



Wasserwirtschaftsamt Weiden

## Hochwasserschutz Nittenau

Schöpfwerk 1 und 2

Überarbeitung des Berichts N/A-Modell für die  
Binnenentwässerung der Stadt Nittenau

Vom 17.12.2015

Planungsstand

Februar 2019



Regierungsbaumeister Schlegel GmbH & Co. KG  
Guntherstr. 29 – 80639 München

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Veranlassung.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Gebietscharakteristiken .....</b>	<b>2</b>
2.1	Schöpfwerk 1 .....	3
2.2	Schöpfwerk 2 .....	4
<b>3.</b>	<b>Hydrologische, geologische und topographische Gebietsmerkmale .....</b>	<b>6</b>
3.1	Schöpfwerk 1 .....	6
3.2	Schöpfwerk 2 .....	8
<b>4.</b>	<b>Erläuterung zu den Berechnungen .....</b>	<b>11</b>
4.1	Schöpfwerk 1 .....	13
<b>5.</b>	<b>Ergebnis der Berechnungen.....</b>	<b>15</b>
5.1	Schöpfwerk 1 .....	15
5.2	Schöpfwerk 2 .....	16
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>17</b>

## Abbildungen

Abbildung 1: Darstellung des aktuellen Einzugsgebietes .....	2
Abbildung 2: Teileinzugsgebiete des Schöpfwerks 1 .....	4
Abbildung 3: Teileinzugsgebiet des Schöpfwerks 2.....	5
Abbildung 4: Systemskizze Schöpfwerk 1.....	11
Abbildung 5: Systemskizze Schöpfwerk 2.....	11
Abbildung 6: Niederschlagshöhen nach KOSTRA.....	12

## Tabellen

Tabelle 1: Rosengraben und Reisachgraben ( $A = 1,83 \text{ km}^2$ ).....	7
Tabelle 2: Kühgaßbach ( $A = 1,12 \text{ km}^2$ ) .....	7
Tabelle 3: Bodenparameter für EZG 1.1 Rosengraben&Reisachbach .....	8
Tabelle 4: Bodenparameter für EZG 1.2 Kühgaßbach.....	8
Tabelle 5: EZG Vellenbach ( $A = 0,94 \text{ km}^2$ ) .....	9
Tabelle 6: Bodenparameter für EZG 2 Vellenbach .....	10
Tabelle 7: Abflussfaktor F .....	13
Tabelle 8: Spitzenabflüsse für Schöpfwerk 1 .....	15
Tabelle 9: Spitzenabfluss für Schöpfwerk 1 .....	15
Tabelle 10: Spitzenabfluss für Schöpfwerk 2 .....	16
Tabelle 11: Zuflüsse zum Schöpfwerk 1. ....	17

## Anlagen

- Anlage 1      Übersichtslageplan Einzugsgebiete von Schöpfwerk 1 und 2  
Anlage 2      Auszug aus dem Handlungskonzept vom 01.12.2006

## **1. Veranlassung**

Die Stadt Nittenau soll durch eine Hochwasserschutzmaßnahme vor Überschwemmungen infolge eines Wasseranstieges im Fluss Regen geschützt werden. Die Hochwasserschutzmaßnahme reicht vom Sportplatz beim Regental-Gymnasium bis zur Kläranlage.

Die Eindeichung und der wasserseitige Einstau im Hochwasserfall verhindern, dass die Binnenentwässerung wie gewöhnlich vom Kleinen Regen als Vorfluter in den Regen abgeleitet werden kann. Gleiches trifft auch auf die Situation am Vellenbach zu, welcher im Bereich der Kläranlage direkt in den Regen einleitet.

Um die binnenseitige Entwässerung sicherzustellen werden daher zwei Schöpfwerke benötigt, die das anfallende Wasser in den Regen abschlagen können. Die zu fördernde Menge setzt sich zusammen aus der Dotation des Kleinen Regens, dem Sicker-/Dränwasser der Deiche und HWS-Mauern, dem Niederschlagsabfluss der Nebengewässer sowie der Wassermengen durch Einleitung aus anderen Einzugsgebieten.

In diesem Bericht wird der Niederschlagsabfluss im Gebiet Stadt Nittenau erneut untersucht und ersetzt damit den Bericht N/A-Modell für die Binnenentwässerung der Stadt Nittenau vom 17.12.2015.



## 2. Gebietscharakteristiken

In Abbildung 1 sind die aktuellen Einzugsgebiete der beiden Schöpfwerke dargestellt. Mit rosa sind die ursprünglichen Grenzen der Einzugsgebiete Gewässer III. Ordnung im Raum Nittenau gemäß E-Mail vom 11. November 2015 vom WWA Weiden gekennzeichnet. Die Einzugsgebiete der Schöpfwerke und deren Teileinzugsgebiete werden, wie nachfolgend beschrieben, an den geplanten Zustand nach Errichtung des Hochwasserschutzes angepasst, um die Veränderung der Einzugsgebietsgrößen zu berücksichtigen.

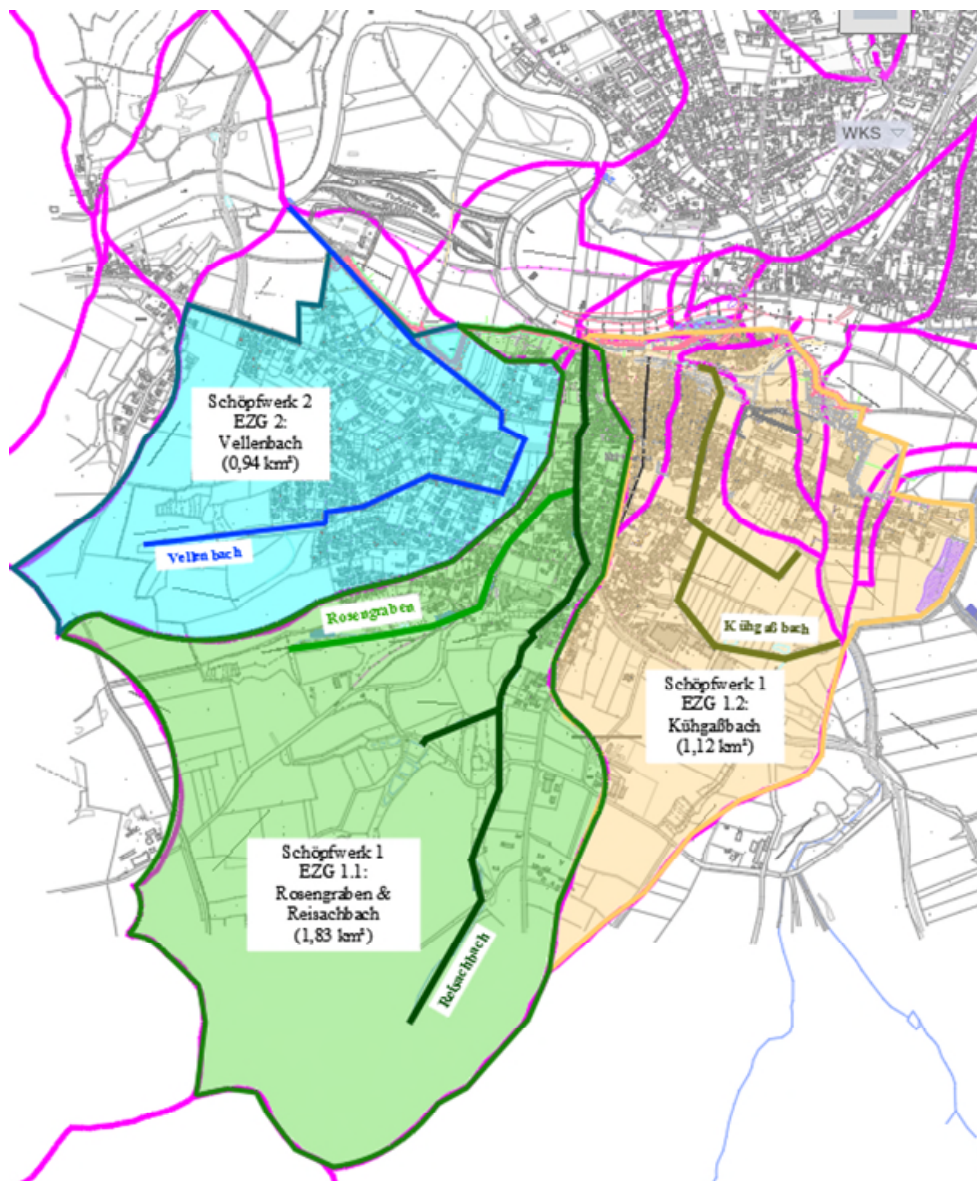


Abbildung 1: Darstellung des aktuellen Einzugsgebietes

## 2.1 Schöpfwerk 1

In Abbildung 2 sind die Grenzen der Teileinzugsgebiete des Einzugsgebietes des Schöpfwerks 1 veranschaulicht. Das Einzugsgebiet des Schöpfwerk 1 besteht aus vier Teileinzugsgebieten, die zu zwei größeren Teileinzugsgebieten zusammengefasst werden. Die Teileinzugsgebiete TGB 3, TGB 4 und TGB 5 werden, da sie über kein eignes Gerinne verfügen und in den Kleinen Regen entwässern, zu dem Teileinzugsgebiet EZG 1.2 Kühgaßbach zusammengefasst und TGB 2 wird entsprechend als EZG 1.1 Rosengraben & Reisachbach benannt.

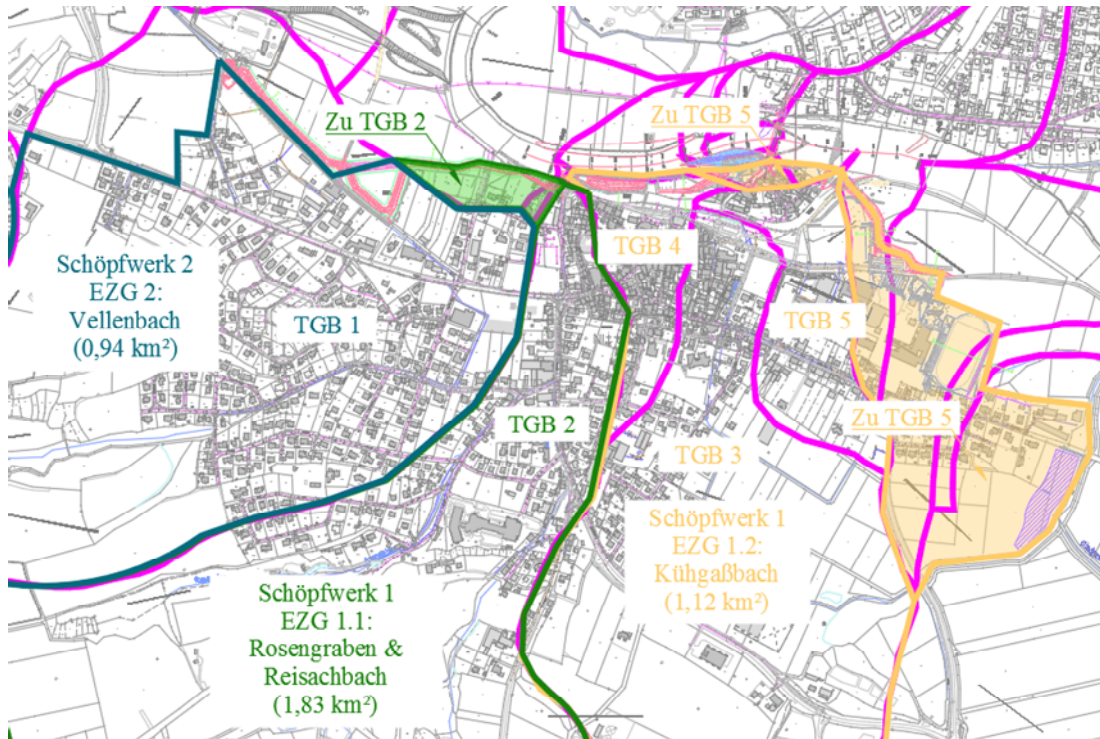
Das Teileinzugsgebiet TGB 2 wird von den Bächen Rosengraben und Reisachbach durchflossen. Die beiden Bäche vereinigen sich im Stadtgebiet und werden teilweise durch eine gemeinsame Verrohrung Richtung Vorfluter abgeleitet. Der Basisabfluss der beiden Bäche wurde kurz vor der Mündung in den Regen mit insgesamt etwa 4 l/s festgestellt. Dem TGB 2 wird ein weiteres, grün gekennzeichnetes Gebiet (siehe Abbildung 2) zugeschrieben. Dieses Gebiet ist zum derzeitigen Stand topografisch einem anderen Einzugsgebiet zuzuordnen, muss aber aufgrund der geplanten Maßnahmen in den Kleinen Regen entwässert werden und wird deshalb dem naheliegenden TGB 2 zugeschrieben. Die Parameter dieser Flächen werden, wie die Flächen selbst, anteilig dem TGB 2 hinzugerechnet.

Im Teileinzugsgebiet TGB 3 entspringt kein eigenes Gerinne, allerdings führt ein ehemaliger westlicher Arm des Kühgaßbaches durch dieses Gebiet und mündet schließlich in den Kleinen Regen. Eine Ortsbegehung ergab, dass der Kühgaßbach bei dessen Aufspaltung vollständig in Richtung Osten abfließt und die Verbindung zum westlichen Arm verschlossen wurde. Dies wurde auch von Seiten des Bauamtes der Stadt Nittenau bestätigt. Da der Kühgaßbach östlich der geschützten Ortslage in den Regen mündet und ein Rückstau im Hochwasserfall keine Beeinträchtigung darstellt, kann auf eine nähere Betrachtung des Kühgaßbacheinzugsgebietes verzichtet werden. An der Einleitung des Gerinnes aus TGB 3 in den Kleinen Regen wurde ein Basisabfluss von 7 l/s gemessen.

Das TGB 4 befindet sich mitten in der Ortslage und hat kein eigenes Gerinne, weswegen für das N/A-Modell eine Einleitung in den Kleinen Regen angenommen wurde.

Das TGB 5 besitzt ebenfalls kein eigenes Gerinne. Dort fallender Niederschlag fließt aufgrund der schon vorhandenen und geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen dem Kleinen Regen zu, weswegen dieses Gebiet mitberücksichtigt werden muss. Dem TGB 5 werden weitere, orange gekennzeichnete Flächen (siehe Abbildung 2) zugeschrieben. Diese Gebiete sind zum derzeitigen Zustand topografisch anderen Einzugsgebieten zuzuordnen, müssen aber auf-

grund der geplanten Maßnahmen in den Kleinen Regen entwässert werden und werden deshalb dem naheliegenden TGB zugeschrieben. Die Parameter dieser Flächen werden wie die Flächen selbst anteilig dem TGB 5 hinzugerechnet.



**Abbildung 2: Teileinzugsgebiete des Schöpfwerks 1**

## 2.2 Schöpfwerk 2

Das Einzugsgebiet des Schöpfwerks 2 besteht nur aus einem Teileinzugsgebiet TGB 1 (siehe Abbildung 3).

Das im Südwesten der Stadt Nittenau befindliche Einzugsgebiet des Vellenbaches ist unabhängig von den restlichen Einzugsgebieten zu betrachten, da der Vellenbach nicht wie die anderen Fließgewässer in den Kleinen Regen mündet, sondern direkt in den Regen im westlichen Teil des Stadtgebiets einleitet. Daher ist geplant, zur Entwässerung des Vellenbaches im Hochwasserfall ein separates Schöpfwerk zu errichten.

Die Einzugsgebietsgröße des ursprünglichen Gebietes (siehe Abbildung 3) reduziert sich um den Bereich, der wasserseitig der Schutzlinie liegt, da dort der anfallende abflusswirksame Niederschlag nicht über das Schöpfwerk abgeführt werden muss, sowie um den Bereich, der in einen kleinen Feldgraben entwässert.



Schöpfwerk 2  
EZG 2:  
Vellenbach  
(0,94 km<sup>2</sup>)

Zu TGB 2

TGB 1

TGB 2

Schöpfwerk 1

Regierungsbaumeister Schlegel GmbH & Co. KG

### 3. Hydrologische, geologische und topographische Gebietsmerkmale

#### 3.1 Schöpfwerk 1

Die Flächen, die Länge der Nebengewässer, die Höhenunterschiede etc. wurden aus dem Plan Übersichtslageplan Einzugsgebiete von Schöpfwerk 1 und 2 (siehe Anlage 1) und mit Hilfe des Bayernatlases (<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas>) ermittelt.

Relevante Nebengewässer sind:

##### 1. Rosengraben und Reisachbach

- Fläche  $A = 1,83 \text{ km}^2$
- Höhenunterschied  $\Delta h = 90 \text{ m}$
- Länge Hauptvorfluter  $L = 2,5 \text{ km}$
- Länge Hauptvorfluter und Nebengewässer  $L_{\text{ges}} = 3,6 \text{ km}$
- Flusssichte  $d = L_{\text{ges}}/A = 2,0 \text{ km/km}^2$
- Gefälle  $I = \Delta h/L = 3,6 \%$

##### 2. Kühgaßbach

→ Achtung: Nur der westliche Teil des EZGs mündet in den Kleinen Regen. Der Kühgaßbach teilt sich laut Karte auf. Laut örtlicher Besichtigung und Bestätigung durch das Bauamt der Stadt Nittenau besteht jedoch zwischen den beiden Gewässerläufen keine Verbindung. Es mündet demzufolge nur das westliche EZG in den Kleinen Regen ein. Der längere Flussarm des Kühgaßbaches fließt weiter stromaufwärts in den Regen und ist damit irrelevant.

- Fläche  $A = 1,12 \text{ km}^2$
- Höhenunterschied  $\Delta h = 7,0 \text{ m}$
- Länge Hauptvorfluter  $L = 1,5 \text{ km}$
- Länge Hauptvorfluter und Nebengewässer  $L_{\text{ges}} = 1,8$
- Flusssichte  $d = L_{\text{ges}}/A = 1,61 \text{ km/km}^2$
- Gefälle  $I = \Delta h/L = 0,5 \%$

In den nachfolgenden Tabellen sind die Bodennutzungsarten nach Lutz für die Teileinzugsgebiete des Schöpfwerkes 1 zusammengestellt.

Bodennutzungsart	Fläche [km²]	Prozentualer Anteil [%]
Bebauter Anteil	0,25	13,5
Wald	0,36	19,7
Wiese	0,10	5,6
Acker	1,12	61,2

**Tabelle 1: Rosengraben und Reisachgraben (A = 1,83 km²)**

Bodennutzungsart	Fläche [km²]	Prozentualer Anteil [%]
Bebauter Anteil	0,37	33,7
Wald	0,06	5,0
Wiese	0,06	5,0
Acker	0,63	56,3

**Tabelle 2: Kühgaßbach (A = 1,12 km²)**

Da keine genauen Daten zur Bodennutzung vorlagen, erfolgte die Ermittlung über das Luftbild aus dem Bayernatlas (<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas>) und mit Hilfe des Handlungskonzeptes vom 01.12.2006 (siehe Anlage 2).

Die geologischen Verhältnisse werden entsprechend dem Handlungskonzept vom 01.12.2006 (siehe Anlage 2) angenommen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bodenparameter, die für die Berechnung angesetzt wurden, zusammengefasst. Entsprechend dem Handlungskonzept vom 01.12.2006 (siehe Anlage 2) wird der Bodentyp C für die Berechnungen übernommen.

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Laubwald			0,7	
Nadelwald			19	
bebauter Anteil			13,5	
Ödland				
Reihenkultur (Hackfrüchte, Weinbau, u.ä.)			6,0	
Getreideanbau			39,6	
Leguminosen (Klee, Luzerne, u.ä.)			3,6	
Weideland			7,2	
Dauerwiese			5,6	
Haine, Obstanlagen, u.ä.			4,8	

**Tabelle 3: Bodenparameter für EZG 1.1 Rosengraben&Reisachbach**

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Laubwald			0,2	
Nadelwald			4,8	
bebauter Anteil			33,7	
Ödland				
Reihenkultur (Hackfrüchte, Weinbau, u.ä.)			5,5	
Getreideanbau			36,4	
Leguminosen (Klee, Luzerne, u.ä.)			3,3	
Weideland			6,7	
Dauerwiese			5,0	
Haine, Obstanlagen, u.ä.			4,4	

**Tabelle 4: Bodenparameter für EZG 1.2 Kühgaßbach**

### 3.2 Schöpfwerk 2

Die Flächen, die Länge der Nebengewässer, den Höhenunterschieden etc. wurden aus dem Plan Übersichtslageplan Einzugsgebiete von Schöpfwerk 1 und 2 (siehe Anlage 1) und dem Bayernatlas (<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas>) ermittelt.

Relevante Nebengewässer sind:

### 3. Vellenbach

- Fläche  $A = 0,94 \text{ km}^2$  (wird verkleinert durch Deichbau)
- Höhenunterschied  $\Delta h = 83 \text{ m}$
- Länge Hauptvorfluter  $L = 2,46 \text{ km}$
- Länge Hauptvorfluter und Nebengewässer  $L_{\text{ges}} = 3,6 \text{ km}$
- Flusssichte  $d = L_{\text{ges}}/A = 3,83 \text{ km/km}^2$
- Gefälle  $I = \Delta h/L = 3,4 \text{ ‰}$

In den nachfolgenden Tabellen sind die Bodennutzungsarten nach Lutz für das Teileinzugsgebiet des Schöpfwerkes 2 zusammengestellt.

Bodennutzungsart	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Prozentualer Anteil [%]
Bebauter Anteil	0,42	45,0
Wald	0,03	3,0
Wiese	0,15	16,0
Acker	0,34	36,0

**Tabelle 5: EZG Vellenbach ( $A = 0,94 \text{ km}^2$ )**

Da keine genauen Daten zur Bodennutzung vorlagen, erfolgte die Ermittlung über das Luftbild aus dem Bayernatlas (<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas>) und mit Hilfe des Handlungskonzeptes vom 01.12.2006 (siehe Anlage 2).

Die geologischen Verhältnisse werden entsprechend dem Handlungskonzept vom 01.12.2006 (siehe Anlage 2) angenommen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bodenparameter, die für die Berechnung angesetzt wurden, zusammengefasst. Entsprechend dem Handlungskonzept vom 01.12.2006 (siehe Anlage 2) wird der Bodentyp C für die Berechnungen übernommen.



Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Laubwald			1,5	
Nadelwald			1,5	
bebauter Anteil			45	
Ödland			0	
Reihenkultur (Hackfrüchte, Weinbau, u.ä.)			18	
Getreideanbau			18	
Leguminosen (Klee, Luzerne, u.ä.)			5	
Weideland			5	
Dauerwiese			4	
Haine, Obstanlagen, u.ä.			2	

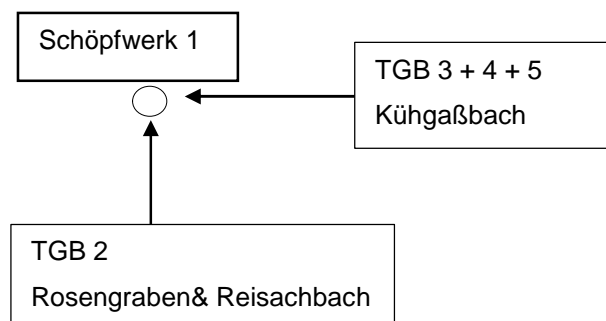
**Tabelle 6: Bodenparameter für EZG 2 Vellenbach**

#### 4. Erläuterung zu den Berechnungen

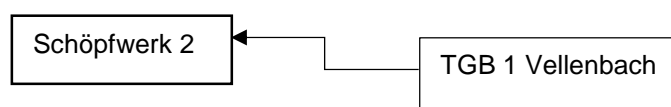
Die Berechnungen wurden mit EGL-X, einem Excel basierten Programmtool u.a. zur Ermittlung der Abflussbildung, von Einheitsganglinien, von Abflussganglinien, der Wirkung von Speichern, Berücksichtigung des Wellenverlaufes in den Gewässern sowie Addition und Aufteilung von Ganglinien durchgeführt. EGL-X basiert auf einem N-A-Modell mit Einheitsganglinienverfahren.

Bei den näherungsweisen Betrachtungen zum N/A-Modell wird vereinfacht davon ausgegangen, dass die Kanalisation im Bemessungsfall bereits überlastet und voll eingestaut ist, sodass der Niederschlag direkt über den Oberflächenabfluss wirksam wird.

Für die Berechnungen wurden Systemskizzen für die beiden Einzugsgebiete der Schöpfwerke angefertigt, welche die Aufteilung des Gebietes in seine Teilgebiete (TGB), Gewässerteilstrecken (GTS) und mögliche Speicherstandorte (SP) darstellen.



**Abbildung 4: Systemskizze Schöpfwerk 1**



**Abbildung 5: Systemskizze Schöpfwerk 2**

Die Vorgabe des Gebietsniederschlags für das Gesamtgebiet erfolgt über die Eingabe einer N-D-H-Tabelle aus KOSTRA. Beide Schöpfwerke werden nach Abstimmung mit dem WWA Weiden für einen Regen mit einer Jährlichkeit von zehn Jahren dimensioniert. Dies begründet sich aus der Tatsache, dass das zeitgleiche Auftreten eines großen Hochwasserereignisses und eines seltenen Starkregens sehr unwahrscheinlich ist und bei der Dimensionierung der Schöpfwerke zu unwirtschaftlichen Ergebnissen führen würde.

Niederschlagshöhen nach  
KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 55, Zeile 79  
 Ortsname : Nittenau (BY)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,7	7,7	8,9	10,4	12,5	14,5	15,7	17,2	19,2
10 min	8,9	11,6	13,2	15,3	18,0	20,8	22,4	24,5	27,2
15 min	10,9	14,2	16,1	18,6	21,9	25,1	27,1	29,5	32,8
20 min	12,3	16,0	18,2	21,0	24,7	28,5	30,6	33,4	37,1
30 min	14,1	18,6	21,2	24,5	29,0	33,4	36,0	39,3	43,8
45 min	15,7	21,0	24,1	28,0	33,4	38,7	41,8	45,7	51,1
60 min	16,6	22,6	26,2	30,6	36,7	42,7	46,2	50,7	56,7
90 min	18,0	24,3	27,9	32,6	38,8	45,1	48,8	53,4	59,7
2 h	19,1	25,5	29,3	34,0	40,5	46,9	50,7	55,4	61,9
3 h	20,7	27,4	31,3	36,2	42,9	49,6	53,5	58,4	65,1
4 h	22,0	28,8	32,8	37,9	44,8	51,6	55,6	60,7	67,6
6 h	23,8	31,0	35,1	40,4	47,5	54,6	58,8	64,1	71,2
9 h	25,8	33,3	37,6	43,0	50,4	57,9	62,2	67,6	75,0
12 h	27,4	35,0	39,4	45,1	52,7	60,3	64,7	70,3	77,9
18 h	29,7	37,6	42,2	48,1	56,0	63,9	68,5	74,3	82,2
24 h	31,5	39,6	44,4	50,3	58,5	66,6	71,3	77,3	85,4
48 h	40,1	50,8	57,0	64,9	75,6	86,4	92,6	100,5	111,2
72 h	46,1	58,3	65,5	74,5	86,8	99,0	106,1	115,2	127,4

**Legende**

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,90	16,60	31,50	46,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,80	56,70	85,40	127,40

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für  $rN(D;T)$  bzw.  $hN(D;T)$  in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

**Abbildung 6: Niederschlagshöhen nach KOSTRA**

Die Ermittlung der Abflussbereitschaft für die Effektivniederschlagsbestimmung in den einzelnen Teilgebieten erfolgte über ein Abflussbeiwertverfahren. Die Parameter des Abflussbeiwertverfahrens werden aus gebietsspezifischen Parametern (siehe Kapitel 3) nach dem Lutz-Verfahren ermittelt.

Anschließend erfolgt die Ermittlung der Abflusskonzentration in den Teilgebieten über das regionalisierte Einheitganglinienverfahren. Dafür stehen verschiedene Modelle in EGL-X zur

Verfügung. Für das Schöpfwerk 1 wurde mit verschiedenen Modellen gerechnet und ein gewichteter Mittelwert aus den Ergebnissen gebildet. Im Fall Schöpfwerk 2 wurde das Einzelnierspeicher-Modell verwendet. Die Parameter dieser Modelle können aus gebietspezifischen Parametern (siehe Kapitel 3) nach den verschiedenen EGL-Methoden ermittelt werden.

Der Basisabfluss der Nebengewässer wurde durch eine Abflussmessung mittels Flügelsonde ermittelt (siehe Kapitel 2).

Entsprechend dem Gebietsaufbau (siehe Abbildung 4 und Abbildung 5) können Speicherberechnungen und die Ermittlung des Wellenablaufs in Gewässerteilstrecken entfallen. Die Ganglinienaddition wird bei den Gewässereinmündungen durchgeführt.

#### 4.1 Schöpfwerk 1

Für das Schöpfwerk 1 erfolgte die Ermittlung der Abflusskonzentration in den Teilgebieten über regionalisierte Einheitsganglinienvverfahren mit verschiedenen Modellen. Aus den Ergebnissen wird ein gewichteter Mittelwert gebildet, der später für die Dimensionierung des Schöpfwerks 1 verwendet wird. Nachfolgend werden Annahmen und Anmerkungen des für die Berechnung verwendeten Modells zusammengefasst.

##### Dreiecks EGL

Die Dreiecks-Einheitsganglinie ist relativ ungenau. Der maximale Hochwasserabfluss  $Q_{\max}$  wird stark vom Ablauffaktor  $F$  beeinflusst.

Bodennutzung	Hydraulische Eigenschaften	Ablauffaktor $F$
Besiedelte Gebiete	Hauptsächlich gepflasterte, versiegelte Flächen, hydraulisch glatte Oberflächen	1,00
Niedrige Besiedlungsdichte mit Gärten und Ackerland	Nur teilweise gepflasterte, versiegelte Flächen	1,25
Mischung aus Wald, Ackerfläche, Weide, Wiese	<b>Normalfall</b>	1,50
Wald, Sümpfe	Hohe Retention, hydraulisch raue Oberfläche	2,00

**Tabelle 7: Abflussfaktor  $F$**

Für die beiden Teileinzugsgebiete wurde jeweils ein Ablauffaktor von 1,30 gewählt, da die Fläche größtenteils aus besiedeltem Gebiet oder Ackerland besteht.

Im Handlungskonzept vom 01.12.2006 (siehe Anlage 2) beträgt die Vorfluterlänge  $L_C$  bis zum Schwerpunkt immer ca. 50 % der Länge des gesamten Vorfluters. Da keine Formel in den Unterlagen zu finden ist, wird zunächst die folgende Annahme getroffen:  $L_C = L \cdot 0,5$ . Da die Ergebnisse verhältnismäßig hohe Werte liefern, wird die Annahme auf  $L_C = L \cdot 0,8$  geändert, wodurch die Ergebnisse plausibler werden.

#### **Linearer Einzelspeicher DWVK Südbayern**

Die automatisch ermittelte Speicherkonstante  $k_1$  ist auffällig groß. Es wird also eine relativ hohe Retention im Einzugsgebiet angenommen. Das hat zur Folge, dass der ermittelte maximale Hochwasserabfluss  $Q_{\max}$  im Vergleich zu den anderen Modellen deutlich geringer ausfällt.

#### **Nash-Modell (Lutz Südbayern)**

Liefert gute Werte, jedoch wird das EZG 1.1 nicht so gut dargestellt, da das EZG eigentlich aus zwei Vorflutern (Rosengarben und Reisachbach) besteht.

#### **Diskin-Modell (Wackermann)**

Liefert ebenfalls gute Werte, jedoch werden für das EZG 1.2 parallele Speicherkaskaden angenommen, obwohl der Vorfluter keine nennenswerten Nebenarme aufweist.

#### **Kombination aus Nash- und Diskin-Modell**

Für das EZG 1.1 wird ein Diskin-Modell verwendet, wodurch die zwei Vorfluter (Rosengraben und Reisachbach) gut modelliert werden. Für das EZG 1.2 wird ein Nash-Modell verwendet, was dem Kühgaßbach besser entspricht. Dieses Modell liefert wahrscheinlich das exakteste Ergebnis.

## 5. Ergebnis der Berechnungen

### 5.1 Schöpfwerk 1

Für die vorliegenden Daten der KOSTRA wurden folgenden Spitzenabflüsse  $Q_{\max}$  berechnet:

N - Dauer (hh:mm)	Niederschlags- höhe (mm)	Dreiecks EGL  $Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	Einzel-Li- near-spei- cher $Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	Lutz Süd- bayern  $Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	Wacker- mann (Diskin) $Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)	Kombina- tion Nash Diskin $Q_{\max}$ (m <sup>3</sup> /s)
0:05	12,50 mm	0,55	0,24	0,43	0,51	0,60
0:10	18,00 mm	1,03	0,44	0,81	0,95	1,16
0:15	21,90 mm	1,43	0,61	1,12	1,31	1,32
0:20	24,70 mm	1,77	0,75	1,38	1,61	1,61
0:30	29,00 mm	2,33	0,98	1,81	2,02	1,93
0:45	33,40 mm	3,23	1,36	2,53	2,28	2,16
1:00	36,70 mm	3,35	1,42	2,63	<b>2,32</b>	<b>2,40</b>
1:30	38,80 mm	3,53	1,51	2,79	2,24	2,17
2:00	40,50 mm	<b>3,60</b>	1,56	<b>2,85</b>	2,22	2,26
3:00	42,90 mm	3,54	<b>1,59</b>	2,73	2,13	2,15
4:00	44,80 mm	3,39	1,57	2,65	2,02	2,08
6:00	47,50 mm	3,11	1,52	2,56	1,82	1,99
9:00	50,40 mm	2,81	1,48	2,42	1,64	1,89
12:00	52,70 mm	2,57	1,44	2,27	1,53	1,79
18:00	56,00 mm	2,13	1,35	1,95	1,39	1,60
24:00	58,50 mm	1,76	1,25	1,68	1,28	1,43
48:00	75,60 mm	1,31	1,19	1,31	1,21	1,23
72:00	86,80 mm	1,08	1,05	1,08	1,05	1,05

**Tabelle 8: Spitzenabflüsse für Schöpfwerk 1**

Nach grober Gewichtung der Modelle entsprechend ihrer Genauigkeit ergibt sich folgender Mittelwert:

Modell	$Q_{\max}$ [m <sup>3</sup> /s]	Gewichtung	Mittelwert [m <sup>3</sup> /s]
Dreiecks EGL	3,60	0,15	<b>2,53</b>
Einzel-Linear	1,59	0,15	
Lutz Südbayern	2,85	0,20	
Wackermann	2,32	0,25	
Kombi Nash Diskin	2,40	0,25	

**Tabelle 9: Spitzenabfluss für Schöpfwerk 1**

Für das Schöpfwerk 1 kann ein Spitzenabfluss von 2,5 m<sup>3</sup>/s für die Dimensionierung angesetzt werden.

**5.2 Schöpfwerk 2**

Für die vorliegenden Daten der KOSTRA wurden folgenden Spitzenabflüsse  $Q_{\max}$  berechnet:

N - Dauer (hh:mm)	Niederschlagshöhe (mm)	Q TGB b Qmax (m³/s)
0:05	12,50	0,12
0:10	18,00	0,21
0:15	21,90	0,28
0:20	24,70	0,34
0:30	29,00	0,43
0:45	33,40	0,53
1:00	36,70	0,60
1:30	38,80	0,62
2:00	40,50	0,64
3:00	42,90	<b>0,64</b>
4:00	44,80	0,63
6:00	47,50	0,58
9:00	50,40	0,51
12:00	52,70	0,44
18:00	56,00	0,34
24:00	58,50	0,28
48:00	75,60	0,20
72:00	86,80	0,16

**Tabelle 10: Spitzenabfluss für Schöpfwerk 2**

Für die Dimensionierung des Schöpfwerks 2 kann ein Spitzenabfluss von ca. 0,7 m³/s angesetzt werden.

## 6. Zusammenfassung

Die Auswertung des N/A-Modells ergibt, dass für das Schöpfwerk 2 auf Basis eines 10-jährlichen Regenereignisses bei einer Dauer von drei Stunden eine Abflussspitze von 640 Liter pro Sekunde dem Schöpfwerk 2 zufließen (vgl. Tabelle 10).

Für Schöpfwerk 1 addieren sich die Spitzenabflüsse aus Rosengraben, Reisachbach und dem linken Arm des Kühgaßbaches auf 2530 Liter pro Sekunde (vgl. Tabelle 9). Diese Menge errechnet sich aus den maximalen Teilabflüssen oben beschriebener Teileinzugsgebiete.

Zur endgültigen Dimensionierung der Schöpfwerke ist jedoch noch die Dotation des Kleinen Regen sowie die Drän-/Sickerwassermenge der Deiche und HWS-Mauern hinzuzurechnen. Diese Wassermengen sind in der folgenden Tabelle 11 zusammengestellt.

Schöpfwerk 1	Zufluss [l/s]
Dotation Kleiner Regen	120
Drän-/ Sickerwassermenge	200
N/A-Modell	2530
<b>Summe</b>	<b>2850</b>

**Tabelle 11: Zuflüsse zum Schöpfwerk 1.**

Zusammengefasst fließen dem Schöpfwerk 2 am Ende des Vellenbaches maximal 650 l/s zu. Dem Schöpfwerk 1 fließen maximal 2850 l/s zu.

Abschließend ist noch zu klären, ob Zuflüsse durch Einleitungen aus dem Einzugsgebiet von Schöpfwerk 2 für die Dimensionierung von Schöpfwerk 1 zu berücksichtigen sind, z.B. für den Fall, dass das RÜB 6 auf das Schöpfwerk 1 geschaltet werden muss.

München, den 22.02.2019

REGIERUNGSBAUMEISTER  
SCHLEGEL GMBH & CO. KG

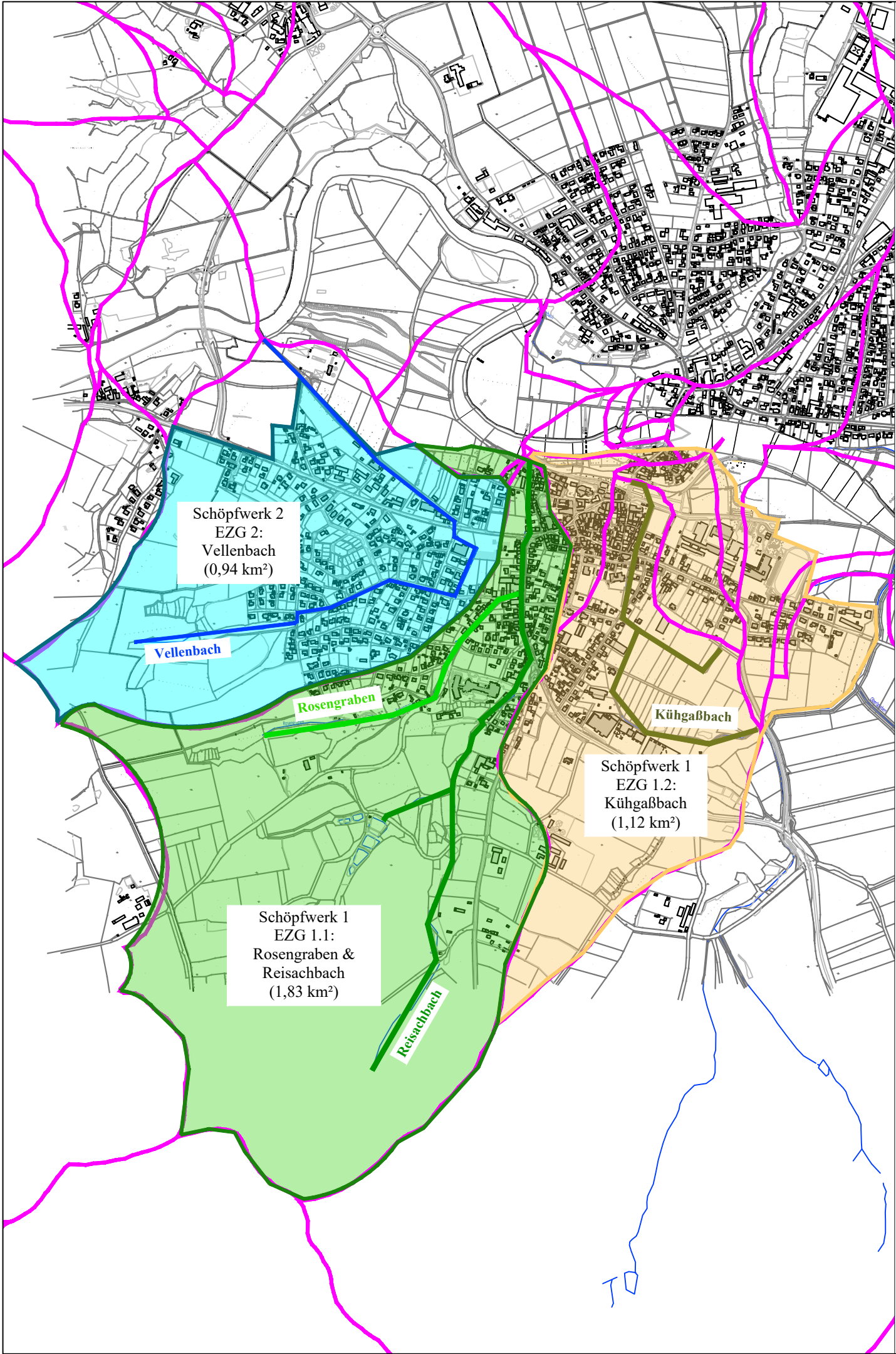
ppa.



  
Roland Wach

i.A.

  
Maria Bichlmeier





Vorhaben: Gew. I, Regen Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1		Anlage: 1	
Vorhabensträger: Freistaat Bayern		Plan-Nr.:	
Landkreis: Schwandorf		Schutzvermerk/Dateiname:	
Gemeinde: Nittenau		Ausgabe vom:	
Vorhabenskennzeichen: G1h3761490004		Ersatz für:	
Maßstab: Übersichtslegeplan Einzugsgebiete von Schöpfwerk 1 und 2		Ursprung:	
<input checked="" type="checkbox"/>  <b>Regierungsbaumeister</b> <b>SCHLEGEL</b> GmbH & Co. KG Guntherstraße 29 - 80639 München			
<input type="checkbox"/>  <b>aquasoli®</b> Ingenieurbüro			
Entwurfsverfasser		gesehen	
22.02.2019 Datum		Datum	
Unterschrift Planverfasser		Unterschrift Vorhabensträger	
22.02.2019		20.02.2019	
Datum		Datum	
Name		Name	
Klinger		Klinger	
Klinger		Klinger	
Wach		Wach	



### 3. Bestandserfassung und Bewertung

#### 3.1 Hydrologische Kenndaten des Projektgebietes

Der Untersuchungsbereich lässt sich in 7 Gewässer-Teileinzugsgebiete einteilen.

Die wesentlichen Daten des Projektgebietes lassen sich tabellarisch folgendermaßen zusammenfassen:

Gewässerteileinzugsgebiet : Steinbach / Doblbach – Unterlauf

- Gesamteinzugsfläche:  $A = 14,37 \text{ km}^2$
- Gesamtließlänge /  $\Delta h$ :  $L = 7.620 \text{ m} / \Delta h = 226 \text{ m}$
- Gewässer (III. Ordnung): Doblbach
- mittleres Gefälle über ganze Länge:  $J = 29 \text{ ‰}$

Gewässerteileinzugsgebiet : Steinbach Oberlauf

- Gesamteinzugsfläche:  $A = 12,06 \text{ km}^2$
- Gesamtließlänge /  $\Delta h$ :  $L = 6.260 \text{ m} / \Delta h = 175 \text{ m}$
- Gewässer (III. Ordnung): Steinbach
- mittleres Gefälle über ganze Länge:  $J = 28 \text{ ‰}$

Gewässerteileinzugsgebiet : Nittenau – Mitte 2

- Gesamteinzugsfläche:  $A = 10,81 \text{ km}^2$
- Gesamtließlänge /  $\Delta h$ :  $L = 5.580 \text{ m} / \Delta h = 129 \text{ m}$
- Gewässer (III. Ordnung): Rosengraben, Reisachgraben, Kühgaßbach, Birkenbauerbach
- mittleres Gefälle über ganze Länge:  $J = 23 \text{ ‰}$

Gewässerteileinzugsgebiet : Nittenau – Ost 1

- Gesamteinzugsfläche:  $A = 4,70 \text{ km}^2$
- Gesamtließlänge /  $\Delta h$ :  $L = 3.570 \text{ m} / \Delta h = 77 \text{ m}$
- Gewässer (III. Ordnung): Schwellnweiherbach, Lederweihergraben
- mittleres Gefälle über ganze Länge:  $J = 21 \text{ ‰}$



Gewässerteileinzugsgebiet : Ödischbach – Unterlauf

(innerhalb der Gemeindegrenzen)

- Gesamteinzugsfläche:  $A = 14,56 \text{ km}^2$
- Gesamtließlänge /  $\Delta h$ :  $L = 9.050 \text{ m} / \Delta h = 78 \text{ m}$
- Gewässer (III. Ordnung): Westliche Zulaufgräben,  
Ödischbach
- mittleres Gefälle über ganze Länge:  $J = 8,6 \text{ ‰}$

Gewässerteileinzugsgebiet : Nittenau – West 1

- Gesamteinzugsfläche:  $A = 4,34 \text{ km}^2$
- Gesamtließlänge /  $\Delta h$ :  $L = 2.550 \text{ m} / \Delta h = 119 \text{ m}$
- Gewässer (III. Ordnung): Bleicher Graben
- mittleres Gefälle über ganze Länge:  $J = 47 \text{ ‰}$

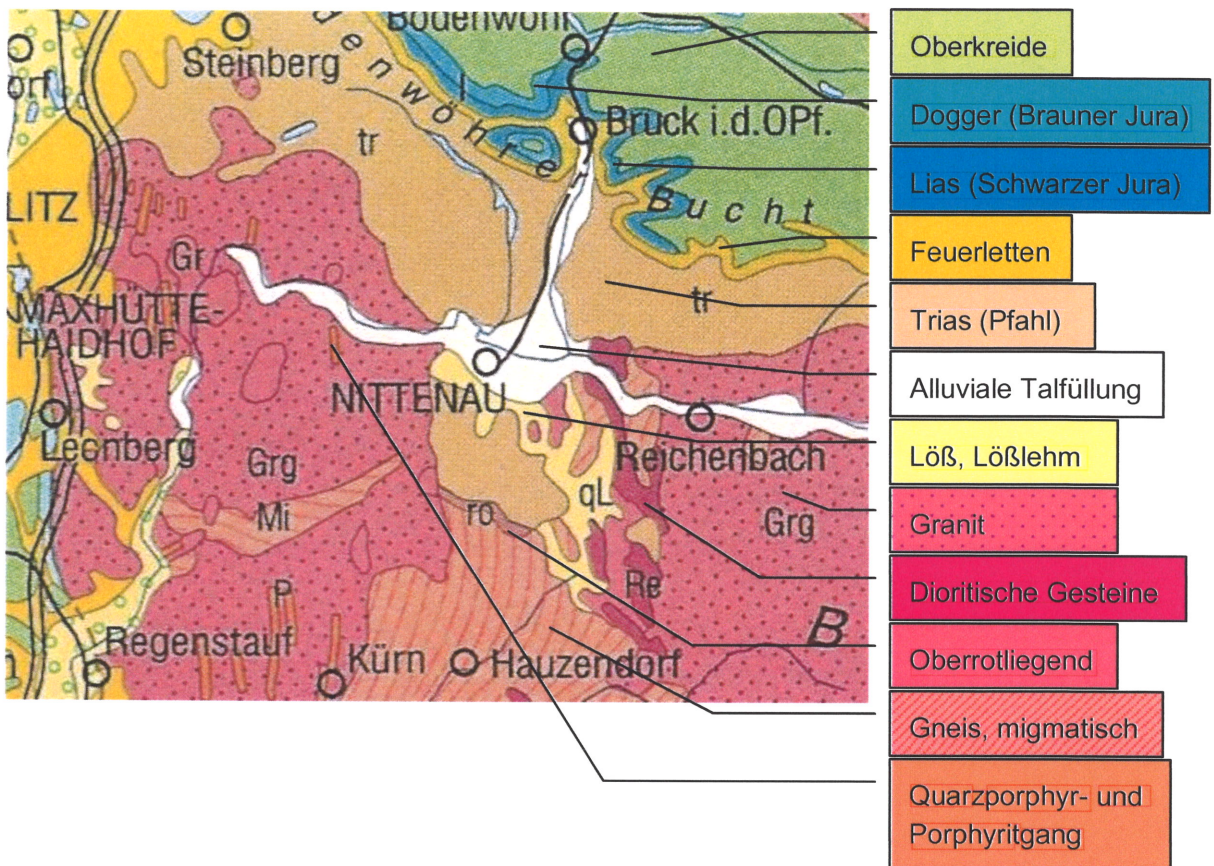
Gewässerteileinzugsgebiet : Nittenau – West 2

- Gesamteinzugsfläche:  $A = 2,39 \text{ km}^2$
- Gesamtließlänge /  $\Delta h$ :  $L = 2.460 \text{ m} / \Delta h = 83 \text{ m}$
- Gewässer (III. Ordnung): Vellenbach
- mittleres Gefälle über ganze Länge:  $J = 33 \text{ ‰}$



### 3.2.2 Geologie und Böden

Einen Überblick über die geologischen Verhältnisse im Stadtgebiet von Nittenau gibt folgender Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Bayern, M 1:50.000.



Ausschnitt Geologische Karte von Bayern M 1:50.000 –unmaßstäblich,  
Bayerisches Geologisches Landesamt, München 1996

Das nördliche Stadtgebiet liegt in der Nittenauer Bucht. Diese Einheit gehört aus geologischer Sicht zur Haupteinheit des Trias. Weite Niederungen und weiche Höhenrücken sind hier vorherrschend. Während der Eiszeit erfolgte eine Überdeckung mit mächtigen quartären Sanden (Sandabbau im Sulzbachtal).

Das Sulzbachtal sowie das breite Flusstal der Regentalau ist mit Talsedimenten angereichert, an den unteren Talhängen finden sich Sand und Quarzschotter. Durch Ablagerungen und permanente Wasserführung haben sich Aueböden entwickelt (Gleye und Anmoore).

Das Gebiet südlich von Nittenau ist dem Quartär zuzuordnen. Als oberste geologische Schicht ist hier Löß und Lößlehm anstehend. Im südlichen Gemeindegebiet ist überwiegend Buntsandstein anzutreffen mit Kuppen aus kristallinen Gesteinen wie Gneise und Granite. Daraus haben sich auf den Kuppen skelettartige Böden entwickelt, während sich an den Hangfüßen tiefgründige Braunerden bilden konnten. Aufgrund des Ausgangsgesteins haben die Böden wenig Basen- und Nährstoffgehalt.

Hochwasserschutzkonzept Nittenau Gewässer III. Ordnung  
Abschätzung der Hauptnutzungsarten zur Ermittlung des Abflussbeiwertes

Gemeinde	Nittenau, A <sub>E</sub> = ca.68 km <sup>2</sup> (ohne Nittenau-Ost 2 und Nittenau-Mitte 1)									
Gewässer- Teileinzugsgebiet	Steinbach Unterlauf	Steinbach Oberlauf	Nittenau Mitte2	Nittenau Ost 1	Ödischb. Unterlauf	Nittenau West 1	Nittenau West 2			
Fläche des Einzugs- gebietes in km <sup>2</sup>	14,37	12,06	10,81	4,70	14,56	4,34	2,39			
prozentualer Anteil im Teileinzugsgebiet										
Nadelwald	72,0	77,0	28,0	72,0	18,0	22,0	5,0			
Laubwald	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0			
bebaute Fläche	1,0	1,0	11,0	2,0	1,0	3,0	25,0			
Ödland	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Reienkultur	1,0	0,0	5,0	3,0	12,0	8,0	8,0			
Getreideanbau	3,0	4,0	33,0	9,0	42,0	35,0	28,0			
Leguminosen	2,0	2,0	3,0	1,0	7,0	3,0	4,0			
Weideland	4,0	3,0	6,0	4,0	6,0	7,0	4,0			
Dauernwiese	15,0	12,0	9,0	6,0	12,0	18,0	21,0			
Sonstiges	0,0	0,0	4,0	2,0	1,0	2,0	4,0			

Summe 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0

Hochwasserschutzkonzept Nittenau Gewässer III.Ordnung  
 Eingabegrößen zur Berechnung der Lutz-Parameter für fiktive Speicher am Gewässerteileinzugsgebietsauslass

Gemeinde	Nittenau, $A_E = \text{ca. } 63 \text{ km}^2$ (ohne Nittenau-Ost 2 und Nittenau-Mitte 1)						
<b>Gewässer- Teileinzugsgebiet</b>	Steinbach Unterlauf	Steinbach Oberlauf	Nittenau Mitte2	Nittenau Ost 1	Ödtschb. Unterlauf	Nittenau West 1	Nittenau West 2
<b>Fläche des Einzugs- gebietes in <math>\text{km}^2</math></b>	14,37	12,06	10,81	4,70	14,56	4,34	2,39
Vorfluterlänge L (m)	7.620	6.260	5.580	3.570	9.050	2.550	2.460
Vorfluterlänge $L_c$ (m)	3.810	3.130	2.790	1.785	4.525	1.275	1.230
delta h (m)	226	175	129	77	78	119	83
abs. Gefälle d. Vorfluters	2,90%	2,80%	2,30%	2,10%	0,86%	4,70%	3,30%
gewog.mittl.Gef.	1,93%	1,86%	1,53%	1,40%	0,57%	3,10%	2,20%
Bebauter Flächenanteil	1,0%	1,0%	11,0%	2,0%	1,0%	3,0%	25,0%
Bewaldeter Flächenanteil	73,5%	78,0%	29,0%	73,0%	19,0%	24,0%	6,0%



## Definition der Bodentypen:

Schotter, Kies, Sand (kleinster Abfluss)	A
Feinsand, Löß, leicht tonige Sande	B
Bindige Böden mit Sand, Mischböden wie lehmiger Mehlsand, sandiger Lehm, tonig lehmiger Sand	C
Ton, Lehm, dichter Fels, stauender Untergrund (größter Abfluss)	D

Berechnungsgrundlage der Parameter c,  $A_v$  und c2 nach Lutz bzw. CN nach SCS-Verfahren

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Laubwald			I	
Nadelwald			28	
bebaute Anteil			11	
Ödland			0	
Reihenkultur (Hackfrüchte, Weinbau, u.ä.)			5	
Getreideanbau			33	
Leguminosen (Klee, Luzerne, u.ä.)			3	
Weideland			6	
Dauerriese			9	
Haine, Obstanlagen, u.ä.			4	
Flächensumme (%)				100

Zur Berechnung der Parameter c,  $A_v$  und c2 bzw. CN sind die Flächenanteile in % anzugeben.  
Grobe Abschätzungen sind ausreichend. Bebaute, unversiegelte Fläche wird wie (Nadel)wald behandelt.

c maximaler Endabflussbeiwert	0,71
$A_v$ Anfangsverlust unversiegelte Fläche	2,38
c2 Parameter Jahreszeiteinfluss	3,41
CN Curve-Number Bodenfeuchtezustand II	74

## Parameter des Lutzverfahrens

## maximaler Endabflussbeiwert, Parameter c:

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Waldgebiet	0,17	0,48	0,62	0,70
Ödland	0,71	0,83	0,89	0,93
Reihenkultur (Hackfrüchte, Weinbau, u.ä.)	0,62	0,75	0,84	0,88
Getreideanbau	0,54	0,70	0,80	0,85
Leguminosen (Klee, Luzerne, u.ä.)	0,51	0,68	0,79	0,84
Weideland	0,34	0,60	0,74	0,80
Dauerriese	0,10	0,46	0,63	0,72
Haine, Obstanlagen, u.ä.	0,17	0,48	0,66	0,77

Anfangsverluste der unversiegelten Flächen, Parameter  $A_v$ :

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
landwirtschaftliche Flächen	7,0	4,0	2,0	1,5
Wald	8,0	5,0	3,0	2,5

## Parameter Jahreszeiteinfluss, Parameter c2

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Bebauung, Nadelwald, Wiesen			2,0	
landwirtschaftliche Flächen, Laubwald			4,62	

## Parameter des SCS-Verfahrens

## CN-WERT nach SCS für Bodenfeuchtezustand II

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Ödland	77	86	91	94
Hackfrüchte	62 bis 72	71 bis 81	78 bis 88	81 bis 91
Getreide	59 bis 66	70 bis 76	78 bis 84	81 bis 88
Leguminosen oder Grünland	51 bis 66	67 bis 77	76 bis 85	80 bis 89
Weide oder natürliches Grünland	6 bis 68	35 bis 79	70 bis 86	79 bis 89
Dauerriese	30	58	71	78
Buschwald (meist beweidet)	25 bis 45	55 bis 66	70 bis 77	77 bis 83
Wald	15 bis 56	44 bis 75	54 bis 86	61 bis 91
Gehöfte	59	74	82	86
Erd- und Schotterstr.	72	82	87	89
Str. mit fester Oberfläche	74	84	90	92

Die Schwankungsbreite der CN-Werte resultiert aus dem hydrologischen Zustand und der Anbauart (senkrecht zum Hang, hangparallel oder terrassiert)

## CN-WERT für Berechnung gewählt (Bodenfeuchtezustand II)

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Wald (guter hydrologischer Zustand)	26	52	62	69
Ödland	77	86	91	94
Reihenkulturen (mittlerer hydrologischer Zustand)	70	80	87	90
Getreide (schlechter hydrologischer Zustand)	64	76	84	88
Leguminosen (guter hydrologischer Zustand)	57	71	80	84
Weide (mittlerer hydrologischer Zustand)	49	69	79	84
Dauerriese	30	58	71	78
Haine, Obstanlagen, u.ä. (guter hydr. Zustand)	25	55	70	77
undurchlässige Flächen	100	100	100	100

## Bodenfeuchtezustand nach SCS

Bodenfeuchtezustand	Niederschlagssumme der letzten 5 Tage	
	während Wachstumsperiode	außerhalb Wachstumsperiode
I	$\leq 12,5$ mm	$\leq 35$ mm
II	12,5 - 28 mm	35 - 53 mm
III	$\geq 28$ mm	$\geq 53$ mm

$$CN_I = 0,000001187 \cdot CN_{II}^4 - 0,0001914 \cdot CN_{II}^3 + 0,01546 \cdot CN_{II}^2 + 0,1582 \cdot CN_{II} + 0,5886$$

$$CN_{III} = -0,000001018 \cdot CN_{II}^4 + 0,0002545 \cdot CN_{II}^3 - 0,02801 \cdot CN_{II}^2 + 2,257 \cdot CN_{II} + 1,235$$

## Definition der Bodentypen:

Schotter, Kies, Sand (kleinster Abfluss)	A
Feinsand, Löß, leicht tonige Sande	B
Bindige Böden mit Sand, Mischböden wie lehmiger Mehlsand, sandiger Lehm, tonig-lehmiger Sand	C
Ton, Lehm, dichter Fels, stauender Untergrund (größter Abfluss)	D

Berechnungsgrundlage der Parameter c, A<sub>v</sub> und c2 nach Lutz bzw. CN nach SCS-Verfahren

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Laubwald			1	
Nadelwald			5	
bebauter Anteil			25	
Ödland			0	
Reihenkultur (Hackfrüchte, Weinbau, u.ä.)			8	
Getreideanbau			28	
Leguminosen (Klee, Luzerne, u.ä.)			4	
Weideland			4	
Dauerwiese			21	
Haine, Obstanlagen, u.ä.			4	
Flächensumme (%)				100

Zur Berechnung der Parameter c, A<sub>v</sub> und c2 bzw. CN sind die Flächenanteile in % anzugeben.  
Grobe Abschätzungen sind ausreichend. Bebaute, unversiegelte Fläche wird wie (Nadel)wald behandelt.

c maximaler Endabflussbeiwert	0,71
A <sub>v</sub> Anfangsverlust unversiegelte Fläche	2,25
c2 Parameter Jahreszeiteinfluss	3,39
CN Curve-Number Bodenfeuchtezustand II	77

## Parameter des Lutzverfahrens

## maximaler Endabflussbeiwert, Parameter c:

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Waldgebiet	0,17	0,48	0,62	0,70
Ödland	0,71	0,83	0,89	0,93
Reihenkultur (Hackfrüchte, Weinbau, u.ä.)	0,62	0,75	0,84	0,88
Getreideanbau	0,54	0,70	0,80	0,85
Leguminosen (Klee, Luzerne, u.ä.)	0,51	0,68	0,79	0,84
Weideland	0,34	0,60	0,74	0,80
Dauerwiese	0,10	0,46	0,63	0,72
Haine, Obstanlagen, u.ä.	0,17	0,48	0,66	0,77

Anfangsverluste der unversiegelten Flächen, Parameter A<sub>v</sub>:

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
landwirtschaftliche Flächen	7,0	4,0	2,0	1,5
Wald	8,0	5,0	3,0	2,5

## Parameter Jahreszeiteinfluss, Parameter c2

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Bebauung, Nadelwald, Wiesen			2,0	
landwirtschaftliche Flächen, Laubwald			4,62	

## Parameter des SCS-Verfahrens

## CN-WERT nach SCS für Bodenfeuchtezustand II

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Ödland	77	86	91	94
Hackfrüchte	62 bis 72	71 bis 81	78 bis 88	81 bis 91
Getreide	59 bis 66	70 bis 76	78 bis 84	81 bis 88
Leguminosen oder Grünland	51 bis 66	67 bis 77	76 bis 85	80 bis 89
Weide oder natürliches Grünland	6 bis 68	35 bis 79	70 bis 86	79 bis 89
Dauerwiese	30	58	71	78
Buschwald (meist beweidet)	25 bis 45	55 bis 66	70 bis 77	77 bis 83
Wald	15 bis 56	44 bis 75	54 bis 86	61 bis 91
Gehöfte	59	74	82	86
Erd- und Schotterstr.	72	82	87	89
Str. mit fester Oberfläche	74	84	90	92

Die Schwankungsbreite der CN-Werte resultiert aus dem hydrologischen Zustand und der Anbauart (senkrecht zum Hang, hangparallel oder terrassiert)

## CN-WERT für Berechnung gewählt (Bodenfeuchtezustand II)

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Wald (guter hydrologischer Zustand)	26	52	62	69
Ödland	77	86	91	94
Reihenkulturen (mittlerer hydrologischer Zustand)	70	80	87	90
Getreide (schlechter hydrologischer Zustand)	64	76	84	88
Leguminosen (guter hydrologischer Zustand)	57	71	80	84
Weide (mittlerer hydrologischer Zustand)	49	69	79	84
Dauerwiese	30	58	71	78
Haine, Obstanlagen, u.ä. (guter hydr. Zustand)	25	55	70	77
undurchlässige Flächen	100	100	100	100

## Bodenfeuchtezustand nach SCS

Bodenfeuchtezustand	Niederschlagssumme der letzten 5 Tage	
	während Wachstumsperiode	außerhalb Wachstumsperiode
I	≤ 12,5 mm	≤ 35 mm
II	12,5 - 28 mm	35 - 53 mm
III	≥ 28 mm	≥ 53 mm

$$CN_I = 0,000001187 \cdot CN_{II}^{-2} - 0,0001914 \cdot CN_{II}^{-1} + 0,01546 \cdot CN_{II}^{-2} + 0,1582 \cdot CN_{II} + 0,5886$$

$$CN_{III} = -0,000001018 \cdot CN_{II}^{-4} + 0,0002545 \cdot CN_{II}^{-3} - 0,02801 \cdot CN_{II}^{-2} + 2,257 \cdot CN_{II} + 1,235$$



