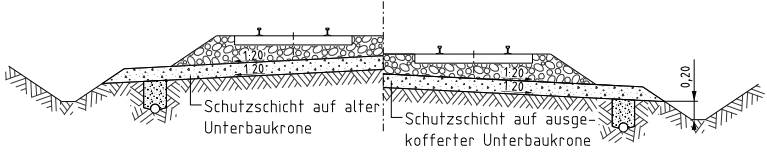
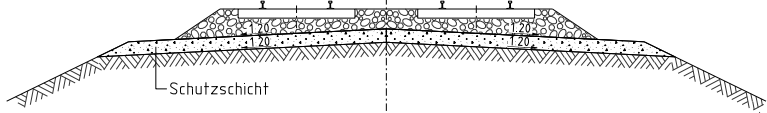
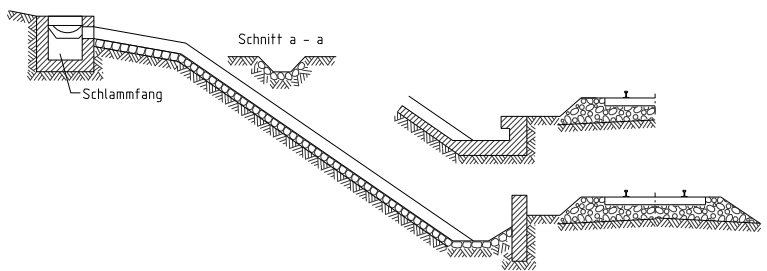
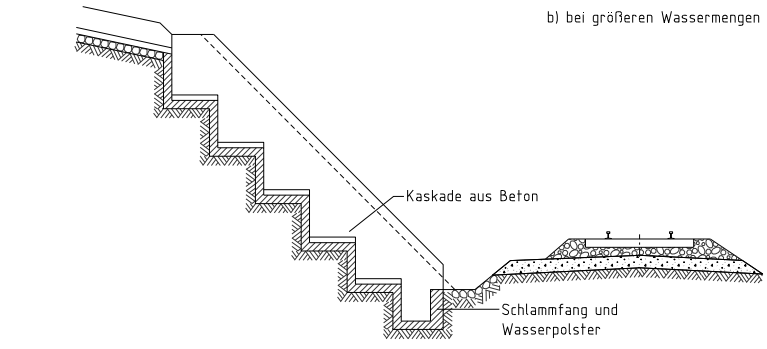
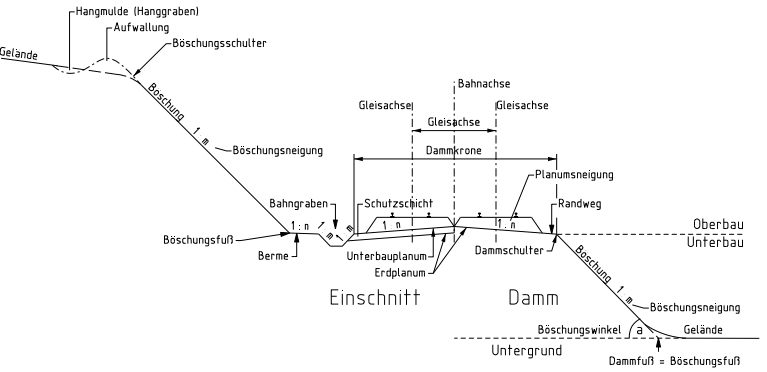
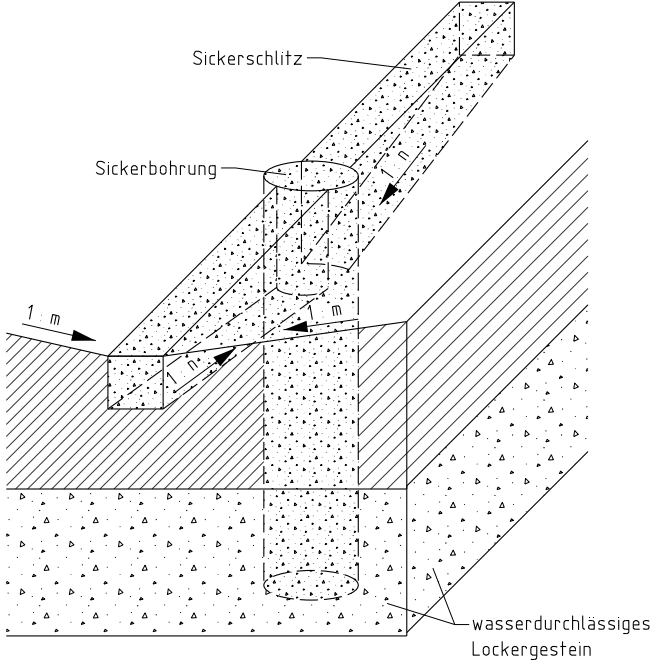
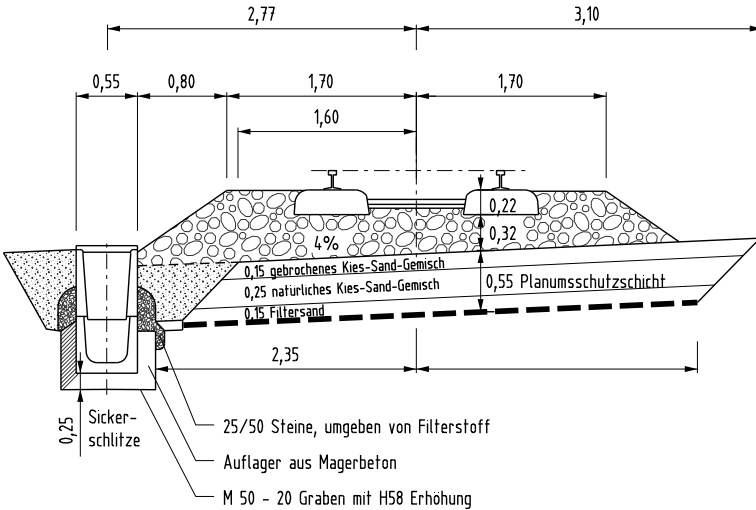
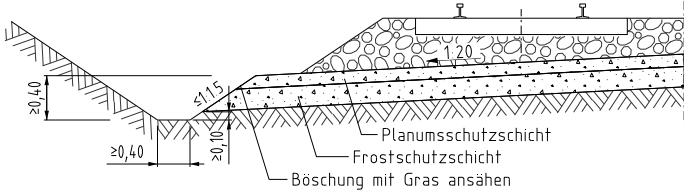
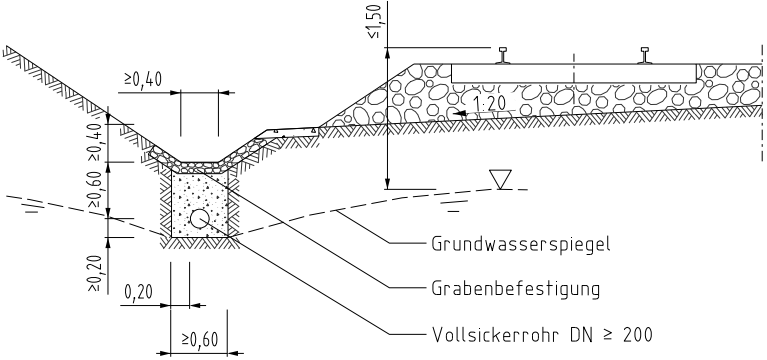
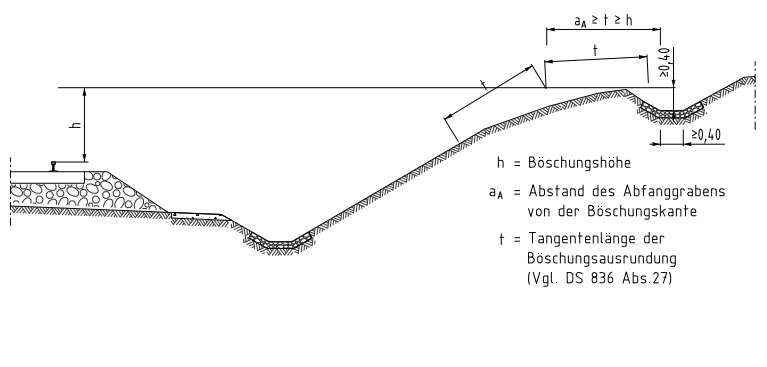
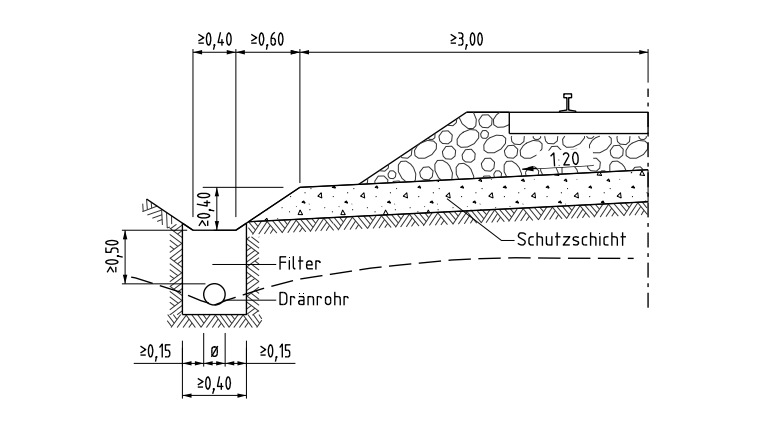
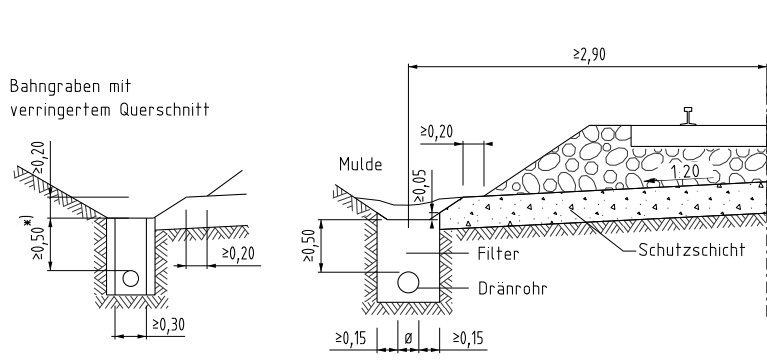


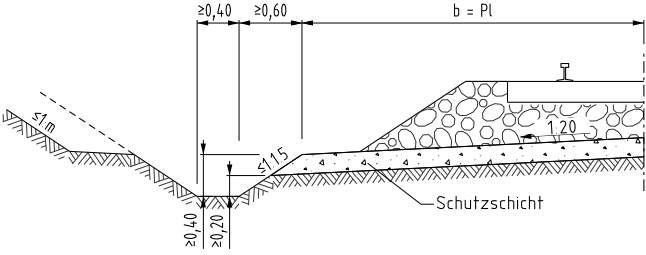
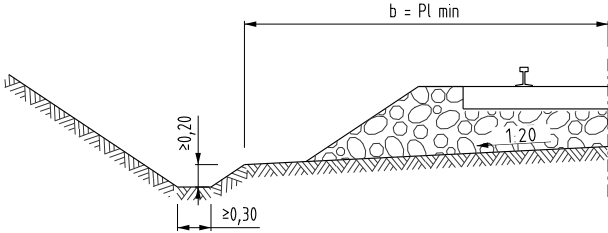
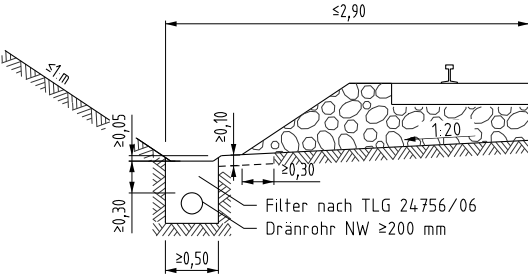
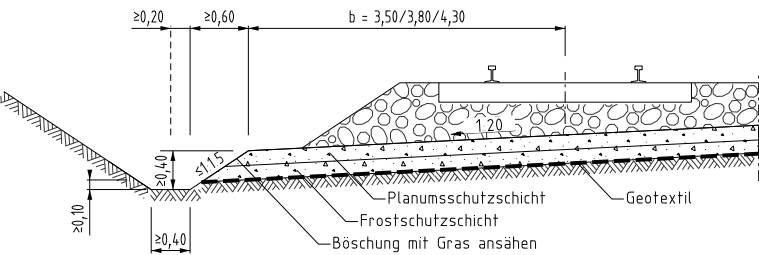
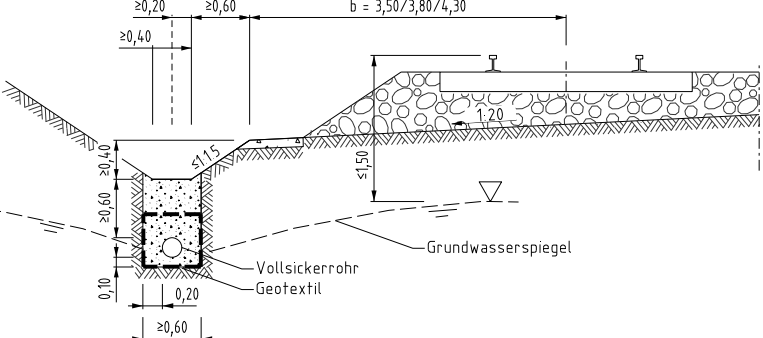
QUELLE	DETAIL (Originaldarstellung der Quellen, Begriffe wurden entsprechend der Quellen beibehalten)	BEMERKUNG / HINWEIS ZUR BE- MESSUNG
Blum et al. (1897)		<p>Dammschutz durch Weidenpflanzung (l)</p> <p>Dammschutz durch Pflasterung (r)</p>
Blum et al. (1897)		<p>Schutzgraben über dem Einschnitt</p> <p>konstruktive Details</p>
Blum et al. (1897)		<p>Böschungsmulde (links)</p> <p>Querschläge in Wegerampen (rechts)</p> <p>konstruktive Details</p>
Blum et al. (1897)		<p>Trockenlegung von Einschnittsböschungen</p> <p>konstruktive Details</p>
DB (1957)		<p>Entwässerung der Schutzschicht in Bahngräben</p> <p>konstruktive Details</p>
DB (1957)		<p>Entwässerung der Schutzschicht in Dränagen unter dem Bahngraben</p> <p>konstruktive Details</p>

<p><b>DB</b> (1957)</p>		<p>Entwässerung der Schutzschicht in Dränagen unter dem Randweg</p> <p>konstruktive Details</p>
<p><b>DB</b> (1957)</p>		<p>Entwässerung der Schutzschicht bei Dämmen</p> <p>konstruktive Details</p>
<p><b>DB</b> (1957)</p>		<p>Wasserabführung über Einschnittsböschungen</p> <p>konstruktive Details</p>
<p><b>DB</b> (1957)</p>		<p>Wasserabführung über Einschnittsböschungen</p> <p>konstruktive Details</p>
<p><b>Chilian, / Lieberenz, (1978)</b></p>		<p>Fachbezeichnungen an Erdbauwerken der Eisenbahnen</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen</p>

<p><b>Chilian, / Lieberenz, (1978)</b></p>		<p>Regelquerschnitt einer zweigleisigen Strecke</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen</p>
<p><b>Chilian, / Lieberenz, (1978)</b></p>		<p>Bahngrabenquerschnitt mit Hauptabmessungen</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen</p>
<p><b>Chilian, / Lieberenz, (1978)</b></p>		<p>Skizze zum Berechnungsbeispiel</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen</p> <p>Beispiel eines Lageplanes mit Einzugsgebieten</p>
<p><b>Chilian, / Lieberenz, (1978)</b></p>		<p>Bahngrabenverrohrung mit teilgelochtem Steinzeugrohr</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen</p>

<p><b>Chilian, / Lieberenz, (1978)</b></p>	 <p>Sickerschlitz Sickerbohrung 1 m 1 m 1 m wasserdurchlässiges Lockergestein</p>	<p>Prinzipskizze einer Sickerbohrung</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen</p>
<p><b>ORE (1979)</b></p>	 <p>2,77 3,10 0,55 0,80 1,70 1,70 1,60 4% 0,22 0,32 0,55 Planumsschutzschicht 0,15 gebrochenes Kies-Sand-Gemisch 0,25 natürliches Kies-Sand-Gemisch 0,15 Filtersand 2,35 0,25 Sickerschlitz 25/50 Steine, umgeben von Filterstoff Auflager aus Magerbeton M 50 - 20 Graben mit H58 Erhöhung</p>	<p>Querschnitt des Versuchsgleises von Moulin-Neuf</p> <p>Abflusskoeffizient der Unterbaukrone bei mit 0,85 angegeben</p>
<p><b>DB (1985)</b></p>	 <p>≥0,40 ≤1,5 ≥0,10 ≥0,40 Planumsschutzschicht Frostschutzschicht Böschung mit Gras ansähen</p>	<p>unbefestigter Bahngraben</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen</p>

<p><b>DB</b> (1985)</p>		<p>Tiefentwässerung zu Absenkung des Grundwasserspiegels</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen</p>
<p><b>DB</b> (1985)</p>		<p>Abfanggraben ohne Kabelgraben</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen</p>
<p><b>DR</b> (1988)</p> <p><b>DR</b> (1990)</p> <p><b>TGL</b> 24756/ 05</p>		<p>Regelanordnung einer Tiefentwässerung.</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen.</p>
<p><b>DR</b> (1988)</p>	<p>Bahngraben mit verringertem Querschnitt</p>  <p>*) 0,30 m bei Anordnung als flachverlegte Tiefentwässerung anstelle eines Bahngrabens</p>	<p>Anordnung einer Tiefentwässerung unter dem Randweg bei begünstigten Verhältnissen</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen</p>

<p><b>DR</b> (1990) TGL 24756/ 05</p>		<p>Regelprofil des Bahngrabens</p> <p>Bemessung von Entwässerungs- anlagen</p>
<p><b>DR</b> (1990) TGL 24756/ 05</p>		<p>Anordnung bei beengten Ver- hältnissen (vor- handene Anla- gen)</p> <p>Bahngraben mit verringertem Querschnitt</p>
<p><b>DR</b> (1990) TGL 24756/ 05</p>		<p>Anordnung bei beengten Ver- hältnissen (vorhandene An- lagen)</p> <p>Tiefenentwässe- rung flachverlegt</p>
<p><b>Göbel / Liebe- renz / Richter, (1996)</b></p>		<p>Ausführung der Bahngräben</p> <p>Bemessung von Entwässerungs- anlagen</p>
<p><b>Göbel / Liebe- renz / Richter, (1996)</b></p>		<p>Anordnung einer Tiefenentwässe- rung</p> <p>Bemessung von Entwässerungs- anlagen</p>

<p>Aktuelles Regelwerk – Im aktuellen Regelwerk erfolgt generell eine Bemessung / ein hydraulischer Nachweis der Entwässerungsanlagen. (Darstellung entnommen aus DB Netz AG, 2008)</p>		
<p><b>DB Netz AG (2008)</b></p>		<p>Bahngraben bei Schutzschicht Regelausbildung</p>
<p><b>DB Netz AG (2008)</b></p>		<p>Bahnmulde bei Randwegabdeckung Anwendung bei geringem Wasserzufluss</p>
<p><b>DB Netz AG (2008)</b></p>		<p>Befestigter und abgedeckter Bahngraben mit Trögen Tröge mit wasserdurchlässiger Wandung</p>
<p><b>DB Netz AG (2008)</b></p>		<p>Verrohrter Bahngraben Ableitung von als Sickerwasser zutretendem Oberflächenwasser</p>
<p><b>DB Netz AG (2008)</b></p>		<p>TE zur Aufnahme und Ableitung von ungebundenem Bodenwasser</p>

<p><b>DB Netz AG (2008)</b></p>		<p>TE zur Aufnahme und Ableitung von Schicht- und Sickerwasser</p>
<p><b>DB Netz AG (2008)</b></p>		<p>TE unter dem Randweg bei beengten Verhältnissen</p>



Entwässerungsanlagen	DR (1976)		DB (1979)		DB (1985)		RAS-Ew (1987)		Göbel / Richter (1988)		DR (1988) DR-A 2014 DR (1990) TGL 24 756/04 und 05		UIC Kodex 719 E (1994)		Göbel / Lieberenz / Richter (1996)		RAS-Ew (2005)		DB Netz AG (1999) 836.0801		DB Netz AG (2008) 836.4601			
	D	n	D	n	D	n	D	n	D	n	D	n	D	n	D	n	D	n	D	n	D	n	D	n
	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]	[min]	[a <sup>-1</sup> ]
Entwässerungsanlagen allgemein flaches Einzugsgebiet stärkeres geneigtes Einzugsgebiet	15	1	15	1	15	0,1	15	1					15	0,1	15	0,1	15	1						
Tiefenentwässerung unter Bahnraben	15	1							15	1,0	15	1,0	15	0,1	15	1,0			15	0,1	15	0,1	0,1 1,0 <sup>1)</sup>	
Tiefenentwässerung in Gleismitte, Zwischenwegen oder unter Bahnmulde							15 <sup>2)</sup>	0,3	15	1,0	15	1,0			15	0,3	15 <sup>2)</sup>	0,33	15	0,1	15	0,1	0,1 0,5 <sup>1)</sup>	
Bahnraben und offene Gerinne	15	1							15	1,0	15	1,0	15	0,1	15	0,1			15	0,1	15	0,1	0,1 1,0 <sup>1)</sup>	
Entwässerung in Tiefpunkten							5	0,2	5	1,0					15	0,2	5	0,2	15	0,05	15	0,05	0,05 0,2 <sup>1)</sup>	
Durchlässe																			15	0,05	15	0,05		
Trogstrecken (je nach Bedeutung)							5	0,1... 0,05	5	1,0							5	0,1... 0,05	15	0,05	15	0,05	0,1... 0,05	
Versickerungsanlagen zentral							15 <sup>3)</sup>	1									15 <sup>3)</sup>	1			15	0,1		
Versickerungsanlagen dezentral							15 <sup>3)</sup>	1									15 <sup>3)</sup>	1			15	0,2		

1) Reduzierte Regenhäufigkeiten nur bei nachgewiesenen Randbedingungen und nicht bei Strecken mit Fester Fahrbahn  
 2) Rohrleitungen bei Mittenentwässerung  
 3) Versickermulden

ABFLUSSBEIWERTE		DR (1976)	DB (1979)	DB (1985)	RAS-Ew (1987)	Chilian/Lieberenz (1978) Göbel/Richter <sup>1)</sup> (1988)	DR (1988) DR-A 2014 DR (1990) TGL 24 756/04 und 05	DR (1991) (1993)	UIC Kodex 719 E (1994)	Göbel / Lieberenz / Richter (1996)	RAS-Ew (2005)	DB Netz AG (1999) 836.0801	DB Netz AG (2008) 836.4601
		$\psi_s$											
Einzelabfluss- beiwerte	undurchlässig befestigte Flächen			0,7...0,9		0,8...0,9			0,9...1,0	0,7...0,9	0,9	0,9	0,9
	SchO mit schwach durchlässiger Schutzschicht KG 1 außerhalb WSG			0,7...0,9		0,4...0,6 <sup>2)</sup>			0,85			0,6...0,8	0,4...0,6
	SchO mit schwach durchlässiger Schutzschicht KG 1 mit zusätzlicher Abdichtung (mineralisch / KDB / GTD) in WSG II											0,9	0,9
	SchO mit durchlässiger Schutzschicht KG 2							0,1...0,2 <sup>6)</sup>				0,4...0,5	0,1...0,2
	SchO ohne Schutzschicht					0,1...0,2 <sup>3)</sup>	0,1...0,2 <sup>5)</sup>					0,4...0,5	variabel
	felsiger Boden										0,7...0,9	0,8	0,7...0,9
	Bis 1:1,5 geneigte Böschung oder Hang - Untergrund bindig oder felsig - Untergrund nicht bindig	0,05...0,2 <sup>8)</sup>	0,1...0,3 <sup>7)</sup>	0,3		0,4...0,6 0,2...0,4	0,4...0,6 0,2...0,4				0,3...0,6		0,3...0,6 0,1...0,3
	Steiler als 1:1,5 geneigte Böschung oder Hang - Untergrund bindig oder felsig - Untergrund nicht bindig			0,6...0,9		0,4...0,6 0,2...0,4	0,4...0,6 0,2...0,4				0,6...0,9		0,6...0,9 0,3...0,7
	1:1,5 geneigte begrünte Böschungen in gleichförmigen Mittelsanden			0,3							0,3...0,6		0,3
	wenig geneigte, begrünte Flächen			0,2...0,3							0,3		0,2...0,3
	wenig geneigte Flächen auf gleichförmigen Mittelsanden wenig geneigte Flächen mit Nadelwald Acker- und Gartenland			0,1...0,2		0,05...0,15 <sup>4)</sup>	0,05...0,1 <sup>5)</sup>			0,2...0,3 <sup>9)</sup>	0,1...0,2		0,1...0,2
	Sonstige befestigte horizontale Flächen (je nach Art der Befestigung)											0,6...0,8	

ABFLUSSBEIWERTE		DR (1976)	DB (1979)	DB (1985)	RAS-Ew (1987)	Chilian/Lieberenz (1978) Göbel/Richter <sup>1)</sup> (1988)	DR (1988) DR-A 2014 DR (1990) TGL 24 756/04 und 05	DR (1991) (1993)	UIC Kodex 719 E (1994)	Göbel / Lieberenz / Richter (1996)	RAS-Ew (2005)	DB Netz AG (1999) 836.0801	DB Netz AG (2008) 836.4601
$\Psi_s$													
Globale (Gebiets)abfluss- beiwerte)	dichte Bebauung (Stadtkern)					0,6...0,8							
	geschlossene Bebauung					0,5...0,6							
	offene Bebauung (Einzelhäuser)					0,3...0,4							
	weiträumige Bebauung (Gartenviertel)					0,2...0,3							

- 1) Werte sinnvoll zugeordnet. In der Literatur erfolgt eine striktere Zuordnung von Korrekturfaktoren bei geneigtem Gelände.
- 2) Schotterdeckschichten.
- 3) Für Bahnkörper empfohlen.
- 4) Gilt für nichtbindige Böden (bindig 0,15...0,30).
- 5) Gilt für nichtbindige Böden (für bindige Böden gilt, Wert für nichtbindige Böden x 2).
- 6) Sorte 2 nach TL ZBA 6.1.1 Technische Lieferbedingung der Zentralstelle Bahnanlagen - Kiessand.
- 7) Werte können für unbebautes Gelände angenommen werden. Abhängig von Durchlässigkeit der Böden, Geländeneigung, Bewuchs und Bebauung.
- 8) Einschätzung der Abflussbeiwerte nach Oberfläche und Größe des Einzugsgebietes (jeweils 3 Kategorien).
- 9) Werte gelten für Waldgebiete und sandige Böden. Für kultivierte Böden gelten 0,4...0,8.

RAS-Ew (2005)	
Versickerraten (in 1987 Version nicht enthalten)	[l/(s·ha)]
bewachsen Flächen	100
sandiger Untergrund, Sanddämme, Dämme mit ähnlich durchlässigen Baustoffen	300
Einschnittsböschungen im Lockergestein	100
unbewachsene Böschungen auf gering geklüftetem Festgestein	-*
Rasenmulden	150

\* wenig Versickerung

Ort	DR (1976)	DB (1979)	DB (1985)	RAS-Ew (1987)	Chilian/Lieber. (1978) Göbel/Richter <sup>1)</sup> (1988)	DR (1988) DR-A 2014 DR (1990) TGL 24 756/04 und 05	DR (1991) (1993)	Göbel / Lieberenz / Richter (1996)		DB Netz AG (1999) 836. 0801	Albert (2014) Kostra-2000	DB Netz AG (2008) 836. 4601	Kostra-Atlas 2010 R				
	r <sub>15,1</sub>	r <sub>15,1</sub>	r <sub>15,1</sub>	r <sub>15,1</sub>	r <sub>5,1 ...</sub> r <sub>15,1</sub>	r <sub>10,1 ...</sub> r <sub>15,1</sub>	r <sub>15,1</sub>	r <sub>15,1</sub>	r <sub>15,1</sub>	r <sub>15,1</sub>	r <sub>15,1</sub>	r <sub>15,1</sub>	r <sub>15,1</sub>	r <sub>15, 0,1</sub>	r <sub>15, 0,05</sub>	r <sub>15, 0,01</sub>	
	[l/(s·ha)]																
Alzey				114					(90)	114	114	114	111	218	250	324	
Augsburg										120		120	117	222	255	329	
Baden-Baden				120					(119)	120	120	120	129	264	305	400	
Berlin							94			127		127	120	228	261	337	
Bitterfeld (Wolfen)										95		95	107	221	255	334	
Bonn				108					115	108	104	104	106	204	234	303	
Braunlage				96					(96)	96			124	234	268	344	
Braunschweig										91		91	110	215	247	320	
Bremen		78	78	108					78	108	100	100	100	175	198	250	
Bremerhaven				117					78	117	117	117	103	202	232	301	
Bremervörde				102					(85)	102			102	197	225	291	
Chemnitz											129	129	128	239	273	351	
Coburg							108 <sup>2)</sup>				112	112	112	216	247	320	
Cottbus							96 <sup>1)</sup>				102	102	111	214	246	318	
Dieburg				132					115	132	132	132	106	204	234	303	
Dortmund				120					(113)	120	112	112	116	222	254	328	
Dresden							102				113	114	113	219	251	323	
Duisburg											104	104	109	202	230	294	
Düsseldorf											102	102	106	198	226	290	
Erfurt							96 <sup>1)</sup>				96	96	107	197	225	288	
Essen				96					84-90	96	96	96	118	211	239	304	
Flensburg				100					(85)	100	106	106	106	187	212	269	
Frankfurt/Main		115	115	120					115	120	112	112	112	224	258	336	
Frankfurt/Oder											116	116	116	217	248	318	
Freiberg											142	142	130	238	271	347	
Füssen											142	142	142	244	275	346	
Garmisch-Partenkirchen				200					(113)	200	200	200	124	235	269	347	
Gelsenkirchen				120					84-92	120	120	120	112	176	201	297	
Gießen				120					(96)	120	120	120	108	206	235	303	
Göttingen				98					(96)	98	98	98	107	191	217	276	
Grambek/Holst.				117					(85)	117							
Hamburg		87	87	99					87	99	105	105	104	194	222	284	
Hannover		95	95	100					95	100	87	87	102	190	216	278	
Hannover-Langenhagen				98					(95)	98	98	98	99	186	212	272	
Heilbronn											104	104	114	209	237	303	
Hof											110	110	110	197	223	283	
Homburg (Saar)				131					90	131							
Idar-Oberstein				125			125 Mittelgebirgs-lagen		(90)	125	125	125	111	211	241	310	
Ingolstadt				105					(108)	105	105	105	112	210	239	308	
Jever				74					(85)	74							
Karlsruhe						169					111	114	111	117	228	281	340
Kassel		109	109			100			109		96	96	110	202	230	294	
Kiel											76	76	94	174	199	254	
Kleve											98	98	106	189	215	273	
Köln				96,6					(96)/115	96,6	97	103	97	106	220	255	334
Krefeld				112					90	112	112	112	107	200	228	293	
Konstanz				150					(127)	150	121	121	123	233	266	342	
Lampertheim (Hessen)				129					(90)	129							
Leipzig							96 <sup>1)</sup>				112	112	113	225	259	337	
Lingen (Ems)				130					(96)	130	130	130	112	223	257	334	
Losheim (Saarl.)				139					90	139							
Lübeck				106					90	106	106	106	97	174	198	252	
Magdeburg											101	103	101	199	228	294	
Mainz				117					105	117	117	117	106	209	240	312	
Minden											84	84	103	198	227	293	
Mönchengladbach				105					(96)	105	105	105	102	188	214	273	
München		117	117	135					117	135	131	131	131	244	279	358	
Munster-Lager				100					(85)	100	100	100	112	201	227	289	
Neubrandenburg							85 <sup>1)</sup>				112	112	112	224	258	337	
Neumünster				111					(85)	111	111	111	100	201	231	301	
Nürnberg				-							115	115	114	224	258	334	
Oldenburg				108					(85)	108		97					
Osnabrück				150					(96)	150	114	114	116	240	278	364	
Passau				123					(108)	123	123	123	123	237	272	351	
Regensburg											102	102	108	210	241	312	
Rostock							85 <sup>1)</sup>				97	97	97	172	194	247	
Rüsselsheim				130					(90)	130	130	130	107	211	242	314	
Saarbrücken		98	98	-					98	114	114	114	107	203	232	300	
Saarland (allgemein)				135					88-90	135	135	135					
Saarlouis				136					90	136							
Schwerin							85 <sup>1)</sup>				99	99	110	202	229	293	
Siegen											106	106	110	217	250	324	
Sprendlingen				133					(90)	133							
Stuttgart		133	133	125,7					133	125,7	137	137	129	244	279	360	
Torfhaus/Solling				119					(96)	119							
Trier				131					(90)	131	115	115	116	219	251	323	
Tübingen				200					(119)	200	200	200	124	248	285	371	
Ulm (Donau)				140					(119)	140	111	111	111	202	230	293	
Wetzlar				122					(96)	122	122	122	107	201	230	296	
Wilhelmshaven				85					(85)	85	85	85	100	184	209	268	
Lutherstadt Wittenberg											99	99	107	198	226	290	
Wolfsburg				112					(96)	112	112	112	109	214	246	319	
Würzburg											107	107	111	234	271	357	

1) Etwaige Zuordnung aus Karte  
2) Zuordnung zu Wert in ehemaliger DDR

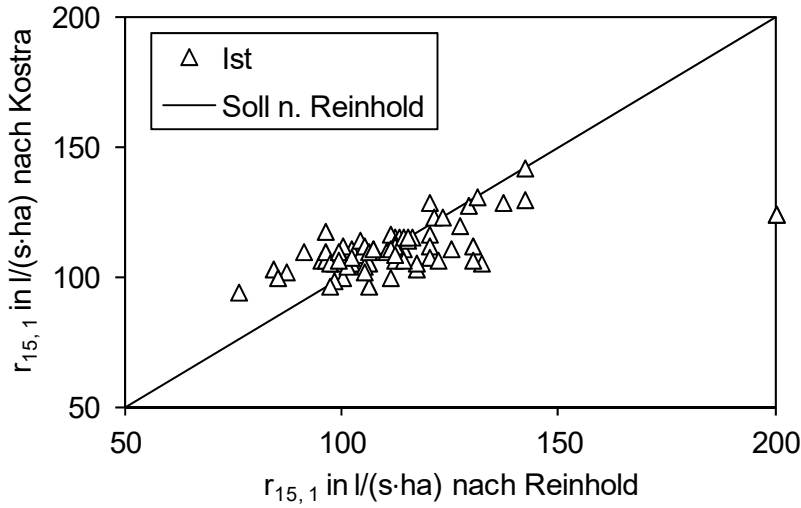


Abbildung 1 Vergleich der Regenspende  $r_{15,1}$ , Wiederkehrzeit: 1 Jahr

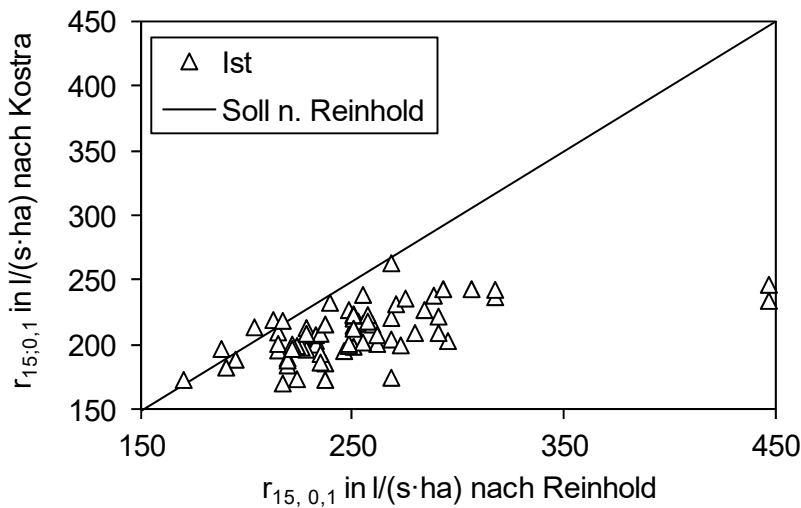


Abbildung 2 Vergleich der Regenspende  $r_{15,0,1}$ , Wiederkehrzeit: 10 Jahre

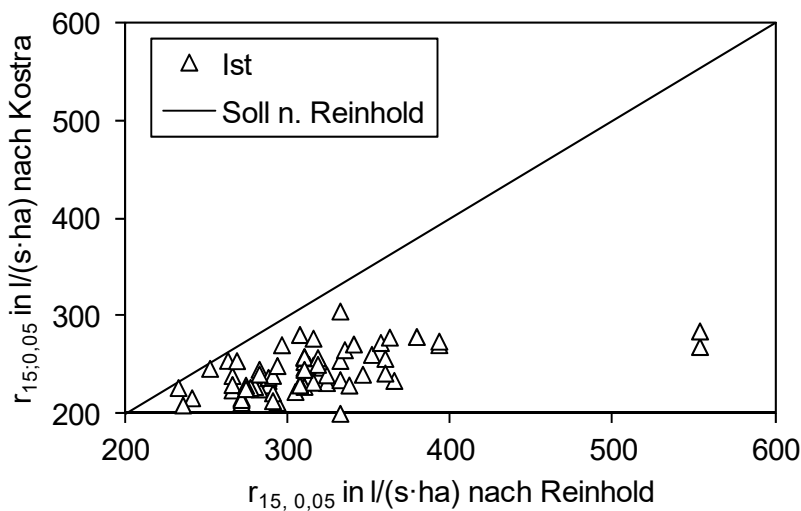


Abbildung 3 Vergleich der Regenspende  $r_{15,0,0,5}$ , Wiederkehrzeit: 50 Jahre

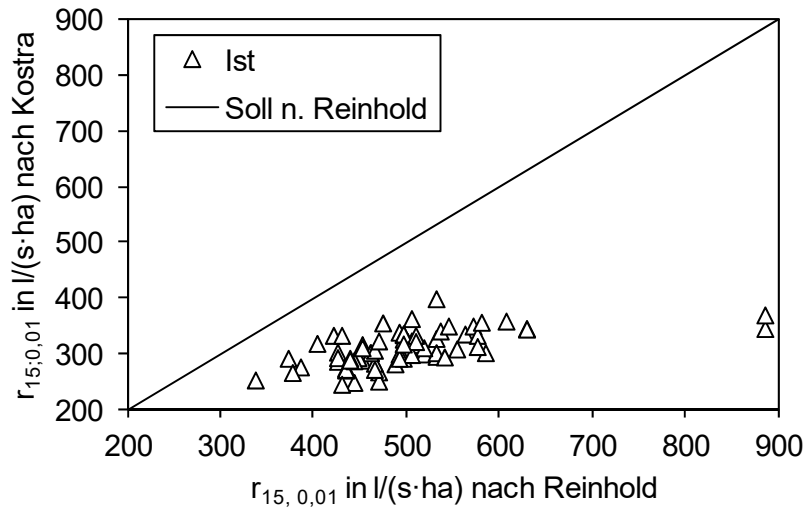


Abbildung 4 Vergleich der Regenspende  $r_{15,0,01}$ , Wiederkehrzeit: 100 Jahre

Tabelle 1 Tabellarische Darstellung der Abweichung  $r_{15,x}$  nach REINHOLD vs. KOSTRA-DWD 2010R [%]

	$r_{15,1}$	$r_{15,0,1}$	$r_{15,0,05}$	$r_{15,0,01}$
Min.	-19	-6	2	26
Median	0	16	26	56
Max.	61	90	106	155

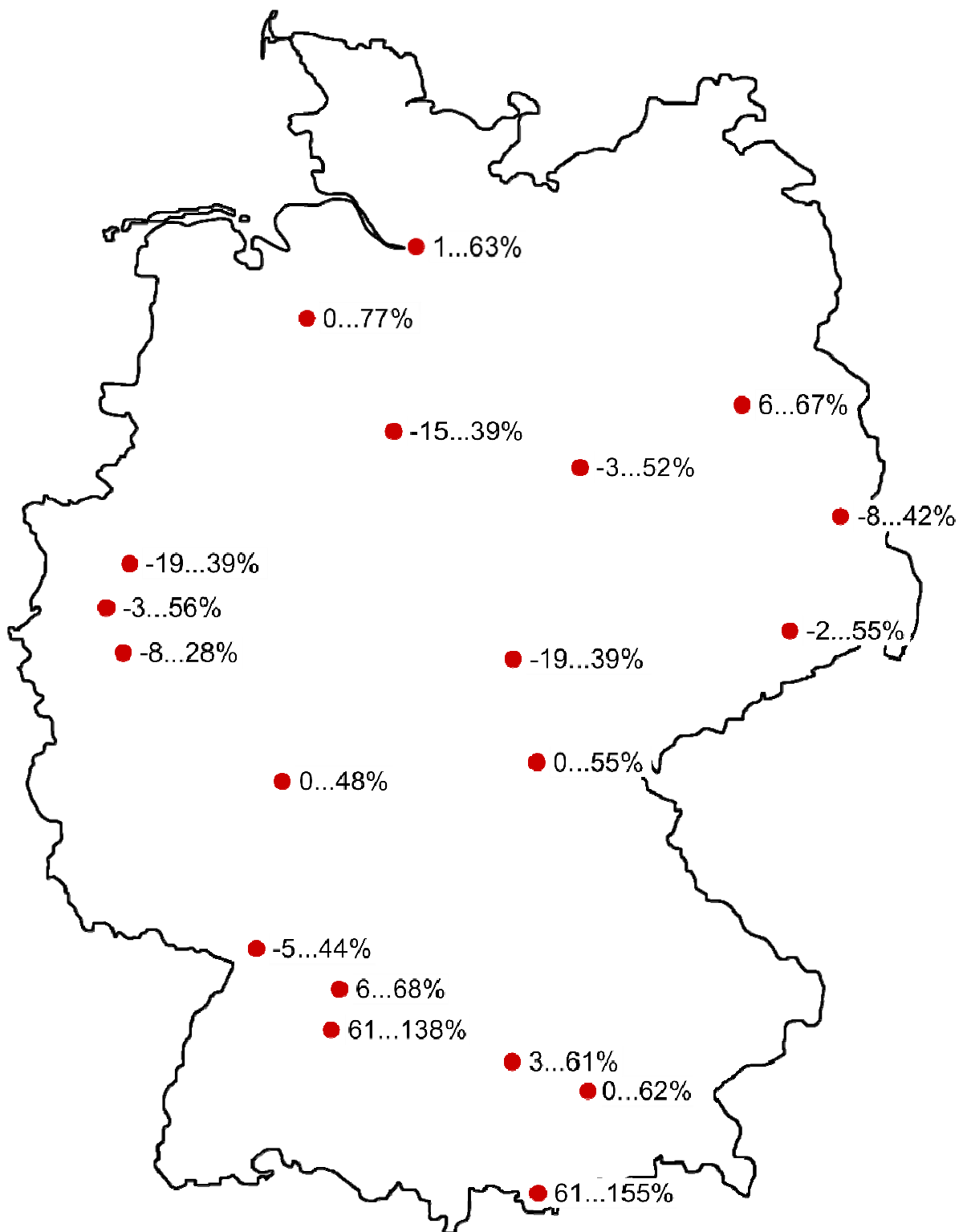
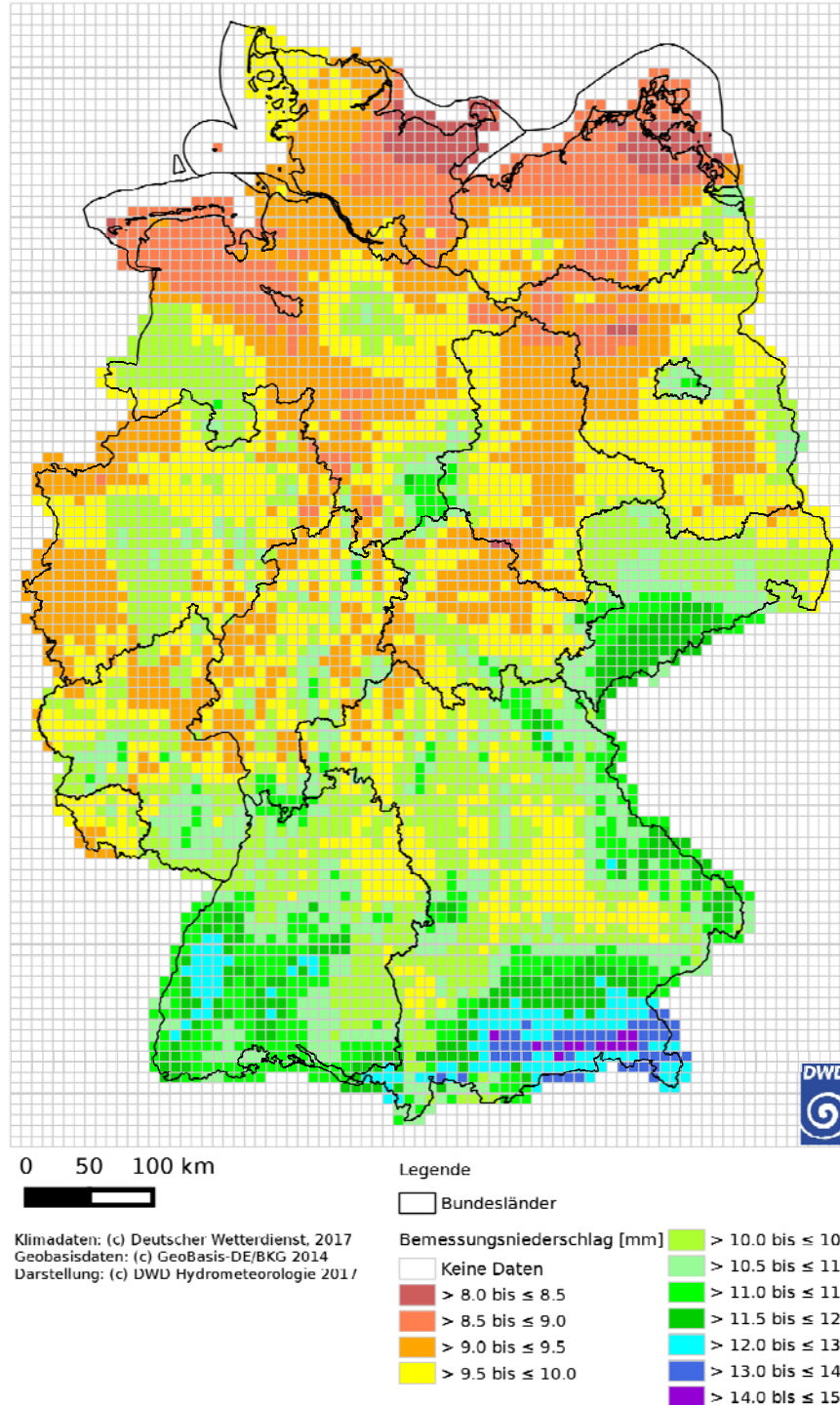


Abbildung 5 Deutschlandweite Darstellung der prozentualen Abweichung der Regenspenden zwischen REINHOLD und KOSTRA-DWD 2010R.

Niederschlagshöhen für Deutschland, Regendauer 15 min und jährlicher Wiederkehrzeit  $r_{15,1}$ .

## KOSTRA-DWD-2010R

Bemessungsniederschlag  
D = 15 min , T = 1 a



Quelle:

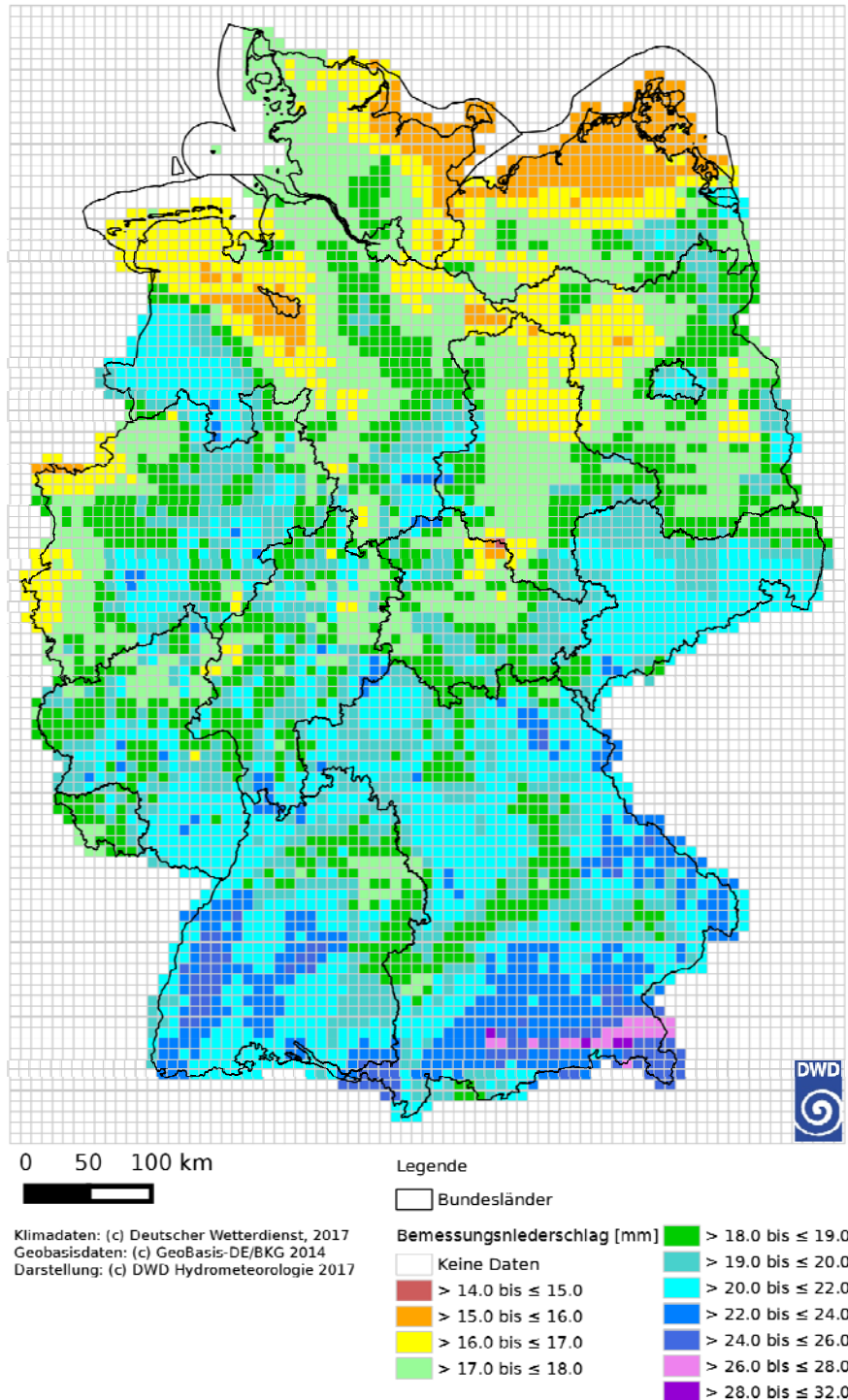
**DWD (2017):** Junghänel, T.; Ertel, H.; Deutschländer, T. KOSTRA-DWD-2010R – Bericht zur Revision der koordinierten Starkregenregionalisierung und –auswertung des Deutschen Wetterdienstes in der Version 2010, Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main.



Niederschlagshöhen für Deutschland, Regendauer 15 min und 10-jährlicher Wiederkehrzeit  $r_{15,0,1}$ .

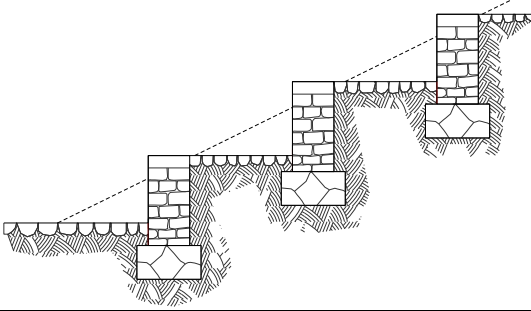
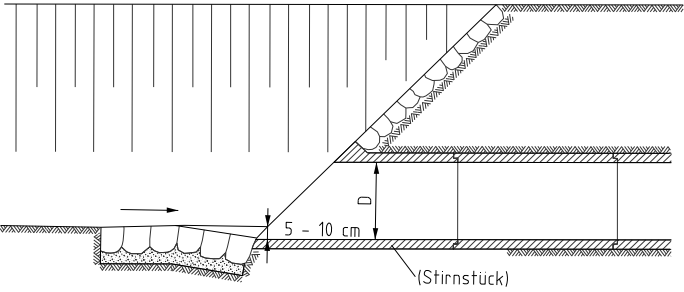
## KOSTRA-DWD-2010R

Bemessungsniederschlag  
D = 15 min , T = 10 a



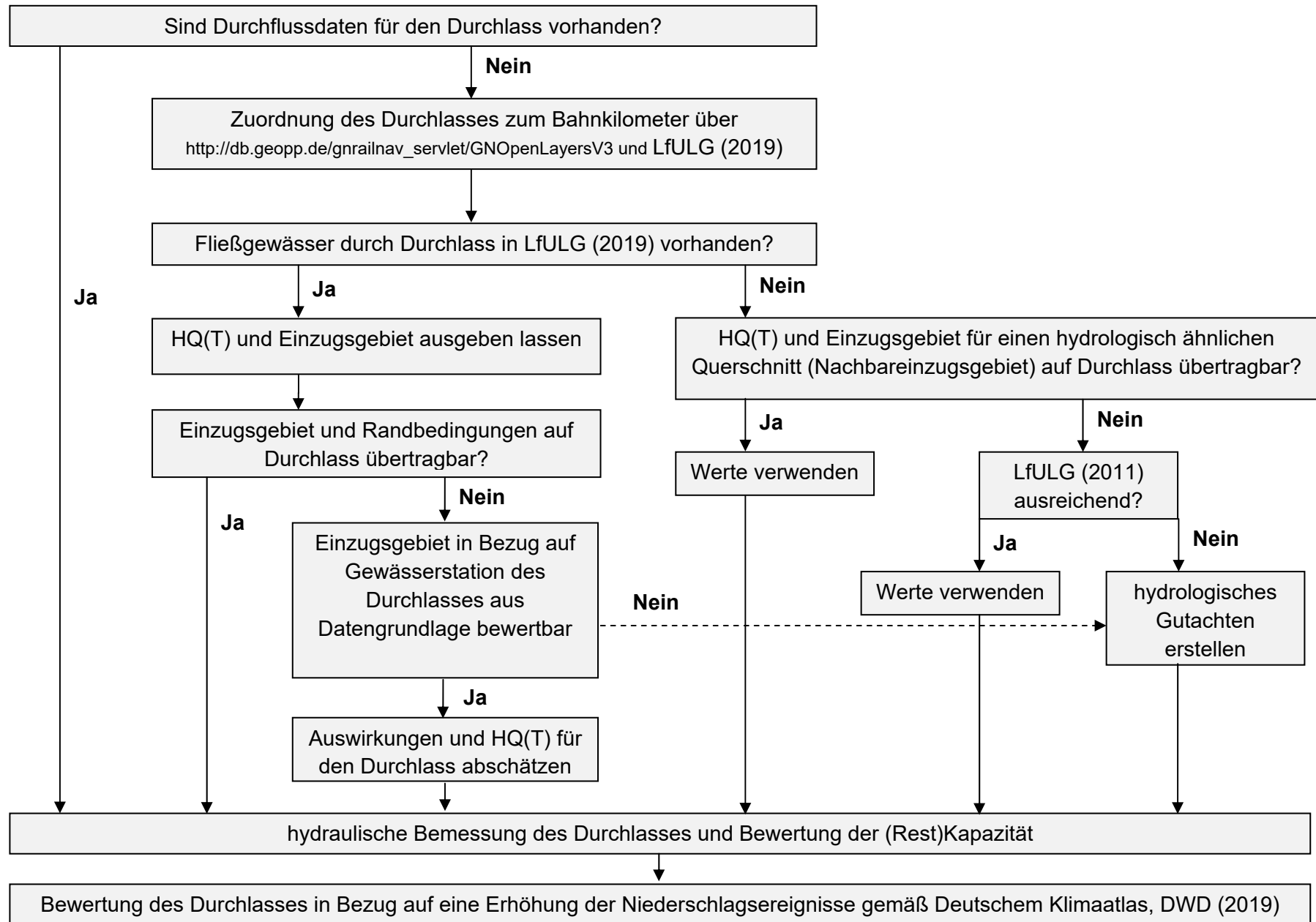
Quelle:

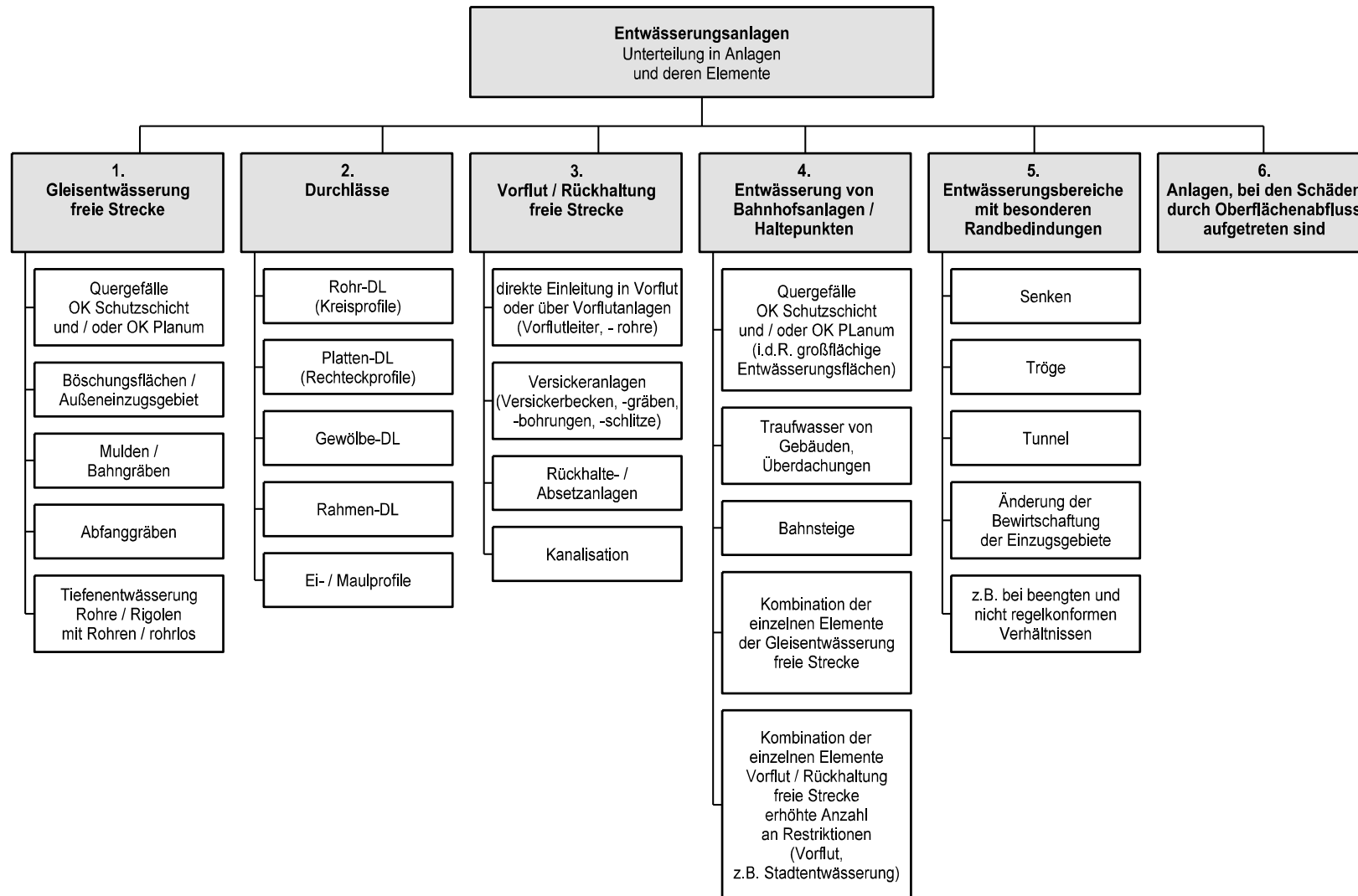
DWD (2017): Junghänel, T.; Ertel, H.; Deutschländer, T. KOSTRA-DWD-2010R – Bericht zur Revision der koordinierten Starkregenregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes in der Version 2010, Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main.

<p><b>QUELLE</b></p>	<p><b>DETAIL</b> (Originaldarstellung der Quellen, Begriffe wurden entsprechend der Quellen beibehalten)</p>	<p><b>BEMERKUNG / HINWEIS ZUR BEMESSUNG</b></p>
<p><b>Blum et al.</b> (1897)</p>		<p>Treppensohle von Wasserläufen.</p> <p>Ausbildung erfolgte auch in Durchlässen mit großem Gefälle.</p>
<p><b>DB</b> (1957)</p>		<p>konstruktive Details, keine Bemessung</p> <p>Minstdurchmesser <math>d \geq 0,30</math> m.</p>
<p><b>RAS-Ew</b> (1987 / 2005)</p>	<p>siehe RAS-Ew (2005)</p>	<p>Rohrdurchlass mit vorgefertigtem Kopfstück.</p> <p>Minstdurchmesser <math>d \geq 0,40</math> m.</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen.</p>
<p><b>RAS-Ew</b> (1987 / 2005)</p>	<p>siehe RAS-Ew (2005)</p>	<p>Rohrdurchlass mit senkrechtem Endbauwerk.</p> <p>Minstdurchmesser <math>d \geq 0,40</math> m.</p> <p>Bemessung von Entwässerungsanlagen.</p>

Einzugsgebiet	MNq		Mq		MHq		MhA		MhN		
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	
Flachland	0,5	2	5	13	8	50	150	400	600	900	
Hügelland	1	2	6	16	80	200	200	500	700	1.000	
Mittelgebirge	2	4	9	30	200	1.000	300	900	900	1.700	
Hochgebirge	4	10	25	50	800	4.000	800	1.600	1.600	2.000	
MNq	mittlere Niedrigwasser-Abflussspende				[l/(s·km <sup>2</sup> )]						
Mq	mittlere Abflussspende				[l/(s·km <sup>2</sup> )]						
MHq	mittlere Hochwasser-Abflussspende				[l/(s·km <sup>2</sup> )]						
MhA	mittlere Abflusshöhe				[mm/a]						
MhN	mittlere Niederschlagshöhe				[mm/a]						

Aus **Albert, A.** (Hrsg.) (2014): *Schneider – Bautabellen für Ingenieure*, 21. Auflage, Köln: Bundesanzeiger Verlag)





Die Kategorisierung der Entwässerungsanlagen erfolgt aus hydraulischer Sicht in Bezug auf die Bewertung der Anlagen hinsichtlich der durch den Klimawandel möglicherweise erhöhten Starkregenereignisse. Sie ist nicht zu verwechseln mit der Kategorisierung nach Erdbauwerken und sonstigen geotechnischen Bauwerken.

Einteilung / Anlage	1 Gleisentwässerung	2 Durchlässe	3 Vorflut / Rückhalt	4 Bahnhof / Haltepunkte	5 <sup>2)</sup> Entwässerungsbereiche mit besonderen Randbedingungen
Hauptaufgaben	Fassen / Sammeln	Durchleiten	Ableiten / Rückhalten / Versickern	Komplexe Aufgaben	Sammeln / Stauen
Charakteristik	längs zur Strecke	quer zur Strecke	Rückhalt / kein zusätzlicher Zufluss	flächige Ausbildung	Tiefpunkte
aktueller Bemessungsregen	$r_{15, 1} \dots r_{15, 0,1}$	$r_{15, 0,05}$	$r_{15, 0,1}$	$r_{15,1} \dots r_{15, 0,05}$	$r_{15, 0,05} \dots r_{15, 0,1}$
maßgebendes aktuelles Regelwerk für hydraulische Bemessung	RIL 836.4601 RIL 836.4602 RIL 836.4603 RAS-Ew	DWA-A 110 DIN19661-1 RAS-Ew	DWA-A 117 DWA-A 138 DWA-M 153 RAS-Ew	RIL 836.4601 RIL 836.4602 RIL 836.4603 DWA-A 118 DWA-M 119 DIN EN 752 RAS-Ew	RIL 836.4601 RIL 836.4602 RIL 836.4603 DWA-A 118 DWA-M 119 DIN EN 752 RAS-Ew
hydraulische Bemessung erfolgt	ca. seit 1975	ca. seit 1985	ca. seit 1985 <sup>1)</sup>	ca. seit 1975 (einzelne Komponenten nach Fließzeitverfahren)	ca. seit 1987 (RAS-Ew)
Einstau / Überstau möglich	(ja) kein Einstau in Oberbau von Gleisanlagen zugelassen; bis 1,50 m unter SO: Nachweis, dass kein wasserempfindlicher oder zu Tragfähigkeitseinschränkungen neigender Boden ansteht	ja, Einzelbetrachtung abhängig von Überdeckung, Dammaufbau, Erosionsschutz,...	ja, wenn Rückstau unkritisch für Gleis und Überlauf keine Dritten schädigt (Notüberlauf an Vorflut anbinden)	(ja) kein Einstau in Oberbau von Gleisanlagen zugelassen; bis 1,50 m unter SO: Nachweis, dass kein wasserempfindlicher oder zu Tragfähigkeitseinschränkungen neigender Boden ansteht	Überflutungsnachweis Einzelbetrachtung
Risiko bei Überlastung für Erdbauwerke und Oberbau	Gebrauchstauglichkeit, Tragfähigkeit	Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit, Tragfähigkeit	Gebrauchstauglichkeit, Tragfähigkeit	ggf. Tragfähigkeit
Empfohlene Berechnung / Nachweis bei Neubau	Fließzeitverfahren	variabel	Fließzeitverfahren	Hydrodynamisch Überflutungsnachweis DGM1	hydrologisches Gutachten separate Betrachtung Überflutungsnachweis
Anwendung auf andere Abschnitte	ja	ja, bei gleichen Randbedingungen	bedingt	nein	nein
Fazit / Empfehlung innerhalb des Projektes	beispielhafte Überprüfung von Entwässerungsanlagen mit Fließzeitverfahren und mit hydrodynamischen Modellen  Darstellung maßgeblicher Einflussgrößen	beispielhafte Überprüfung auf Grundlage einer weiterführenden Kategorisierung (z. B. Einzugsgebiet, Geometrie) und der für Sachsen vorhandenen Hochwasserkennwerte für sächsische Fließgewässer	einzelne Betrachtung nötig	einzelne Betrachtung nötig	einzelne Betrachtung nötig
Prüfung der Restkapazität innerhalb des AP 2	ja	ja	nein	nein	nein

1) Rückhaltebecken in DB (1985) NBS Mannheim Stuttgart

2) Gilt für Senken und Tröge

\* Die Kategorisierung der Entwässerungsanlagen erfolgt aus hydraulischer Sicht in Bezug auf die Bewertung der Anlagen hinsichtlich der durch den Klimawandel möglicherweise erhöhten Starkregenereignisse. Sie ist nicht zu verwechseln mit der Kategorisierung nach Erdbauwerken und sonstigen geotechnischen Bauwerken.

## Zielstellung

Instationäre Berechnung des Wasseraustritts aus dem Gleiskörper bei einem Regenereignis von 15 min Dauer und einer Regenspende von 115 l/(s·ha) und 250 l/(s·ha)

## Methodik

Nutzung der Software HYDRUS 2D/3D

- Instationäre 2D Rechnung für einen Zeitraum von 10 Tagen (14.400 min)
- Hydraulisches Modell: Van Genuchten–Mualem
- Parameter des hydraulischen Modells siehe Tab. 1 mit
  - $Q_r$  – residualer Wassergehalt oder Restwassergehalt, der nicht am hydraulischen Transport teilnimmt [ $L^3/L^3$ ]
  - $Q_s$  – gesättigter Wassergehalt [ $L^3/L^3$ ]
  - Alpha – Skalierungsparameter [1/L]
  - n, l – empirische Parameter, die die Form der hydraulischen Funktion beschreiben [–]
- Simulation des Schotters mit einem  $k_f$ -Wert von  $1 \cdot 10^{-1}$  m/s (6 m/min) als ungünstigstem Fall und der Schutzschicht von  $1 \cdot 10^{-7}$  m/s ( $6 \cdot 10^{-6}$  m/min) (Tab. 1).

Tab. 1: Parametersatz des Modells

Mat	Name	$Q_r$ [-]	$Q_s$ [-]	Alpha [1/m]	n [-]	$K_s$ [m/min]	l [-]
1	Bahndamm-Schotter	0,045	0,43	14,5	2,68	6	0,5
2	Schutzschicht	0,078	0,43	3,6	1,56	6E-006	0,5

- Anfangsbedingung: Wasserspiegellage / gesättigte Bedingungen bei  $h = -1$  m
- Randbedingungen:
  - „Atmospheric Boundary Condition“ am Bahndamm (Regenwassereintritt nur auf dem Schotterkörper auf „Atmospheric Boundary“ angesetzt)
  - „No Flux“ an den Rändern
  - „Free Drainage Boundary“, um Wasseraustritt aus Bahndamm zu simulieren
- keine Verdunstung berücksichtigt (ungünstigster Fall)
- keine Anisotropie der Durchlässigkeiten berücksichtigt
- Start des Regenereignisses bei  $t = 10$  min (Tab. 2)
- Ungesättigte Strömung: Berechnung des Ausflusses über die „Free Drainage Boundary“ (Abb. 1).

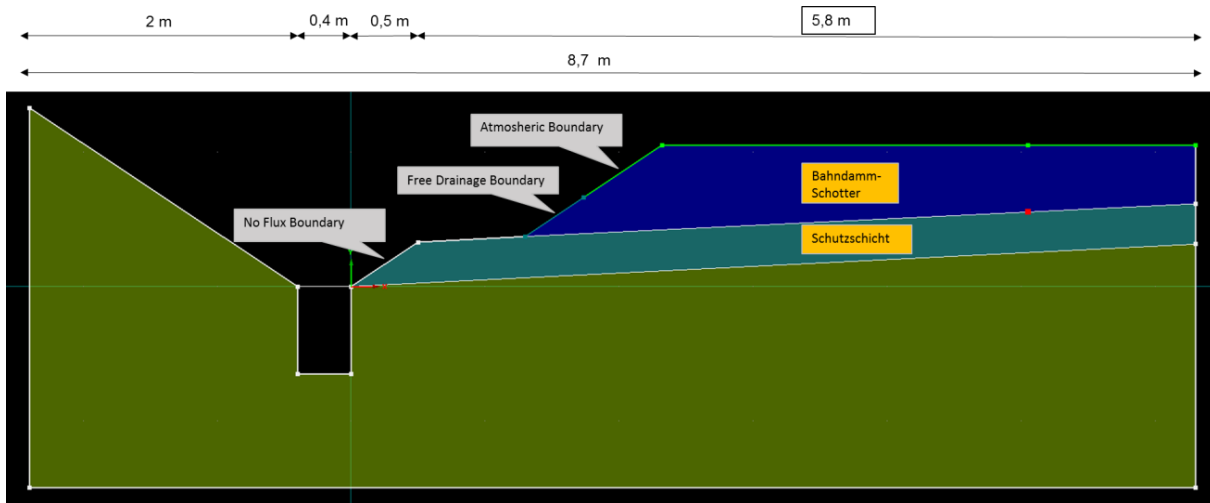


Abb. 1: Modellgeometrie

Tab. 2: Parametersatz zur Abbildung des Regenereignisses von 250 l/(s·ha) im Modell

Time Variable Boundary Conditions				
Parameters				
	Time [min]	Precip. [m/min]	Evap. [m/min]	Transp. [m/min]
1	1	0	0	0
2	2	0	0	0
3	3	0	0	0
4	4	0	0	0
5	5	0	0	0
6	6	0	0	0
7	7	0	0	0
8	8	0	0	0
9	9	0	0	0
10	10	0,0015	0	0
11	11	0,0015	0	0
12	12	0,0015	0	0
13	13	0,0015	0	0
14	14	0,0015	0	0
15	15	0,0015	0	0
16	16	0,0015	0	0
17	17	0,0015	0	0

Erläuterung des Ansatzes des Niederschlages mit 0,0015 m/min im Modell:

$$15 \text{ min} \cdot 0,0015 \text{ m/min} = 0,0225 \text{ m} = 0,0225 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 225 \text{ m}^3/\text{ha} = 225.000 \text{ l/ha}$$

Umrechnung in l/(s·ha):

$$225.000 \text{ l/ha} / (15 \text{ min} \cdot 60 \text{ s/min}) = 250 \text{ l/(s·ha)}$$

### Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse in den Abb. 2 bis 5 erfolgt mit der Einheit m<sup>3</sup>/min für einen Meter Einheitsbreite.

Plausibilitätscheck: Bei einem Regenereignis von 115 l/(s·ha) und einer Länge von 4,49 m zwischen Start- und Endpunkt der „Atmospheric Boundary Condition“ mal 1 m Einheitsbreite ergeben sich 4,49 m<sup>2</sup> und eine zugehörige Regenmenge von  $4,49 \cdot 10^{-4} \text{ ha} \cdot 115 \text{ l/(s·ha)} = 0,0516 \text{ l/s} = 3,098 \text{ l/min} = 3,098 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{min} = 0,0516 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$  und 0,0465 m<sup>3</sup>.

Bei einem 15-min-Regenereignis mit 115 l/(s·ha) kommt es zu einem verzögerten Abfluss aus dem Schotterkörper über mehr als zehn Tage (Abb. 2). Der Anfangspeak (Abb. 3) wurde mit  $1,55 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{min}$  für  $t = 25 \text{ min}$  am Ende des Regenereignisses berechnet. Bezogen auf den Regenfluss von  $3,098 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{min}$  ergibt sich daraus ein Spitzenabflussbeiwert  $\psi_s$  von 0,005. Der weitere langsame horizontale Zufluss aus dem Schotterkörper ist relativ stabil und mehr als eine Zehnerpotenz geringer.



Bei einer Durchlässigkeit der Schutzschicht von  $1 \cdot 10^{-7}$  m/s fließen ohne Berücksichtigung der Verdunstung rund 40% des Regenwassers seitlich aus dem Schotterkörper aus, 60% versickern.

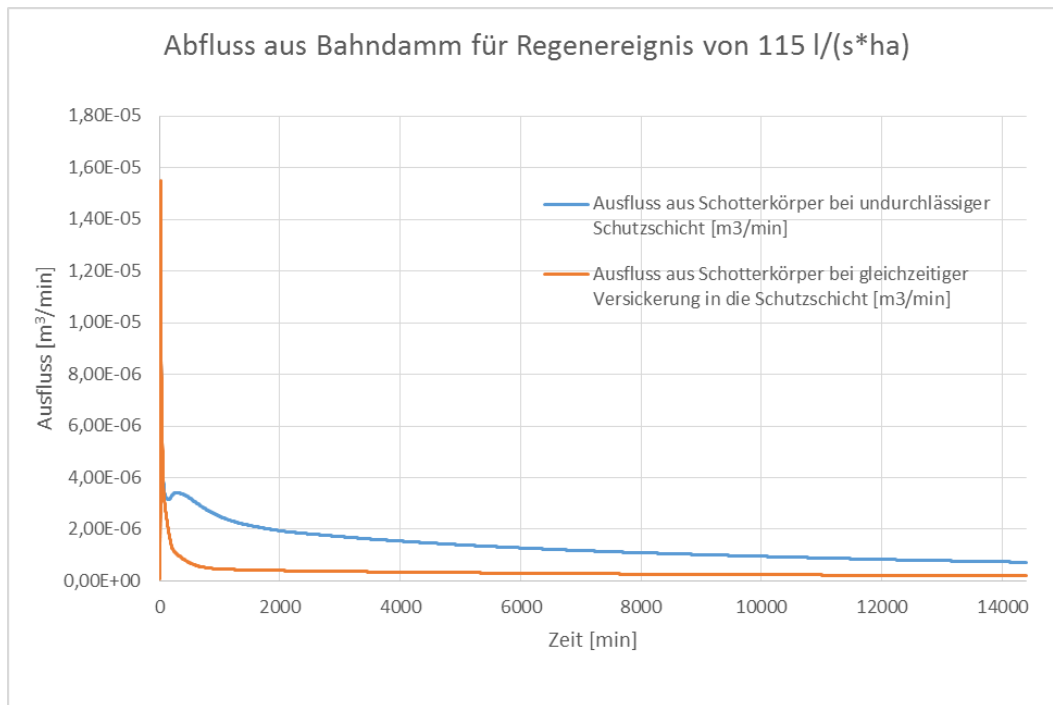


Abb. 2: Ausfluss aus dem Schotterkörper bei einem Starkregenereignis von 115 l/(s·ha), dargestellt über einen Zeitraum von 10 Tagen

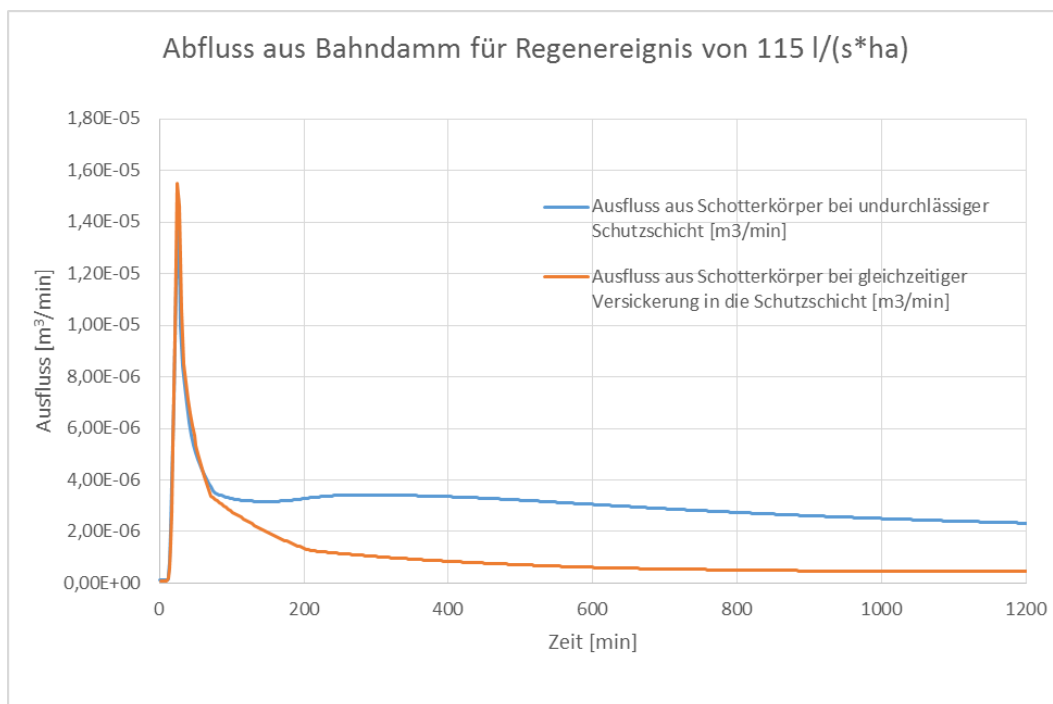


Abb. 3: Ausfluss aus dem Schotterkörper bei einem Starkregenereignis von 115 l/(s·ha), dargestellt über einen Zeitraum von 20 Stunden

Bei einem 15-min-Regenereignis mit  $250 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$  kommt es ebenfalls zu einem Anfangspeak bei  $t = 25 \text{ min}$  (Abb. 5) und einem stark verzögerten Abfluss aus dem Schotterkörper über mehr als 10 Tage (Abb. 4). Der berechnete Peak liegt bei  $8,05 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{min}$ . Bezogen auf den Regenzufluss von  $6,74 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{min}$  ergibt sich daraus ein Spitzenabflussbeiwert  $\psi_5$  von 0,012. Der weitere langsame horizontale Zufluss aus dem Schotterkörper ist relativ stabil und mehr als eine Zehnerpotenz geringer.

Bei einer Durchlässigkeit der Schutzschicht von  $1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$  fließen ohne Berücksichtigung der Verdunstung rund 60% des Regenwassers seitlich aus dem Schotterkörper aus, 40% versickern.

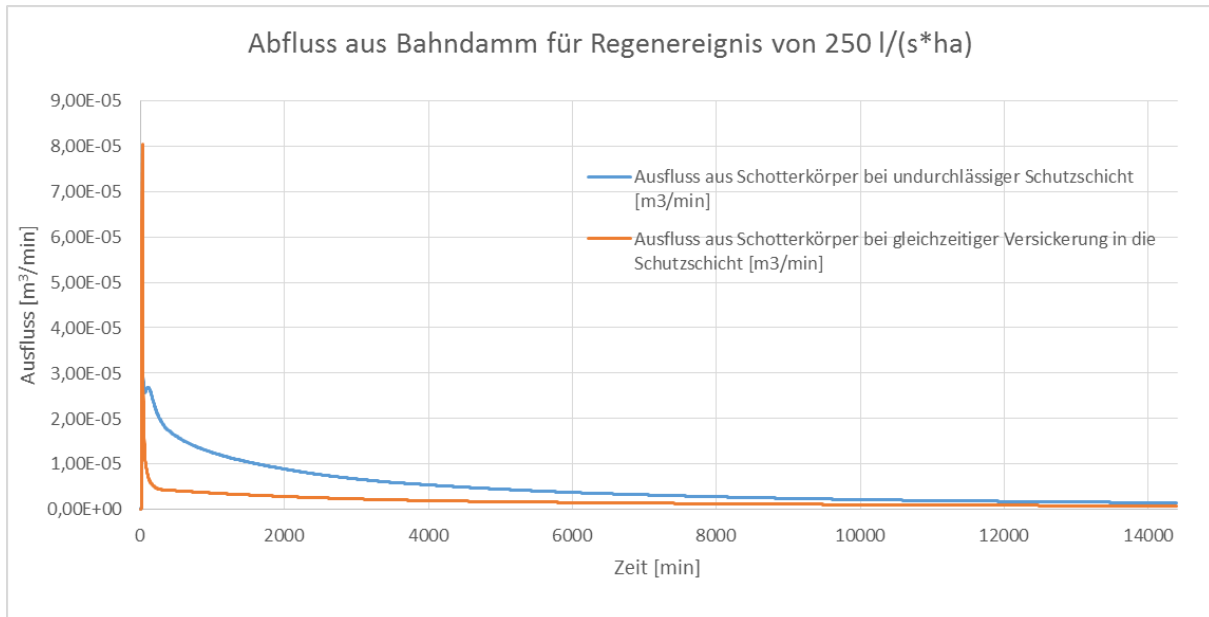


Abb. 4: Ausfluss aus dem Schotterkörper mm bei einem Starkregenereignis von  $250 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$ , dargestellt über einen Zeitraum von 10 Tagen

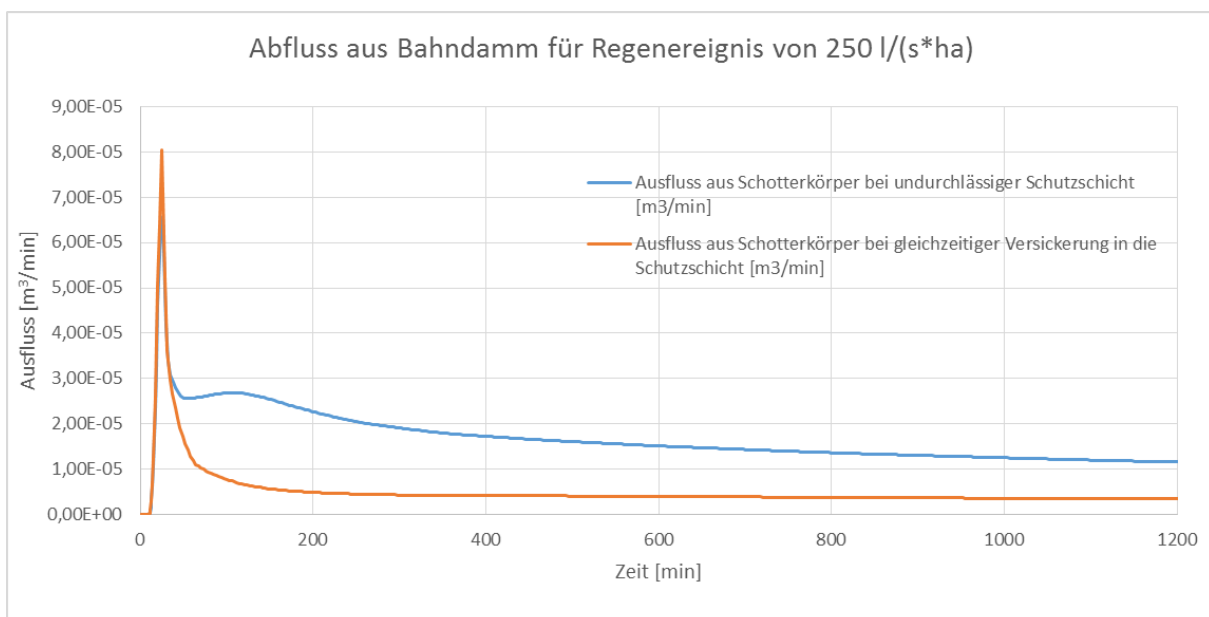


Abb. 5: Ausfluss aus dem Schotterkörper bei einem Starkregenereignis von  $250 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$ , dargestellt über einen Zeitraum von 20 Stunden

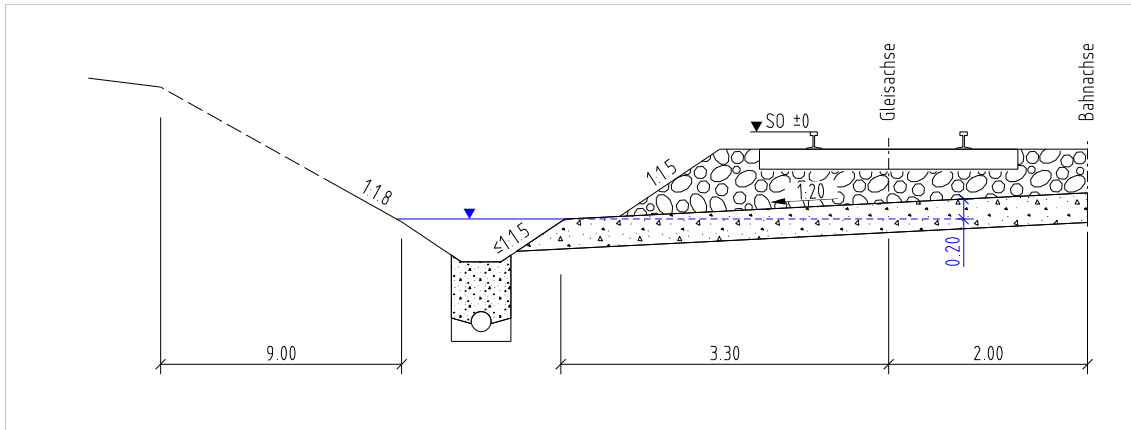


Abbildung 1 Streckeneinstufung I,  $v \leq 120\text{km/h}$ ,  $RSL \leq 20\text{ t}$ , maximaler Wasserstand von 0,40 m im Bahngraben zulässig

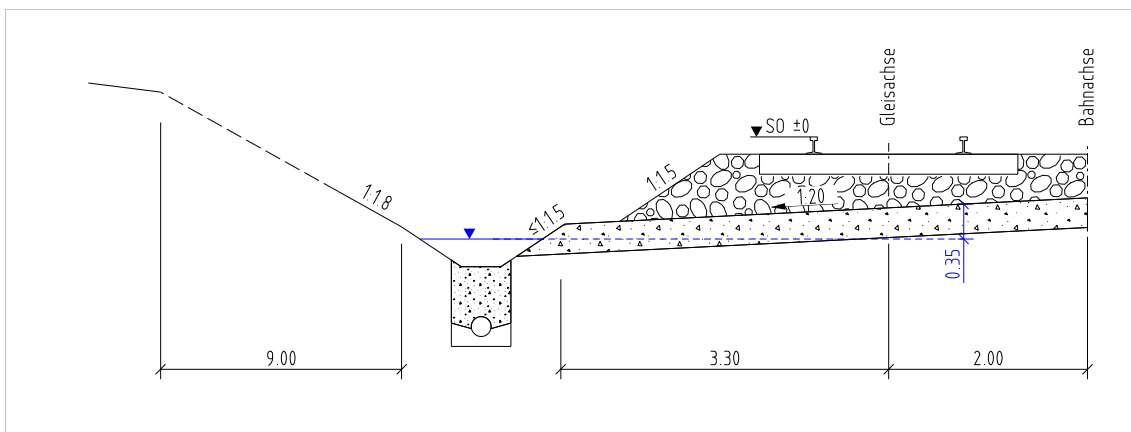


Abbildung 2 Streckeneinstufung II,  $120\text{ km/h} < v \leq 160\text{km/h}$ ,  $RSL \leq 22,5\text{ t}$ , maximaler Wasserstand von 0,25 m im Bahngraben zulässig

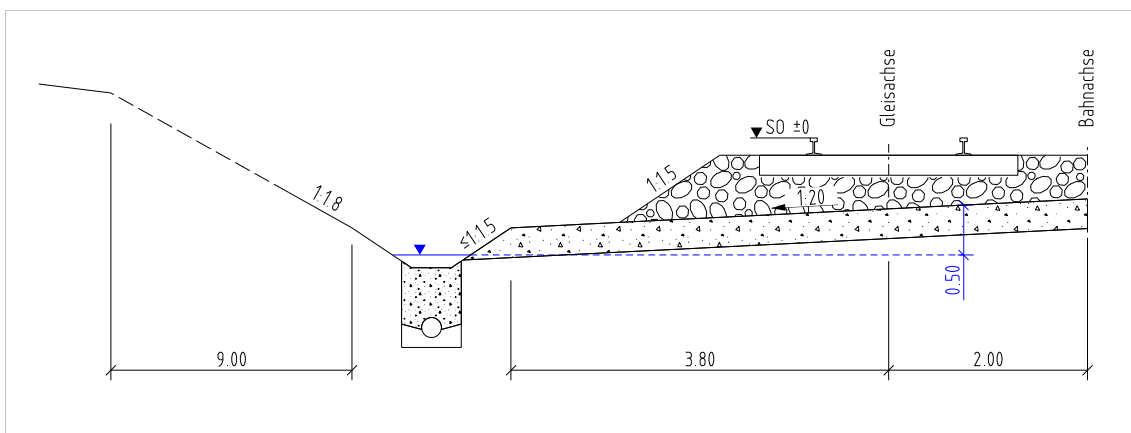
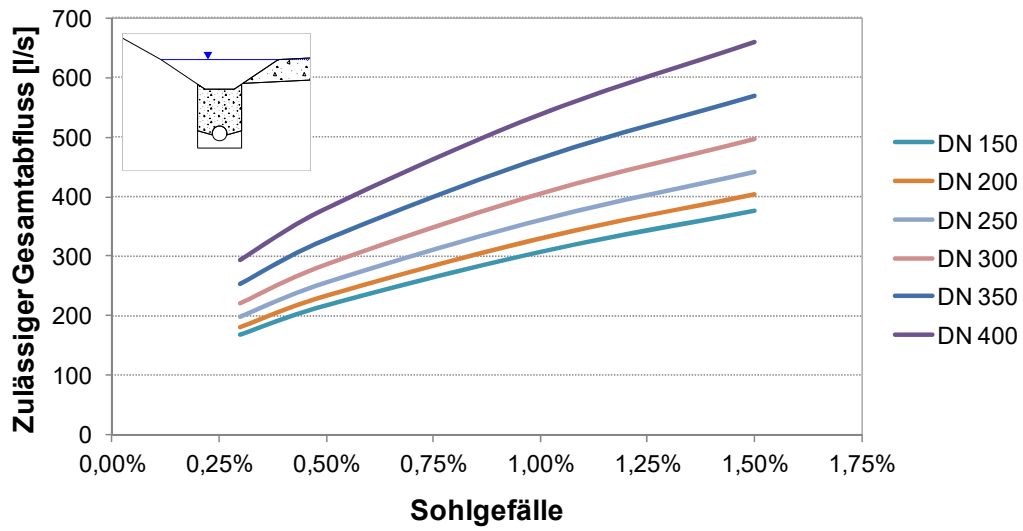
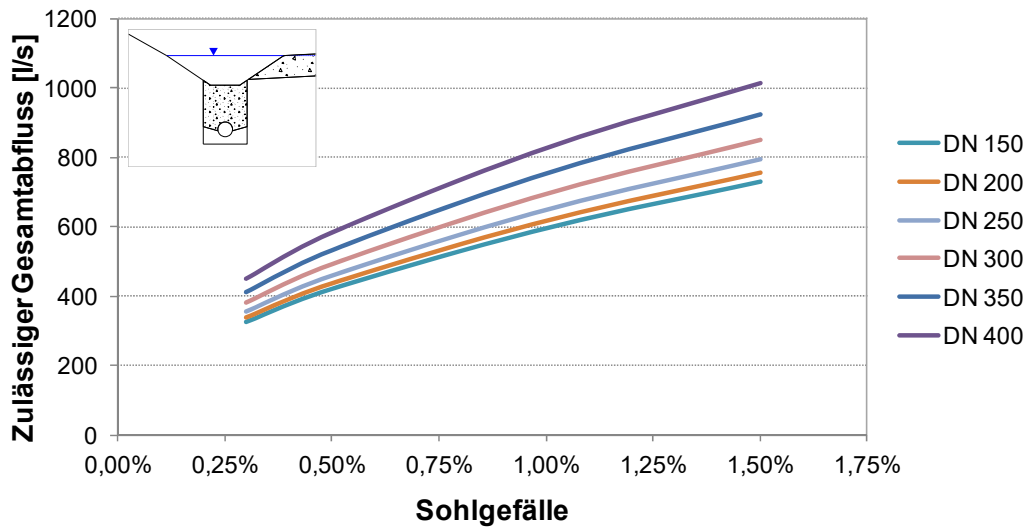


Abbildung 3 Streckeneinstufung III,  $v > 160\text{km/h}$ ,  $RSL \leq 25\text{ t}$ , maximaler Wasserstand von 0,13 m im Bahngraben zulässig

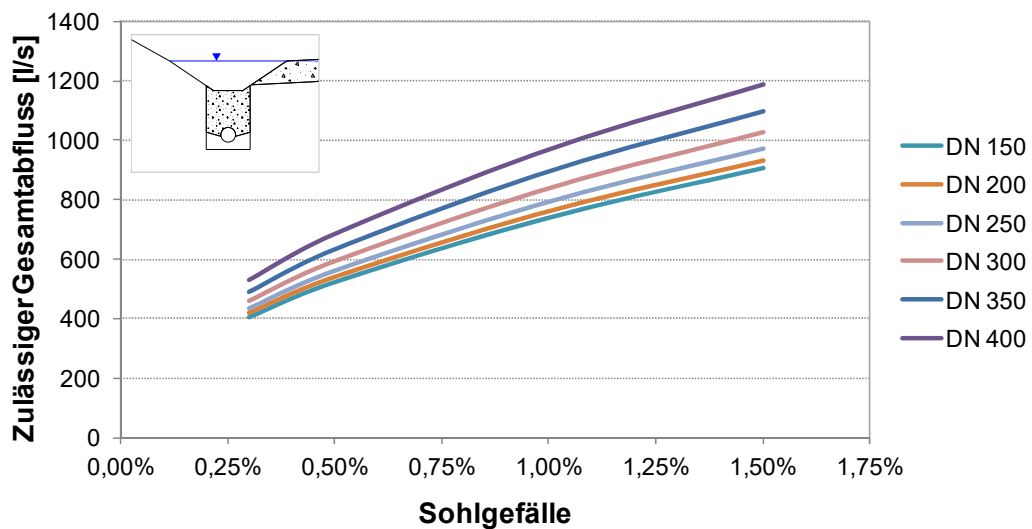
**Streckeneinstufung I,  $k_{St} = 20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$**

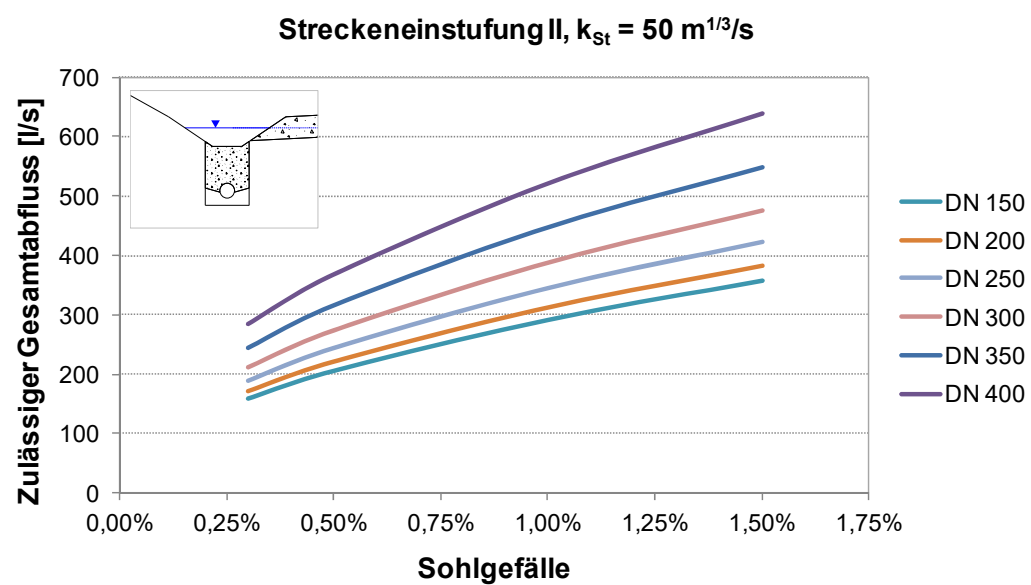
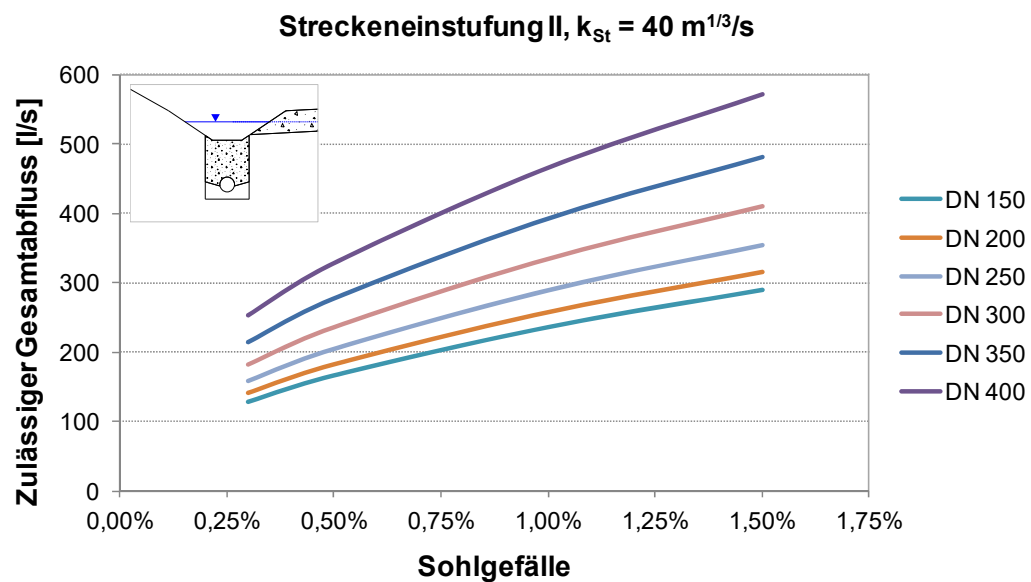
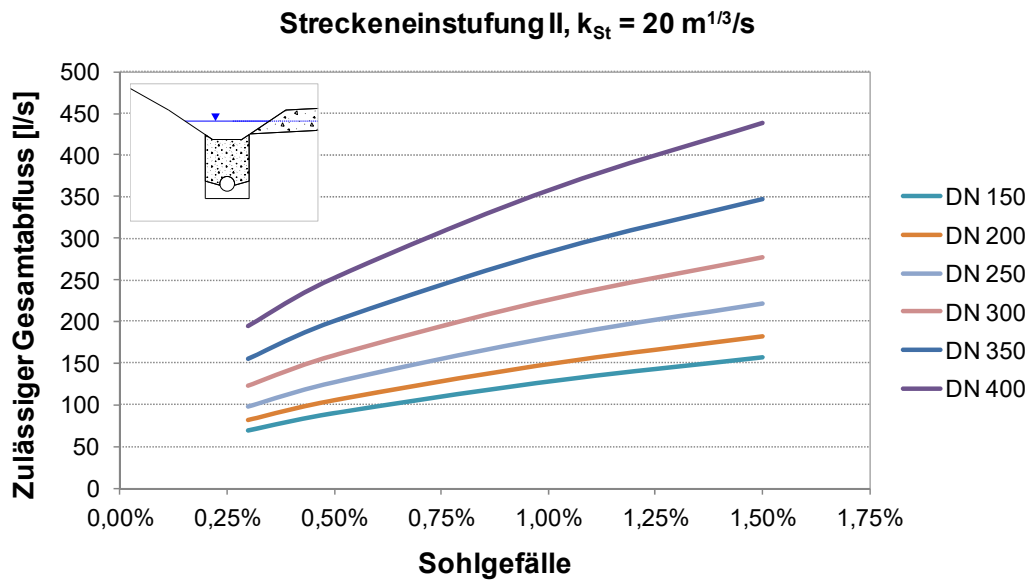


**Streckeneinstufung I,  $k_{St} = 40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$**

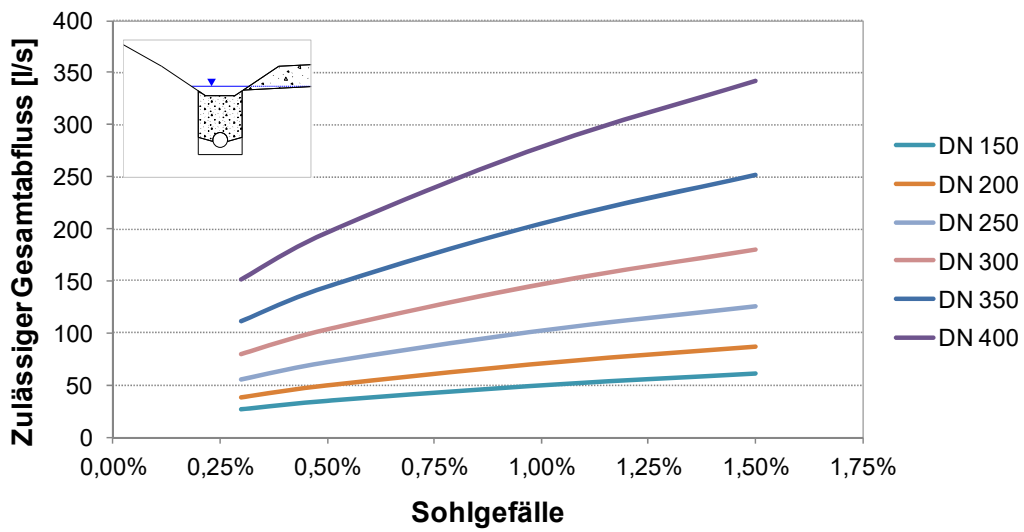


**Streckeneinstufung I,  $k_{St} = 50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$**

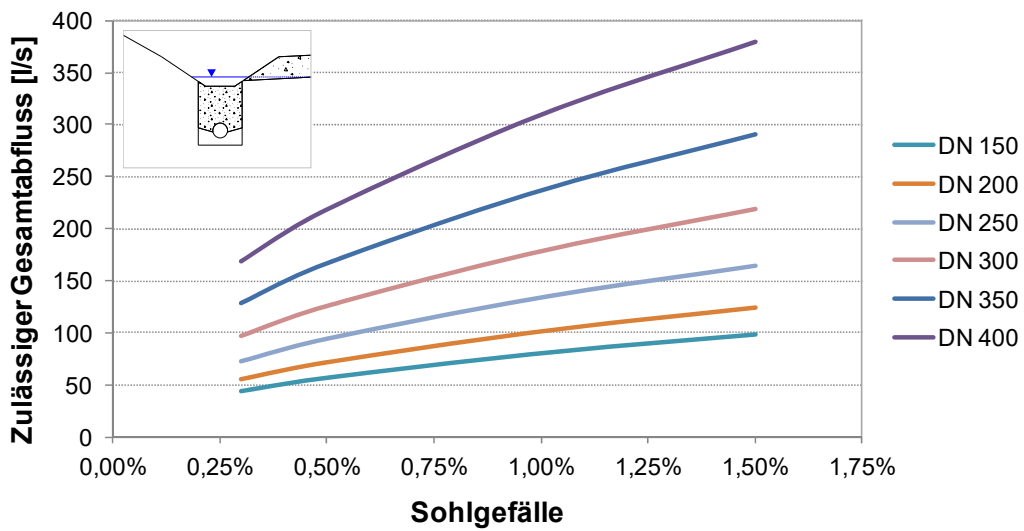




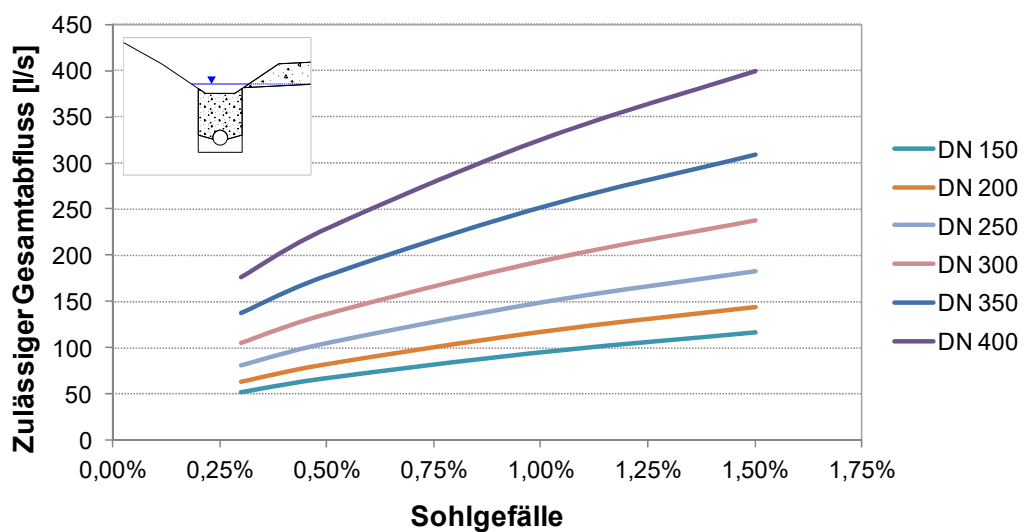
**Streckeneinstufung III,  $k_{St} = 20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$**



**Streckeneinstufung III,  $k_{St} = 40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$**



**Streckeneinstufung III,  $k_{St} = 50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$**

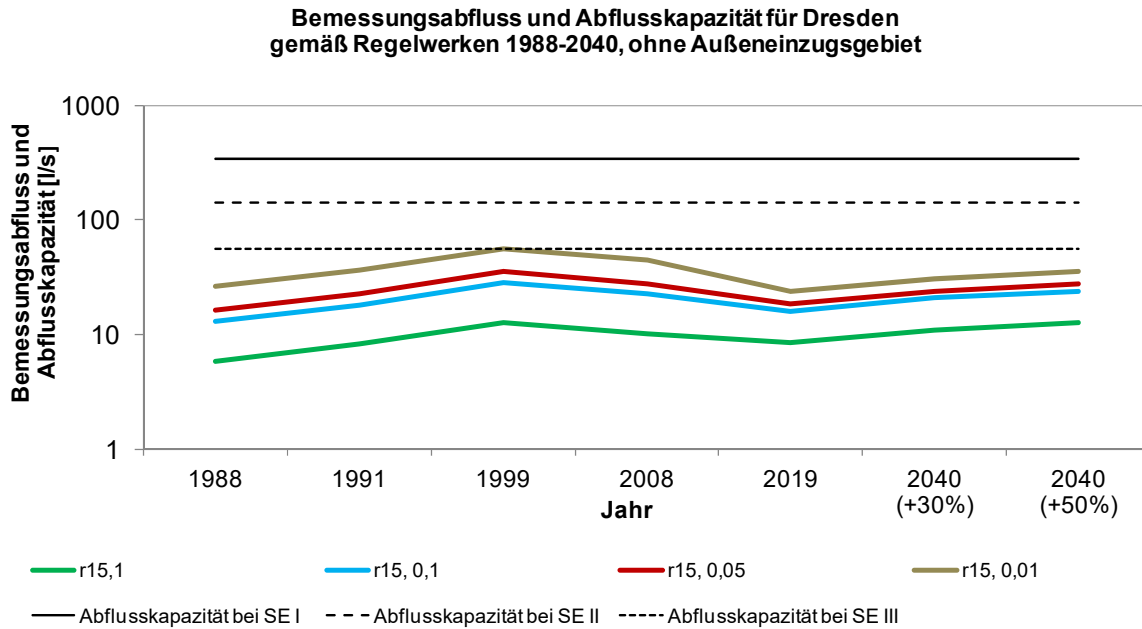


Beispiel **ohne** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 100 m, Sohlgefälle 0,3 %

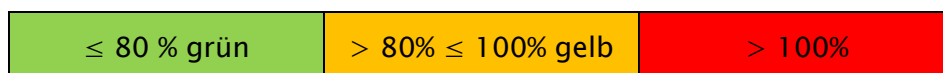
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		100 m 0,30%		Rohrdurchmesser DN 200		Bezugsjahr			
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)	
		I	1 0,1 0,05 0,01	2% 4% 5% 8%	2% 5% 7% 11%	4% 8% 10% 17%	3% 7% 8% 13%	3% 5% 5% 7%	3% 6% 7% 9%
II	1 0,1 0,05 0,01	4% 9% 12% 19%	6% 13% 16% 26%	9% 20% 25% 40%	7% 16% 20% 32%	6% 11% 13% 17%	8% 15% 17% 22%	9% 17% 20% 25%	
III	1 0,1 0,05 0,01	11% 24% 29% 47%	15% 33% 41% 65%	23% 51% 63% 101%	18% 40% 50% 80%	15% 29% 33% 42%	20% 37% 43% 55%	23% 43% 50% 64%	

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

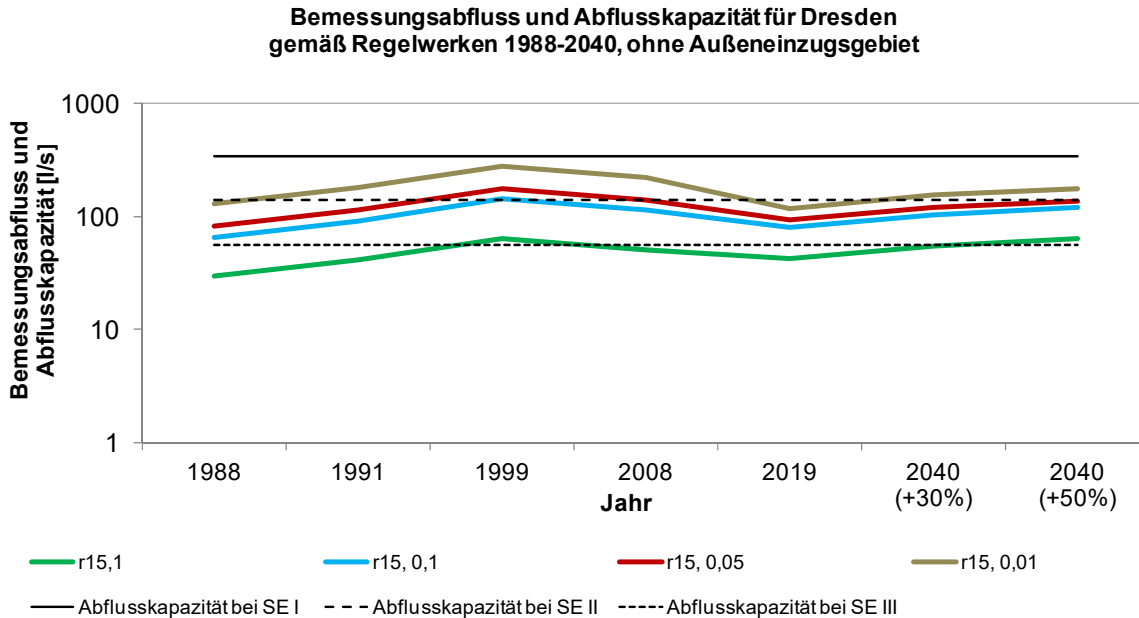


Beispiel **ohne** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 500 m, Sohlgefälle 0,3 %

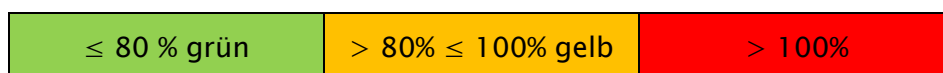
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge		500 m		Rohrdurchmesser		DN 200		
Sohlgefälle		0,30%						
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	9%	12%	19%	15%	13%	16%	19%
	0,1	20%	27%	42%	33%	24%	31%	36%
	0,05	24%	34%	52%	41%	27%	35%	41%
	0,01	39%	54%	83%	66%	35%	46%	53%
II	1	21%	29%	45%	36%	30%	39%	45%
	0,1	47%	65%	101%	80%	57%	74%	85%
	0,05	58%	80%	125%	99%	65%	85%	98%
	0,01	93%	129%	199%	158%	84%	109%	126%
III	1	53%	74%	114%	91%	76%	99%	114%
	0,1	118%	164%	255%	202%	144%	187%	216%
	0,05	147%	203%	315%	251%	165%	215%	248%
	0,01	235%	325%	505%	401%	212%	276%	319%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:



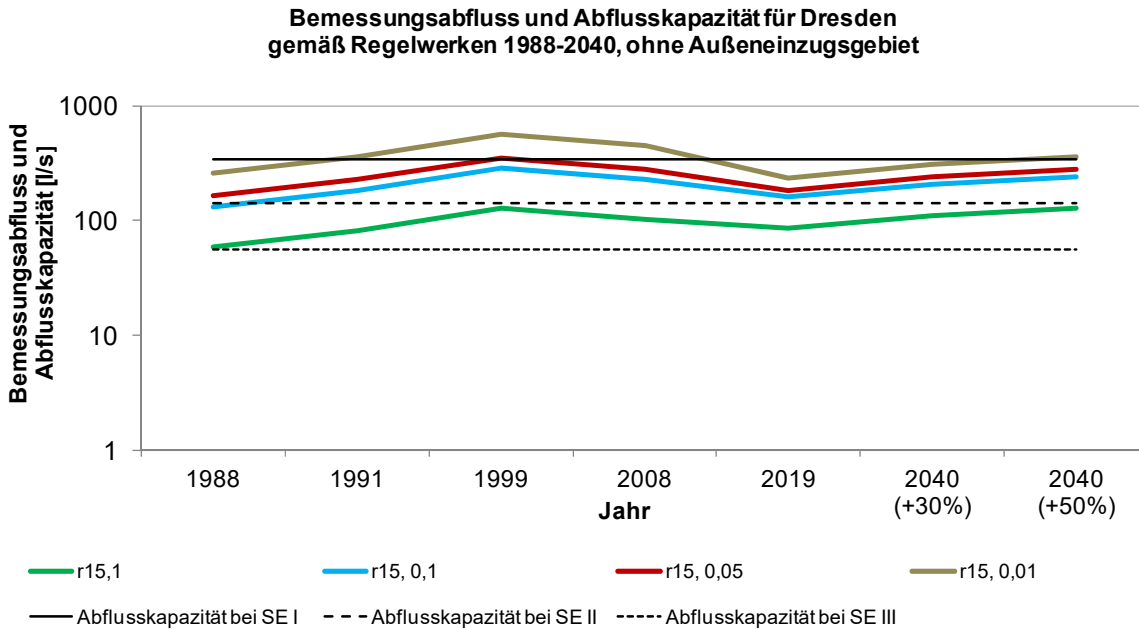


Beispiel **ohne** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 1.000 m, Sohlgefälle 0,3 %

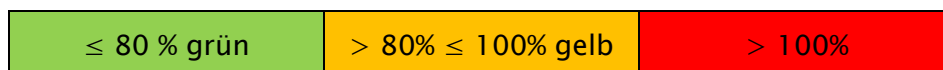
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		1000 m 0,30%		Rohrdurchmesser		DN 200		
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	17%	24%	38%	30%	25%	33%	38%
	0,1	39%	54%	84%	67%	47%	62%	71%
	0,05	48%	67%	104%	83%	54%	71%	82%
	0,01	77%	107%	166%	132%	70%	91%	105%
II	1	42%	58%	90%	72%	60%	78%	90%
	0,1	94%	130%	201%	160%	114%	148%	171%
	0,05	116%	161%	249%	198%	130%	170%	196%
	0,01	185%	257%	399%	317%	168%	218%	252%
III	1	106%	147%	228%	181%	153%	198%	229%
	0,1	237%	328%	509%	404%	288%	375%	432%
	0,05	293%	407%	631%	501%	330%	429%	495%
	0,01	469%	651%	1010%	802%	425%	552%	637%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

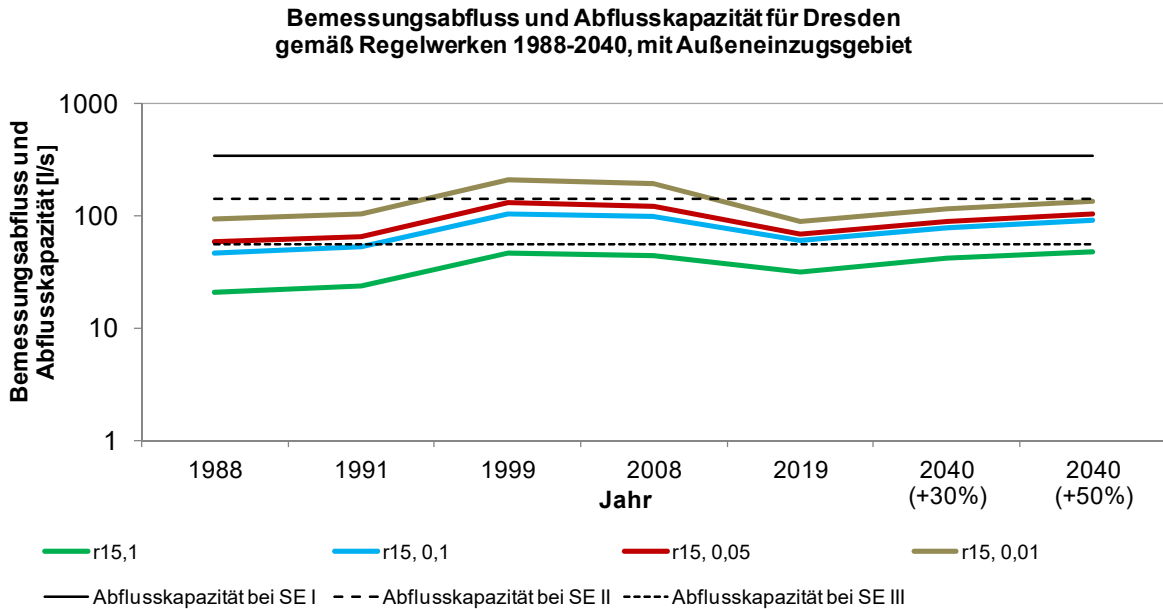


Beispiel **mit** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 100 m, Sohlgefälle 0,3 %

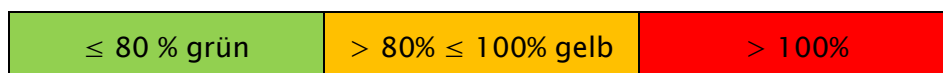
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		100 m 0,30%	Rohrdurchmesser		DN 200			
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	6%	7%	14%	13%	9%	12%	14%
	0,1	14%	15%	31%	29%	18%	23%	27%
	0,05	17%	19%	38%	36%	20%	26%	30%
	0,01	27%	31%	61%	57%	26%	34%	39%
II	1	15%	17%	33%	31%	22%	29%	34%
	0,1	33%	37%	74%	70%	42%	55%	64%
	0,05	41%	46%	91%	86%	49%	63%	73%
	0,01	66%	74%	146%	138%	63%	81%	94%
III	1	37%	42%	84%	79%	57%	74%	85%
	0,1	84%	94%	187%	176%	107%	140%	161%
	0,05	104%	116%	231%	218%	123%	160%	185%
	0,01	166%	186%	370%	349%	158%	206%	237%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:



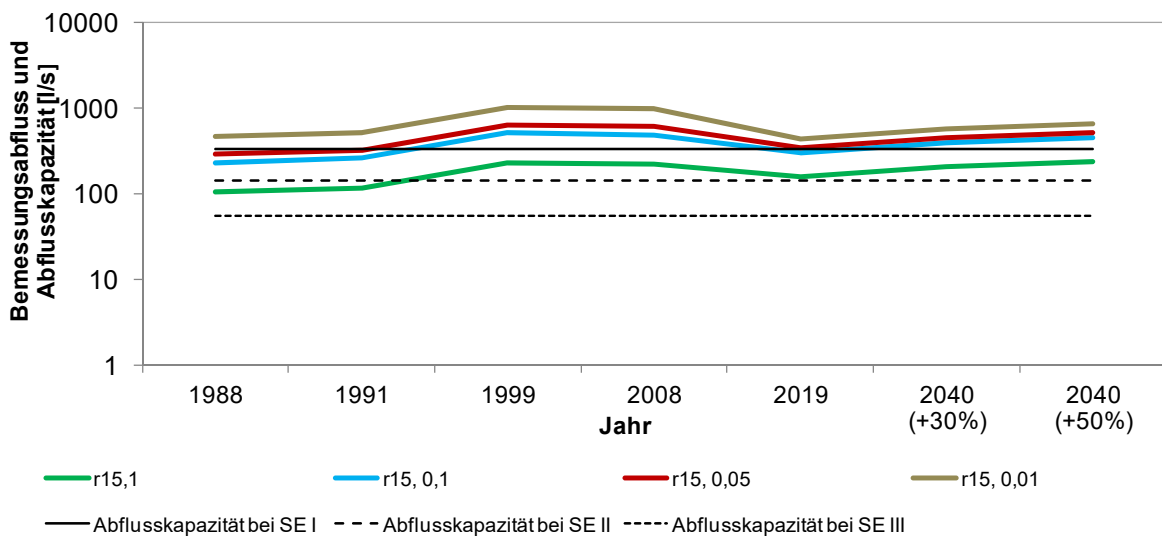
Beispiel **mit** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 500 m, Sohlgefälle 0,3 %

Prozentuale Auslastung

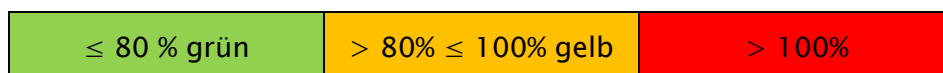
Streckenlänge Sohlgefälle		500 m 0,30%		Rohrdurchmesser DN 200				
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	31%	35%	69%	65%	47%	61%	70%
	0,1	69%	77%	154%	145%	88%	115%	133%
	0,05	85%	96%	190%	180%	101%	132%	152%
	0,01	137%	154%	305%	287%	130%	170%	196%
II	1	74%	83%	165%	156%	112%	146%	168%
	0,1	165%	186%	368%	348%	212%	276%	318%
	0,05	205%	230%	456%	431%	243%	316%	364%
	0,01	328%	368%	730%	689%	313%	406%	469%
III	1	187%	211%	418%	394%	284%	369%	426%
	0,1	418%	470%	933%	880%	537%	698%	805%
	0,05	518%	582%	1155%	1090%	615%	800%	923%
	0,01	829%	932%	1848%	1745%	791%	1029%	1187%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität

Bemessungsabfluss und Abflusskapazität für Dresden gemäß Regelwerken 1988-2040, mit Außeneinzugsgebiet



Darstellung der Auslastung:

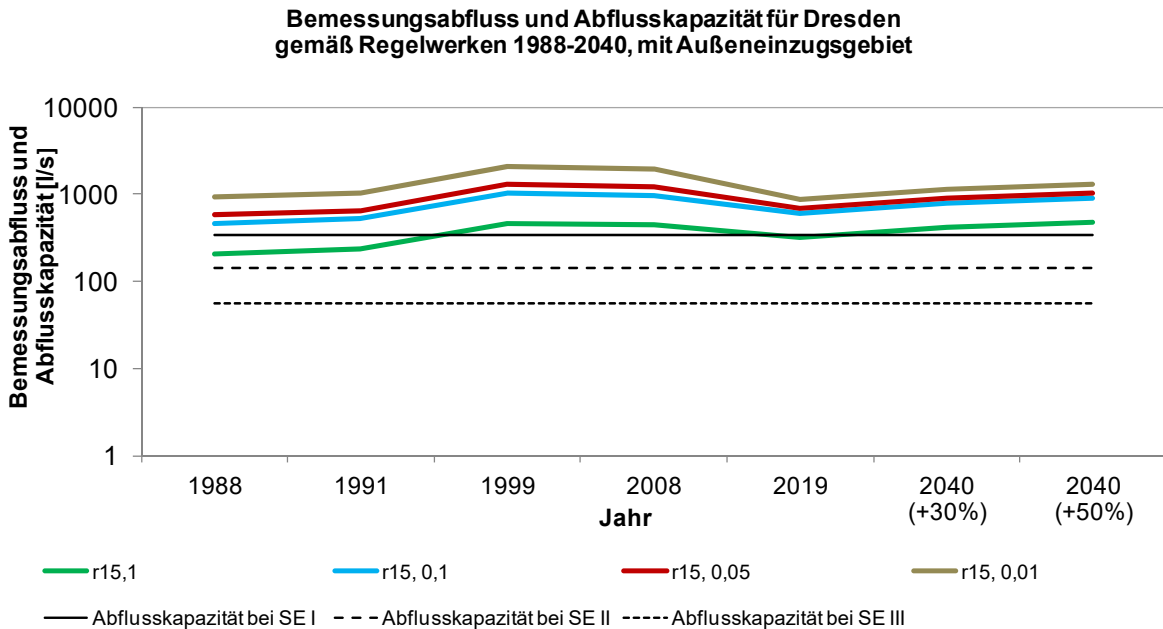


Beispiel **mit** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 1.000 m, Sohlgefälle 0,3 %

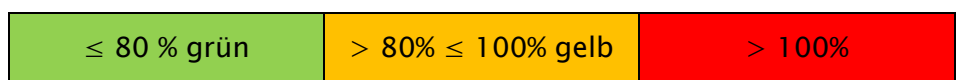
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		1000 m 0,30%		Rohrdurchmesser		DN 200		
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	62%	69%	138%	130%	94%	122%	141%
	0,1	138%	155%	307%	290%	177%	230%	265%
	0,05	171%	192%	381%	359%	203%	263%	304%
	0,01	273%	307%	609%	575%	261%	339%	391%
II	1	148%	166%	330%	312%	225%	292%	337%
	0,1	331%	371%	737%	695%	424%	551%	636%
	0,05	409%	460%	913%	861%	486%	632%	729%
	0,01	655%	736%	1460%	1378%	625%	813%	938%
III	1	375%	421%	836%	789%	568%	739%	853%
	0,1	837%	940%	1865%	1760%	1073%	1395%	1610%
	0,05	1036%	1165%	2310%	2181%	1230%	1599%	1845%
	0,01	1658%	1864%	3697%	3489%	1583%	2058%	2374%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

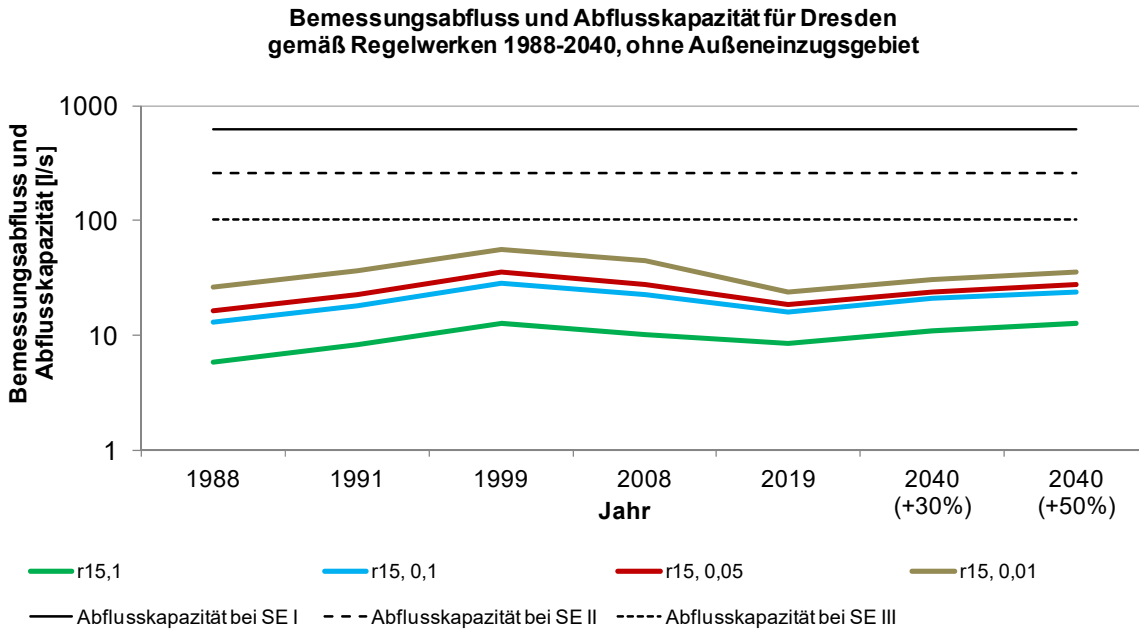


Beispiel **ohne** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 100 m, Sohlgefälle 1 %

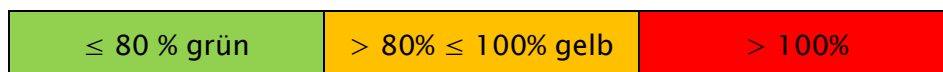
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		100 m 1,00%		Rohrdurchmesser		DN 200		
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	1%	1%	2%	2%	1%	2%	2%
	0,1	2%	3%	5%	4%	3%	3%	4%
	0,05	3%	4%	6%	5%	3%	4%	4%
	0,01	4%	6%	9%	7%	4%	5%	6%
II	1	2%	3%	5%	4%	3%	4%	5%
	0,1	5%	7%	11%	9%	6%	8%	9%
	0,05	6%	9%	14%	11%	7%	9%	11%
	0,01	10%	14%	22%	17%	9%	12%	14%
III	1	6%	8%	13%	10%	8%	11%	13%
	0,1	13%	18%	28%	22%	16%	21%	24%
	0,05	16%	22%	35%	27%	18%	24%	27%
	0,01	26%	36%	55%	44%	23%	30%	35%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

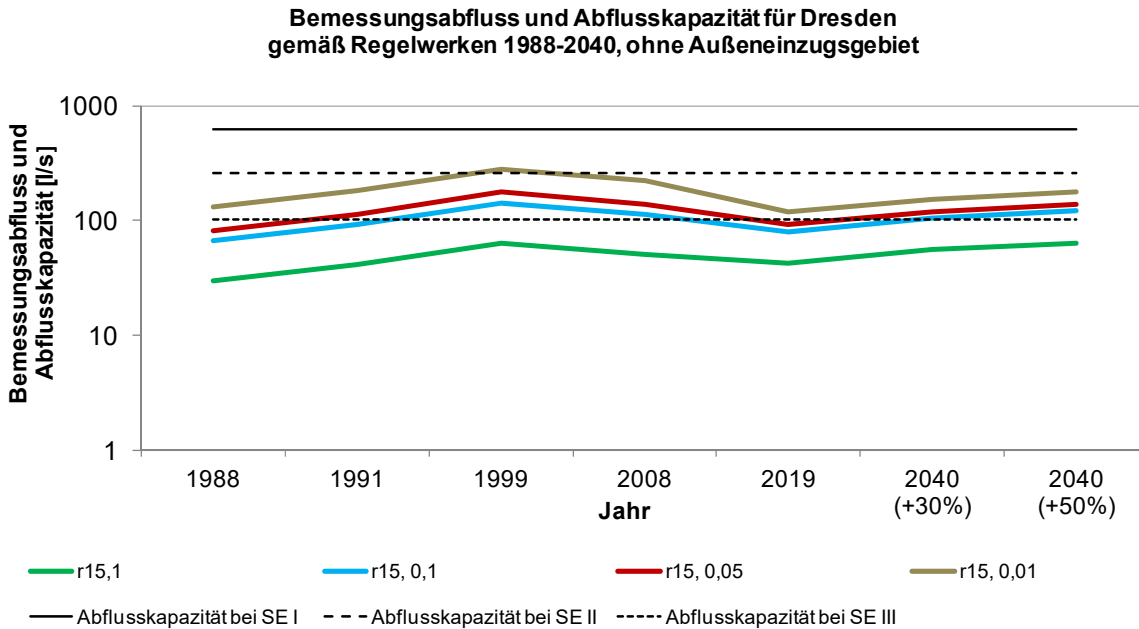


Beispiel **ohne** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 500 m, Sohlgefälle 1 %

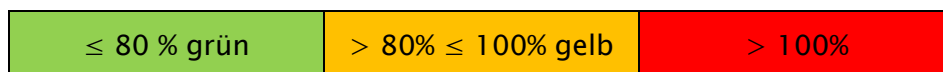
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge		500 m		Rohrdurchmesser		DN 200		
Sohlgefälle		1,00%						
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	5%	7%	10%	8%	7%	9%	10%
	0,1	11%	15%	23%	18%	13%	17%	20%
	0,05	13%	18%	28%	23%	15%	19%	22%
	0,01	21%	29%	46%	36%	19%	25%	29%
II	1	11%	16%	25%	20%	17%	21%	25%
	0,1	26%	36%	55%	44%	31%	41%	47%
	0,05	32%	44%	68%	54%	36%	46%	54%
	0,01	51%	70%	109%	87%	46%	60%	69%
III	1	29%	40%	63%	50%	42%	54%	63%
	0,1	65%	90%	140%	111%	79%	103%	119%
	0,05	80%	112%	173%	137%	91%	118%	136%
	0,01	129%	179%	277%	220%	117%	152%	175%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

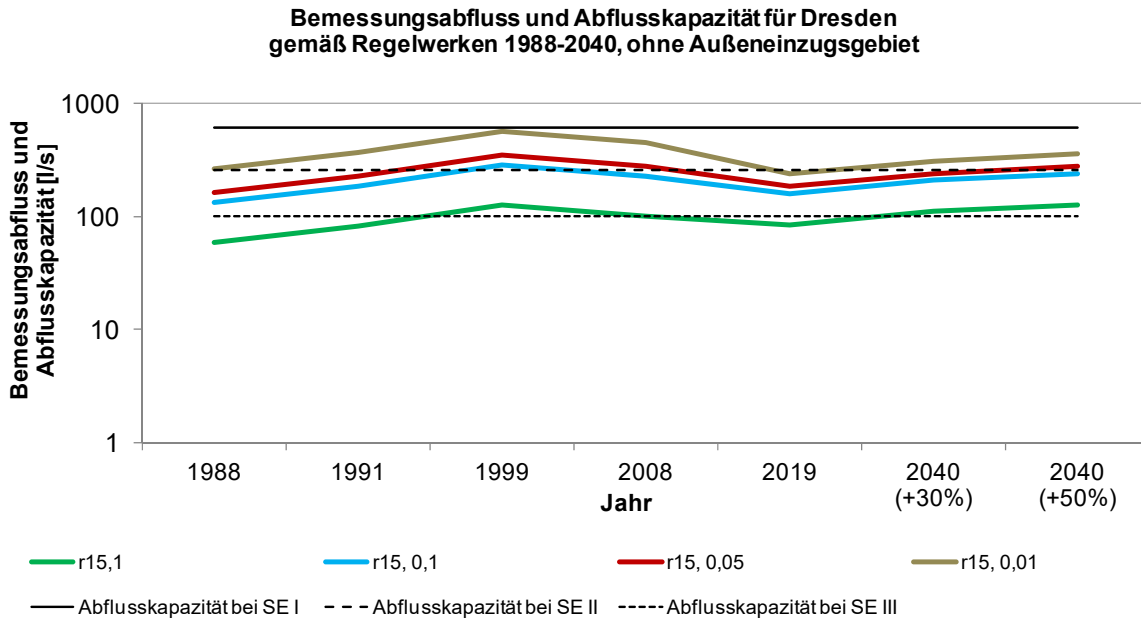


Beispiel **ohne** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 1.000 m, Sohlgefälle 1 %

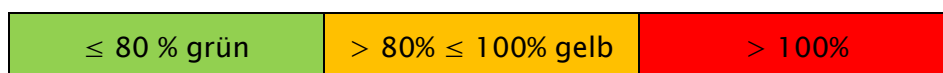
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		1000 m 1,00%		Rohrdurchmesser DN 200				
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	10%	13%	21%	16%	14%	18%	21%
	0,1	21%	30%	46%	37%	26%	34%	39%
	0,05	26%	37%	57%	45%	30%	39%	45%
	0,01	42%	59%	91%	72%	38%	50%	58%
II	1	23%	32%	49%	39%	33%	43%	50%
	0,1	51%	71%	110%	88%	62%	81%	94%
	0,05	63%	88%	137%	108%	71%	93%	107%
	0,01	102%	141%	219%	174%	92%	120%	138%
III	1	58%	81%	125%	99%	84%	109%	126%
	0,1	130%	180%	279%	222%	158%	205%	237%
	0,05	161%	223%	346%	275%	181%	236%	272%
	0,01	257%	357%	554%	440%	233%	303%	350%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

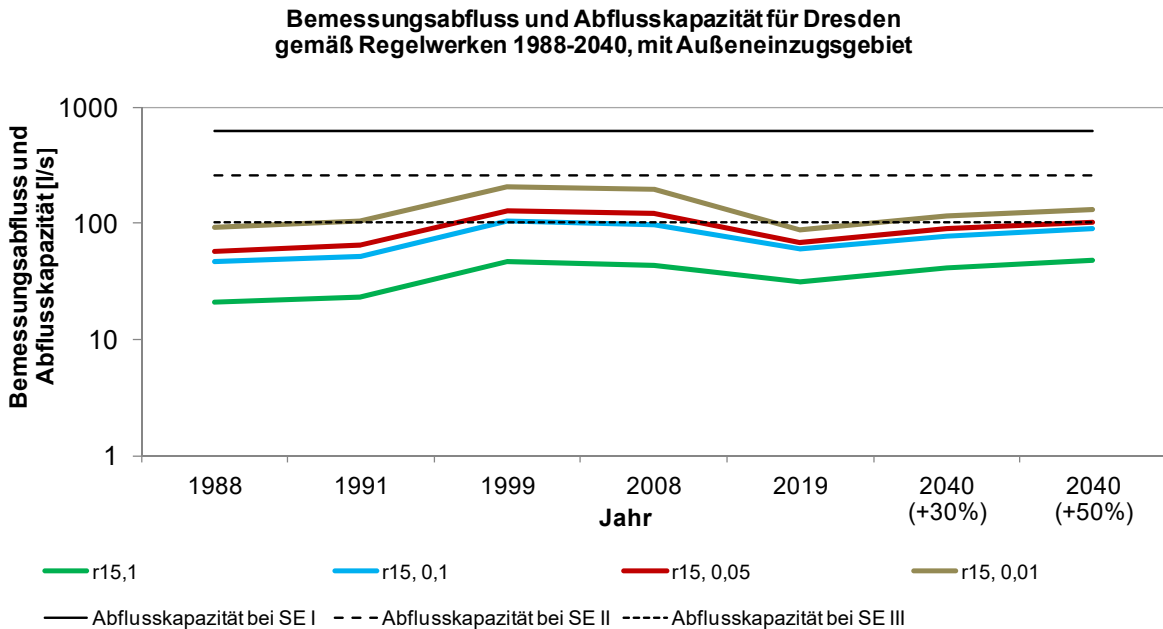


Beispiel **mit** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 100 m, Sohlgefälle 1 %

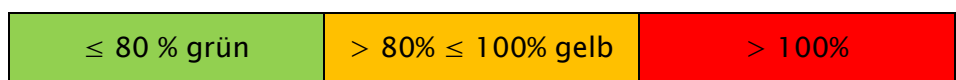
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		100 m 1,00%		Rohrdurchmesser DN 200				
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	3%	4%	8%	7%	5%	7%	8%
	0,1	8%	8%	17%	16%	10%	13%	15%
	0,05	9%	11%	21%	20%	11%	14%	17%
	0,01	15%	17%	33%	31%	14%	19%	21%
II	1	8%	9%	18%	17%	12%	16%	18%
	0,1	18%	20%	40%	38%	23%	30%	35%
	0,05	22%	25%	50%	47%	27%	35%	40%
	0,01	36%	40%	80%	76%	34%	45%	51%
III	1	21%	23%	46%	43%	31%	41%	47%
	0,1	46%	52%	102%	97%	59%	77%	88%
	0,05	57%	64%	127%	120%	67%	88%	101%
	0,01	91%	102%	203%	191%	87%	113%	130%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:



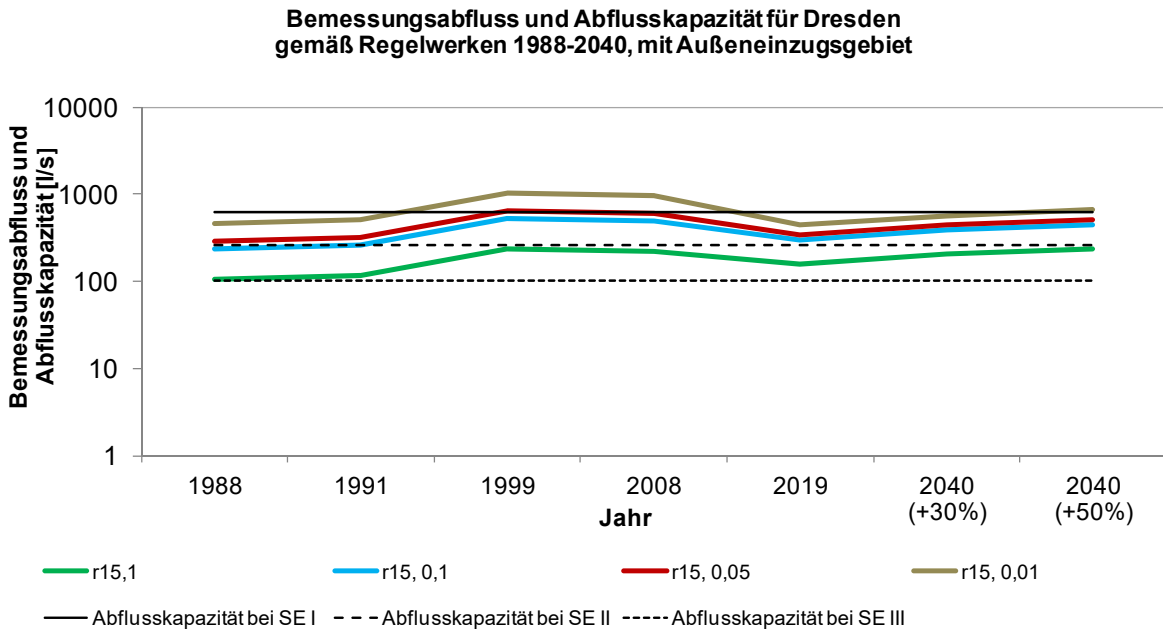


Beispiel **mit** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 500 m, Sohlgefälle 1 %

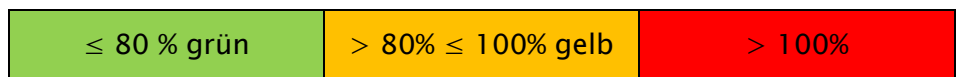
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		500 m 1,00%		Rohrdurchmesser		DN 200		
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	17%	19%	38%	36%	26%	33%	38%
	0,1	38%	42%	84%	79%	48%	63%	73%
	0,05	47%	53%	104%	98%	56%	72%	83%
	0,01	75%	84%	167%	157%	71%	93%	107%
II	1	41%	46%	90%	85%	62%	80%	92%
	0,1	91%	102%	202%	191%	116%	151%	174%
	0,05	112%	126%	250%	236%	133%	173%	200%
	0,01	180%	202%	400%	378%	171%	223%	257%
III	1	103%	116%	229%	216%	156%	203%	234%
	0,1	230%	258%	512%	483%	294%	383%	442%
	0,05	284%	320%	634%	598%	337%	439%	506%
	0,01	455%	511%	1014%	957%	434%	564%	651%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

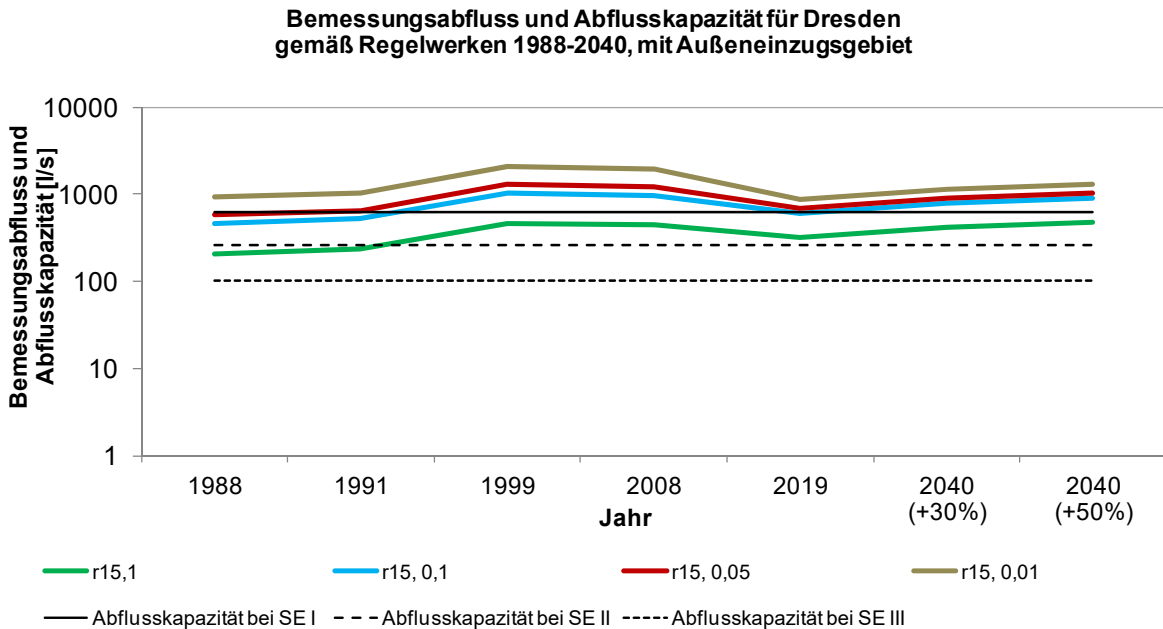


Beispiel **mit** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 1.000 m, Sohlgefälle 1 %

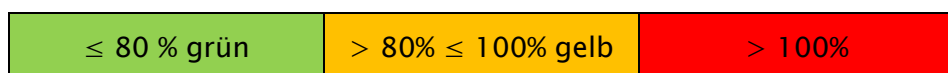
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		1000 m 1,00%		Rohrdurchmesser		DN 200		
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	34%	38%	75%	71%	51%	67%	77%
	0,1	76%	85%	168%	159%	97%	126%	145%
	0,05	94%	105%	209%	197%	111%	144%	167%
	0,01	150%	168%	334%	315%	143%	186%	214%
II	1	81%	91%	181%	171%	123%	160%	185%
	0,1	181%	204%	404%	381%	232%	302%	349%
	0,05	224%	252%	500%	472%	266%	346%	399%
	0,01	359%	403%	800%	755%	343%	445%	514%
III	1	206%	231%	459%	433%	312%	405%	468%
	0,1	459%	516%	1023%	966%	589%	765%	883%
	0,05	569%	639%	1268%	1196%	675%	877%	1012%
	0,01	910%	1023%	2028%	1914%	868%	1129%	1303%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

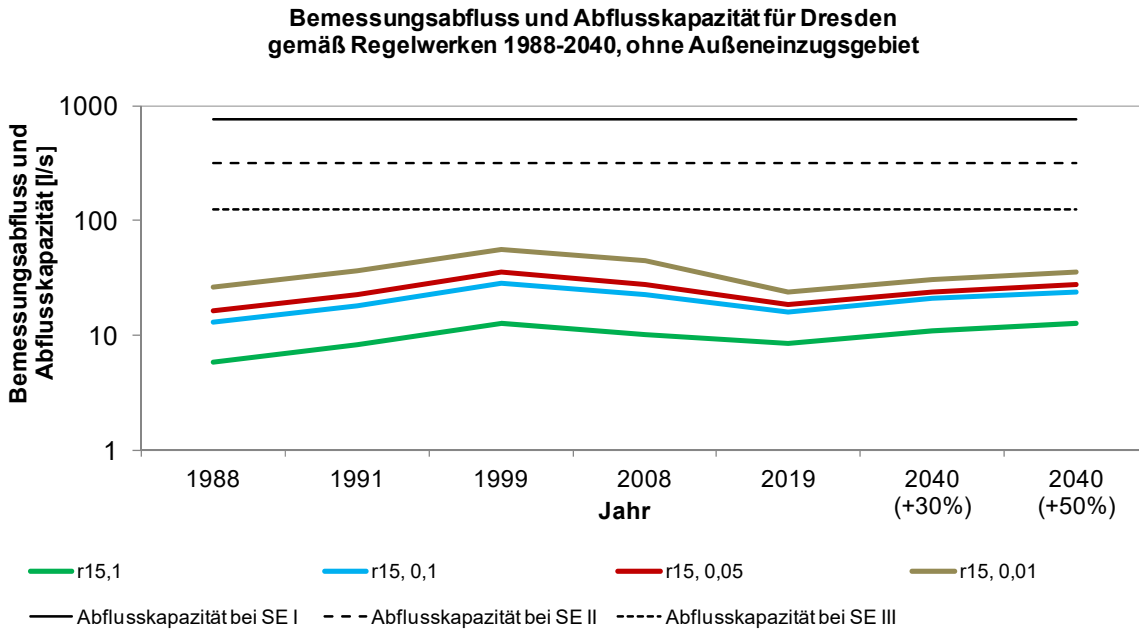


Beispiel **ohne** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 100 m, Sohlgefälle 1,5 %

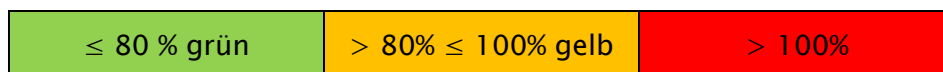
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		100 m 1,50%		Rohrdurchmesser		DN 200		
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	1%	1%	2%	1%	1%	1%	2%
	0,1	2%	2%	4%	3%	2%	3%	3%
	0,05	2%	3%	5%	4%	2%	3%	4%
	0,01	3%	5%	7%	6%	3%	4%	5%
II	1	2%	3%	4%	3%	3%	4%	4%
	0,1	4%	6%	9%	7%	5%	7%	8%
	0,05	5%	7%	11%	9%	6%	8%	9%
	0,01	8%	12%	18%	14%	8%	10%	11%
III	1	5%	7%	10%	8%	7%	9%	10%
	0,1	11%	15%	23%	18%	13%	17%	19%
	0,05	13%	18%	28%	22%	15%	19%	22%
	0,01	21%	29%	45%	36%	19%	25%	29%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

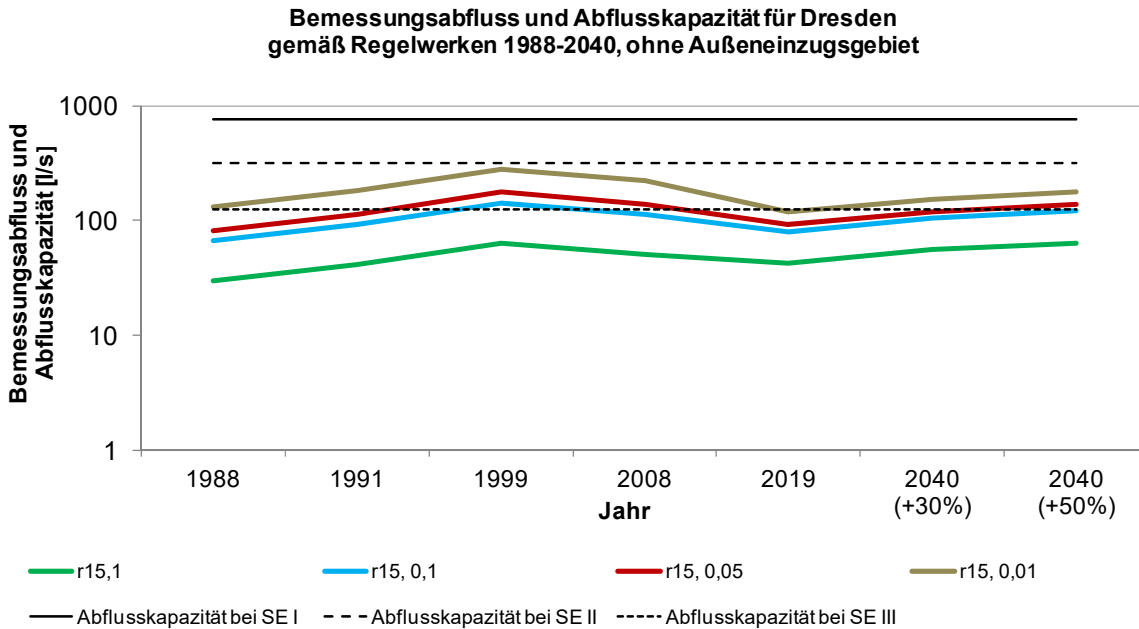


Beispiel **ohne** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 500 m, Sohlgefälle 1,5 %

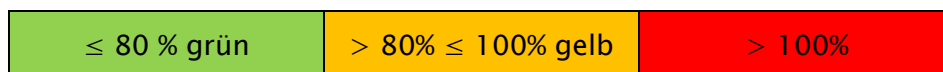
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		500 m 1,50%		Rohrdurchmesser		DN 200		
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	4%	5%	8%	7%	6%	7%	8%
	0,1	9%	12%	19%	15%	11%	14%	16%
	0,05	11%	15%	23%	18%	12%	16%	18%
	0,01	17%	24%	37%	30%	16%	20%	23%
II	1	9%	13%	20%	16%	13%	18%	20%
	0,1	21%	29%	45%	36%	25%	33%	38%
	0,05	26%	36%	56%	44%	29%	38%	44%
	0,01	41%	58%	89%	71%	38%	49%	56%
III	1	24%	33%	51%	41%	34%	44%	51%
	0,1	53%	74%	114%	91%	65%	84%	97%
	0,05	66%	91%	141%	112%	74%	96%	111%
	0,01	105%	146%	226%	180%	95%	124%	143%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

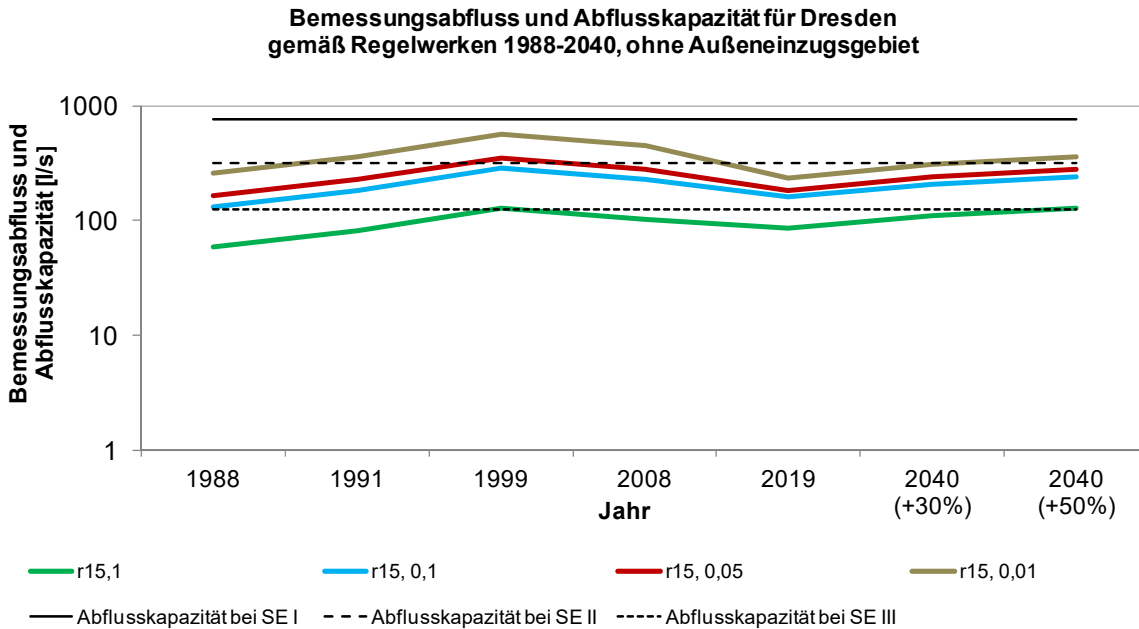


Beispiel **ohne** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 1.000 m, Sohlgefälle 1,5 %

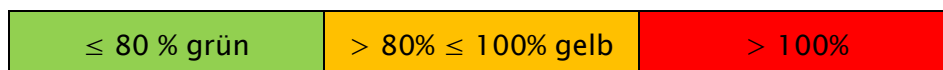
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		1000 m 1,50%	Rohrdurchmesser		DN 200			
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	8%	11%	17%	13%	11%	15%	17%
	0,1	17%	24%	38%	30%	21%	28%	32%
	0,05	22%	30%	47%	37%	24%	32%	37%
	0,01	35%	48%	74%	59%	31%	41%	47%
II	1	19%	26%	40%	32%	27%	35%	40%
	0,1	42%	58%	90%	71%	51%	66%	76%
	0,05	52%	72%	112%	89%	58%	76%	88%
	0,01	83%	115%	178%	142%	75%	98%	113%
III	1	48%	66%	102%	81%	68%	89%	103%
	0,1	106%	147%	228%	181%	129%	168%	194%
	0,05	131%	182%	283%	224%	148%	192%	222%
	0,01	210%	292%	452%	359%	190%	247%	286%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

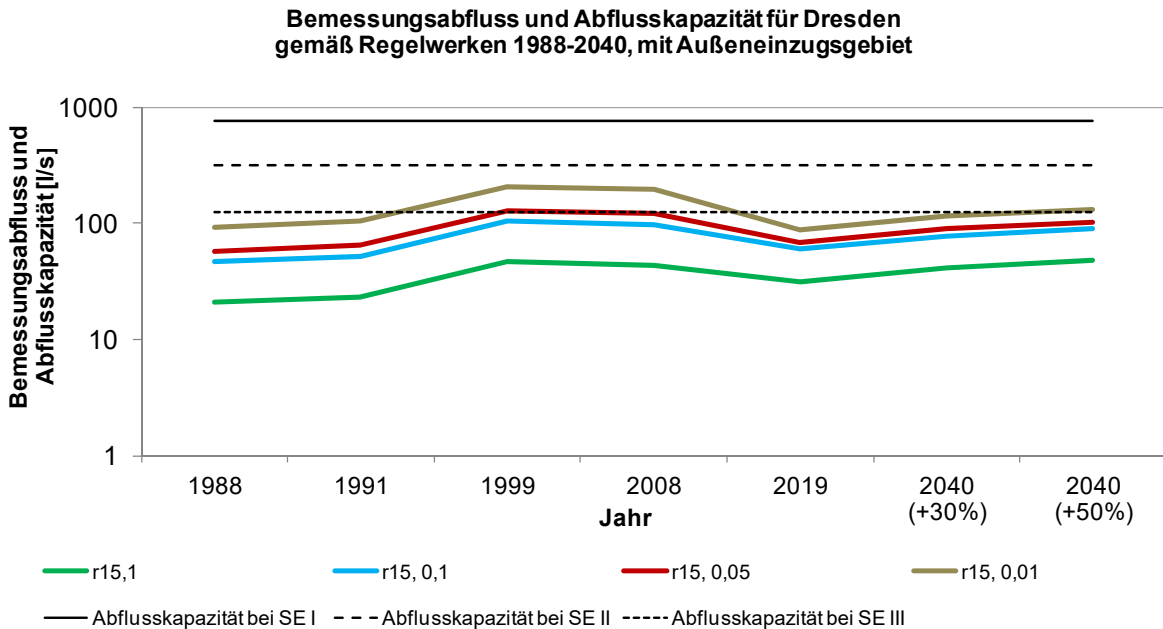


Beispiel **mit** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 100 m, Sohlgefälle 1,5 %

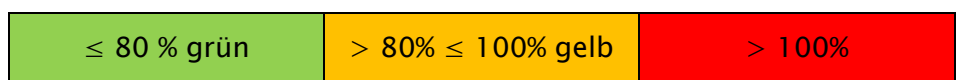
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		100 m 1,50%		Rohrdurchmesser		DN 200		
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	3%	3%	6%	6%	4%	5%	6%
	0,1	6%	7%	14%	13%	8%	10%	12%
	0,05	8%	9%	17%	16%	9%	12%	14%
	0,01	12%	14%	27%	26%	12%	15%	18%
II	1	7%	7%	15%	14%	10%	13%	15%
	0,1	15%	17%	33%	31%	19%	25%	28%
	0,05	18%	21%	41%	39%	22%	28%	33%
	0,01	29%	33%	65%	62%	28%	36%	42%
III	1	17%	19%	37%	35%	25%	33%	38%
	0,1	37%	42%	84%	79%	48%	62%	72%
	0,05	46%	52%	103%	98%	55%	72%	83%
	0,01	74%	83%	166%	156%	71%	92%	106%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:

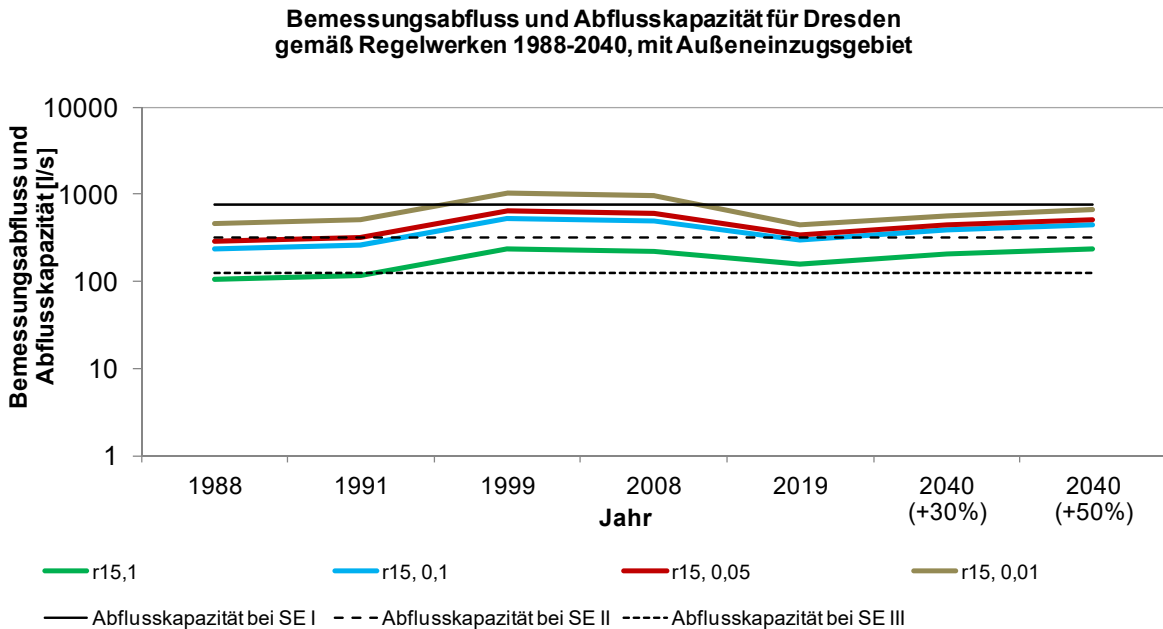


Beispiel **mit** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 500 m, Sohlgefälle 1,5 %

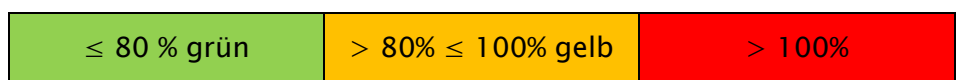
Prozentuale Auslastung

Streckenlänge Sohlgefälle		500 m 1,50%		Rohrdurchmesser		DN 200		
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	14%	16%	31%	29%	21%	27%	31%
	0,1	31%	35%	69%	65%	40%	51%	59%
	0,05	38%	43%	85%	80%	45%	59%	68%
	0,01	61%	69%	136%	129%	58%	76%	88%
II	1	33%	37%	74%	70%	50%	65%	75%
	0,1	74%	83%	165%	156%	95%	123%	142%
	0,05	92%	103%	204%	193%	109%	141%	163%
	0,01	147%	165%	327%	308%	140%	182%	210%
III	1	84%	94%	187%	177%	127%	165%	191%
	0,1	187%	211%	418%	394%	240%	312%	361%
	0,05	232%	261%	517%	488%	275%	358%	413%
	0,01	371%	417%	828%	781%	354%	461%	532%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität



Darstellung der Auslastung:



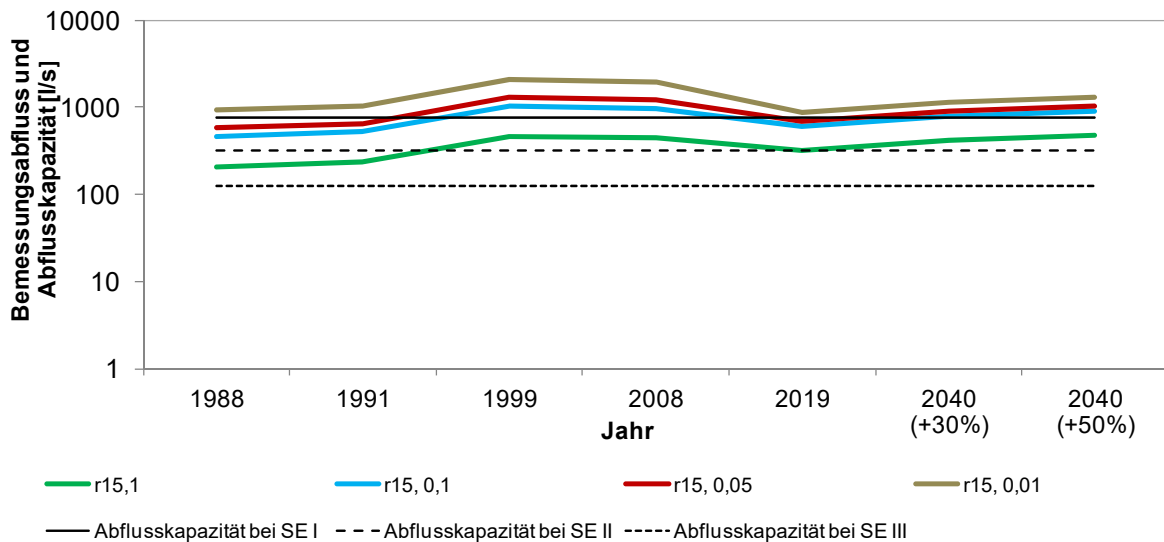
Beispiel **mit** Außeneinzugsgebiet – Streckenlänge 1.000 m, Sohlgefälle 1,5 %

Prozentuale Auslastung

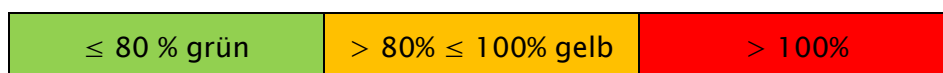
Streckenlänge Sohlgefälle		1000 m 1,50%		Rohrdurchmesser DN 200				
Strecken- einstufung	Regen- häufigkeit n	Bezugsjahr						
		1988	1991	1999	2008	2019	2040 (+30%)	2040 (+50%)
I	1	28%	31%	62%	58%	42%	54%	63%
	0,1	62%	69%	137%	130%	79%	103%	119%
	0,05	76%	86%	170%	161%	91%	118%	136%
	0,01	122%	137%	272%	257%	117%	152%	175%
II	1	66%	74%	148%	139%	100%	131%	151%
	0,1	148%	166%	330%	311%	190%	247%	285%
	0,05	183%	206%	408%	385%	217%	283%	326%
	0,01	293%	329%	653%	617%	280%	364%	420%
III	1	168%	189%	374%	353%	255%	331%	382%
	0,1	375%	421%	835%	788%	481%	625%	721%
	0,05	464%	522%	1035%	977%	551%	716%	826%
	0,01	743%	835%	1656%	1563%	709%	922%	1063%

Vergleichende Darstellung des Bemessungsabflusses und der Abflusskapazität

Bemessungsabfluss und Abflusskapazität für Dresden gemäß Regelwerken 1988-2040, mit Außeneinzugsgebiet



Darstellung der Auslastung:





**Beispiel Lossa**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
5,93 km²	2019	0,88	1,59

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Bauart	Rohr
Querschnitt	DN 800
Auslastung des Querschnittes [%]	80
Länge des Durchlasses [m]	20
Rauigkeitsbeiwert [m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I [%]	Δh [m]	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Beispiel Lossa**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
5,93 km²	2040 (+30%)	1,15	2,10

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** ausreichend
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Bauart	Rohr
Querschnitt	DN 800
Auslastung des Querschnittes	[%] 80
Länge des Durchlasses	[m] 20
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s] 65

Gefälle I	Δh	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Beispiel Lossa**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
5,93 km²	2040 (+50%)	1,32	2,39

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** ausreichend
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Bauart	Rohr
Querschnitt	DN 800
Auslastung des Querschnittes	[%] 80
Länge des Durchlasses	[m] 20
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s] 65

Gefälle I	Δh	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Beispiel Merkwitzer Wasser**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
5,97 km²	2019	1,18	2,13

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Bauart	Rohr
Querschnitt	DN 1200
Auslastung des Querschnittes [%]	80
Länge des Durchlasses [m]	22
Rauigkeitsbeiwert [m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I [%]	Δh [m]	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,110		0,08	0,13	0,20	0,28	0,38	0,50	0,63	0,78	0,94	1,12	1,31	1,52	1,74	1,98	2,23	2,50	2,79
1,0	0,220		0,11	0,18	0,28	0,40	0,54	0,71	0,89	1,10	1,33	1,58	1,85	2,14	2,46	2,80	3,16	3,54	3,94
1,5	0,330		0,13	0,23	0,35	0,49	0,66	0,86	1,09	1,34	1,62	1,93	2,26	2,63	3,01	3,43	3,86	4,33	4,82
2,0	0,440		0,15	0,26	0,40	0,57	0,77	1,00	1,26	1,55	1,88	2,23	2,62	3,03	3,48	3,96	4,46	5,00	5,57
2,5	0,550		0,17	0,29	0,45	0,63	0,86	1,12	1,41	1,74	2,10	2,49	2,92	3,39	3,89	4,42	4,99	5,59	6,23
3,0	0,660		0,19	0,32	0,49	0,69	0,94	1,22	1,54	1,90	2,30	2,73	3,20	3,71	4,26	4,84	5,47	6,13	6,82

**Beispiel Merkwitzer Wasser**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
5,97 km²	2040 (+30%)	1,53	2,77

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** ausreichend
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Bauart	Rohr
Querschnitt	DN 1200
Auslastung des Querschnittes	[%] 80
Länge des Durchlasses	[m] 22
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s] 65

Gefälle I	Δh	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,110		0,08	0,13	0,20	0,28	0,38	0,50	0,63	0,78	0,94	1,12	1,31	1,52	1,74	1,98	2,23	2,50	2,79
1,0	0,220		0,11	0,18	0,28	0,40	0,54	0,71	0,89	1,10	1,33	1,58	1,85	2,14	2,46	2,80	3,16	3,54	3,94
1,5	0,330		0,13	0,23	0,35	0,49	0,66	0,86	1,09	1,34	1,62	1,93	2,26	2,63	3,01	3,43	3,86	4,33	4,82
2,0	0,440		0,15	0,26	0,40	0,57	0,77	1,00	1,26	1,55	1,88	2,23	2,62	3,03	3,48	3,96	4,46	5,00	5,57
2,5	0,550		0,17	0,29	0,45	0,63	0,86	1,12	1,41	1,74	2,10	2,49	2,92	3,39	3,89	4,42	4,99	5,59	6,23
3,0	0,660		0,19	0,32	0,49	0,69	0,94	1,22	1,54	1,90	2,30	2,73	3,20	3,71	4,26	4,84	5,47	6,13	6,82

**Beispiel Merkwitzer Wasser**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
5,97 km²	2040 (+50%)	1,77	3,20

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** ausreichend
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Bauart	Rohr
Querschnitt	DN 1200
Auslastung des Querschnittes	[%] 80
Länge des Durchlasses	[m] 22
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s] 65

Gefälle I	Δh	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,110		0,08	0,13	0,20	0,28	0,38	0,50	0,63	0,78	0,94	1,12	1,31	1,52	1,74	1,98	2,23	2,50	2,79
1,0	0,220		0,11	0,18	0,28	0,40	0,54	0,71	0,89	1,10	1,33	1,58	1,85	2,14	2,46	2,80	3,16	3,54	3,94
1,5	0,330		0,13	0,23	0,35	0,49	0,66	0,86	1,09	1,34	1,62	1,93	2,26	2,63	3,01	3,43	3,86	4,33	4,82
2,0	0,440		0,15	0,26	0,40	0,57	0,77	1,00	1,26	1,55	1,88	2,23	2,62	3,03	3,48	3,96	4,46	5,00	5,57
2,5	0,550		0,17	0,29	0,45	0,63	0,86	1,12	1,41	1,74	2,10	2,49	2,92	3,39	3,89	4,42	4,99	5,59	6,23
3,0	0,660		0,19	0,32	0,49	0,69	0,94	1,22	1,54	1,90	2,30	2,73	3,20	3,71	4,26	4,84	5,47	6,13	6,82

**Beispiel Grenzgraben**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
3,82 km²	2019	0,78	1,41

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

<b>Bauart</b>	Rohr
<b>Querschnitt</b>	DN 1000
<b>Auslastung des Querschnittes</b> [%]	80
<b>Länge des Durchlasses</b> [m]	22
<b>Rauigkeitsbeiwert</b> [m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I [%]	Δh [m]	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,110		0,08	0,13	0,20	0,28	0,38	0,50	0,63	0,78	0,94	1,12	1,31	1,52	1,74	1,98	2,23	2,50	2,79
1,0	0,220		0,11	0,18	0,28	0,40	0,54	0,71	0,89	1,10	1,33	1,58	1,85	2,14	2,46	2,80	3,16	3,54	3,94
1,5	0,330		0,13	0,23	0,35	0,49	0,66	0,86	1,09	1,34	1,62	1,93	2,26	2,63	3,01	3,43	3,86	4,33	4,82
2,0	0,440		0,15	0,26	0,40	0,57	0,77	1,00	1,26	1,55	1,88	2,23	2,62	3,03	3,48	3,96	4,46	5,00	5,57
2,5	0,550		0,17	0,29	0,45	0,63	0,86	1,12	1,41	1,74	2,10	2,49	2,92	3,39	3,89	4,42	4,99	5,59	6,23
3,0	0,660		0,19	0,32	0,49	0,69	0,94	1,22	1,54	1,90	2,30	2,73	3,20	3,71	4,26	4,84	5,47	6,13	6,82

**Beispiel Grenzgraben**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
3,82 km²	2040 (+30%)	1,01	1,83

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** ausreichend
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Bauart	Rohr
Querschnitt	DN 1000
Auslastung des Querschnittes	[%] 80
Länge des Durchlasses	[m] 22
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s] 65

Gefälle I	Δh	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,110		0,08	0,13	0,20	0,28	0,38	0,50	0,63	0,78	0,94	1,12	1,31	1,52	1,74	1,98	2,23	2,50	2,79
1,0	0,220		0,11	0,18	0,28	0,40	0,54	0,71	0,89	1,10	1,33	1,58	1,85	2,14	2,46	2,80	3,16	3,54	3,94
1,5	0,330		0,13	0,23	0,35	0,49	0,66	0,86	1,09	1,34	1,62	1,93	2,26	2,63	3,01	3,43	3,86	4,33	4,82
2,0	0,440		0,15	0,26	0,40	0,57	0,77	1,00	1,26	1,55	1,88	2,23	2,62	3,03	3,48	3,96	4,46	5,00	5,57
2,5	0,550		0,17	0,29	0,45	0,63	0,86	1,12	1,41	1,74	2,10	2,49	2,92	3,39	3,89	4,42	4,99	5,59	6,23
3,0	0,660		0,19	0,32	0,49	0,69	0,94	1,22	1,54	1,90	2,30	2,73	3,20	3,71	4,26	4,84	5,47	6,13	6,82

**Beispiel Grenzgraben**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
3,82 km²	2040 (+50%)	1,17	2,12

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** ausreichend
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Bauart	Rohr
Querschnitt	DN 1000
Auslastung des Querschnittes	[%] 80
Länge des Durchlasses	[m] 22
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s] 65

Gefälle I	Δh	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,110		0,08	0,13	0,20	0,28	0,38	0,50	0,63	0,78	0,94	1,12	1,31	1,52	1,74	1,98	2,23	2,50	2,79
1,0	0,220		0,11	0,18	0,28	0,40	0,54	0,71	0,89	1,10	1,33	1,58	1,85	2,14	2,46	2,80	3,16	3,54	3,94
1,5	0,330		0,13	0,23	0,35	0,49	0,66	0,86	1,09	1,34	1,62	1,93	2,26	2,63	3,01	3,43	3,86	4,33	4,82
2,0	0,440		0,15	0,26	0,40	0,57	0,77	1,00	1,26	1,55	1,88	2,23	2,62	3,03	3,48	3,96	4,46	5,00	5,57
2,5	0,550		0,17	0,29	0,45	0,63	0,86	1,12	1,41	1,74	2,10	2,49	2,92	3,39	3,89	4,42	4,99	5,59	6,23
3,0	0,660		0,19	0,32	0,49	0,69	0,94	1,22	1,54	1,90	2,30	2,73	3,20	3,71	4,26	4,84	5,47	6,13	6,82

**Beispiel Pechwasser**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
1,46 km²	2019	0,77	1,39

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

<b>Bauart</b>	Rohr
<b>Querschnitt</b>	DN 600
<b>Auslastung des Querschnittes</b> [%]	80
<b>Länge des Durchlasses</b> [m]	22
<b>Rauigkeitsbeiwert</b> [m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I [%]	Δh [-]	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,110		0,08	0,13	0,20	0,28	0,38	0,50	0,63	0,78	0,94	1,12	1,31	1,52	1,74	1,98	2,23	2,50	2,79
1,0	0,220		0,11	0,18	0,28	0,40	0,54	0,71	0,89	1,10	1,33	1,58	1,85	2,14	2,46	2,80	3,16	3,54	3,94
1,5	0,330		0,13	0,23	0,35	0,49	0,66	0,86	1,09	1,34	1,62	1,93	2,26	2,63	3,01	3,43	3,86	4,33	4,82
2,0	0,440		0,15	0,26	0,40	0,57	0,77	1,00	1,26	1,55	1,88	2,23	2,62	3,03	3,48	3,96	4,46	5,00	5,57
2,5	0,550		0,17	0,29	0,45	0,63	0,86	1,12	1,41	1,74	2,10	2,49	2,92	3,39	3,89	4,42	4,99	5,59	6,23
3,0	0,660		0,19	0,32	0,49	0,69	0,94	1,22	1,54	1,90	2,30	2,73	3,20	3,71	4,26	4,84	5,47	6,13	6,82

**Beispiel Pechwasser**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
1,46 km²	2040 (+30%)	1,00	1,81

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** ausreichend
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

<b>Bauart</b>	Rohr
<b>Querschnitt</b>	DN 600
<b>Auslastung des Querschnittes</b> [%]	80
<b>Länge des Durchlasses</b> [m]	22
<b>Rauigkeitsbeiwert</b> [m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I [%]	Δh [-]	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,110		0,08	0,13	0,20	0,28	0,38	0,50	0,63	0,78	0,94	1,12	1,31	1,52	1,74	1,98	2,23	2,50	2,79
1,0	0,220		0,11	0,18	0,28	0,40	0,54	0,71	0,89	1,10	1,33	1,58	1,85	2,14	2,46	2,80	3,16	3,54	3,94
1,5	0,330		0,13	0,23	0,35	0,49	0,66	0,86	1,09	1,34	1,62	1,93	2,26	2,63	3,01	3,43	3,86	4,33	4,82
2,0	0,440		0,15	0,26	0,40	0,57	0,77	1,00	1,26	1,55	1,88	2,23	2,62	3,03	3,48	3,96	4,46	5,00	5,57
2,5	0,550		0,17	0,29	0,45	0,63	0,86	1,12	1,41	1,74	2,10	2,49	2,92	3,39	3,89	4,42	4,99	5,59	6,23
3,0	0,660		0,19	0,32	0,49	0,69	0,94	1,22	1,54	1,90	2,30	2,73	3,20	3,71	4,26	4,84	5,47	6,13	6,82

**Beispiel Pechwasser**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
1,46 km²	2040 (+50%)	1,16	2,09

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** ausreichend
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

<b>Bauart</b>	Rohr
<b>Querschnitt</b>	DN 600
<b>Auslastung des Querschnittes</b> [%]	80
<b>Länge des Durchlasses</b> [m]	22
<b>Rauigkeitsbeiwert</b> [m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I [%]	Δh [-]	Q [m³/s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,110		0,08	0,13	0,20	0,28	0,38	0,50	0,63	0,78	0,94	1,12	1,31	1,52	1,74	1,98	2,23	2,50	2,79
1,0	0,220		0,11	0,18	0,28	0,40	0,54	0,71	0,89	1,10	1,33	1,58	1,85	2,14	2,46	2,80	3,16	3,54	3,94
1,5	0,330		0,13	0,23	0,35	0,49	0,66	0,86	1,09	1,34	1,62	1,93	2,26	2,63	3,01	3,43	3,86	4,33	4,82
2,0	0,440		0,15	0,26	0,40	0,57	0,77	1,00	1,26	1,55	1,88	2,23	2,62	3,03	3,48	3,96	4,46	5,00	5,57
2,5	0,550		0,17	0,29	0,45	0,63	0,86	1,12	1,41	1,74	2,10	2,49	2,92	3,39	3,89	4,42	4,99	5,59	6,23
3,0	0,660		0,19	0,32	0,49	0,69	0,94	1,22	1,54	1,90	2,30	2,73	3,20	3,71	4,26	4,84	5,47	6,13	6,82



**Beispiel Rotes Wasser**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
1,05 km²	2019	0,19	0,34

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

<b>Bauart</b>	Platten-DL	
<b>Querschnitt</b>	600 x 600	
<b>Auslastung des Querschnittes</b>	[%]	80
<b>Länge des Durchlasses</b>	[m]	15
<b>Rauigkeitsbeiwert</b>	[m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I	Δh	b [m] =	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
			h [m] =	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,60	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80
0,5	0,075	Q [m³/s] =	0,18	0,21	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34
1,0	0,150		0,25	0,30	0,34	0,38	0,41	0,45	0,48
1,5	0,225		0,31	0,36	0,42	0,46	0,51	0,55	0,58
2,0	0,300		0,36	0,42	0,48	0,53	0,58	0,63	0,67
2,5	0,375		0,40	0,47	0,54	0,60	0,65	0,71	0,75
3,0	0,450		0,44	0,51	0,59	0,65	0,72	0,77	0,83

**Beispiel Rotes Wasser**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
1,05 km²	2040 (+30%)	0,25	0,44

- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

<b>Bauart</b>	Platten-DL
<b>Querschnitt</b>	600 x 600
<b>Auslastung des Querschnittes</b>	[%] 80
<b>Länge des Durchlasses</b>	[m] 15
<b>Rauigkeitsbeiwert</b>	[m <sup>1/3</sup> /s] 65

Gefälle I	Δh	b [m] =	Q [m³/s] =							
			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	
			0,60	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80	
0,5	0,075		0,18	0,21	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	
1,0	0,150		0,25	0,30	0,34	0,38	0,41	0,45	0,48	
1,5	0,225		0,31	0,36	0,42	0,46	0,51	0,55	0,58	
2,0	0,300		0,36	0,42	0,48	0,53	0,58	0,63	0,67	
2,5	0,375		0,40	0,47	0,54	0,60	0,65	0,71	0,75	
3,0	0,450		0,44	0,51	0,59	0,65	0,72	0,77	0,83	

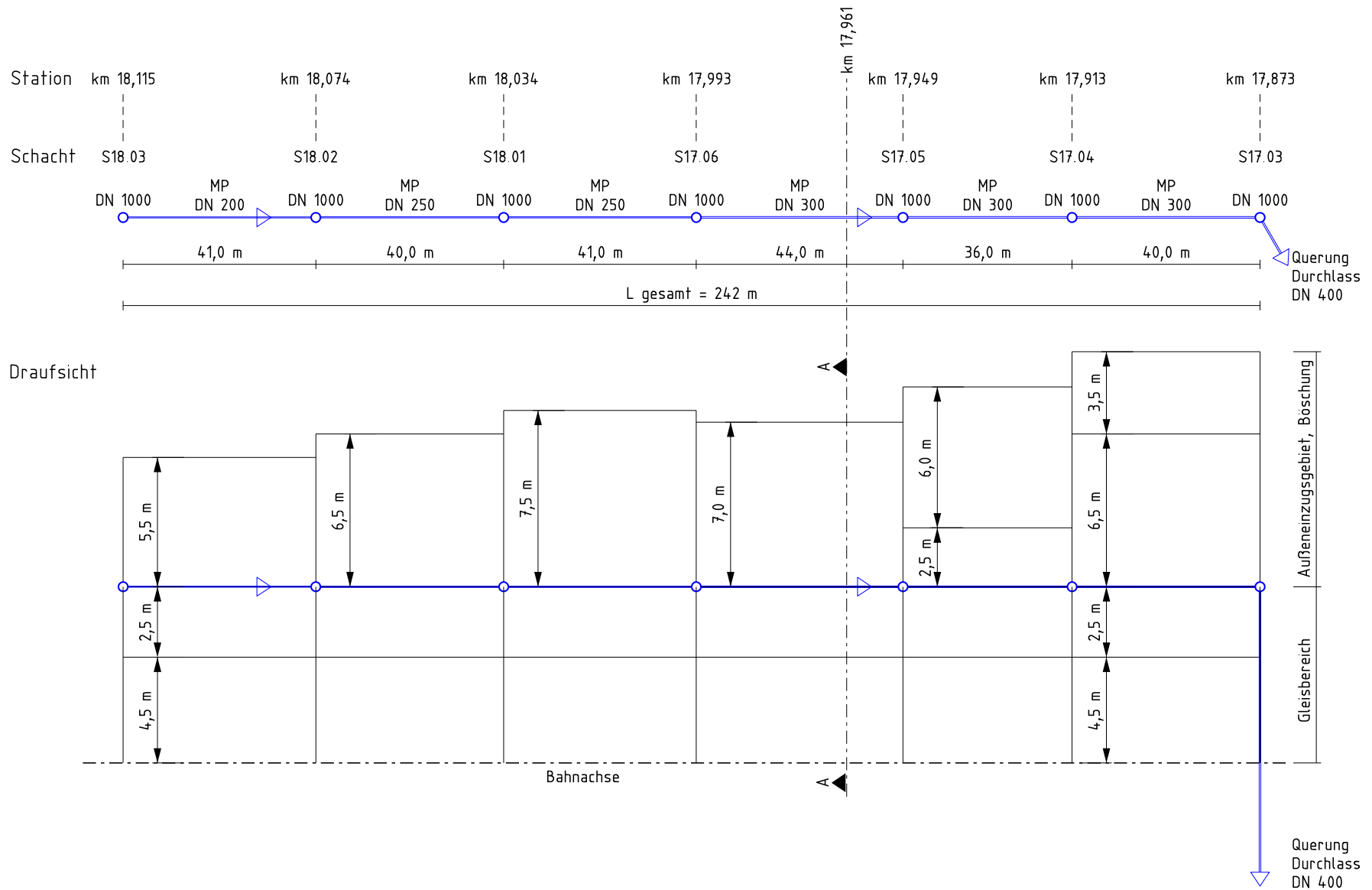
**Beispiel Rotes Wasser**

Einzugsgebiet	Bezugsjahr	HQ in m³/s	
		HQ <sub>20</sub>	HQ <sub>100</sub>
1,05 km²	2040 (+50%)	0,29	0,51

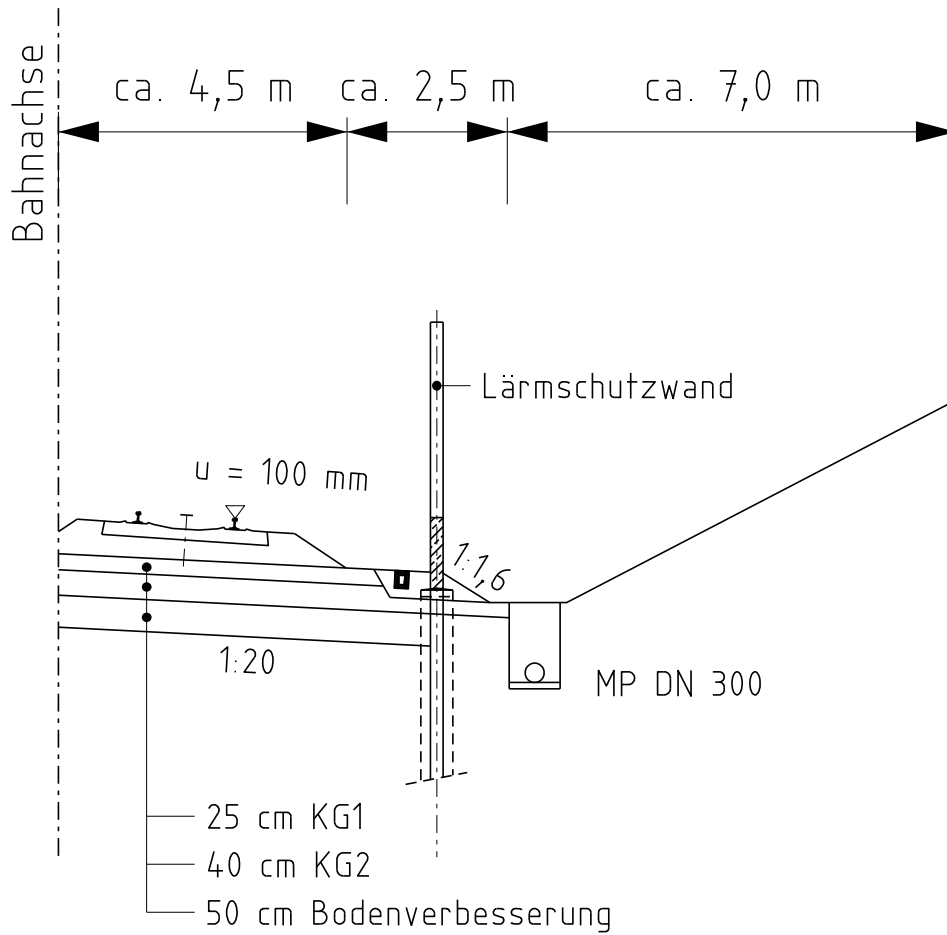
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für **20-jährliche Wiederkehrwahrscheinlichkeit** **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für beide Jährlichkeiten bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

<b>Bauart</b>	Platten-DL
<b>Querschnitt</b>	600 x 600
<b>Auslastung des Querschnittes</b>	[%] 80
<b>Länge des Durchlasses</b>	[m] 15
<b>Rauigkeitsbeiwert</b>	[m <sup>1/3</sup> /s] 65

Gefälle I	Δh	b [m] =	Q [m³/s] =							
			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	
			0,60	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80	
0,5	0,075		0,18	0,21	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	
1,0	0,150		0,25	0,30	0,34	0,38	0,41	0,45	0,48	
1,5	0,225		0,31	0,36	0,42	0,46	0,51	0,55	0,58	
2,0	0,300		0,36	0,42	0,48	0,53	0,58	0,63	0,67	
2,5	0,375		0,40	0,47	0,54	0,60	0,65	0,71	0,75	
3,0	0,450		0,44	0,51	0,59	0,65	0,72	0,77	0,83	



Querprofil km 17,961  
Schnitt A - A



**Dimensionierung mit dem Fließzeitverfahren**

Werte für Weinböhl		REINHOLD
Regenspende $r_{15,1}$	[l/(s·ha)]	113,3
Regenhäufigkeit $n$	[1/Jahr]	0,1
Zeitbeiwert $\phi$	[-]	2,231
Regendauer $D$	[min]	15
Regenspende $r_{15,0,1}$	[l/(s·ha)]	253

Spitzenabflussbeiwert $\psi_s$	
Außenbereich	0,3
Böschung	0,5
Gleis	0,8

Ermittlung abflusswirksame undurchlässige Flächen $A_U$															
Haltung	Schacht		Länge l	Böschung				Außeneinzugsgebiet				Gleis			
	von	bis		Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$	Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$	Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Nr.	Nr.	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]
1	S18.03	S18.02	41	5,5	226	0,5	0,011	0,0	0	0,3	0,000	7,0	287	0,8	0,023
2	S18.02	S18.01	40	6,5	260	0,5	0,013	0,0	0	0,3	0,000	7,0	280	0,8	0,022
3	S18.01	S17.06	41	7,5	308	0,5	0,015	0,0	0	0,3	0,000	7,0	287	0,8	0,023
4	S17.06	S17.05	44	7,0	308	0,5	0,015	0,0	0	0,3	0,000	7,0	308	0,8	0,025
5	S17.05	S17.04	36	6,0	216	0,5	0,011	2,5	90	0,3	0,003	7,0	252	0,8	0,020
6	S17.04	S17.03 (Auslauf)	40	6,5	260	0,5	0,013	3,5	140	0,3	0,004	7,0	280	0,8	0,022

Hydraulische Bemessung																	
Haltung	Schacht		Länge l	Fläche $A_U$				$k_b$	DN	Sohlgefälle $I_{SO}$	$Q_A$	$Q_{K,TE}$		$v_v$	Fließzeit		Auslastung $Q_A/Q_{K,TE}$
	von	bis		Böschung	Außen- einzugsgebiet	Gleis	Gesamt					einzel	gesamt				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17
	Nr.	Nr.	[m]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[mm]	[mm]	[m/m]	[l/s]	[m <sup>3</sup> /s]	[l/s]	[m/s]	[min]	[min]	[-]
1	S18.03	S18.02	41	0,011	0,000	0,023	0,034	0,4	200	0,0034	8,7	0,023	23,0	0,73	0,93	0,93	38%
2	S18.02	S18.01	40	0,013	0,000	0,022	0,070	0,4	250	0,0047	17,6	0,049	49,2	1,00	0,66	1,60	36%
3	S18.01	S17.06	41	0,015	0,000	0,023	0,108	0,4	250	0,0063	27,3	0,057	57,1	1,16	0,59	2,18	48%
4	S17.06	S17.05	44	0,015	0,000	0,025	0,148	0,4	300	0,0032	37,4	0,065	64,9	0,92	0,80	2,98	58%
5	S17.05	S17.04	36	0,011	0,003	0,020	0,182	0,4	300	0,0042	45,9	0,075	74,5	1,05	0,57	3,55	62%
6	S17.04	S17.03 (Auslauf)	40	0,013	0,004	0,022	0,221	0,4	300	0,0020	55,9	0,051	51,2	0,72	0,92	4,47	109%

**Dimensionierung mit dem Fließzeitverfahren**

Werte für Weinböhl		KOSTRA-2010R
Regenspende $r_{15,1}$	[l/(s·ha)]	113,3
Regenhäufigkeit $n$	[1/Jahr]	0,1
Zeitbeiwert $\phi$	[-]	-
Regendauer $D$	[min]	15
Regenspende $r_{15,0,1}$	[l/(s·ha)]	212,8

Spitzenabflussbeiwert $\psi_s$	
Außenbereich	0,3
Böschung	0,5
Gleis	0,8

Ermittlung abflusswirksame undurchlässige Flächen $A_U$															
Haltung	Schacht		Länge l	Böschung				Außeneinzugsgebiet				Gleis			
	von	bis		Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$	Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$	Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Nr.	Nr.	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]
1	S18.03	S18.02	41	5,5	226	0,5	0,011	0,0	0	0,3	0,000	7,0	287	0,8	0,023
2	S18.02	S18.01	40	6,5	260	0,5	0,013	0,0	0	0,3	0,000	7,0	280	0,8	0,022
3	S18.01	S17.06	41	7,5	308	0,5	0,015	0,0	0	0,3	0,000	7,0	287	0,8	0,023
4	S17.06	S17.05	44	7,0	308	0,5	0,015	0,0	0	0,3	0,000	7,0	308	0,8	0,025
5	S17.05	S17.04	36	6,0	216	0,5	0,011	2,5	90	0,3	0,003	7,0	252	0,8	0,020
6	S17.04	S17.03 (Auslauf)	40	6,5	260	0,5	0,013	3,5	140	0,3	0,004	7,0	280	0,8	0,022

Hydraulische Bemessung																	
Haltung	Schacht		Länge l	Fläche $A_U$				$k_b$	DN	Sohlgefälle $I_{SO}$	$Q_A$	$Q_{K,TE}$		$v_v$	Fließzeit		Auslastung $Q_A/Q_{K,TE}$
	von	bis		Böschung	Außen-einzugsgebiet	Gleis	Gesamt					einzel	gesamt				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17
	Nr.	Nr.	[m]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[mm]	[mm]	[m/m]	[l/s]	[m <sup>3</sup> /s]	[l/s]	[m/s]	[min]	[min]	[-]
1	S18.03	S18.02	41	0,011	0,000	0,023	0,034	0,4	200	0,0034	7,3	0,023	23,0	0,73	0,93	0,93	32%
2	S18.02	S18.01	40	0,013	0,000	0,022	0,070	0,4	250	0,0047	14,8	0,049	49,2	1,00	0,66	1,60	30%
3	S18.01	S17.06	41	0,015	0,000	0,023	0,108	0,4	250	0,0063	23,0	0,057	57,1	1,16	0,59	2,18	40%
4	S17.06	S17.05	44	0,015	0,000	0,025	0,148	0,4	300	0,0032	31,5	0,065	64,9	0,92	0,80	2,98	48%
5	S17.05	S17.04	36	0,011	0,003	0,020	0,182	0,4	300	0,0042	38,7	0,075	74,5	1,05	0,57	3,55	52%
6	S17.04	S17.03 (Auslauf)	40	0,013	0,004	0,022	0,221	0,4	300	0,0020	47,1	0,051	51,2	0,72	0,92	4,47	92%

**Dimensionierung mit dem Fließzeitverfahren**

Werte für Weinböhl		REINHOLD
Regenspende $r_{15,1}$	[l/(s·ha)]	113,3
Regenhäufigkeit $n$	[1/Jahr]	0,01
Zeitbeiwert $\phi$	[-]	4,423
Regendauer $D$	[min]	15
Regenspende $r_{15, 0,01}$	[l/(s·ha)]	501

Spitzenabflussbeiwert $\psi_s$	
Außenbereich	0,3
Böschung	0,5
Gleis	0,8

Ermittlung abflusswirksame undurchlässige Flächen $A_U$															
Haltung	Schacht		Länge l	Böschung				Außeneinzugsgebiet				Gleis			
	von	bis		Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$	Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$	Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Nr.	Nr.	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]
1	S18.03	S18.02	41	5,5	226	0,5	0,011	0,0	0	0,3	0,000	7,0	287	0,8	0,023
2	S18.02	S18.01	40	6,5	260	0,5	0,013	0,0	0	0,3	0,000	7,0	280	0,8	0,022
3	S18.01	S17.06	41	7,5	308	0,5	0,015	0,0	0	0,3	0,000	7,0	287	0,8	0,023
4	S17.06	S17.05	44	7,0	308	0,5	0,015	0,0	0	0,3	0,000	7,0	308	0,8	0,025
5	S17.05	S17.04	36	6,0	216	0,5	0,011	2,5	90	0,3	0,003	7,0	252	0,8	0,020
6	S17.04	S17.03 (Auslauf)	40	6,5	260	0,5	0,013	3,5	140	0,3	0,004	7,0	280	0,8	0,022

Hydraulische Bemessung																	
Haltung	Schacht		Länge l	Fläche $A_U$				$k_b$	DN	Sohlgefälle $I_{SO}$	$Q_A$	$Q_{K,TE}$		$v_v$	Fließzeit		Auslastung $Q_A/Q_{K,TE}$
	von	bis		Böschung	Außen- einzugsgebiet	Gleis	Gesamt					einzel	gesamt				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17
	Nr.	Nr.	[m]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[mm]	[mm]	[m/m]	[l/s]	[m <sup>3</sup> /s]	[l/s]	[m/s]	[min]	[min]	[-]
1	S18.03	S18.02	41	0,011	0,000	0,023	0,034	0,4	200	0,0034	17,2	0,023	23,0	0,73	0,93	0,93	74%
2	S18.02	S18.01	40	0,013	0,000	0,022	0,070	0,4	250	0,0047	34,9	0,049	49,2	1,00	0,66	1,60	71%
3	S18.01	S17.06	41	0,015	0,000	0,023	0,108	0,4	250	0,0063	54,1	0,057	57,1	1,16	0,59	2,18	95%
4	S17.06	S17.05	44	0,015	0,000	0,025	0,148	0,4	300	0,0032	74,2	0,065	64,9	0,92	0,80	2,98	114%
5	S17.05	S17.04	36	0,011	0,003	0,020	0,182	0,4	300	0,0042	91,0	0,075	74,5	1,05	0,57	3,55	122%
6	S17.04	S17.03 (Auslauf)	40	0,013	0,004	0,022	0,221	0,4	300	0,0020	110,9	0,051	51,2	0,72	0,92	4,47	217%

Dimensionierung mit dem Fließzeitverfahren

Werte für Weinböhl		KOSTRA-2010R
Regenspende $r_{15,1}$	[l/(s·ha)]	113,3
Regenhäufigkeit $n$	[1/Jahr]	0,01
Zeitbeiwert $\phi$	[-]	-
Regendauer $D$	[min]	15
Regenspende $r_{15, 0,01}$	[l/(s·ha)]	312,2

Spitzenabflussbeiwert $\psi_s$	
Außenbereich	0,3
Böschung	0,5
Gleis	0,8

Ermittlung abflusswirksame undurchlässige Flächen $A_U$															
Haltung	Schacht		Länge l	Böschung				Außeneinzugsgebiet				Gleis			
	von	bis		Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$	Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$	Breite	Fläche $A_E$	$\psi_s$	Fläche $A_U$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Nr.	Nr.	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[ha]
1	S18.03	S18.02	41	5,5	226	0,5	0,011	0,0	0	0,3	0,000	7,0	287	0,8	0,023
2	S18.02	S18.01	40	6,5	260	0,5	0,013	0,0	0	0,3	0,000	7,0	280	0,8	0,022
3	S18.01	S17.06	41	7,5	308	0,5	0,015	0,0	0	0,3	0,000	7,0	287	0,8	0,023
4	S17.06	S17.05	44	7,0	308	0,5	0,015	0,0	0	0,3	0,000	7,0	308	0,8	0,025
5	S17.05	S17.04	36	6,0	216	0,5	0,011	2,5	90	0,3	0,003	7,0	252	0,8	0,020
6	S17.04	S17.03 (Auslauf)	40	6,5	260	0,5	0,013	3,5	140	0,3	0,004	7,0	280	0,8	0,022

Hydraulische Bemessung																	
Haltung	Schacht		Länge l	Fläche $A_U$				$k_b$	DN	Sohlgefälle $I_{SO}$	$Q_A$	$Q_{K,TE}$		$v_v$	Fließzeit		Auslastung $Q_A/Q_{K,TE}$
	von	bis		Böschung	Außen-einzugsgebiet	Gleis	Gesamt					einzel	gesamt				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17
	Nr.	Nr.	[m]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[mm]	[mm]	[m/m]	[l/s]	[m <sup>3</sup> /s]	[l/s]	[m/s]	[min]	[min]	[-]
1	S18.03	S18.02	41	0,011	0,000	0,023	0,034	0,4	200	0,0034	10,7	0,023	23,0	0,73	0,93	0,93	46%
2	S18.02	S18.01	40	0,013	0,000	0,022	0,070	0,4	250	0,0047	21,7	0,049	49,2	1,00	0,66	1,60	44%
3	S18.01	S17.06	41	0,015	0,000	0,023	0,108	0,4	250	0,0063	33,7	0,057	57,1	1,16	0,59	2,18	59%
4	S17.06	S17.05	44	0,015	0,000	0,025	0,148	0,4	300	0,0032	46,2	0,065	64,9	0,92	0,80	2,98	71%
5	S17.05	S17.04	36	0,011	0,003	0,020	0,182	0,4	300	0,0042	56,7	0,075	74,5	1,05	0,57	3,55	76%
6	S17.04	S17.03 (Auslauf)	40	0,013	0,004	0,022	0,221	0,4	300	0,0020	69,1	0,051	51,2	0,72	0,92	4,47	135%



Möglicher Starkregenindex (SRI) gemäß DWA-M 119 (2016) und Schmitt (2015), Umrechnung in l/(s·ha) ergänzt.

Wiederkehrzeit $T_n$ (a)	1-10		20	30	50	100	>100												
Starkregenindex	1-3		4	5	6	7	8	9	10	11	12								
Regendauer	Starkregenhöhen in mm																		
15 min	10	20	20	25	25	30	30	35	>35										
60 min	15	30	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100	100	130	130	160	160	200	>200
2 h	20	35	35	45	45	55	55	65	65	80	85	120	120	150	150	180	180	220	>220
4 h	20	45	45	55	55	60	60	75	75	85	90	120	120	150	150	180	180	220	>220
6 h	25	50	50	60	60	65	65	80	80	90	90	120	120	150	150	180	180	220	>220

**Umrechnung in l/s/ha**

Wiederkehrzeit $T_n$ (a)	1-10		20	30	50	100	>100												
Starkregenindex	1-3		4	5	6	7	8	9	10	11	12								
Regendauer	l/s/ha																		
15 min	111	222	222	278	278	333	333	389	>389										
60 min	42	83	83	111	111	139	139	167	167	208	208	278	278	361	361	444	444	556	>556
2 h	28	49	49	63	63	76	76	90	90	111	111	144	144	181	181	222	222	278	>278
4 h	14	31	31	38	38	42	42	52	52	59	59	76	76	90	90	111	111	139	>139
6 h	12	23	23	28	28	30	30	37	37	42	42	52	52	63	63	76	76	90	>90

**DWA-M 119** (2016): Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen, Merkblatt, Hennef.

**Schmitt, T. G.** (2015): Weiterentwicklung des Starkregenindex zur Verwendung in der kommunalen Überflutungsvorsorge, gwf Wasser/Abwasser 2015, 7-8, 774 – 781.

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Flachland EZ = 100 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Flachland	0,04	0,25

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
Länge des Durchlasses	[m]	20
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Rechteckquerschnitt**

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,5	0,100		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	
1,0	0,200		0,40	0,44	0,48	0,51	0,53	0,55	0,57	
1,5	0,300		0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	
2,0	0,400		0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	
2,5	0,500		0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	
3,0	0,600		0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,32	0,35	
			0,17	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	
			0,18	0,24	0,28	0,33	0,36	0,40	0,42	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,5	0,100		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00		
1,0	0,200		0,50	0,55	0,58	0,62	0,64	0,67		
1,5	0,300		0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25		
2,0	0,400		0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35		
2,5	0,500		0,22	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43		
3,0	0,600		0,25	0,31	0,36	0,41	0,45	0,49		
			0,28	0,35	0,41	0,46	0,51	0,55		
			0,31	0,38	0,45	0,50	0,56	0,60		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,5	0,100		0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	
1,0	0,200		0,60	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80	
1,5	0,300		0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	
2,0	0,400		0,27	0,33	0,37	0,42	0,46	0,49	0,53	
2,5	0,500		0,34	0,40	0,46	0,51	0,56	0,60	0,64	
3,0	0,600		0,39	0,46	0,53	0,59	0,64	0,70	0,74	
			0,43	0,51	0,59	0,66	0,72	0,78	0,83	
			0,48	0,56	0,64	0,72	0,79	0,85	0,91	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
0,5	0,100		0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40		
1,0	0,200		0,70	0,75	0,79	0,82	0,93	0,88	0,91	0,93		
1,5	0,300		0,28	0,32	0,36	0,40	0,51	0,46	0,49	0,52		
2,0	0,400		0,39	0,45	0,51	0,56	0,73	0,66	0,70	0,74		
2,5	0,500		0,48	0,55	0,62	0,69	0,89	0,80	0,86	0,91		
3,0	0,600		0,55	0,64	0,72	0,79	1,03	0,93	0,99	1,05		
			0,62	0,71	0,80	0,89	1,15	1,04	1,11	1,17		
			0,68	0,78	0,88	0,97	1,26	1,14	1,21	1,28		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,5	0,100		0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	
1,0	0,200		0,80	0,85	0,89	0,93	0,96	0,99	1,02	1,04	1,07	
1,5	0,300		0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	
2,0	0,400		0,53	0,60	0,66	0,73	0,79	0,84	0,90	0,94	0,99	
2,5	0,500		0,64	0,73	0,81	0,89	0,96	1,03	1,10	1,16	1,21	
3,0	0,600		0,74	0,84	0,94	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34	1,40	
			0,83	0,94	1,05	1,15	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57	
			0,91	1,03	1,15	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,72	

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Flachland EZ = 100 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Flachland	0,04	0,25

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
		h [m] =	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,90	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,48	0,54	0,60	0,65	0,70	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90
1,0	0,200		0,68	0,76	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	1,23	1,28
1,5	0,300		0,84	0,94	1,03	1,12	1,21	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57
2,0	0,400		0,97	1,08	1,19	1,29	1,39	1,49	1,57	1,66	1,74	1,81
2,5	0,500		1,08	1,21	1,33	1,45	1,56	1,66	1,76	1,85	1,94	2,02
3,0	0,600		1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,82	1,93	2,03	2,13	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		h [m] =	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90
1,0	0,200		0,86	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28
1,5	0,300		1,05	1,17	1,27	1,38	1,47	1,57
2,0	0,400		1,22	1,35	1,47	1,59	1,70	1,81
2,5	0,500		1,36	1,51	1,65	1,78	1,90	2,02
3,0	0,600		1,49	1,65	1,80	1,95	2,09	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		h [m] =	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,75	0,82	0,89	0,96	1,02	1,08	1,14
1,0	0,200		1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,61
1,5	0,300		1,30	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97
2,0	0,400		1,50	1,64	1,78	1,91	2,04	2,16	2,28
2,5	0,500		1,68	1,84	1,99	2,14	2,28	2,42	2,55
3,0	0,600		1,84	2,01	2,18	2,35	2,50	2,65	2,79

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		h [m] =	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,41	1,44
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,90	0,98	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34
1,0	0,200		1,28	1,39	1,50	1,60	1,70	1,80	1,89
1,5	0,300		1,57	1,71	1,84	1,97	2,09	2,20	2,32
2,0	0,400		1,81	1,97	2,12	2,27	2,41	2,55	2,67
2,5	0,500		2,02	2,20	2,37	2,54	2,69	2,85	2,99
3,0	0,600		2,22	2,41	2,60	2,78	2,95	3,12	3,28

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		h [m] =	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,30	1,35	1,39	1,43	1,47	1,51	1,54	1,58
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,07	1,16	1,25	1,33	1,40	1,48	1,55	1,62
1,0	0,200		1,52	1,64	1,76	1,88	1,99	2,09	2,19	2,29
1,5	0,300		1,86	2,01	2,16	2,30	2,43	2,56	2,69	2,80
2,0	0,400		2,15	2,32	2,49	2,65	2,81	2,96	3,10	3,24
2,5	0,500		2,40	2,60	2,79	2,97	3,14	3,31	3,47	3,62
3,0	0,600		2,63	2,85	3,05	3,25	3,44	3,62	3,80	3,97

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		h [m] =	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	1,61	1,65	1,68
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,70	1,78	1,85
1,0	0,200		1,78	1,91	2,04	2,17	2,29	2,40	2,51	2,62
1,5	0,300		2,18	2,34	2,50	2,65	2,80	2,94	3,08	3,21
2,0	0,400		2,52	2,71	2,89	3,07	3,23	3,40	3,56	3,71
2,5	0,500		2,82	3,03	3,23	3,43	3,62	3,80	3,98	4,15
3,0	0,600		3,08	3,32	3,54	3,75	3,96	4,16	4,36	4,54

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Flachland EZ = 100 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Flachland	0,04	0,25

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
		h [m] =	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,50	1,55	1,59	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,46	1,56	1,66	1,75	1,85	1,93	2,02	2,10	2,18
1,0	0,200		2,06	2,21	2,35	2,48	2,61	2,74	2,86	2,97	3,09
1,5	0,300		2,53	2,70	2,87	3,04	3,20	3,35	3,50	3,64	3,78
2,0	0,400		2,92	3,12	3,32	3,51	3,69	3,87	4,04	4,21	4,37
2,5	0,500		3,26	3,49	3,71	3,92	4,13	4,33	4,52	4,70	4,88
3,0	0,600		3,57	3,82	4,06	4,30	4,52	4,74	4,95	5,15	5,35

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		h [m] =	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,60	1,65	1,69	1,74	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,67	1,78	1,89	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,45
1,0	0,200		2,36	2,52	2,67	2,81	2,95	3,09	3,22	3,35	3,47
1,5	0,300		2,90	3,09	3,27	3,45	3,62	3,78	3,94	4,10	4,25
2,0	0,400		3,34	3,56	3,77	3,98	4,18	4,37	4,55	4,73	4,91
2,5	0,500		3,74	3,98	4,22	4,45	4,67	4,88	5,09	5,29	5,49
3,0	0,600		4,10	4,36	4,62	4,87	5,12	5,35	5,58	5,80	6,01

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
		h [m] =	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,70	1,75	1,79	1,84	1,88	1,92	1,96	1,99	2,02
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,90	2,02	2,13	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,74
1,0	0,200		2,69	2,85	3,01	3,17	3,32	3,46	3,61	3,74	3,88
1,5	0,300		3,29	3,49	3,69	3,88	4,06	4,24	4,42	4,58	4,75
2,0	0,400		3,80	4,03	4,26	4,48	4,69	4,90	5,10	5,29	5,48
2,5	0,500		4,25	4,51	4,76	5,01	5,25	5,48	5,70	5,92	6,13
3,0	0,600		4,66	4,94	5,22	5,49	5,75	6,00	6,24	6,48	6,71

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,80	1,80	1,80
		h [m] =	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,80	1,85	1,89
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,14	2,27	2,39
1,0	0,200		3,03	3,21	3,38
1,5	0,300		3,71	3,93	4,14
2,0	0,400		4,29	4,53	4,77
2,5	0,500		4,79	5,07	5,34
3,0	0,600		5,25	5,55	5,85

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,90	1,90	1,90
		h [m] =	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,90	1,95	2,00
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,40	2,53	2,66
1,0	0,200		3,40	3,58	3,76
1,5	0,300		4,16	4,39	4,61
2,0	0,400		4,80	5,06	5,32
2,5	0,500		5,37	5,66	5,95
3,0	0,600		5,88	6,20	6,51

Gefälle I	Δh	b [m] =	2,00	2,00	2,00
		h [m] =	2,00	2,10	2,20
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	2,00	2,05	2,10
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,67	2,81	2,95
1,0	0,200		3,78	3,98	4,17
1,5	0,300		4,63	4,87	5,10
2,0	0,400		5,35	5,62	5,89
2,5	0,500		5,98	6,29	6,59
3,0	0,600		6,55	6,89	7,22

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Flachland EZ = 500 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Flachland	0,20	1,25

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
Länge des Durchlasses	[m]	20
Raugkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Rechteckquerschnitt**

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,5	0,100		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	
1,0	0,200		0,40	0,44	0,48	0,51	0,53	0,55	0,57	
1,5	0,300		0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	
2,0	0,400		0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	
2,5	0,500		0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	
3,0	0,600		0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,32	0,35	
			0,17	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	
			0,18	0,24	0,28	0,33	0,36	0,40	0,42	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,5	0,100		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00		
1,0	0,200		0,50	0,55	0,58	0,62	0,64	0,67		
1,5	0,300		0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25		
2,0	0,400		0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35		
2,5	0,500		0,22	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43		
3,0	0,600		0,25	0,31	0,36	0,41	0,45	0,49		
			0,28	0,35	0,41	0,46	0,51	0,55		
			0,31	0,38	0,45	0,50	0,56	0,60		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,5	0,100		0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	
1,0	0,200		0,60	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80	
1,5	0,300		0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	
2,0	0,400		0,27	0,33	0,37	0,42	0,46	0,49	0,53	
2,5	0,500		0,34	0,40	0,46	0,51	0,56	0,60	0,64	
3,0	0,600		0,39	0,46	0,53	0,59	0,64	0,70	0,74	
			0,43	0,51	0,59	0,66	0,72	0,78	0,83	
			0,48	0,56	0,64	0,72	0,79	0,85	0,91	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
0,5	0,100		0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40		
1,0	0,200		0,70	0,75	0,79	0,82	0,93	0,88	0,91	0,93		
1,5	0,300		0,28	0,32	0,36	0,40	0,51	0,46	0,49	0,52		
2,0	0,400		0,39	0,45	0,51	0,56	0,73	0,66	0,70	0,74		
2,5	0,500		0,48	0,55	0,62	0,69	0,89	0,80	0,86	0,91		
3,0	0,600		0,55	0,64	0,72	0,79	1,03	0,93	0,99	1,05		
			0,62	0,71	0,80	0,89	1,15	1,04	1,11	1,17		
			0,68	0,78	0,88	0,97	1,26	1,14	1,21	1,28		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,5	0,100		0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	
1,0	0,200		0,80	0,85	0,89	0,93	0,96	0,99	1,02	1,04	1,07	
1,5	0,300		0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	
2,0	0,400		0,53	0,60	0,66	0,73	0,79	0,84	0,90	0,94	0,99	
2,5	0,500		0,64	0,73	0,81	0,89	0,96	1,03	1,10	1,16	1,21	
3,0	0,600		0,74	0,84	0,94	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34	1,40	
			0,83	0,94	1,05	1,15	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57	
			0,91	1,03	1,15	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,72	

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Flachland EZ = 500 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Flachland	0,20	1,25

Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
 Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
 Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] = h [m] =	Q [m <sup>3</sup> /s] =									
			0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,90	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20
0,5	0,100		0,48	0,54	0,60	0,65	0,70	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90
1,0	0,200		0,68	0,76	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	1,23	1,28
1,5	0,300		0,84	0,94	1,03	1,12	1,21	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57
2,0	0,400		0,97	1,08	1,19	1,29	1,39	1,49	1,57	1,66	1,74	1,81
2,5	0,500		1,08	1,21	1,33	1,45	1,56	1,66	1,76	1,85	1,94	2,02
3,0	0,600		1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,82	1,93	2,03	2,13	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] = h [m] =	Q [m <sup>3</sup> /s] =					
			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20
0,5	0,100		0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90
1,0	0,200		0,86	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28
1,5	0,300		1,05	1,17	1,27	1,38	1,47	1,57
2,0	0,400		1,22	1,35	1,47	1,59	1,70	1,81
2,5	0,500		1,36	1,51	1,65	1,78	1,90	2,02
3,0	0,600		1,49	1,65	1,80	1,95	2,09	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] = h [m] =	Q [m <sup>3</sup> /s] =						
			1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34
0,5	0,100		0,75	0,82	0,89	0,96	1,02	1,08	1,14
1,0	0,200		1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,61
1,5	0,300		1,30	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97
2,0	0,400		1,50	1,64	1,78	1,91	2,04	2,16	2,28
2,5	0,500		1,68	1,84	1,99	2,14	2,28	2,42	2,55
3,0	0,600		1,84	2,01	2,18	2,35	2,50	2,65	2,79

Gefälle I	Δh	b [m] = h [m] =	Q [m <sup>3</sup> /s] =						
			1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,41	1,44
0,5	0,100		0,90	0,98	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34
1,0	0,200		1,28	1,39	1,50	1,60	1,70	1,80	1,89
1,5	0,300		1,57	1,71	1,84	1,97	2,09	2,20	2,32
2,0	0,400		1,81	1,97	2,12	2,27	2,41	2,55	2,67
2,5	0,500		2,02	2,20	2,37	2,54	2,69	2,85	2,99
3,0	0,600		2,22	2,41	2,60	2,78	2,95	3,12	3,28

Gefälle I	Δh	b [m] = h [m] =	Q [m <sup>3</sup> /s] =							
			1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,30	1,35	1,39	1,43	1,47	1,51	1,54	1,58
0,5	0,100		1,07	1,16	1,25	1,33	1,40	1,48	1,55	1,62
1,0	0,200		1,52	1,64	1,76	1,88	1,99	2,09	2,19	2,29
1,5	0,300		1,86	2,01	2,16	2,30	2,43	2,56	2,69	2,80
2,0	0,400		2,15	2,32	2,49	2,65	2,81	2,96	3,10	3,24
2,5	0,500		2,40	2,60	2,79	2,97	3,14	3,31	3,47	3,62
3,0	0,600		2,63	2,85	3,05	3,25	3,44	3,62	3,80	3,97

Gefälle I	Δh	b [m] = h [m] =	Q [m <sup>3</sup> /s] =							
			1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	1,61	1,65	1,68
0,5	0,100		1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,70	1,78	1,85
1,0	0,200		1,78	1,91	2,04	2,17	2,29	2,40	2,51	2,62
1,5	0,300		2,18	2,34	2,50	2,65	2,80	2,94	3,08	3,21
2,0	0,400		2,52	2,71	2,89	3,07	3,23	3,40	3,56	3,71
2,5	0,500		2,82	3,03	3,23	3,43	3,62	3,80	3,98	4,15
3,0	0,600		3,08	3,32	3,54	3,75	3,96	4,16	4,36	4,54

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Flachland EZ = 500 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Flachland	0,20	1,25

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
		h [m] =	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,50	1,55	1,59	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,46	1,56	1,66	1,75	1,85	1,93	2,02	2,10	2,18
1,0	0,200		2,06	2,21	2,35	2,48	2,61	2,74	2,86	2,97	3,09
1,5	0,300		2,53	2,70	2,87	3,04	3,20	3,35	3,50	3,64	3,78
2,0	0,400		2,92	3,12	3,32	3,51	3,69	3,87	4,04	4,21	4,37
2,5	0,500		3,26	3,49	3,71	3,92	4,13	4,33	4,52	4,70	4,88
3,0	0,600		3,57	3,82	4,06	4,30	4,52	4,74	4,95	5,15	5,35

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		h [m] =	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,60	1,65	1,69	1,74	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,67	1,78	1,89	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,45
1,0	0,200		2,36	2,52	2,67	2,81	2,95	3,09	3,22	3,35	3,47
1,5	0,300		2,90	3,09	3,27	3,45	3,62	3,78	3,94	4,10	4,25
2,0	0,400		3,34	3,56	3,77	3,98	4,18	4,37	4,55	4,73	4,91
2,5	0,500		3,74	3,98	4,22	4,45	4,67	4,88	5,09	5,29	5,49
3,0	0,600		4,10	4,36	4,62	4,87	5,12	5,35	5,58	5,80	6,01

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
		h [m] =	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,70	1,75	1,79	1,84	1,88	1,92	1,96	1,99	2,02
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,90	2,02	2,13	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,74
1,0	0,200		2,69	2,85	3,01	3,17	3,32	3,46	3,61	3,74	3,88
1,5	0,300		3,29	3,49	3,69	3,88	4,06	4,24	4,42	4,58	4,75
2,0	0,400		3,80	4,03	4,26	4,48	4,69	4,90	5,10	5,29	5,48
2,5	0,500		4,25	4,51	4,76	5,01	5,25	5,48	5,70	5,92	6,13
3,0	0,600		4,66	4,94	5,22	5,49	5,75	6,00	6,24	6,48	6,71

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,80	1,80	1,80
		h [m] =	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,80	1,85	1,89
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,14	2,27	2,39
1,0	0,200		3,03	3,21	3,38
1,5	0,300		3,71	3,93	4,14
2,0	0,400		4,29	4,53	4,77
2,5	0,500		4,79	5,07	5,34
3,0	0,600		5,25	5,55	5,85

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,90	1,90	1,90
		h [m] =	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,90	1,95	2,00
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,40	2,53	2,66
1,0	0,200		3,40	3,58	3,76
1,5	0,300		4,16	4,39	4,61
2,0	0,400		4,80	5,06	5,32
2,5	0,500		5,37	5,66	5,95
3,0	0,600		5,88	6,20	6,51

Gefälle I	Δh	b [m] =	2,00	2,00	2,00
		h [m] =	2,00	2,10	2,20
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	2,00	2,05	2,10
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,67	2,81	2,95
1,0	0,200		3,78	3,98	4,17
1,5	0,300		4,63	4,87	5,10
2,0	0,400		5,35	5,62	5,89
2,5	0,500		5,98	6,29	6,59
3,0	0,600		6,55	6,89	7,22

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Flachland EZ = 1000 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Flachland	0,40	2,50

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
Länge des Durchlasses	[m]	20
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Rechteckquerschnitt**

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,5	0,100		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	
1,0	0,200		0,40	0,44	0,48	0,51	0,53	0,55	0,57	
1,5	0,300		0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	
2,0	0,400		0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	
2,5	0,500		0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	
3,0	0,600		0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,32	0,35	
			0,17	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	
			0,18	0,24	0,28	0,33	0,36	0,40	0,42	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,5	0,100		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00		
1,0	0,200		0,50	0,55	0,58	0,62	0,64	0,67		
1,5	0,300		0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25		
2,0	0,400		0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35		
2,5	0,500		0,22	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43		
3,0	0,600		0,25	0,31	0,36	0,41	0,45	0,49		
			0,28	0,35	0,41	0,46	0,51	0,55		
			0,31	0,38	0,45	0,50	0,56	0,60		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,5	0,100		0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	
1,0	0,200		0,60	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80	
1,5	0,300		0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	
2,0	0,400		0,27	0,33	0,37	0,42	0,46	0,49	0,53	
2,5	0,500		0,34	0,40	0,46	0,51	0,56	0,60	0,64	
3,0	0,600		0,39	0,46	0,53	0,59	0,64	0,70	0,74	
			0,43	0,51	0,59	0,66	0,72	0,78	0,83	
			0,48	0,56	0,64	0,72	0,79	0,85	0,91	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
0,5	0,100		0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40		
1,0	0,200		0,70	0,75	0,79	0,82	0,93	0,88	0,91	0,93		
1,5	0,300		0,28	0,32	0,36	0,40	0,51	0,46	0,49	0,52		
2,0	0,400		0,39	0,45	0,51	0,56	0,73	0,66	0,70	0,74		
2,5	0,500		0,48	0,55	0,62	0,69	0,89	0,80	0,86	0,91		
3,0	0,600		0,55	0,64	0,72	0,79	1,03	0,93	0,99	1,05		
			0,62	0,71	0,80	0,89	1,15	1,04	1,11	1,17		
			0,68	0,78	0,88	0,97	1,26	1,14	1,21	1,28		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,5	0,100		0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	
1,0	0,200		0,80	0,85	0,89	0,93	0,96	0,99	1,02	1,04	1,07	
1,5	0,300		0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	
2,0	0,400		0,53	0,60	0,66	0,73	0,79	0,84	0,90	0,94	0,99	
2,5	0,500		0,64	0,73	0,81	0,89	0,96	1,03	1,10	1,16	1,21	
3,0	0,600		0,74	0,84	0,94	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34	1,40	
			0,83	0,94	1,05	1,15	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57	
			0,91	1,03	1,15	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,72	



**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Flachland EZ = 1000 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Flachland	0,40	2,50

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
		h [m] =	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,90	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,48	0,54	0,60	0,65	0,70	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90
1,0	0,200		0,68	0,76	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	1,23	1,28
1,5	0,300		0,84	0,94	1,03	1,12	1,21	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57
2,0	0,400		0,97	1,08	1,19	1,29	1,39	1,49	1,57	1,66	1,74	1,81
2,5	0,500		1,08	1,21	1,33	1,45	1,56	1,66	1,76	1,85	1,94	2,02
3,0	0,600		1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,82	1,93	2,03	2,13	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		h [m] =	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90
1,0	0,200		0,86	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28
1,5	0,300		1,05	1,17	1,27	1,38	1,47	1,57
2,0	0,400		1,22	1,35	1,47	1,59	1,70	1,81
2,5	0,500		1,36	1,51	1,65	1,78	1,90	2,02
3,0	0,600		1,49	1,65	1,80	1,95	2,09	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		h [m] =	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,75	0,82	0,89	0,96	1,02	1,08	1,14
1,0	0,200		1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,61
1,5	0,300		1,30	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97
2,0	0,400		1,50	1,64	1,78	1,91	2,04	2,16	2,28
2,5	0,500		1,68	1,84	1,99	2,14	2,28	2,42	2,55
3,0	0,600		1,84	2,01	2,18	2,35	2,50	2,65	2,79

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		h [m] =	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,41	1,44
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,90	0,98	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34
1,0	0,200		1,28	1,39	1,50	1,60	1,70	1,80	1,89
1,5	0,300		1,57	1,71	1,84	1,97	2,09	2,20	2,32
2,0	0,400		1,81	1,97	2,12	2,27	2,41	2,55	2,67
2,5	0,500		2,02	2,20	2,37	2,54	2,69	2,85	2,99
3,0	0,600		2,22	2,41	2,60	2,78	2,95	3,12	3,28

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		h [m] =	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,30	1,35	1,39	1,43	1,47	1,51	1,54	1,58
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,07	1,16	1,25	1,33	1,40	1,48	1,55	1,62
1,0	0,200		1,52	1,64	1,76	1,88	1,99	2,09	2,19	2,29
1,5	0,300		1,86	2,01	2,16	2,30	2,43	2,56	2,69	2,80
2,0	0,400		2,15	2,32	2,49	2,65	2,81	2,96	3,10	3,24
2,5	0,500		2,40	2,60	2,79	2,97	3,14	3,31	3,47	3,62
3,0	0,600		2,63	2,85	3,05	3,25	3,44	3,62	3,80	3,97

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		h [m] =	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	1,61	1,65	1,68
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,70	1,78	1,85
1,0	0,200		1,78	1,91	2,04	2,17	2,29	2,40	2,51	2,62
1,5	0,300		2,18	2,34	2,50	2,65	2,80	2,94	3,08	3,21
2,0	0,400		2,52	2,71	2,89	3,07	3,23	3,40	3,56	3,71
2,5	0,500		2,82	3,03	3,23	3,43	3,62	3,80	3,98	4,15
3,0	0,600		3,08	3,32	3,54	3,75	3,96	4,16	4,36	4,54

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Flachland EZ = 1000 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Flachland	0,40	2,50

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
		h [m] =	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,50	1,55	1,59	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,46	1,56	1,66	1,75	1,85	1,93	2,02	2,10	2,18
1,0	0,200		2,06	2,21	2,35	2,48	2,61	2,74	2,86	2,97	3,09
1,5	0,300		2,53	2,70	2,87	3,04	3,20	3,35	3,50	3,64	3,78
2,0	0,400		2,92	3,12	3,32	3,51	3,69	3,87	4,04	4,21	4,37
2,5	0,500		3,26	3,49	3,71	3,92	4,13	4,33	4,52	4,70	4,88
3,0	0,600		3,57	3,82	4,06	4,30	4,52	4,74	4,95	5,15	5,35

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		h [m] =	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,60	1,65	1,69	1,74	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,67	1,78	1,89	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,45
1,0	0,200		2,36	2,52	2,67	2,81	2,95	3,09	3,22	3,35	3,47
1,5	0,300		2,90	3,09	3,27	3,45	3,62	3,78	3,94	4,10	4,25
2,0	0,400		3,34	3,56	3,77	3,98	4,18	4,37	4,55	4,73	4,91
2,5	0,500		3,74	3,98	4,22	4,45	4,67	4,88	5,09	5,29	5,49
3,0	0,600		4,10	4,36	4,62	4,87	5,12	5,35	5,58	5,80	6,01

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
		h [m] =	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,70	1,75	1,79	1,84	1,88	1,92	1,96	1,99	2,02
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,90	2,02	2,13	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,74
1,0	0,200		2,69	2,85	3,01	3,17	3,32	3,46	3,61	3,74	3,88
1,5	0,300		3,29	3,49	3,69	3,88	4,06	4,24	4,42	4,58	4,75
2,0	0,400		3,80	4,03	4,26	4,48	4,69	4,90	5,10	5,29	5,48
2,5	0,500		4,25	4,51	4,76	5,01	5,25	5,48	5,70	5,92	6,13
3,0	0,600		4,66	4,94	5,22	5,49	5,75	6,00	6,24	6,48	6,71

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,80	1,80	1,80
		h [m] =	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,80	1,85	1,89
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,14	2,27	2,39
1,0	0,200		3,03	3,21	3,38
1,5	0,300		3,71	3,93	4,14
2,0	0,400		4,29	4,53	4,77
2,5	0,500		4,79	5,07	5,34
3,0	0,600		5,25	5,55	5,85

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,90	1,90	1,90
		h [m] =	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,90	1,95	2,00
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,40	2,53	2,66
1,0	0,200		3,40	3,58	3,76
1,5	0,300		4,16	4,39	4,61
2,0	0,400		4,80	5,06	5,32
2,5	0,500		5,37	5,66	5,95
3,0	0,600		5,88	6,20	6,51

Gefälle I	Δh	b [m] =	2,00	2,00	2,00
		h [m] =	2,00	2,10	2,20
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	2,00	2,05	2,10
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,67	2,81	2,95
1,0	0,200		3,78	3,98	4,17
1,5	0,300		4,63	4,87	5,10
2,0	0,400		5,35	5,62	5,89
2,5	0,500		5,98	6,29	6,59
3,0	0,600		6,55	6,89	7,22

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Hügelland EZ = 100 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Hügelland	0,40	1,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
Länge des Durchlasses	[m]	20
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Rechteckquerschnitt**

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,5	0,100		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	
1,0	0,200		0,40	0,44	0,48	0,51	0,53	0,55	0,57	
1,5	0,300		0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	
2,0	0,400		0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	
2,5	0,500		0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	
3,0	0,600		0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,32	0,35	
			0,17	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	
			0,18	0,24	0,28	0,33	0,36	0,40	0,42	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,5	0,100		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00		
1,0	0,200		0,50	0,55	0,58	0,62	0,64	0,67		
1,5	0,300		0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25		
2,0	0,400		0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35		
2,5	0,500		0,22	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43		
3,0	0,600		0,25	0,31	0,36	0,41	0,45	0,49		
			0,28	0,35	0,41	0,46	0,51	0,55		
			0,31	0,38	0,45	0,50	0,56	0,60		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,5	0,100		0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	
1,0	0,200		0,60	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80	
1,5	0,300		0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	
2,0	0,400		0,27	0,33	0,37	0,42	0,46	0,49	0,53	
2,5	0,500		0,34	0,40	0,46	0,51	0,56	0,60	0,64	
3,0	0,600		0,39	0,46	0,53	0,59	0,64	0,70	0,74	
			0,43	0,51	0,59	0,66	0,72	0,78	0,83	
			0,48	0,56	0,64	0,72	0,79	0,85	0,91	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
0,5	0,100		0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40		
1,0	0,200		0,70	0,75	0,79	0,82	0,93	0,88	0,91	0,93		
1,5	0,300		0,28	0,32	0,36	0,40	0,51	0,46	0,49	0,52		
2,0	0,400		0,39	0,45	0,51	0,56	0,73	0,66	0,70	0,74		
2,5	0,500		0,48	0,55	0,62	0,69	0,89	0,80	0,86	0,91		
3,0	0,600		0,55	0,64	0,72	0,79	1,03	0,93	0,99	1,05		
			0,62	0,71	0,80	0,89	1,15	1,04	1,11	1,17		
			0,68	0,78	0,88	0,97	1,26	1,14	1,21	1,28		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,5	0,100		0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	
1,0	0,200		0,80	0,85	0,89	0,93	0,96	0,99	1,02	1,04	1,07	
1,5	0,300		0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	
2,0	0,400		0,53	0,60	0,66	0,73	0,79	0,84	0,90	0,94	0,99	
2,5	0,500		0,64	0,73	0,81	0,89	0,96	1,03	1,10	1,16	1,21	
3,0	0,600		0,74	0,84	0,94	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34	1,40	
			0,83	0,94	1,05	1,15	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57	
			0,91	1,03	1,15	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,72	

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Hügelland EZ = 100 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Hügelland	0,40	1,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
		h [m] =	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,90	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,48	0,54	0,60	0,65	0,70	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90
1,0	0,200		0,68	0,76	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	1,23	1,28
1,5	0,300		0,84	0,94	1,03	1,12	1,21	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57
2,0	0,400		0,97	1,08	1,19	1,29	1,39	1,49	1,57	1,66	1,74	1,81
2,5	0,500		1,08	1,21	1,33	1,45	1,56	1,66	1,76	1,85	1,94	2,02
3,0	0,600		1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,82	1,93	2,03	2,13	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		h [m] =	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90
1,0	0,200		0,86	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28
1,5	0,300		1,05	1,17	1,27	1,38	1,47	1,57
2,0	0,400		1,22	1,35	1,47	1,59	1,70	1,81
2,5	0,500		1,36	1,51	1,65	1,78	1,90	2,02
3,0	0,600		1,49	1,65	1,80	1,95	2,09	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		h [m] =	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,75	0,82	0,89	0,96	1,02	1,08	1,14
1,0	0,200		1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,61
1,5	0,300		1,30	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97
2,0	0,400		1,50	1,64	1,78	1,91	2,04	2,16	2,28
2,5	0,500		1,68	1,84	1,99	2,14	2,28	2,42	2,55
3,0	0,600		1,84	2,01	2,18	2,35	2,50	2,65	2,79

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		h [m] =	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,41	1,44
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,90	0,98	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34
1,0	0,200		1,28	1,39	1,50	1,60	1,70	1,80	1,89
1,5	0,300		1,57	1,71	1,84	1,97	2,09	2,20	2,32
2,0	0,400		1,81	1,97	2,12	2,27	2,41	2,55	2,67
2,5	0,500		2,02	2,20	2,37	2,54	2,69	2,85	2,99
3,0	0,600		2,22	2,41	2,60	2,78	2,95	3,12	3,28

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		h [m] =	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,30	1,35	1,39	1,43	1,47	1,51	1,54	1,58
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,07	1,16	1,25	1,33	1,40	1,48	1,55	1,62
1,0	0,200		1,52	1,64	1,76	1,88	1,99	2,09	2,19	2,29
1,5	0,300		1,86	2,01	2,16	2,30	2,43	2,56	2,69	2,80
2,0	0,400		2,15	2,32	2,49	2,65	2,81	2,96	3,10	3,24
2,5	0,500		2,40	2,60	2,79	2,97	3,14	3,31	3,47	3,62
3,0	0,600		2,63	2,85	3,05	3,25	3,44	3,62	3,80	3,97

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		h [m] =	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	1,61	1,65	1,68
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,70	1,78	1,85
1,0	0,200		1,78	1,91	2,04	2,17	2,29	2,40	2,51	2,62
1,5	0,300		2,18	2,34	2,50	2,65	2,80	2,94	3,08	3,21
2,0	0,400		2,52	2,71	2,89	3,07	3,23	3,40	3,56	3,71
2,5	0,500		2,82	3,03	3,23	3,43	3,62	3,80	3,98	4,15
3,0	0,600		3,08	3,32	3,54	3,75	3,96	4,16	4,36	4,54

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Hügelland EZ = 100 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Hügelland	0,40	1,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
		h [m] =	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,50	1,55	1,59	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,46	1,56	1,66	1,75	1,85	1,93	2,02	2,10	2,18
1,0	0,200		2,06	2,21	2,35	2,48	2,61	2,74	2,86	2,97	3,09
1,5	0,300		2,53	2,70	2,87	3,04	3,20	3,35	3,50	3,64	3,78
2,0	0,400		2,92	3,12	3,32	3,51	3,69	3,87	4,04	4,21	4,37
2,5	0,500		3,26	3,49	3,71	3,92	4,13	4,33	4,52	4,70	4,88
3,0	0,600		3,57	3,82	4,06	4,30	4,52	4,74	4,95	5,15	5,35

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		h [m] =	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,60	1,65	1,69	1,74	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,67	1,78	1,89	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,45
1,0	0,200		2,36	2,52	2,67	2,81	2,95	3,09	3,22	3,35	3,47
1,5	0,300		2,90	3,09	3,27	3,45	3,62	3,78	3,94	4,10	4,25
2,0	0,400		3,34	3,56	3,77	3,98	4,18	4,37	4,55	4,73	4,91
2,5	0,500		3,74	3,98	4,22	4,45	4,67	4,88	5,09	5,29	5,49
3,0	0,600		4,10	4,36	4,62	4,87	5,12	5,35	5,58	5,80	6,01

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
		h [m] =	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,70	1,75	1,79	1,84	1,88	1,92	1,96	1,99	2,02
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,90	2,02	2,13	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,74
1,0	0,200		2,69	2,85	3,01	3,17	3,32	3,46	3,61	3,74	3,88
1,5	0,300		3,29	3,49	3,69	3,88	4,06	4,24	4,42	4,58	4,75
2,0	0,400		3,80	4,03	4,26	4,48	4,69	4,90	5,10	5,29	5,48
2,5	0,500		4,25	4,51	4,76	5,01	5,25	5,48	5,70	5,92	6,13
3,0	0,600		4,66	4,94	5,22	5,49	5,75	6,00	6,24	6,48	6,71

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,80	1,80	1,80
		h [m] =	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,80	1,85	1,89
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,14	2,27	2,39
1,0	0,200		3,03	3,21	3,38
1,5	0,300		3,71	3,93	4,14
2,0	0,400		4,29	4,53	4,77
2,5	0,500		4,79	5,07	5,34
3,0	0,600		5,25	5,55	5,85

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,90	1,90	1,90
		h [m] =	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,90	1,95	2,00
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,40	2,53	2,66
1,0	0,200		3,40	3,58	3,76
1,5	0,300		4,16	4,39	4,61
2,0	0,400		4,80	5,06	5,32
2,5	0,500		5,37	5,66	5,95
3,0	0,600		5,88	6,20	6,51

Gefälle I	Δh	b [m] =	2,00	2,00	2,00
		h [m] =	2,00	2,10	2,20
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	2,00	2,05	2,10
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,67	2,81	2,95
1,0	0,200		3,78	3,98	4,17
1,5	0,300		4,63	4,87	5,10
2,0	0,400		5,35	5,62	5,89
2,5	0,500		5,98	6,29	6,59
3,0	0,600		6,55	6,89	7,22

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Hügelland EZ = 500 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Hügelland	2,00	5,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
Länge des Durchlasses	[m]	20
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Rechteckquerschnitt**

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,5	0,100		0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	
1,0	0,200		0,40	0,44	0,48	0,51	0,53	0,55	0,57	
1,5	0,300		0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	
2,0	0,400		0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	
2,5	0,500		0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	
3,0	0,600		0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,32	0,35	
			0,17	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	
			0,18	0,24	0,28	0,33	0,36	0,40	0,42	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,5	0,100		0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00		
1,0	0,200		0,50	0,55	0,58	0,62	0,64	0,67		
1,5	0,300		0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25		
2,0	0,400		0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35		
2,5	0,500		0,22	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43		
3,0	0,600		0,25	0,31	0,36	0,41	0,45	0,49		
			0,28	0,35	0,41	0,46	0,51	0,55		
			0,31	0,38	0,45	0,50	0,56	0,60		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,5	0,100		0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	
1,0	0,200		0,60	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80	
1,5	0,300		0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	
2,0	0,400		0,27	0,33	0,37	0,42	0,46	0,49	0,53	
2,5	0,500		0,34	0,40	0,46	0,51	0,56	0,60	0,64	
3,0	0,600		0,39	0,46	0,53	0,59	0,64	0,70	0,74	
			0,43	0,51	0,59	0,66	0,72	0,78	0,83	
			0,48	0,56	0,64	0,72	0,79	0,85	0,91	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70	0,70
0,5	0,100		0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	
1,0	0,200		0,70	0,75	0,79	0,82	0,93	0,88	0,91	
1,5	0,300		0,28	0,32	0,36	0,40	0,51	0,46	0,49	
2,0	0,400		0,39	0,45	0,51	0,56	0,73	0,66	0,70	
2,5	0,500		0,48	0,55	0,62	0,69	0,89	0,80	0,86	
3,0	0,600		0,55	0,64	0,72	0,79	1,03	0,93	0,99	
			0,62	0,71	0,80	0,89	1,15	1,04	1,11	
			0,68	0,78	0,88	0,97	1,26	1,14	1,21	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,5	0,100		0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	
1,0	0,200		0,80	0,85	0,89	0,93	0,96	0,99	1,02	1,04	1,07	
1,5	0,300		0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	
2,0	0,400		0,53	0,60	0,66	0,73	0,79	0,84	0,90	0,94	0,99	
2,5	0,500		0,64	0,73	0,81	0,89	0,96	1,03	1,10	1,16	1,21	
3,0	0,600		0,74	0,84	0,94	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34	1,40	
			0,83	0,94	1,05	1,15	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57	
			0,91	1,03	1,15	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,72	

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Hügelland EZ = 500 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Hügelland	2,00	5,00

  Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
  Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
  Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
		h [m] =	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,90	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,48	0,54	0,60	0,65	0,70	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90
1,0	0,200		0,68	0,76	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	1,23	1,28
1,5	0,300		0,84	0,94	1,03	1,12	1,21	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57
2,0	0,400		0,97	1,08	1,19	1,29	1,39	1,49	1,57	1,66	1,74	1,81
2,5	0,500		1,08	1,21	1,33	1,45	1,56	1,66	1,76	1,85	1,94	2,02
3,0	0,600		1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,82	1,93	2,03	2,13	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		h [m] =	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90
1,0	0,200		0,86	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28
1,5	0,300		1,05	1,17	1,27	1,38	1,47	1,57
2,0	0,400		1,22	1,35	1,47	1,59	1,70	1,81
2,5	0,500		1,36	1,51	1,65	1,78	1,90	2,02
3,0	0,600		1,49	1,65	1,80	1,95	2,09	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		h [m] =	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,75	0,82	0,89	0,96	1,02	1,08	1,14
1,0	0,200		1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,61
1,5	0,300		1,30	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97
2,0	0,400		1,50	1,64	1,78	1,91	2,04	2,16	2,28
2,5	0,500		1,68	1,84	1,99	2,14	2,28	2,42	2,55
3,0	0,600		1,84	2,01	2,18	2,35	2,50	2,65	2,79

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		h [m] =	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,41	1,44
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,90	0,98	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34
1,0	0,200		1,28	1,39	1,50	1,60	1,70	1,80	1,89
1,5	0,300		1,57	1,71	1,84	1,97	2,09	2,20	2,32
2,0	0,400		1,81	1,97	2,12	2,27	2,41	2,55	2,67
2,5	0,500		2,02	2,20	2,37	2,54	2,69	2,85	2,99
3,0	0,600		2,22	2,41	2,60	2,78	2,95	3,12	3,28

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		h [m] =	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,30	1,35	1,39	1,43	1,47	1,51	1,54	1,58
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,07	1,16	1,25	1,33	1,40	1,48	1,55	1,62
1,0	0,200		1,52	1,64	1,76	1,88	1,99	2,09	2,19	2,29
1,5	0,300		1,86	2,01	2,16	2,30	2,43	2,56	2,69	2,80
2,0	0,400		2,15	2,32	2,49	2,65	2,81	2,96	3,10	3,24
2,5	0,500		2,40	2,60	2,79	2,97	3,14	3,31	3,47	3,62
3,0	0,600		2,63	2,85	3,05	3,25	3,44	3,62	3,80	3,97

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		h [m] =	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	1,61	1,65	1,68
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,70	1,78	1,85
1,0	0,200		1,78	1,91	2,04	2,17	2,29	2,40	2,51	2,62
1,5	0,300		2,18	2,34	2,50	2,65	2,80	2,94	3,08	3,21
2,0	0,400		2,52	2,71	2,89	3,07	3,23	3,40	3,56	3,71
2,5	0,500		2,82	3,03	3,23	3,43	3,62	3,80	3,98	4,15
3,0	0,600		3,08	3,32	3,54	3,75	3,96	4,16	4,36	4,54

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Hügelland EZ = 500 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Hügelland	2,00	5,00

  Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
  Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
  Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
		h [m] =	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,50	1,55	1,59	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,46	1,56	1,66	1,75	1,85	1,93	2,02	2,10	2,18
1,0	0,200		2,06	2,21	2,35	2,48	2,61	2,74	2,86	2,97	3,09
1,5	0,300		2,53	2,70	2,87	3,04	3,20	3,35	3,50	3,64	3,78
2,0	0,400		2,92	3,12	3,32	3,51	3,69	3,87	4,04	4,21	4,37
2,5	0,500		3,26	3,49	3,71	3,92	4,13	4,33	4,52	4,70	4,88
3,0	0,600		3,57	3,82	4,06	4,30	4,52	4,74	4,95	5,15	5,35

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		h [m] =	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,60	1,65	1,69	1,74	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,67	1,78	1,89	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,45
1,0	0,200		2,36	2,52	2,67	2,81	2,95	3,09	3,22	3,35	3,47
1,5	0,300		2,90	3,09	3,27	3,45	3,62	3,78	3,94	4,10	4,25
2,0	0,400		3,34	3,56	3,77	3,98	4,18	4,37	4,55	4,73	4,91
2,5	0,500		3,74	3,98	4,22	4,45	4,67	4,88	5,09	5,29	5,49
3,0	0,600		4,10	4,36	4,62	4,87	5,12	5,35	5,58	5,80	6,01

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
		h [m] =	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,70	1,75	1,79	1,84	1,88	1,92	1,96	1,99	2,02
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,90	2,02	2,13	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,74
1,0	0,200		2,69	2,85	3,01	3,17	3,32	3,46	3,61	3,74	3,88
1,5	0,300		3,29	3,49	3,69	3,88	4,06	4,24	4,42	4,58	4,75
2,0	0,400		3,80	4,03	4,26	4,48	4,69	4,90	5,10	5,29	5,48
2,5	0,500		4,25	4,51	4,76	5,01	5,25	5,48	5,70	5,92	6,13
3,0	0,600		4,66	4,94	5,22	5,49	5,75	6,00	6,24	6,48	6,71

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,80	1,80	1,80
		h [m] =	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,80	1,85	1,89
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,14	2,27	2,39
1,0	0,200		3,03	3,21	3,38
1,5	0,300		3,71	3,93	4,14
2,0	0,400		4,29	4,53	4,77
2,5	0,500		4,79	5,07	5,34
3,0	0,600		5,25	5,55	5,85

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,90	1,90	1,90
		h [m] =	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,90	1,95	2,00
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,40	2,53	2,66
1,0	0,200		3,40	3,58	3,76
1,5	0,300		4,16	4,39	4,61
2,0	0,400		4,80	5,06	5,32
2,5	0,500		5,37	5,66	5,95
3,0	0,600		5,88	6,20	6,51

Gefälle I	Δh	b [m] =	2,00	2,00	2,00
		h [m] =	2,00	2,10	2,20
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	2,00	2,05	2,10
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,67	2,81	2,95
1,0	0,200		3,78	3,98	4,17
1,5	0,300		4,63	4,87	5,10
2,0	0,400		5,35	5,62	5,89
2,5	0,500		5,98	6,29	6,59
3,0	0,600		6,55	6,89	7,22



**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Hügelland EZ = 1000 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Hügelland	4,00	10,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
Länge des Durchlasses	[m]	20
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Rechteckquerschnitt**

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,5	0,100		0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	
1,0	0,200		0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	
1,5	0,300		0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	
2,0	0,400		0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,32	0,35	
2,5	0,500		0,17	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	
3,0	0,600		0,18	0,24	0,28	0,33	0,36	0,40	0,42	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,5	0,100		0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25		
1,0	0,200		0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35		
1,5	0,300		0,22	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43		
2,0	0,400		0,25	0,31	0,36	0,41	0,45	0,49		
2,5	0,500		0,28	0,35	0,41	0,46	0,51	0,55		
3,0	0,600		0,31	0,38	0,45	0,50	0,56	0,60		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,5	0,100		0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	
1,0	0,200		0,27	0,33	0,37	0,42	0,46	0,49	0,53	
1,5	0,300		0,34	0,40	0,46	0,51	0,56	0,60	0,64	
2,0	0,400		0,39	0,46	0,53	0,59	0,64	0,70	0,74	
2,5	0,500		0,43	0,51	0,59	0,66	0,72	0,78	0,83	
3,0	0,600		0,48	0,56	0,64	0,72	0,79	0,85	0,91	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70	0,70
0,5	0,100		0,28	0,32	0,36	0,40	0,51	0,46	0,49	0,52
1,0	0,200		0,39	0,45	0,51	0,56	0,73	0,66	0,70	0,74
1,5	0,300		0,48	0,55	0,62	0,69	0,89	0,80	0,86	0,91
2,0	0,400		0,55	0,64	0,72	0,79	1,03	0,93	0,99	1,05
2,5	0,500		0,62	0,71	0,80	0,89	1,15	1,04	1,11	1,17
3,0	0,600		0,68	0,78	0,88	0,97	1,26	1,14	1,21	1,28

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,5	0,100		0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	
1,0	0,200		0,53	0,60	0,66	0,73	0,79	0,84	0,90	0,94	0,99	
1,5	0,300		0,64	0,73	0,81	0,89	0,96	1,03	1,10	1,16	1,21	
2,0	0,400		0,74	0,84	0,94	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34	1,40	
2,5	0,500		0,83	0,94	1,05	1,15	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57	
3,0	0,600		0,91	1,03	1,15	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,72	

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Hügelland EZ = 1000 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Hügelland	4,00	10,00

  Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
  Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
  Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
		h [m] =	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,90	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,48	0,54	0,60	0,65	0,70	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90
1,0	0,200		0,68	0,76	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	1,23	1,28
1,5	0,300		0,84	0,94	1,03	1,12	1,21	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57
2,0	0,400		0,97	1,08	1,19	1,29	1,39	1,49	1,57	1,66	1,74	1,81
2,5	0,500		1,08	1,21	1,33	1,45	1,56	1,66	1,76	1,85	1,94	2,02
3,0	0,600		1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,82	1,93	2,03	2,13	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		h [m] =	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90
1,0	0,200		0,86	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28
1,5	0,300		1,05	1,17	1,27	1,38	1,47	1,57
2,0	0,400		1,22	1,35	1,47	1,59	1,70	1,81
2,5	0,500		1,36	1,51	1,65	1,78	1,90	2,02
3,0	0,600		1,49	1,65	1,80	1,95	2,09	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		h [m] =	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,75	0,82	0,89	0,96	1,02	1,08	1,14
1,0	0,200		1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,61
1,5	0,300		1,30	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97
2,0	0,400		1,50	1,64	1,78	1,91	2,04	2,16	2,28
2,5	0,500		1,68	1,84	1,99	2,14	2,28	2,42	2,55
3,0	0,600		1,84	2,01	2,18	2,35	2,50	2,65	2,79

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		h [m] =	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,41	1,44
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,90	0,98	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34
1,0	0,200		1,28	1,39	1,50	1,60	1,70	1,80	1,89
1,5	0,300		1,57	1,71	1,84	1,97	2,09	2,20	2,32
2,0	0,400		1,81	1,97	2,12	2,27	2,41	2,55	2,67
2,5	0,500		2,02	2,20	2,37	2,54	2,69	2,85	2,99
3,0	0,600		2,22	2,41	2,60	2,78	2,95	3,12	3,28

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		h [m] =	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,30	1,35	1,39	1,43	1,47	1,51	1,54	1,58
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,07	1,16	1,25	1,33	1,40	1,48	1,55	1,62
1,0	0,200		1,52	1,64	1,76	1,88	1,99	2,09	2,19	2,29
1,5	0,300		1,86	2,01	2,16	2,30	2,43	2,56	2,69	2,80
2,0	0,400		2,15	2,32	2,49	2,65	2,81	2,96	3,10	3,24
2,5	0,500		2,40	2,60	2,79	2,97	3,14	3,31	3,47	3,62
3,0	0,600		2,63	2,85	3,05	3,25	3,44	3,62	3,80	3,97

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		h [m] =	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	1,61	1,65	1,68
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,70	1,78	1,85
1,0	0,200		1,78	1,91	2,04	2,17	2,29	2,40	2,51	2,62
1,5	0,300		2,18	2,34	2,50	2,65	2,80	2,94	3,08	3,21
2,0	0,400		2,52	2,71	2,89	3,07	3,23	3,40	3,56	3,71
2,5	0,500		2,82	3,03	3,23	3,43	3,62	3,80	3,98	4,15
3,0	0,600		3,08	3,32	3,54	3,75	3,96	4,16	4,36	4,54

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Hügelland EZ = 1000 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Hügelland	4,00	10,00

Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
		h [m] =	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,50	1,55	1,59	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,46	1,56	1,66	1,75	1,85	1,93	2,02	2,10	2,18
1,0	0,200		2,06	2,21	2,35	2,48	2,61	2,74	2,86	2,97	3,09
1,5	0,300		2,53	2,70	2,87	3,04	3,20	3,35	3,50	3,64	3,78
2,0	0,400		2,92	3,12	3,32	3,51	3,69	3,87	4,04	4,21	4,37
2,5	0,500		3,26	3,49	3,71	3,92	4,13	4,33	4,52	4,70	4,88
3,0	0,600		3,57	3,82	4,06	4,30	4,52	4,74	4,95	5,15	5,35

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		h [m] =	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,60	1,65	1,69	1,74	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,67	1,78	1,89	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,45
1,0	0,200		2,36	2,52	2,67	2,81	2,95	3,09	3,22	3,35	3,47
1,5	0,300		2,90	3,09	3,27	3,45	3,62	3,78	3,94	4,10	4,25
2,0	0,400		3,34	3,56	3,77	3,98	4,18	4,37	4,55	4,73	4,91
2,5	0,500		3,74	3,98	4,22	4,45	4,67	4,88	5,09	5,29	5,49
3,0	0,600		4,10	4,36	4,62	4,87	5,12	5,35	5,58	5,80	6,01

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
		h [m] =	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,70	1,75	1,79	1,84	1,88	1,92	1,96	1,99	2,02
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,90	2,02	2,13	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,74
1,0	0,200		2,69	2,85	3,01	3,17	3,32	3,46	3,61	3,74	3,88
1,5	0,300		3,29	3,49	3,69	3,88	4,06	4,24	4,42	4,58	4,75
2,0	0,400		3,80	4,03	4,26	4,48	4,69	4,90	5,10	5,29	5,48
2,5	0,500		4,25	4,51	4,76	5,01	5,25	5,48	5,70	5,92	6,13
3,0	0,600		4,66	4,94	5,22	5,49	5,75	6,00	6,24	6,48	6,71

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,80	1,80	1,80
		h [m] =	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,80	1,85	1,89
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,14	2,27	2,39
1,0	0,200		3,03	3,21	3,38
1,5	0,300		3,71	3,93	4,14
2,0	0,400		4,29	4,53	4,77
2,5	0,500		4,79	5,07	5,34
3,0	0,600		5,25	5,55	5,85

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,90	1,90	1,90
		h [m] =	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,90	1,95	2,00
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,40	2,53	2,66
1,0	0,200		3,40	3,58	3,76
1,5	0,300		4,16	4,39	4,61
2,0	0,400		4,80	5,06	5,32
2,5	0,500		5,37	5,66	5,95
3,0	0,600		5,88	6,20	6,51

Gefälle I	Δh	b [m] =	2,00	2,00	2,00
		h [m] =	2,00	2,10	2,20
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	2,00	2,05	2,10
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,67	2,81	2,95
1,0	0,200		3,78	3,98	4,17
1,5	0,300		4,63	4,87	5,10
2,0	0,400		5,35	5,62	5,89
2,5	0,500		5,98	6,29	6,59
3,0	0,600		6,55	6,89	7,22

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Mittelgebirge EZ = 100 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Mittelgebirge	1,00	5,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
Länge des Durchlasses	[m]	20
Raugkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Rechteckquerschnitt**

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,5	0,100		0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	
1,0	0,200		0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	
1,5	0,300		0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	
2,0	0,400		0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,32	0,35	
2,5	0,500		0,17	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	
3,0	0,600		0,18	0,24	0,28	0,33	0,36	0,40	0,42	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,5	0,100		0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25		
1,0	0,200		0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35		
1,5	0,300		0,22	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43		
2,0	0,400		0,25	0,31	0,36	0,41	0,45	0,49		
2,5	0,500		0,28	0,35	0,41	0,46	0,51	0,55		
3,0	0,600		0,31	0,38	0,45	0,50	0,56	0,60		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,5	0,100		0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	
1,0	0,200		0,27	0,33	0,37	0,42	0,46	0,49	0,53	
1,5	0,300		0,34	0,40	0,46	0,51	0,56	0,60	0,64	
2,0	0,400		0,39	0,46	0,53	0,59	0,64	0,70	0,74	
2,5	0,500		0,43	0,51	0,59	0,66	0,72	0,78	0,83	
3,0	0,600		0,48	0,56	0,64	0,72	0,79	0,85	0,91	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
0,5	0,100		0,28	0,32	0,36	0,40	0,51	0,46	0,49	0,52		
1,0	0,200		0,39	0,45	0,51	0,56	0,73	0,66	0,70	0,74		
1,5	0,300		0,48	0,55	0,62	0,69	0,89	0,80	0,86	0,91		
2,0	0,400		0,55	0,64	0,72	0,79	1,03	0,93	0,99	1,05		
2,5	0,500		0,62	0,71	0,80	0,89	1,15	1,04	1,11	1,17		
3,0	0,600		0,68	0,78	0,88	0,97	1,26	1,14	1,21	1,28		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,5	0,100		0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	
1,0	0,200		0,53	0,60	0,66	0,73	0,79	0,84	0,90	0,94	0,99	
1,5	0,300		0,64	0,73	0,81	0,89	0,96	1,03	1,10	1,16	1,21	
2,0	0,400		0,74	0,84	0,94	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34	1,40	
2,5	0,500		0,83	0,94	1,05	1,15	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57	
3,0	0,600		0,91	1,03	1,15	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,72	

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Mittelgebirge EZ = 100 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Mittelgebirge	1,00	5,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
		h [m] =	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,90	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,48	0,54	0,60	0,65	0,70	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90
1,0	0,200		0,68	0,76	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	1,23	1,28
1,5	0,300		0,84	0,94	1,03	1,12	1,21	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57
2,0	0,400		0,97	1,08	1,19	1,29	1,39	1,49	1,57	1,66	1,74	1,81
2,5	0,500		1,08	1,21	1,33	1,45	1,56	1,66	1,76	1,85	1,94	2,02
3,0	0,600		1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,82	1,93	2,03	2,13	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		h [m] =	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90
1,0	0,200		0,86	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28
1,5	0,300		1,05	1,17	1,27	1,38	1,47	1,57
2,0	0,400		1,22	1,35	1,47	1,59	1,70	1,81
2,5	0,500		1,36	1,51	1,65	1,78	1,90	2,02
3,0	0,600		1,49	1,65	1,80	1,95	2,09	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		h [m] =	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,75	0,82	0,89	0,96	1,02	1,08	1,14
1,0	0,200		1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,61
1,5	0,300		1,30	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97
2,0	0,400		1,50	1,64	1,78	1,91	2,04	2,16	2,28
2,5	0,500		1,68	1,84	1,99	2,14	2,28	2,42	2,55
3,0	0,600		1,84	2,01	2,18	2,35	2,50	2,65	2,79

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		h [m] =	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,41	1,44
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,90	0,98	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34
1,0	0,200		1,28	1,39	1,50	1,60	1,70	1,80	1,89
1,5	0,300		1,57	1,71	1,84	1,97	2,09	2,20	2,32
2,0	0,400		1,81	1,97	2,12	2,27	2,41	2,55	2,67
2,5	0,500		2,02	2,20	2,37	2,54	2,69	2,85	2,99
3,0	0,600		2,22	2,41	2,60	2,78	2,95	3,12	3,28

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		h [m] =	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,30	1,35	1,39	1,43	1,47	1,51	1,54	1,58
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,07	1,16	1,25	1,33	1,40	1,48	1,55	1,62
1,0	0,200		1,52	1,64	1,76	1,88	1,99	2,09	2,19	2,29
1,5	0,300		1,86	2,01	2,16	2,30	2,43	2,56	2,69	2,80
2,0	0,400		2,15	2,32	2,49	2,65	2,81	2,96	3,10	3,24
2,5	0,500		2,40	2,60	2,79	2,97	3,14	3,31	3,47	3,62
3,0	0,600		2,63	2,85	3,05	3,25	3,44	3,62	3,80	3,97

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		h [m] =	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	1,61	1,65	1,68
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,70	1,78	1,85
1,0	0,200		1,78	1,91	2,04	2,17	2,29	2,40	2,51	2,62
1,5	0,300		2,18	2,34	2,50	2,65	2,80	2,94	3,08	3,21
2,0	0,400		2,52	2,71	2,89	3,07	3,23	3,40	3,56	3,71
2,5	0,500		2,82	3,03	3,23	3,43	3,62	3,80	3,98	4,15
3,0	0,600		3,08	3,32	3,54	3,75	3,96	4,16	4,36	4,54

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Mittelgebirge EZ = 100 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Mittelgebirge	1,00	5,00

  Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
  Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**  
  Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
		h [m] =	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,50	1,55	1,59	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,46	1,56	1,66	1,75	1,85	1,93	2,02	2,10	2,18
1,0	0,200		2,06	2,21	2,35	2,48	2,61	2,74	2,86	2,97	3,09
1,5	0,300		2,53	2,70	2,87	3,04	3,20	3,35	3,50	3,64	3,78
2,0	0,400		2,92	3,12	3,32	3,51	3,69	3,87	4,04	4,21	4,37
2,5	0,500		3,26	3,49	3,71	3,92	4,13	4,33	4,52	4,70	4,88
3,0	0,600		3,57	3,82	4,06	4,30	4,52	4,74	4,95	5,15	5,35

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		h [m] =	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,60	1,65	1,69	1,74	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,67	1,78	1,89	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,45
1,0	0,200		2,36	2,52	2,67	2,81	2,95	3,09	3,22	3,35	3,47
1,5	0,300		2,90	3,09	3,27	3,45	3,62	3,78	3,94	4,10	4,25
2,0	0,400		3,34	3,56	3,77	3,98	4,18	4,37	4,55	4,73	4,91
2,5	0,500		3,74	3,98	4,22	4,45	4,67	4,88	5,09	5,29	5,49
3,0	0,600		4,10	4,36	4,62	4,87	5,12	5,35	5,58	5,80	6,01

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
		h [m] =	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,70	1,75	1,79	1,84	1,88	1,92	1,96	1,99	2,02
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,90	2,02	2,13	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,74
1,0	0,200		2,69	2,85	3,01	3,17	3,32	3,46	3,61	3,74	3,88
1,5	0,300		3,29	3,49	3,69	3,88	4,06	4,24	4,42	4,58	4,75
2,0	0,400		3,80	4,03	4,26	4,48	4,69	4,90	5,10	5,29	5,48
2,5	0,500		4,25	4,51	4,76	5,01	5,25	5,48	5,70	5,92	6,13
3,0	0,600		4,66	4,94	5,22	5,49	5,75	6,00	6,24	6,48	6,71

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,80	1,80	1,80
		h [m] =	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,80	1,85	1,89
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,14	2,27	2,39
1,0	0,200		3,03	3,21	3,38
1,5	0,300		3,71	3,93	4,14
2,0	0,400		4,29	4,53	4,77
2,5	0,500		4,79	5,07	5,34
3,0	0,600		5,25	5,55	5,85

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,90	1,90	1,90
		h [m] =	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,90	1,95	2,00
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,40	2,53	2,66
1,0	0,200		3,40	3,58	3,76
1,5	0,300		4,16	4,39	4,61
2,0	0,400		4,80	5,06	5,32
2,5	0,500		5,37	5,66	5,95
3,0	0,600		5,88	6,20	6,51

Gefälle I	Δh	b [m] =	2,00	2,00	2,00
		h [m] =	2,00	2,10	2,20
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	2,00	2,05	2,10
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,67	2,81	2,95
1,0	0,200		3,78	3,98	4,17
1,5	0,300		4,63	4,87	5,10
2,0	0,400		5,35	5,62	5,89
2,5	0,500		5,98	6,29	6,59
3,0	0,600		6,55	6,89	7,22

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Mittelgebirge EZ = 500 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Mittelgebirge	5,00	25,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
Länge des Durchlasses	[m]	20
Raugkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Rechteckquerschnitt**

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,5	0,100		0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	
1,0	0,200		0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	
1,5	0,300		0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	
2,0	0,400		0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,32	0,35	
2,5	0,500		0,17	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	
3,0	0,600		0,18	0,24	0,28	0,33	0,36	0,40	0,42	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,5	0,100		0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25		
1,0	0,200		0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35		
1,5	0,300		0,22	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43		
2,0	0,400		0,25	0,31	0,36	0,41	0,45	0,49		
2,5	0,500		0,28	0,35	0,41	0,46	0,51	0,55		
3,0	0,600		0,31	0,38	0,45	0,50	0,56	0,60		

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
0,5	0,100		0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	
1,0	0,200		0,27	0,33	0,37	0,42	0,46	0,49	0,53	
1,5	0,300		0,34	0,40	0,46	0,51	0,56	0,60	0,64	
2,0	0,400		0,39	0,46	0,53	0,59	0,64	0,70	0,74	
2,5	0,500		0,43	0,51	0,59	0,66	0,72	0,78	0,83	
3,0	0,600		0,48	0,56	0,64	0,72	0,79	0,85	0,91	

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =							
			0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70	0,70
0,5	0,100		0,28	0,32	0,36	0,40	0,51	0,46	0,49	0,52
1,0	0,200		0,39	0,45	0,51	0,56	0,73	0,66	0,70	0,74
1,5	0,300		0,48	0,55	0,62	0,69	0,89	0,80	0,86	0,91
2,0	0,400		0,55	0,64	0,72	0,79	1,03	0,93	0,99	1,05
2,5	0,500		0,62	0,71	0,80	0,89	1,15	1,04	1,11	1,17
3,0	0,600		0,68	0,78	0,88	0,97	1,26	1,14	1,21	1,28

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =									
			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
0,5	0,100		0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	
1,0	0,200		0,53	0,60	0,66	0,73	0,79	0,84	0,90	0,94	0,99	
1,5	0,300		0,64	0,73	0,81	0,89	0,96	1,03	1,10	1,16	1,21	
2,0	0,400		0,74	0,84	0,94	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34	1,40	
2,5	0,500		0,83	0,94	1,05	1,15	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57	
3,0	0,600		0,91	1,03	1,15	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,72	

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Mittelgebirge EZ = 500 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Mittelgebirge	5,00	25,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
		h [m] =	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,90	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,48	0,54	0,60	0,65	0,70	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90
1,0	0,200		0,68	0,76	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	1,23	1,28
1,5	0,300		0,84	0,94	1,03	1,12	1,21	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57
2,0	0,400		0,97	1,08	1,19	1,29	1,39	1,49	1,57	1,66	1,74	1,81
2,5	0,500		1,08	1,21	1,33	1,45	1,56	1,66	1,76	1,85	1,94	2,02
3,0	0,600		1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,82	1,93	2,03	2,13	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		h [m] =	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90
1,0	0,200		0,86	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28
1,5	0,300		1,05	1,17	1,27	1,38	1,47	1,57
2,0	0,400		1,22	1,35	1,47	1,59	1,70	1,81
2,5	0,500		1,36	1,51	1,65	1,78	1,90	2,02
3,0	0,600		1,49	1,65	1,80	1,95	2,09	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		h [m] =	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,75	0,82	0,89	0,96	1,02	1,08	1,14
1,0	0,200		1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,61
1,5	0,300		1,30	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97
2,0	0,400		1,50	1,64	1,78	1,91	2,04	2,16	2,28
2,5	0,500		1,68	1,84	1,99	2,14	2,28	2,42	2,55
3,0	0,600		1,84	2,01	2,18	2,35	2,50	2,65	2,79

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		h [m] =	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,41	1,44
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,90	0,98	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34
1,0	0,200		1,28	1,39	1,50	1,60	1,70	1,80	1,89
1,5	0,300		1,57	1,71	1,84	1,97	2,09	2,20	2,32
2,0	0,400		1,81	1,97	2,12	2,27	2,41	2,55	2,67
2,5	0,500		2,02	2,20	2,37	2,54	2,69	2,85	2,99
3,0	0,600		2,22	2,41	2,60	2,78	2,95	3,12	3,28

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		h [m] =	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,30	1,35	1,39	1,43	1,47	1,51	1,54	1,58
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,07	1,16	1,25	1,33	1,40	1,48	1,55	1,62
1,0	0,200		1,52	1,64	1,76	1,88	1,99	2,09	2,19	2,29
1,5	0,300		1,86	2,01	2,16	2,30	2,43	2,56	2,69	2,80
2,0	0,400		2,15	2,32	2,49	2,65	2,81	2,96	3,10	3,24
2,5	0,500		2,40	2,60	2,79	2,97	3,14	3,31	3,47	3,62
3,0	0,600		2,63	2,85	3,05	3,25	3,44	3,62	3,80	3,97

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		h [m] =	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	1,61	1,65	1,68
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,70	1,78	1,85
1,0	0,200		1,78	1,91	2,04	2,17	2,29	2,40	2,51	2,62
1,5	0,300		2,18	2,34	2,50	2,65	2,80	2,94	3,08	3,21
2,0	0,400		2,52	2,71	2,89	3,07	3,23	3,40	3,56	3,71
2,5	0,500		2,82	3,03	3,23	3,43	3,62	3,80	3,98	4,15
3,0	0,600		3,08	3,32	3,54	3,75	3,96	4,16	4,36	4,54



**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Mittelgebirge EZ = 500 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Mittelgebirge	5,00	25,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
		h [m] =	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,50	1,55	1,59	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,46	1,56	1,66	1,75	1,85	1,93	2,02	2,10	2,18
1,0	0,200		2,06	2,21	2,35	2,48	2,61	2,74	2,86	2,97	3,09
1,5	0,300		2,53	2,70	2,87	3,04	3,20	3,35	3,50	3,64	3,78
2,0	0,400		2,92	3,12	3,32	3,51	3,69	3,87	4,04	4,21	4,37
2,5	0,500		3,26	3,49	3,71	3,92	4,13	4,33	4,52	4,70	4,88
3,0	0,600		3,57	3,82	4,06	4,30	4,52	4,74	4,95	5,15	5,35

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		h [m] =	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,60	1,65	1,69	1,74	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,67	1,78	1,89	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,45
1,0	0,200		2,36	2,52	2,67	2,81	2,95	3,09	3,22	3,35	3,47
1,5	0,300		2,90	3,09	3,27	3,45	3,62	3,78	3,94	4,10	4,25
2,0	0,400		3,34	3,56	3,77	3,98	4,18	4,37	4,55	4,73	4,91
2,5	0,500		3,74	3,98	4,22	4,45	4,67	4,88	5,09	5,29	5,49
3,0	0,600		4,10	4,36	4,62	4,87	5,12	5,35	5,58	5,80	6,01

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
		h [m] =	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,70	1,75	1,79	1,84	1,88	1,92	1,96	1,99	2,02
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,90	2,02	2,13	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,74
1,0	0,200		2,69	2,85	3,01	3,17	3,32	3,46	3,61	3,74	3,88
1,5	0,300		3,29	3,49	3,69	3,88	4,06	4,24	4,42	4,58	4,75
2,0	0,400		3,80	4,03	4,26	4,48	4,69	4,90	5,10	5,29	5,48
2,5	0,500		4,25	4,51	4,76	5,01	5,25	5,48	5,70	5,92	6,13
3,0	0,600		4,66	4,94	5,22	5,49	5,75	6,00	6,24	6,48	6,71

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,80	1,80	1,80
		h [m] =	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,80	1,85	1,89
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,14	2,27	2,39
1,0	0,200		3,03	3,21	3,38
1,5	0,300		3,71	3,93	4,14
2,0	0,400		4,29	4,53	4,77
2,5	0,500		4,79	5,07	5,34
3,0	0,600		5,25	5,55	5,85

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,90	1,90	1,90
		h [m] =	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,90	1,95	2,00
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,40	2,53	2,66
1,0	0,200		3,40	3,58	3,76
1,5	0,300		4,16	4,39	4,61
2,0	0,400		4,80	5,06	5,32
2,5	0,500		5,37	5,66	5,95
3,0	0,600		5,88	6,20	6,51

Gefälle I	Δh	b [m] =	2,00	2,00	2,00
		h [m] =	2,00	2,10	2,20
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	2,00	2,05	2,10
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,67	2,81	2,95
1,0	0,200		3,78	3,98	4,17
1,5	0,300		4,63	4,87	5,10
2,0	0,400		5,35	5,62	5,89
2,5	0,500		5,98	6,29	6,59
3,0	0,600		6,55	6,89	7,22

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Mittelgebirge EZ = 1000 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Mittelgebirge	10,00	50,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
Länge des Durchlasses	[m]	20
Rauigkeitsbeiwert	[m <sup>1/3</sup> /s]	65

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	Rohrquerschnitt [m]																
			0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
0,5	0,100		0,08	0,13	0,19	0,28	0,37	0,48	0,61	0,75	0,90	1,07	1,26	1,46	1,67	1,90	2,14	2,40	2,67
1,0	0,200		0,11	0,18	0,27	0,39	0,53	0,68	0,86	1,06	1,28	1,52	1,78	2,06	2,36	2,69	3,03	3,40	3,78
1,5	0,300		0,13	0,22	0,34	0,48	0,64	0,84	1,05	1,30	1,57	1,86	2,18	2,53	2,90	3,29	3,71	4,16	4,63
2,0	0,400		0,15	0,25	0,39	0,55	0,74	0,97	1,22	1,50	1,81	2,15	2,52	2,92	3,34	3,80	4,29	4,80	5,35
2,5	0,500		0,17	0,28	0,43	0,62	0,83	1,08	1,36	1,68	2,02	2,40	2,82	3,26	3,74	4,25	4,79	5,37	5,98
3,0	0,600		0,18	0,31	0,48	0,68	0,91	1,18	1,49	1,84	2,22	2,63	3,08	3,57	4,10	4,66	5,25	5,88	6,55

**Rechteckquerschnitt**

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
			h [m] =	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
0,5	0,100		d <sub>hy</sub> [m] =	0,40	0,44	0,48	0,51	0,53	0,55	0,57
1,0	0,200			0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17
1,5	0,300			0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25
2,0	0,400			0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30
2,5	0,500			0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,32	0,35
3,0	0,600			0,17	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39
				0,18	0,24	0,28	0,33	0,36	0,40	0,42

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
			h [m] =	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
0,5	0,100		d <sub>hy</sub> [m] =	0,50	0,55	0,58	0,62	0,64	0,67
1,0	0,200			0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25
1,5	0,300			0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35
2,0	0,400			0,22	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43
2,5	0,500			0,25	0,31	0,36	0,41	0,45	0,49
3,0	0,600			0,28	0,35	0,41	0,46	0,51	0,55
				0,31	0,38	0,45	0,50	0,56	0,60

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	
			h [m] =	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20
0,5	0,100		d <sub>hy</sub> [m] =	0,60	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80
1,0	0,200			0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37
1,5	0,300			0,27	0,33	0,37	0,42	0,46	0,49	0,53
2,0	0,400			0,34	0,40	0,46	0,51	0,56	0,60	0,64
2,5	0,500			0,39	0,46	0,53	0,59	0,64	0,70	0,74
3,0	0,600			0,43	0,51	0,59	0,66	0,72	0,78	0,83
				0,48	0,56	0,64	0,72	0,79	0,85	0,91

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =	0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70	0,70
			h [m] =	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40
0,5	0,100		d <sub>hy</sub> [m] =	0,70	0,75	0,79	0,82	0,93	0,88	0,91	0,93
1,0	0,200			0,28	0,32	0,36	0,40	0,51	0,46	0,49	0,52
1,5	0,300			0,39	0,45	0,51	0,56	0,73	0,66	0,70	0,74
2,0	0,400			0,48	0,55	0,62	0,69	0,89	0,80	0,86	0,91
2,5	0,500			0,55	0,64	0,72	0,79	1,03	0,93	0,99	1,05
3,0	0,600			0,62	0,71	0,80	0,89	1,15	1,04	1,11	1,17
				0,68	0,78	0,88	0,97	1,26	1,14	1,21	1,28

Gefälle I	Δh	Q [m <sup>3</sup> /s] =	b [m] =	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
			h [m] =	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
0,5	0,100		d <sub>hy</sub> [m] =	0,80	0,85	0,89	0,93	0,96	0,99	1,02	1,04	1,07
1,0	0,200			0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70
1,5	0,300			0,53	0,60	0,66	0,73	0,79	0,84	0,90	0,94	0,99
2,0	0,400			0,64	0,73	0,81	0,89	0,96	1,03	1,10	1,16	1,21
2,5	0,500			0,74	0,84	0,94	1,03	1,11	1,19	1,27	1,34	1,40
3,0	0,600			0,83	0,94	1,05	1,15	1,24	1,33	1,42	1,49	1,57
				0,91	1,03	1,15	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,72

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Mittelgebirge EZ = 1000 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Mittelgebirge	10,00	50,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
		h [m] =	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	0,90	0,95	0,99	1,03	1,06	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,48	0,54	0,60	0,65	0,70	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90
1,0	0,200		0,68	0,76	0,84	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	1,23	1,28
1,5	0,300		0,84	0,94	1,03	1,12	1,21	1,29	1,36	1,43	1,50	1,57
2,0	0,400		0,97	1,08	1,19	1,29	1,39	1,49	1,57	1,66	1,74	1,81
2,5	0,500		1,08	1,21	1,33	1,45	1,56	1,66	1,76	1,85	1,94	2,02
3,0	0,600		1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,82	1,93	2,03	2,13	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		h [m] =	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90
1,0	0,200		0,86	0,95	1,04	1,12	1,20	1,28
1,5	0,300		1,05	1,17	1,27	1,38	1,47	1,57
2,0	0,400		1,22	1,35	1,47	1,59	1,70	1,81
2,5	0,500		1,36	1,51	1,65	1,78	1,90	2,02
3,0	0,600		1,49	1,65	1,80	1,95	2,09	2,22

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		h [m] =	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,10	1,15	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,75	0,82	0,89	0,96	1,02	1,08	1,14
1,0	0,200		1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,61
1,5	0,300		1,30	1,42	1,54	1,66	1,77	1,87	1,97
2,0	0,400		1,50	1,64	1,78	1,91	2,04	2,16	2,28
2,5	0,500		1,68	1,84	1,99	2,14	2,28	2,42	2,55
3,0	0,600		1,84	2,01	2,18	2,35	2,50	2,65	2,79

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		h [m] =	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,41	1,44
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	0,90	0,98	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34
1,0	0,200		1,28	1,39	1,50	1,60	1,70	1,80	1,89
1,5	0,300		1,57	1,71	1,84	1,97	2,09	2,20	2,32
2,0	0,400		1,81	1,97	2,12	2,27	2,41	2,55	2,67
2,5	0,500		2,02	2,20	2,37	2,54	2,69	2,85	2,99
3,0	0,600		2,22	2,41	2,60	2,78	2,95	3,12	3,28

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		h [m] =	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,30	1,35	1,39	1,43	1,47	1,51	1,54	1,58
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,07	1,16	1,25	1,33	1,40	1,48	1,55	1,62
1,0	0,200		1,52	1,64	1,76	1,88	1,99	2,09	2,19	2,29
1,5	0,300		1,86	2,01	2,16	2,30	2,43	2,56	2,69	2,80
2,0	0,400		2,15	2,32	2,49	2,65	2,81	2,96	3,10	3,24
2,5	0,500		2,40	2,60	2,79	2,97	3,14	3,31	3,47	3,62
3,0	0,600		2,63	2,85	3,05	3,25	3,44	3,62	3,80	3,97

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		h [m] =	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	1,61	1,65	1,68
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,70	1,78	1,85
1,0	0,200		1,78	1,91	2,04	2,17	2,29	2,40	2,51	2,62
1,5	0,300		2,18	2,34	2,50	2,65	2,80	2,94	3,08	3,21
2,0	0,400		2,52	2,71	2,89	3,07	3,23	3,40	3,56	3,71
2,5	0,500		2,82	3,03	3,23	3,43	3,62	3,80	3,98	4,15
3,0	0,600		3,08	3,32	3,54	3,75	3,96	4,16	4,36	4,54

**Erstabschätzung der möglichen DL-Querschnitte für ein HQ<sub>100</sub> im Mittelgebirge EZ = 1000 ha**

Einzugsgebiet	HQ <sub>100</sub> in m <sup>3</sup> /s	
	von	bis
Mittelgebirge	10,00	50,00

- Hydraulische Leistungsfähigkeit bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **ausreichend**
- Hydraulische Leistungsfähigkeit für unteren Grenzwert bei vorgegebener Auslastung **nicht ausreichend**

Auslastung des Querschnittes	[%]	80
------------------------------	-----	----

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
		h [m] =	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,50	1,55	1,59	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,46	1,56	1,66	1,75	1,85	1,93	2,02	2,10	2,18
1,0	0,200		2,06	2,21	2,35	2,48	2,61	2,74	2,86	2,97	3,09
1,5	0,300		2,53	2,70	2,87	3,04	3,20	3,35	3,50	3,64	3,78
2,0	0,400		2,92	3,12	3,32	3,51	3,69	3,87	4,04	4,21	4,37
2,5	0,500		3,26	3,49	3,71	3,92	4,13	4,33	4,52	4,70	4,88
3,0	0,600		3,57	3,82	4,06	4,30	4,52	4,74	4,95	5,15	5,35

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		h [m] =	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,60	1,65	1,69	1,74	1,78	1,82	1,85	1,89	1,92
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,67	1,78	1,89	1,99	2,09	2,18	2,28	2,37	2,45
1,0	0,200		2,36	2,52	2,67	2,81	2,95	3,09	3,22	3,35	3,47
1,5	0,300		2,90	3,09	3,27	3,45	3,62	3,78	3,94	4,10	4,25
2,0	0,400		3,34	3,56	3,77	3,98	4,18	4,37	4,55	4,73	4,91
2,5	0,500		3,74	3,98	4,22	4,45	4,67	4,88	5,09	5,29	5,49
3,0	0,600		4,10	4,36	4,62	4,87	5,12	5,35	5,58	5,80	6,01

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
		h [m] =	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
[%]	[-]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,70	1,75	1,79	1,84	1,88	1,92	1,96	1,99	2,02
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	1,90	2,02	2,13	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,74
1,0	0,200		2,69	2,85	3,01	3,17	3,32	3,46	3,61	3,74	3,88
1,5	0,300		3,29	3,49	3,69	3,88	4,06	4,24	4,42	4,58	4,75
2,0	0,400		3,80	4,03	4,26	4,48	4,69	4,90	5,10	5,29	5,48
2,5	0,500		4,25	4,51	4,76	5,01	5,25	5,48	5,70	5,92	6,13
3,0	0,600		4,66	4,94	5,22	5,49	5,75	6,00	6,24	6,48	6,71

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,80	1,80	1,80
		h [m] =	1,80	1,90	2,00
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,80	1,85	1,89
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,14	2,27	2,39
1,0	0,200		3,03	3,21	3,38
1,5	0,300		3,71	3,93	4,14
2,0	0,400		4,29	4,53	4,77
2,5	0,500		4,79	5,07	5,34
3,0	0,600		5,25	5,55	5,85

Gefälle I	Δh	b [m] =	1,90	1,90	1,90
		h [m] =	1,90	2,00	2,10
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	1,90	1,95	2,00
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,40	2,53	2,66
1,0	0,200		3,40	3,58	3,76
1,5	0,300		4,16	4,39	4,61
2,0	0,400		4,80	5,06	5,32
2,5	0,500		5,37	5,66	5,95
3,0	0,600		5,88	6,20	6,51

Gefälle I	Δh	b [m] =	2,00	2,00	2,00
		h [m] =	2,00	2,10	2,20
[%]	[m]	d <sub>hy</sub> [m] =	2,00	2,05	2,10
0,5	0,100	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,67	2,81	2,95
1,0	0,200		3,78	3,98	4,17
1,5	0,300		4,63	4,87	5,10
2,0	0,400		5,35	5,62	5,89
2,5	0,500		5,98	6,29	6,59
3,0	0,600		6,55	6,89	7,22



Abbildung 1

Rohrdurchlass mit senkrechtem Endbauwerk. Die ökologische Durchgängigkeit ist durch den dauerhaftem Wasserstand und die Sedimenten im Durchlass gewährleistet.

Die hydraulische Bemessung ist hier zu prüfen, da der Durchlassquerschnitt durch die Sedimente und den Dauerstau an hydraulischer Kapazität verringert wird.



Abbildung 2

Doppelzügiger Rohrdurchlass mit vorgefertigtem Kopfstück. Die ökologische Durchgängigkeit ist durch den dauerhaftem Wasserstand und die Sedimenten sowie einen Biber- und Ottersteg im Durchlass gewährleistet.

Die hydraulische Bemessung ist hier zu prüfen, da der Durchlassquerschnitt durch die Sedimente und den Dauerstau an hydraulischer Kapazität verringert wird.



Abbildung 3

Gleiches Bauwerk wie zuvor.

Blick in den Durchlass.

Quelle der Abbildung 1 bis 3: GEPRO Ingenieurgesellschaft mbH, Dresden.



Abbildung 4

Schaden an einem Einlaufbauwerk eines Rohrdurchlasses.

Das Oberflächenwasser strömt bei Hochwasser von links zum Durchlass. Das Einlaufbauwerk ist für die dabei entstehenden Strömungsverhältnisse nicht ausreichend konzipiert.



Abbildung 5

Schaden durch Ausspülungen an einem Auslaufbauwerk.

Unzureichende Sohlbefestigung und plötzliches Änderung der Querschnittsform am Auslauf sind höchstwahrscheinlich der Grund. Ein hydraulisch günstiger Querschnitt des nachfolgenden Gerinnes sowie eine auf den Durchlassquerschnitt und die im Durchlass entstehende Fließgeschwindigkeit angepasste Form sollten geplant werden.



Abbildung 6

Doppelzügiger Ei-Profildurchlass.

Das Auslaufbauwerk wurde hydraulisch an die Profilform angepasst und die Böschungen stetig zum offenen Gerinne erweitert. Die Sohlbefestigung war allerdings nicht ausreichend. Hier gab es Ausspülungen.

Bei vermehrter Eisbildung kann die hydraulische Kapazität stark reduziert werden. Das Eis kann durch sehr geringen Durchfluss und geringes Gefälle entstehen.

Quelle der Abbildung 4 bis 6: GEPRO Ingenieurgesellschaft mbH, Dresden.



Abbildung 7

Beispiel einer Sicherung des Drosselauslaufes vor dem sofortigen Zusetzen (Verklauserung) während Muren- und Geröllabgängen mit einem am Bauwerk zurückgesetzten Rechen.



Abbildung 8

Gleiches Bauwerk wie Abbildung 7 nach erfolgreichem Rückhalt einer Gerölllawine. Trotz des Verfüllens des gesamten Rückhalteraums kann Wasser immer noch in Richtung der Vorflut gelangen und abgeführt werden.



Abbildung 9

Gleiches Bauwerk wie Abbildung 7 nach erfolgreichem Rückhalt einer Gerölllawine (Abbildung 8). Blick von oben in den Rechen.

Quelle der Abbildung 7 bis 9: GEPRO Ingenieurgesellschaft mbH, Dresden.



Abbildung 10

Beispiel einer Sicherung gegen Muren- und Geröllabgänge als zurückgesetzte Rechen.



Abbildung 11

Beispiel eines Schutzbauwerkes mit Drosselabfluss und Notüberlauf für temporär wasserführende Bäche im Mittel- und Hochgebirge.

Quelle der Abbildung 10 bis 11: GEPRO Ingenieurgesellschaft mbH, Dresden.