

HSI

DIPL.-ING. HERBERT SCHMITZ

INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN

Abnoba GmbH

Waxweiler

Erweiterung Freizeit- und Feriencentrum
Prümtal

Entwässerung

Entwässerungskonzept

April 2012

1. Ausfertigung

3201-0865

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Allgemeines	2
2	Abwasserentsorgung	3
2.1	Schmutzwasser.....	3
2.1.1	Wassermengenermittlung	3
2.1.2	Hydraulische Betrachtung und Ablagerungsproblematik.....	4
2.1.3	Trassierung und Tiefenlage	4
2.2	Niederschlagswasserbewirtschaftung	5
2.2.1	Versickerungsgutachten	6
2.2.2	Wasserriss	6
2.2.3	Regenwasserbewirtschaftungsfläche „West“	7
2.2.4	Regenwasserbewirtschaftungsfläche „Ost“	10
	Anhang - Lageplan	13

1 Veranlassung und Allgemeines

Für das „Ferien- und Freizeitzentrum Prümatal“ beabsichtigt die **Abnoba Forst- und Immobilien GmbH** eine Ausweitung des Ferienhausangebotes.

Der Bebauungsplan „Ferien- und Freizeitzentrum Prümatal, 3. Änderung / 1. Erweiterung“ wird vom Büro **Bauer b+ architectes** in Zusammenarbeit mit dem Büro **Ernst + Partner Landschaftsarchitekten BDLA Trier** erstellt.

Mit der Ausarbeitung des Entwässerungskonzeptes wurde hierzu das Ingenieurbüro **HSI Trier** beauftragt.

Das vorliegende Entwässerungskonzept beinhaltet die Erfassung und Ableitung des anfallenden Schmutzwassers sowie die Retention / Versickerung des Niederschlagswassers.

Das zu erschließende Gelände liegt im unmittelbaren südlichen Anschluss an die bestehende Ferienhausanlage. Das Konzept sieht ein verbindendes Angebot an Ferienhäusern unterschiedlicher Größe (4-, 6- und 8-Personen Bungalows) im derzeit noch ungenutzten Hangbereich und auf angrenzenden Teilflächen des „Plateaus“ im Süden vor.

Zur K 137 ist eine verkehrstechnische Zweitanbindung vorgesehen, die zu einer Entlastung der bebauten Ortslage von Waxweiler beiträgt.

Bislang werden in insgesamt 87 Häusern ca. 390 Betten angeboten, im angestrebten Endausbau soll das Ferienhausgebiet (Bestand und Erweiterung) ca. 160 Häuser mit knapp 750 Betten umfassen.

Der Gesamtbereich des Ferien- und Freizeitentrums liegt, an die Ortslage anschließend, im Südwesten von Waxweiler.

Beim Plangebiet handelt es sich um einen zur Prüm hin flach auslaufenden, im Mittelteil sehr steil ansteigenden und zum Südrand abermals abflachenden Hang, der nach Süden zur K 137 in eine leicht überwölbte Fläche übergeht.

Der Bereich überspannt vom tiefsten Punkt an der Prümbrücke bis zum Hochpunkt der Überwölbung auf dem Plateau südlich der K 137 eine Differenz von gut 100 Höhenmetern (Hochpunkt bei 477 m.ü.NN).

2 Abwasserentsorgung

Die Erweiterungsfläche des Freizeit- und Ferienzentrums soll im modifizierten Trennsystem erschlossen werden.

Beim modifizierten Trennsystem erfolgt eine getrennte Ableitung des Schmutz- und Regenwassers. Im Unterschied zum konventionellen Trennsystem wird das anfallende Niederschlagswasser einer Retention zugeführt.

Die sogenannte Niederschlagswasserbewirtschaftung wird innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans in zwei semizentralen Retentionsanlagen durchgeführt.

2.1 Schmutzwasser

2.1.1 Wassermengenermittlung

Die bestehende Zentralkläranlage in Waxweiler weist mit einer Gesamtkapazität von 4.000 EW und einer noch „freien“ Kapazität von über 1.500 EW hinreichend Reserven zur Behandlung weiteren Schmutzwassers auf.

Die neuen Ferienhäuser werden in drei unterschiedlichen Varianten als Einzel- bzw. Doppelhäuser auf den dafür vorgesehenen Segmenten (A-P) errichtet:

Typ 1:	4 Schlafstellen	32 Häuser
Typ 2:	6 Schlafstellen	21 Häuser
Typ 3:	8 Schlafstellen	13 Häuser

Die insgesamt 66 Einzelhäuser bzw. Doppelhaushälften bieten somit 358 Schlafstellen. Bei Vollbelegung kann für die Erweiterung des Ferienparks mit einer Einwohnerzahl von

ca. 360 Einwohner

ausgegangen werden.

Für die Ermittlung des Schmutzwasseraufkommens wird von folgenden Bemessungsgrundlagen ausgegangen:

spezifischer Abwasseranfall	120 l/(E*d)
Stundenansatz pro Tag	10 h

Hieraus ergeben sich folgende Schmutzwassermengen:

Täglicher Abwasseranfall $Q_d = 43,2 \text{ m}^3/\text{d}$

Mittlerer Abwasseranfall $Q_s = 0,50 \text{ l/s}$

Maximaler Abwasseranfall $Q_{sx} = 1,20 \text{ l/s}$

Für das komplette Ferien- und Freizeitzentrum mit einer Bettenanzahl für
ca. 750 Einwohner

ergeben sich folgende Werte:

Täglicher Abwasseranfall $Q_d = 90,0 \text{ m}^3/\text{d}$

Mittlerer Abwasseranfall $Q_s = 1,04 \text{ l/s}$

Maximaler Abwasseranfall $Q_{sx} = 2,50 \text{ l/s}$

2.1.2 Hydraulische Betrachtung und Ablagerungsproblematik

Bei der ermittelten sehr geringen Schmutzwassermenge, die in den Anfangshal-
tungen gegen Null geht, werden sich die Ablagerungen nicht ganz vermeiden
lassen.

Da aber immer wieder Spülstöße durch Toiletten, etc. auftreten werden Ablage-
rungen schubweise weggeführt.

2.1.3 Trassierung und Tiefenlage

Schmutzwassertechnisch soll die Erweiterungsfläche des Freizeit- und Ferien-
zentrums an den vorhandenen Schmutzwasserkanal des Altbestandes bzw. al-
ternativ an den öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Straße ‚Bornwiese‘ an-
geschlossen werden.

Durch die vorhandene Topographie werden keine Übertiefen entstehen.

2.2 Niederschlagswasserbewirtschaftung

Es ist vorgesehen, das Niederschlagswasser entsprechend dem Landeswassergesetz nach dem Prinzip der Retention und Versickerung zu entsorgen.

Dies hat zur Folge, dass möglichst wenige Flächen versiegelt werden sollen, um somit die abflusswirksamen Flächen zu minimieren.

Der zusammenfassende Ausgleich für den Eingriff in den Grund- und Oberflächenwasserhaushalt wird durch die Verpflichtung zur definierten Retention nach aktuellen siedlungswasserwirtschaftlichen Anforderungen erbracht. Eine dezentrale Versickerung ist laut Vorgutachten wegen fehlender Sickerfähigkeit und der bestehenden Gefälleverhältnisse nicht möglich.

Der wasserwirtschaftliche Ausgleich erfolgt über eine Minimierung der versiegelten bzw. für eine Versiegelung zulässigen Flächen.

Die Ferienhäuser tragen alle extensiv begrünte Flachdächer.

Die Gebäude der Gemeinschaftseinrichtungen erhalten nur flachgeneigte Pult- und Satteldächer von 15-30°.

Für das Dach des Gebäudes zu landwirtschaftliche Zwecken (Tierhaltung) ist ein flach geneigtes Pult- oder Satteldach mit einer Dachneigung von bis 15° vorgesehen. Eine extensive Dachbegrünung wird angestrebt.

Die Flächen von Flachdächern oder flach geneigten Dächern werden unter Beachtung der einschlägigen Richtlinien zur Flachdachbegrünung zu mindestens 70% ihrer Aufsichtsfläche mit einer extensiven Dachbegrünung versehen.

Für die Niederschlagswasserbewirtschaftung sind semizentral, innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans, zwei eigenständige Flächen ausgewiesen.

Flächenbefestigungen der Nebenanlagen wie Terrassen, Stellplätze, Zuwegungen, etc. werden nach § 10(4) LBauO mit versickerungsfähigem Material auf wasserdurchlässigem Unterbau ausgeführt.

Die Hauptwege zur inneren Erschließung wie auch die Fahrgassen der Sammelstellplatzanlagen werden vollständig versiegelt.

2.2.1 Versickerungsgutachten

Das Büro für Geotechnik und Umwelt Dr. Jung + Lang Ingenieure GmbH, Trier wurde mit der Geotechnischen Untersuchung zur Beurteilung der Baugrundsituation und der Versickerungseignung der im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden beauftragt.

Zur Untersuchung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden in dem Bereich der ausgewiesenen Flächen zur Regenwasserbewirtschaftung vier Bohrlochinfiltrationsversuche durchgeführt. Mit den Eingießversuchen wurden Durchlässigkeitsbeiwerte k_f von $1,7 \times 10^{-8}$ bis $6,7 \times 10^{-9}$ m/s ermittelt.

Der Untergrund ist aufgrund der Versuche als schwach bis sehr schwach durchlässig nach DIN 18130-1 zu bewerten.

Mit den Bohrlochinfiltrationsversuchen wurden sehr geringe Durchlässigkeiten ermittelt, die außerhalb des entwässerungstechnischen Bereiches nach ATV-A138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – von $5,0 \times 10^{-3}$ bis $5,0 \times 10^{-6}$ m/s liegen.

Die k_f -Werte dieser Böden sind somit für eine Versickerung nicht geeignet.

Im Rahmen eines Abstimmungsgespräches mit der SGD Nord – Abteilung Wasserwirtschaft wurde dementsprechend festgelegt, dass die Niederschlagswasserbewirtschaftung im Sinne der Retention durchgeführt wird.

Zusätzlich können die Mulden derart ausgebildet werden, dass das Wasser durch eine belebte Bodenzone in eine hohlraumreiche Schicht von Schotter oder Lava geleitet werden kann. Anschließend erfolgt eine geringfügige Versickerung bzw. die gedrosselte Ableitung.

2.2.2 Wasserriss

Den Bereich nach Norden begrenzendes Gewässer ist die Prüm. Daneben gibt es einen die aktuellen Flächen teilweise nach Westen begrenzenden Wasserriss, der in einer natürlichen Geländemulde die hangaufwärts entspringenden Hangwasseraustritte aufnimmt und ableitet. Innerhalb des bestehenden Ferienzentrums ist dieses namenlose Gewässer III. Ordnung verrohrt und wird als Kanal durch das bestehende Ferienhausgebiet bis in die Prüm geführt. Die Einleitstelle der Verrohrung befindet sich unter dem Brückenbauwerk.

Der Wasserriss am Westrand des bestehenden Ferienhausgebietes soll durch eine teilweise dauerhafte Freistellung (kein Einbeziehen in eine flächendeckende Wiederaufforstung) und ein Beseitigen der regulierenden Einbauten aufgewertet werden.

Ein Öffnen der bestehenden Verrohrung des Wasserrisses unter dem bestehenden Ferienhausgebiet ist jedoch nicht möglich.

Der Drosselabfluss des Retentionsbeckens „West“ soll im Anfangsbereich des verrohrten Gewässerabschnittes eingeleitet werden.

2.2.3 Regenwasserbewirtschaftungsfläche „West“

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit des Untergrundes und der damit verbundenen zu langen Entleerungs- und Einstauzeit erfolgt die Bemessung auf der Grundlage des DWA-A117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“.

Die Bemessung mit dem einfachen Verfahren erfolgt unter der Vorgabe von Regenspenden. Hierbei wird vereinfacht vorausgesetzt, dass die Häufigkeit der Regenspende der Überschreitungshäufigkeit des Retentionsbeckens entspricht.

Die Überschreitungshäufigkeit des Speichervolumens wurde auf $n \geq 0,1/a$ bzw. $T_n \leq 10$ a festgelegt.

Die mittleren Abflussbeiwerte wurden in Abhängigkeit von Flächentyp und -neigung folgendermaßen festgelegt:

Fläche	Flächentyp	Art der Befestigung	Abflussbeiwert
4.876 m ²	Straßen Haupterschließung	Asphalt	0,90
3.810 m ²	Gründach Grundfläche Gebäude (GR _v)	humusiert < 10 cm	0,50
3.690 m ²	Wege, Plätze Nebenanlagen (GR _t)	z.B. Schotterrasen	0,30

1.098 m ²	Plätze	z.B. Sickersteine	0,25
	Parkplätze		
318 m ²	Wege	z.B. Rasengittersteine	0,15
	Gehwege		
4.743 m ²	Wiesen	steiles Gelände	0,10
	Extensive Nutzung		
13.071 m ²	Gärten	flaches Gelände	0,05
	Innere Durchgrünung		

Hieraus ergibt sich eine befestigte, abflusswirksame Fläche von ca. 8.850 m².

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse und der ausgeprägten felsigen Hanglage, kann in diesem Bereich für die Retention lediglich eine Fläche von maximal 80 m² zur Verfügung gestellt werden.

Die Drosselwassermenge des Beckens wurde in Abstimmung mit der SGD Nord in Abhängigkeit von der hydraulischen Belastbarkeit der Verrohrung des Wasserrißes festgelegt.

Das Einzugsgebiet des namenlosen Gewässers III. Ordnung beträgt 4,6 ha. Bei einem mittleren Abflussbeiwert von 0,1 ergibt sich für das maßgebende 10-jährige, 10-minütige Regenereignis

$$r_{10;0,1} = 254,4 \text{ l/(s*ha)}$$

ein Abfluss von ca. 120 l/s.

Der Abfluss der Verrohrung (Stahlbeton DN300; Mindestgefälle 60 ‰; $k_b = 1,5 \text{ mm}$) bei Vollfüllung beträgt 240 l/s. Die Drosselwassermenge des Beckens kann somit maximal 120 l/s betragen.

Gemäß der Volumenbilanzierung auf Grundlage der oben genannten Randbedingungen ergibt sich eine Beckengröße von 80 m³. Dies entspricht dem Flächenbedarf von 80 m² mit einer Einstautiefe von 1,0 m.

Das Retentionsbecken wird als naturnahes Erdbecken ausgebildet. Die Böschungen werden mit einer maximalen Neigung von 1:1 ausgebildet. Aufgrund

der Böschungsneigung und der Einstautiefe ist eine Absicherung gegenüber dem öffentlichen Verkehr vorzusehen.

Das natürliche Einzugsgebiet für die Regenwasserbewirtschaftungsfläche liegt unmittelbar neben dem Einzugsgebiet des Wasserrisses und beträgt ca. 3,16 ha. Bei einem mittleren Abflussbeiwert von 0,1 (steiles bewaldetes Gelände) ergibt sich für das maßgebende Regenereignis ein Abfluss von ca. 80 l/s.

Der Drosselabfluss ist somit 40 l/s höher als der potenzielle natürliche Gebietsabfluss. Bei einem Drosselabfluss der dem potenziellen Gebietsabfluss von 80 l/s entspricht, müsste das Becken ein Volumen von 110 m³ aufweisen. Die fehlenden 30 m³ Retentionsraum sollen zusätzlich im Bereich der Regenwasserbewirtschaftungsfläche „Ost“ geschaffen werden.

Dem Becken wird ein Drosselbauwerk vorgeschaltet, welches den Basisabfluss in die vorhandene Verrohrung des namenlosen Gewässers III. Ordnung weiterleitet.

Das Retentionsbecken wird erst dann mit Niederschlagswasser beaufschlagt bzw. eingestaut, wenn der Drosselabfluss überschritten wird.

Für den Katastrophenfall reicht die bestehende Verrohrung nicht aus. Hierfür erhält das Becken zusätzlich einen breitflächigen Notüberlauf zur Erschließungsstraße hin. Inwieweit die neuangelegte Straßenfläche zur Ableitung des über den Notüberlauf abgeschlagenen Wassers geeignet ist, muss in der weitergehenden Planung untersucht werden.

Unter Umständen müssen hier weitere bauliche Maßnahmen, z.B. Neubau eines Entlastungskanals, ergriffen werden.

Im Versagensfall des Beckens kann, im Zusammenhang mit einem Katastrophenregen, eine Überflutung der Grundstücke unterhalb der Erschließungsstraße nicht ausgeschlossen werden.

2.2.4 Regenwasserbewirtschaftungsfläche „Ost“

Die mittleren Abflussbeiwerte wurden in Abhängigkeit von Flächentyp und -neigung folgendermaßen festgelegt:

Fläche	Flächentyp	Art der Befestigung	Abflussbeiwert
2.275 m ²	Straßen Haupteerschließung	Asphalt	0,90
3.408 m ²	Gründach Grundfläche Gebäude (GR _v)	humusiert < 10 cm	0,50
2.910 m ²	Wege, Plätze Nebenanlagen (GR _t)	z.B. Schotterrasen	0,30
1.686 m ²	Plätze Parkplätze	z.B. Sickersteine	0,25
766 m ²	Wege Gehwege	z.B. Rasengittersteine	0,15
12.139 m ²	Gärten Innere Durchgrünung	flaches Gelände	0,05

Hieraus ergibt sich eine befestigte, abflusswirksame Fläche von ca. 5.770 m².

Das natürliche Einzugsgebiet für die Regenwasserbewirtschaftungsfläche beträgt ca. 2,28 ha. Bei einem mittleren Abflussbeiwert von 0,1 ergibt sich für das maßgebende Regenereignis

$$r_{45;0,1} = 101,4 \text{ l/(s*ha)}$$

ein Abfluss von ca. 20 l/s.

Gemäß der Volumenbilanzierung auf Grundlage der oben genannten Randbedingungen und dem zusätzlichen Volumen von 30 m³ aus der Regenwasserbewirtschaftungsfläche „West“ ergibt sich eine Beckengröße von 180 m³. Dies entspricht dem Flächenbedarf von 600 m² mit einer Einstautiefe von 0,3 m.

Die Retentionsmulden werden als naturnahe Erdbecken aus mehreren flachen Einzelspeichern mit 0,3 m Wassertiefe ausgebildet.

Die Böschungen der Versickerungsmulden werden mit einer maximalen Neigung von 1:2 ausgebildet.

Unmittelbar vor der Einleitung des Niederschlagswassers in das Beckensystem wird der ankommende Kanal mit maximal 1,0 % Gefälle ausgeführt, um die Fließgeschwindigkeit des ankommenden Wassers in Form einer Beruhigungsstrecke zu verringern. Die Einleitstelle des Regenwasserkanals in die Becken wird mit einem Steinwurf gegen Erosion stabilisiert. Grundsätzlich sind alle weiteren Ein- und Auslaufbereiche des Beckensystems mit Natursteinen, Findlingen und ggf. einer Steinschüttung gegen Auskolkungen zu schützen.

Das Retentionssystem zur Speicherung des Niederschlagswassers bedarf der Pflege. Es ist dafür zu sorgen, dass die Abflussdrossel dauerhaft durchlässig bleibt. Ablagerungen (Unrat und Sandanteile) sind regelmäßig zu beseitigen.

Die Wiesenflächen sind einmal im Jahr zu mähen und das Mähgut ist abzuräumen. Um das Einfahren von Mähfahrzeugen in die Mulden zu erleichtern, ist ein kleiner Teil der Böschung mit Schotterrassen zu befestigen und abzuflachen.

Zur Regelung des Abflusses wird ein Drosselbauwerk in der unteren Mulde eingebaut. Das Bauwerk dient gleichzeitig als Notüberlauf, über das die Wassermengen im Katastrophenfall dem Entlastungskanal zugeführt werden.

Die Wassermengen werden über einen Kanal in den Dimensionen DN 300/400 mit Gefällen von 4%-20% direkt zur Prüm abgeleitet.

Zur Bemessung des Katastrophenregens wird ein 10-jähriges, 10-minütiges Ereignis

$$r_{10, n=0,1} = 254,41 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

in Ansatz gebracht werden.

Für die Bemessung des Katastrophenregens werden neben der Einzugsfläche "Ost" des Baugebietes auch die Wald- und Wiesenflächen, die in die Retentionsbecken und den Ablaufkanal einmünden, berücksichtigt.

Damit ergibt sich folgende Gesamtfläche:

A_{red} - B – Gebiet:	0,577 ha
Waldfläche $0748 \times 0,1$	0,075 ha
Wiesenflächen $(0,176 + 0,898 + 0,274) \times 0,1$	<u>0,135 ha</u>
Gesamt A_{red}	0,787 ha

Es ergibt sich somit ein Gesamtabfluss von

$$A_{\text{red}} \times r_{10, n=0,1} = 0,787 \times 254,4 = 200 \text{ l/s.}$$

Auch ein 20-jähriges Regenereignis von 10 Minuten Dauer

$$r_{10, n=0,5} = 291,80 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

kann mit 230 l/s noch über den geplanten Kanal abgeleitet werden.

Vor der Bornwiesenstraße wird ein neuer Einlaufschacht errichtet und an den neuen Kanal angeschlossen. Die vorhandenen Einläufe werden stillgelegt und somit wird der vorhandene Regenwasserkanal entlastet.

Der geplante Kanal verläuft von der Retentionsmulde zur Bornwiesenstraße und von dort über das unterliegende Grundstück direkt zur Prüm.

Der Einmündungsbereich in die Prüm wird naturnah ausgebildet.

Im Zusammenhang mit einem Katastrophenregen, Jährlichkeit > 20 Jahre, 50 Jahre und mehr, kann dennoch eine Überflutung der Grundstücke unterhalb des Beckensystems nicht ausgeschlossen werden. Die Nutzung der Straße zur Ableitung des abgeschlagenen Niederschlagwassers ist höhentechisch zu überprüfen. Gegebenenfalls sind bauliche Maßnahmen zu ergreifen.

Aufgestellt:

Trier, im April 2012

HSI Dipl.-Ing. Herbert Schmitz

- Ingenieurbüro für Bauwesen -

Herbert Schmitz

i. A. Stefan Klassen

Waxweiler – Erweiterung Freizeit- und Ferienzentrum Prümatal

Entwässerung

ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

Anhang

Lageplan