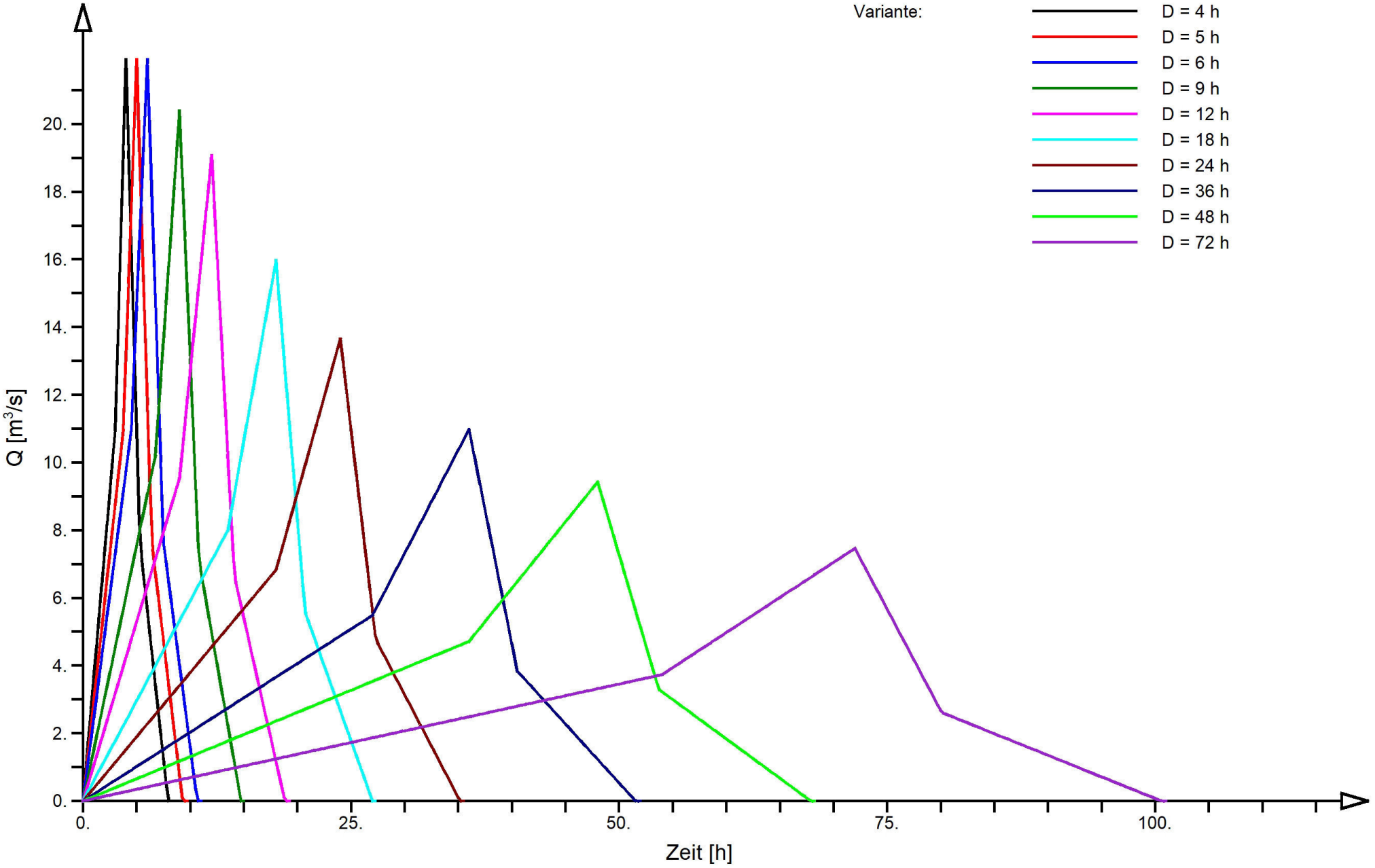
Zulauf Gösselsdorfe See bei HQ100



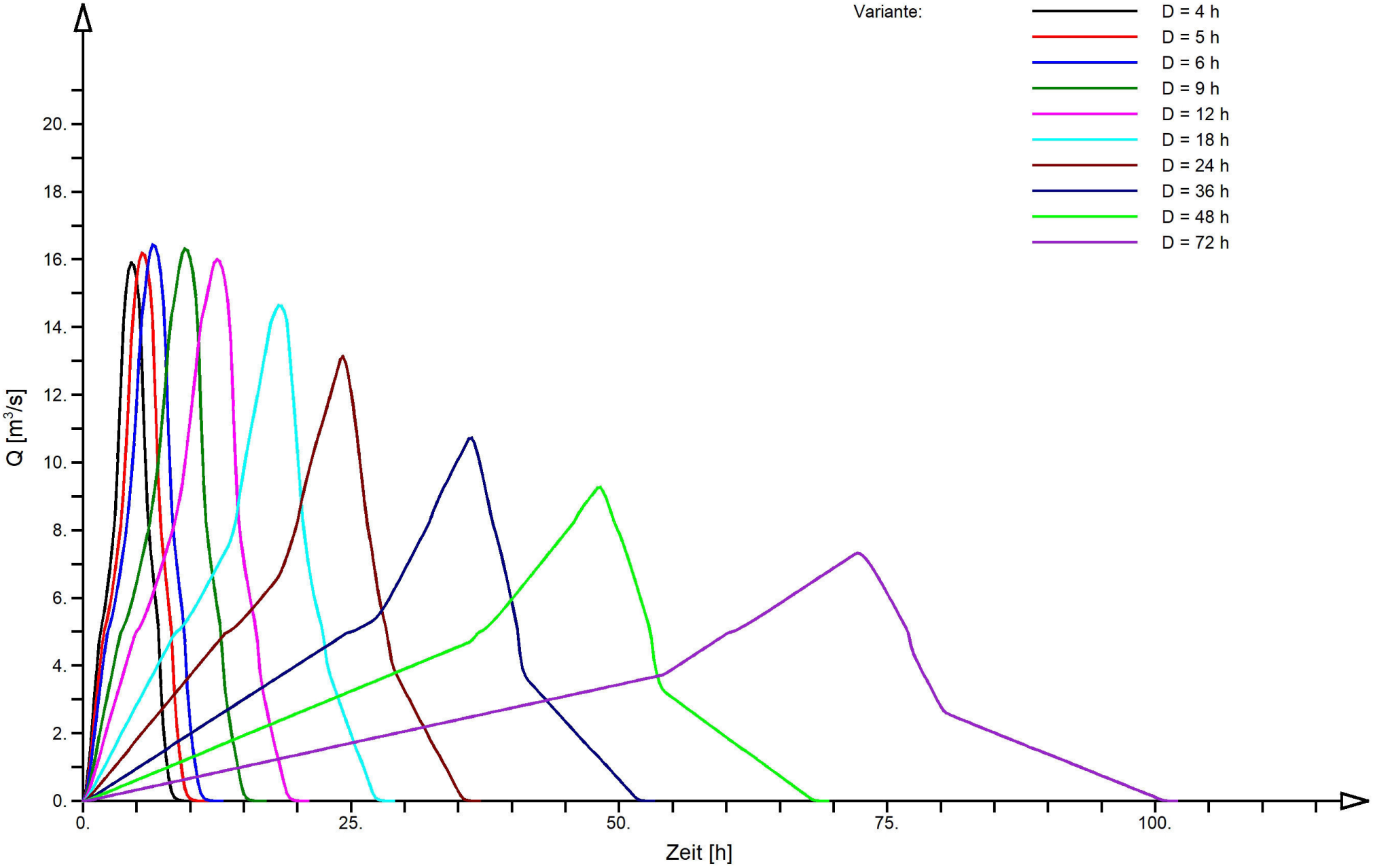
Ablauf Gösselsdorfer See bei HQ100



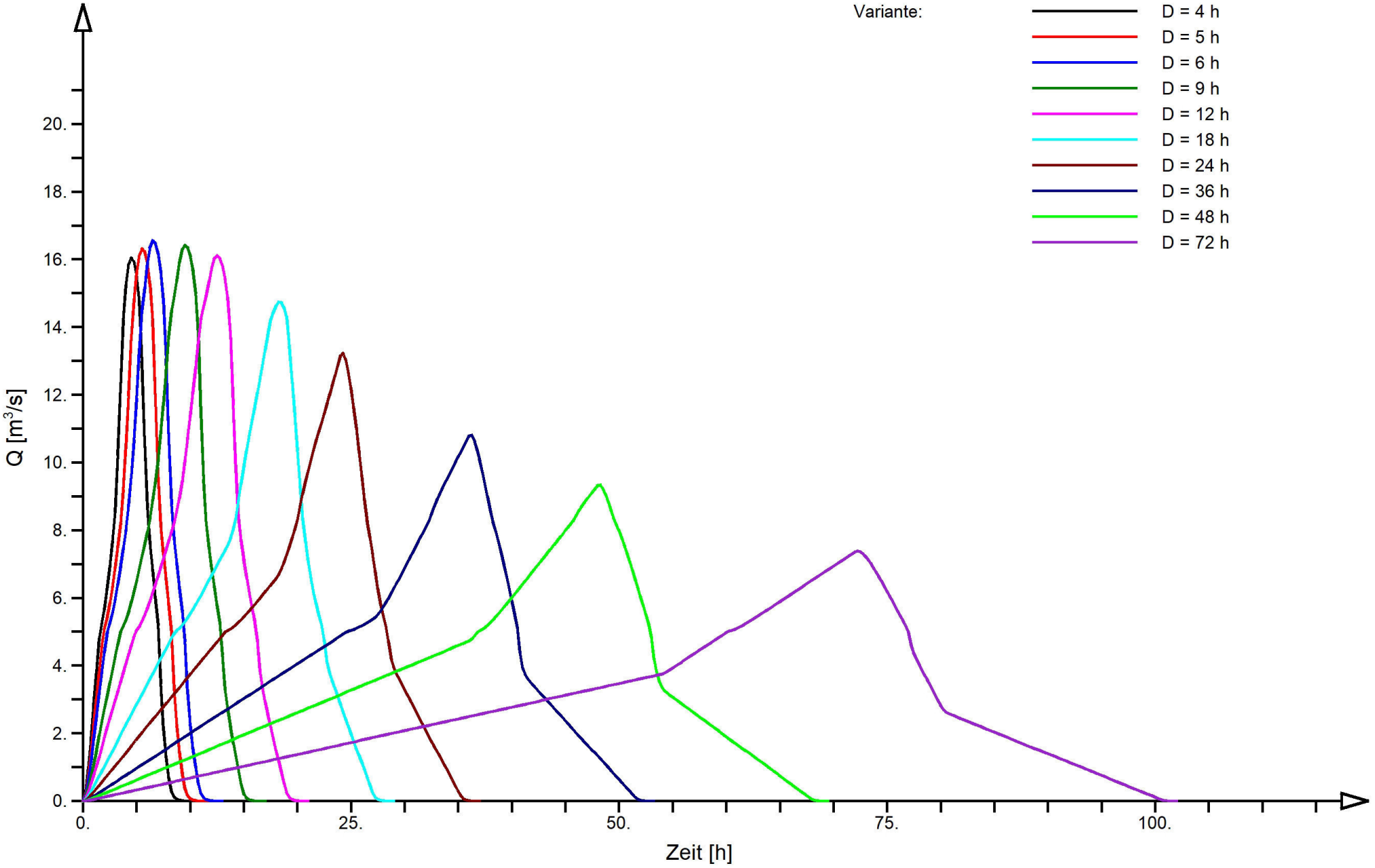
Zulauf HRB Suchabach bei HQ30



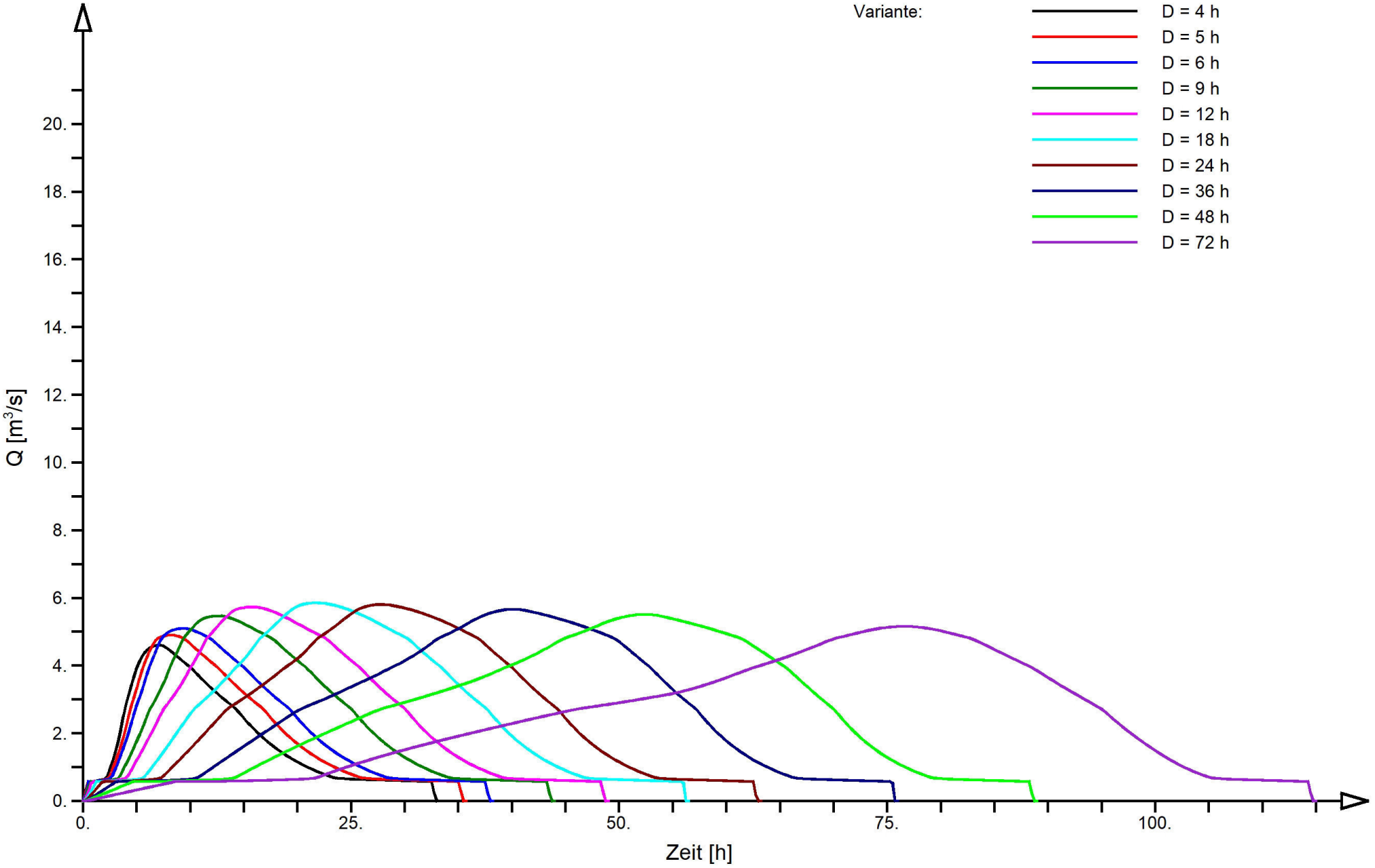
Ablauf HRB Suchabach bei HQ30



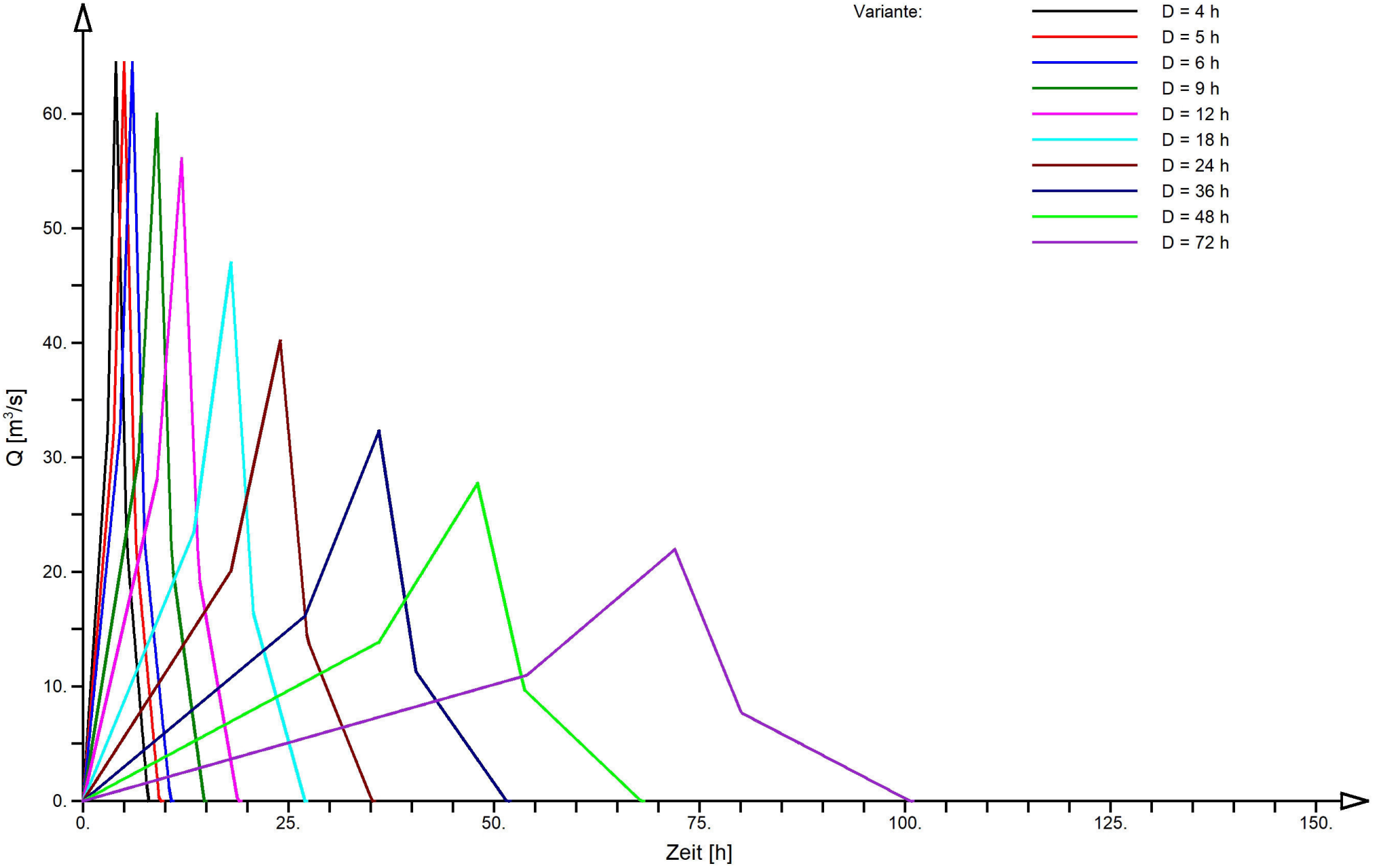
Zulauf Gösselsdorfer See bei HQ30



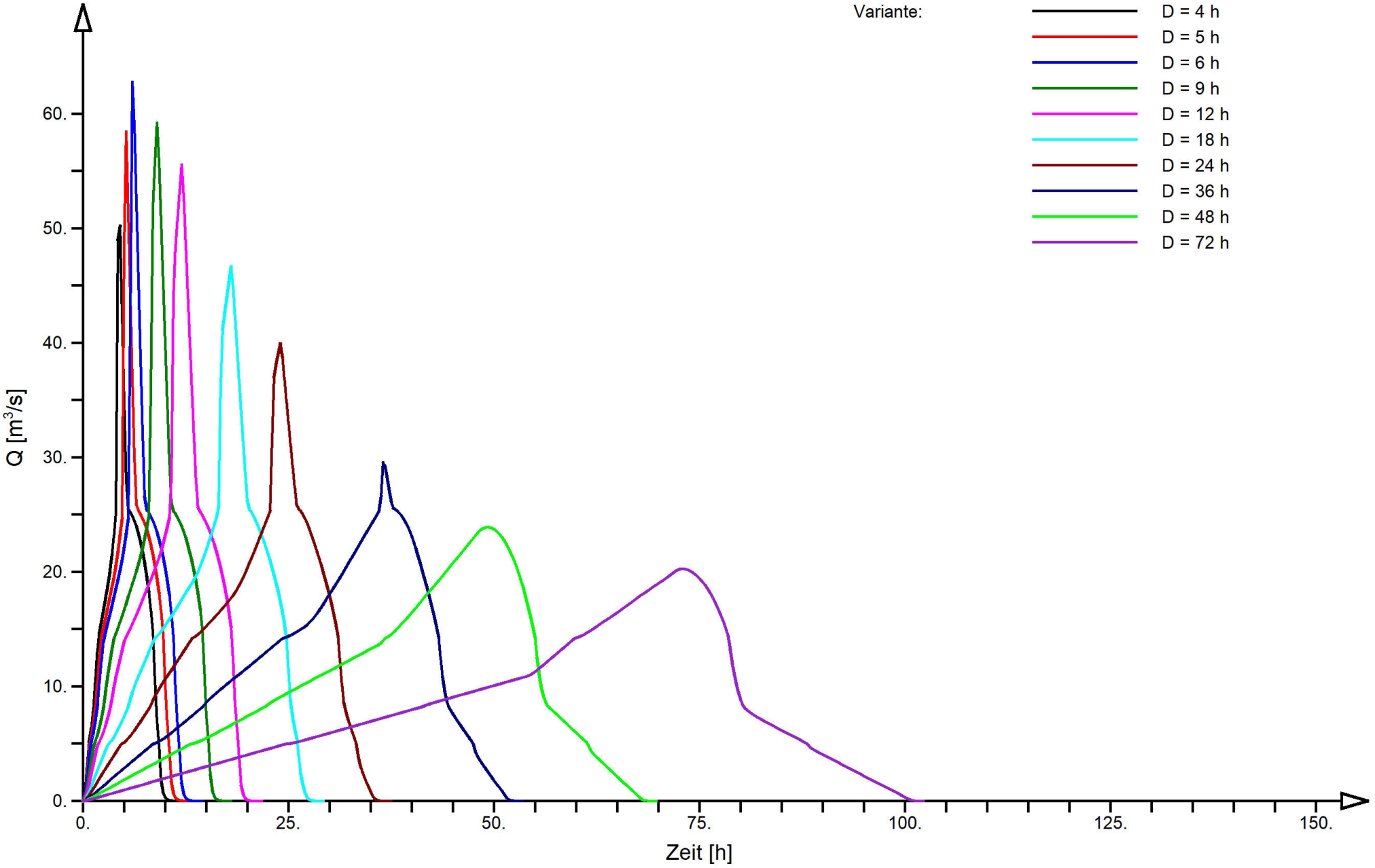
Ablauf Gösselsdorfer See bei HQ30



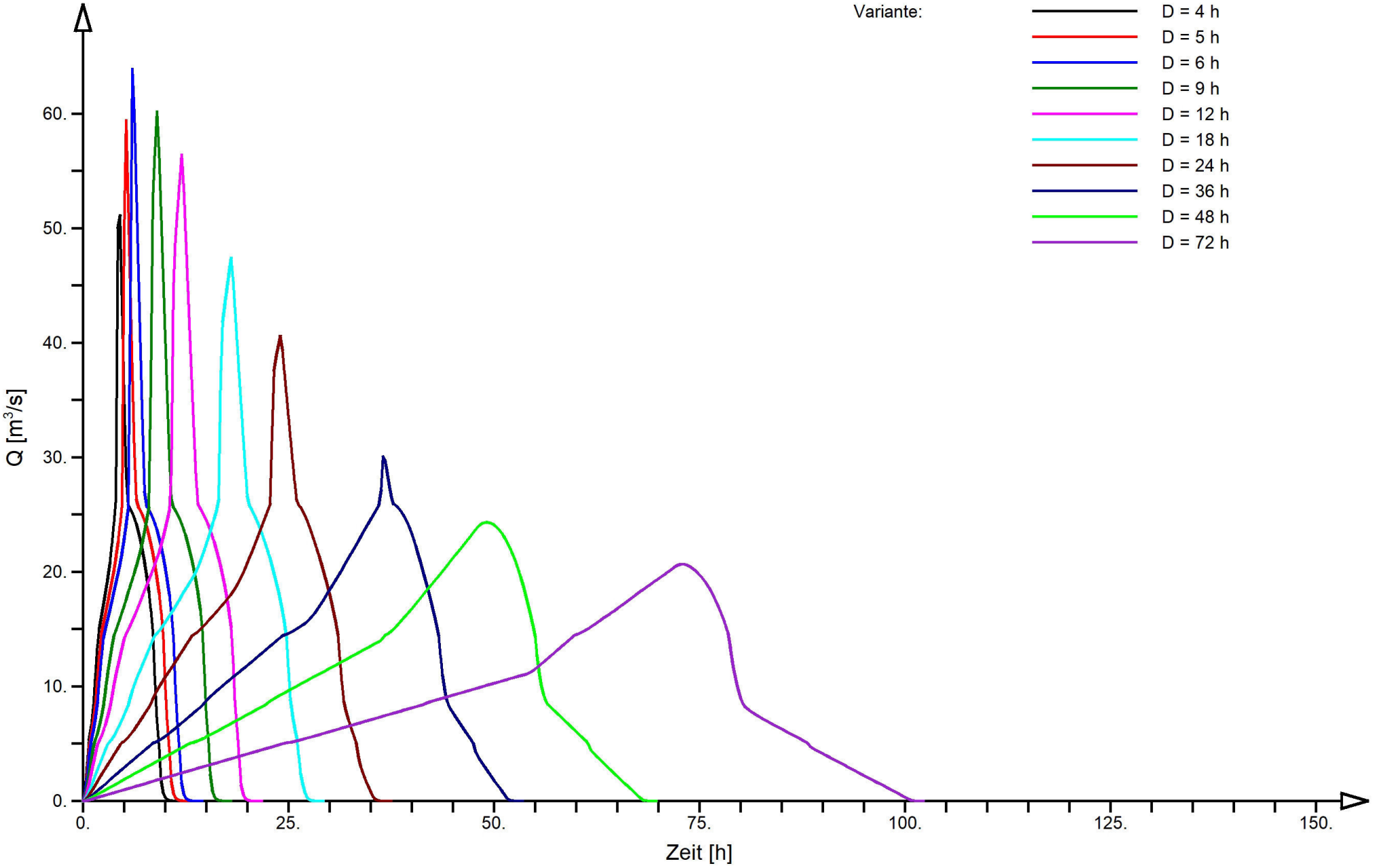
Zulauf HRB Suchabach bei HQ300



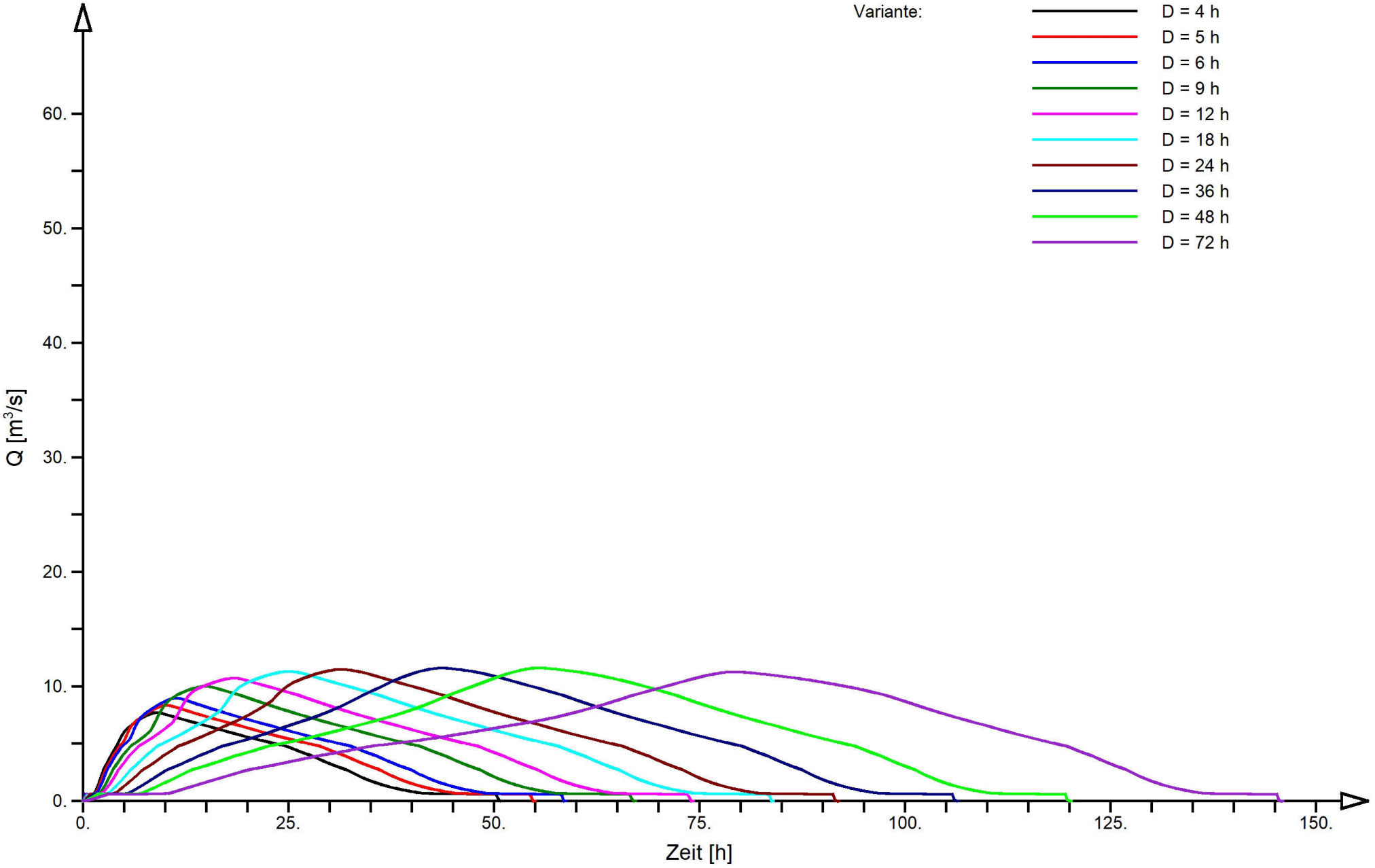
Ablauf HRB Suchabach bei HQ300



Zulauf Gösselsdorfer See bei HQ300



Ablauf Gösselsdorfer See bei HQ300



Communial Water Systems GmbH, *Italiener Straße 2a, 9500 Villach*
Telefon: +43(0)4242/29664, Fax: +43(0)4242/29664-4, E-Mail: office@cws.or.at

Anhang 4

FGM Kotschuschabach - Ergebnisse

HQ100 = HQ10 Zulauf Thurner See + HQ30 Zulauf Tomarteich + HQ100 unteres ZEZG

	LF 3h	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Tomarteich	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05
Zulauf Thurner See [m³/s]	2.6	2.6	2.6	2.6	2.4	2.2	1.8	1.5	1.2	1.1	0.9
Ablauf Thurner See [m³/s]	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9
Zulauf Tomarteich [m³/s]	5.3	5.4	5.2	5.1	4.8	4.6	4.1	3.6	2.9	2.6	2.1
Ablauf Tomarteich [m³/s]	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3
Einmündung ZEZG Tomar unten [m³/s]	5.3	5.0	4.7	4.6	4.4	4.3	3.9	3.5	3.1	2.9	2.5
Mündung in Seebach [m³/s]	5.3	5.0	4.7	4.6	4.4	4.3	3.9	3.5	3.1	2.9	2.5

FGM Kotschuschabach - Ergebnisse

HQ30 = HQ5 Zulauf Thurner See + HQ10 Zulauf Tomarteich + HQ30 unteres ZEZG

	LF 3h	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Tomarteich	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05
Zulauf Thurner See [m³/s]	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.1	0.9	0.8	0.7	0.5
Ablauf Thurner See [m³/s]	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.5
Zulauf Tomarteich [m³/s]	2.7	2.7	2.7	2.7	2.5	2.4	2.1	1.7	1.4	1.2	1.0
Ablauf Tomarteich [m³/s]	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Einmündung ZEZG Tomar unten [m³/s]	2.3	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1
Mündung in Seebach [m³/s]	2.3	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1

FGM Kotschuschabach - Ergebnisse

HQ10 = HQ1 Zulauf Thurner See + HQ5 Zulauf Tomarteich + HQ10 unteres ZEZG

	LF 3h	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Tomarteich	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05
Zulauf Thurner See [m³/s]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Ablauf Thurner See [m³/s]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Zulauf Tomarteich [m³/s]	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4
Ablauf Tomarteich [m³/s]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
Einmündung ZEZG Tomar unten [m³/s]	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4
Mündung in Seebach [m³/s]	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4

FGM Kotschuschabach - Ergebnisse

HQ5 = HQ1 Zulauf Thurner See + HQ2 Zulauf Tomarteich + HQ5 unteres ZEZG

	LF 3h	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Tomarteich	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05
Zulauf Thurner See [m³/s]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Ablauf Thurner See [m³/s]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Zulauf Tomarteich [m³/s]	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3
Ablauf Tomarteich [m³/s]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Einmündung ZEZG Tomar unten [m³/s]	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
Mündung in Seebach [m³/s]	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3

FGM Kotschuschabach - Ergebnisse

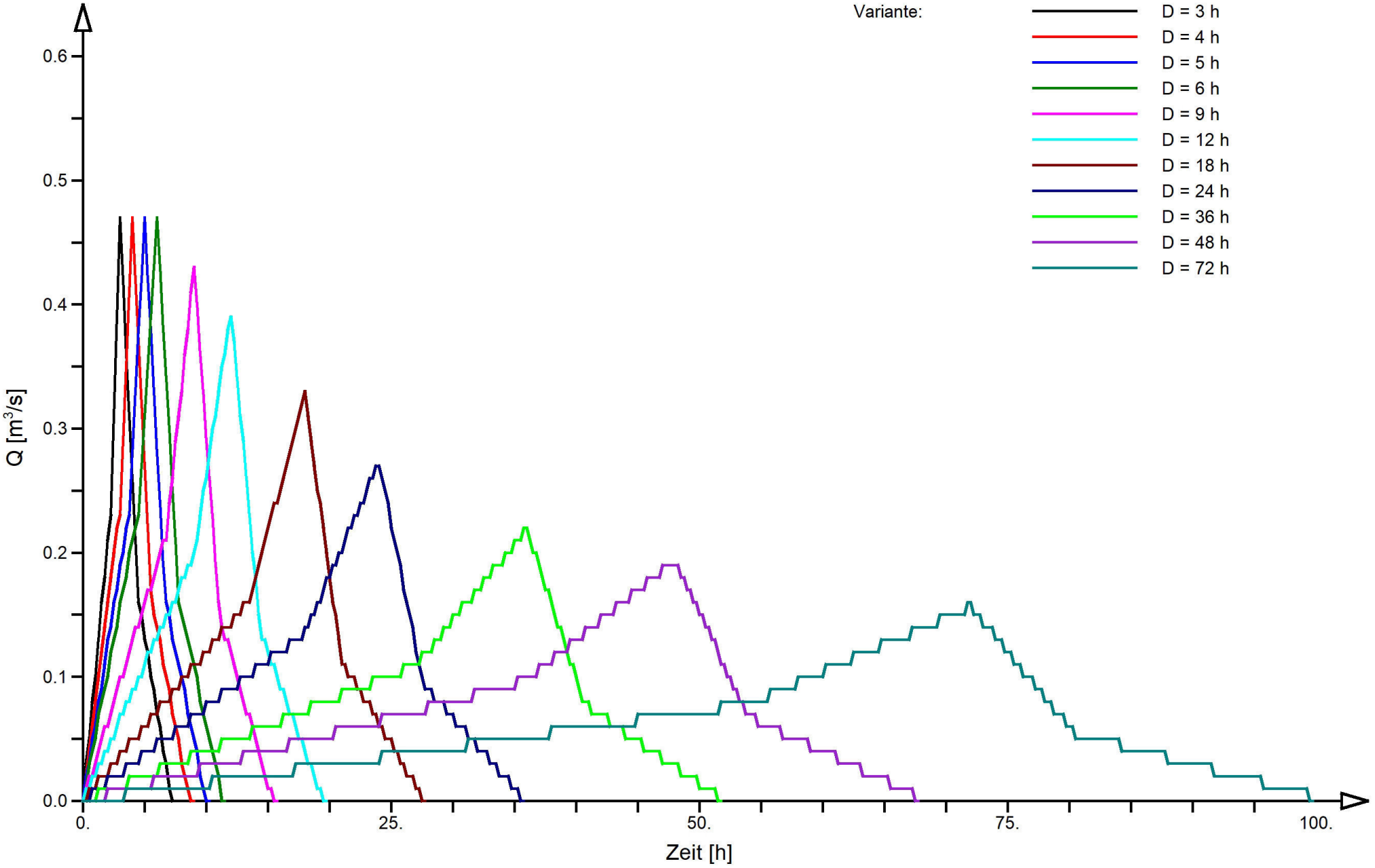
HQ1 = HQ1 Zulauf Thurner See + HQ1 Zulauf Tomarteich + HQ1 unteres ZEZG

	LF 3h	LF 4h	LF 5h	LF 6h	LF 9h	LF 12h	LF 18h	LF 24h	LF 36h	LF 48h	LF 72h
Anfangs-WSP Tomarteich	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05	477.05
Zulauf Thurner See [m³/s]	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Ablauf Thurner See [m³/s]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Zulauf Tomarteich [m³/s]	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2
Ablauf Tomarteich [m³/s]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Einmündung ZEZG Tomar unten [m³/s]	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Mündung in Seebach [m³/s]	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

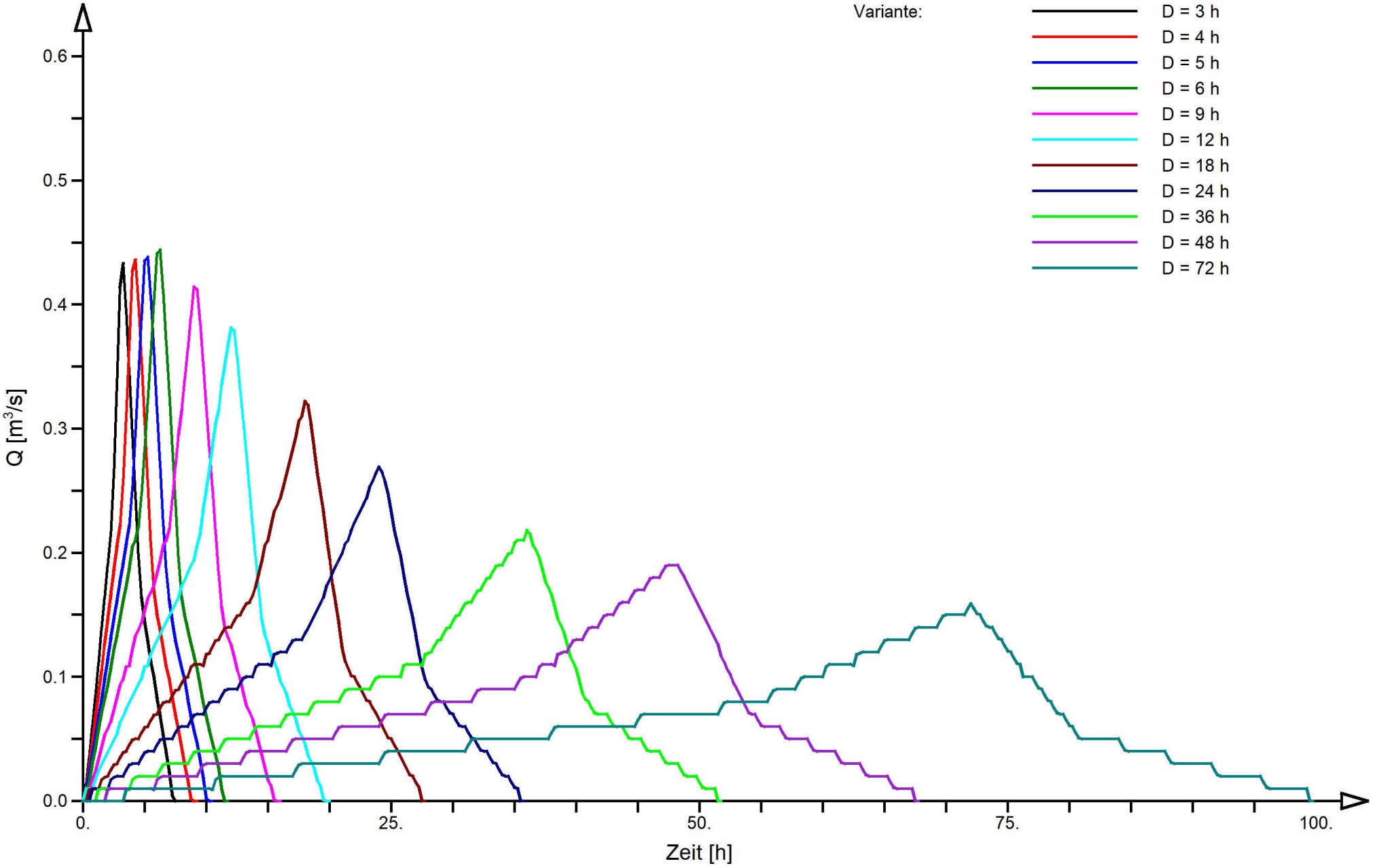
Communial Water Systems GmbH, *Italiener Straße 2a, 9500 Villach*
Telefon: +43(0)4242/29664, Fax: +43(0)4242/29664-4, E-Mail: office@cws.or.at

Anhang 5

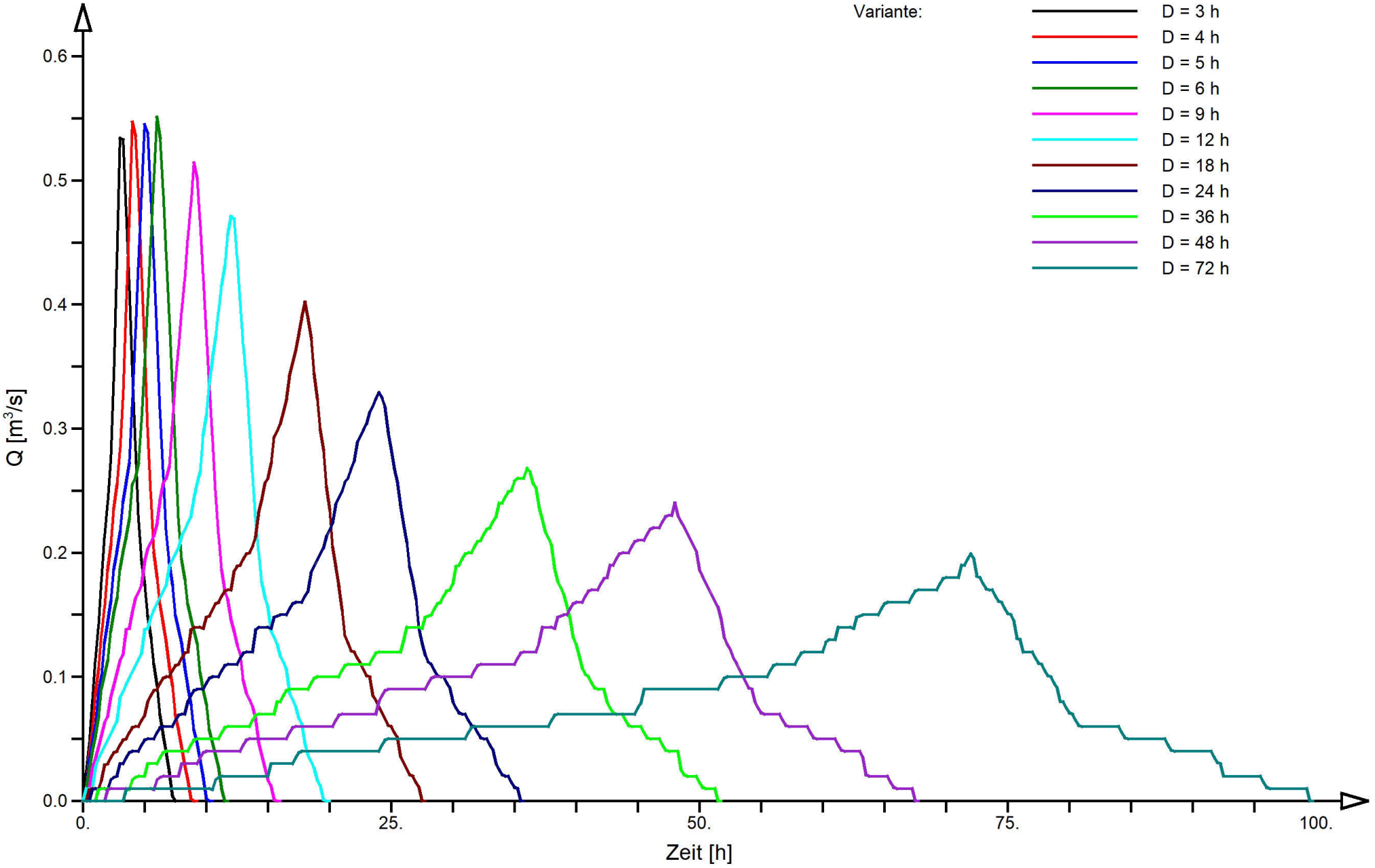
Zulauf Thurner See bei HQ1



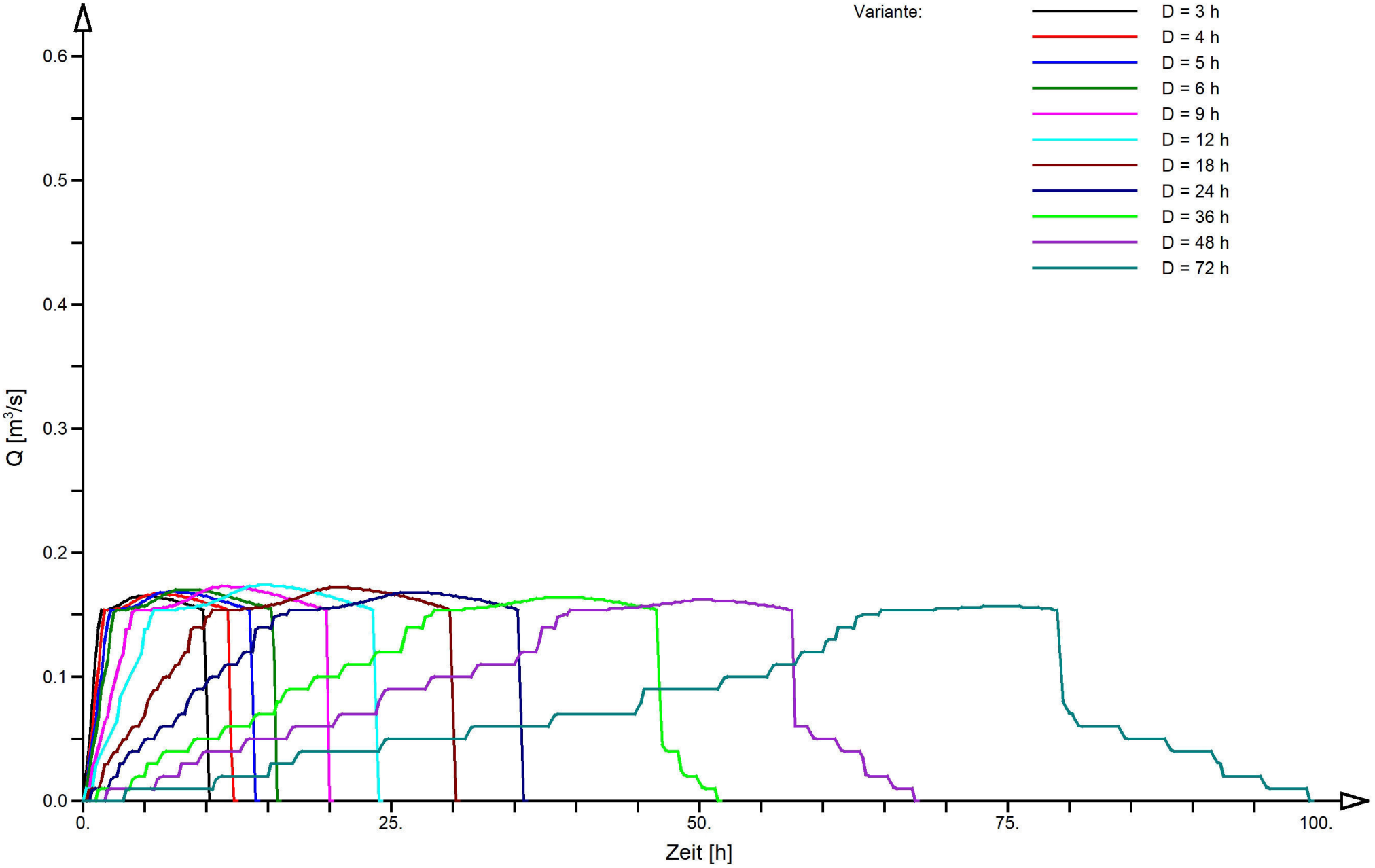
Ablauf Thurner See bei HQ1



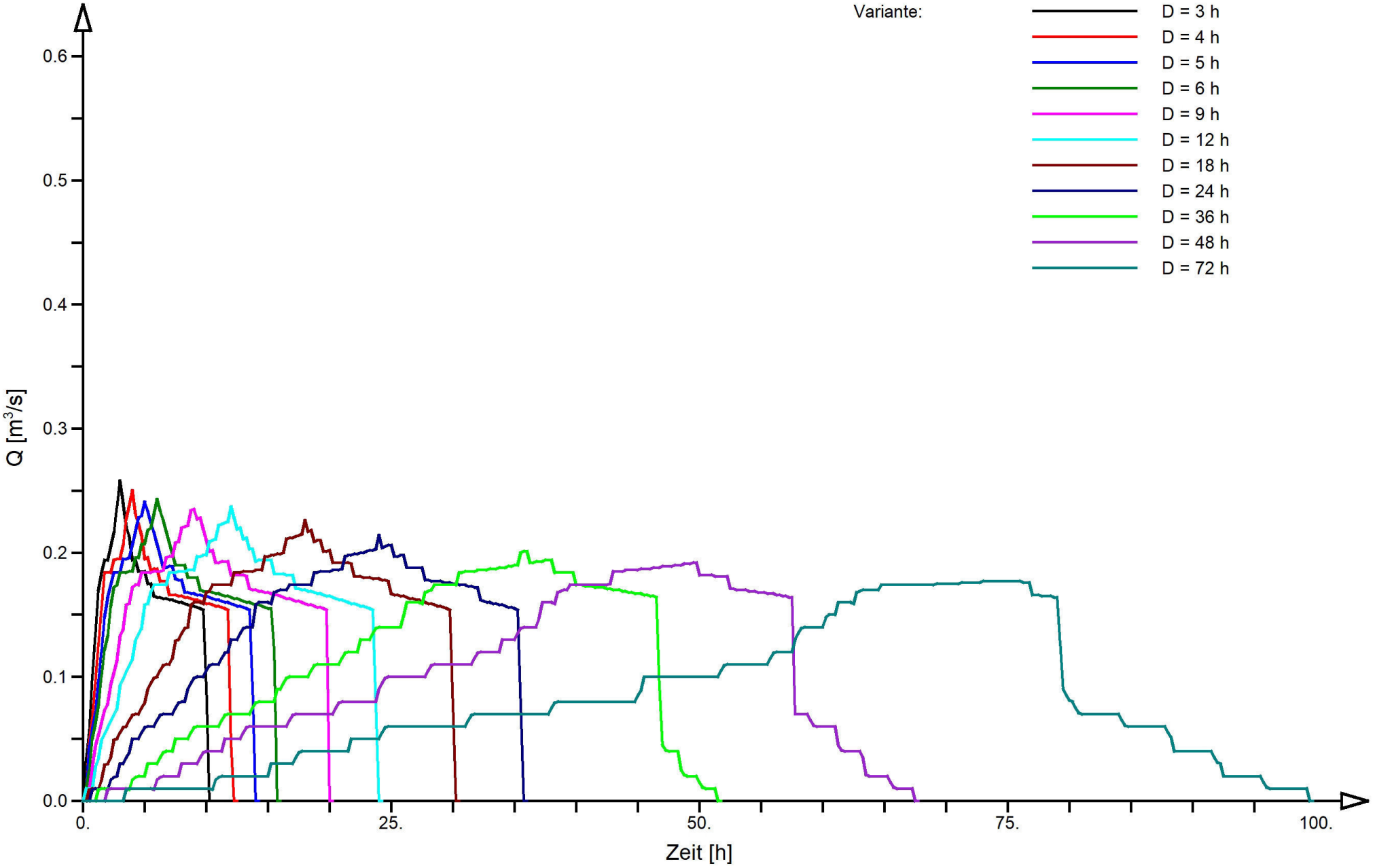
Zulauf Tomarteich bei HQ1



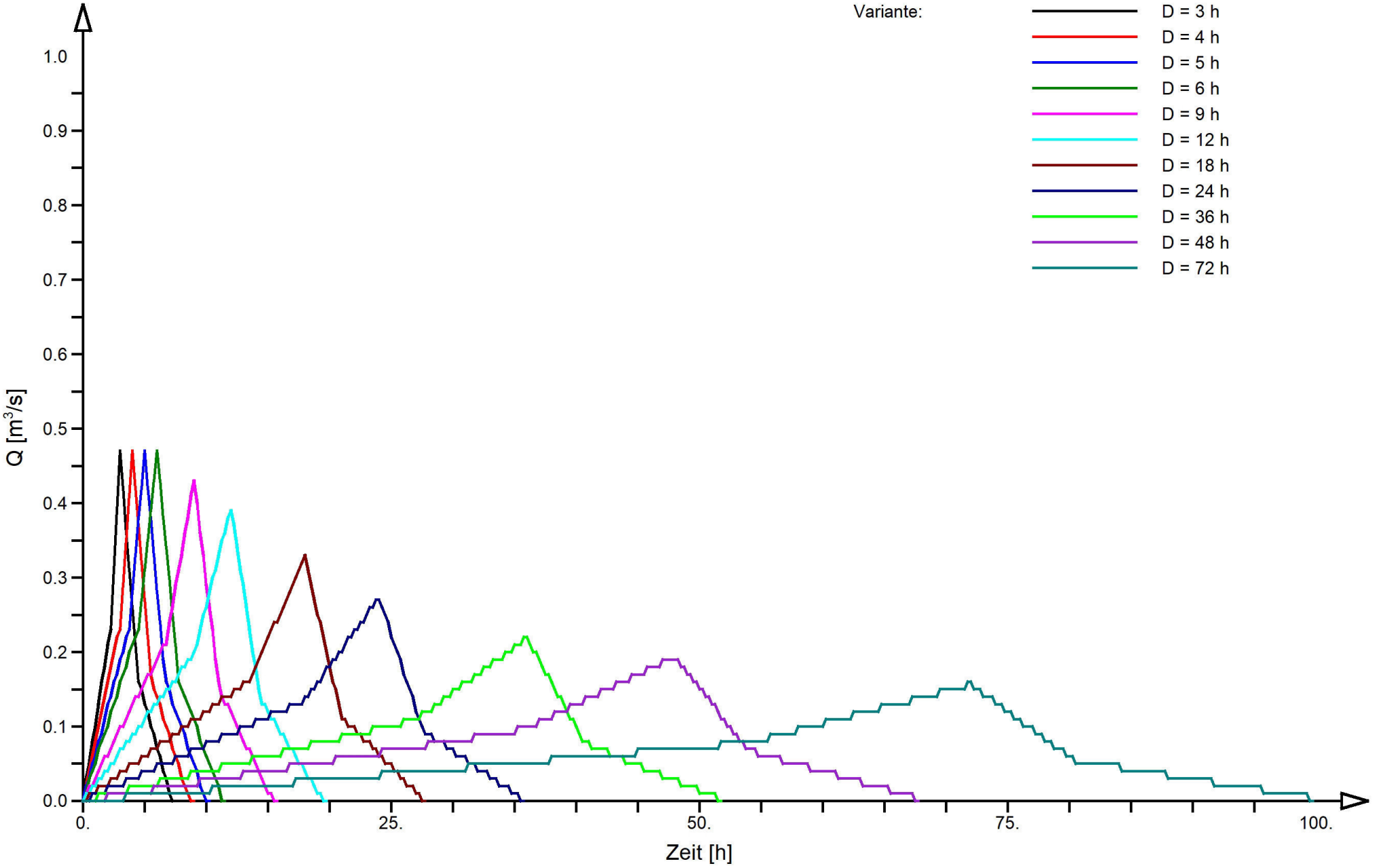
Ablauf Tomarteich bei HQ1



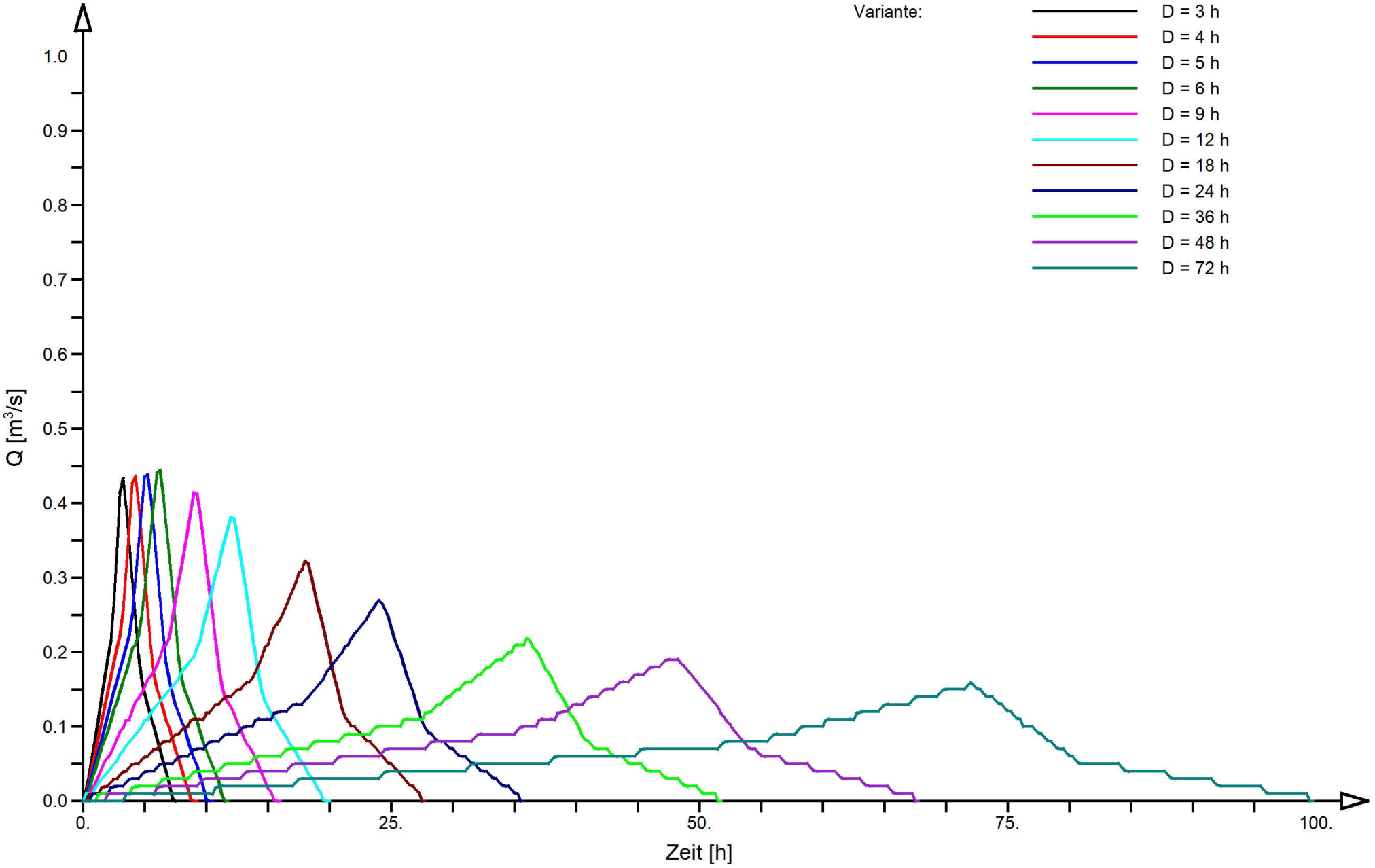
Kotschuschabach Mündung bei HQ1



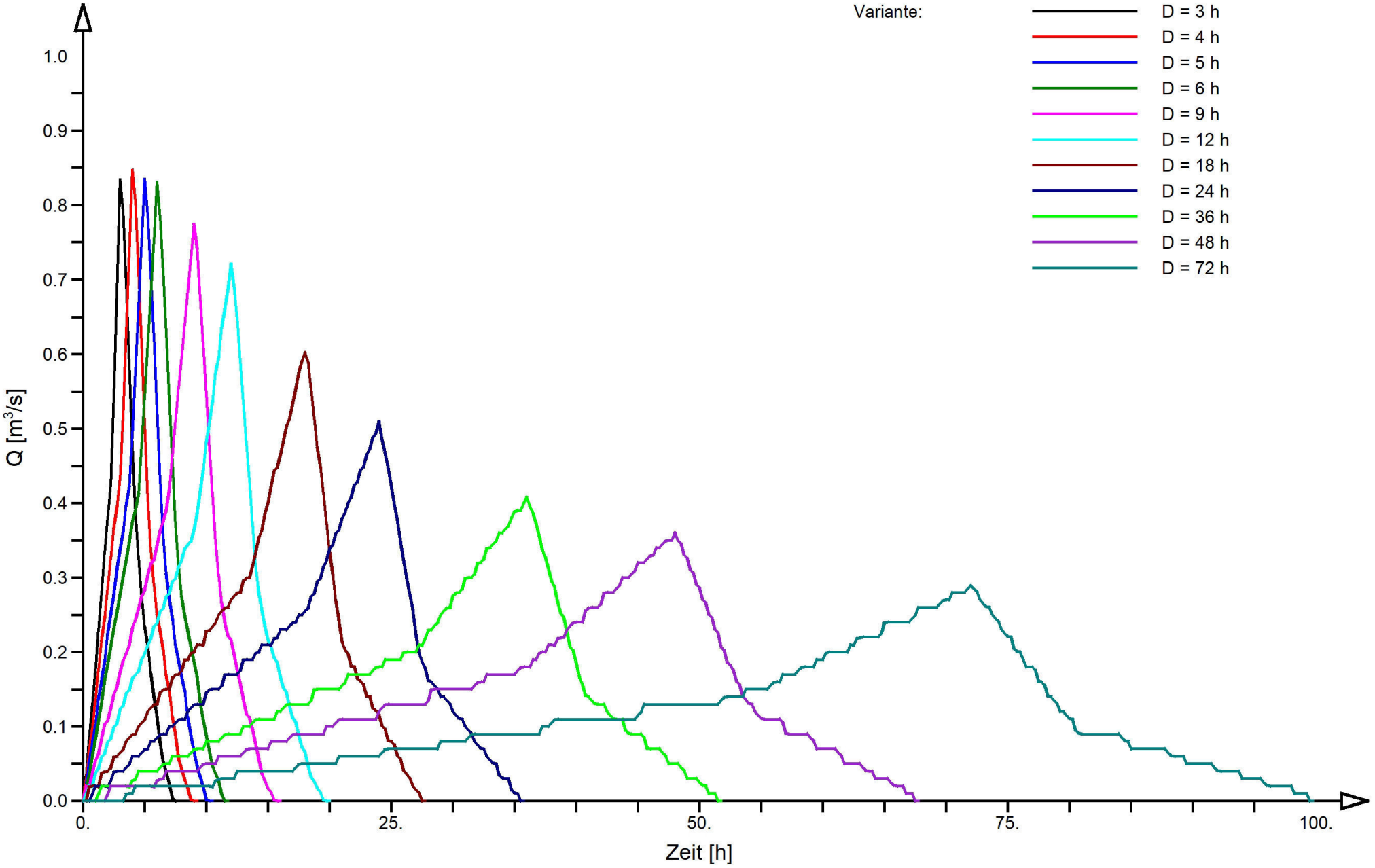
Zulauf Thurner See bei HQ5



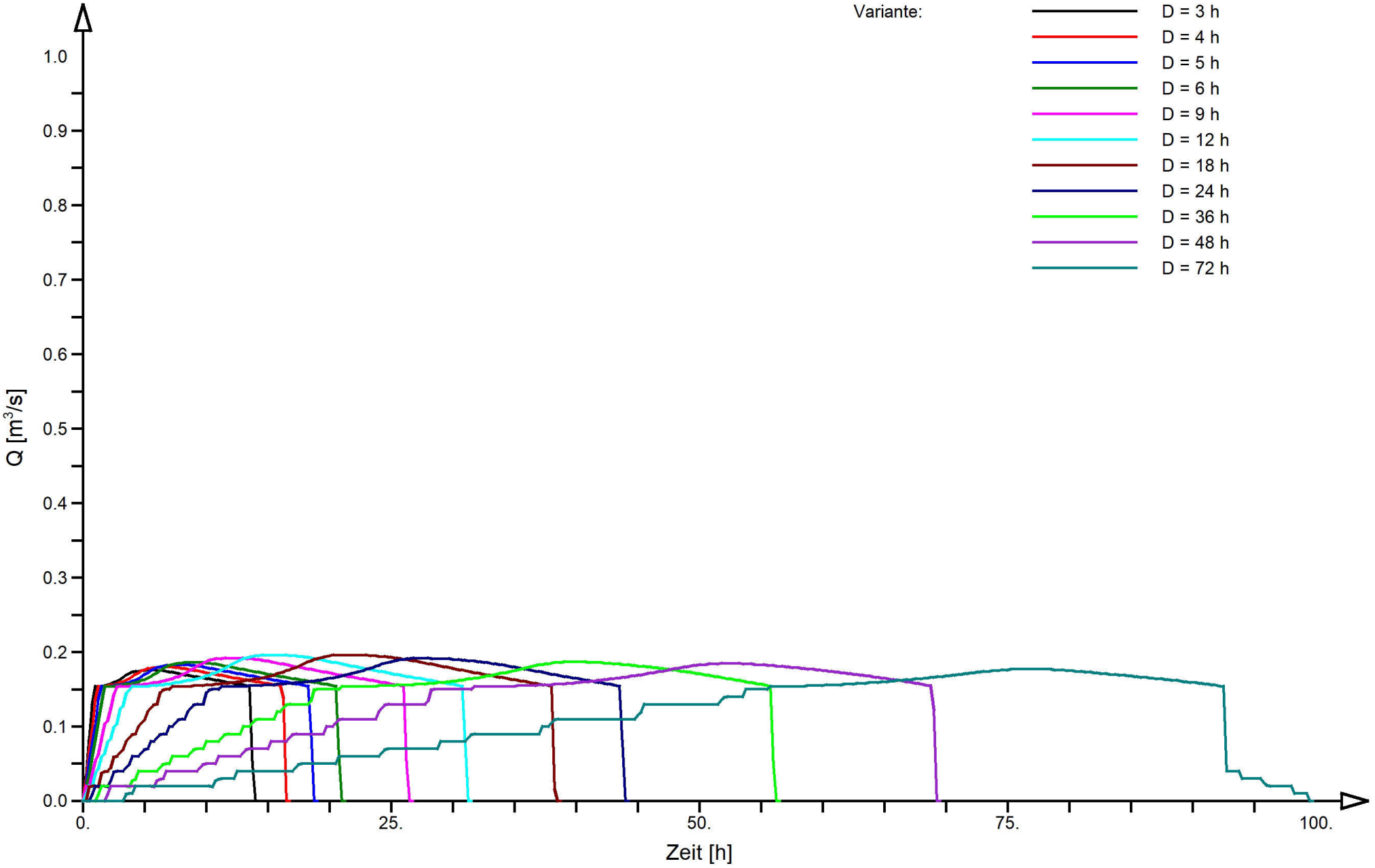
Ablauf Thurner See bei HQ5



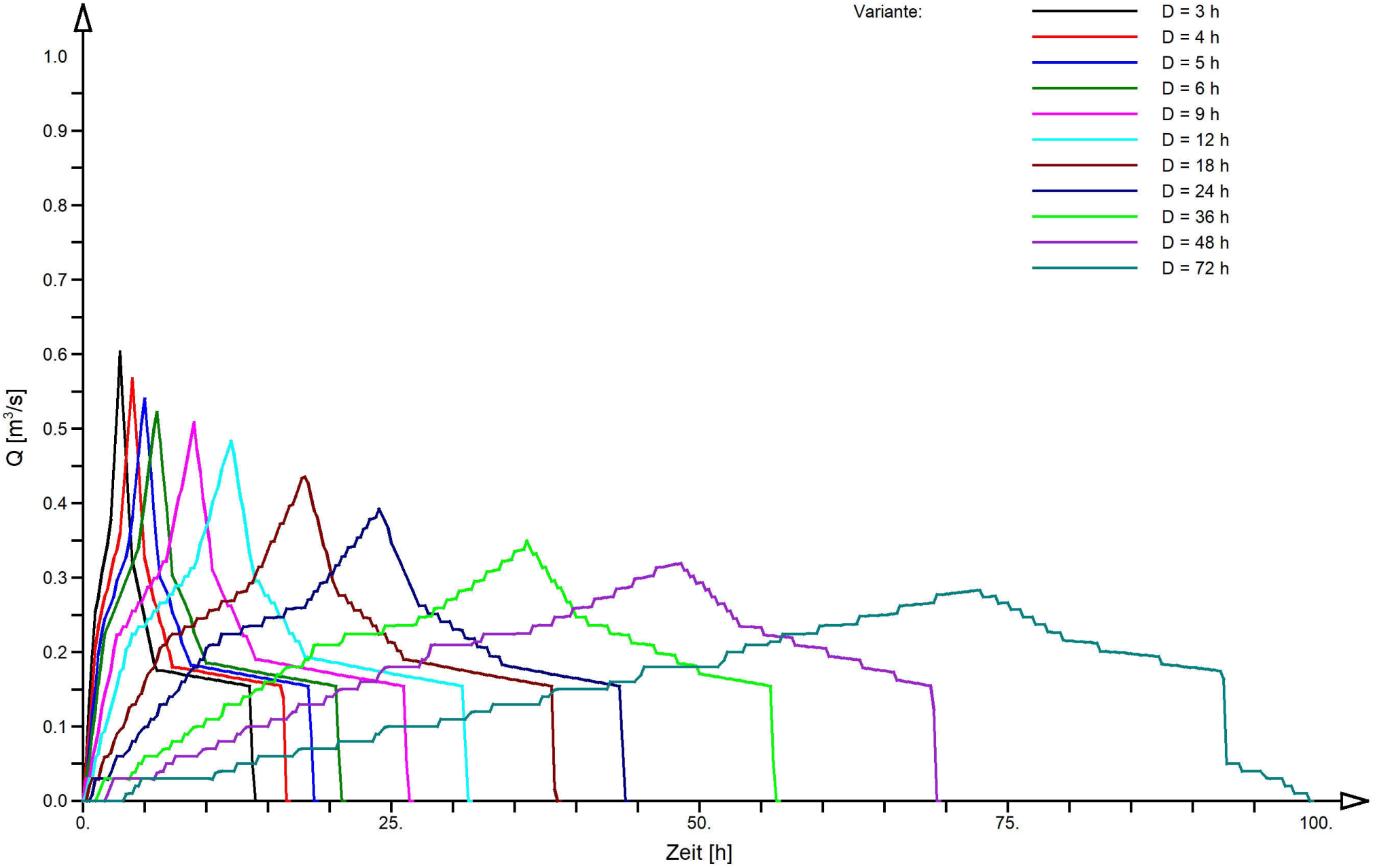
Zulauf Tomarteich bei HQ5



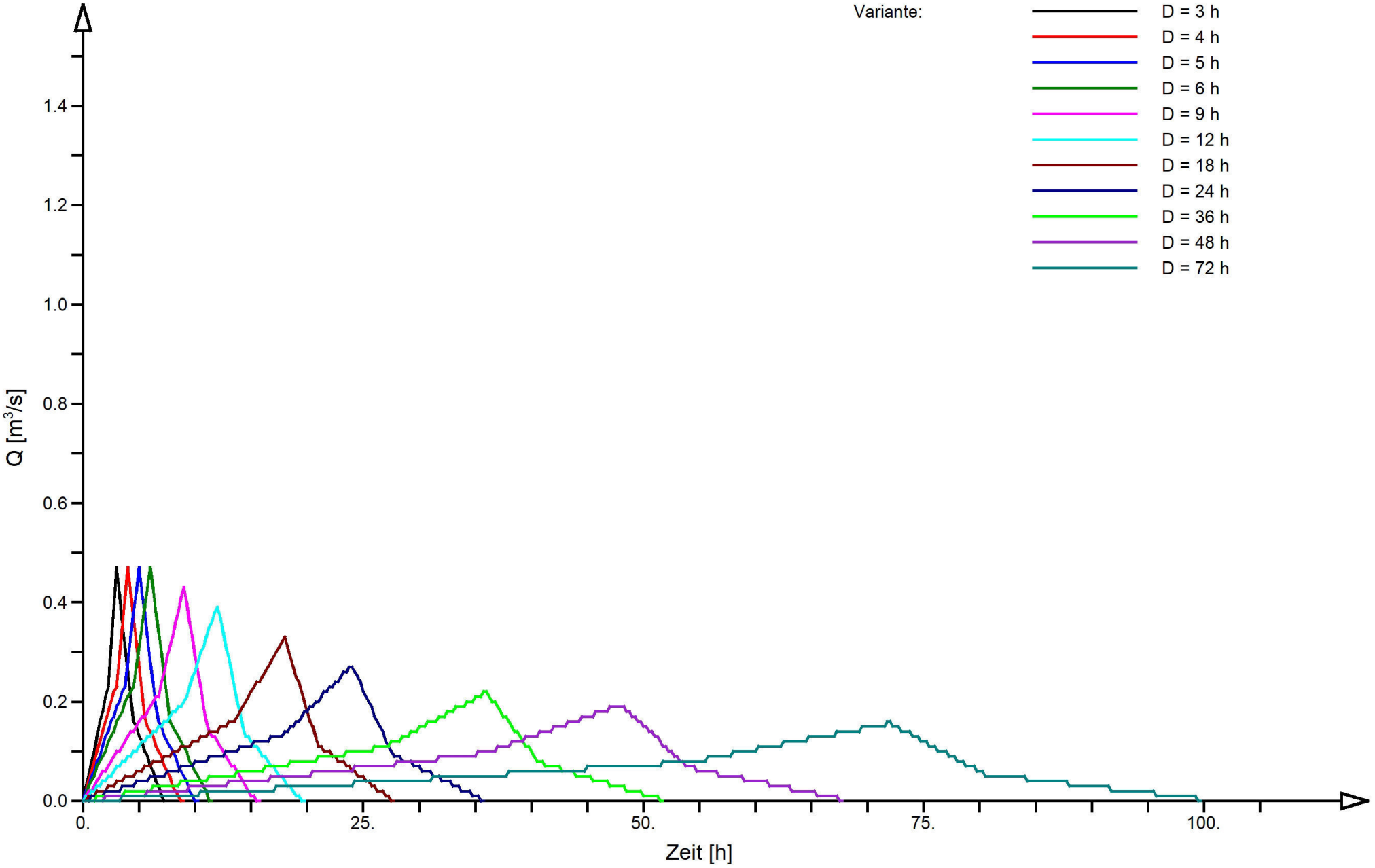
Ablauf Tomarteich bei HQ5



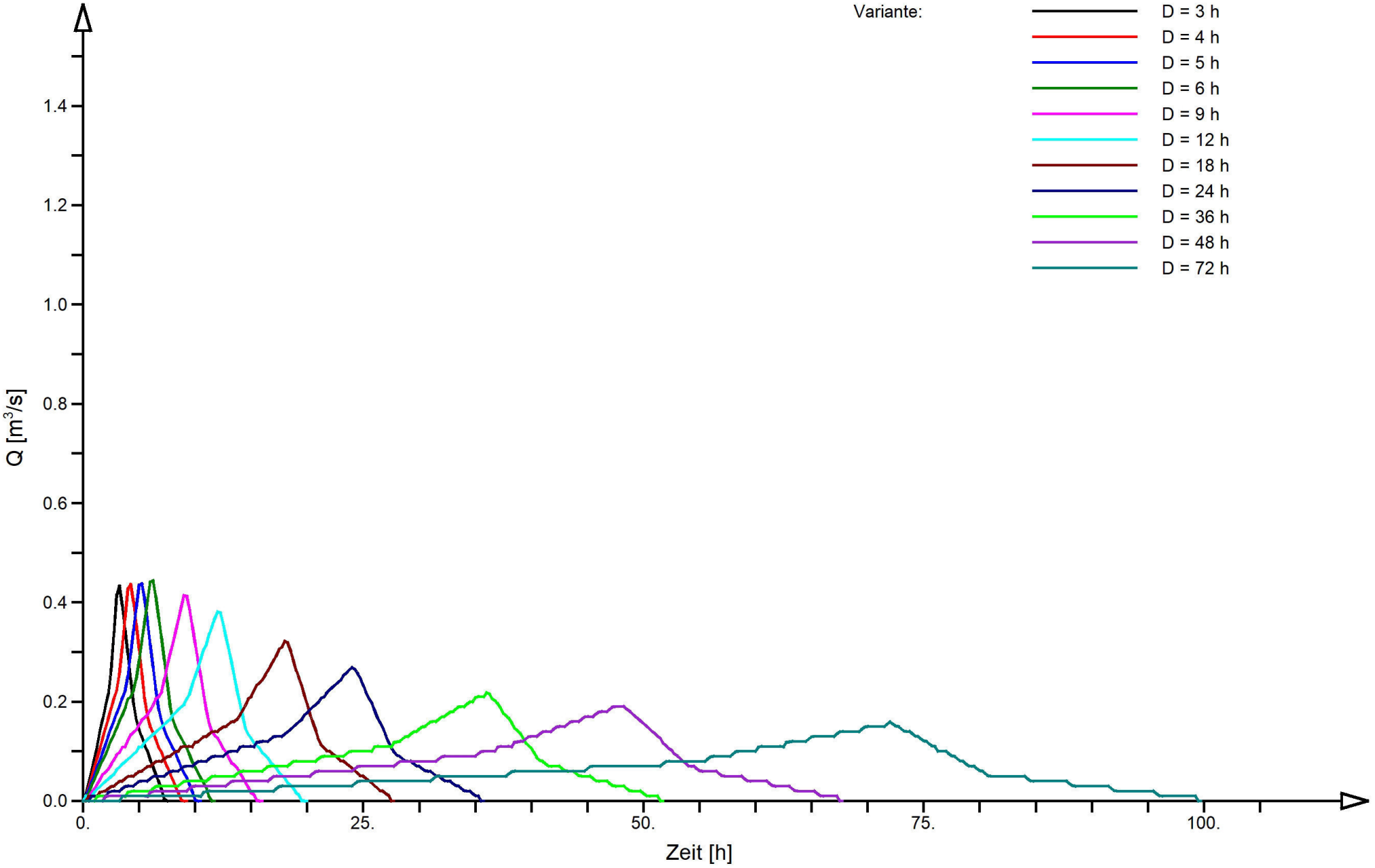
Kotschuschabach Mündung bei HQ5



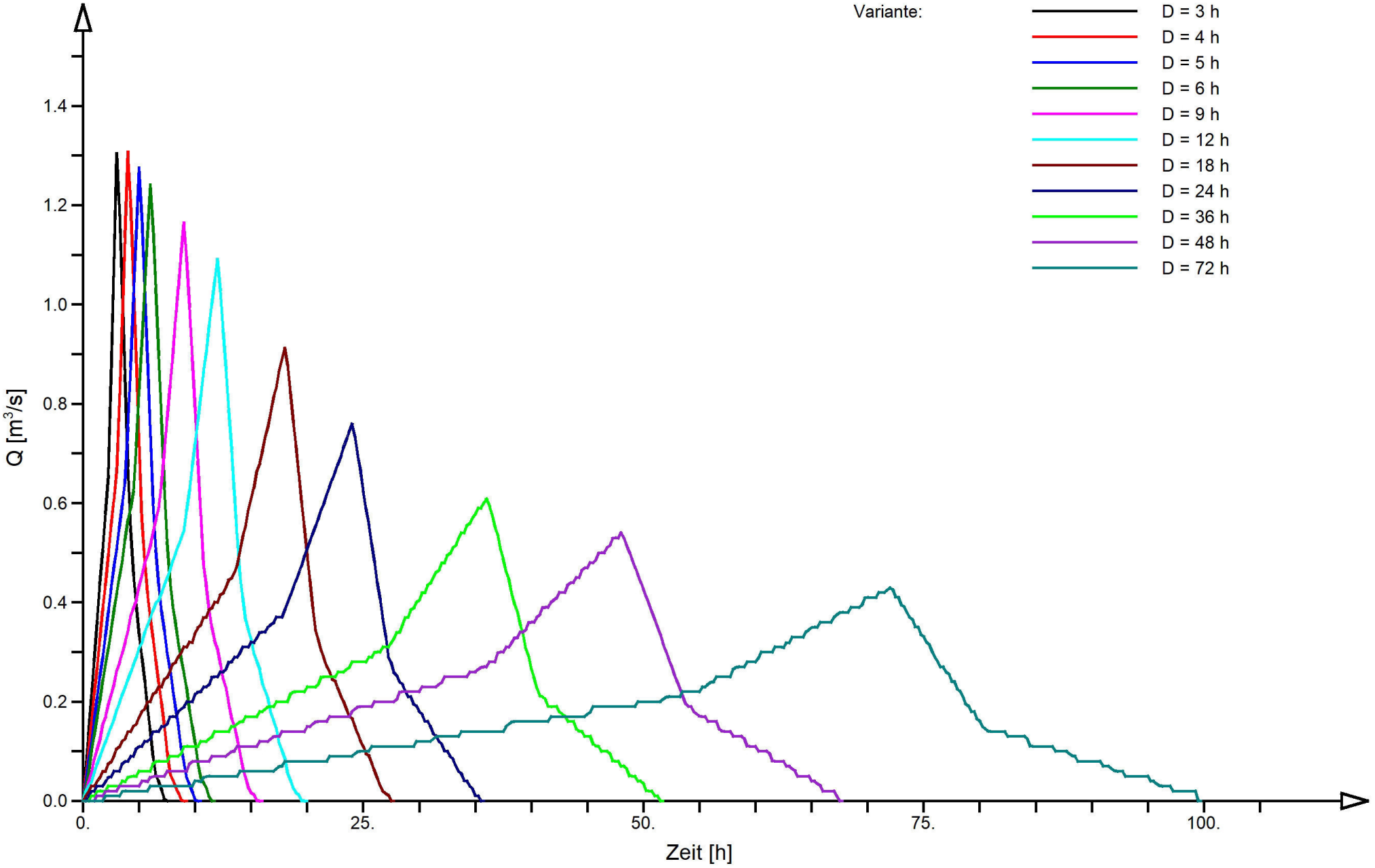
Zulauf Thurner See bei HQ10



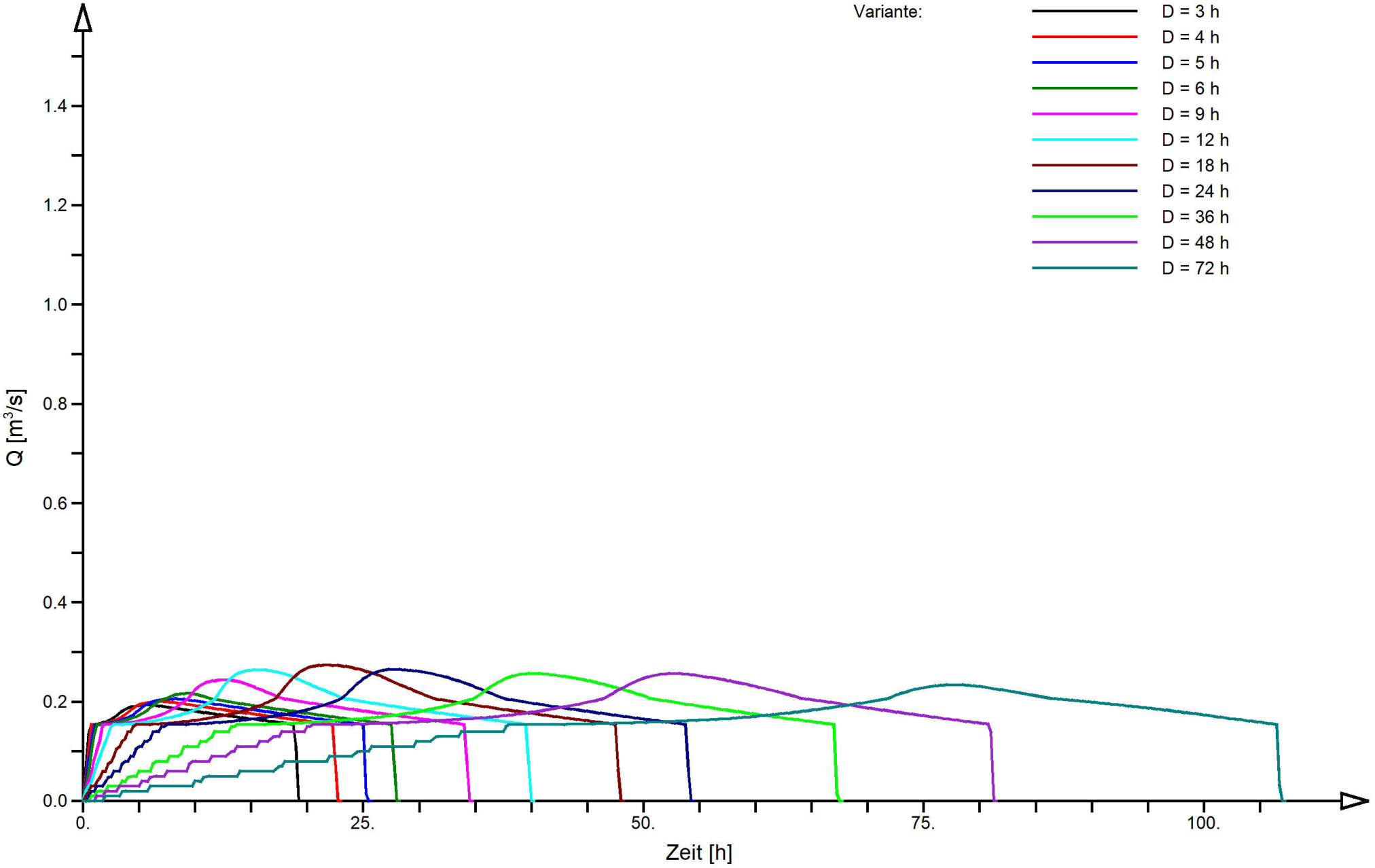
Ablauf Thurner See bei HQ10



Zulauf Tomarteich bei HQ10



Ablauf Tomarteich bei HQ10



Kotschuschabach Mündung bei HQ10

