

Stadt Selters

Verbandsgemeinde Selters

Wasserspiegellagenberechnung – weitere Bauungen entlang des Saynbaches

Kurzerläuterungen

13.03.2020

Bearbeitet im Auftrag der Stadt Selters



Stadt-Land-plus GmbH

Büro für Städtebau
und Umweltplanung

Geschäftsführer:
Friedrich Hachenberg
Dipl.-Ing. Stadtplaner
Sebastian von Bredow
Dipl.-Bauingenieur
HRB Nr. 26876
Registergericht: Koblenz
Am Heidepark 1a
56154 Boppard-Buchholz
T 0 67 42 - 87 80 - 0
F 0 67 42 - 87 80 - 88
zentrale@stadt-land-plus.de
www.stadt-land-plus.de



Inhaltsverzeichnis

I. Kurzerläuterungen	3
1. Veranlassung	3
2. Grundlagen und Randbedingungen	3
2.1 Lage und örtliche Verhältnisse	3
2.2 Berechnungsgrundlagen	4
2.3 Planungsabstimmungen	5
3. Erläuterungen	5
4. Fazit	8

Anlagen/Planunterlagen

Anlage	Plan	Bezeichnung	Maßstab
Nr. 1		Hydrologischer Atlas Rheinland-Pfalz, Mittlerer Abfluss mit Einzugsgebiet	
Nr. 2		Hydrologischer Atlas Rheinland-Pfalz, Hochwasserabflussspende HQ 100	
Nr. 3		Gewässerhydraulik	
Nr. 4		Äquivalenz-Betrachtung, Regen-/Abflussspende	
Nr. 5		Lageplan	M = 1:250
Nr. 6		Querprofile 8 und 14-20	M = 1:100
Nr. 7		Übersichtslageplan Einzugsgebiete	M = 1:25.000
Nr. 8		Systemschnitt	M = 1:100
Nr. 9		Längsschnitt	M = 1:250/25



I. Kurzerläuterungen

1. Veranlassung

In dem Bebauungsplanverfahren „2. Änderung Rheinstraße/Bahnhofstraße“ in der Stadt Selters wurde im Zuge der Beteiligung der Behörden und sonstigen Trägern öffentlicher Belange, eine Wasserspiegellagenberechnung für ein 100-jährliches Hochwasser gefordert (siehe dazu Stellungnahme SGD Nord vom 01.07.2019, Az. 33-1/00/27.17 sowie Stellungnahme Kreisverwaltung des Westerwaldkreises vom 12.07.2019, Az. 2/A-610-13-7.130.17).

Auf Grundlage dieser Berechnung soll eine Gefährdung der angrenzenden Gebäude vermieden, und eine Aufrechterhaltung der Überflutungsräume gewährleistet werden.

2. Grundlagen und Randbedingungen

2.1 Lage und örtliche Verhältnisse

Der Saynbach als Gewässer III. Ordnung mit einer Gesamtlänge von 43 km durchquert die Stadt Selters aus nordöstlicher in südwestlicher Richtung. Das Einzugsgebiet insgesamt beträgt ca. 36,85 km².



Abb.: Übersicht Saynbach in der Ortslage der Stadt Selters, mit den weiteren Zuflüssen Bruchfloß, Kälberbach, Mühlgraben



Der Gewässerverlauf im Bestand ist z.Z. stark durch Bewuchs geprägt und wurde zur Ermittlung des hydraulischen Abflussvermögens tachymetrisch aufgenommen.



Abb.: Blick auf den Saynbach im Bereich des bestehenden Parkplatzes (links) und hinter der bestehenden Bebauung der Bahnhofstraße (rechts)

2.2 Berechnungsgrundlagen

Die hydraulischen Berechnungen zur möglichen Durchflussmenge zur Ermittlung der Wasserspiegellagen, wurden auf Grundlage der Fließformel nach Manning-Strickler durchgeführt. Aufgrund der Bestandssituation wurde ein Strickler-Beiwert von $k_{St} = 30$ (natürliches Flussbett mit fester Sohle, Rasenbewuchs) angenommen.

Der Validierung der ermittelten Wasserspiegellagen für das HQ 100 mittels Abflussermittlungen, von zugehörigen Regenspenden wurde mit KOSTRA-Regendaten des DWD durchgeführt.



Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 16, Zeile 61
 Ortsname : Selters (Westerwald) (RP)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,0	165,5	6,8	226,9	9,2	308,1	11,1	369,5	12,9	430,9	14,0	466,8	15,4	512,1	17,2	573,5
10 min	8,0	133,7	10,5	175,1	13,8	229,7	16,3	271,0	18,7	312,4	20,2	336,5	22,0	367,0	24,5	408,3
15 min	10,1	112,2	13,1	145,0	16,9	188,3	19,9	221,1	22,9	253,9	24,6	273,1	26,7	297,2	29,7	330,0
20 min	11,6	96,7	14,9	124,5	19,3	161,2	22,7	189,0	26,0	216,9	28,0	233,1	30,4	253,6	33,8	281,4
30 min	13,6	75,7	17,6	97,7	22,8	126,9	26,8	149,0	30,8	171,0	33,1	183,9	36,0	200,2	40,0	222,2
45 min	15,4	57,1	20,1	74,5	26,4	97,7	31,1	115,2	35,8	132,7	38,6	142,9	42,1	155,8	46,8	173,3
60 min	16,5	45,8	21,8	60,7	28,9	80,3	34,3	95,1	39,6	110,0	42,7	118,7	46,7	129,6	52,0	144,4
90 min	18,2	33,8	23,7	43,8	30,9	57,2	36,3	67,2	41,8	77,3	44,9	83,2	48,9	90,6	54,4	100,7
2 h	19,6	27,2	25,1	34,8	32,4	45,0	37,9	52,6	43,4	60,3	46,6	64,8	50,7	70,4	56,2	78,1
3 h	21,6	20,0	27,2	25,2	34,7	32,1	40,3	37,3	45,9	42,5	49,2	45,5	53,3	49,4	58,9	54,6
4 h	23,2	16,1	28,9	20,1	36,4	25,3	42,1	29,2	47,8	33,2	51,1	36,5	55,3	38,4	61,0	42,4
6 h	25,7	11,9	31,5	14,5	39,1	18,1	44,9	20,8	50,7	23,5	54,1	25,0	58,4	27,0	64,2	29,7
9 h	28,4	8,8	34,3	10,5	42,1	13,0	48,0	14,8	53,9	16,6	57,3	17,7	61,7	19,0	67,6	20,9
12 h	30,4	7,0	36,4	8,4	44,3	10,3	50,3	11,6	56,3	13,0	59,8	13,8	64,2	14,9	70,2	16,2
18 h	33,6	5,2	39,7	6,1	47,8	7,4	53,9	8,3	60,0	9,3	63,5	9,8	68,0	10,5	74,1	11,4
24 h	36,1	4,2	42,3	4,9	50,4	5,8	56,6	6,6	62,8	7,3	66,4	7,7	70,9	8,2	77,1	8,9
48 h	45,8	2,7	53,0	3,1	62,6	3,6	69,8	4,0	77,0	4,5	81,2	4,7	86,5	5,0	93,7	5,4
72 h	52,7	2,0	60,5	2,3	70,8	2,7	78,7	3,0	86,5	3,3	91,0	3,5	96,8	3,7	104,6	4,0

Abb.: KOSTRA-Regendaten des DWD (Rasterfeld: Spalte 16, Zeile 61, Selters-Westerwald)

Zur Beurteilung der Einleitungswassermenge und erforderlicher Regenwasserbehandlungsmaßnahmen, wurden die Vorgaben des Merkblattes DWA-M 153 in Betracht gezogen.

2.3 Planungsabstimmungen

Die Ausarbeitung der vorliegenden Wasserspiegellagenberechnung erfolgte auf Grundlage von Abstimmungen bzw. Vorgesprächen am 28.10.2019 (Versand des Vorabzuges der Berechnungen) mit der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD Nord Koblenz), Herrn Meuer.

3. Erläuterungen

Auf Grundlage der tachymetrischen Geländeaufnahme wurde für die jeweiligen Querprofile der maßgebliche Abflussquerschnitt ermittelt.

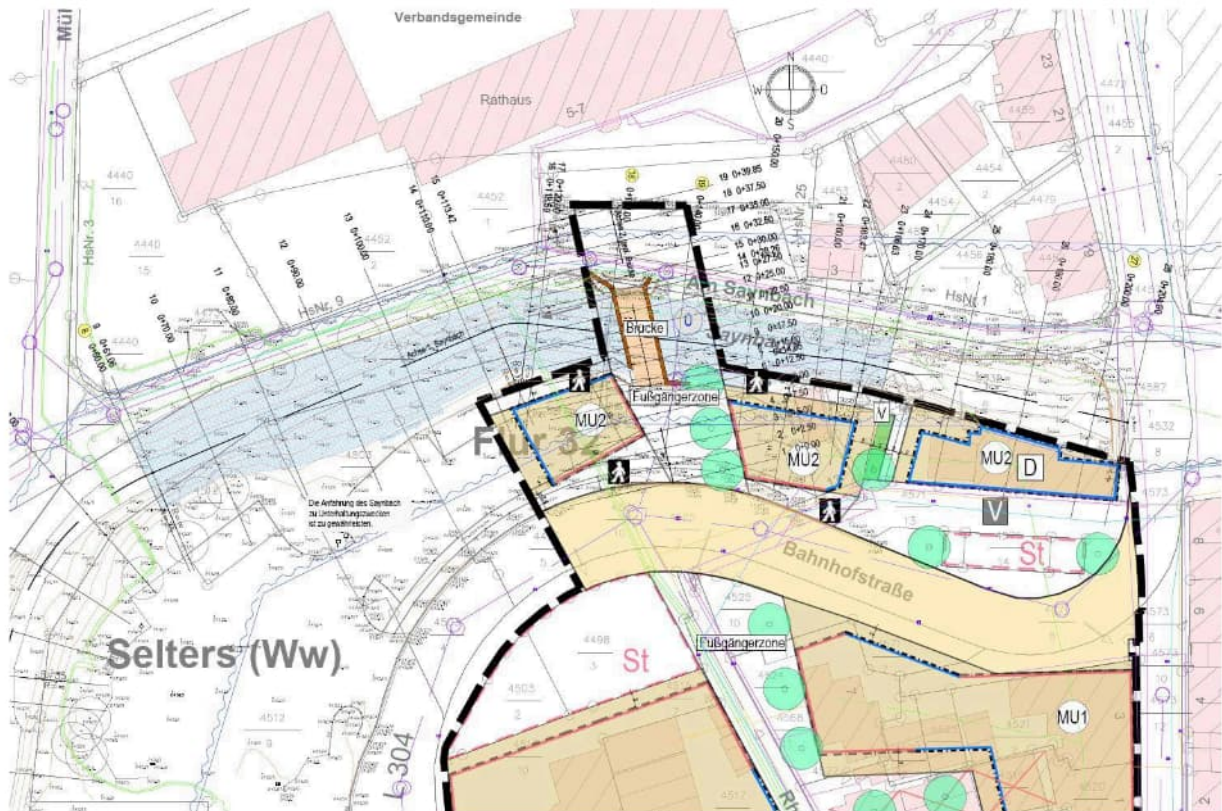


Abb.: Lageplan mit Darstellung der Querprofile und Überlagerung des Bebauungsplan-Gebietes

Die Ermittlung des Durchflussvermögens an jedem Bachquerschnitt nach Manning-Strickler liefert ein maximales Abflussvermögen von bis zu 18,7 m³/s.

Die zur dieser Berechnung erforderlichen Längsneigungen wurden anhand des bestehenden Höhenprofils des Saynbaches entnommen.

Ebenso wurden die resultierenden Hochwasserspiegellagen für das HQ 100 anhand der Manning-Strickler Methode für die jeweilige Einstauhöhe querprofilabhängig errechnet.



$$Q = A \times k_{st} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$$

k_{st} -Wert = 30 m^{1/3}/s (natürliches Flußbett mit fester Sohle, Rasenbewuchs)

09-10-2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sohlbreite	Tiefe	Böschungs- neigungen	benetzter Umfang	Fläche	hydr. Radius	Sohl- gefälle	Beiwert	Geschwindig- keit	Grabenbreite oben	Gesamt- abfluß	Froude Fr	Schlepp-Sp
b	h	m	l	A	r _{hy}	i	k _{st}	v	b _o	Q _{...}	m/s ²	τ
m	m	1 : X	m	m ²	m	%	m ^{1/3} /s	m/s	m	m ³ /s		N/m2
3,5	1,5	2,0	10,2082	9,75	0,95511	0,50	28	1,920		18,722	0,75088	46,848349
3,25	1,45	2,5	11,0585	9,96875	0,90146	0,50	28	1,848		18,418	0,71032	44,216456
4	1,8	2,5	13,6933	15,3	1,11734	0,16	28	1,208		18,452	0,51659	17,537691
4	0,25	2,0	5,1180	1,125	0,21981	0,50	28	0,721		0,811	0,11512	10,781728
0,3	0,6	1,5	2,4633	0,72	0,29229	1,20	30	1,447		1,042	0,35795	34,408047
0,25	0,65	1,5	2,5938	0,79625	0,30700	0,80	30	1,221		0,972	0,31433	24,093730
0,25	0,65	1,5	2,5938	0,79625	0,30700	0,90	30	1,295		1,031	0,33340	27,105447
0,25	0,65	1,5	2,5936	0,79625	0,30700	1,00	30	1,365		1,087	0,35143	30,117163
0,25	0,65	1,5	2,5938	0,79625	0,30700	1,10	30	1,432		1,140	0,36858	33,128879
0,25	0,65	1,5	2,5936	0,79625	0,30700	1,20	30	1,496		1,191	0,38497	36,140596
0,8	0,45	2,5	3,2233	0,86625	0,26874	0,80	30	1,117		0,968	0,23933	21,091053
0,8	0,45	2,5	3,2233	0,86625	0,26874	0,90	30	1,185		1,027	0,25385	23,727434
0,8	0,45	2,5	3,2233	0,86625	0,26874	1,00	30	1,249		1,082	0,26758	26,363816
0,8	0,45	2,5	3,2233	0,86625	0,26874	1,10	30	1,310		1,135	0,28064	29,000198
0,8	0,45	2,5	3,2233	0,86625	0,26874	1,20	30	1,369		1,186	0,29312	31,636579

Abb.: Ermittlung Durchflussvermögen nach Manning-Strickler

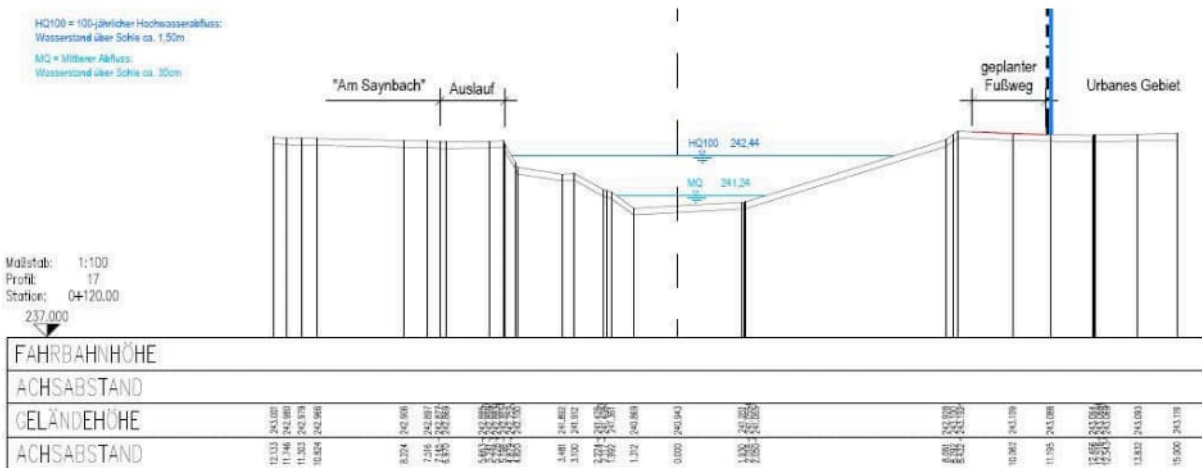


Abb.: Beispielhaftes Querprofil mit Darstellung der resultierenden Wasserspiegellage für HQ 100

Die Ermittlung auf Grundlage des hydrologischen Atlas bietet dabei eine sehr gute Annäherung. Zur besseren Abgrenzung und Validierung wurde das Einzugsgebiet im hydrologischen Atlas dargestellt (siehe Anlage 1) sowie eine Validierung auf Grundlage der KOSTRA-Daten durchgeführt.

Hierbei wurde schnell deutlich, dass der reine Abgleich zwischen Regenspende und Hochwasserabflussspende, aufgrund der fehlenden Korrelation der Fließzeit nur bedingt Aussagekraft besitzt. Das ermittelte Durchflussvermögen (ermittelt mit Manning-Strickler für verschiedene Bachquerschnitte) von o.g. max. 18,7 m³/s lässt jedoch durchaus Rückschlüsse auf die maßgeblichen KOSTRA-Regenspenden zu, so dass die resultierenden Regenereignisse (siehe Anlage 4) von ca. 27 l/s*ha aufgrund der zugehörigen geringen Dauerstufen (max. 6h), kein höheres Abflussvermögen im Saynbach



erwarten lassen, als mittels Manning-Strickler für die jeweiligen Querprofile ermittelt wurde.

4. Fazit

Die in den Planunterlagen dargestellten Wasserspiegellagen für das HQ 100 bestätigen die Erfahrungswerte der Kommune, wonach in Starkregenereignissen eine Vollfüllung des Bachquerschnittes bereits festgestellt werden konnte.

Die nun vorliegenden Ergebnisse weichen von einer bereits in den 1990er Jahren erstellten Berechnung (u.a. Ingenieurbüro Heinz Müller) geringfügig ab. Grund hierfür sind aktualisierte Daten zum Niederschlag (entspr. Kostra Daten und deren Berücksichtigung im Hydrologischen Atlas des Landes Rheinland-Pfalz ergeben 300-500 l/(s*km²) gegenüber der bisherigen Pauschalannahme von 1.000 l/(s*km²)) sowie abweichende Annahmen der Rauigkeit des Saynbachs (Betriebliche Rauigkeit K_{ST} 30 gegenüber bisher angenommener Betriebliche Rauigkeit K_{ST} 15-20 mit der Folge einer nun erheblich geringeren angenommenen Fließgeschwindigkeit). Es ergibt sich für ein 100-jährliches Regenereignis eine Referenzhöhe des Wasserspiegels von 242,5 m NHN gegenüber bislang 242,2 m - 242,4 m NHN. Der Saynbach wird entsprechend nicht durch die Planung eingeschränkt und bleibt auch beim berechneten Fall in seinem Bett. Eine relevante Gefährdung der Planung durch Hochwasserereignisse ist damit ausgeschlossen.

Aufgrund der Hochwasserproblematik des Saynbaches insgesamt, wurde von den Verbandsgemeindewerken bereits ein Hochwasserschutzkonzept in Auftrag gegeben, welches nach Abschluss auf Grund der in diesem Zuge ermittelten ganzheitlichen Gewässerhydrologie des Saynbaches weitere Rückschlüsse auf Hochwassergefahrenpotentiale schließen lässt.

Im weiteren Verfahren des o.g. Bebauungsplans sind die nun ermittelten Hochwasserspiegellagen für das HQ 100, sowohl lage- als auch höhenmäßig bei den weiteren Festsetzung zu berücksichtigen (z. B. mittels der in den beigefügten Planunterlagen dargestellten Aufständigung von Fußwegen oder bei der Einhaltung der erforderlichen Querschnittsprofile der Brückenbauwerke).

Erarbeitet:
Stadt-Land-plus GmbH
Büro für Städtebau und Umweltplanung