

Inhalt

1	DARSTELLUNG DER BAUMAßNAHME	1
1.1	Planerische Gestaltung	1
1.2	Bestehende Kanalisation	1
1.3	Bauliche Beschreibung, Planungsumfang	1
1.4	Alternativenprüfung	2
1.4.1	Schmutzwasser	2
1.4.2	Regenwasser	2
2	TECHNISCHE GESTALTUNG DER ENTWÄSSERUNGSANLAGEN	3
2.1	Entwässerungssystem	3
2.1.1	Abwasser	3
2.1.2	Niederschlagswasser	4
2.1.3	Hausanschlüsse	4
2.1.4	Straßenentwässerung	4
3	HYDRAULISCHE BERECHNUNG	4
3.1	Ermittlung der undurchlässigen Fläche	4
3.2	Einleitung in das bestehende Kanalnetz der Straße "Im Eichwald"	5
3.2.1	Häufigkeit des Bemessungsregens und Regendauer	5
3.2.2	Niederschlagsspende	6
3.2.3	Hydraulische Berechnung	6
3.2.4	Nachweisführung der hydraulischen Belastung des Vorfluters	6
3.3	Versickerungsbecken	7
3.3.1	Versickerungswirksame Durchlässigkeit	8
3.3.2	Abstand zu Gebäuden	9
3.3.3	Abstand zum Grundwasser	9
3.3.4	Versickerungsrate	9
3.3.5	Hydraulische Belastung	9
3.3.6	Dimensionierung des Versickerungsbeckens	10
3.3.7	Einstauhöhen im Versickerungsbecken	10
4	REGENWASSERBEHANDLUNG	12
5	ÜBERFLUTUNGSPRÜFUNG	12
5.1	Hochwassersituation für einen Regen $T_n = 30a$	12
5.2	Auswirkungen Vorfluter: Vergleich von Ist- und Soll-Zustand	13
6	DURCHFÜHRUNG DER BAUMAßNAHME	13
6.1	Bauabschnitte	13
6.2	Zeitliche Abwicklung	13
6.3	Grunderwerb	13
7	ANTRAG AUF WASSERRECHTLICHE ERLAUBNIS	14

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

ha	Hektar
DN	Rohrinnenweite [mm]
$q_{H,1000E}$	spezifischer häuslicher Schmutzwasseranfall [$l/(s \cdot 1000E)$]
ψ	Abflussbeiwert [-]
a	Zeiteinheit "Jahr"
A_{red} bzw. A_u	Rechenwert "undurchlässige Fläche" [ha oder m^2]
D	Regendauer in Minuten
k_b	Betriebliche Rauheit [mm]
EZG	Einzugsgebiet [ha]
q_s	spezifische Versickerungsrate [$l/(s \cdot ha)$]
T_n	Wiederkehrzeit [a]

1 DARSTELLUNG DER BAUMAßNAHME

1.1 Planerische Gestaltung

Die vorliegende Planung bezieht sich auf die Erschließung des Wohngebietes "Moos III" in der Gemeinde Sexau. Gemäß Übersichtslageplan schließt sich das Gebiet im Nordwesten und Westen an die bestehende Bebauung des Baugebietes "Moos II" an. Im Südosten und Süden grenzt das Gebiet an landwirtschaftlich genutzte Flächen und die Kleingartenanlage. Die zu erschließende Fläche umfasst rd. 4,01 ha.

Grundlage für die Erschließungsmaßnahme ist der Bebauungsplan "Moos III".

1.2 Bestehende Kanalisation

Die bestehende Kanalisation der Gemeinde Sexau wird im Trennsystem erstellt. Das Schmutzwasser der Gemeinde wird zur Kläranlage geführt und das anfallende Regenwasser in den Vorfluter (Brettenbach) eingeleitet.

1.3 Bauliche Beschreibung, Planungsumfang

Die Entwässerung von "Moos III" erfolgt im Trennsystem.

Das Schmutzwasser wird über Rohrleitungen DN 250 an zwei Punkten in den bestehenden Schmutzwasserkanal eingeleitet und somit der Kläranlage des Abwasserzweckverbandes "Untere Elz" zugeführt.

Für das anfallende Oberflächenwasser des Baugebietes wurde eine ortsnahe Versickerung angestrebt. Aufgrund der Topografie war eine Entwässerung aller Grundstücke über die zentralen Versickerungsanlagen technisch nicht umsetzbar. Somit wird etwa ein Drittel der Gesamtfläche in den bestehen Kanal der Straße "Im Eichwald" eingeleitet. Die Rückhaltung eines 10-jährigen Regens ist jedoch nur im Becken 2 (Flurstück 1010, Waldkircher Straße) möglich. Für Becken 1 (Flurstück 1010/16, Kleingartenanlage) übersteigt das erforderliche Beckenvolumen bei einem 3-jährlichen Regenereignis den vorhandenen Rückhalteraum. Die Notüberläufe der Versickerungsbecken werden an die bestehende RW-Kanalisation angeschlossen (R53.8 und R71.15). Aufgrund der Verkehrssicherungspflicht werden beide Becken eingezäunt.

Folgender Leitungsneubau ist vorgesehen:

Schmutzwasserleitungen, PVC	DN 250	1060 m
Regenwasserleitung, Stahlbeton	DN 300	540 m
Regenwasserleitung, Stahlbeton	DN 400	335 m
Regenwasserleitung, Stahlbeton	DN 500	270 m

1.4 Alternativenprüfung

1.4.1 Schmutzwasser

Es wurden keine Alternativen geprüft.

1.4.2 Regenwasser

Einleitung des Regenwassers in den vorhandenen Regenwasserkanal

Die Einleitung des Oberflächenwassers in die vorhandene Regenwasserkanalisation führt zu einer erhöhten Belastung der Ortskanalisation und des Vorfluters. Der Einbau von Retentionszisternen auf den Grundstücken würde die Abflussmenge aus dem Neubaugebiet drosseln und zu keiner Überlastung des Kanalnetzes führen. Eine Ableitung in den Vorfluter ist jedoch nur zulässig, wenn eine ortsnahe Versickerung nicht möglich gewesen wäre.

Einzelversickerungen,

Über den zur Versickerung gut geeigneten Schwarzwaldkiesen steht eine zur Versickerung ungeeignete Decklehmschicht (Auelehme) an. Die Möglichkeit der Einzelversickerung wurde geprüft, würde allerdings mit einem vielfachen Durchstich der grundwasserschützenden Deckschicht einhergehen und wird vom Landratsamt nicht gestattet. Zudem wird für die Straßenentwässerung eine Regenwasserkanalisation inkl. Versickerung notwendig. Der Mehraufwand, auch die restlichen Flächen an die Kanalisation anzuschließen, hält sich in Grenzen. Die Grundstücke können besser ausgenutzt werden und der Aufwand für die Kontrolle der Versickerungsanlagen verringert sich.

Versickerung über Rigolen

Eine Versickerung über Rigolen ist nicht möglich, da es sich um leicht verschmutztes Regenwasser (bspw. Verkehrsflächen) handelt. Zum Schutz des Grundwassers muss das Oberflächenwasser durch die Passage der belebten Oberbodenschicht gereinigt werden, bevor es versickert. Dies wäre bei entsprechenden Rigolen nur über einen nicht unerheblichen Mehraufwand möglich.

Anlage von einem Versickerungsbecken

Im Bereich der zur Verfügung stehenden Flächen war es aus topografischen sowie technischen Gründen nicht möglich, das gesamte Baugebiet über ein Versickerungsbecken zu entwässern. Durch das, in zwei Richtungen ansteigende Gelände würden die Zuläufe des Versickerungsbeckens so tief liegen, dass der vorgegebene Mindestabstand zum MHW nicht mehr eingehalten werden könnte. Eine Versickerung wäre somit nicht mehr möglich.

2 TECHNISCHE GESTALTUNG DER ENTWÄSSERUNGSANLAGEN

Prinzipiell sind Entwässerungssysteme in bebauten Gebieten so zu bemessen, dass das anfallende Schmutzwasser vollständig zur Kläranlage geführt, Schäden durch Überflutungen in Folge von Niederschlagsabflüssen vermieden werden und die Nutzbarkeit der Siedlungsflächen, unabhängig von den Witterungsverhältnissen, möglichst weitgehend aufrecht erhalten bleibt. Aus wirtschaftlichen Gründen können sie jedoch nicht so ausgelegt werden, dass bei Regen ein absoluter Schutz vor Überflutungen und Vernässungen gewährleistet werden kann.

Die DIN EN-752 sowie das darauf aufbauende DWA-Arbeitsblatt A 118 regeln die zulässigen Überstau- und Überflutungshäufigkeiten in Entwässerungssystemen. Sie geben zulässige Überflutungshäufigkeiten vor, bei denen Wasser aus dem Entwässerungssystem entweicht oder nicht in dieses eindringen kann und auf der Oberfläche verbleibt oder in Gebäude eindringt. Damit die Keller der Wohnhäuser gegen Rückstauungen im Kanal geschützt sind, wird die Sicherung aller Ablaufstellen unterhalb der Rückstauenebene vorgeschrieben (DIN EN 12056-4).

2.1 Entwässerungssystem

Die bestehende Kanalisation in der Gemeinde Sexau wurde bisher im Trennsystem hergestellt. Somit wird auch für den neu zu erschließenden Bereich innerhalb des Bebauungsplans eine getrennte Ableitung von Regenwasser und Schmutzwasser vorgesehen.

2.1.1 Abwasser

Das Abwasser des geplanten Baugebietes "Moos III" wird über zwei neue Schmutzwasserleitungen an die bestehende Schmutzwasserkanalisation in den Straßen "Im Eichwald" (S47.12) und "Moosweg" (S53.11) angeschlossen. Beide Hauptleitungen sind zur Aufnahme des zusätzlichen Schmutzwassers aus dem Neubaugebiet ausreichend groß dimensioniert. Von dort aus wird das Schmutzwasser über den Hauptsammler in der Lörch- bzw. Breitenstraße zur Kläranlage transportiert.

Der Schmutzwasseranfall im Baugebiet ist gering. Die Schmutzwasserkanalisation wird aus konstruktiven Gründen und aus Gründen der Kanalinspektion- und -wartung mit einem Rohrdurchmesser von 250 mm hergestellt (Mindestnennweite Schmutzwasserkanal, DWA-A 118).

Bei dem vorgesehenen Rohrdurchmesser DN 250 und dem durchschnittlichen Gefälle von 0,5 % können 42,6 l/s Wasser abgeleitet werden. Nach DWA-A118 kann für den stündlichen Spitzenwert des häuslichen Abwassers ein Bemessungswert von $q_{H,1000E} = 4 \text{ l/(s} \cdot 1000E)$ angenommen werden. Dies würde einer anschließbaren Einwohnerzahl von 10.000 Einwohnern entsprechen.

Auf einen weiteren hydraulischen Nachweis wird aufgrund der ausreichenden Reserven verzichtet. Alle Schmutzwasserleitungen werden mit PVCHS-Rohren DN 250 ausgeführt.

2.1.2 Niederschlagswasser

Für die hydraulische Bemessung der RW-Entwässerungsanlagen wurden Annahmen bzgl. des künftigen Versiegelungsgrades im Baugebiet "Moos III" getroffen:

Bauplätze Abflussbeiwert = 0,6 [-]

Verkehrsflächen Abflussbeiwert = 0,9 [-]

Die Bemessung der **Regenwasserkanalisation** wurde mit dem Summenlinienverfahren der Firma B&B Ingenieurgesellschaft mbH durchgeführt.

Die Dimensionierung der **zentralen Versickerungsbecken** erfolgte mit dem Bemessungsprogramm ATV-A 138.xls des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH.

2.1.3 Hausanschlüsse

Die Hausanschlüsse werden im Zuge der öffentlichen Erschließung zusammen mit der öffentlichen Hauptleitung verlegt, um erneute Aufgrabungen zu vermeiden. Sie bestehen aus:

Schmutzwasser DN 150 PVC

Regenwasser DN 150 PVC

Aus bautechnischen Gründen werden die Leitungen im allgemeinen 0,5 bis 1,5 m hinter die Grundstücksgrenze in das Privatgrundstück verlegt, und dort im Zuge der Bebauung mit Hausanschlussschächten versehen.

2.1.4 Straßenentwässerung

Die Straßenentwässerung wird im Zuge des Straßenbaus funktionsgerecht hergestellt und an die neue Regenwasserleitung angeschlossen. Diese leitet das Regenwasser, abhängig von der Lage im Baugebiet, entweder in den bestehenden Kanal der Straße "Im Eichwald" oder in eines der zentralen Versickerungsbecken.

3 HYDRAULISCHE BERECHNUNG

Bei der hydraulischen Berechnung wird zwischen der Einleitung in das bestehende Kanalsystem und in die zentralen Versickerungsbecken unterschieden.

3.1 Ermittlung der undurchlässigen Fläche

Das Baugebiet wurde für die Entwässerung in drei verschiedene Bereiche unterteilt (Anlage 2: Lageplan "Flächeneinteilung"). Dementsprechend wurden für die Bemessung die einzelnen Einzugsgebiete separat betrachtet und die undurchlässigen Flächen bestimmt.

Gebiet A: Einleitung in den bestehenden Kanal

	Fläche [ha]	ψ [-]	A_{red} [ha]
Bauplätze	1,1012	0,6	0,6607
Verkehrsflächen	0,2888	0,9	0,2599
Summe	1,3900		0,9206

Gebiet B: Versickerungsbecken Flst.-Nr. 1010/16 (Bereich Kleingartenanlage)

	Fläche [ha]	ψ [-]	A_{red} [ha]
Bauplätze	1,3655	0,6	0,8193
Verkehrsflächen	0,4266	0,9	0,3839
Summe	1,7921		1,2032

Gebiet C: Versickerungsbecken Flst.-Nr. 1010 (Waldkircher Straße)

	Fläche [ha]	ψ [-]	A_{red} [ha]
Bauplätze	0,7026	0,6	0,4216
Verkehrsflächen	0,1612	0,9	0,1451
Summe	0,8638		0,5666

3.2 Einleitung in das bestehende Kanalnetz der Straße "Im Eichwald"

3.2.1 Häufigkeit des Bemessungsregens und Regendauer

Das DWA-Arbeitsblatt A-118 empfiehlt für den Nachweis der Überstauhäufigkeit einer Neuplanung eines Wohngebietes einen Bemessungsregen mit 3-jährlicher Wiederkehrzeit.

Für die Bemessung der RW-Kanalisation wurde eine Regendauer von $D = 15$ min gewählt.

Des Weiteren wird im Arbeitsblatt A-118 der DWA empfohlen den Abflussquerschnitt bis max. 90 % auszulasten. Die Vorgabe wurde bei der Dimensionierung der neuen RW-Kanalisation eingehalten.

3.2.2 Niederschlagsspende

Der Bemessungsregen wurde anhand der aktuellen Kostra DWD 2010R Regendaten ermittelt. Bei einer Wiederkehrzeit von 3 Jahren und einer Regendauer von 15 Minuten beträgt die Regenspende

$$r_{15;3a} = 201,1 \text{ l/(s*ha)}$$

3.2.3 Hydraulische Berechnung

Die Bemessung der Regenwasserkanalisation im Baugebiet erfolgt mit einem Berechnungsprogramm der Firma B&B Ingenieurgesellschaft mbH im Summenlinienverfahren. Die betriebliche Rauigkeit wird mit $k_b = 1,50 \text{ mm}$ angesetzt. Die hydraulischen Berechnungen wurden der Anlage 2.1 beigefügt.

Neubaugebiet (Fläche A,B und C)

Die Rohrdurchmesser der RW-Kanalisation wurden so gewählt, dass die Vorgaben der DWA A-118 eingehalten und keine Auslastungsgrade $> 90 \%$ erreicht wurden.

Gesamtnetz - Neubaugebiet bis Vorfluter

Das Ergebnis der hydraulischen Berechnung zeigt verschiedene Überlastungen in der bestehenden RW-Kanalisation (Anlage 2.2). Ein Vergleich mit der Berechnung des Bestandsnetzes zeigt jedoch, dass das Neubaugebiet auf einen Großteil der Überlastungen keinen Einfluss hat und die Werte auch nach der Berücksichtigung des Baugebietes nicht zunehmen. Für die Bewertung des Neubaugebietes "Moos III" werden die entsprechenden Abschnitte deshalb vernachlässigt.

In den relevanten Abschnitten kommt es in 5 Haltungen zu Auslastungsgraden $> 100 \%$ (ohne Überstau).

Haltung	Auslastung [%]
R47.3 - R47.2	103 %
R47.2 - R47.1	103%
R28.19 - R28.17	108 %
R28.17 - R28.16	100 %
R28.13 - R28.12	108 %

Die beiden Versickerungsbecken können das anfallende Oberflächenwasser des Bemessungsregens ($r_{15, n=3a}$) zurückhalten. Dadurch kommt es aus den "Flächen B und C" zu keiner Einleitung in den bestehenden RW-Kanal bzw. Vorfluter. Für die Überprüfung des Gesamtnetzes wurde deshalb nur der Zufluss aus der "Fläche A" berücksichtigt.

3.2.4 Nachweisführung der hydraulischen Belastung des Vorfluters

Die Notwendigkeit einer Regenrückhaltung wurde anhand der "Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser - Regenrückhaltung" überprüft.

Brettenbach

Der aufnehmende "Brettenbach" kann idealisiert als Trapezprofil dargestellt werden. Das Ufer ist natürlich ausgebildet mit Gehölz im Abflussprofil. Die Bachsohle ist kiesig, stellenweise mit Geröll.

HQ 2 =	15,33 m ³ /s
HQ 1 = 0,8 * HQ2 =	12,264 m ³ /s
Strickler-Beiwert k_{St} =	25 m ^{1/3} /s
Sohlliniengefälle I =	0,355 %
Sohlbreite b=	5,00 m
Fließgeschwindigkeit v =	1,45 m/s (iterativ hergeleitet)

Somit ergibt sich für **HQ₁ eine Fließstrecke von rund 2.600 m.**

Für die Ermittlung der Einleitungsmenge wurden die Einleitungsstellen und die dazugehörigen Abflussmengen aus der Generalentwässerungsplanung der Gemeinde Sexau übernommen (Soll-Zustand). Die im GEP berücksichtigte Fläche für das Baugebiet "Moos III" entspricht allerdings nicht exakt dem Planungszustand. Die abflusswirksame Fläche vergrößert sich insgesamt um 0,15 ha. Dies bedeutet einen zusätzlichen Abfluss von 20 l/s (für $r_{15, n=1a}$) in den Brettenbach.

Insgesamt werden innerhalb der 30-minütigen Fließstrecke unterhalb und oberhalb der geplanten Einleitungsstelle 6.454 l/s in den Brettenbach (oder dem Brettenbach zufließende Gewässer) eingeleitet.

Vorfluter	Einleitungswassermenge mit $r_{15, n=1a}$
Brettenbach	4.571 l/s + 20 l/s
Reichenbächle (z. Brettenbach)	1.116 l/s
Wiesengraben (z. Brettenbach)	679 l/s
Mühlenbächle	88 l/s
Summe der Einleitungsmengen	6.474 l/s

Die Gesamteinleitungsmenge liegt somit unterhalb des Bemessungsabflusses von $HQ_1 = 12.264$ l/s. Eine Regenrückhaltung ist nicht erforderlich.

3.3 Versickerungsbecken

Im Baugebiet werden zwei zentrale Versickerungsanlagen hergestellt.

Becken 1: Flurstück 1010/16 im Bereich der Kleingartenanlage (Nachfolgend "Becken 1" genannt)

Becken 2: Flurstück 1010 entlang der Waldkircher Straße (nachfolgend "Becken 2" genannt)

3.3.1 Versickerungswirksame Durchlässigkeit

Erfahrungen des Landratsamtes Emmendingen zeigen, dass die für die Selbstabdichtung verantwortlichen Feinstfraktionen durch den Einbau von Sedimentationsanlagen nicht zurückgehalten werden können. Somit wird auf den Einbau entsprechender Anlagen verzichtet. Wenn es zu einer Selbstabdichtung und damit einhergehend zu einer Abnahme der Versickerungsleistung kommt, ist die belebte Oberbodenschicht des betroffenen Versickerungsbeckens auszutauschen.

Da durch den Einbau der Behandlungsanlage keine Verbesserung der Durchlässigkeit erreicht werden würde, kann auf eine Abminderung des Durchlässigkeitsbeiwertes in der Berechnung der Versickerungsanlagen verzichtet werden.

Versickerungsbecken

Den Hinweisen des DWA Arbeitsblattes A-138 zum Bau und Betrieb von Versickerungsanlagen ist Folge zu leisten, um die Wasserdurchlässigkeit des Beckens während und nach der Baumaßnahme gewährleisten zu können.

Beckensohle

Im Baugebiet stehen im Untergrund zunächst bindige Böden (Auelehme) an. Die Sohle des Versickerungsbeckens liegt jedoch deutlich unterhalb dieser, für die Versickerung nicht geeigneten Schicht. Die Becken werden an die darunterliegenden Schwarzwaldkiese angeschlossen, die einen ausreichend hohen Durchlässigkeitsbeiwert vorweisen können:

Schwarzwaldkiese = $1,8 \times 10^{-4}$ m/s (inkl. Korrekturfaktor)

Auf der Beckensohle wird eine 30 cm dicke belebte Bodenschicht eingebaut. Diese muss einen Durchlässigkeitsbeiwert von 5×10^{-5} m/s vorweisen können. Die Einhaltung des vorgegebenen Durchlässigkeitsbeiwertes ist nachzuweisen.

Böschungen

Bodenuntersuchungen durch das Büro Klipfel & Leonhardt Consult GmbH haben ergeben, dass im Bereich des Baugebietes eine Decklehmschicht ansteht, die zur Versickerung nicht geeignet ist.

Becken 1: UK Decklehmschicht = 229,70 m. ü. NN max.WSP = 230,20 m. ü. NN

Becken 2: UK Decklehmschicht = 230,30 m. ü. NN max. WSP = 230,25 m. ü. NN.

Im Bereich von *Becken 1* wird der anstehende Decklehm (ca. 50 cm stark) im Böschungsbereich bis auf die Höhe der max. Einstautiefe entfernt und durch bereits ausgebautes Material der Schwarzwaldkiese ersetzt. Eine ausreichende Versickerungsleistung in diesem Bereich ist herzustellen.

Im Bereich von *Becken 2* ist kein Austausch erforderlich, da die UK der Decklehmschicht über der maximalen Einstauhöhe des Versickerungsbeckens liegt.

Zusätzlich wird auch in den Böschungsbereichen der Versickerungsanlagen eine 30 cm starke belebte Oberbodenschicht, analog zur Beckensohle, eingebaut. Auch hier ist die Einhaltung des vorgegebenen Durchlässigkeitsbeiwertes nachzuweisen.

3.3.2 Abstand zu Gebäuden

Die Mindestabstände zentraler Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 zu *bestehenden Gebäuden* werden bei beiden Versickerungsbecken eingehalten. Der Abstand zur *neuen Bebauung* kann nicht für alle Bauplätze eingehalten werden. Deshalb wird für die Kellergeschosse des Neubaugebiets "Moos III" eine wasserdruckhaltende Abdichtung im Bebauungsplan vorgeschrieben. Durch die Abdichtung wird der Abstand zum Gebäude unkritisch, solange bautechnische Grundsätze (Auftriebssicherheit, Lastabtragsbereiche) bei der Planung berücksichtigt werden.

3.3.3 Abstand zum Grundwasser

Das Büro Klipfel & Leohnhardt Consult GmbH hat eine Grundwassererkundung durchgeführt und dabei das MHW im Plangebiet auf 228,00 m. ü. NN. festgelegt.

Die Mächtigkeit des Sickerraums sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich 1,00 m betragen (DWA-A 138). Dieser kann im Baugebiet nicht eingehalten werden. Mit einer Höhe von 228,50 m. ü. NN. liegen die Sohlen der Versickerungsbecken lediglich 50 cm über dem mittleren hohen Grundwasserstand.

Da es sich im Baugebiet jedoch um unbedenkliche Niederschlagsabflüsse handelt, ist auch eine Mächtigkeit des Sickerraums von weniger als 1,0 m zu vertreten.

3.3.4 Versickerungsrate

Die Versickerungsraten beider Becken wurden iterativ bei der Dimensionierung mit dem EDV-Programm "ATV-A 138.xls" des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH ermittelt (siehe Anlage 2.3).

Becken 1: $q_s = 0,009 \text{ m}^3/\text{s} = 7,48 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$

Becken 2: $q_s = 0,007 \text{ m}^3/\text{s} = 12,36 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$

3.3.5 Hydraulische Belastung

Becken 1

Undurchlässige Fläche (A_{red}) = 12.030 m²

Sickerfläche (Sohlfläche) = 221 m²

Sickerfläche (Böschung) = 199 m²

$A_{\text{red}} : A_s$ 1 : 29

Becken 2

Undurchlässige Fläche (A_{red}) = 5.666 m²

Sickerfläche (Sohlfläche) = 161 m²

Sickerfläche (Böschung) = 203 m²

$A_{\text{red}} : A_s$ 1 : 16

3.3.6 Dimensionierung des Versickerungsbeckens

Becken 1

Sohltiefe	228,50 m. ü. NN.
Einlauf DN 500	229,261 m. ü. NN.
Notüberlauf	230,200 m. ü. NN.
Sohle - Einlauf	0,461 m
Sohle - Notüberlauf	1,40 m
Sohlfläche	221,00 m ²
Böschungsneigung	1:2

Becken 2

Sohltiefe	228,50 m. ü. NN.
Einlauf DN 500	229,289 m. ü. NN.
Notüberlauf	230,200 m. ü. NN.
Sohle - Einlauf	0,489 m
Sohle - Notüberlauf	1,30 m
Sohlfläche	74,00 m ²
Böschungsneigung	1:2

3.3.7 Einstauhöhen im Versickerungsbecken

Ohne Einbeziehung des Retentionsvolumens der Kanalisation

Becken 1

Jährigkeit	Erforderliches Volumen [m ³]	Vorhandenes Volumen [m ³]	Gesamtvolumen [m ³]	Einstautiefe [m]	Entleerungszeit [h]
1-jährig	355 m ³	503 m ³	761 m ³	1,10	12,1
2-jährig	458 m ³	503 m ³	761 m ³	1,30	14,3
3-jährig	519 m ³	503 m ³	761 m ³	(1,43)	(15,7)
5-jährig	599 m ³	503 m ³	761 m ³	(1,60)	(17,5)
10-jährig	702 m ³	503 m ³	761 m ³	(1,80)	(19,6)
20-jährig	805 m ³	503 m ³	761 m ³	-	-
30-jährig	861 m ³	503 m ³	761 m ³	-	-

50-jährig	942 m ³	442 m ³	673 m ³	-	-
100-jährig	1048 m ³	442 m ³	673 m ³	-	-

Becken 1 kann einen 2-jährigen Bemessungsregen aufnehmen. Es kommt dabei allerdings zu einem leichten Rückstau in der Regenwasserkanalisation. Bei einem 3-jährigen Regenereignis ist das Beckenvolumen unterhalb des Notüberlaufs nicht mehr ausreichend. Bei einem Regen mit größerer Jährlichkeit wird das Versickerungsbecken in die RW-Kanalisation des "Mooswegs" (R53.8) entlastet. Der Notüberlauf springt selbstständig an.

Der tiefste Punkt der angeschlossenen Straßen liegt mit einer Höhe von rd. 230,70 m. ü. NN. ca. 20 cm über dem Rohrscheitel des Notüberlaufs.

Becken 2

Jährigkeit	Erforderliches Volumen [m ³]	Vorhandenes Volumen [m ³]	Gesamtvolumen [m ³]	Einstautiefe [m]	Entleerungszeit [h]
1-jährig	167 m ³	388 m ³	727 m ³	0,80 m	8,80
2-jährig	216 m ³	388 m ³	727 m ³	0,95 m	10,40
3-jährig	244 m ³	388 m ³	727 m ³	1,05 m	11,40
5-jährig	282 m ³	388 m ³	727 m ³	1,15 m	12,50
10-jährig	330 m ³	388 m ³	727 m ³	1,30 m	14,10
20-jährig	379 m ³	388 m ³	727 m ³	1,45 m	15,60
30-jährig	405 m ³	388 m ³	727 m ³	(1,50 m)	(16,10)
50-jährig	443 m ³	388 m ³	727 m ³	(1,60 m)	(17,20)
100-jährig	493 m ³	388 m ³	727 m ³	(1,70 m)	(18,20)

Becken 2 kann einen 20-jährigen Regen zurückhalten. Es kommt dabei aber zu einem Rückstau in der Regenwasserkanalisation. Für ein Regenereignis mit 30-jährlicher Wiederkehrzeit ist das Beckenvolumen unterhalb des Notüberlaufs nicht mehr ausreichend. Bei entsprechenden Regenereignissen wird das Versickerungsbecken in die bestehende RW-Kanalisation der Waldkircher Straße entlastet (R 71.14). Der Notüberlauf springt selbstständig an. Falls es in Zukunft zu einer Bebauung des Flurstücks 1010 kommen sollte, sind für eine Einleitung des anfallenden Oberflächenwassers ausreichend Volumenreserven vorhanden.

Der tiefste Punkt der angeschlossenen Straßen liegt mit einer Höhe von rd. 231,00 m. ü. NN. ca. 40 cm über Rohrscheitel des Notüberlaufs.

4 REGENWASSERBEHANDLUNG

Anhand der Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten wurde überprüft, ob für das im Baugebiet anfallende Oberflächenwasser eine weitere Regenwasserbehandlung erforderlich wird.

Flächenaufteilung: Im Baugebiet wurde zwischen privaten Bauplätzen (Dachflächen, Hofflächen) und öffentlichen Verkehrsflächen unterschieden. Für die Grundstücksflächen wurden die Maximalwerte der überbaubaren Fläche aus dem Bebauungsplan herangezogen.

Luftverschmutzung: Die Luftverschmutzung ist im Baugebiet gering. Für den Nachweis wurden die Flächen zwischen dem westlichen Rand des Baugebietes und der Straße "An der Gärtnerei" dem Typ "L3" zugeordnet. Damit wird eine mögliche Luftverschmutzung durch das Verkehrsaufkommen der Waldkircher Straße berücksichtigt.

Die Berechnungen nach den "Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten" sind in der Anlage 7 enthalten.

5 ÜBERFLUTUNGSPRÜFUNG

Die Berechnung der Versickerungsbecken erfolgte anhand des "einfachen Verfahrens" nach DWA-A 138. Da bei diesem Verfahren mit statistisch ausgewerteten Regenspenden mittlerer Intensität gerechnet wird, wurde zur Berücksichtigung des Einflusses der Intensitätsvariabilität natürlicher Ereignisse ein empirischer Zuschlagsfaktor f_z angesetzt.

Für die Dimensionierung der Versickerungsbecken im Baugebiet Moos III wurde ein Zuschlagsfaktor $f_z = 1,20$ (gering) angesetzt. Der Faktor $f_z = 1,20$ entspricht nach DWA-A 138 einem Risikomaß von 1-2 %. Dieser Wert sagt aus, dass das mit dem einfachen Verfahren bemessene Volumen mit einer Wahrscheinlichkeit von 1-2 % kleiner und mit einer Wahrscheinlichkeit von 98-99 % größer ist als das Volumen, das bei Vorgabe derselben Berechnungsgrundlagen durch eine Langzeitsimulation als erforderlich nachgewiesen würde.

5.1 Hochwassersituation für einen Regen $T_n = 30a$

Die *neue RW-Kanalisation des Baugebietes* kann den anfallenden Regen mit einer Wiederkehrzeit $T_n = 30 a$ ohne Überstau in die zentralen Versickerungsbecken bzw. den bestehenden Kanal "Im Eichwald" einleiten.

Einleitung in bestehenden RW-Kanal - "Im Eichwald" (Fläche A)

Das *bestehende RW-Kanalnetz* ist im IST-Zustand für einen Regen mit 30 jährlicher Wiederkehrzeit hydraulisch überlastet. Dadurch kommt es zu Überstauungen ab Schacht R28.17 (Breitestraße).

Versickerungsbecken 1 - Kleingartenanlage (Fläche B)

Ab einer Dauer $D=20$ min ($T_n = 30a$) ist das vorhandene Beckenvolumen nicht mehr ausreichend. Das angestaute Regenwasser wird über den Notüberlauf in den bestehenden RW-Kanal im "Moosweg" eingeleitet. Das *bestehende Kanalnetz* ist für die berechnete Wiederkehrzeit hydraulisch überlastet, was ab Schacht R53.1 zu Überstauungen führt.

Versickerungsbecken 2 - Flurstück 1010 (Fläche C)

Bei einer Wiederkehrzeit $T_n=30a$ wird erst ab einer Dauer $D>90$ min Regenwasser über den Notüberlauf in den Kanal der Waldkircher Straße eingeleitet. Bei einem Drosselabfluss von max. 43,1 l/s ist keine hydraulische Überlastung des *nachfolgenden RW-Kanals* zu erwarten.

5.2 Auswirkungen Vorfluter: Vergleich von Ist- und Soll-Zustand

Das bestehende Kanalnetz ist bereits im IST-Zustand für einen Bemessungsregen $T_n = 30$ a hydraulisch überlastet. Das Regenwasser wird unter Druck abgeführt und es kommt zu Überstauungen. Der einzuleitende Spitzenabfluss nimmt im Planungszustand somit nicht zu und es kommt zu keiner Verschlechterung an der Einleitungsstelle zum Brettenbach.

6 DURCHFÜHRUNG DER BAUMAßNAHME

6.1 Bauabschnitte

Die vorgesehenen Erschließungsarbeiten für das Baugebiet "Moos III" werden in zwei Bauabschnitten durchgeführt. Die Entwässerungsanlagen (Kanal und Versickerungsbecken) werden bereits im Zuge des ersten Bauabschnitts fertiggestellt.

6.2 Zeitliche Abwicklung

Voraussichtlicher Baubeginn des ersten Bauabschnitts ist im Sommer 2018. Bauende ist für Frühjahr 2019 vorgesehen. Für den zweiten Bauabschnitt wurde noch kein Zeitfenster angesetzt.

6.3 Grunderwerb

Die Ausweisung der notwendigen Grunderwerbsflächen, deren Abgrenzung und Bewertung ist nicht Bestandteil der Entwurfsbearbeitung und wurde im Bebauungsplanverfahren behandelt.

7 ANTRAG AUF WASSERRECHTLICHE ERLAUBNIS

Hiermit beantragen wir die wasserrechtliche Erlaubnis für:

Einleitungsstelle Nr. 1	R 47.12; "Im Eichwald"
Gewässername	Brettenbach
Flurstück Nr. bei Einleitung in Vorfluter	496
Lage der Einleitung zu empfindlichen Gebieten	Grenze zu WSG "Mauracher Berg Tb III + IV"
Einzugsgebietsfläche A (lt. GEP)	91,60 ha
Mittlerer Abflussbeiwert (lt. GEP)	0,14
Bewertung der Einleitung im Hinblick auf eine erforderliche Behandlung	Keine Behandlung erforderlich

Die bereits bestehende Einleitungserlaubnis des Generalentwässerungsplans der Gemeinde Sexau für die "Einleitungsstelle 1" wird erweitert. Das Baugebiet "Moos III" ist im Entwässerungsplan der Gemeinde Sexau bereits teilweise enthalten und wird im Einzugsgebiet 79 (EZG 79 = 4,95 ha, Abflussbeiwert=0,45, $A_{red} = 2,228$ ha) berücksichtigt.

Vergleich Generalentwässerungsplan (GEP) mit Planungszustand

Durch die bereits erfolgte Erschließung von "Moos II" und dem geplanten Baugebiet "Moos III" ergibt sich rechnerisch eine abflusswirksame Fläche $A_{red} = 2,378$ ha. Das würde eine Zunahme um 0,15 ha im Vergleich zur bereits berücksichtigten abflusswirksamen Fläche des Generalentwässerungsplans bedeuten. Nach der Bebauung von "Moos III" würden demnach 20 l/s zusätzlich in den Vorfluter eingeleitet werden (bei $r_{15;1} = 133,3$ l/(s*ha)).

$$0,15 \text{ ha} * 133,3 \text{ l/(s*ha)} = 20 \text{ l/s}$$

Einleitungsstelle Nr. 2	Versickerungsbecken 1
Gewässername	Grundwasser
Flurstück Nr. bei Einleitung	1010/16
Lage der Einleitung zu empfindlichen Gebieten	-
Einzugsgebietsfläche A (BG Moos III, Fläche B)	1,792 ha
Mittlerer Abflussbeiwert	0,670
Versickerungsrate	7,48 l/(s*ha)
Bewertung der Einleitung im Hinblick auf eine erforderliche Behandlung	Versickerung durch eine 30 cm starke bewachsene Oberbodenschicht

Einleitungsstelle Nr. 3	Versickerungsbecken 2
Gewässername	Grundwasser
Flurstück Nr. bei Einleitung	1010
Lage der Einleitung zu empfindlichen Gebieten	WSG "Mauracher Berg Tb III + IV"
Einzugsgebietsfläche A (BG Moos III, Fläche B)	0,870 ha
Mittlerer Abflussbeiwert	0,660
Versickerungsrate	12,36 l/(s*ha)
Bewertung der Einleitung im Hinblick auf eine erforderliche Behandlung	Versickerung durch eine 30 cm starke bewachsene Oberbodenschicht

Aufgestellt: Schallstadt-Mengen, den 06.03.2018