

Berechnung offenes Trapezprofil

Vorhaben: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

Szenario: freier Abfluss

Eingangsdaten:

Höhe Fließsohle	$H_1 =$	266,9	m ü. NHN
OK Böschung links	$H_2 =$	267,69	m ü. NHN
OK Böschung rechts	$H_3 =$	267,69	m ü. NHN
Sohlbreite	$b =$	0,5	m
Böschungsneigung	$n_L =$	2	-
Böschungsneigung	$n_R =$	2	-
Sohlgefälle:	$I_s =$	6,00%	-
Manningwert:	$M =$	20	$m^{1/3}/s$
Freibord gewählt:	$f =$	0,5	m

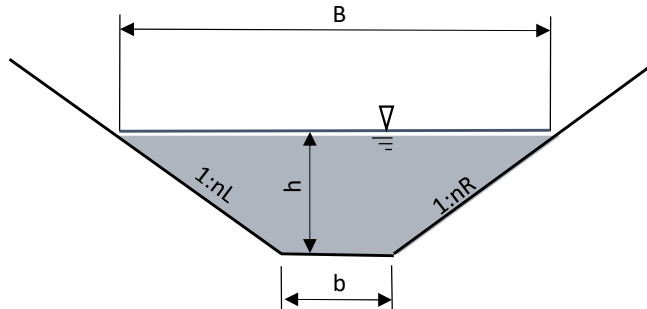
Nebenrechnung

$Q =$	0,494	m^3/s
$H_{\text{Anfang}} =$	275,3	m ü. NHN
$H_{\text{Ende}} =$	266,9	m ü. NHN
$\Delta h =$	8,4	m

$L =$	140,0	m
$I =$	6,00%	

Profiltiefe: 0,79 m

Abfluss im unteren Abschnitt:



TEG 3.4 0,494 m^3/s

Berechnungsformeln:

benetzter Umfang $U = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + n^2}$

Fließfläche: $A = b \cdot h + n \cdot h^2$

hydraul. Radius: $R = \frac{A}{U}$

Fließgeschwindigkeit: $v = \frac{Q}{A}$

Abfluss: $Q = A \cdot M \cdot I_s^{0,5} \cdot R^{2/3}$

Ergebnisdaten:

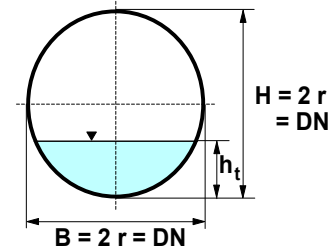
maximale Fließtiefe $t_{w, \text{max}} =$ 0,29 m bei 0,5 m Freibord
(aus Geometrie)

Fließtiefe t_w (m)	Fließfläche A (m^2)	benetzter Umfang U (m)	hydraul. Radius R (m)	Manning M ($m^{1/3}/s$)	Wasserspiegelbreite B (m)	Geschwindigkeit v (m/s)	Abfluss Q (m^3/s)	Abflussereignis [-]
0,29	0,320	1,816	0,176	20,00	1,68	1,54	0,494	HQ ₁₀₀

Hydraulische Bemessung von Kreisprofilen

Projekt: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

$Q_{max} =$	2,368 m ³ /s	Maximal abzuleitender Abfluß	angestrebtes
$I_s =$	0,10858 -	Sohlgefälle	Abflußverhältnis:
$k_b =$	1,50 mm	Betriebliche Rauheit	bei: $\frac{Q_t}{Q_v} \leq$ 0,90
$d_{min} =$	0,665 m	kleinstmöglicher Durchmesser	
$DN =$	800 mm	Nennweite	
$A_v =$	0,503 m ²	Querschnitt	
$Q_v =$	4,323 m ³ /s	Vollfüllungsabfluß	
$v_v =$	8,600 m/s	Fließgeschwindigkeit	
$\nu =$	1,31 10 ⁻⁶ m ² /s	kinematische Zähigkeit	
$g =$	9,81 m/s ²	Fallbeschleunigung	



 Eingaben, veränderbare Zellen
 Zielzellen für Zielwertsuche

Berechnung der Teilfüllungsdaten:

Fließtiefe h_t [m]	Teilfüllungs- verhältnis h_t/H -	Querschnitt (Teilfüllung) A_t [m ²]	Hyd. Radius (Teilfüllung) $r_{hy,t}$ [m]	Fließgeschw. (Teilfüllung) v_t [m/s]	Teilfüllungs- Abfluß Q_t [m ³ /s]	Froude-Zahl (absolut) Fr -	Energiehöhe h_E [m]	Teilfüllungs- verhältnis Q_t/Q_v -	untersuchte Abflüsse Q_t Text
0,050	0,063	0,013	0,032	2,755	0,036	4,79	0,437	0,008	Q_t
0,100	0,125	0,036	0,063	4,166	0,151	5,08	0,985	0,035	
0,150	0,188	0,065	0,091	5,259	0,343	5,19	1,560	0,079	
0,200	0,250	0,098	0,117	6,161	0,605	5,22	2,135	0,140	
0,250	0,313	0,134	0,141	6,924	0,929	5,20	2,694	0,215	
0,300	0,375	0,172	0,163	7,575	1,304	5,13	3,225	0,302	
0,350	0,438	0,211	0,183	8,131	1,719	5,03	3,720	0,398	
0,423	0,528	0,270	0,207	8,786	2,368	4,83	4,357	0,548	HQ₁₀₀
0,473	0,591	0,309	0,220	9,138	2,825	4,65	4,729	0,654	
0,523	0,653	0,348	0,231	9,411	3,275	4,44	5,037	0,758	
0,573	0,716	0,385	0,239	9,603	3,698	4,20	5,273	0,856	
0,623	0,778	0,420	0,243	9,708	4,076	3,90	5,426	0,943	
0,673	0,841	0,451	0,243	9,712	4,382	3,53	5,480	1,014	
0,723	0,903	0,478	0,238	9,587	4,581	3,04	5,407	1,060	
0,773	0,966	0,497	0,224	9,241	4,596	2,25	5,126	1,063	
0,800	1,000	0,503	0,200	8,600	4,323	0,00	4,569	1,000	

Berechnung offenes Trapezprofil

Vorhaben: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

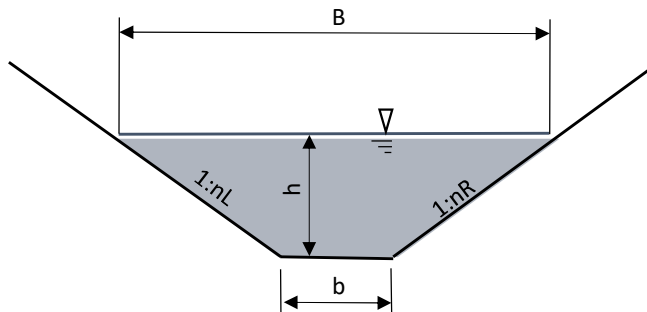
Szenario: freier Abfluss

Eingangsdaten:

Höhe Fließsohle	$H_1 = 258,929$ m ü. NHN
OK Böschung links	$H_2 = 260,044$ m ü. NHN
OK Böschung rechts	$H_3 = 260,044$ m ü. NHN
Sohlbreite	$b = 0,5$ m
Böschungsneigung	$n_L = 2$ -
Böschungsneigung	$n_R = 2$ -
Sohlgefälle:	$I_s = 7,58\%$ -
Manningwert:	$M = 20$ m ^{1/3} /s
Freibord gewählt:	$f = 0,5$ m

Nebenrechnung

$Q = 2,785$ m ³ /s
$H_{\text{Anfang}} = 264,99$ m ü. NHN
$H_{\text{Ende}} = 258,929$ m ü. NHN
$\Delta h = 6,061$ m
$L = 80,0$ m
$I = 7,58\%$
Profiltiefe: $1,12$ m



Berechnungsformeln:

benetzter Umfang	$U = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + n^2}$
Fließfläche:	$A = b \cdot h + n \cdot h^2$
hydraul. Radius:	$R = \frac{A}{U}$
Fließgeschwindigkeit:	$v = \frac{Q}{A}$
Abfluss:	$Q = A \cdot M \cdot I_s^{0,5} \cdot R^{2/3}$

Ergebnisdaten:

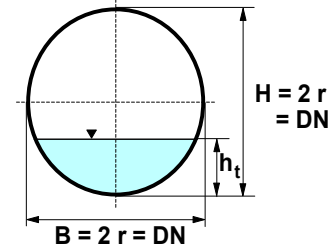
maximale Fließtiefe $t_{w, \text{max}} = 0,62$ m bei 0,5 m Freibord
(aus Geometrie)

Fließtiefe t_w (m)	Fließfläche A (m ²)	benetzter Umfang U (m)	hydraul. Radius R (m)	Manning M (m ^{1/3} /s)	Wasserspiegelbreite B (m)	Geschwindigkeit v (m/s)	Abfluss Q (m ³ /s)	Abflussereignis [-]
0,62	1,065	3,252	0,327	20,00	2,96	2,62	2,785	HQ ₁₀₀

Hydraulische Bemessung von Kreisprofilen

Projekt: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

$Q_{max} =$	2,785 m ³ /s	Maximal abzuleitender Abfluß	angestrebtes
$I_s =$	0,09512 -	Sohlgefälle	Abflußverhältnis:
$k_b =$	1,50 mm	Betriebliche Rauheit	bei: $\frac{Q_t}{Q_v} \leq$ 0,90
$d_{min} =$	0,725 m	kleinstmöglicher Durchmesser	
$DN =$	800 mm	Nennweite	
$A_v =$	0,503 m ²	Querschnitt	
$Q_v =$	4,046 m ³ /s	Vollfüllungsabfluß	
$v_v =$	8,048 m/s	Fließgeschwindigkeit	
$\nu =$	1,31 10 ⁻⁶ m ² /s	kinematische Zähigkeit	
$g =$	9,81 m/s ²	Fallbeschleunigung	



Eingaben, veränderbare Zellen
 Zielzellen für Zielwertsuche

Berechnung der Teilfüllungsdaten:

Fließtiefe h_t [m]	Teilfüllungs- verhältnis h_t/H -	Querschnitt (Teilfüllung) A_t [m ²]	Hyd. Radius (Teilfüllung) $r_{hy,t}$ [m]	Fließgeschw. (Teilfüllung) v_t [m/s]	Teilfüllungs- Abfluß Q_t [m ³ /s]	Froude-Zahl (absolut) Fr -	Energiehöhe h_E [m]	Teilfüllungs- verhältnis Q_t/Q_v -	untersuchte Abflüsse Q_t Text
0,050	0,063	0,013	0,032	2,578	0,034	4,48	0,389	0,008	Q_t
0,100	0,125	0,036	0,063	3,899	0,141	4,76	0,875	0,035	
0,150	0,188	0,065	0,091	4,922	0,321	4,86	1,385	0,079	
0,200	0,250	0,098	0,117	5,766	0,567	4,89	1,895	0,140	
0,250	0,313	0,134	0,141	6,480	0,870	4,86	2,390	0,215	
0,300	0,375	0,172	0,163	7,090	1,221	4,80	2,862	0,302	
0,350	0,438	0,211	0,183	7,610	1,609	4,71	3,301	0,398	
0,400	0,500	0,251	0,200	8,048	2,023	4,58	3,702	0,500	
0,489	0,612	0,322	0,224	8,645	2,785	4,29	4,298	0,688	HQ₁₀₀
0,539	0,674	0,360	0,234	8,876	3,199	4,09	4,554	0,791	
0,589	0,737	0,397	0,240	9,029	3,584	3,84	4,745	0,886	
0,639	0,799	0,431	0,243	9,098	3,918	3,54	4,858	0,968	
0,689	0,862	0,461	0,242	9,066	4,176	3,17	4,879	1,032	
0,739	0,924	0,485	0,235	8,897	4,317	2,65	4,774	1,067	
0,789	0,987	0,501	0,215	8,430	4,226	1,63	4,411	1,045	
0,800	1,000	0,503	0,200	8,048	4,046	0,00	4,102	1,000	

Berechnung offenes Trapezprofil

Vorhaben: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

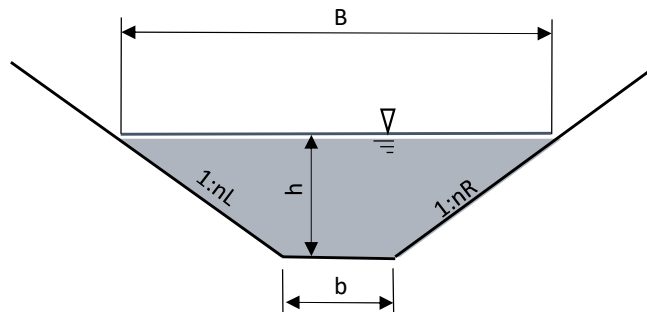
Szenario: freier Abfluss

Eingangsdaten:

Höhe Fließsohle	$H_1 =$	248,84	m ü. NHN
OK Böschung links	$H_2 =$	249,939	m ü. NHN
OK Böschung rechts	$H_3 =$	249,939	m ü. NHN
Sohlbreite	$b =$	0,5	m
Böschungsneigung	$n_L =$	2	-
Böschungsneigung	$n_R =$	2	-
Sohlgefälle:	$I_s =$	8,54%	-
Manningwert:	$M =$	20	$m^{1/3}/s$
Freibord gewählt:	$f =$	0,5	m

Nebenrechnung

$Q =$	2,785	m^3/s
$H_{\text{Anfang}} =$	253,026	m ü. NHN
$H_{\text{Ende}} =$	248,84	m ü. NHN
$\Delta h =$	4,186	m
$L =$	49,0	m
$I =$	8,54%	
Profiltiefe:	1,1	m



Berechnungsformeln:

benetzter Umfang	$U = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + n^2}$
Fließfläche:	$A = b \cdot h + n \cdot h^2$
hydraul. Radius:	$R = \frac{A}{U}$
Fließgeschwindigkeit:	$v = \frac{Q}{A}$
Abfluss:	$Q = A \cdot M \cdot I_s^{0,5} \cdot R^{2/3}$

Ergebnisdaten:

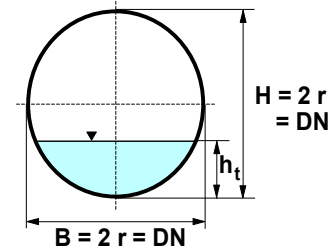
maximale Fließtiefe $t_{w, \text{max}} =$ 0,60 m bei 0,5 m Freibord
(aus Geometrie)

Fließtiefe t_w (m)	Fließfläche A (m ²)	benetzter Umfang U (m)	hydraul. Radius R (m)	Manning M (m ^{1/3} /s)	Wasserspiegelbreite B (m)	Geschwindigkeit v (m/s)	Abfluss Q (m ³ /s)	Abflussereignis [-]
0,60	1,018	3,180	0,320	20,00	2,90	2,74	2,785	HQ ₁₀₀

Hydraulische Bemessung von Kreisprofilen

Projekt: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

$Q_{max} =$	2,785 m ³ /s	Maximal abzuleitender Abfluß	angestrebtes
$I_s =$	0,03338 -	Sohlgefälle	Abflußverhältnis:
$k_b =$	1,50 mm	Betriebliche Rauheit	bei: $\frac{Q_t}{Q_v} \leq$ 0,90
$d_{min} =$	0,882 m	kleinstmöglicher Durchmesser	
$DN =$	1000 mm	Nennweite	
$A_v =$	0,785 m ²	Querschnitt	
$Q_v =$	4,308 m ³ /s	Vollfüllungsabfluß	
$v_v =$	5,485 m/s	Fließgeschwindigkeit	
$\nu =$	1,31 10 ⁻⁶ m ² /s	kinematische Zähigkeit	
$g =$	9,81 m/s ²	Fallbeschleunigung	



Eingaben, veränderbare Zellen
 Zielzellen für Zielwertsuche

Berechnung der Teilfüllungsdaten:

Fließtiefe h_t [m]	Teilfüllungs- verhältnis h_t/H -	Querschnitt (Teilfüllung) A_t [m ²]	Hyd. Radius (Teilfüllung) $r_{hy,t}$ [m]	Fließgeschw. (Teilfüllung) v_t [m/s]	Teilfüllungs- Abfluß Q_t [m ³ /s]	Froude-Zahl (absolut) Fr -	Energiehöhe h_E [m]	Teilfüllungs- verhältnis Q_t/Q_v -	untersuchte Abflüsse Q_t Text
0,050	0,050	0,015	0,033	1,534	0,023	2,67	0,170	0,005	Q_t
0,113	0,113	0,049	0,072	2,509	0,123	2,88	0,434	0,029	
0,177	0,177	0,094	0,108	3,244	0,304	2,96	0,713	0,070	
0,240	0,240	0,145	0,142	3,844	0,557	2,98	0,993	0,129	
0,303	0,303	0,201	0,172	4,350	0,875	2,97	1,268	0,203	
0,367	0,367	0,261	0,201	4,780	1,248	2,93	1,531	0,290	
0,430	0,430	0,323	0,226	5,147	1,662	2,88	1,780	0,386	
0,493	0,493	0,386	0,248	5,456	2,106	2,80	2,011	0,489	
0,587	0,587	0,479	0,274	5,815	2,785	2,66	2,310	0,646	HQ₁₀₀
0,650	0,650	0,540	0,288	5,995	3,240	2,54	2,482	0,752	
0,713	0,713	0,599	0,298	6,121	3,669	2,40	2,623	0,852	
0,777	0,777	0,655	0,303	6,191	4,052	2,23	2,730	0,941	
0,840	0,840	0,704	0,304	6,196	4,363	2,02	2,796	1,013	
0,903	0,903	0,747	0,297	6,115	4,565	1,74	2,809	1,060	
0,967	0,967	0,777	0,280	5,891	4,579	1,28	2,735	1,063	
1,000	1,000	0,785	0,250	5,485	4,308	0,00	2,534	1,000	

Berechnung offenes Trapezprofil

Vorhaben: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

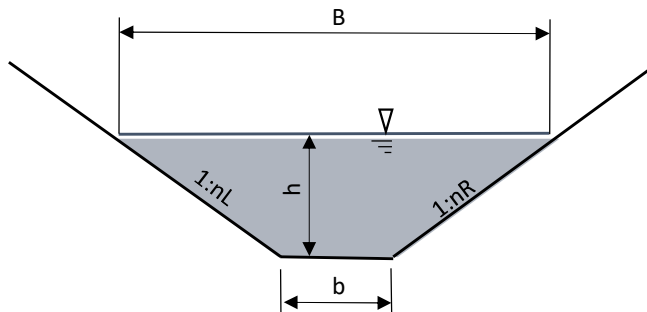
Szenario: freier Abfluss

Eingangsdaten:

Höhe Fließsohle	$H_1 =$	234,064 m ü. NHN
OK Böschung links	$H_2 =$	235,184 m ü. NHN
OK Böschung rechts	$H_3 =$	235,184 m ü. NHN
Sohlbreite	$b =$	0,5 m
Böschungsneigung	$n_L =$	2 -
Böschungsneigung	$n_R =$	2 -
Sohlgefälle:	$I_s =$	7,34% -
Manningwert:	$M =$	20 m ^{1/3} /s
Freibord gewählt:	$f =$	0,5 m

Nebenrechnung

$Q =$	2,785 m ³ /s
$H_{\text{Anfang}} =$	241,99 m ü. NHN
$H_{\text{Ende}} =$	234,064 m ü. NHN
$\Delta h =$	7,926 m
$L =$	108,0 m
$I =$	7,34%
Profiltiefe:	1,12 m



Berechnungsformeln:

benetzter Umfang	$U = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + n^2}$
Fließfläche:	$A = b \cdot h + n \cdot h^2$
hydraul. Radius:	$R = \frac{A}{U}$
Fließgeschwindigkeit:	$v = \frac{Q}{A}$
Abfluss:	$Q = A \cdot M \cdot I_s^{0,5} \cdot R^{2/3}$

Ergebnisdaten:

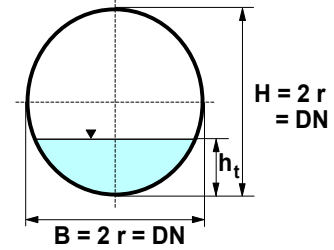
maximale Fließtiefe $t_{w, \text{max}} =$ 0,62 m bei 0,5 m Freibord
(aus Geometrie)

Fließtiefe t_w (m)	Fließfläche A (m ²)	benetzter Umfang U (m)	hydraul. Radius R (m)	Manning M (m ^{1/3} /s)	Wasserspiegelbreite B (m)	Geschwindigkeit v (m/s)	Abfluss Q (m ³ /s)	Abflussereignis [-]
0,62	1,078	3,271	0,329	20,00	2,98	2,58	2,785	HQ ₁₀₀

Hydraulische Bemessung von Kreisprofilen

Projekt: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

$Q_{max} =$	3,037	m ³ /s	Maximal abzuleitender Abfluß	angestrebtes
$I_s =$	0,02672	-	Sohlgefälle	Abflußverhältnis:
$k_b =$	1,50	mm	Betriebliche Rauheit	
$d_{min} =$	0,950	m	kleinstmöglicher Durchmesser	bei: $\frac{Q_t}{Q_v} \leq$ 0,90
$DN =$	1000	mm	Nennweite	
$A_v =$	0,785	m ²	Querschnitt	
$Q_v =$	3,854	m ³ /s	Vollfüllungsabfluß	
$v_v =$	4,907	m/s	Fließgeschwindigkeit	
$\nu =$	1,31	10 ⁻⁶ m ² /s	kinematische Zähigkeit	
$g =$	9,81	m/s ²	Fallbeschleunigung	



Eingaben, veränderbare Zellen
 Zielzellen für Zielwertsuche

Berechnung der Teilfüllungsdaten:

Fließtiefe h_t [m]	Teilfüllungs- verhältnis h_t/H -	Querschnitt (Teilfüllung) A_t [m ²]	Hyd. Radius (Teilfüllung) $r_{hy,t}$ [m]	Fließgeschw. (Teilfüllung) v_t [m/s]	Teilfüllungs- Abfluß Q_t [m ³ /s]	Froude-Zahl (absolut) Fr -	Energiehöhe h_E [m]	Teilfüllungs- verhältnis Q_t/Q_v -	untersuchte Abflüsse Q_t Text
0,050	0,050	0,015	0,033	1,372	0,020	2,39	0,146	0,005	Q_t
0,113	0,113	0,049	0,072	2,244	0,110	2,57	0,370	0,029	
0,177	0,177	0,094	0,108	2,902	0,272	2,64	0,606	0,070	
0,240	0,240	0,145	0,142	3,439	0,498	2,67	0,843	0,129	
0,303	0,303	0,201	0,172	3,891	0,783	2,66	1,075	0,203	
0,367	0,367	0,261	0,201	4,276	1,116	2,62	1,299	0,290	
0,430	0,430	0,323	0,226	4,604	1,487	2,57	1,510	0,386	
0,493	0,493	0,386	0,248	4,881	1,884	2,51	1,707	0,489	
0,557	0,557	0,449	0,267	5,110	2,295	2,43	1,887	0,596	
0,672	0,672	0,562	0,292	5,408	3,037	2,23	2,163	0,788	HQ₁₀₀
0,736	0,736	0,619	0,300	5,504	3,409	2,10	2,280	0,884	
0,799	0,799	0,673	0,304	5,547	3,732	1,93	2,367	0,968	
0,862	0,862	0,720	0,302	5,527	3,980	1,73	2,419	1,033	
0,926	0,926	0,759	0,293	5,420	4,114	1,44	2,423	1,067	
0,989	0,989	0,784	0,267	5,118	4,012	0,84	2,324	1,041	
1,000	1,000	0,785	0,250	4,907	3,854	0,00	2,227	1,000	

Berechnung offenes Trapezprofil

Vorhaben: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

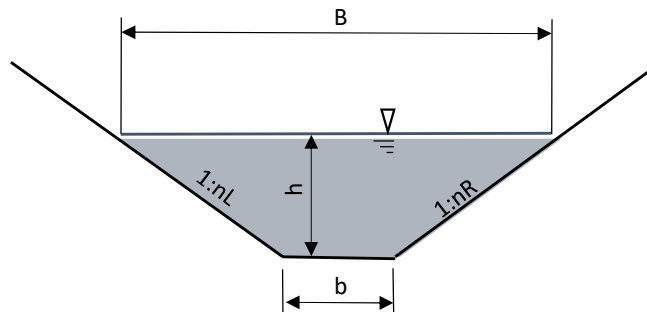
Szenario: freier Abfluss

Eingangsdaten:

Höhe Fließsohle	$H_1 =$	260,788 m ü. NHN
OK Böschung links	$H_2 =$	261,565 m ü. NHN
OK Böschung rechts	$H_3 =$	261,565 m ü. NHN
Sohlbreite	$b =$	0,5 m
Böschungsneigung	$n_L =$	2 -
Böschungsneigung	$n_R =$	2 -
Sohlgefälle:	$I_s =$	5,49% -
Manningwert:	$M =$	20 m ^{1/3} /s
Freibord gewählt:	$f =$	0,5 m

Nebenrechnung

$Q =$	0,417 m ³ /s
$H_{\text{Anfang}} =$	282,21 m ü. NHN
$H_{\text{Ende}} =$	260,788 m ü. NHN
$\Delta h =$	21,422 m
$L =$	390,0 m
$I =$	5,49%
Profiltiefe:	0,78 m



Berechnungsformeln:

benetzter Umfang	$U = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + n^2}$
Fließfläche:	$A = b \cdot h + n \cdot h^2$
hydraul. Radius:	$R = \frac{A}{U}$
Fließgeschwindigkeit:	$v = \frac{Q}{A}$
Abfluss:	$Q = A \cdot M \cdot I_s^{0,5} \cdot R^{2/3}$

Ergebnisdaten:

maximale Fließtiefe $t_{w, \text{max}} =$ 0,28 m bei 0,5 m Freibord
(aus Geometrie)

Fließtiefe t_w (m)	Fließfläche A (m ²)	benetzter Umfang U (m)	hydraul. Radius R (m)	Manning M (m ^{1/3} /s)	Wasserspiegelbreite B (m)	Geschwindigkeit v (m/s)	Abfluss Q (m ³ /s)	Abflussereignis [-]
0,28	0,292	1,739	0,168	20,00	1,61	1,43	0,416	HQ ₁₀₀

Berechnung offenes Trapezprofil

Vorhaben: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

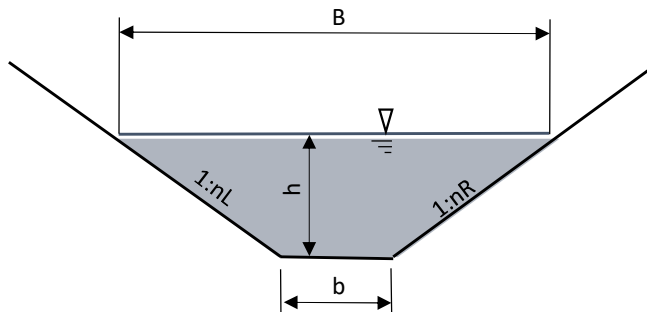
Szenario: freier Abfluss

Eingangsdaten:

Höhe Fließsohle	$H_1 =$	240,428 m ü. NHN
OK Böschung links	$H_2 =$	241,134 m ü. NHN
OK Böschung rechts	$H_3 =$	241,134 m ü. NHN
Sohlbreite	$b =$	0,5 m
Böschungsneigung	$n_L =$	2 -
Böschungsneigung	$n_R =$	2 -
Sohlgefälle:	$I_s =$	6,71% -
Manningwert:	$M =$	20 m ^{1/3} /s
Freibord gewählt:	$f =$	0,5 m

Nebenrechnung

$Q =$	0,252 m ³ /s
$H_{\text{Anfang}} =$	251,84 m ü. NHN
$H_{\text{Ende}} =$	240,428 m ü. NHN
$\Delta h =$	11,412 m
$L =$	170,0 m
$I =$	6,71%
Profiltiefe:	0,71 m



Berechnungsformeln:

benetzter Umfang	$U = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + n^2}$
Fließfläche:	$A = b \cdot h + n \cdot h^2$
hydraul. Radius:	$R = \frac{A}{U}$
Fließgeschwindigkeit:	$v = \frac{Q}{A}$
Abfluss:	$Q = A \cdot M \cdot I_s^{0,5} \cdot R^{2/3}$

Ergebnisdaten:

maximale Fließtiefe $t_{w, \text{max}} =$ 0,21 m bei 0,5 m Freibord
(aus Geometrie)

Fließtiefe t_w (m)	Fließfläche A (m ²)	benetzter Umfang U (m)	hydraul. Radius R (m)	Manning M (m ^{1/3} /s)	Wasserspiegelbreite B (m)	Geschwindigkeit v (m/s)	Abfluss Q (m ³ /s)	Abflussereignis [-]
0,21	0,188	1,420	0,132	20,00	1,32	1,34	0,252	HQ ₁₀₀

Berechnung offenes Trapezprofil

Vorhaben: 6-spuriger Ausbau der A44 zwischen AK Kassel-West bis AD Kassel Süd

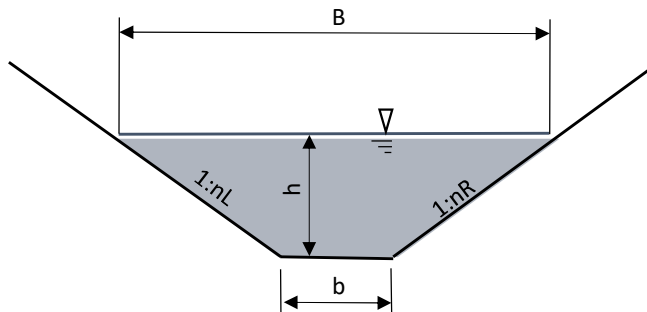
Szenario: freier Abfluss

Eingangsdaten:

Höhe Fließsohle	$H_1 =$	236,751 m ü. NHN
OK Böschung links	$H_2 =$	237,452 m ü. NHN
OK Böschung rechts	$H_3 =$	237,452 m ü. NHN
Sohlbreite	$b =$	0,5 m
Böschungsneigung	$n_L =$	2 -
Böschungsneigung	$n_R =$	2 -
Sohlgefälle:	$I_s =$	7,35% -
Manningwert:	$M =$	20 m ^{1/3} /s
Freibord gewählt:	$f =$	0,5 m

Nebenrechnung

$Q =$	0,252 m ³ /s
$H_{\text{Anfang}} =$	240,428 m ü. NHN
$H_{\text{Ende}} =$	236,751 m ü. NHN
$\Delta h =$	3,677 m
$L =$	50,0 m
$I =$	7,35%
Profiltiefe:	0,7 m



Berechnungsformeln:

benetzter Umfang	$U = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + n^2}$
Fließfläche:	$A = b \cdot h + n \cdot h^2$
hydraul. Radius:	$R = \frac{A}{U}$
Fließgeschwindigkeit:	$v = \frac{Q}{A}$
Abfluss:	$Q = A \cdot M \cdot I_s^{0,5} \cdot R^{2/3}$

Ergebnisdaten:

maximale Fließtiefe $t_{w, \text{max}} =$ 0,20 m bei 0,5 m Freibord
(aus Geometrie)

Fließtiefe t_w (m)	Fließfläche A (m ²)	benetzter Umfang U (m)	hydraul. Radius R (m)	Manning M (m ^{1/3} /s)	Wasserspiegelbreite B (m)	Geschwindigkeit v (m/s)	Abfluss Q (m ³ /s)	Abflussereignis [-]
0,20	0,181	1,400	0,130	20,00	1,30	1,39	0,252	HQ ₁₀₀