

**Arbeitspapier
Niederumelsdorf
September 2020**

Inhaltsverzeichnis

1.	Der boden:ständig-Ansatz.....	3
	Systematischer Ansatz.....	3
	Planungsmethodik.....	3
	Umsetzung.....	4
	Hinweise zur rechtlichen Einordnung	5
2.	Lage und Gebietsdaten	7
3.	Landschaftswasserhaushalt	9
1.	Bemessungsereignisse	12
4.	Probleme.....	14
5.	Leitlinie der Planung baulicher Maßnahmen	16
6.	Durchgeführte Maßnahmen	17
7.	Drei Maßnahmenbausteine für drei Täler und flankierende Maßnahmen.....	18
8.	Maßnahmenbaustein: Verbesserte Zwischenfrucht/ Begrünung der Hopfengärten.....	19
	Ausgangssituation	19
	Maßnahme I.....	19
	Durchführung.....	19
	Wirkung der Maßnahme.....	20
	Risiken.....	20
	Unterhalt.....	20
9.	Maßnahmenbaustein: Optimierung der Abflussrinnen	21
	Ausgangssituation	21
	Maßnahme II.....	21
	Durchführung.....	22
	Wirkung der Maßnahme.....	22
	Risiken.....	23
	Wie bei vielen Erdarbeiten besteht bis zum Narbenschluss ein erhöhtes Erosionsrisiko. Eine Gefährdung der landwirtschaftlichen Maschinen ist durch geeignete Ausführung auszuschließen.	23
	Unterhalt.....	23
10.	Maßnahmenbaustein: Verbesserung der Rückhaltestrukturen	24
	Ausgangssituation	24
	Maßnahmentypen	24
	Nördliches Tal	26
	Ausgangssituation	26
	Maßnahme III.....	26
	Mittleres Tal (Neukirchener Straße).....	27
	Ausgangssituation	27
	Maßnahme IV	27
	Wirkung der Maßnahme.....	28
	Risiken.....	29
	Grundstücke.....	29
	Südliches Tal	30
	Ausgangssituation	30
	Maßnahme V.....	30
	Wirkung der Maßnahme.....	31
	Grundstücke.....	32
	Risiken.....	32

Die typischen Risiken des Maßnahmentyps wurden bereits dargestellt. Zu prüfen ist, ob aufgrund der Ortsnähe eine Einzäunung erforderlich ist..... 32

Unterhalt 32

11. Optimierung der Abflüsse durch den Ort..... 33

12. Flankierende Maßnahmen..... 34

 Räumung des Beckens Fl.-Nr. 1703 bei Holzleithen..... 34

 Maßnahme VI 34

 Prüfung der Zuleitungen zum Becken Fl.-Nr. 1490 bei Holzleithen 34

 Maßnahme VII 34

 Grenzsicherung des Beckens Fl.-Nr. 1426 und Zuleitungsgrabens 1427 am Schmiedbach..... 35

 Maßnahme VIII..... 35

 Sicherung des Abflusses an der Nordflanke von Niederumelsdorf 36

 Ausgangssituation 36

 Maßnahme IX 37

 Verbesserung der Wasserableitung aus dem Einzugsgebiet von Fl.-Nr. 1522 38

 Maßnahme X..... 38

 Rückhaltungsmöglichkeiten an der Sieg und ihren Zuflüssen Schmiedbach und Schweinbach..... 40

 Ausgangssituation 40

 Maßnahmen XI 40

13. Anhang: Hinweise zu Berechnungsweisen, Datenquellen und Standards..... 43

 Einzugsgebietsdaten 43

 Bodendaten 43

 Nutzung..... 43

 Niederschlagsmengen und –häufigkeiten 43

 Gebietsabflüsse 45

 Grabenabflüsse 46

 Rohrdurchlässe 46

 Erosion 46

 Standardmodell 47

 Standards für Regenrückhaltebecken 47



1. Der boden:ständig-Ansatz

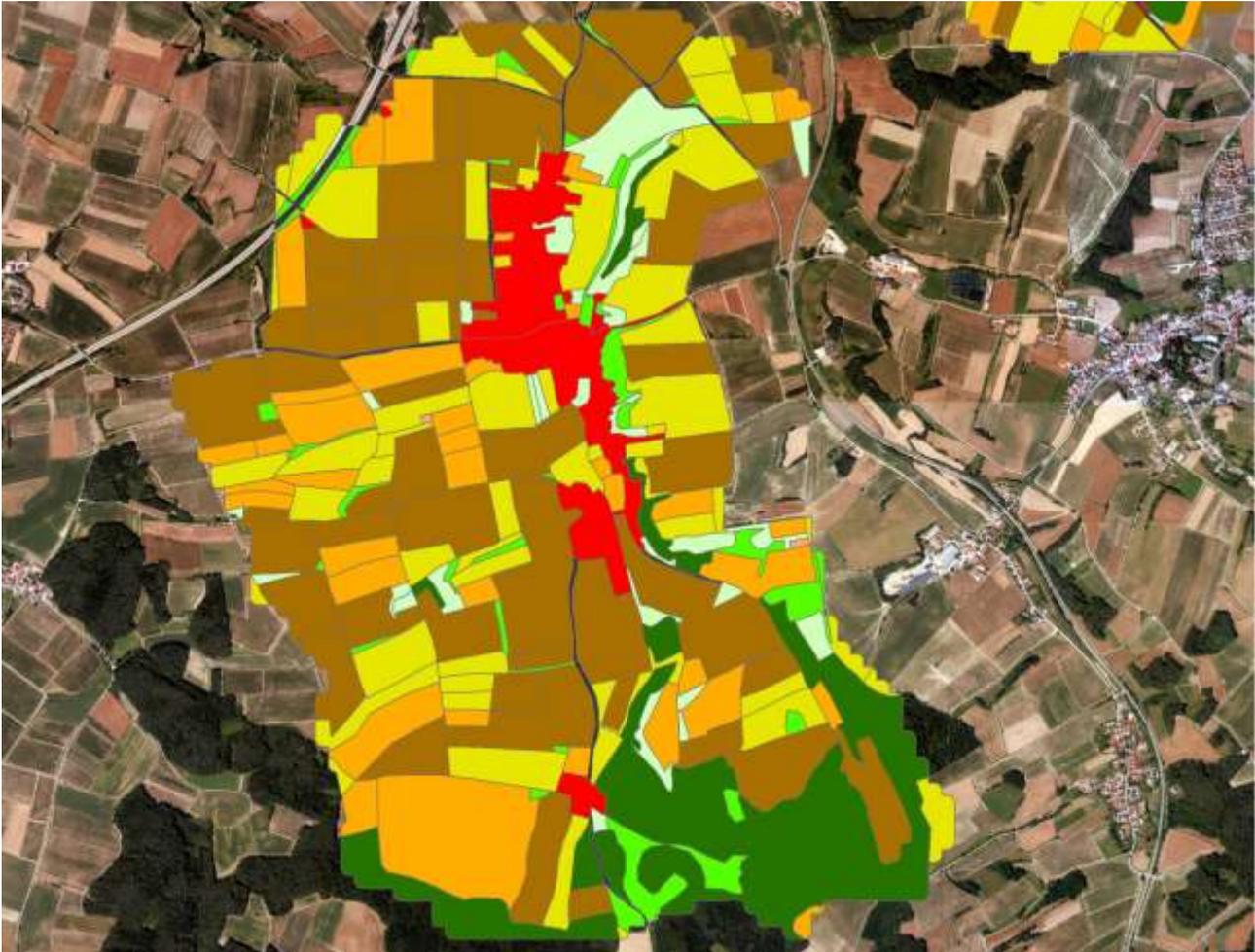
Die Verwaltung für Ländliche Entwicklung hat 2014 bayernweit die Initiative "boden:ständig" zum Boden- und Gewässerschutz gestartet, in der engagierte Gemeinden und Landwirte gemeinsam aktiv sind. Boden:ständig hat das Ziel, die Probleme, die sich bei Starkregen durch oberflächlich abfließendes Wasser und Erosion ergeben können, möglichst nah am Entstehungsort anzugehen

Systematischer Ansatz

- Die Initiative boden:ständig setzt da an, wo vor Ort „der Schuh drückt“. Das sind meist Stellen, an denen in der jüngeren Vergangenheit nach Starkregen durch zufließendes Wasser aus dem Außenbereich Schäden im bebauten Bereich zu verzeichnen waren.
- Aber: boden:ständig setzt im Außenbereich an. Zuerst geht es in Ackerlagen um pflanzenbauliche Maßnahmen, weil sie Erosion stark einschränken und einen erheblichen Teil des Niederschlags zurück halten können. Umgekehrt ist auch die Nachhaltigkeit technischer Maßnahmen erheblich durch die pflanzenbauliche Situation im Einzugsgebiet beeinflusst.
- Ergänzend kommen technische Maßnahmen oberhalb der Orte hinzu, um Abflussspitzen abzuflachen und Sedimentation zu fördern. Typisch sind beispielsweise Pufferstreifen, begrünte Abflussmulden, Rückhaltebecken oder Wegaufhöhungen.
- Meist arbeitet boden:ständig daher abseits vor den permanent Wasser führenden Gräben und Bächen. Eine Einbeziehung der permanenten Wasserläufe erfolgt, wenn erst an ihnen wirkungsvoll angesetzt werden kann.
- „Das machbare jetzt tun“ ist ein Motto von boden:ständig. Es gibt daher kein einheitliches Ausbauziel entsprechen „HQ100“ o.ä. Als Orientierungswert hat sich ein typischer Starkregen mit etwa 10jähriger Wahrscheinlichkeit bewährt.
- Die innerörtliche Entwässerung ist üblicherweise nicht Gegenstand von boden:ständig.
- Die letzte Schlaglänge vor Beginn der Besiedlung ist in der Regel nicht mehr Gegenstand von boden:ständig-Maßnahmen. Probleme sollten hier in nachbarschaftlichem Einvernehmen gelöst werden können.
- Hochwasserschutz, Gewässerausbau und Maßnahmen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie sind nicht Gegenstand von boden:ständig.

Planungsmethodik

- Boden:ständig geht von örtlichen Starkregen aus.
- Boden:ständig betrachtet Einzugsgebiete „von oben nach unten“. Erforderliche Abflusshemmung soll so früh wie möglich und wirtschaftlich sinnvoll erfolgen.



Flächennutzung im Einzugsgebiet Niederumelsdorf: dunkelgrün: Wald; mintgrün: Grünland; grün: Gebüsch; hellgelb: Getreide; dunkelgelb: Mais; rosa: Acker; braun: Hopfen; rot: Siedlungsflächen; schwarz: Straßen (und breitere Wege). Eigene Darstellung, Nutzung: nach Luftbild 2016

- Räumlich ergeben sich aus der Vorgehensweise und aus den Zielen von boden:ständig Bearbeitungsgebiete, die in der Größe oftmals mehr oder weniger einer Gemarkung entsprechen – wobei die Einzugsgebietsgrenzen in der Regel von den Gemarkungsgrenzen abweichen. Bearbeitungsgebiete von der Größe einer Gemeinde sind selten.

Umsetzung

- Pflanzenbauliche Maßnahmen finden auf Privatgrund statt. Sie hängen ausschließlich vom Engagement der Landwirte ab. In der Beratung ist das AELF Abensberg aktiv.



- Bauliche Maßnahmen sind dem realisierbaren Umfang nach abzuschätzen. Sie können ggf. mit einem Instrument der ländlichen Entwicklung durch das ALE Niederbayern gefördert werden. Die Gemeinde muss dabei einen Eigenanteil tragen.

Hinweise zur rechtlichen Einordnung

Aufgrund zahlreicher Diskussionen in vielen boden:ständig Projektgebieten sind folgende Hinweise zu den zur rechtlichen Einordnung von Starkregen und Sturzfluten angezeigt. Die Bewertung im Einzelfall ist komplexer und dem Spezialisten vorbehalten. Die Hinweise dienen der allgemeinen Einordnung.

Besondere Pflichten der Bewirtschafter am Entstehungsort von Abfluss und Erosion

- Der Bewirtschafter muss die wiederholte Ausschwemmung erheblicher Mengen an Bodenmaterial unterbinden (Bodenschutzgesetz).
- So lange der Bewirtschafter nicht als wenigstens adäquater Mitverursacher eines Abfluss-/Erosionsereignisses angesehen werden muss, ist er für Schäden **nicht** verantwortlich.

Besondere Pflichten der Gemeinde oder des Staates

- Die Gemeinde oder der Staat sind in der Regel **nicht** verpflichtet, wild abfließendes Wasser aus dem Außenbereich, Starkregen und Sturzfluten abzuwehren.
- Das gilt i.d.R. auch, wenn die öffentliche Hand die Bebauung geplant und genehmigt hat.

Situation geschädigter Eigentümer

- Die Grundeigentümer müssen selbst – soweit möglich – Vorkehrungen zum Schutz Ihres Eigentums treffen.
- Eine entsprechende Versicherung (Elementarschadensversicherung) ist angeraten.
- Geschädigte können zivilrechtlich Unterbindung bzw. einen Geldausgleich fordern von wenigstens adäquaten Mitverursachern eines Abfluss-/Erosionsereignisses, und zwar
 - von Bewirtschaftern im Außenbereich oder
 - vom Unterhaltspflichtigen bestehender Entwässerungseinrichtungen, der den Unterhalt vernachlässigt hat.
- Verändert ein Bauwerk nachteilig den wilden Wasserabfluss, kann der Sachverhalt wasserrechtlich geregelt werden.

Letztlich sind die rechtlichen Regelungen Stückwerk, das in Extremfällen zur Anwendung kommen mag. Um in der Praxis zufrieden stellende Lösungen für alle Beteiligten zu erreichen, ist die Zusammenarbeit der Beteiligten entscheidend, und zwar vor allem von Bewirtschaftern



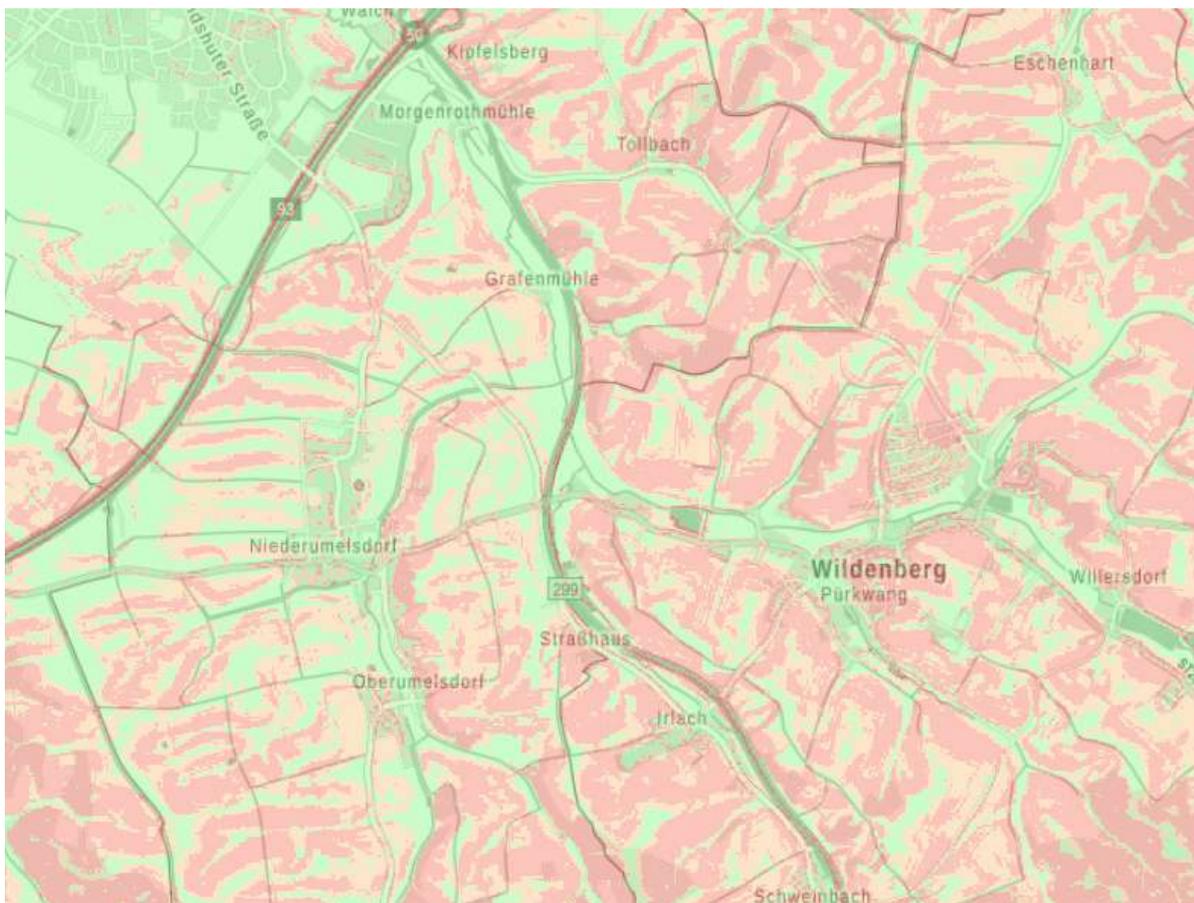
und Kommunen, die über ihre Rechtspflichten hinaus handeln und von Geschädigten – die sich darüber klar sein sollten, dass die vorgenannten ihnen durch ihre Handeln entgegen kommen – sehr häufig ohne jede Rechtspflicht.

2. Lage und Gebietsdaten

Der Markt Siegenburg im liegt im südlichen Landkreis Kelheim, im Herzen der als Hopfenanbaugesamt bekannten Holledau,. Der Ortsteil Niederumelsdorf liegt etwa zwei Kilometer südlich des Hauptortes, Tollbach etwa 1,5 Kilometer südwestlich.

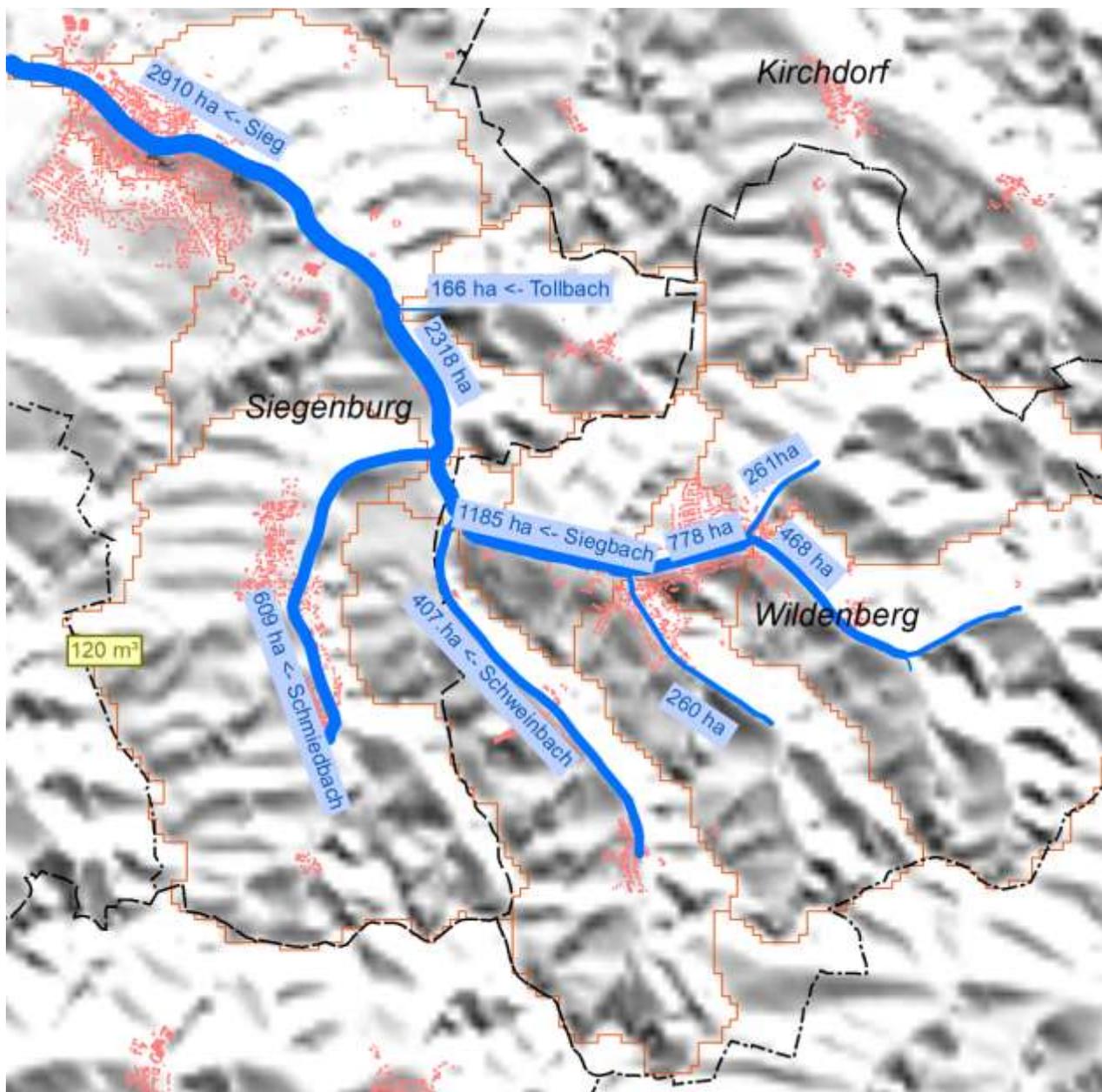
Der Orte liegt im tertiären Hügelland auf rund 400 m ü.N.N. Lössaufwehungen dominieren die relevanten Teileinzugsgebiete von Niederumelsdorf, sie führen zu Bodenzahlen zwischen 60 und über 80 (*Bodenschätzungsarte*).Die Böden widerstehen erosiven Regenereignissen mäßig gut: Auch die vergleichsweise schwach geneigten Hänge westlich von Niederumelsdorf haben steilere Abschnitt, die mittleres bis hohes Erosionsrisiko mit sich bringen (siehe Kartendarstellung *Erosionsgefährdungskataster*).

Gebietstypisch bedecken Hopfengärten einen großen Anteil des Einzugsgebiets, die Nutzung verteilt sich daher folgendermaßen:

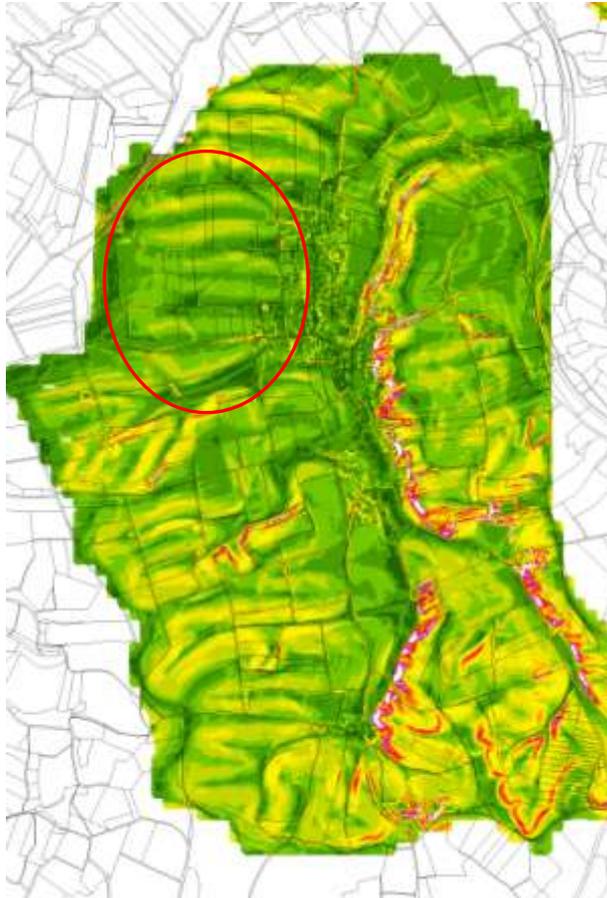


Erosionsgefährdung im Projektgebiet: Die Erosionsgefährdung wird hier nach Boden- und Reliefeigenschaften bestimmt, Bewuchs und Bewirtschaftung sind nicht berücksichtigt. Grün bedeutet geringste, rot höchste Erosionsgefährdung. Quelle: StMELF Bayern

- Acker: 37 %, davon 25 % Getreide, und 12 % Mais
- Hopfen 36 %
- Grünland und Gebüsch: 8%
- Siedlungsfläche und Straßen: 6 %
- Wald: 13 %.



Einzugsgebiet des Siegbaches, Niederumelsdorf liegt im Schmiedbach-Einzugsgebiet



Hangneigungen im Einzugsgebiet: Zunächst überraschend ist, dass vor allem von den vergleichsweise sanft geneigten Flächen westlich von Niederumelsdorf (umrandet) Probleme erwartet werden.

Im langjährigen Mittel (18.06.2001 - 07.05.2019) beträgt

- Der Niederschlag 792 mm/a,
- die Temperatur 9,0 °C.
- Die Wasserbilanz ist mit 171 mm im Mittel positiv

(DWD, Wetterstation Eschenhart).

Die Hauptabflusslinien sind als wassersensible Bereiche erfasst (LfU). In diesen

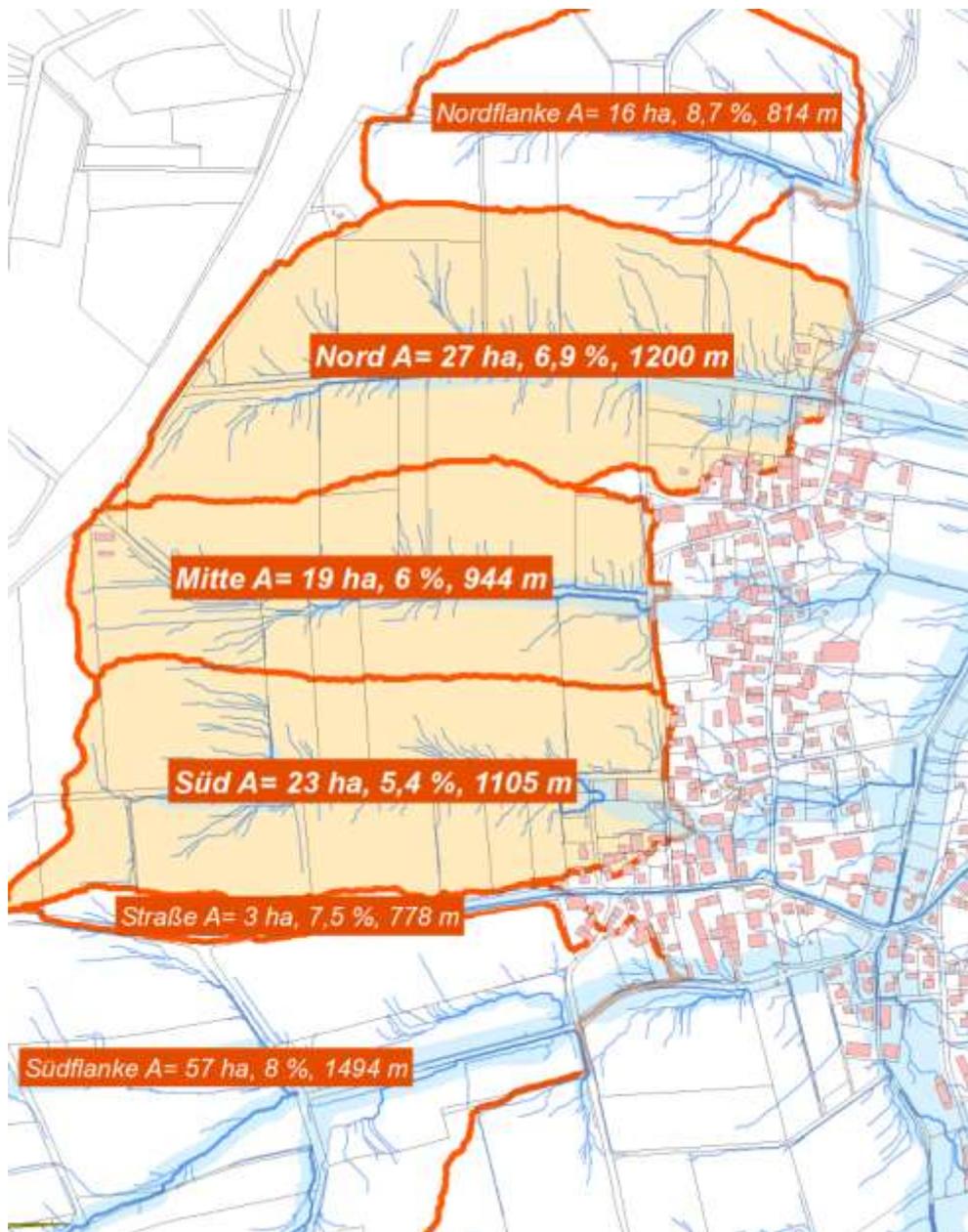
3. Landschaftswasserhaushalt

Das Tal von Niederumelsdorf entwässert der Schmiedbach. Er ist ein Zufluss der Sieg, in die er ca. 1 km unterhalb des Ortes mündet. Das Einzugsgebiet des Baches bis zur Mündung umfasst 609 ha in einer Höhe zwischen ca. 400 m und 480 m ü.N.N. Das durchschnittliche Gefälle im Einzugsgebiet beträgt 9,5%, steil sind vor allem die meist bewaldeten westexponierten Hänge.

Neben dem Schmiedbach (ab Holzleithen) verzeichnet die Topografische Karte im Einzugsgebiet zwei linksseitige Zuflüsse, mehrere Teiche und ein Rückhaltebecken im Einzugsgebiet als Gewässer.



Wassersensibler Bereich (hellgrün) im Einzugsgebiet Niederumelsdorf. Quelle: Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete.



Teileinzugsgebiete westlich Niederumelsdorf: die kritischen 3 Täler sind hervorgehoben

gab es zuletzt auch Probleme (siehe unten).



Verrohrte Regenentwässerungen Niederumelsdorf, Datenbasis: Markt Siegenburg, ergänzt

Für Niederumelsdorf liegt ein Plan zur Ortsentwässerung vor. Er wurde an kritischen Stellen durch eigenen Augenschein und Rücksprache mit Bürgermeister Dr. Bergermeier überprüft und ergänzt. Bei Starkregen ist die Wirkung des Kanalsystems darauf beschränkt, einen kontinuierlichen Grundabfluss zu gewährleisten. Eine Ausnahme macht das nördliche Einzugsgebiet, das durch offene Gräben bis zur Siegenburger Straße und großzügig dimensionierte Verrohrungen unter der Siegenburger Straße über grundsätzlich ausreichende Entwässerungsleistung bei Starkregen verfügt.

1. Bemessungsereignisse

Ein Starkregenereignis am 09.06.18 (Folgeereignisse am 10.06.18 und 11.06.18) gab den Anlass für die vorliegende Untersuchung. Den stärksten Niederschlag in der näheren Umgebung gab es in der Gemarkung Pfeffenhausen (Landkreis Landshut), mit 86 mm/h. Im Einzugsgebiet Niederumelsdorf betragen die Niederschläge bis zu 44 mm in einer Stunde und 51 mm am Tag (*DWD: RADOLAN-Daten*).

09.06.2018	RR
Ab [UTC]	[mm]
13:00	44
gesamt	51

Nach Angaben der Freiwilligen Feuerwehr Niederumelsdorf sollen sogar 65 mm Niederschlag in 20 Minuten gefallen sein. Punktuell ist auch ein solcher Wert denkbar.

Ein früheres Schadensereignis am 29.05.2016. kann nach den RADOLAN-Daten des Deutschen Wetterdienstes nur als kräftigen Sommerregen klassifiziert werden:

29.05.2016	RR
Ab [UTC]	[mm]
16:00	5
17:00	5
18:00	19
19:00	10
gesamt	39

Dass er nach Erinnerung der Ortsansässigen schadenauslösend war, zeigt die Vulnerabilität der Acker-/Dauerkulturflächen in kritischen Zeiträumen.

Die Starkniederschlagshöhe (15 Minuten, 1 h und 24 h) beträgt nach KOSTRA 2010

Jährlichkeit	Dauer		
	15 min	1h	24h
	Niederschlag [mm]		
1	10,4	16,1	36,6
2	13,4	21,7	43,7
3	15,2	25	47,8

5	17,5	29,1	53
10	20,5	34,7	60
20	23,5	40,3	67,1
30	25,3	43,6	71,2
50	27,6	47,7	76,4
100	30,6	53,3	83,5

Hervorhebung: Ereignis vom 09.06.18



Abschätzung des langjährigen mittleren Bodenabtrags ausgewählter Schläge, errechnet mit „ABAG interaktiv“ mit Standardannahme, Hackfrucht wurde nur bei Hackfrucht im Luftbild angenommen, dann zu 20 % in der Fruchtfolge (!) und mit Winterbegrünung. Auf dem Luftbild des Jahres 2013 sind auch die Spuren massiver Erosionsereignisse erkennbar (umrandet).

4. Probleme

Probleme mit wild abfließendem Wasser gab es im Einzugsgebiet nach Zeugnis der bereits vorhandenen Rückhalte- oder Absetzbecken bereits in der Vergangenheit. Nach örtlicher Aus-

kunft spielten Hopfengärten bei der Abflusentstehung eine wichtige Rolle. Das hat sich nicht geändert, zudem ist der verbreitete Maisanbau in erhöhtem Maß abflussgefährdet.

Mit dem Abfluss einher gehen kann Erosion. Auf den oben stehenden Karten ist der mittlere jährliche Bodenabtrag pro Hektar für einige Flurstücke geschätzt. Er erreicht Werte von bis zu 30,8 t/ha. Problem ist dabei nicht nur der Verlust der besten Böden der Holledau, sondern auch der „Offside“-Schaden durch

- Sedimentation (= Schlamm) in Ortslagen und Gewässern,
- Intoxikation, wenn zuvor applizierte Pflanzenschutzmittel in Bereiche verlagert werden, wo sie ungewollt Schäden verursachen und
- Verschlammung mit der Folge einer extremen Abflussverschärfung bei Folgeereignissen.

Beim zurückliegenden Schadensereignis waren nach örtlicher Auskunft nur die seitlichen Einzugsgebiete von Niederumelsdorf schadursächlich, nicht jedoch der Schmiedbach selbst. Diese Schadensentstehung wird von den Befragten vor Ort generell auch für andere Ereignisse angenommen und wurde bei einer Begehung auf explizite Nachfrage bestätigt: Danach ist eine weitere Befassung mit dem oberen Einzugsgebiet des Schmiedbaches (Oberumelsdorf) nachrangig und kann sich auf kleine Maßnahmen im Umgriff bestehender Becken beschränken. Eine Überprüfung mit einer einfachen N/A-Simulation stützt diese Einschätzung, so dass die folgenden Maßnahmen vor allem den Seitentälern gelten, die westlich von Niederumelsdorf sind.

5. Leitlinie der Planung baulicher Maßnahmen

Grundsätzlich wurden bauliche Maßnahmen nach folgenden Prinzipien vorgeschlagen:

Ziel

Wie hergeleitet, ist aufgrund der im Wesentlichen als gegeben anzusehenden Entwicklung der Orte und Verkehrswege in der Vergangenheit die Entwässerung durch die Orte stark eingeschränkt, eine Wasserrückhaltung vor den Orten ist daher anzustreben.

Dimensionierung

Ausbauziel sollte die Rückhaltung von Wassermassen sein, die über den jährlichen Niederschlag hinaus bei typischen Ereignissen (um 55 mm Niederschlag) abfließen. Eine Sicherheit vor 100jährigen Ereignissen wird nicht angestrebt.

Lage

Bevorzugt werden Rückhaltestrukturen möglichst weit draußen in der Flur, um die Hochwasserwelle möglichst flach zu halten

Gestaltung

Die Rückhaltestrukturen sollen mit möglichst einfachen Mitteln (z.B. durch Umgestaltung von Wegdämmen) geschaffen werden, eine Veränderung der Bodenverhältnisse innerhalb der Strukturen soll nicht erfolgen. Der jährliche Abfluss soll nicht behindert werden. Eine landwirtschaftliche Nutzung ist daher in der Regel weiterhin möglich.

6. Durchgeführte Maßnahmen

Im Ort gibt es Regenwasserkanäle, vor dem Ort diverse Rückhalte, die als Erdbecken ausgeführt sind. Regenwasserkanäle und Rückhalte sind nach unserer rechnerischen Überprüfung allenfalls für zweijährliche Ereignisse ausgelegt, wie in der Ortsentwässerung üblich. Unter dem Eindruck der Ereignisse 2018 hat der Markt Siegenburg vom Ingenieurbüro Wöhrmann eine „Bedarfsanalyse Niederschlagswassermanagement“ erstellen lassen, die ein Grundlage für die folgenden Seiten bildet. Sie sieht vor allem weitere Erdbecken vor.

	Begrünung	Abfluss	Rückhalt	
Die Täler:	Nord	->	->	Niederumelsdorf: -->Abfluss
	Mitte	(Neukirchener Straße) ->	->	
	Süd	->	->	
flankierend				

7. Drei Maßnahmenbausteine für drei Täler und flankierende Maßnahmen

Die im Folgenden zu betrachtenden drei zentralen Seitentäler von Niederumelsdorf sind sehr ähnlich. Die beiden flankierenden Seitentäler am nördlichen und südlichen Ortsrand weichen von diesem Schema ebenfalls nur gering ab.

Daher können die Maßnahmen grundsätzlich gleich konzipiert werden können, sie unterscheiden sich von Tals zu Tal nur im Detail der Ausgestaltung.

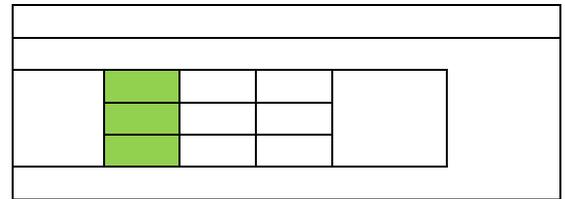
Die Maßnahmenbausteine sind (jeweils in Fließrichtung von oben nach unten):

- a) Verbesserte Zwischenfrucht/ Begrünung der Hopfengärten
- b) Optimierung der Abflussrinnen
- c) Verbesserung der Rückhaltestrukturen

Hinzu kommen

- d) Optimierung der Abflüsse durch den Ort und
- e) Flankierende Maßnahmen

8. Maßnahmenbaustein: Verbesserte Zwischenfrucht/ Begrünung der Hopfengärten



Status:

in Ausführung

Einzugsgebiet:

Der Maßnahmenbaustein gilt für das gesamte Einzugsgebiet.

Ausgangssituation

Verfahrensbedingt ist Hopfen besonders erosionsanfällig und kritisch für die Entstehung von Abflussspitzen: Der Boden der Hopfengärten wird vergleichsweise spät im Jahr – und damit schon in einer Zeit hoher Unwetterwahrscheinlichkeit – vergleichsweise fein bearbeitet. Das passiert, bevor der „Blattschluss“ des Hopfens erreicht ist. Daher sind bestehende Rückhaltebecken in der Flur typischerweise in Zusammenhang mit Hopfengärten entstanden.

Maßnahme I

Auf Einladung des AELF Abensberg und des Marktes Siegenburg diskutierte Johann Portner, Experte der LfL für Produktionstechnik im Hopfen, im Juli 2019 mit Hopfenbauern von Niederumelsdorf Verfahren zur optimalen Begrünung von Hopfengärten. Eine sehr gute Methode, so Portner, ist die Einsaat von Roggen. Er bildet viel Masse, die dann grob eingearbeitet wird. Nachteile sind ein zusätzlicher Arbeitsgang und der ungewohnte Anblick: „Anschauen muss man es schon können“, meinte ein Landwirt, der das System bereits erprobt hatte.

Durchführung

Um ein Zeichen zu setzen, erklärte sich der Markt Siegenburg, vertreten durch Bürgermeister Dr. Johann Bergermeier, bereit, das Roggen-saatgut zu finanzieren. Die Resonanz übertraf bei Weitem die Erwartungen, berichtete der Bürgermeister: 25 Hopfenbauern haben für ihre Hopfengärten über 19.000



Ortseinsicht mit der Hopfenbauern LfL und AELF bei Niederumelsdorf, Juli 2019

kg Saatgut bezogen. Bei einer Saatmenge von 50 kg/ha genügt das für die Begrünung von knapp 400 ha.

Nach insgesamt guten Ergebnisse (wenngleich ohne besonderes Regenereignis) wird die Aktion 2020/21 fortgesetzt.

Wirkung der Maßnahme

Durch die höhere Rauigkeit der Bodenoberfläche kann eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeit im Hopfengarten auf 50 % oder weniger erreicht werden. In den typischen Hopfengärten bedeutet das absolut eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeit von etwa 0,8 auf 0,3 m/s. Damit wird nach Hjäström nur mehr die gröbste Fraktion des fruchtbaren Schluffs erodiert, bei offenerem Boden werden auch die feinen Schuffanteile mitgerissen. Zugleich verbessert sich die Infiltration um etwa 15 %,

In den Einzugsgebieten macht der Abfluss im Schlag typischerweise fast die Hälfte der Abflusszeit aus. Durch eine Verdoppelung der Abflusszeit in den Schlägen wird die Abflussspitze im Einzugsgebiet etwa um 25 % verringert, hinzu kommt die erhöhte Infiltration.

In der Modellrechnung (Annahmen: siehe Anlage) verringert sich die kritische Abflussmenge um 500 m³ im Modelleinzugsgebiet. Die Abflussverzögerung über alle begrünten Hopfengärten müsste alternativ mit Rückhaltebecken mit wenigstens 5.000 m³ Fassungsvermögen erreicht werden– in der Praxis müssten es deutlich mehr als 5.000 m³ sein, weil optimaler Standort und optimale Dimensionierung selten möglich sind.

Risiken

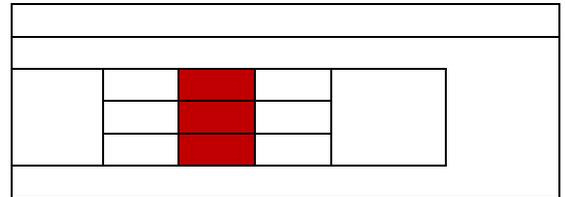
Bei wiederholten Niederschlägen kann die Wirkung abnehmen (Verschlammungseffekt), jedoch weniger stark als in der Situation ohne Maßnahme.

Ein zusätzlicher Arbeitsgang ist erforderlich.

Unterhalt

Kein besonderer Unterhalt.

9. Maßnahmenbaustein: Optimierung der Abflussrinnen



Status:

in Umsetzung, vorrangig

Einzugsgebiet:

Der Maßnahmenbaustein gilt für alle Täler.

Ausgangssituation

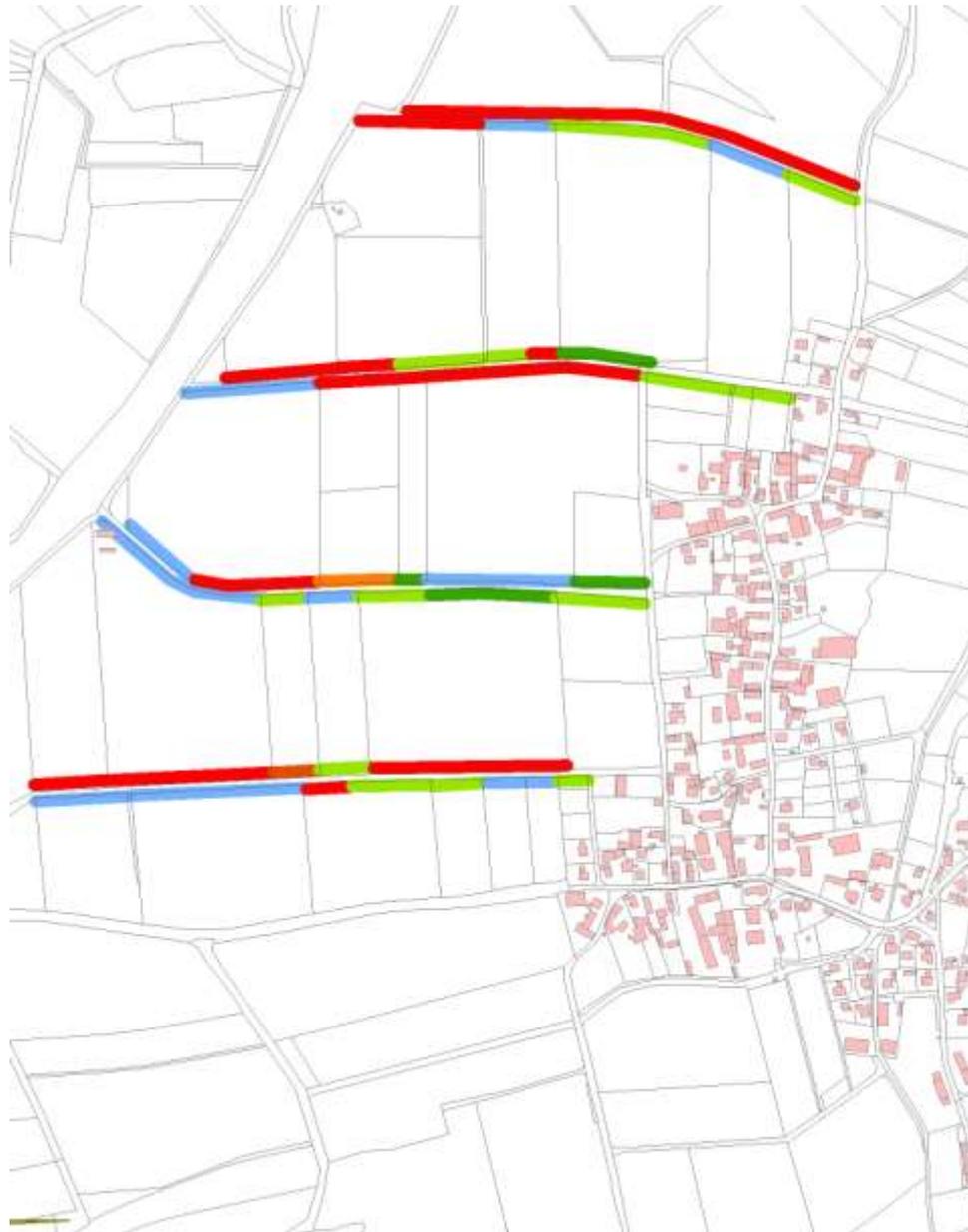
Aus den Feldern austretendes Wasser wird in Wegseitengräben mit typischem, schmalen Trapezprofil abgeleitet. Neben den Wegseitengräben ist in der Regel auf wenigstens einer Wegseite eine breite Verebnung.

Maßnahme II

Um den Wasserabfluss zu bremsen, soll der Graben in die Verebnungen ausgeweitet werden. Dadurch wird – bei gleichem Wasserstrom – die überflossene Fläche (der hydraulische Radius) vergrößert und damit die Fließgeschwindigkeit verringert. Auch die abflussbremsende Wirkung des Bewuchses kommt so stärker zur Wirkung. Praktisch wird dabei die wegabgewandte Grabenschulter gebrochen. Dass die neue Böschung so flach wie möglich ist, ist im Sinne der Abflussverlangsamung und der Landwirte, die die Böschung als Vorgewende nutzen. Um das Ziel zu erreichen, muss an einigen Stellen der Graben teilweise verfüllt werden. Die Zufahrten und Überleitungen zwischen den Wegseiten sind bei Bedarf neu zu planen.



Grabenaufweitung im südlichen Einzugsgebiet: Ein flacher Restgraben zur Straßenentwässerung bei normalen Niederschlägen bleibt. Die feldseitige Schulter wurde abgetragen, damit sich Starkregenabflüsse im Vorgewende der Hopfengärten ausbreiten können. An manchen Stellen ist die Abtragung noch schwach, Nacharbeit ist dort zu empfehlen.



Eignung des Geländes zur Grabenabflachung, blau = bereist ausreichend, grün = gut geeignet, rot = ungeeignet

Durchführung

Die Maßnahme wurde im Winter 2019/20 im südlichen Tal begonnen.

Wirkung der Maßnahme

Bis zur Hälfte der Fließzeit in Modelleinzugsgebiet wird im Wegseitengraben zurück gelegt. Durch die Maßnahme ist auch hier eine Verdoppelung der Abflussdauer möglich, Wie vorge-

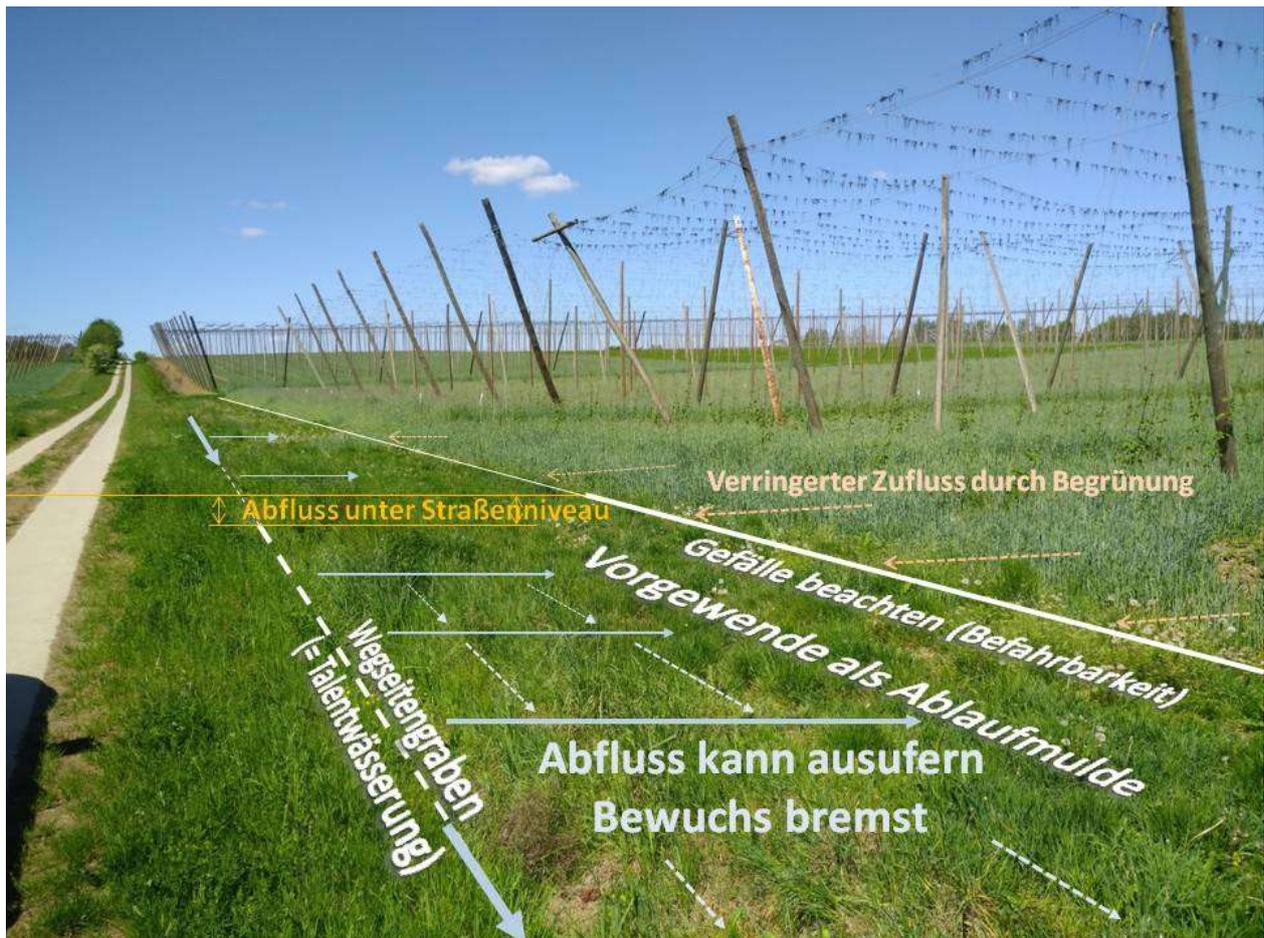
nannter Maßnahmenbaustein kann eine konsequente Grabenaufweitung daher eine Abflussverzögerung erbringen, die einem optimalen Rückhalt von etwa 500 m³ je Modelleinzugsgebiet (= Tal) entspricht

Risiken

Wie bei vielen Erdarbeiten besteht bis zum Narbenschluss ein erhöhtes Erosionsrisiko. Eine Gefährdung der landwirtschaftlichen Maschinen ist durch geeignete Ausführung auszuschließen.

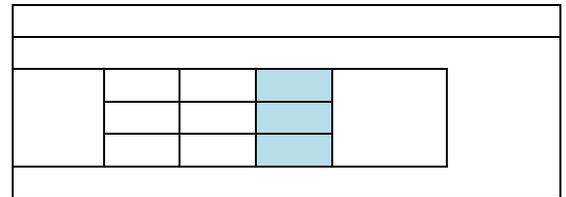
Unterhalt

Kein Unterhalt erforderlich, Begünung sollte erhalten bleiben.



Abflussmulde und Hopfenbegrünung Mai 2020

10. Maßnahmenbaustein: Verbesserung der Rückhaltestrukturen



Ausgangssituation

Durch die vorgenannten Maßnahmenbausteine „Begrünung“ und Grabenaufweitung wird bereits die Hälfte des vom IB Wöhrmann vorgeschlagenen Rückhaltevolumens geschaffen. Freilich ist dieses, wie von Wöhrmann betont, bei größeren Starkregen nicht ausreichend, so dass weitere Rückhaltmaßnahme erforderlich sind. Hier ist die Situation zwischen den Einzugsgebieten zu differenzieren.

Maßnahmentypen

Im Folgenden geht es um Rückhaltebecken. Sie haben grundsätzlich folgende Vor- und Nachteile:

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Verlangsamung des Wasserabflusses, idealerweise Brechen der Hochwasserspitze. • Weitgehende Unabhängigkeit vom Gelände: ungünstige Geländeformen können durch erhöhten baulichen Aufwand ausgeglichen werden. • Grundablauf in Hinblick auf die Leistungsfähigkeit des unterstromigen Entwässerungsnetzes optimal dosierbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Ursachen bleiben unangetastet • Daher schnelle Verschlammung • Bei Überschreitung des Bemessungsereignisses wirkungslos

Zu unterscheiden sind grundsätzlich zwei Bautypen, die freilich miteinander kombinierbar sind:

- Erdbecken, bei den der Rückhalt in einer ausgebaggerten Grube erfolgt und
- Talsperren, die das Gelände nutzen und dem abfließenden Wasser durch einen Damm den Weg abschneiden. - Der Begriff ist furchterregender als die Wirklichkeit: Auch ein Weg, der auf einem niedrigen Damm durch ein Tal führt, kann bereits eine Talsperre sein.

Typische Vor- und Nachteile der Bautypen beim Einsatz als kleinste Rückhaltmaßnahmen (im Einzelfall kann die Situation abweichend zu beurteilen sein:

	Erdbecken	Talsperren

Erfahrung im Planungsgebiet	ja	nein
Betriebssicherheit	maximal (Dammbruch unmöglich)	geringer
Unfallsicherheit	geringer	größer (Böschungswinkel und Wassertiefe geringer)
Freibord	nein	ja
Planungs- und Bauaufwand	geringer (reiner Aushub ohne Anforderungen an Standfestigkeit)	höher
Kontrollaufwand	geringer (nur Grundablauf)	höher
Pflegeaufwand	höher	geringer (Rückstaubereich weiter landw. nutzbar)
Flächenbedarf	hoch	niedrig (nur Dammfläche)
Verhältnis Erdbewegung: Wasser-rückhalt	< 1 : 1	> 1 : 1 (Dammlänge wirkt auch in die Tiefe)
Verhältnis Erdbewegung: Wasser-rückhalt bei zunehmender Becken-größe	verschlechtert sich	Verbessert sich (Rückhaltevolumen steigt in der 3., Materialaufwand in der 2. Potenz)

Die Wirkung wird im Folgenden fallweise differenziert besprochen.

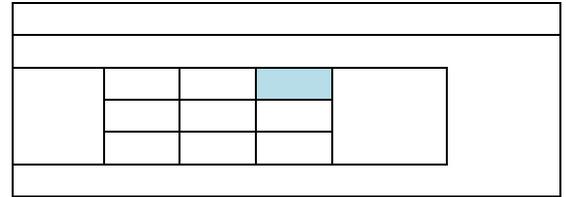
Nördliches Tal

Status:

nachrangig

Einzugsgebiet:

26 ha



Ausgangssituation

Durch abfließendes Wasser wurde der Ortbereich am Talende beeinträchtigt.

Maßnahme III

Im nördlichen Tal schlägt das IB Wöhrmann in Erweiterung des bestehenden Erdbeckens weitere 4 Erdbecken vor, die ein Volumen von insgesamt etwa 1.800 m³ zurück halten sollen (Maßnahmen 6 – 8).

- Dabei wird Maßnahme 8 nicht als boden:ständig-Maßnahme gesehen, im Sinne des o.g. boden:ständig-Grundsatzes:
 - Die letzte Schlaglänge vor Beginn der Besiedlung ist in der Regel nicht mehr Gegenstand von boden:ständig-Maßnahmen. Probleme sollten hier in nachbarschaftlichem Einvernehmen gelöst werden können.
- Die Maßnahmen 6 und 7 sind zur Verbesserung von Rückhalt und Schlammfang grundsätzlich positiv. Bezieht man den zulässigen Abfluss auf die Grabenabläufe, sind diese an den kritischen Stellen insgesamt so leistungsfähig, dass eine Überflutung im Ort erst eintreten wird, wenn die Becken bereits voll sind. Ein erkennbare Verbesserung für den Ort ergibt sich dadurch nicht. Im Grabensystem sind jedoch kleine Optimierenden erforderlich, die unten dargestellt werden.

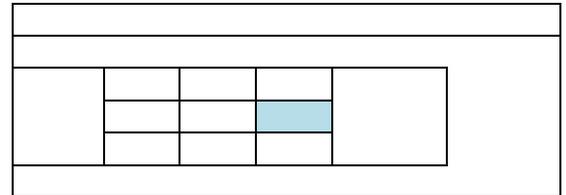
Mittleres Tal (Neukirchener Straße)

Status:

in Vorplanung, vorrangig

Einzugsgebiet:

19 ha



Ausgangssituation

Bei Modellannahmen ist bei der derzeitigen Bewirtschaftung ein Rückstauvolumen von etwa 2,200 m³ erforderlich. Das bestehende Rückhaltebecken auf Fl.-Nr. 35 fasst bis Überlauf etwa 720 m³, so dass sich ein freier Abfluss beim Modellereignis von etwa 1.500 m³ ergibt.

Maßnahme IV

Eine weitere Entlastung des Ortes ist nur durch ein **weiteres Rückhaltebecken** möglich. Wir empfehlen ein Becken mit etwa 1.500 m³ Rückhaltevolumen.



Der **Grundablauf auf Höhe des Beckenbodens** ist talseitig verrohrt zu führen, bis im Graben die erforderliche Tiefe erreicht wird. Praktisch bietet sich somit eine Verrohrung bis in das bestehende Rückhaltebecken an. Regelmäßig sollte bei derartigen Becken auch ein weiterer Grundablauf geringer Leistung („**Dachrinnenrohr**“) geprüft werden, der talseitig in den Straßenraum entwässert. Dabei geht es nicht um die Entlastung des Beckens, sondern darum, die Erinnerung an die Bedeutung der Abflusslinie zu unterstützen, wenn über einen längeren Zeitraum keine Überlastung der Rückhalteanlagen eintritt.

Hinsichtlich des zusätzlichen Beckens sind zwei Ausführungsvarianten möglich (siehe im Folgenden):

- Das IB Wöhrmann schlägt ein weiteres Erdbecken mit etwa 1000 m³ Fassungsvermögen auf Fl.-Nr. 1390 vor (Maßnahme 2). Das ist eine sinnvolle Lösung. Ein größere Becken ist ebenfalls machbar, allerdings mit überproportional steigender Erdbewegung. Die Kombination mit dem bestehenden Becken ist aufgrund des Abstandes von rund 120 m zwischen den Becken schwieriger. Damit ist das Ziel noch schwerer zu erreichen, dass beide Becken mit vollem Rückhaltevolumen eine Abflussspitze brechen.
- Alternativ bevorzugen wir die Anhebung des Lindenwegs. Das bestehende Rückhaltebecken dient als Überlauf, so dass beide Becken perfekt kombinierbar sind. Ferner zeigt die geometrische Überprägung, dass sich mit vergleichsweise geringem Zusatzaufwand die Rückhalteleistung erheblich verbessern lässt.

Wirkung der Maßnahme

Die Wirkung ist abhängig von der gewählten Variante zu beurteilen:

Variante Erdbecken

		Ausbauvarianten	
max. Stauhöhe	m ü.N.N.	423,1	423,1
Seitenverhältnis		1: 3	1:3
Abmessung	m	20 x 55 x 1	25 x 65 x 1,5
Rückhalt	m ³	1.000	2.000
Erdbewegung Planierarbeiten	m ³	1.000	2.500
Erdbewegung gesamt	m ³	2.000	4.500
Verhältnis Materialentnahme : Rückstau		2 : 1	2,2 : 1

Variante Anhebung des Lindenwegs

Anhebung Lindenweg		Ausbauvarianten		
max. Stauhöhe	m ü.N.N.	422,1	422,3	422,5
Dammhöhe bei 0,5 m Freibord	m ü.N.N.	422,6	422,8	423
Höhe über derzeitigem Wegniveau (max., inkl. Freibord: in der Praxis durch Überlaufscharte geringer)	m	0,6	0,8	1
Rückhalt	m ³	1.100	2.100	3800
Materialbedarf (fest inkl. Rampen 5 % Steigung)	m ³	800	1.000	1.300
Verhältnis Materialeinsatz : Rückstau		1 : 1,4	1 : 2,1	1 : 3,3

Risiken

Die typischen Risiken beider Varianten wurden bereits gegenüber gestellt.

Grundstücke

In der bevorzugten Variante:

Fl.-Nr.		Betroffen durch (An- nahme: Basisvariante)	Eigentümer /Bemerkung
121		Bau	Lindenweg (Gemeinde)
141		Rückstau	privat
143		Rückstau	privat
142		Weganschluss	Weg (Gemeinde)
37		Weganschluss	Weg (Gemeinde)
39		Weganschluss	Weg (Gemeinde?)

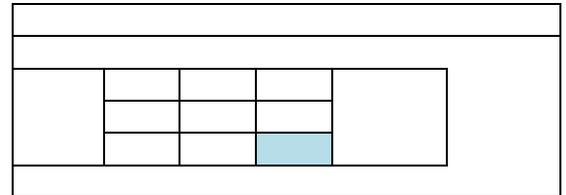
Südliches Tal

Status:

in Vorplanung, vorrangig

Einzugsgebiet:

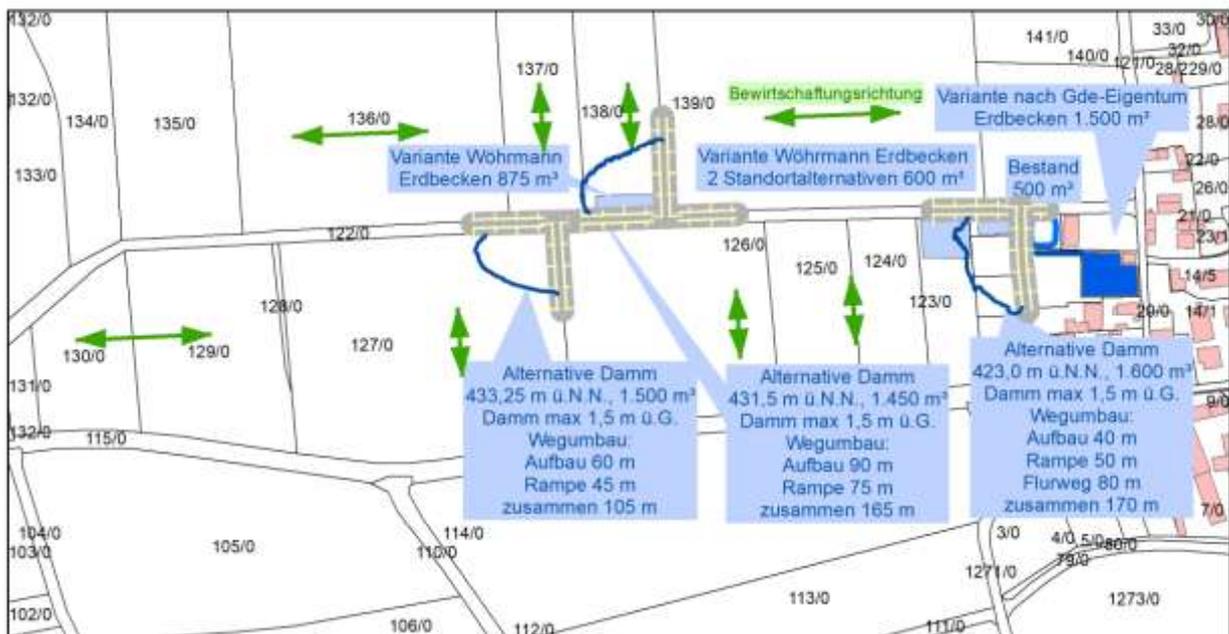
23 ha



Ausgangssituation

Ein bestehendes Becken fasst 500 m³.

Bei Modellannahmen ist bei der derzeitigen Bewirtschaftung ein Rückstauvolumen von etwa 2,200 m³ erforderlich. Da dieses Einzugsgebiet etwas größer ist als im Modell angenommen, empfiehlt sich ein etwa 10 % größeres Becken. Durch optimierte Bewirtschaftung kann hingegen das bei Modellannahmen erforderliche Rückhaltevolumen etwa halbiert werden.



Maßnahme V

Grundsätzlich sinnvoll sind mehrere Varianten (vgl. Übersichtskarte oben):

Erdbecken:

- a) Ergänzend zum bestehenden Rückhaltebecken schlägt das IB Wöhrmann zwei weitere Erdbecken mit etwa 1500 m³ Fassungsvermögen vor (Maßnahmen 4 und 5). Diese Flächen sind Privateigentum.
- b) Im Gemeindeeigentum ist das Grundstück Fl.-Nr. 20. Hier bietet sich ein Erdbecken vor allem in der ortsnahen Hälfte an, weil das Gefälle hier vergleichsweise gering ist. Es kann kaskadierend hinter das bestehende Becken geschaltet werden. Die mögliche Tiefe richtet sich nach der Tiefe der bestenden Verrohrung, um den Grundablauf zu gewährleisten.

Talsperren:

Im sanft geneigten Gelände lässt sich durch Dämme überschaubarer gutes Rückhaltevolumen erzielen. Um den Eingriff in die bestehende Bewirtschaftung gering zu halten, ist es in jedem der folgenden Fälle angeraten, den mehr oder weniger im Taltiefsten verlaufenden Weg, der zur Überwindung eines Querdammes ohnehin auf Dammhöhe anzuheben ist, oberstromig auf dieser Höhe zu halten und so den Rückhalteraum auf eine Talseite zu beschränken. Mögliche Standorte sind:

- c) am Flurweg
- d) an der unteren Grenze von Fl.-Nr. 138
- e) an der unteren Grenze von Fl.-Nr. 127

Talsperren sind durch den erforderlichen Umbau des befestigten Wegs im Taltiefsten vergleichsweise aufwändig, zudem steht der Gemeinde nur am Flurweg (Variante c) in Form dieses Weges Grund für einen Querdamm zur Verfügung. Aber selbst an dieser Stelle ist nicht genügend kommunale Fläche für die Dammböschung vorhanden. An den anderen Standorten ist die Grundfläche der möglichen Querdämme Privateigentum, die Breite des Weggrundstückes deckt die Böschungen des erforderlichen Wegaufbaus nicht ab. Angeraten ist daher in diesem Fall entgegen dem üblichen Ansatz in den boden:ständig-Projekten im Landkreis ein Erdbecken (in Variante b).

Wirkung der Maßnahme

Erdbecken Variante b		Ausbauvarianten	
max. Stauhöhe	m ü.N.N.	420,6	420,7
Abmessung	m	45 x 35 x 1	45 x 35 x 1,5
Rückhalt	m ³	1.100	1.800
Erdbewegung Planierarbeiten	m ³	100	100
Erdbewegung gesamt	m ³	1.300	1.900
Verhältnis Materialentnahme : Rückstau		1,1: 1	1 : 1

Grundstücke

Fl.-Nr.	Gmkg.	Betroffen durch (An- nahme: Basisvariante)	Eigentümer /Bemerkung
20		Bau	Gemeinde

Risiken

Die typischen Risiken des Maßnahmentyps wurden bereits dargestellt. Zu prüfen ist, ob aufgrund der Ortsnähe eine Einzäunung erforderlich ist.

Unterhalt

Die Inspektion der Zu- und Abläufe sollte jährlich und darüber hinaus nach Bedarf erfolgen. Das Becken sollte so weit gepflegt werden, dass eine Räumung bei Bedarf problemlos möglich ist.

11. Optimierung der Abflüsse durch den Ort

Bei Starkregen ist die Wirkung des Kanalsystems darauf beschränkt, einen kontinuierlichen Grundabfluss zu gewährleisten.

Eine Ausnahme macht das nördliche Einzugsgebiet, das durch offene Gräben bis zur Siegenburger Straße und großzügig dimensionierte Verrohrungen unter der Siegenburger Straße über grundsätzlich ausreichende Entwässerungsleistung bei Starkregen verfügt. Hier sollte die Rohrdurchlässe der Feldzufahrten in Ortsnähe vergrößert werden, um Abflusshindernisse zu beseitigen.

12. Flankierende Maßnahmen

Die zuvor geschilderten Maßnahmenbausteine der Begrünung und der Grabenaufweitung sollten möglichst flächig angewandt werden. Daneben ist auf folgende punktuelle Maßnahmen hinzuweisen.

Räumung des Beckens Fl.-Nr. 1703 bei Holzleithen

Status: üblicher Unterhalt

Einzugsgebiet: 48 ha

Das Becken ist grundsätzlich zu klein. Wie oben erwähnt, wird aber für Oberumelsdorf kein größerer Handlungsbedarf gesehen



Maßnahme VI

Räumung des Beckens

Prüfung der Zuleitungen zum Becken Fl.-Nr. 1490 bei Holzleithen

Status: nachrangig

Einzugsgebiet: 1 ha

Die relative Unschärfe der Einzugsgebietsermittlung ist angesichts des kleinen Einzugsgebiets mit großem Mikrolief (Hopfendämme) hoch. Bei jeder denkbaren Feinabgrenzung bleibt das Becken aber groß dimensioniert.



Maßnahme VII

Die Zuleitungen zum Becken sollten geprüft und – wo möglich – ergänzt werden, um das vorhandene Volumen überhaupt zu nutzen.

Grenzsicherung des Beckens Fl.-Nr. 1426 und Zuleitungs- grabens 1427 am Schmied- bach

Status: nachrangig
Einzugsgebiet des Grabens: 36 ha

Maßnahme VIII

Aktuell kein Handlungsbedarf, die Gren-
zen wurden soweit erkennbar eingehal-
ten.



Becken am Schmiedbach

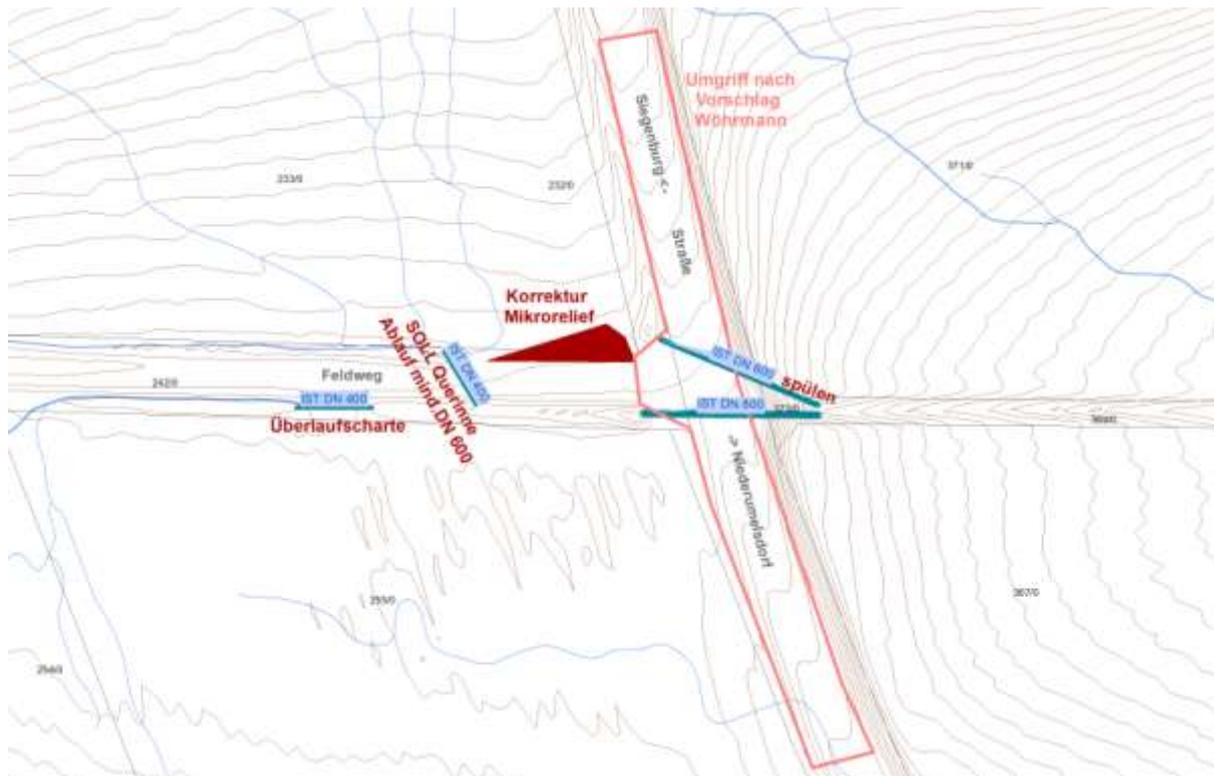
Sicherung des Abflusses an der Nordflanke von Niederumelsdorf

Status:

in Planung, vorrangig

Einzugsgebiet des Grabens:

16 ha



Straßenmündung an der Nordflanke mit bestehenden Verrohrungen (blau) und Verbesserungsvorschlägen (dunkelrote Einträge)

Ausgangssituation

An der Entwässerung der Nordflanke wurde offenbar bereits intensiv gearbeitet. Es scheint bereits vor Jahren eine Erhöhung der Entwässerungsleistung ähnlich dem nördlichen Tal erfolgt zu sein. Damit ergibt sich folgendes Bild:

- Die Entwässerung der Nordflanke über beidseitige Wegseitengräben wird vor der Mündung des Weges in die Straße Niederumelsdorf-Siegenburg mit einer verrohrten Wegquerung DN 400 talseitig (südlich des Weges) zusammen gefasst.
- Der talseitige Graben führt zu einem Rohr DN 800, das den Abfluss unter der Straße hindurch ableiten soll.

- Das Wasser nimmt ein weiterer, maximalbegradigter Graben auf (Fl.-Nrn. 369; 478), im Folgenden „Ableiter“ genannt, der +/- senkrecht ins Tal zum Schmiedbach führt.
- Der bergseitige Straßengraben vorgenannter Straße wird an der Wegmündung mit einem weiteren Rohr DN 600 ebenfalls unter der Straße hindurch in den Ableiter geführt.
- Eine Verrohrung DN 400 verbindet den bergseitigen Straßengraben und dem talseitigen Wegsteitengraben.
- Zwischen dem bergseitigen Wegseiten- und dem Straßengraben gibt es im Bereich der Zufahrt zu Fl.-Nr. 233 keine Verbindung.
- Für den Fall einer Überlastung der Verrohrungen ist ein Überlauf über die Straße vorgesehen, der durch Böschungspflaster erkennbar ist.

Im letzten Starkregen hat das Entwässerungssystem versagt und Wasser und Schlamm dem Längsgefälle der Straße folgend in den Ort abgeleitet.

Bei Modellannahmen ist bei der derzeitigen Bewirtschaftung ein maximaler Abfluss von etwa 0,8 m³/s zu erwarten. Das Teileinzugsgebiet ist etwas kleiner als das Modelleinzugsgebiet. Da es zugleich aber auch steiler ist, ist ein ähnlicher Spitzenabfluss zu erwarten. Die bestehenden Verrohrungen unter der Straße, die zusammen 1,5 bis 2 m³/s bewältigen können, sind somit mehr als ausreichend.

Maßnahme IX

Das Ingenieurbüro Wöhrmann schlägt im Bereich der Einmündung des Erschließungsweges der Nordflanke in die Straße eine Absenkung der Straße vor. Diese Lösung hat einige Vorteile:

- Durch den weiter bestehenden Rückstau wird eine gewisse Verlangsamung des Wasserabflusses erreicht. Die Menge ist aber so gering, dass die bei Starkregen rechnerisch nicht mehr merklich ist.
- Das System reagiert robust auf ungeplante Wasserwege (z.B. Ablauf über Erschließungsweg).
- Die Straßenabsenkung kann im Unterschied zu einem Rohr nicht verstopfen.
- Der Pflegeaufwand ist vergleichsweise gering. Eventuelle Probleme (Schlammablagerung) sind sofort sichtbar und können leicht beseitigt werden.

Der Nachteil besteht vor allem in den Kosten.

Die vom Ingenieurbüro Wöhrmann vorgeschlagene Maßnahme ist u.E. entbehrlich, wenn die bestehenden Rohre gereinigt sind und eine ausreichende Anspülung aus den möglichen Abflusswegen gesichert ist. Dazu genügen kleinere Maßnahmen (siehe Vorschläge in der Planskizze).

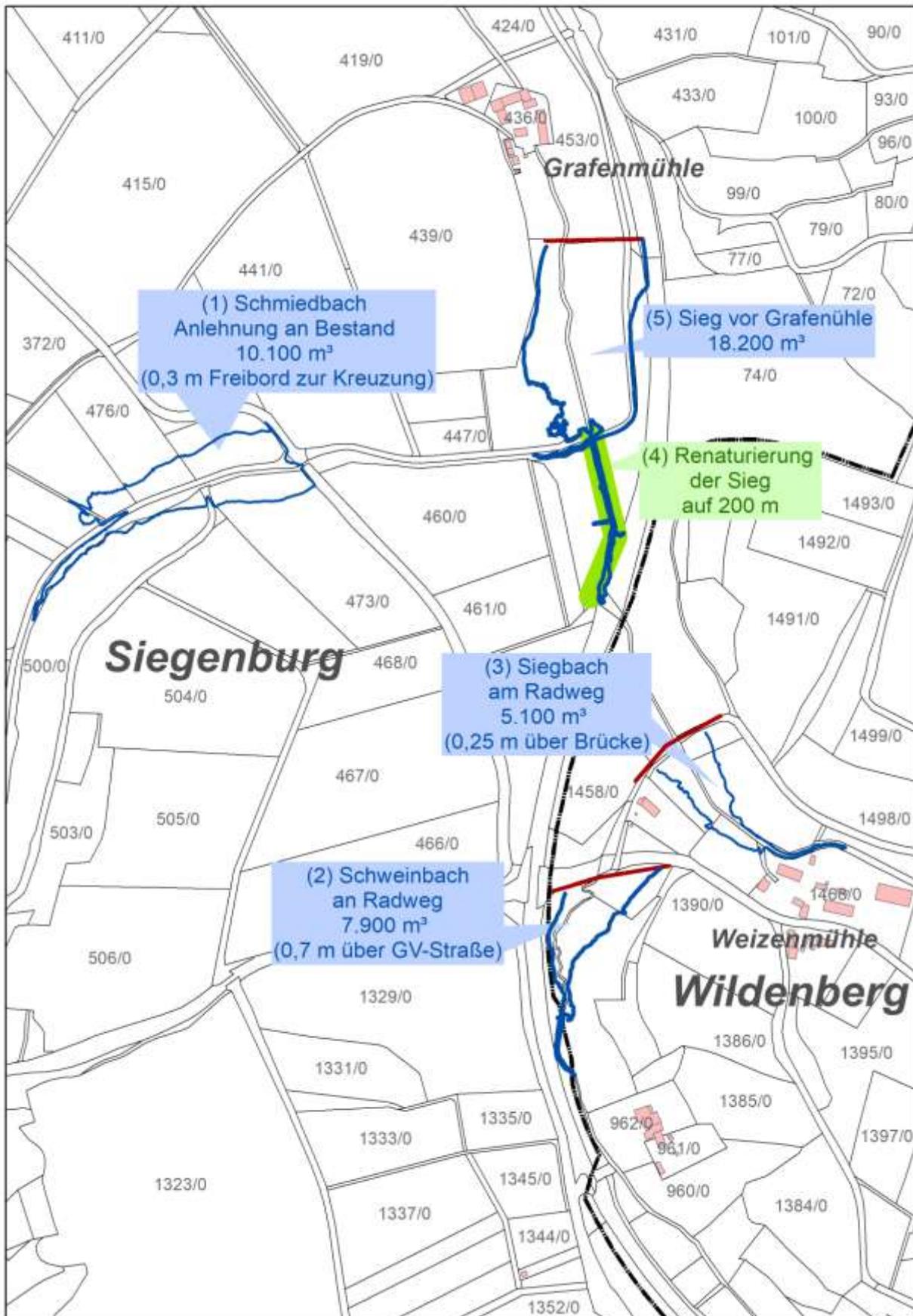
Verbesserung der Wasserableitung aus dem Einzugsgebiet von Fl.-Nr. 1522

Status: mittlere Dringlichkeit
Einzugsgebiet: 25 ha

Der wilde Abfluss aus dem Teileinzugsgebiet schädigt u.a. den Weg, der als Abflussgerinne dient.

Maßnahme X

Der Eigentümer des Hopfengarten Fl.-Nr. 1522 schlägt eine Verlegung des Weges und eine Ablufmulde mit Rückhaltebecken vor.



Standorte für flankierende Maßnahmen an der Sieg und ihren Zuflüssen Schmiedbach und Schweinbach

Rückhaltungsmöglichkeiten an der Sieg und ihren Zuflüssen Schmiedbach und Schweinbach

Status: in Planung, vorrangig für die Unterlieger

Einzugsgebiete

Einzugsgebiet der Sieg:	2920 ha
Einzugsgebiet der Sieg an der BAB 93:	2670 ha
Einzugsgebiet der Sieg an der Mündung des Schmiedbachs:	1625 ha
Einzugsgebiet des Schmiedbachs:	609 ha
Einzugsgebiet des Siegbachs an der Mündung:	1185 ha
Einzugsgebiet des Schweinbachs:	410 ha

Ausgangssituation

Siegenburg, an der Mündung der Sieg in die Abens gelegen, ist nach den Erfahrungen der Vergangenheit durch Überschwemmungen der Sieg gefährdet.

- Etwa 20 % des Einzugsgebiets der Sieg wird durch den Schmiedbach entwässert.
- Schmiedbach und der oberhalb mündende Schweinbach tragen zusammen 1/3 der Entwässerung des Sieg-Einzugsgebiets.
- Ein weiteres Drittel bringt erfasst die Sieg in der Gemeinde Wildenberg.

Der Oberlauf der Sieg und ihre Zuflüsse bis zur Mündung des Schmiedbaches steuern damit erheblich das Abflussgeschehen am Unterlauf.

Maßnahmen XI

Folgende Stellen bieten sich für Rückhaltemaßnahmen an. Um den anfallenden Mengen gerecht zu werden, sind ausschließlich „Talsperren“ sinnvoll:

(1) Schmiedbach, an der Straßenquerung unterhalb von Niederumelsdorf

Maßnahmenvorschlag:

Vor den bestehenden Straßendurchlass wird ein verkleinerter 2. Durchlass gebaut, der eine Drosselung des Wasserabflusses bewirkt. Der Überlauf erfolgt über den vorgeschalteten Durchlass hinweg.

Vorteile:

Durch die Straße ist bereits der Stützkörper vorgegeben! Der Flächenbedarf ist minimal.

Beachte:

Die Dimensionierung des Grundablaufs ist einerseits möglichst klein zu wählen, um für die Unterlieger eine wirksame Entlastung zu sichern, andererseits groß genug, um eine häufig Überschwemmung der Hinterlieger zu vermeiden und bis zu den Abflussspitzen ausreichend freies Stauvolumen vorzuhalten. Die Dimensionierung wird sich daher an den bestehenden Durchlässen oberhalb orientieren.

Leistung:

Schmiedbach		Ausbauvarianten
max. Stauhöhe	m ü.N.N.	404,4
Dammhöhe bei 0,3 m Freibord	m ü.N.N.	404,7
Rückhalt	m ³	10.700
Materialbedarf (fest inkl. Rampen 5 % Steigung)	m ³	1.000
Verhältnis Materialeinsatz : Rückstau		1 : 2,1

Über 10.000 m³ stellen absolut ein nennenswertes Volumen dar, in Relation zum Einzugsgebiet von 600 ha aber die Untergrenze einer wirksamen Maßnahme. Allein reicht die Maßnahme nicht aus, um eine erkennbare Wirkung auf den Unterlauf zu erzielen.

(2)Schweinbach, am geplanten Radweg

Maßnahmenvorschlag:

Wasserrückhalt im Dreieck hinter der Bundesstraße-Gemeindestraße zur Weizenmühle. Ein Querdamm vor der (niedrigeren) Gemeindestraße kann die erforderliche Stauhöhe sichern.

Vorteil:

Der Stützkörper ist durch die Bundes- und Gemeindestraße bereits vorgegeben, durch den geplanten Radweg kann er als Damm ausgeführt werden.

Beachte:

Möglichst frühzeitige Abstimmung mit dem Straßenbau ist erforderlich.

Leistung:

Rückstau am Schweinbach		Ausbauvarianten			
max. Stauhöhe	m ü.N.N.	404	404,5	405	405,5
Rückhalt	m ³	1150	3700	7900	14.200
Materialbedarf (fest, 6m)	m ³	250	540	910	1360

(3) Siegbach, am geplanten Radweg

Leistung:

Rückstau am Siegbach an der Weg-/Fahrradwegtrasse		Ausbauvarianten	
max. Stauhöhe	m ü.N.N.	402,5	402,75
Rückhalt	m ³	2.700	5.100

Die Retentionsleistung ist im Verhältnis zum Einzugsgebiet sehr gering.

(4) Renaturierung der Sieg

Maßnahmenvorschlag:

Eine Renaturierung der begradigten Sieg bewirkt eine Verlangsamung des Abflusses.

Beachte: Linke Seite des Siegbaches: Fläche ist teilweise kartiertes Biotop 7237-0096-013 , Haupttyp Großseggenried, rechte Seite: Ausgleichsfläche der Flurbereinigung.



Der begradigte Siegbach

(5) Sieg vor Grafenmühle

Maßnahmenvorschlag:

„Talsperre“ an der Flurgrenze 452 und 453.

Beachte:

Nach einschlägigen Erfahrungen besteht im Tal der Sieg ein erhöhtes Baugrundrisiko.

Leistung:

		Ausbauvarianten		
max. Stauhöhe	m ü.N.N.	401	400,5	400
Dammhöhe bei 0,5 m Freibord	m ü.N.N.	401,5	401	399,5
Dammhöhe ü.G. (außerhalb Gewässern, max., inkl. Freibord)	m	2,4	1,9	1,4
Rückhalt	m ³	36.500	18.200	6.500
Materialbedarf (fest)	m ³			
Verhältnis Materialeinsatz : Rückstau				

13. Anhang: Hinweise zu Berechnungsweisen, Datenquellen und Standards

Einzugsgebietsdaten

Die Berechnung der Einzugsgebietsdaten erfolgte auf Basis des DGM 1 (Datenquelle: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Erfassung mittels Airborne Laserscanning, Darstellung in regelmäßig angeordnetes Gitter Gitterweiten 1 m, Höhengenaugigkeit besser $\pm 0,2$ m (absolut), Berichtigungsstand: ca. 2013).

Dabei kam abhängig von der Aufgabenstellung unterschiedliche Software zu Einsatz. Das auf die Modellierung von Einzugsgebieten spezialisierte „Watershed Modelling System - WMS“ liefert vollständige hydrologische Datensätze, „Global Mapper“ durch Anpassbarkeit der Definition von Depressionen auf der Landoberfläche in speziellen Fällen die realistischeren Ergebnisse.

Bodendaten

Zu Grunde gelegt wurden die Daten der Bodenschätzung.

Nutzung

Die Nutzung wurde, soweit nicht anders vermerkt, durch eigene Luftbilddauswertung festgestellt.

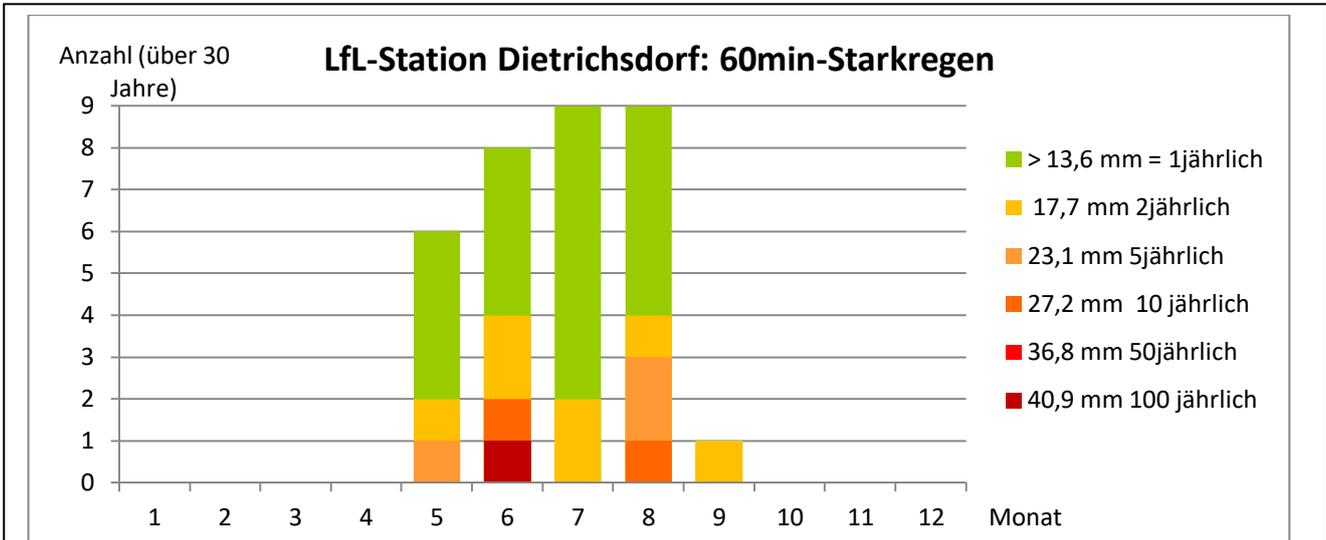
Niederschlagsmengen und -häufigkeiten

Die realen Niederschlagsmengen und statistischen -häufigkeiten wurden vom Deutschen Wetterdienst übernommen (RADOLAN und KOSTRA 2010).

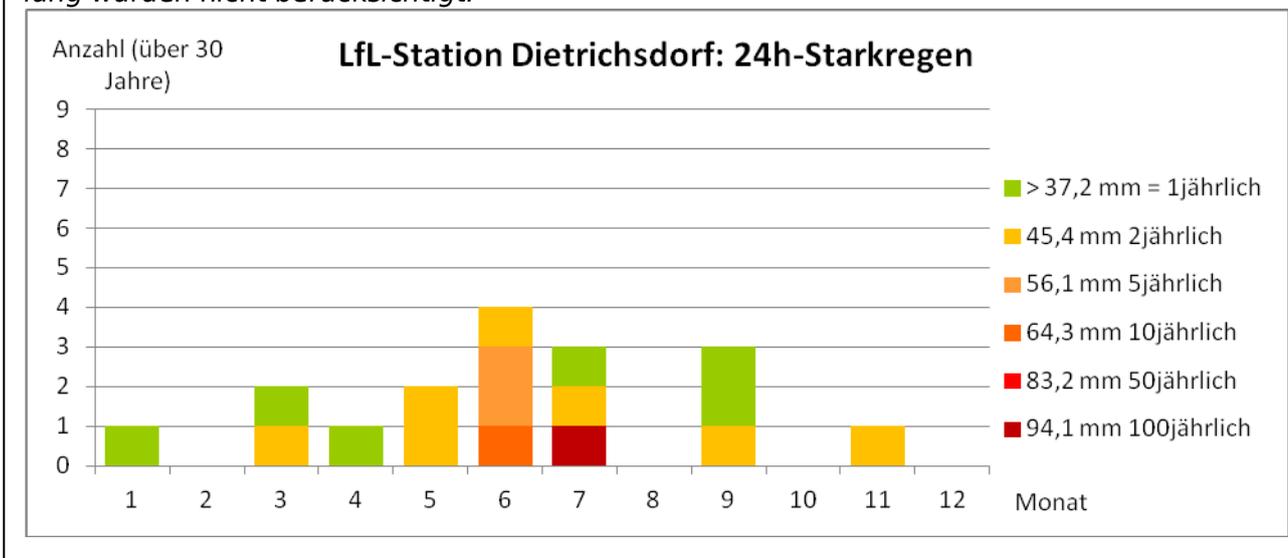
In Einzelfällen wurden ferner Daten der Messstationen von DWD, LfL und LfU hinzugezogen.

Entsprechenden den häufigsten Konzentrationszeiten sind Ereignisse ähnlicher Dauerstufe maßgebend. Nach eigenen Auswertungen 30jähriger Aufzeichnungen einer Regenmessstation der LfL im Tertiären Hügelland findet etwa die Hälfte der stärkeren einstündigen Ereignisse im höchst gefährdeten Zeitraum bis Juli statt – aber eben die andere Hälfte in den durch die Bewuchsentwicklung weniger gefährdeten Monaten. Damit ist die Wiederkehrwahrscheinlichkeit eines kritischen Abflusses etwa halb so

groß wie die Wiederkehrwahrscheinlichkeit des nach Menge und Dauer entsprechenden Niederschlagsereignisses.



Tatsächliche Häufigkeitsverteilung von Starkniederschlägen verschiedener Dauerstufen über das Jahr: die kurzen Ereignisse sind im Sommer konzentriert, die langdauernden Ereignisse verteilen sich etwas gleichmäßiger über das Jahr, eigene Berechnungen nach 30jähriger Datenreihe der Station Dietrichsdorf der LfL – Hinweis: zu den 60 minütigen Regen lagen Stundenwerte von 0 bis 24 Uhr vor. Abweichungen der Niederschlagsdauer von dieser Zeiteinteilung wurden nicht berücksichtigt.



Gebietsabflüsse

Die Berechnung von Gebietsabflüssen erfolgte nach dem SCS-Verfahren und dem Verfahren nach LUTZ.

Das SCS-Verfahren ist beschrieben vom United States Department of Agriculture, General Manual, Title 210 Engineering –National Engineering Handbook –Part 650 – Engineering Field Handbook, Chapter 2 – Estimating Runoff.

Die Berechnungen erfolgen mit einem Software-Paket o.g. Institution.

Einen erheblichen Einfluss auf das Ergebnis hat die Wahl der hydrologischen Bodengruppe: Zwischen zwei benachbarten Bodengruppen kann sich der errechnete Gesamt- und Spitzenabfluss unter sonst gleichen Bedingungen wie 2 zu 3 unterscheiden. Das ist praktisch ein großer Unterschied, ob nun maximal 1000 oder 1500 l/s durch einen Graben abfließen. Die Bodengruppen wurden im National Engineering Handbook –Part 630 – Hydrology, Chapter 7 - Hydrologic Soil Groups und entsprechend in deutschen Applikationen folgendermaßen definiert:

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

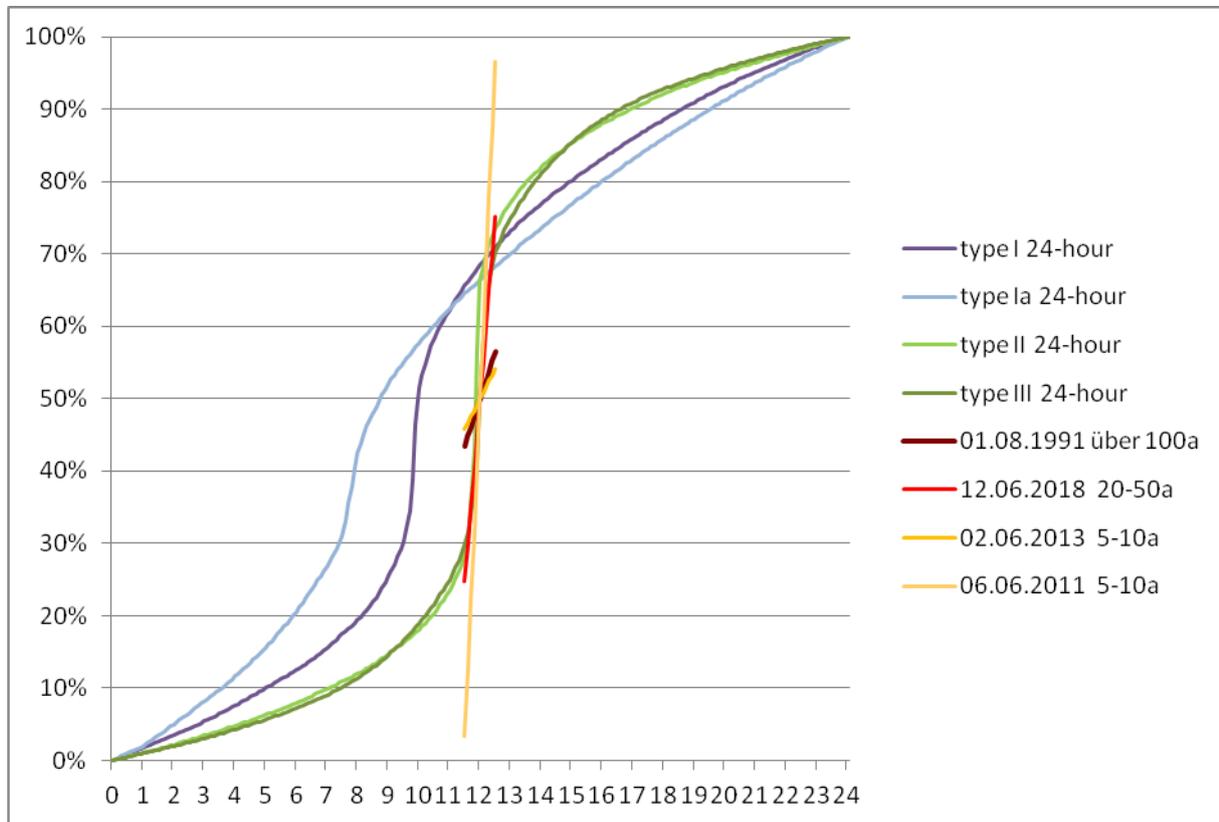
Grundsätzlich ist diese Einteilung unzweifelhaft. Bessere Ergebnisse erwarten die Verfasser des Handbuchs durch folgende Zuordnung auf Basis von Daten zur Hydraulischen Leitfähigkeit (bei > 1 m GW-Flurabstand):

	Hydr. Bodengruppe					
	A	B	C	D		
<i>ges. Leitfähigkeit</i>	<i>Grenze</i>	<i>Grenze</i>	<i>Grenze</i>	<i>Grenze</i>		
<i>my/s</i>	10	4	0,4			
<i>m/s</i>	0,00001	0,000004	0,0000004			
<i>cm/d</i>	86	35	3			

Direkt liegen diese Daten zur Leitfähigkeit meist nicht vor. Nach Renger et al. lassen sie sich aus der Bodenart und Lagerungsdichte ableiten. Dabei ergibt sich durch die Spannweite der Lagerungsdichten bei gleicher Bodenart eine mögliche Abweichung von +/- einer Bodengruppe bzw. ein Zuordnungsspielraum von einer Bodengruppe, wenn die Bodenart (wie häufig) im Grenzbereich der Bodengruppen B und C anzusiedeln ist. Dies gibt den Effekt der Vorbewirtschaftung, der Art des Niederschlags und möglicher vorausgehender Ereignisse (Verschlammung) auf die Bodenstruktur wieder. Eine entsprechende Abweichung im Berechnungsergebnis ist so ohne weiteres möglich.

Die Ergebnisse sind außerdem stark abhängig vom Niederschlagstyp, mit dem die Verteilung des 24h-Regens über den Tag definiert wird. Nach eigener Auswertung der 30jährigen Datenreihe der Station Dietrichsdorf der LFL ist bei Ereignissen geringer Jährlichkeit eher mit einem

Verteilungstyp III (Platzregen), bei seltenen Ereignissen dagegen eher mit Typ IA (Landregen) zu rechnen, daher wurden die Verteilungsfunktionen häufigkeitsabhängig gewählt.



Grafik: Standardverteilung der Niederschlagstypen und maximale Steigung der Niederschlagfunktion bei real gemessenen Ereignissen der Station Dietrichsdorf (LfL, 1989-2019).

Grabenabflüsse

Grabenabflüsse wurden nach Manning-Strickler berechnet.

Rohrdurchlässe

Die Berechnung der Rohrdurchlässe der Feldzufahrten erfolgte nach RAS-Ew bei Eintritts-/Austrittsverlustbeiwert 0,5/1.

Erosion

Die Ermittlung der Erosion im langjährigen Mittel erfolgte mit Hilfe der allgemeinen Bodenabtragungsgleichung ABAG (DIN 19708), in der Regel mit Hilfe der Software PC-ABAG der

LfL. Dabei wurden, wo nicht anders vermerkt, die Standardannahmen der LfL (Voreinstellungen) beibehalten.

Standardmodell

Da die Abflussrechnung – der Realität entsprechend – nach Jahreszeit, Bodenfeuchte und Fließweg sehr unterschiedliche Ergebnisse bringen, wurde zur Verdeutlichung mit folgenden Modellannahmen gerechnet:

Einzugsgebiet = 20 ha

Niederschlag 45 mm/1h (entspricht 30jährlichem Ereignis, Blockregen)

Gebietsabfluss = 16 mm oder 36 % des Niederschlags

Ganglinie: Dreiecksverfahren

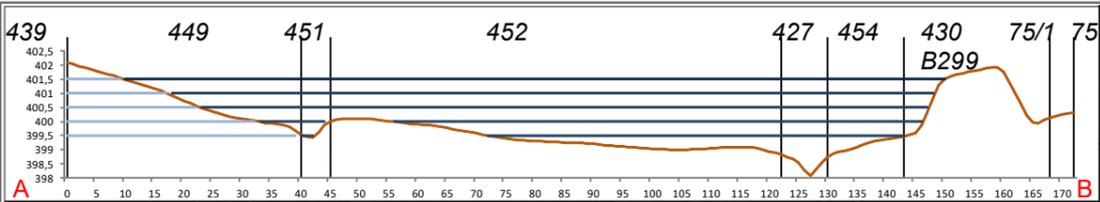
Spitzenabfluss in der Ausgangssituation = 0,8 m³/s

Konzentrationszeit in der Ausgangssituation: 30 min (dadurch ergibt sich bei einem ein-stündigen Niederschlag ein Spitzenabfluss über 30 Minuten)

Gesamtabflussdauer = 2,5 x Konzentrationszeit

Standards für Regenrückhaltebecken

Die wichtigsten Standards für die Ausführung von Regenrückhaltebecken sind in DWA-M 522 (mit weiterer Verweisung) ausgeführt.



m ü.N.N.	m ü.G. (ohne Bacheintiefung)	max. Rückhalt [m³]	max. überstaute Fläche [ha]
399,5	0,5	1.800	
400	1	7.000	1,59
400,5	1,5	19.100	3,35
401	2	38.800	4,66
401,5	2,5	66.500	6,39

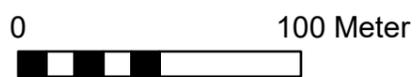


Rückhalt Sieg oberhalb Grafenmühle

- Ausbauvarianten -



1:2.500



Plan: Schmitt
Datum: 28.09.20

