

VERBESSERUNG DES HOCHWASSERSCHUTZES AN DER ST2062 IN MURNAU, OT ACHRAIN

LANDKREIS GARMISCH-PARTENKIRCHEN
MARKT MURNAU
LANDKREIS WEILHEIM-SCHONGAU

HYDROLOGIE ZWISCHENEINZUGS- GEBIET

AUFTRAGGEBER:



Freistaat Bayern vertreten durch das
Staatliche Bauamt Weilheim

Münchener Straße 39
82362 Weilheim i. OB

E-Mail: poststelle@stbawm.bayern.de

Ansprechpartner: Hr. Hüntelmann
Sachgebietsleiter Planung und Bau
Tel.: 0881 990 - 1151

BEARBEITUNG:



Ingenieurbüro Kokai GmbH

Sankt-Jakob-Straße 20
82398 Polling

E-Mail: info@ib-kokai.de

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Georg Kokai
Tel.: 0881 600960-10

DATUM:

15.01.2018

I M P R E S S U M

Projektnummer: 1165.1
Version: 1.00
Datum: 15.05.2018
Autor(en): Max Weiß
Freigabe: Georg Kokai
Verteiler: Staatliches Bauamt Weilheim, IB Kokai
Datei: 000_Untersuchungsbericht.docx
Seitenanzahl: 9
Copyright: Ingenieurbüro Kokai GmbH

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Niederschlagsdaten	4
3	Hydrologische Untersuchung Zwischeneinzugsgebiet	6
4	Empfohlene Abflüsse zur hydraulischen Berechnung	8

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Staatsstraße 2062 wird im Bereich östlich von Achrain bereits durch Hochwasserereignisse mit geringen Wiederkehrintervallen überschwemmt und muss mehrmals jährlich gesperrt werden.

Die Überschwemmungen gehen dabei hauptsächlich von der Loisach aus, welche bei Hochwasser breitflächig durch das Schaufelmoos abfließt. Die Straße muss jedoch auch bei Ereignissen gesperrt werden, bei welchen die Loisach nicht ausufert. Bei diesen Ereignissen ist das Oberflächeneinzugsgebiet des Schaufelmooses zwischen Rinnenbach und St 2062 relevant, für welches keine hydrologischen Daten vorliegen.

Im Rahmen dieser hydrologischen Untersuchung sollen die Abflüsse aus dem genannten Zwischeneinzugsgebiet für unterschiedliche Wiederkehrintervalle abgeschätzt werden.

2 Niederschlagsdaten

Es werden alle Niederschlags-Dauer-Häufigkeitswerte aus dem KOSTRA 2000-Atlas für die Spalte 46, Zeile 99 untersucht. Die Werte der Nachbarzellen wurden durch räumliche Interpolation auf die Koordinaten

Rechtswert: 4442326

Hochwert: 5280884

mit berücksichtigt.

Tabelle 1: Räumlich interpolierte Niederschlagshöhen aus dem KOSTRA-2000 Atlas des DWD

Station :										Kennung :														
Bemerkung :										Datum :														
Rasterfeldnr. KOSTRA - Atlas				horizontal : 46				vertikal : 99				räumlich interpoliert :ja												
Rasterfeldmittelpunkt liegt :				0,509 km westlich				0,965 km südlich																
Gauß-Krüger Koordinaten				Rechtswert : 4442326				m				Hochwert : 5280884 m												
Geografische Koordinaten östl. Länge :				0				"				nördl. Breite : 0												
T	0,5			1			2			5			10			20			50			100		
D	hN	r		hN	r		hN	r		hN	r		hN	r		hN	r		hN	r		hN	r	
5'	4,4	147,3		6,4	213,7		8,4	280,1		11,0	367,8		13,0	434,2		15,0	500,6		17,6	588,3		19,6	654,7	
10'	7,6	127,1		10,5	175,7		13,5	224,3		17,3	288,5		20,2	337,1		23,1	385,7		27,0	449,9		29,9	498,5	
15'	9,8	108,5		13,4	149,0		17,1	189,5		21,9	243,0		25,5	283,5		29,2	324,0		34,0	377,6		37,6	418,1	
20'	11,3	93,8		15,5	129,4		19,8	165,0		25,4	212,1		29,7	247,7		34,0	283,3		39,6	330,3		43,9	365,9	
30'	13,1	72,8		18,4	102,4		23,8	132,1		30,8	171,3		36,2	201,0		41,5	230,7		48,6	269,9		53,9	299,6	
45'	14,4	53,3		21,1	78,1		27,8	102,8		36,6	135,5		43,3	160,2		49,9	185,0		58,8	217,7		65,5	242,4	
60'	14,9	41,3		22,7	63,1		30,5	84,8		40,9	113,6		48,7	135,3		56,5	157,1		66,9	185,8		74,7	207,6	
90'	17,2	31,9		25,3	46,9		33,4	61,9		44,1	81,7		52,2	96,7		60,3	111,7		71,0	131,5		79,1	146,5	
2h	19,0	26,4		27,3	38,0		35,6	49,5		46,6	64,7		54,9	76,2		63,2	87,7		74,1	102,9		82,4	114,5	
3h	21,9	20,3		30,5	28,2		39,0	36,2		50,4	46,6		59,0	54,6		67,5	62,5		78,9	73,0		87,5	81,0	
4h	24,1	16,7		32,9	22,9		41,7	29,0		53,3	37,0		62,1	43,1		70,9	49,2		82,5	57,3		91,3	63,4	
6h	27,6	12,8		36,7	17,0		45,8	21,2		57,8	26,8		66,9	31,0		76,0	35,2		88,0	40,8		97,1	45,0	
9h	31,5	9,7		40,9	12,6		50,3	15,5		62,8	19,4		72,2	22,3		81,6	25,2		94,1	29,0		103,5	31,9	
12h	34,6	8,0		44,2	10,2		53,9	12,5		66,6	15,4		76,3	17,7		86,0	19,9		98,7	22,9		108,4	25,1	
18h	39,4	6,1		49,9	7,7		60,4	9,3		74,3	11,5		84,9	13,1		95,4	14,7		109,3	16,9		119,8	18,5	
24h	44,2	5,1		55,6	6,4		67,0	7,8		82,0	9,5		93,4	10,8		104,8	12,1		119,8	13,9		131,2	15,2	
48h	63,2	3,7		80,0	4,6		96,8	5,6		119,1	6,9		135,9	7,9		152,7	8,8		175,0	10,1		191,8	11,1	
72h	71,2	2,7		90,0	3,5		108,8	4,2		133,7	5,2		152,5	5,9		171,3	6,6		196,2	7,6		215,0	8,3	

Die räumliche Interpolation wurde mit dem „DV-Programm zum Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt durchgeführt.

Im Benutzerhandbuch wird das Verfahren beschrieben:

„Für die räumliche Interpolation werden die vier dem Standort nächstgelegenen Rasterfeldmittelpunkte verwendet. Sie sind in [Abbildung 3](#) mit (i,j), ..., (i+1, j+1) bezeichnet. Die Starkregenhöhen der Rastermittelpunkte werden mit den komplementären Flächen A(i,j), ..., A(i+1,j+1) gewichtet. Je näher der Standort an einen Rastermittelpunkt heranrückt, umso größer wird die komplementäre Fläche und demnach dessen Gewicht.“

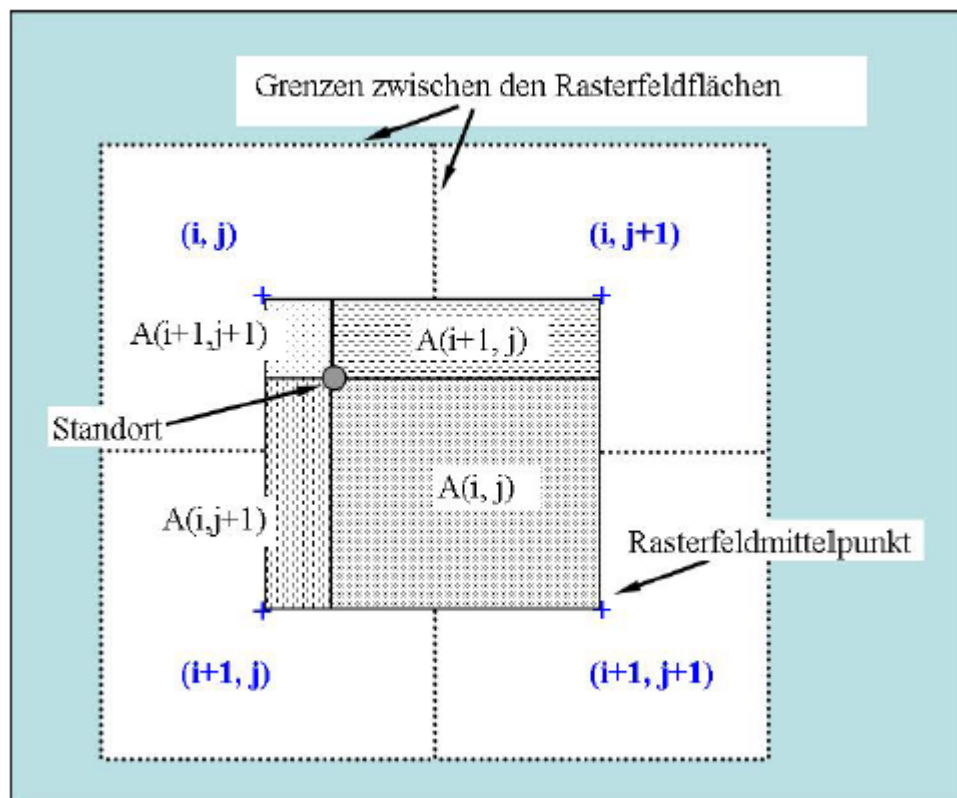


Abbildung 1: Interpolierte Niederschlagsdaten aus KOSTRA 2000-DWD

3 Hydrologische Untersuchung Zwischeneinzugsgebiet

Für das Untersuchungsgebiet liegen keine hydrologischen Daten vor.

Zur Ermittlung des Bemessungsabflusses wird ein Schätzverfahren des Bayerischen Landesamtes für Umwelt für kleine Einzugsgebiete angewendet. Dieses Verfahren benötigt folgende Eingangsdaten:

- Fläche des Einzugsgebietes (A_{E0} in $[\text{km}^2]$). Diese wurde mittels GIS ermittelt. In [Abbildung 2](#) ist die durchgeführte Abgrenzung des Oberflächeneinzugsgebietes zu sehen. Seine Fläche beträgt $0,96 \text{ km}^2$
- Der maximale Fließweg des Hauptarmes zur Wasserscheide (L in $[\text{km}]$). Er wurde ebenfalls mit GIS ermittelt und beträgt $1,60 \text{ km}$.
- Die maximale Höhendifferenz (Δh in $[\text{m}]$) zwischen dem Gebietsauslauf und dem Berührungspunkt der Verlängerung des Hauptarmes mit der Wasserscheide. Sie wurde aus dem DGM 25 und Vermessungsdaten zu 58 m ermittelt.

Aus diesen Werten wird mittels einer modifizierten Kirpich-Formel:

$$t_{An} = 227 \times \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0,385}$$

Die Anlaufzeit der maßgebenden Abflussganglinie t_{AN} in Minuten abgeschätzt. Sie ergibt sich hier zu 82 Minuten. Auf Basis dieses Wertes wird die nächstliegende Dauerstufe nach KOSTRA-DWD 2000 gewählt. Diese beträgt 90 Minuten mit einer Niederschlagshöhe h_N von 79,1 mm bei einem hundertjährigen Ereignis.

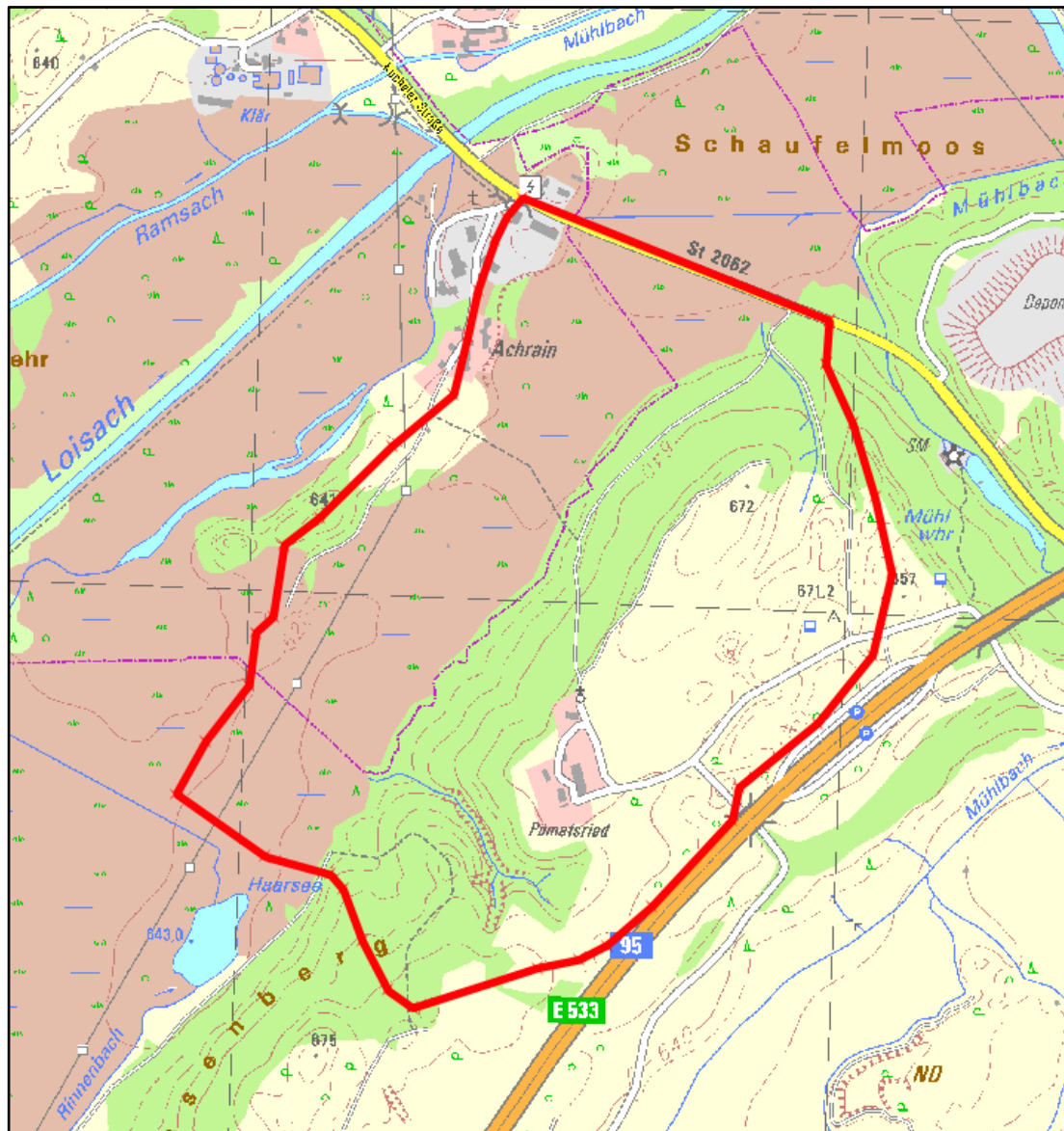


Abbildung 2: Zwischeneinzugsgebiet Rinnenbach bis St 2062

Die Ablaufzeit der Ganglinie wird über einen Faktor F gewählt. Dieser wurde hier aufgrund der Gebietseigenschaften zu 2,0 (Hoher Anteil Moorflächen) gewählt. Daraus ergibt sich eine Ablaufzeit t_{Ab} von $2,0 \times t_{AN} = 180$ Minuten.

Die Ermittlung des Effektivniederschlages erfolgt über eine grobe Abschätzung des Abflussbeiwertes Ψ_m . Dieser wurde aufgrund allgemeiner Erfahrungen im Bereich der hier vorliegenden Moränenbedeckung, der Topografie und der Landnutzung so-

wie unter Berücksichtigung von Anfangsverlusten zu 0,40 abgeschätzt. Dieser Wert berücksichtigt die hohe stauende Wirkung der Böden in diesem Einzugsgebiet.

Die Berechnung des Scheitelabflusses einer mit oben ermittelten Parametern gebildeten, vereinfachten Dreiecksganglinie erfolgt mit folgender Formel:

$$HQ_{100} = h_N \times A_{Eo} \times \frac{\Psi_m}{(t_{An} + t_{Ab}) \times 0,03}$$

Mit oben ermittelten Werten ergibt sich somit die Abflussspitze eines hundertjährigen Hochwassers zu **3,75 m³/s**. Auf eine Darstellung der Dreiecksganglinie wird hier verzichtet, da eine Betrachtung evtl. Retentionswirkungen nicht vorgesehen ist.

Folgende Abflüsse wurden nach dieser Methode ermittelt:

Tabelle 2: Ermittelte Abflussspitzen Zwischeneinzugsgebiet Rinnenbach – St 2062

Jährlichkeit T [a]	Niederschlagshöhe nach KOSTRA 2000 [mm]	Abfluss nach Schätzverfahren LFU [m³/s]
0,5	17,2	0,8
1	25,3	1,1
2	33,4	1,6
5	44,1	2,1
10	52,2	2,5
20	60,3	2,9
50	71,0	3,4
100	79,1	3,7

4 Empfohlene Abflüsse zur hydraulischen Berechnung

Die ermittelten Abflüsse sollen als Basis für hydraulische Berechnungen dienen, durch welche die Auswirkungen der geplanten Hochwasserfreilegung der St 2062 auf die Wasserspiegellagen bei häufigen Hochwasserereignissen aufgezeigt werden sollen.

Bei einer Ausuferung der Loisach spielen die Abflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet keine Rolle. Bei einem hundertjährigen Hochwasser fließen knapp 80 m³/s über die Staatsstraße 2062 ab, der Einfluss des Zwischeneinzugsgebietes ist dabei zu vernachlässigen.

Für die Betrachtung von kleineren Hochwässern aus dem Zwischeneinzugsgebiet wird ein HQ₅ des Zwischeneinzugsgebietes vorgeschlagen. Ansonsten sollte ermittelt werden, ab welcher Jährlichkeit die Loisach oberstrom der Straßenquerung ausuferst und die Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen bei diesem Abfluss beurteilt werden.

Aufgestellt:

Polling, 15.05.2018

Ingenieurbüro Kokai GmbH



Georg Kokai
Dipl.-Ing., M.Sc.

Bearbeiter:



Max Weiß
Dipl.-Ing (FH)