

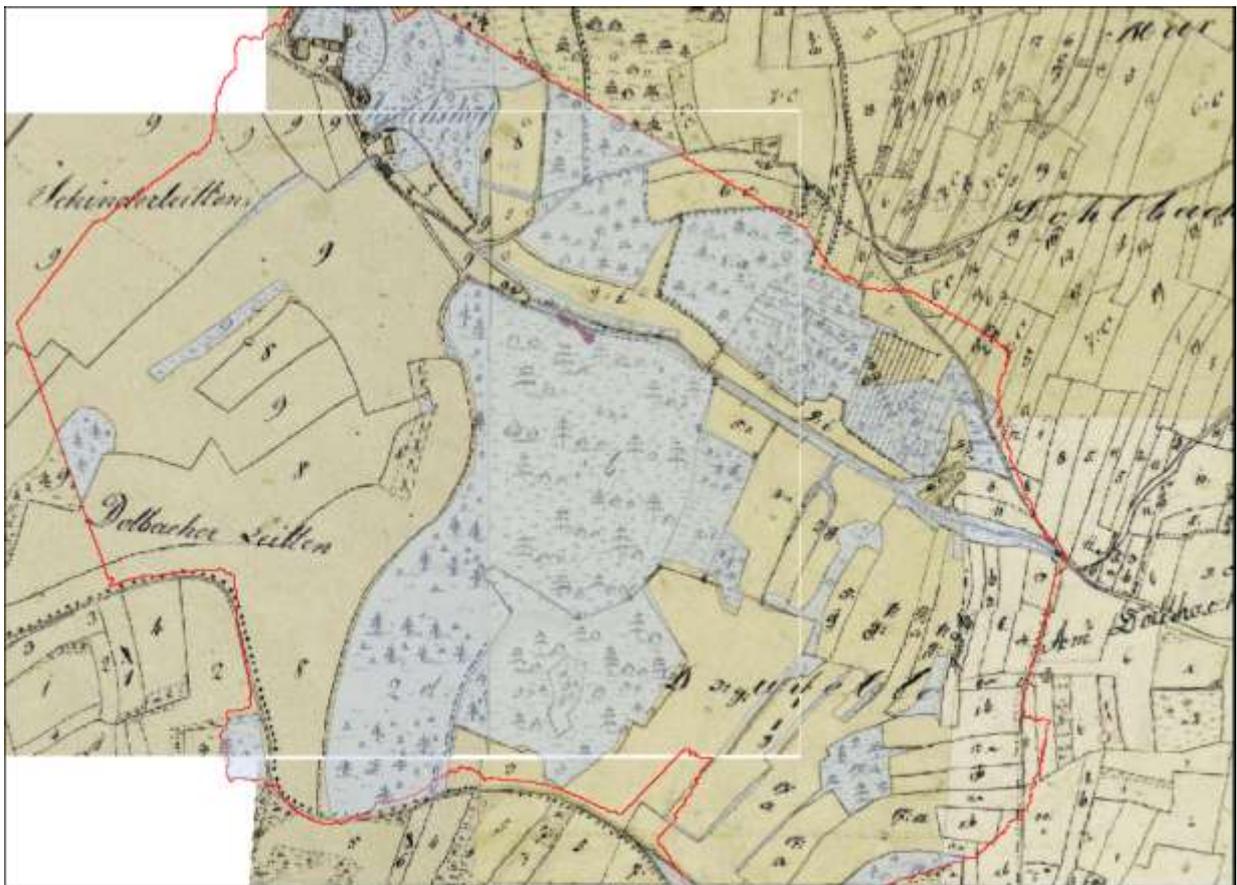


Arbeitspapier Jauchshofen

September 2020

Inhaltsverzeichnis

1. Der boden:ständig-Ansatz.....	3
Systematischer Ansatz.....	3
Planungsmethodik.....	4
Umsetzung	4
Hinweise zur rechtlichen Einordnung.....	5
2. Lage und Gebietsdaten	6
3. Pflanzenbauliche Maßnahmen	10
4. Ergänzende bauliche Maßnahmen.....	11
A) Aufbau eines bestehenden Grünweges.....	12
Situation vor Maßnahmendurchführung	12
Maßnahme	12
Grundstücke.....	13
Risiken.....	13
Situation nach Maßnahmendurchführung	13
Unterhalt	13
B) Anlage von Absetz- und Rückhaltebecken	14
Situation vor Maßnahmendurchführung	14
Grundstücke.....	14
Risiken.....	14
Situation nach Maßnahmendurchführung	14
Unterhalt	15
C) Grenzen wiederherstellen.....	16
D) Rohr als offene Abflussrinne anlegen.....	16
E) Reaktivierung eines bestehenden Entlastungsrohres DN 400.....	16



Das Wassereinzugsgebiet von Jauchshofen vor ca. 200 Jahren (Landesaufnahme): Ganzjährig bewachsene Bereiche (Wald, Ranken, Wiesen) sind farblich abgesetzt.

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 abzufachen und Sedimentation zu fördern. Typisch sind beispielsweise Pufferstreifen, begrünte Abflusmulden, 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.
- 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.

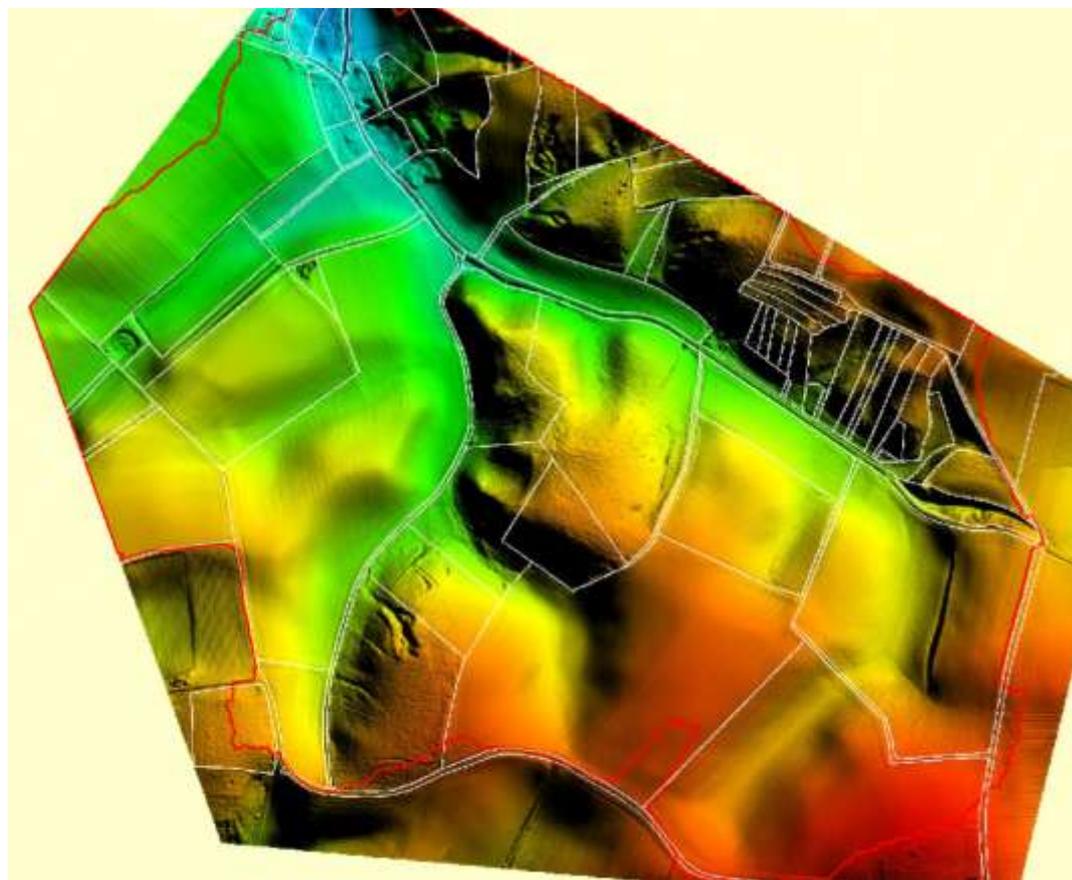
Besondere Pflichten der Gemeinde oder des Staates

- 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.



Jauchshofen: Relief

2. Lage und Gebietsdaten

Jauchshofen ist ein Ortsteil der Gemeinde Kirchdorf. Der Ort liegt in einem Tal des tertiären Hügellandes zwischen 407 und 410 m ü.N.N.

Die Böden sind Lehmböden, teilweise mit Lösaufwehung, von überwiegend guter Bonität die Ackerzahlen liegen bei (30-)50-60(- 70).

(Bodenschätzungsarte)

Die mittlere Hangneigung im Einzugsgebiet beträgt 8,9 %, im landwirtschaftlich genutzten Offenland an den Hügeln 4- 12 %, in den Tälern 2-3 %.

Landschaftswasserhaushalt und Bodenbedeckung

Die Erosionsgefahr wird nach Hangneigung und unterschiedlich angesehen.

(Karte Erosionsgefährdung, siehe Abbildung)

Das oberirdische Wassereinzugsgebiet des Ortes hat ein durchschnittliches Gefälle von 13 %, die maximale Fließlänge im Einzugsgebiet beträgt 1656 m. Das Einzugsgebiet umfasst 87 ha. Es wird folgendermaßen genutzt:



	2013		2018	
Getreide	13ha	14,8%	35ha	40,6%
Hopfen	7ha	7,7%	7ha	7,7%
Mais und Zuckerrüben	38ha	44,2%	16ha	18,4%
Hain	1ha	1,6%	1ha	1,6%
Wald	28ha	31,8%	28ha	31,8%
Gesamtergebnis	87ha		87ha	

Die Starkniederschlagshöhen betragen nach KOSTRA 2010

	Dauer		
	15 min	1h	24h
Jährlichkeit	Niederschlag [mm]		
1	9,8	15,5	34
2	12,7	20,7	41,4
3	14,4	23,8	45,7
5	16,5	27,7	51,2
10	19,4	32,9	58,6
20	22,3	38,1	65,9
30	24	41,2	70,3
50	26,1	45,1	75,7
100	29	50,3	83,1

Nach der Erinnerung von Ortskundigen gab es in Jauchshofen immer wieder Überschwemmungen durch den Jauchshofener Bach. Verschärft haben diese sich, nach Meinung der Betroffenen, durch verstärkten und vor allem pflanzenbaulich suboptimalen Maisanbau.



Probleme machten diverse Niederschlagsereignisse im Frühsommer 2013. Am 2. Juni 2013 fielen als Dauerregen 54 mm (DWD: RADOLAN) auf den bereits wassergesättigten Boden: vom 30.05 abends bis 02.06. abends waren es 84 mm in 72 Stunden (*Daten der Station Eschenhart der LfL*)

Für dieses Ereignis lässt sich nach der CN-Methode grob folgender Oberflächenabfluss rekonstruieren:

Einzugsgebiet	Jauchshofen
Fläche	87
CN	88
Anstiegszeit ToC:	0:22
Gebietsabfluss (CN)	55mm/24h
Niederschlagshöhe	55,00 mm
Abflusshöhe	
Gesamtgebiet	27,94 mm
Gebietsabfluss	24.311 m ³
Abflussbeiwert	0,51

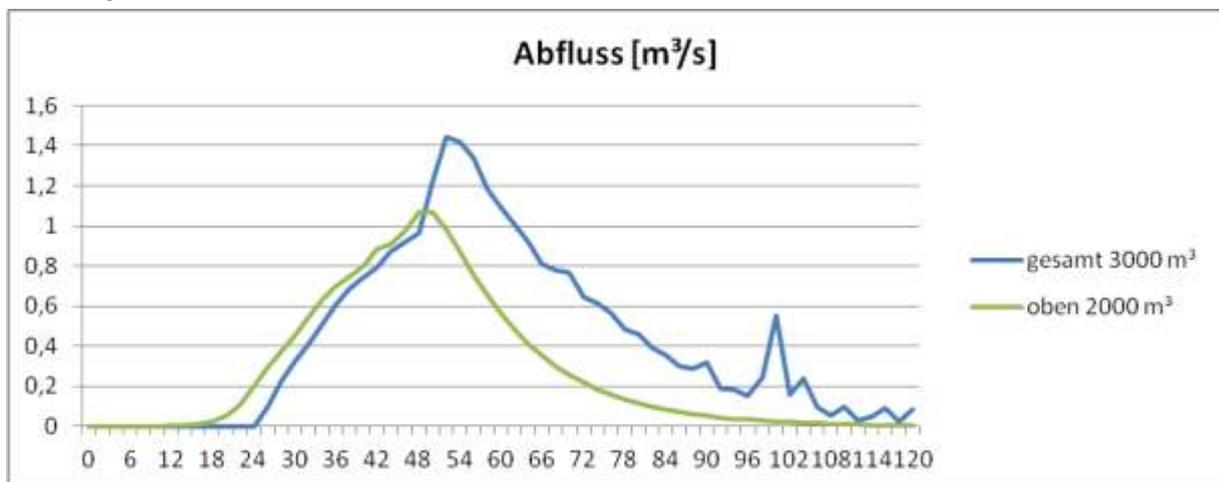
In Folgen fielen am 10.06 und 21.06. nochmals Niederschläge von über 20 mm in 24 Stunden, die bei bereits durch die Vorniederschläge verschlammtem Boden erosionswirksam gewesen sein können.

Am 9.6.18 führte ein Niederschlagsereignis mit 30 mm im Tagesverlauf, davon 25 mm zwischen 13 und 14 Uhr (UTC) zu erheblichen Problemen. Der Niederschlag im oberen Einzugsgebiet war teilweise Hagel. Die innerörtliche Entwässerung erfolgte während des Niederschlags in erheblichem Umfang durch die Straßen.

Bei einer Straßenbreite von 5,8 m auf Höhe des Hofes Steiger und 10 cm Wasserstand sowie Annahme eines Strickler-Beiwerts von 80 errechnet sich daraus eine Fließgeschwindigkeit 1,31 m/s und ein Abfluss auf der Straße von 0,75 m³/s.

Zum oberflächigen Abfluss dürfte noch annähernd dieselbe Menge in den Regenwasserkanälen kommen, so dass sich eine Abflussspitze von etwa 1,2 m³/s ergibt. Dieser Abfluss lässt sich im CN-Verfahren nur annähernd darstellen, wenn man für die Ackerflächen im Einzugsgebiet nach Seibert und Auerswald für verschlammten Boden einen CN-Wert von 91 annimmt und von einer starken Konzentrierung des Ereignisses innerhalb dieser Stunde ausgeht.

Befriedigender lässt sich das Ereignis mit einer N/A-Berechnung nachbilden, bei der der Stundenniederschlag als 45minütiger Blockregen dargestellt ist und dem zunächst nicht sickerfähigen und gefügezerstörenden Hagelniederschlag vor allem im oberen Einzugsgebiet insofern Rechnung getragen wird, als in der Infiltrationsrechnung die Anfangsfeuchte hoch, für das obere Einzugsgebiet sehr hoch angesetzt wird. Dann ergibt sich folgendes Abflussbild:



Bei Annahme gleicher Bodenwasserverhältnisse im gesamten Einzugsgebiet würde sich der Beitrag des oberen Einzugsgebiets auf etwa 40 % der Abflussmenge reduzieren, auch die Abflussspitze wäre „oben“ weniger als halb so hoch wie die Spitze des gesamten Abflaufs.

Nach dem ersten Ereignis gab es aufgrund der geschädigten Strukturen weiteren Wasserabfluss am 11. und 17. Juni 2018.

3. Pflanzenbauliche Maßnahmen

Mit fast allen relevanten Eigentümern und Bewirtschaftern führte der Verfasser Anfang 2015 Einzelgespräche. Alle hatten großes Interesse daran, dass sich die Probleme der Vergangenheit nicht wiederholen. Sie setzten dazu vorrangig auf pflanzenbauliche Maßnahmen. Sie sind unabdingbar und sollten in der Regel ausreichen, um das Entstehen von Abfluss, insbesondere erosionswirksamen Abfluss, zu verhindern. Das waren insbesondere:

- Absprache der Nachbarn zum Fruchtartenwechsel (Bachmeier und Forster)
- Anbau höhenlinienparallel
- Winterbegrünung und Mulchsaat
- Stark biomassebildende Zwischenfrüchte (Jagdgenossenschaft)
- Hopfen: Begrünung
- Hopfen: Aufhängen der Hopfendrähte bei Bodenfrost (Mirlach)
- Hopfen: Scheibenpflug mit gezackten Scheiben (Mirlach)
- Verringerung der Hopfen-Anbaufläche (ist Ende 2015 erfolgt, Steiger H.)
- Versuch zur flachen Bodenbearbeitung vor Mais (Arbeitsbreite 5m), dazwischen Streifen ohne Bearbeitung (1m, ist 2015 erfolgt, Forster)
- Zwischenfruchtversuche (2016, Steiger H.)
- Versuch zum Strip Drilling (Forster)

Oberflächenabfluss kann trotz dieser vielfältigen und nach Stand der Technik guten bis vorbildlichen Verfahren in ungünstigen Konstellationen nicht ausgeschlossen werden. Als ergänzende Sicherung wurden daher bauliche Maßnahmen vorgeschlagen.



Jauchshofen: Vorgeschlagene bauliche Vorkehrungen, Erklärung der Buchstaben im folgenden Text

4. Ergänzende bauliche Maßnahmen

Die baulichen Maßnahmen sind unter folgenden Leitlinien einzuordnen:

1. Abnehmender Rückhalt von außen nach innen

Es ist kontraintuitiv, dass der Wasserrückhalt in größerer Entfernung vom Ort stärker ausgeprägt sein soll als in Ortsnähe. Intuitiv erwarten würde man massive Rückhalteeinrichtungen zur Verteidigung des Ortes in Ortsnähe. Diese sind aber tendenziell kontraproduktiv: Ortsnaher Abfluss durchquert den Ort am schnellsten, das Einzugsgebiet ist vergleichsweise klein. Wird er aufgehalten, "wartet" er auf den Abfluss, der in ortsfernen Lagen entsteht. Dort steigt die Einzugsgebietsgröße aus geometrischen Gründe exponentiell zum Abstand zum Ort. Ortsnaher und ortsferner Abfluss würden sich zu einer besonders hohen Welle vereinigen. Daher ist es vorrangig, dass der ortsfern entstehende Abfluss möglichst lange zurück gehalten wird, damit zunächst der ortsnah abfließen kann und so die Welle gestreckt und in ihrer Höhe verringert wird.

2. Entstehungsnaher Rückhalt

In Anbetracht der örtlichen Situation bietet es sich an, Abflüsse in Nähe des Entstehungsortes zurück zu halten und so eine Kette kleiner Kaskaden zum Wasserrückhalt einzurichten.

A) Aufbau eines bestehenden Grünweges

Status

gebaut 2017

Einzugsgebiet

ca. 7 ha, überwiegend Acker, geringer Anteil Hopfenkultur

Situation vor Maßnahmendurchführung

Beginn einer bekannten Erosionsrinne.

Maßnahme

- möglichst hoher Aufbau des bestehenden, kaum genutzten Grünweges zum maximalen Wasserrückhalt: bei verbleibenden 3 m Kronenbreite und einem Böschungsverhältnis von etwa 1:1 an der tiefsten Stelle (438,2 m ü.N.N.) ergibt sich eine maximale Aufbauhöhe von gut 1 m (439,5 m ü.N.N.).
- Überläufe sollten beidseitig an der Grenze zum anstehenden Boden eingebaut werden (Mulden, 30 cm tiefer als Kronenhöhe). Dadurch wird das Gefälle minimiert und die Querverteilung wird verbessert. Damit ist die nutzbare Stauhöhe auf 1 m beschränkt.
- Das Stauvolumen beträgt demnach rund 400m³
- Die erforderliche Länge ist 40 m, der Materialbedarf ca. 150 m³ (ungelockert)
- Zum vollständigen Wasserablauf sollte an der tiefsten Stelle ein Rohr DN 300 verlegt werden, der Einlass soll zu erforderlichen Drosselung durch eine



Maßnahme A nach dem Niederschlag am 09.06.2018

Rohrverkleinerung oder Blende entsprechen DN 100 reduziert werden. Dadurch ist eine ausreichende Drosselung der Wasserangabe auf ca. 7 l/s oder 25 m³/h gegeben.

Grundstücke

Kommunales Grundstück.

Risiken

Bei starken Niederschlägen wird die Struktur nicht ausreichen.

Situation nach Maßnahmendurchführung

- Unterbrechung der Erosionsrinne
 Die Nachberechnung der Bemessungsereignisse ergibt bei einer Kappung der Abflussmenge auf die definierten 25 m³/h eine Verzögerung des Wasserabflusses um bis zu 7 Stunden. Die Maßnahme genügt bis zum 50jährigen Ereignis.

Einzugsgebiet	Jauchshofen Acker Forstner	
	10jährlich	30jährlich
Fläche	7	
CN	77	
Anstiegszeit ToC:	0:20	
Gebietsabfluss (CN)	10jährlich	30jährlich
Niederschlagshöhe	32,90	41,20 mm
Abflusshöhe Gesamtgebiet	3,16	6,35 mm
Gebietsabfluss	231	464 m ³
Abflussbeiwert	0,10	0,15

Wirkung	Vorher	Nachher	Differenz
Rückhalt	0 m ³	Ca.500 m ³	500 m ³
Jährlichkeit der Überlastung	0	30	30

Unterhalt

Kontrolle jährlich oder nach Bedarf: Rückstaubereich ausheben, Rohre spülen.

B) Anlage von Absetz- und Rückhaltebecken

Status: 1. Bau 2017, Umbau 2020 geplant
Einzugsgebiet: 29 ha, davon etwa 21 ha Ackerland

Situation vor Maßnahmendurchführung

Das Wasser lief, geführt in Wegseitengräben, auf Jauchshofen zu.

Maßnahme

- Zulauf aus dem nördlichen Wegseitengraben und aus dem südlichen Einzugsgebiet über Ablaufmulde im Weg (siehe Maßnahme E)
- Anlage von 3 kaskadierenden, flachen Absetzbecken (durchmähbar, Querböschungen 10 % Gefälle), beanspruchte Fläche: 500 m², frei werdendes Material: 215 m³ (fest)
- Anlage eines Rückhaltebeckens, das vom Weg überquert wird. Stauhöhe: Der angrenzende Lagerplatz darf nicht überflutet werden, daher Höhe ca. 421,1 m.
- Talseitige Verrohrung: Nach Simulationsversuchen mit verschiedenen Ereignissen trägt das Einzugsgebiet dieses Beckens etwa zur Hälfte zur Abflussspitze in Jauchshofen bei. Um die Abflussspitze möglichst wirkungsvoll zu brechen, ist es angesichts des sehr kleinen Beckens entscheidend, dass es so spät wie möglich anspricht. Die unschädliche Ableitung im Ort ergibt sich durch 2 Regenwasserkanäle DN 600 und DN 400 bei 100 m Länge und 0,5 % Gefälle zu etwa 600 l/s. Die Hälfte ist dem oberen Einzugsgebiet vorzubehalten, für das sich damit bei DN 450, 3 % Gefälle und einem Aufstau von 50 cm ein Drosselabfluss von rund 300 l/s ergibt.

Grundstücke

Weg öffentlich, übrige Flächen privat, Zustimmung des Eigentümers zur Anlage der Absetzbecken liegt vor.

Risiken

Das Rückhaltebecken ist auch bei optimaler Ausführung voll. Ab dem Zeitpunkt des Überlaufens ist es wirkungslos.

Der Gefahr, dass der Wall bricht, ist durch geeignete Bauausführung entgegen zu wirken.

Situation nach Maßnahmendurchführung

2017: 3 Absetzbecken inkl. Wegseitengräben: 100 m³

Ab 2020: 700 m³ durch Überstauung

Nach dem Umbau lassen sich bis zu 30jährige Ereignisse im oberen Einzugsgebiet abfangen:

Einzugsgebiet	Jauchshofen oben
Fläche	23 ha
CN	76
Anstiegszeit ToC:	0:20
Gebietsabfluss (CN)	30jährlich
Niederschlagshöhe	41,20 mm
Abflusshöhe Gesamtgebiet	5,89 mm
Gebietsabfluss	1.338 m ³
Abflussbeiwert	0,14
Spitzenabfluss EGL	
Q _{max} (m ³ /s)	0,88 m ³ /s
Drosselabfluss	0,38 m ³ /s
benötigter Rückhalt	449 m ³

Wirkung	Vorher	Nachher	Differenz
Rückhalt	0 m ³	Ca.500 m ³	500 m ³
Jährlichkeit der Überlastung	0	30	30

Unterhalt

Kontrolle jährlich oder nach Bedarf: Räumen der Absetzbecken, Spülen der Rohrleitungen, Prüfen der Verkehrssicherheit des Weges (Sedimentation).



C) Grenzen wiederherstellen

- Ist 2016 erfolgt -

D) Rohr als offene Abflussrinne anlegen

- steht an, durch Beseitigung des Hopfengartens ist die Voraussetzung geschaffen, keine weiteren Kosten anzusetzen

E) Reaktivierung eines bestehenden Entlastungsrohres DN 400

- Ist

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

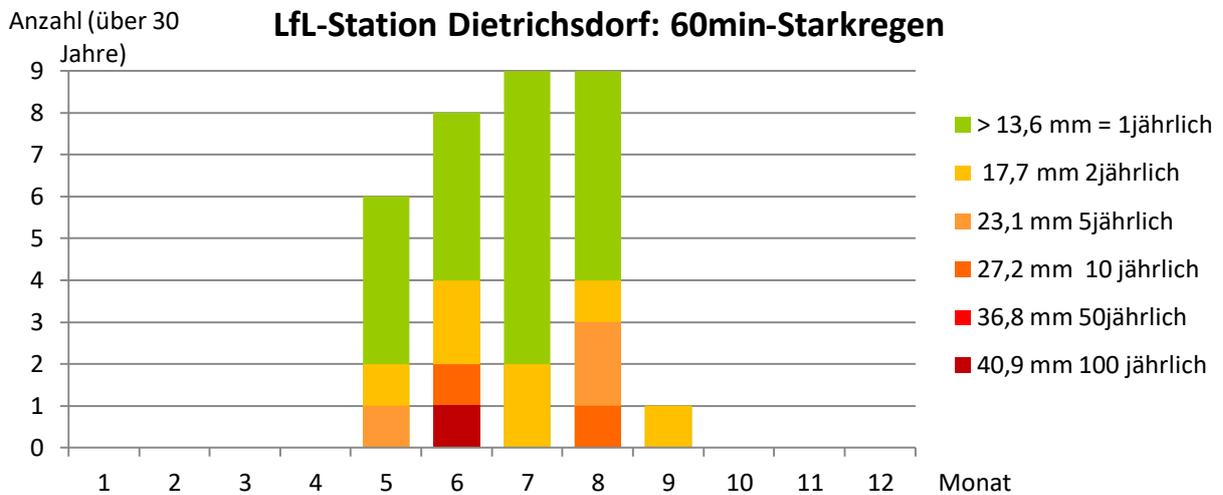
Die Nutzung wurde, soweit nicht anders vermerkt, durch eigene Luftbilddauswertung festgestellt.

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.

Nach eigenen Auswertungen 30jähriger Aufzeichnungen einer Regenmessstation der LfL im Tertiären Hügelland findet etwa die Hälfte der stärkeren 60minütigen 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



Tatsächliche Häufigkeitsverteilung von einstündigen Starkniederschlägen 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.

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

Gebietsabflüsse

Die Berechnung von Gebietsabflüssen erfolgte nach dem SCS-Verfahren. Dabei wird die Anlaufzeit nach *Seibert* ermittelt. Die CN-Werte wurden nach *Seibert* angenommen.

Dabei hat die Wahl der hydrologischen Bodengruppe besondere Bedeutung: 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	Grenze	B	Grenze	C	Grenze	D
ges. Leitfähigkeit							
my/s		10		4		0,4	
m/s		0,00001		0,000004		0,0000004	
cm/d		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 Spannbreite 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.

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

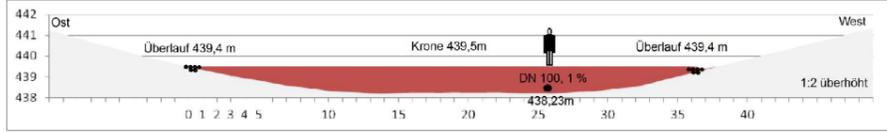
Die Ermittlung der Erosion im langjährigen Mittel erfolgte mit Hilfe der allgemeinen Bodenabtragsgleichung ABAG (DIN 19708), in der Regel mit Hilfe der Software PC-ABAG der LfL. Dabei wurden, wo nicht anders vermerkt, die Standardannahmen der LfL (Voreinstellungen) beibehalten.



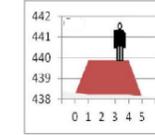
Standards für Regenrückhaltebecken

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

Ansicht A-B



Schnitt C-D



- Grünstruktur, Bestand
- Auffüllung
- Grünstruktur, neu
- Hopfen
- Wald
- Höhenlinien (IST)
- Höhenlinien (SOLL)
- Böschung (SOLL)
- Grenzaufdeckung erforderlich
- Abflusslinien (IST)
- Messpunkt



Plan: Schnitt

Datum: 13.01.17

Nachbar: Forstner

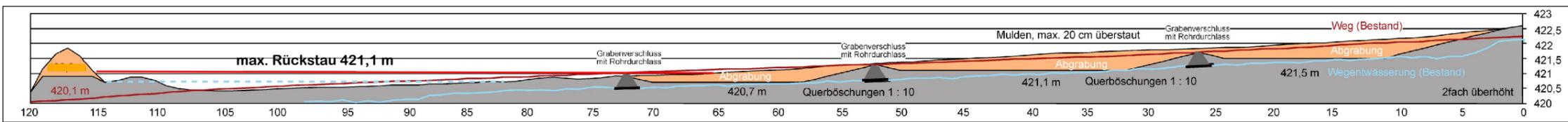
Nachbar: Trenkler

Eigentümer: Gemeinde

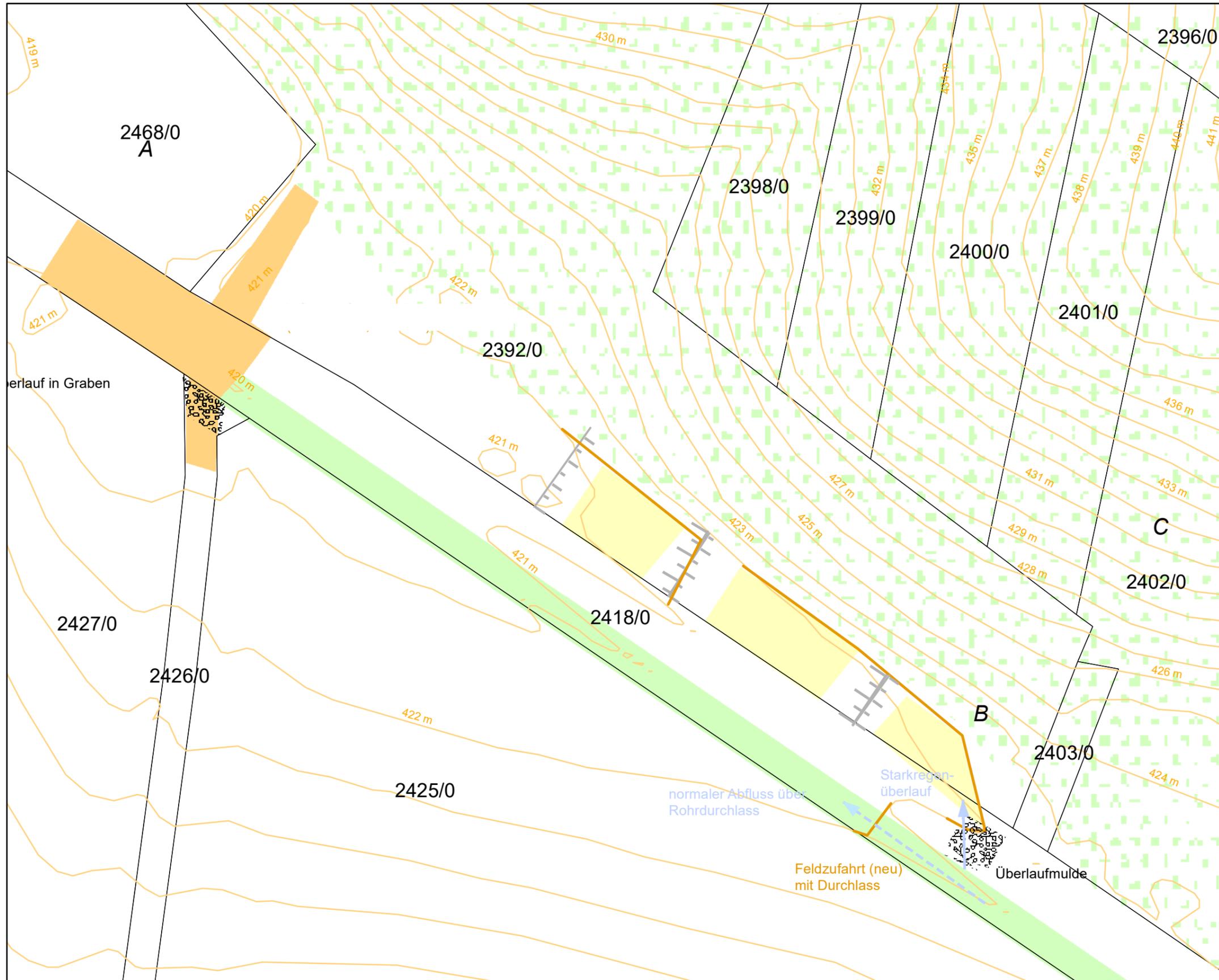


A) Aufbau eines bestehenden Grünwegs

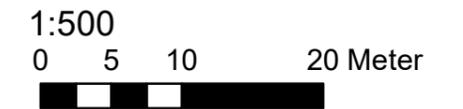
Maßnahmen Jauchshofen



Schnitt A-B



- Höhenlinien (IST)
- Flurgrenzen
- Grünstruktur, Bestand
- Auffüllung
- Wald
- Abgrabung
- Höhenlinien (SOLL)
- Böschung (SOLL)



Plan: Schnitt

Datum: 13.01.17

geändert 12.12.2018

Eigentümer:
Wachterr, Gemeinde



B) Anlage von Absetz- und Rückhaltebecken

Maßnahmen
Jauchshofen