

**Josef Höckmeier**

**Regenwasserableitung  
Neubau Hähnchenmastställe  
bei Eschelbach, Markt Wolnzach**

**Tektur vom 10.04.2017 zum Entwurf  
vom 07.09.2015**

**Auftraggeber: Josef Höckmeier**  
Emmeramstraße 9  
85283 Eschelbach  
Tel.: 0160 / 94791776

**Landkreis: Pfaffenhofen an der Ilm**

**Entwurfsverfasser: Wipfler PLAN Planungsgesellschaft mbH**  
Hohenwarter Straße 124  
85276 Pfaffenhofen  
Tel.: 08441/5046-0; Fax: 490204

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Erläuterung	
2	Lagepläne	
2.1	Übersichtskarte	M = 1 : 25000
2.2	Lageplan Einzugsgebiet	M = 1 : 1000
2.3	Lageplan Entwässerung	M = 1 : 500
3	Detailplan Regenrückhaltung	M = 1 : 50
4	Auszug Baugrunduntersuchung	

# **ANLAGE 1**

## **ERLÄUTERUNG**

# ERLÄUTERUNG

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorhabensträger.....	1
2	Vorhaben.....	1
3	Bestandssituation .....	1
3.1	Allgemeines.....	1
3.2	Baugrundverhältnisse.....	2
3.3	Bestehende Abwasseranlagen .....	2
3.4	Gewässer .....	2
4	Art und Umfang des Vorhabens.....	3
4.1	Schmutzwasserbeseitigung .....	3
4.2	Regenwasserbeseitigung .....	3
4.2.1	Konzept und Regenanfall .....	3
4.2.2	Bemessung Regenrückhaltebecken .....	7
4.2.3	Bemessung nach DWA M 153.....	9
4.2.4	Dimensionierung der Kanäle .....	14
5	Zusammenfassung .....	16

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4-1; Kanalisiertes Einzugsgebiet, Größenangaben.....	5
Tabelle 4-2; Einzugsgebiet abflusswirksam Istzustand .....	6
Tabelle 4-3; Einzugsgebiet abflusswirksam Planzustand .....	7
Tabelle 4-4; Belastungen nach DWA-M 153 .....	10

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 4-1: Flächenermittlung mit Einzugsgebiet, Art der Befestigung und Abflussbeiwert.....	8
Abbildung 4-2: Bemessung der Regenwasserrückhaltung nach DWA-A117 .....	8
Abbildung 4-4: Flächenermittlung mit Art der Befestigung und Spitzenbeiwerten.....	11
Abbildung 4-5: Ermittlung der qualitativen Gewässerbelastung nach DWA-M 153.....	11
Abbildung 4-6: Dimensionierung der Rohrleitung des Dachwassers .....	14
Abbildung 4-7: Dimensionierung der Rohrleitung in der Umgehungsstraße .....	14
Abbildung 4-8: Dimensionierung der Rohrleitung Zufahrtsstraße .....	15

## QUELLENVERZEICHNIS

DWA-A 117	Bemessung von Regenrückhalteräumen, April 2006
DWA M 153	Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007
DIN EN 752	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, April 2008
Landesamt für Umwelt Bayern; Hinweise zur Anwendung des Merkblatt es DWA- M153 vom 06.06.2012	

## **1 Vorhabensträger**

Das Ingenieurbüro WipflerPLAN wurde von Hr. Josef Höckmeier, Emmeramstraße 9, 85283 Eschelbach, beauftragt, für den geplanten Neubau eines Hähnchenmaststalles bei Eschelbach eine Entwurfsplanung für die Beseitigung des Regenwassers zu erarbeiten.

## **2 Vorhaben**

Der Vorhabensträger plant südwestlich vom Ortsteil Eschelbach ergänzend zur bereits vorhandenen Biogasanlage, auf einer Fläche von rund 1,32 ha eine Hähnchenmast einzurichten. Die Fläche wird mit Gebäuden und Hofflächen befestigt. Durch die Versiegelung der Fläche wird die Sammlung des vor Ort anfallenden Regenwassers erforderlich.

Für die geordnete Regenwassersammlung und Ableitung wird die Einleitung in die vorhandenen Regenrückhaltebecken des Marktes Wolnzach geplant. Die vorhandenen Regenrückhaltebecken Eschelbach wurden von der Teilnehmergeinschaft Eschelbach zusammen mit dem Verband für ländliche Entwicklung Oberbayern geschaffen.

## **3 Bestandssituation**

### **3.1 Allgemeines**

Das Bauvorhaben liegt rund 500 m südöstlich des Ortes Eschelbach in einem Bereich mit landwirtschaftlichen Gebäuden im Außenbereich.

Der Ort Eschelbach gehört zum Markt Wolnzach und weist überwiegend ländliche Strukturen auf.

Das überplante Gelände befindet sich im Eigentum des Vorhabenträgers. Das Vorhaben grenzt direkt südlich an die bereits bestehende Biogasanlage an. Die Erschließung des Geländes erfolgt über die Ortsverbindungsstraße Eschelbach – Kemnathen an die östlich gelegene Kreisstraße PAF 9 sowie die westlich gelegene Staatsstraße 2232.

### 3.2 Baugrundverhältnisse

Im Planungsgebiet wurden vier Sondierbohrungen mit durchgehender Kerngewinnung und Entnahme von gestörten Bodenproben durchgeführt.

Unter einer rund 0,5 m mächtigen Mutterbodenauflage finden sich bis in Tiefen von -2,0 m bis -3,7 m Lehmschichten mit sandig kiesigem Anteil. Diese Bodenschicht weist eine Durchlässigkeit auf, die es gestattet eine technische Versickerung mit entsprechender Vorbehandlung (Absetzanlagen) des Regenwassers umzusetzen.

Unterhalb der Tiefe von -3,7 m finden sich stark schluffige Mittelsande mit teils starken feinsandigen Anteilen bis zur Aufschlusstiefe von -6,0 m bis -9,2 m. Der Boden in dieser Tiefenlage ist teils als durchlässig bis schwach durchlässig zu bewerten. Der hohe Feinkornanteil in diesen Bodenschichten mit mehr als 10 % weist den Boden als besonders empfindlich für eine dauerhafte technische Versickerung aus. In der Bohrung (SB4) ist in keiner der angetroffenen Schichten eine gezielte Versickerung von Regenwasser möglich.

Das Grundwasser wurde in den Bohrungen in Tiefen von -5,3 m und -8,0 m angetroffen.

Nähere Aussagen zu den Bodenverhältnissen können dem Baugrundgutachten entnommen werden, das als Anlage 4 der Entwässerungsplanung beiliegt.

### 3.3 Bestehende Abwasseranlagen

Das bestehende Gelände der Biogasanlage weist keinen häuslichen Abwasseranfall auf. Toiletten oder Duschen sind nicht vorhanden. Das anfallende Regenwasser aus den potenziellen Verschmutzerflächen wird über Pumpen der Biogasanlage zugeführt. Bereiche mit Dachflächen versickern ohne Wasserfassung breitflächig auf dem Gelände.

### 3.4 Gewässer

Das Planungsgebiet selbst ist Teileinzugsgebiet für das Gewässer Eschelbach der rund 500 m nordwestlich beginnt.

Eine direkte Ableitung in das Gewässer ist aufgrund der großen Entfernung und der damit verbundenen Querung mehrerer Privatgrundstücke nicht möglich.

Es befinden sich jedoch direkt nördlich des Planungsgebietes bestehende Regenrückhaltebecken des Marktes Wolnzach, die im Zuge von Landschaftspflegemaßnahmen durch die Dorfgemeinschaft erstellt wurden. Diese Rückhaltebecken fassen bereits den Regenabfluss aus dem jetzigen Planungsgebiet und leiten diesen zusammen mit dem Abfluss aus weiteren Flächen über eine Verrohrung in den Eschelbach ab.

## **4 Art und Umfang des Vorhabens**

### **4.1 Schmutzwasserbeseitigung**

Das Sanitärabwasser (Toilette und Dusche) aus dem geplanten Nebengebäude der Hähnchenmastställe wird in einer abflusslosen Grube gesammelt, nach Bedarf entleert und zur Kläranlage Pfaffenhofen geliefert.

### **4.2 Regenwasserbeseitigung**

#### **4.2.1 Konzept und Regenanfall**

Die Ergebnisse aus der Baugrunderkundung zeigen, dass eine Versickerung von Niederschlagswasser im technischen Maßstab vor Ort mit einer aufwendigen Vorbehandlung des Regenwassers möglich ist. Favorisiert wird jedoch die Regenwasserbeseitigung über eine gedrosselte Ableitung des Regenwassers in die vorhandenen Regenrückhaltebecken des Marktes Wolnzach. Bei dem überplanten Gelände handelt es sich um einen Teil des Einzugsgebietes für die bestehenden Regenrückhaltebecken des Marktes Wolnzach.

Durch die Versiegelung der bislang landwirtschaftlichen Nutzflächen erhöht sich der abflusswirksame Regenwasseranfall. Um diesem Umstand entgegenzuwirken wird geplant, das anfallende Regenwasser im Planungsgebiet über ein eigenes Regenrückhaltebecken zu fassen und gedrosselt an die Rückhaltungen des Marktes abzugeben. Über die geplante Regenrückhaltung wird die bebaute Fläche gefasst. Das Rückhaltebecken wird im Süden des Planungsgebietes mit einem Volumen von ca. 346 m<sup>3</sup>, einer Grundfläche von ca. 280 m<sup>2</sup> (ohne Zufahrtsrampe)



und den groben Abmessungen von 8,20 m x 35,40 m x 2,0 m gebaut, wobei der Bemessungswasserspiegel deutlich tiefer liegt. Somit bleibt ein Freibord von 0,80 m bei einem Rückhaltevolumen von ca. 346 m<sup>3</sup>, bevor das Becken bei einem höheren Regen über den Beckenrand überläuft.

Die Zuleitung zum Regenrückhaltebecken erfolgt zu Großteil über Freispiegelkanäle mit 5 ‰ Gefälle. Die Straße im Norden des Planungsgebietes wird über eine Kastenrinne NW 300 entwässert. Da diese den tiefsten Punkt des Planungsgebietes darstellt, ist die Kastenrinne an einen Pumpenschacht angeschlossen, der das Niederschlagswasser zum ersten Schacht der Freispiegelleitung im Nordwesten des Planungsgebietes pumpt. In die Umfahrung über die Westseite wird der Freispiegelkanal gelegt, in den diese ebenfalls entwässert. Der Kanal weist einen Durchmesser von DN 400 auf. Im Süden des Planungsgebietes wird die Asphaltfläche ebenfalls über eine Kastenrinne NW 300 gefasst und direkt zum Schacht vor der Regenrückhaltung/-behandlung geleitet.

Das Niederschlagswasser der Dachflächen der beiden neu geplanten Ställe wird über drei Kanalstränge DN 300 mit 5 ‰ Gefälle gefasst und zu einer Zisterne mit 45 m<sup>3</sup> geleitet. Das Dachflächenwasser kann durch die hochwirksame Abluftreinigung nach Absprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt als wenig verschmutzt angenommen werden und ist daher auch zur Brauchwassernutzung geeignet. Überschüssiges Dachflächenwasser wird dem Freispiegelkanal zur Regenrückhaltung zugeführt.

Neben der Rückhaltung in dem Betonbecken erfolgt zusätzlich eine Behandlung des Niederschlagswassers. Dazu wird das Becken ohne dichte Sohle gebaut und besteht daher nur aus Stahlbetonwänden. Die Sohle besteht aus einer bewachsenen Oberbodenschicht und einer filterstabilen Übergangsschicht. Die Verteilung innerhalb des Querschnittes erfolgt über ein Verteilergerinne als Betonhalbschale DN 500 an der westlichen Stirnseite des Beckens. Die Wasserverteilung erfolgt einseitig über die Halbschalenkante.

Die Sohle des Beckens liegt auf 447,00 müNN und der Stauwasserspiegel bei 448,20 müNN (bei einem Volumen von ca. 346 m<sup>3</sup>). Damit das Niederschlagswasser ausreichend gereinigt wird, sickert das Wasser innerhalb des Sickerbeckens durch eine 30 cm starke, bewachsene Oberbodenschicht in eine 30 cm starke Übergangsschicht. Die Oberbodenschicht muss dabei folgenden Anforderungen erfüllen: pH-Wert 6-8, Humus 1-3 %, Tongehalt < 10%, k<sub>f</sub>-Wert > 5,0 \* 10<sup>-5</sup> m/s und Rasenansaat. Die Übergangsschicht besteht aus einem Kies mit 2/8 mm. In-

nerhalb der Übergangsschicht befinden sich Drainagen, die das versickerte Wasser fangen und in den Pumpenschacht leiten. Die sechs quer zur Fließrichtung liegenden Teilsickerrohre mit DN 50 liegen ohne Gefälle in der Übergangsschicht und schließen mittig an das längsliegende Teilsickerrohr DN 100 an, welches ebenfalls kein Gefälle aufweist. Die Sammeldrainage DN 100 mündet auf einer gleichbleibenden Höhe von 446,30 müNN in den Pumpenschacht. Der Pumpenschacht weist einen Durchmesser von DN 1000 auf. Die Sohle liegt auf 445,30 müNN und der Deckel auf 449,00 müNN. Die Höhe beträgt damit 3,7 m. Das Volumen des Pumpensumpfes liegt bei  $V = \pi \cdot 0,5^2 \cdot 1 = 0,79 \text{ m}^3$ . Aus dem Pumpenschacht wird das gereinigte Niederschlagswasser über ein Rohr entlang der Zufahrtsstraße bis zu dem Regenrückhaltebecken gepumpt.

Das Einzugsgebiet des Plangebietes umfasst folgende Flächenteile:

Flächenteil	Gebiet [m <sup>2</sup> ]	Gebiet [ha]
Dachflächen Mastställe	5537	0,554
Asphaltflächen (Umfahrung)	2625	0,263
Grünflächen (Eingrünung)	3646	0,365
<b>Planungsgebiet (Gesamt)</b>	<b>11808</b>	<b>1,181</b>

**Tabelle 4-1; Kanalisiertes Einzugsgebiet, Größenangaben**

Zusätzlich zu berücksichtigen ist ferner ein rund 2,43 ha großes Hanggebiet dessen Regenabfluss dem Planungsgebiet direkt zufließt. Dieses Außengebietswasser wird auf einem Teil der Grünflächen kurzzeitig über Mulden gefasst, mittels Verrohrung unter der Straße hergeführt und dort direkt wieder ausgeleitet. Dadurch, dass das Wasser nur kurzzeitig gefasst wird und schnell wieder in seinen natürlichen Verlauf ausgeleitet wird, kommt es zu keiner Verschärfung der Situation.

Der vorhandene Wirtschaftsweg wird von einem Feldweg in eine Zufahrt in Asphalt ausgeführt. Diese Fläche kann höhenbedingt nicht an das geplante Regenrückhaltebecken angeschlossen werden. Die Straße ist Richtung Bebauung geneigt, so dass das Wasser in die vorhandene Mulde läuft. Die Mulde wird ähnlich zur Regenwasserbehandlung im Regenrückhaltebecken über 30 cm bewachsenen Oberboden versickert und in einer Übergangsschicht mittel Teilsickerrohr gefasst und unter der Mulde entlang zum Schacht geführt. Damit die Versickerung ord-

nungsgemäß funktioniert werden im Abstand von 10 m Betondielen mit Schlitz eingebaut. Durch die Schlitzte kann sich das Wasser verteilen. Des Weitern sind die Betondielen nicht bis zur Geländeoberkante geführt, so dass es die Oberkante ebenfalls als Notüberlauf fungiert. Am Ende der Mulde befindet sich ein Schacht mit Einlaufrost-Deckel, dessen Oberkante ca. 20 cm unter GOK liegt, und somit als Notüberlauf dient.

Eine Gegenüberstellung der Einzugsgebiete Hanggebiet, Planungsgebiet und Zufahrt bezüglich des Regenwasseranfalls im Ist- und im Planzustand zeigt, dass durch die geplante Rückhaltemaßnahme eine Verschärfung des Regenwasserabflusses für den Bemessungsfall nicht stattfindet.

Flächenteil	Gebiet [ha]	Abflussbeiwert	Gebietseigenschaft
Außengebiet (Hangfläche)	2,430	0,1	Ackerfläche Gefälle 12%
Ackerfläche (Planungsgebiet)	1,180	0,05	Ackerfläche Gefälle 5%
Zufahrt Feldweg	0,147	0,3	Kies- und Schotterbefestigung
<b>Abflusswirksames Einzugsgebiet</b>	<b>3,757</b>	<b>0,09</b>	

**Tabelle 4-2; Einzugsgebiet abflusswirksam Istzustand**

- Befestigung nach Tab. 4-2; 9 %
- Regenspende:  $r_{10;0,33} = 214 \text{ l/s*ha}$
- Geländeneigung > 4 % mit Befestigung < 50 %, maßgebliche kürzeste Regendauer nach DWA-A118 Tabelle 4: 10 min
- Spitzenabflussbeiwert  $\Psi_s = 0,47$  (DWA-A118 Tabelle 6; mit  $r_{15,0,33} = 174 \text{ l/s*ha}$  mit Geländeneigungsgruppe 3 ( $4\% \leq I_G \leq 10\%$ ))

Daraus ergibt sich ein Abfluss von:

$$Q_{R, \text{Ist}} = 3,757 \text{ ha} * 0,47 * 214 \text{ l/s*ha} = 378 \text{ l/s}$$

Im Planzustand werden die Einzugsgebiete Außengebiet und Zufahrt Feldweg weiterhin normal abgeführt. Das Planungsgebiet selbst wird über eine Regenrückhaltung gefasst. Durch die Rückhaltung wird sichergestellt, dass hier nur 5 l/s Abfluss an die bestehenden Regenrückhaltebecken der Gemeinde abgegeben werden.

Flächenteil	Gebiet [ha]	Abflussbeiwert	Gebietseigenschaft
Außengebiet (Hangfläche)	2,430	0,1	Ackerfläche Gefälle 12%
Planungsgebiet	1,180	Fassung über Regenrückhaltung mit Drosselabfluss 5 l/s	
Zufahrt Feldweg	0,147	0,8	Asphalt / Grabenseitenstreifen
<b>Abflusswirksames Einzugsgebiet</b>	<b>2,577</b>	<b>0,14</b>	

**Tabelle 4-3; Einzugsgebiet abflusswirksam Planzustand**

- Befestigung nach Tab. 4-3; 14 %
- Geländeneigung > 4 % mit Befestigung < 50 %, maßgebliche kürzeste Regendauer nach DWA-A118 Tabelle 4: 10 min
- Regenspende:  $r_{10;0,33} = 214 \text{ l/s*ha}$
- Spitzenabflussbeiwert  $\Psi_s = 0,52$  (DWA-A118 Tabelle 6; mit  $r_{15,0,33} = 174 \text{ l/s*ha}$  mit Geländeneigungsgruppe 3 ( $4\% \leq I_G \leq 10\%$ ))
- 6 l/s Drosselabfluss

Daraus ergibt sich ein Abfluss von:

$$Q_{R, \text{Ist}} = 2,577 \text{ ha} * 0,52 * 214 \text{ l/s*ha} + 6 \text{ l/s} = 287 \text{ l/s} + 6 \text{ l/s} = 293 \text{ l/s}$$

Der Regenabfluss im Planzustand mit 293 l/s liegt somit niedriger als der Regenabfluss im derzeitigen Zustand mit 378 l/s. Eine Abflussverschärfung aus der Bebauung ist daher nicht zu erwarten. Es ist sogar von einer leichten Entlastung der gemeindlichen Rückhaltebecken auszugehen.

#### 4.2.2 Bemessung Regenrückhaltebecken

Die geplante Sickermulde soll zwei Aufgaben erfüllen. Zum einen dient sie als Rückhalteraum für die Zwischenspeicherung und zum anderen als Behandlung zur Reinigung des Niederschlagswassers für die Einleitung in das Regenrückhaltebecken bzw. den Eschelbach. Um keine Verschlechterung der Situation zu erreichen, wird der Drosselabfluss auf 5 l/s festgelegt.

Die Berechnungen des erforderlichen Rückhaltevolumens und der Sickermulde erfolgen mit dem Programmen A117 und A138 des Landratsamtes für Umwelt.

<b>Projekt :</b> 6132,002 Höckmeier Mastanlage		<b>Datum :</b>		
<b>Becken :</b> Rückhaltung Hähnchenmast				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,j}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Dach	Faserzementplatten	0,554	0,9	0,499
Hofflächen	Asphalt	0,263	0,9	0,237
		$\Sigma =$ 0,817		$\Sigma =$ 0,735

Abbildung 4-1: Flächenermittlung mit Einzugsgebiet, Art der Befestigung und Abflussbeiwert

Es wird eine undurchlässige Fläche von 0,735 ha, ein Drosselabfluss von 5 l/s, eine Fließzeit  $t_f$  von 4 min und eine Überschreitungshäufigkeit von 0,1 1/a angesetzt.

Projekt : 6132,002 Höckmeier Mastanlage		Datum :	
Becken : Rückhaltung Hähnchenmast			
<b>Bemessungsgrundlagen</b>			
undurchlässige Fläche $A_U$ :	0,73 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,am}$ :	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluss $Q_{Dr}$ :	5 l/s
Fließzeit $t_f$ :	4 min	Zuschlagsfaktor $f_z$ :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,1 1/a		
<b>RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)</b>			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,y}$ :	l/s		
<b>RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)</b>			
Drosselabfluss $Q_{Dr,RÜB}$ :	l/s	Volumen $V_{RÜB}$ :	m³
<b>Starkregen</b>			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4469250 m	Hochwert :	5381490 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge :	nördliche Breite :	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 49 vertikal : 87	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,731 km östlich 0,576 km südlich		
<b>Berechnungsergebnisse</b>			
maßgebende Dauerstufe D :	200 min	Entleerungsdauer $t_E$ :	16,7 h
Regenspende $r_{D,n}$ :	35,4 l/s/ha	Spezifisches Volumen $V_s$ :	411,2 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ :	6,85 l/s/ha	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ :	300 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ :	0,999 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	300 m³
<b>Warnungen</b> - keine vorhanden -			

Abbildung 4-2: Bemessung der Regenwasserrückhaltung nach DWA-A117

Erforderlich ist ein Rückhaltevolumen von 300 m<sup>3</sup>. Vorgesehen wird ein Rückhaltevolumen von rund ca. 346 m<sup>3</sup>. Somit wird sichergestellt, dass eine Überlastung im Bemessungsfall nicht auftritt.

Die Versickerungsfläche liegt bei ca. 280 m<sup>2</sup>. Der k<sub>f</sub>-Wert der Oberbodenschicht muss inklusive Sicherheitszuschlag bei mindestens 5\*10<sup>-5</sup> m/s liegen, um das geforderte Volumen einzuhalten:

$$k_{f,\min} = Q \text{ [m}^3\text{/s]} / A_s \text{ [m}^2\text{]} = 0,005 \text{ m}^3\text{/s} / 280 \text{ m}^2 = 1,8 * 10^{-5} \text{ m/s} \approx 5 * 10^{-5} \text{ m/s}$$

#### 4.2.3 Bemessung nach DWA M 153

Zum Schutz des Vorfluters werden Anforderungen an die Qualität und Menge des einzuleitenden Abflusses gestellt. Entsprechende Kriterien sind im Merkblatt DWA-M 153 in Abhängigkeit von der Verschmutzung des abzuleitenden Regenwassers festgelegt.

##### Hydraulische Bewertung

Eine hydraulische Bewertung ist im vorliegenden Fall nicht notwendig, da in ein bestehendes Regenrückhaltebecken eingeleitet wird und nicht direkt in ein Gewässer. Zudem ist das Planungsgebiet selbst Teil des Gesamteinzugsgebietes der bestehenden Regenrückhaltungen. Der Vergleich der hydraulischen Belastung aus dem derzeitigen Gelände zum bebauten Zustand ist im Punkt 4.2.1 geführt.

##### Qualitative Bewertung

Das anfallende Regenwasser aus dem Planungsgebiet wird mit einem Regenwasserkanal gesammelt und dem geplanten Rückhaltebecken zugeführt.

Die Bewertungspunkte für die qualitative Bewertung wurden entsprechend der Tabelle A.2 und A.3 aus dem DWA-M153 gewählt. Für die Hofflächen wurden unterschiedliche Verschmutzungsgrade berücksichtigt. Der Anliefer- und Abholbereich im Süden wird standardmäßig als Starkverschmutzerfläche angesetzt, die Umfahrung an der Westseite und Nordseite aufgrund der geringen Fahrbewegungen (1-2 Überfahrten/Tag) als Fläche mit einer mittleren Verschmutzung. Die Dachflächen können durch die hochwirksame Abluftreinigung nach Absprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt als wenig verschmutzte Flächen angenommen werden.

Während der Zeit der Anlieferung und Abholung wird der An- und Abfahrbereich im Süden eine Entwässerungsweiche betrieben. Dies bedeutet, dass im Falle einer Anlieferung bzw. Abholung die Anfahrszone nach Beendigung des Lieferverkehrs abgewaschen, das Waschwasser über den geplanten Waschwasserbehälter der bestehenden direkt nördlich angrenzenden Biogasanlage zugeführt wird. Das sehr stark verschmutzte Waschwasser gelangt demnach nicht in das Regenrückhaltebecken.

Folgende Belastungen aus der Fläche wurden berücksichtigt:

Einflüsse aus der Luft			
Luftverschmutzung	Flächenaufkommen	Typ	Punkte
gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	L1	1
Belastung aus der Fläche			
Flächenverschmutzung	Flächenaufkommen	Typ	Punkte
gering	Dachflächen	F2 / F5	8 / 27
mittel	Hofflächen mit sehr geringem Verkehrsaufkommen	F5	27
stark	Hofflächen mit Lieferverkehr	F6	35

**Tabelle 4-4; Belastungen nach DWA-M 153**

Das Dachflächenwasser wird zuerst in eine Zisterne geleitet, aus der Brauchwasser entnommen wird. Überschüssiges Wasser wird dann mit dem Wasser von stark und mittelmäßig verschmutzten Flächen abgeleitet und behandelt.

Die Hofflächen gliedern sich in drei Teilabschnitte zuzüglich der Anfahrsstraße, wobei die Fläche A2.3 stark verschmutzt ist.

<h2>Flächenermittlung</h2>				
Projekt : 6132.002 Höckmeier BV Flur 608			Datum : 28.05.2015	
Gewässer : Eschelbach				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
Dach	A1 - Faserzementplatten	0,554	0,9	0,499
Grünfläche	A4 - Grün	0,267	0,05	0,013
Grünfläche	A3 - Grün	0,098	0,05	0,005
Asphaltflächen mittel	A2.1 und A2.2 - geringer Verkehr	0,118	0,9	0,106
Asphaltflächen stark	A2.3 - starker Verkehr	0,144	0,9	0,13
		$\Sigma$ : 1,181		$\Sigma$ : 0,753

Abbildung 4-3: Flächenermittlung mit Art der Befestigung und Spitzenbeiwerten

Um die Bemessung auf der sicheren Seite liegend zu prüfen, wird die Dachfläche einmal als wenig verschmutzt mit dem Typ 2 und 8 Punkten und einmal als mittelmäßig verschmutzte Fläche mit Typ 5 und 27 Punkten eingesetzt. Die Variante mit geringer Verschmutzung ist in diesem Falle durch den nicht zulässigen Verdünnungsfaktor der ungünstigere Fall.

<h2>Qualitative Gewässerbelastung</h2>							
Projekt : 6132.002 Höckmeier BV Flur 608				Datum : 28.05.2015			
Gewässer			Typ		Gewässerpunkte G		
Eschelbach			G 6		G = 15		
Flächenanteile $f_i$		Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$	
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Dach	0,499		L 1	1	F 2	8	
Grünfläche	0,013		L 1	1	F 1	5	
Grünfläche	0,005		L 1	1	F 1	5	
Asphaltflächen mittel	0,106	0,449	L 1	1	F 5	27	12,58
Asphaltflächen stark	0,13	0,551	L 1	1	F 6	35	19,83
			L		F		
$\Sigma = 0,753$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$ :				B = 32,41
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,46$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden $A_u : A_s = 27:1$					D 1		0,45
					D		
					D		
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,45	
Emissionswert $E = B \cdot D$ :						E = 14,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 14,6 < G = 15$							

Abbildung 4-4: Ermittlung der qualitativen Gewässerbelastung nach DWA-M 153



<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>							
Projekt :6132.002 Höckmeier BV Flur 608				Datum : 28.05.2015			
Gewässer					Typ		Gewässerpunkte G
Eschelbach					G 6		G = 15
Flächenanteile $f_i$			Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_u$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Dach	0,499	0,679	L 1	1	F 5	27	19,01
Grünfläche	0,013		L 1	1	F 1	5	
Grünfläche	0,005		L 1	1	F 1	5	
Asphaltflächen mittel	0,106	0,144	L 1	1	F 5	27	4,04
Asphaltflächen stark	0,13	0,177	L 1	1	F 6	35	6,37
			L		F		
$\Sigma = 0,753$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$ :				B = 29,41
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$							$D_{max} = 0,51$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung über 30 cm bewachsenen Oberboden $A_u : A_s = 27:1$					D 1		0,45
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2)}$ :							D = 0,45
Emissionswert $E = B \cdot D$ :							E = 13,2
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 13,2 < G = 15$							

Das Niederschlagswasser bedarf einer Behandlung vor der Einleitung in das Regenrückhaltebecken bzw. den Eschelbach. Dazu wird das Niederschlagswasser über eine 0,30 dicke, bewachsene Oberbodenschicht versickert, bevor es wieder gefasst und abgeleitet wird. Das Verhältnis von undurchlässiger Fläche zu Sickerfläche liegt bei 0,753 ha : 0,028 ha bzw. 27 : 1. Es wird daher der Behandlungstyp D1 mit dem Durchgangswert von 0,45 der Spalte c angesetzt. Unter diesen Voraussetzungen gilt der Nachweis als erfüllt.

Für die Zufahrtsstraße wird eine gesonderte Berechnung der qualitativen Gewässerbelastung aufgestellt.

<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>							
Projekt :6132.002 Höckmeier Zufahrt				Datum :			
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
Regenrückhaltebecken - Eschelbach						G 6	G = 15
Flächenanteile $f_i$			Luft $L_i$		Flächen $F_i$		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_u$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Zufahrtsstraße	0,083	1	L 1	1	F 6	35	36
Grün	0,005		L 1	1	F 1	5	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,088$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$ :			B = 36	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$							$D_{max} = 0,42$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden $A_u:As = 15:1$						D D1	0,2
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :							D = 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$ :							E = 7,2
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,2 < G = 15$							

Das Niederschlagswasser der Zufahrtsstraße wird über die Behandlungsmulde geleitet und fließt dort in einen Schacht, der an die Ableitung angeschlossen ist. Die Behandlungsmulde weist eine 30 cm dicke bewachsene Oberbodenschicht mit einer darunter liegenden ca. 30 cm dicken Übergangsschicht mit Teilsickerrohr DN 50 auf, welche in den Schacht führt zur weiteren Ableitung. Die Sickerfläche muss dabei eine Größe von  $A_u : A_s = 15 : 1$  aufweisen. Das heißt, dass die Sickerfläche eine Größe von  $A_s = 880/15 = 59 \text{ m}^2$  haben muss. Bei einer mittleren Sickerfläche von  $(0,5 + (0,5 + 0,3 \cdot 1,5 \cdot 2)) / 2 \text{ m} = 0,95 \text{ m}$  muss die Mulde 62 m lang sein. Die Mulde hat eine Sohlbreite von 0,50 m und eine Böschungsneigung von 1:1,5. Die Höhe der Mulde liegt bei 0,60 m, wobei der Einstauwasserspiegel durch die Neigung von ca. 1,6 % bzw. 1 : 62,5 zwischen 0,22 und 0,38 m schwankt und im Mittel 0,30 m beträgt. Bei 5 abgetrennten Bereichen mit jeweils 10 m Länge, wird damit ein Volumen von  $16 \text{ m}^3$  erreicht, was die Menge von einem einjährigen Regen mit einem Volumen von  $14,1 \text{ m}^3$  fassen kann. Um bei höheren Regen eine Verteilung zu ermöglichen, werden die Querbauwerke mit einem Schlitz von 5 cm Breite und 12 cm Tiefe gefertigt, so dass sich das Wasser bei einem Höheren Zufluss als  $n = 1$  verteilen kann. Des Weiteren liegt die Oberkante der Querbauteile 0,10 m unter GOK, so dass sie weiterhin als Überlaufschwelle dienen. Am Ende der Mulde befindet sich ca. 0,20 m unter GOK ein Einlaufschacht, der höhere Zuflüsse aufnimmt.

#### 4.2.4 Dimensionierung der Kanäle

##### Freispiegelkanal Umgehungsstraße

Für die Kanäle von den Dachflächen zur Zisterne wird der mittlere Strang berechnet, da dieser zwei Dachhälften zusammen ableitet und damit maßgeblich ist. Folgende Angaben gelten:

- $5537 \text{ m}^2 / 2 = 2769 \text{ m}^2$  auf dem mittleren Strang
- $0,277 \text{ m}^2 * 0,9 * 214 \text{ l/(s*ha)} = 53,3 \text{ l/s}$

Kinematische Zähigkeit (m*m/s):	1,31E-06
Rauhigkeitsbeiwert (mm):	0,750
Abzuführende Wassermenge (l/s):	53,3
Gefälle: <input type="text" value="Promille"/>	5,00
<input type="button" value="Berechnen"/>	
Erforderliche Nennweite (mm):	300
Fliessgeschwindigkeit bei Vollfüllung (m/s):	0,75

Abbildung 4-5: Dimensionierung der Rohrleitung des Dachwassers

##### Freispiegelkanal Umgehungsstraße

Um den Freispiegelkanal in der Umgehungsstraße zu bemessen, wird vom ungünstigsten Fall ausgegangen: die Zisterne ist voll und es wird unmittelbar in den Freispiegelkanal entwässert.

- $2625 \text{ m}^2$  Asphalt +  $5537 \text{ m}^2$  Dach
- $(0,5537+0,2625) \text{ m}^2 * 0,9 * 214 \text{ l/(s*ha)} = 157,2 \text{ l/s}$

Kinematische Zähigkeit (m*m/s):	1,31E-06
Rauhigkeitsbeiwert (mm):	0,750
Abzuführende Wassermenge (l/s):	157,2
Gefälle: <input type="text" value="Promille"/>	5,00
<input type="button" value="Berechnen"/>	
Erforderliche Nennweite (mm):	400
Fliessgeschwindigkeit bei Vollfüllung (m/s):	1,25

Abbildung 4-6: Dimensionierung der Rohrleitung in der Umgehungsstraße

Durchlass unter der Straße (Außeneinzugsgebiet)

Durch den Durchlass entwässern das Außeneinzugsgebiet und die Zufahrtsstraße.

- 24300 m<sup>2</sup> Hanggebiet + 1466 m<sup>2</sup> Zufahrtsstraße
- $((2,43 + 0,055) \text{ m}^2 * 0,1 + 0,0916 \text{ m}^2 * 0,9) * 214 \text{ l/(s*ha)} = 70,8 \text{ l/s}$

Kinematische Zähigkeit (m*m/s):	1,31E-06
Rauhigkeitsbeiwert (mm):	0,750
Abzuführende Wassermenge (l/s):	70,8
Gefälle: <input type="text" value="Promille"/>	5,00
<input type="button" value="Berechnen"/>	
Erforderliche Nennweite (mm):	300
Fliessgeschwindigkeit bei Vollfüllung (m/s):	1,00

**Abbildung 4-7: Dimensionierung der Rohrleitung Zufahrtsstraße**

Die Rohrleitung zwischen Dachentwässerung und Zisterne werden als DN 300 ausgeführt. Ebenso wird die Ableitung des Außengebietes als DN 300 Rohrleitung ausgeführt. Der Freispiegelkanal auf der Westlichen Seite wird als DN 400 Kanal ausgeführt.

## 5 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Konzeption wird eine Abwasserbeseitigung gewählt die den allgemeinen Grundsätzen der Abwasserbeseitigung nach WHG §55 entspricht.

Die Regenrückhaltung sowie die für die Asphaltflächen notwendige Regenwasserbehandlung entsprechen den derzeit geltenden Regelwerken der Regenwasserableitung und -behandlung.

Durch die großzügige Dimensionierung der geplanten Regenrückhaltung tritt eine Mehrbelastung der vorhandenen Regenrückhaltebecken nicht auf.

Pfaffenhofen, den 10.04.2017

Der Entwurfsverfasser:

  
**WipflerPLAN**  
Planungsgesellschaft mbH  
Hohenwarter Str. 124 | D-85276 Pfaffenhofen  
Tel. 089 6175046-0 | Fax 089 6175046-1  
info@wipflerplan.de 

WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH

Dipl.-Ing. (Univ.) Klaus Parth

M.Sc. (Univ.) Maike Strombach

# **ANLAGE 2**

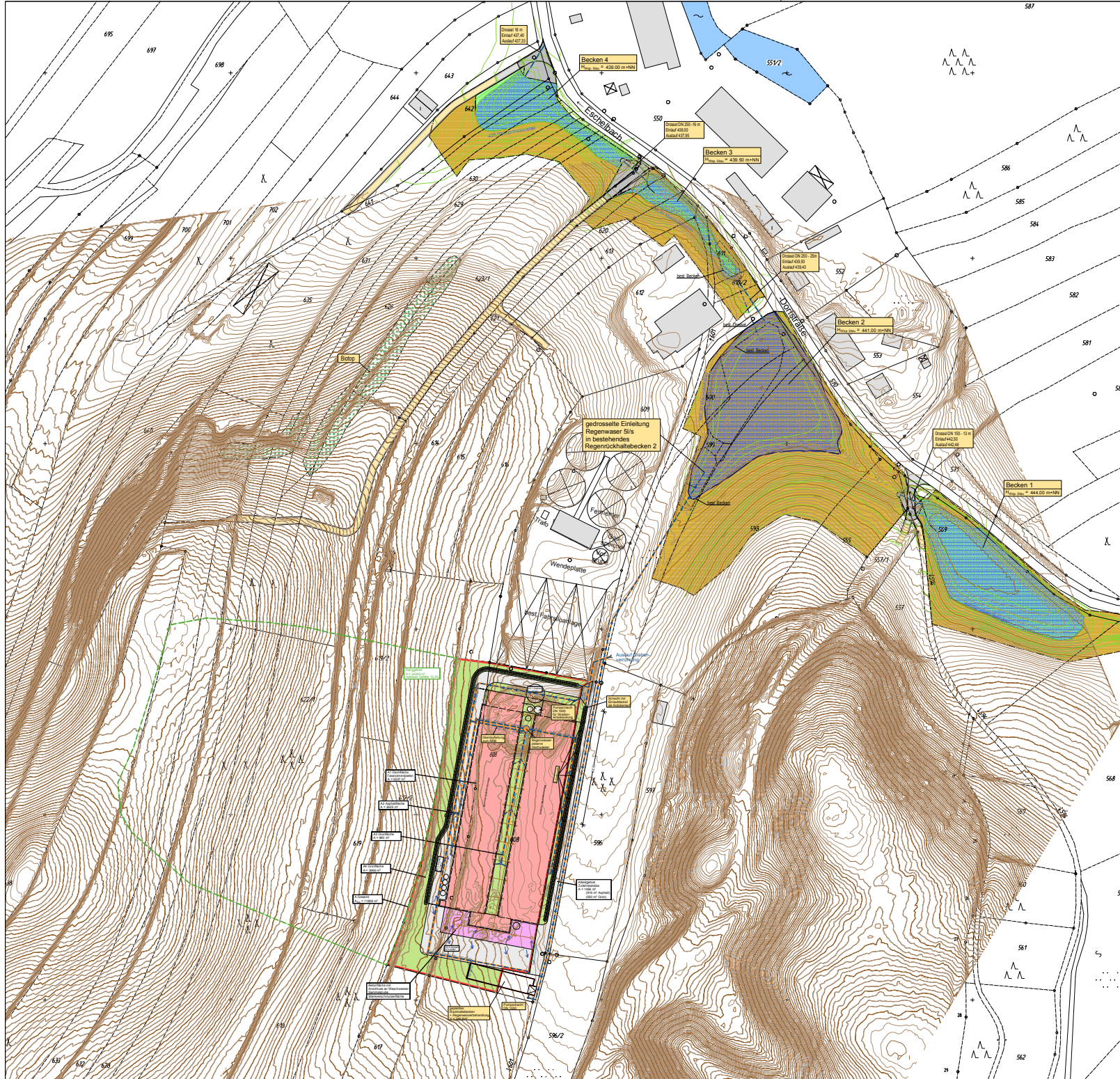
## **LAGEPLÄNE**



Regenwasserableitung für  
Neubau Hähnchenmastställe

Zeichnung: P:\Projekte\6132.002\5\_Planungen\2\_Bauentwurf\Pläne\Tektur 2017-04-10\6132.002\_BE\_ÜK01a.dwg

a	10.04.2017	zusätzliche Regenwasserbehandlung	S. Weingartner
Index:	Datum:	Art der Änderung:	gezeichnet:
Projekt: <b>Josef Höckmeier - Regenwasserableitung für Neubau Hähnchenmastställe</b>  Markt Wolnzach Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm      BAUENTWURF			Vorhabensträger:  Josef Höckmeier
Planinhalt:		Projekt Nr.:	Aufgestellt:
Übersichtskarte		6132.002	K. Parth
		Maßstab:	gezeichnet:
		1:1000	C. Sturm
Plan-Nr./Index:	Datum:	geprüft:	
BE ÜK01a	07.09.2015	J. Maßow	
Entwurfsverfasser:		WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH Hohenwarter Straße 124 85276 Pfaffenhofen / Ilm Tel.: 08441 5046-0 Fax: 08441 490204 www.wipflerplan.de info@wipflerplan.de	
		Josef Höckmeier Emmeramstraße 9 85283 Eschelbach Tel.: 0160 / 94791776 E-Mail: jhoeckmeier@gmx.de	



**LEGENDE:**

- Bestand Hohenschichtlinien (DGM2 Befliegungsdaten)
- Dachfläche
- Grünfläche
- Asphaltfläche
- Starkverschmutzungsfläche
- Geplanter Ableitungsgraben
- Geplanter Regenwasserkanal
- hydrodynamischer Abscheider
- Teileinzugsgebietsgrenze
- Einzugsgebiet Ableitgraben

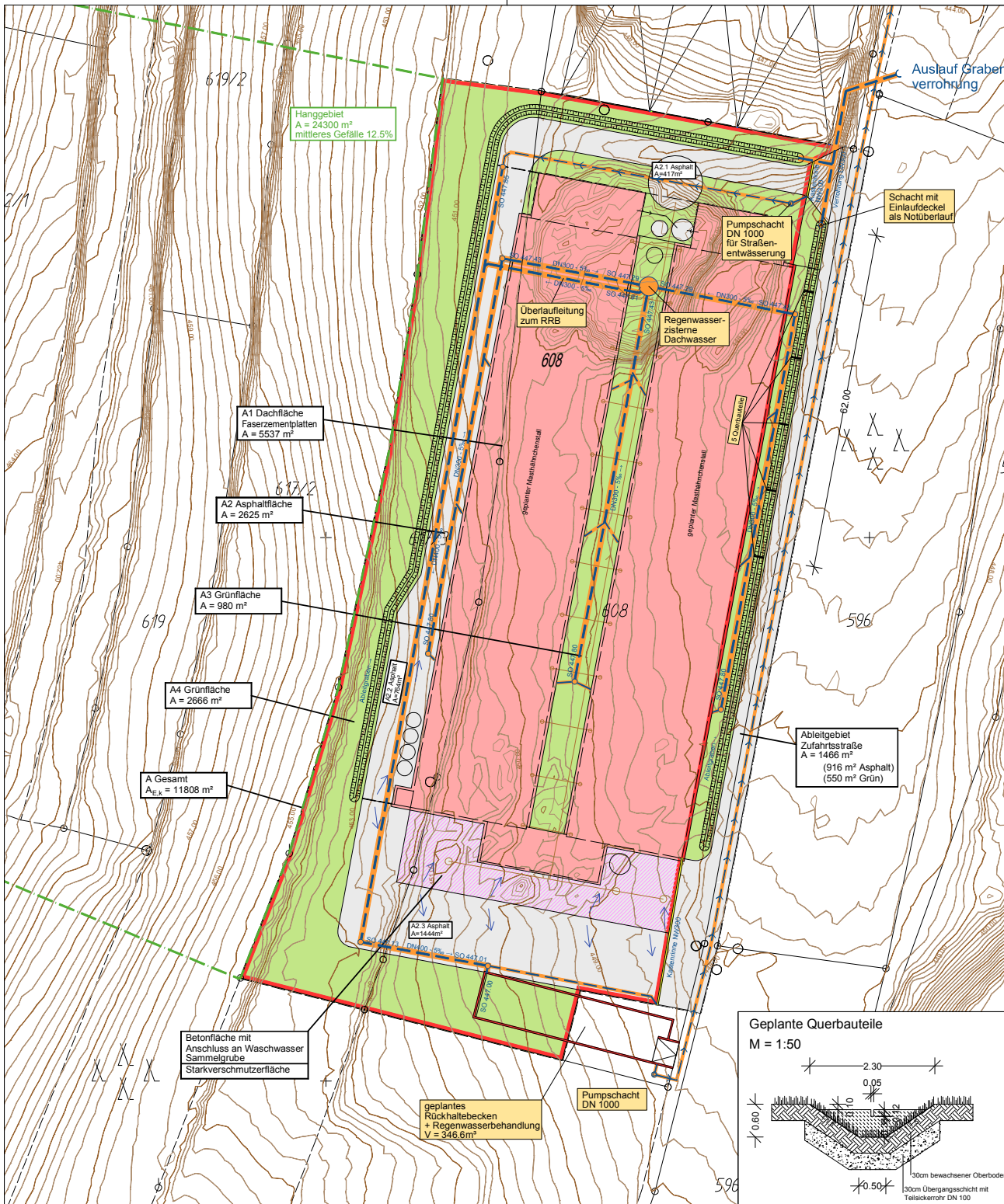
Anlage: 2.2

a	10.04.2017	zusätzliche Regenwasserbehandlung	S. Weingartner
Index:	Datum:	Art der Änderung:	gezeichnet:

Projekt: <b>Josef Höckmeier - Regenwasserableitung für Neubau Hähnchenmastställe</b>			Vorbereitender: Josef Höckmeier
Markt Wolnzach Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm		BAUENTWURF	
Planmatt:	Projekt Nr.:	Aufgestellt:	
	6132.002	K. Parth	
Lageplan Einzugsgebiet		Maßstab:	gezeichnet:
		1:1000	C. Sturm
Plan-Nr./Index:	Datum:	gezeichnet:	
BE LP01a	07.09.2015	J. Maiböck	

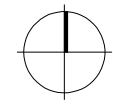
Entwurfsverfasser: <b>Wipfler PLAN</b> Architekten Bauingenieure Vermessungsingenieure Erschließungsingenieure	Wipfler PLAN Planungsgesellschaft mbH Höckmeierstraße 134 85276 Pfaffenhofen / Ilm Tel.: 08441 2046-0 Fax: 08441 490204 www.wipfler-plan.de info@wipfler-plan.de	Josef Höckmeier Leeresengasse 9 85283 Eschbach Tel.: 0160 / 1879179 E-Mail: joeckmeier@gmx.de
---	---	---





**LEGENDE:**

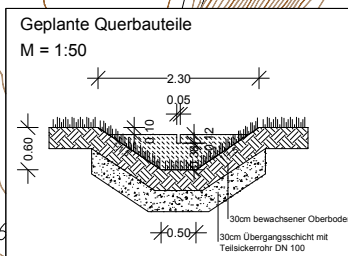
- Bestand Höhenschichtlinien (DGM2 Befliegungsdaten)
- Dachfläche
- Grünfläche
- Asphaltfläche
- Starkverschmutzerfläche
- Geplanter Ableitungsgraben
- Geplanter Regenwasserkanal
- hydrodynamischer Abscheider
- Teileinzugsgebietsgrenze
- Einzugsgebiet Ableitgraben



Anlage: 2.3

a	10.04.2017	zusätzliche Regenwasserbehandlung	S. Weingartner
Index:	Datum:	Art der Änderung:	gezeichnet:

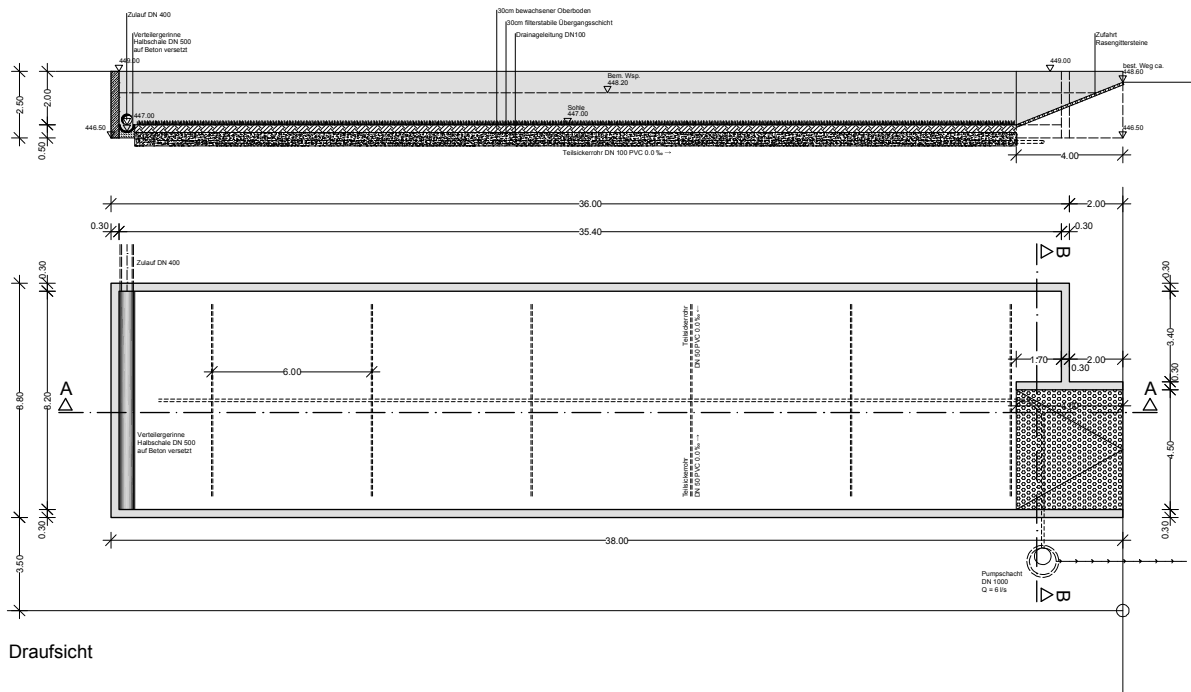
Projekt: <b>Josef Höckmeier - Regenwasserableitung für Neubau Hähnchenmastställe</b>	Vorhabensträger: Josef Höckmeier
Markt Wolzach Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm <b>BAUENTWURF</b>	
Planinhalt: <b>Lageplan Entwässerung</b>	Projekt Nr.: 6132.002 Aufgestellt: K. Parth Maßstab: 1:500 gezeichnet: C. Sturm
Plan-Nr./Index: <b>BE LP02a</b>	Datum: 07.09.2015 geprüft: J. Maßow



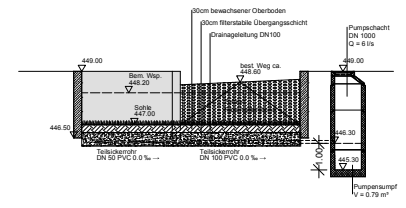
# **ANLAGE 3**

## **DETAILPLAN**

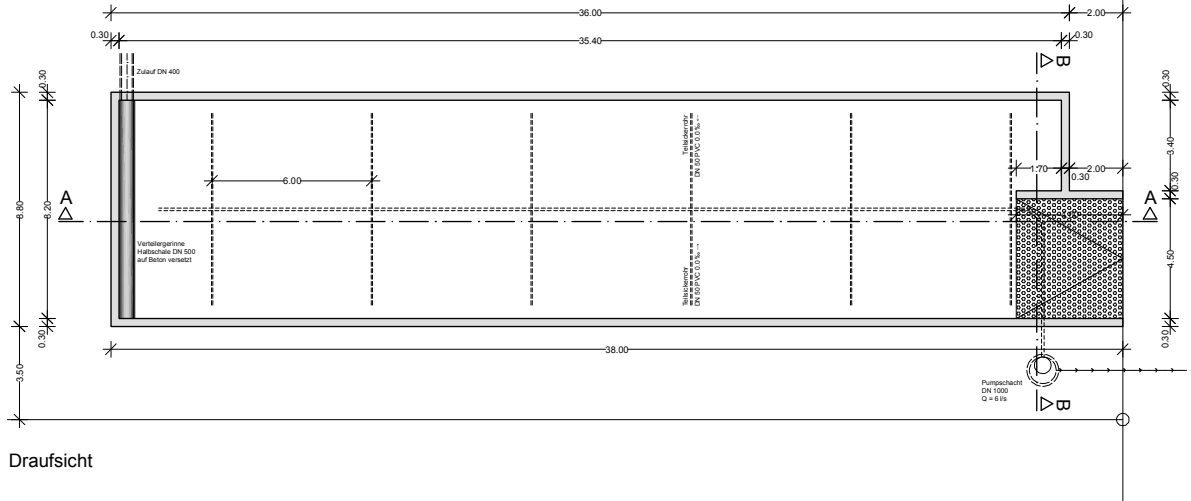
Längsschnitt A - A



Querschnitt B - B



Draufsicht



a	10.04.2017	zusätzliche Regenwasserbehandlung	S. Weingartner
Index:	Datum:	Art der Änderung:	gezeichnet:
Projekt: <b>Josef Höckmeier - Regenwasserableitung für Neubau Hähnchenmastställe</b>			Vorhabensträger:
Markt Wolnzach Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm			Josef Höckmeier
BAUENTWURF			
Planinhalt:	Projekt Nr.:	Aufgestellt:	Josef Höckmeier
Bauwerksplan Rückhaltebecken	6132.002	K. Parth	
	Maßstab:	gezeichnet:	S. Weingartner
	1:100	S. Weingartner	
Plan-Nr./Index:	Datum:	geprüft:	J. Matzow
BE RB01a	07.09.2015	J. Matzow	
Entwurfsverfasser: <b>Wipfler PLAN</b>			Josef Höckmeier Emmersstraße 9 85283 Eschbach Tel. 0180 / 34791778 E-Mail: Post@hoeckmeier@gmx.de
Architekt: Bauingenieur Vermessungsingenieur Erschließungsingenieur			
WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH Hohenwarter Straße 124 85276 Pfaffenhofen / Ilm Tel.: 09441 5045-0 Fax: 09441 600204 www.wipflerplan.de info@wipflerplan.de			

# **ANLAGE 4**

## **AUSZUG BAUGRUNDUNTERSUCHUNG**

HÖCKMEIER  
ESCHELBACH  
BAUGRUNDUNTERSUCHUNG  
VERSICKERUNG  
GA. - NR. 14 1548  
08.08.2014

1. Vorbemerkung

In Eschelbach soll anfallendes Niederschlagswasser versickert werden. Mit den erforderlichen Untersuchung zur Feststellung der Durchlässigkeit wurde mein Büro für Ingenieurgeologie beauftragt.

1.1. Durchgeführte Untersuchungen

Felduntersuchungen

Zwei Rammkernbohrungen mit Sickersversuchen.

Die Bohrungen wurden nach der Höhe eingemessen: Höhenbezugspunkt = OK Grenzstein im Süden = 0,00 m.

Die Untersuchungsergebnisse sind im Anhang dargestellt.

2. Untersuchungsergebnisse

2.1. Baugrundaufschlussbohrungen

B2, GOK = 0,17 m

Tiefe u. GOK	Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18 196	Bodenklasse n. DIN 18 300
0,7	Mu	OH	1
1,1	L,s,g	TM	4
1,8	S,g,u	SU	3
2,6	U,fs-fs*	UL	4
3,4	fS,u*	SU*	4
5,0	fS,u	SU	3

B3, GOK = 1,80 m

Tiefe u. GOK	Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18 196	Bodenklasse n. DIN 18 300
0,4	Mu	OH	1
0,8	L	TM	4
1,0	L,g*,s	TL	4
1,8	S,g-g*,u	SU	3
2,0	S,u	SU	3
2,05	S,g*,u-u*	SU-SU*	3-4
2,5	S,g',u'	SU	3
3,0	U,t,fs	UM	4
3,5	U,fs	UL	4
4,1	U,fs*-fS,u*	UL-SU*	4
4,5	fS,u*	SU*	4
5,0	fS,u	SU	3
5,2	fS,u*	SU*	4
6,0	fS,u	SU	3

## 2.2. Wasser im Baugrund

In den Bohrlöchern wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen kein Grundwasser angetroffen.

Angaben zu höchsten möglichen Grundwasserständen für den Untersuchungsbereich liegen nicht vor.

## 2.3. Sickerversuche

	B2	B3
Durchmesser Verrohrung in mm	220	220
Überstand Verrohrung ü. GOK in m	0,4	0,4
Unterkante Verrohrung u. GOK in m	3,8	4,8
Bohrlochdurchmesser in mm	180	180
Sickerstrecke von bis m u. GOK m. Filterkies 2 – 3 mm	3,8 – 5,0	4,8 – 6,0

Die Bohrlöcher wurden jeweils bis OK Verrohrung mit Wasser aufgefüllt und das Absinken des Wasserspiegels wurde in zwei Versuchen gemessen.

Die Berechnungen ergeben die folgenden Durchlässigkeitsbeiwerte:

	max. kf-Wert in m/s	min. kf-Wert in m/s	Durchschnitt kf-Wert in m/s
B2, 1. Versuch	$7,51 \times 10^{-5}$	$0,21 \times 10^{-5}$	$2,18 \times 10^{-5}$
B2, 2. Versuch	$1,58 \times 10^{-5}$	$1,21 \times 10^{-5}$	$1,37 \times 10^{-5}$
B3, 1. Versuch	$5,09 \times 10^{-5}$	$0,35 \times 10^{-5}$	$1,41 \times 10^{-5}$
B3, 2. Versuch	$2,13 \times 10^{-5}$	$0,70 \times 10^{-5}$	$1,18 \times 10^{-5}$

### Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130

k in m/s	Bereich
unter $10^{-8}$	sehr schwach durchlässig
$10^{-8}$ bis $10^{-6}$	schwach durchlässig
über $10^{-6}$ bis $10^{-4}$	durchlässig
über $10^{-4}$ bis $10^{-2}$	stark durchlässig
über $10^{-2}$	sehr stark durchlässig

Die in den Versuchen ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen bei  $1,18 \times 10^{-5}$  und  $1,37 \times 10^{-5}$  m/s im durchlässigen Bereich.

Zu beachten ist, daß die Durchlässigkeitsbeiwerte mit abnehmender Stauhöhe geringer werden.

Der Vorreinigung des anfallenden Wassers (z. B. in Sedimentationsbecken mit Überlauf) kommt eine ausschlaggebende Bedeutung zu, um eine Kolmation zu vermeiden.

Zur Reinigung des anfallenden Niederschlagswassers muß vor jeder Sickeranlage ein Absetzbecken oder ein Absetzschacht zur Entfernung mitgeführter Feststoffe gebaut werden. Für nicht vorhersehbare Niederschlagsereignisse wird ein Überlauf in den Kanal oder die Vorflut empfohlen.

In B2: Versickerung ab 3,4 m u. GOK

In B3: Versickerung ab 4,5 m u. GOK

Darüber kann bis zur Beckensohle mit durchlässigem Material aufgefüllt werden.

### 3. Schlussbemerkung

Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die an den Untersuchungsstellen gewonnenen Erkenntnisse. Aufgrund der geologischen Verhältnisse sind Abweichungen von den in den Bohrungen festgestellten Bodenprofilen möglich. Daher sollten bei den Erd- und Gründungsarbeiten die angetroffenen Schichten sorgfältig eingestuft und mit den im Gutachten beschriebenen verglichen werden, um auf Abweichungen reagieren zu können.

Zur weiteren Beratung stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Petershausen, den 08.08.2014

BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE



Dr. R. Stadler

ANHANG

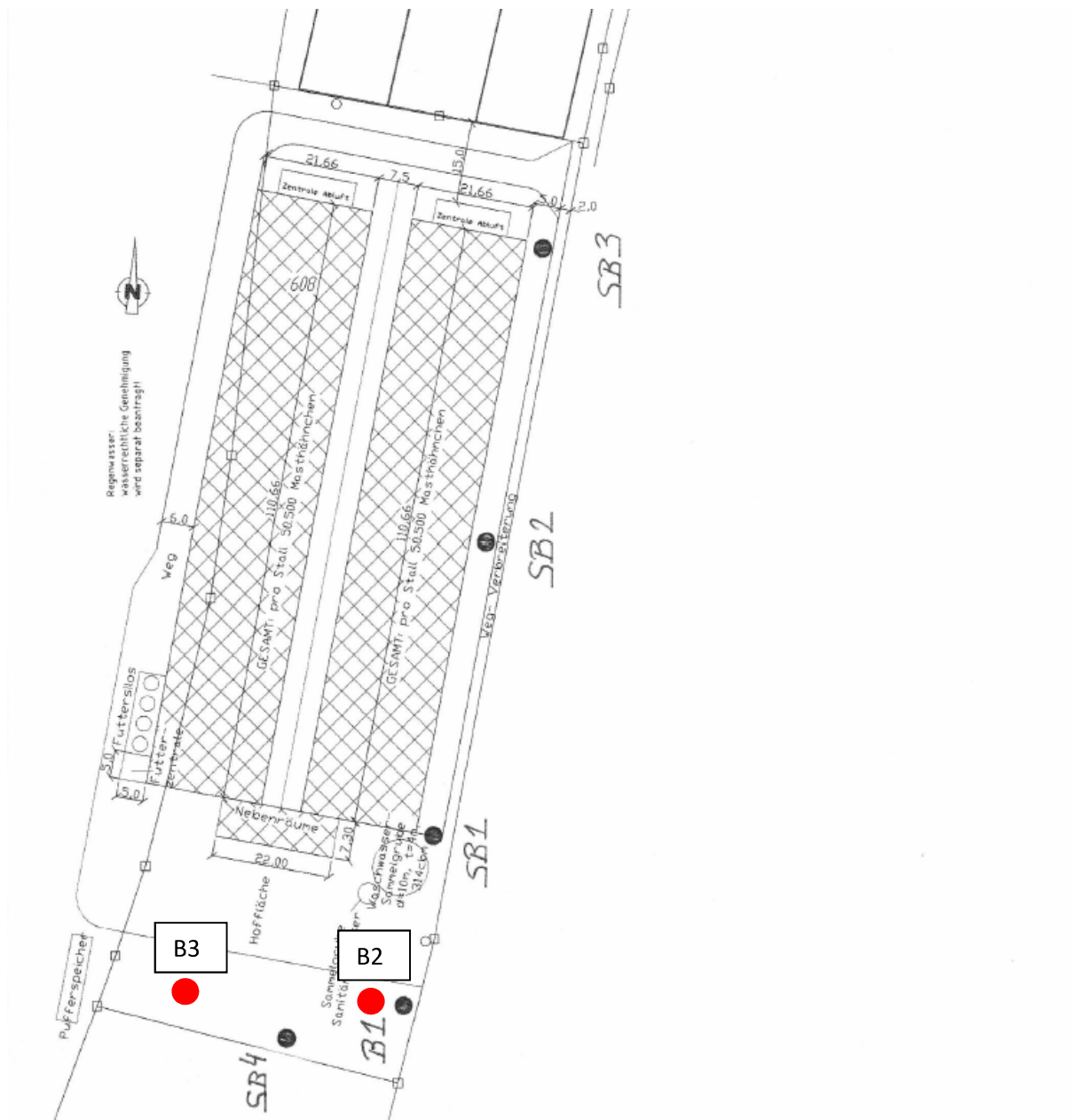
LAGEPLAN

BOHRPROFILE

SICKERVERSUCHE

DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE





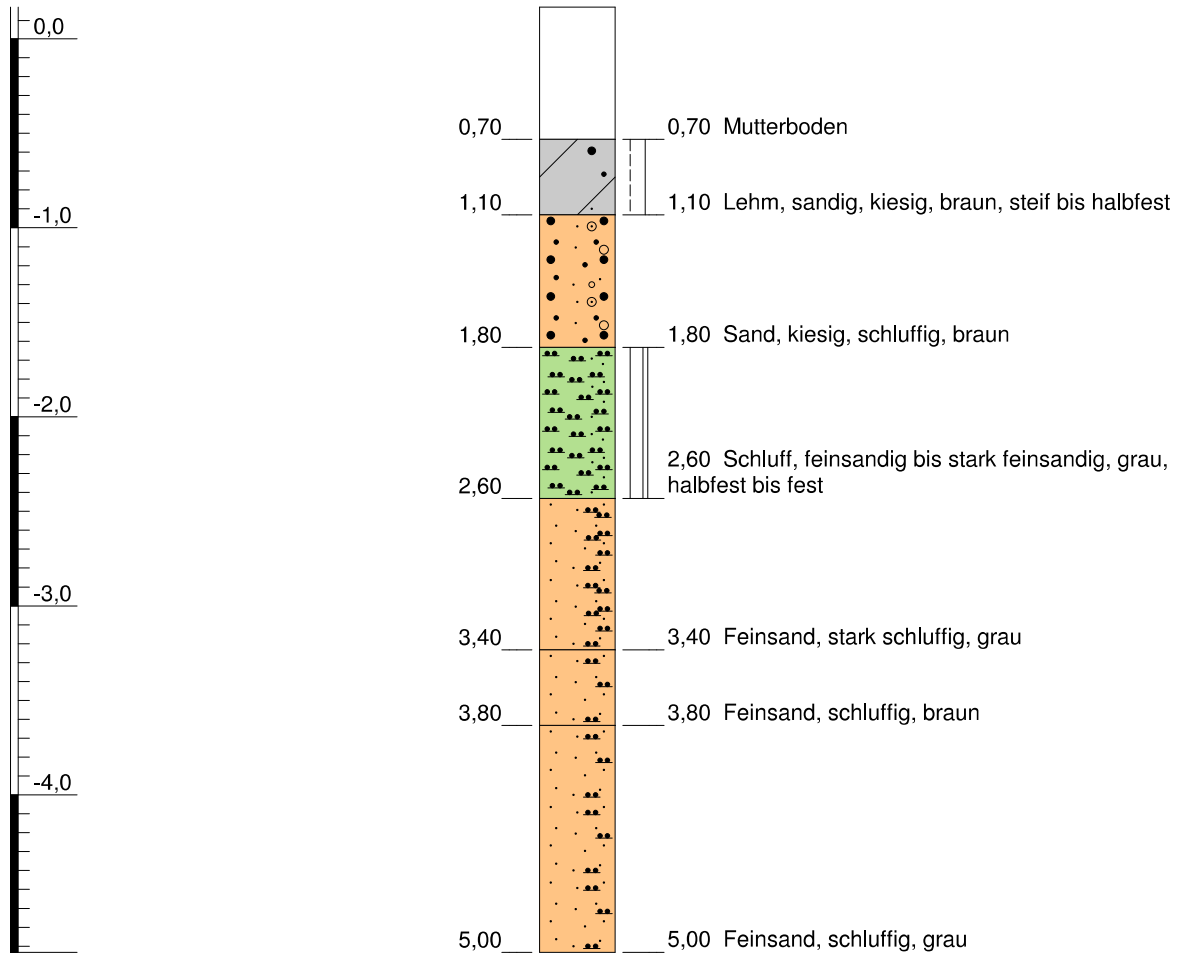
BV Höckmeier Eschelbach

Sickerversuche

Lageplan

m u. GOK (0,17 m NN)

B2



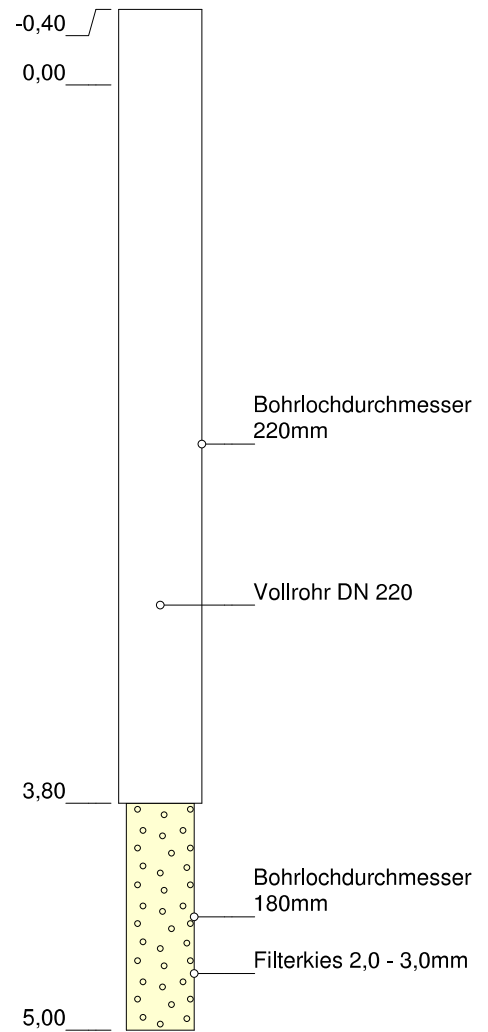
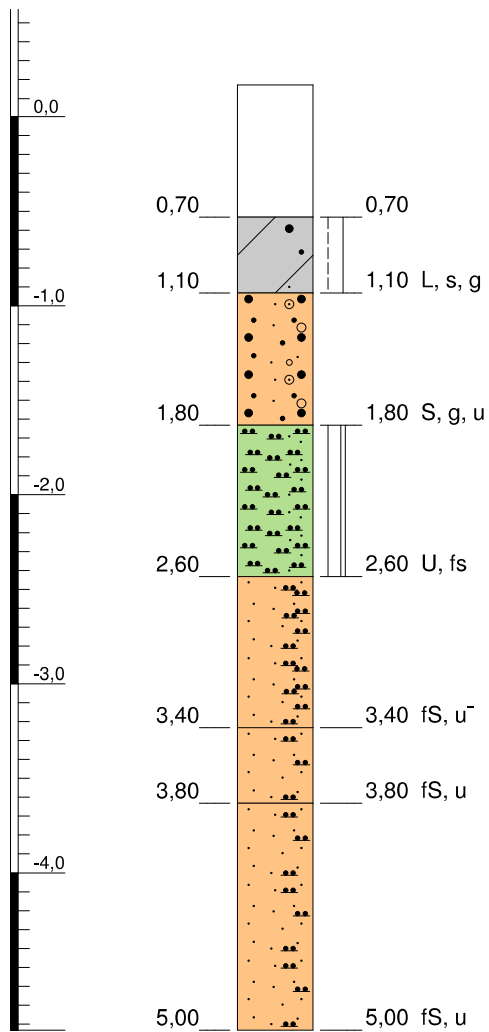
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Höckmeier Eschelbach</b>			
<b>Bohrung: B2</b>			
Auftraggeber:		Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Stadler		Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Stadler		Ansatzhöhe: 0,17m	
Datum: 05.08.2014	Anlage	Endtiefe: 0,00 m	

m u. GOK (0,17 m NN)

B2



Höhenmaßstab: 1:40

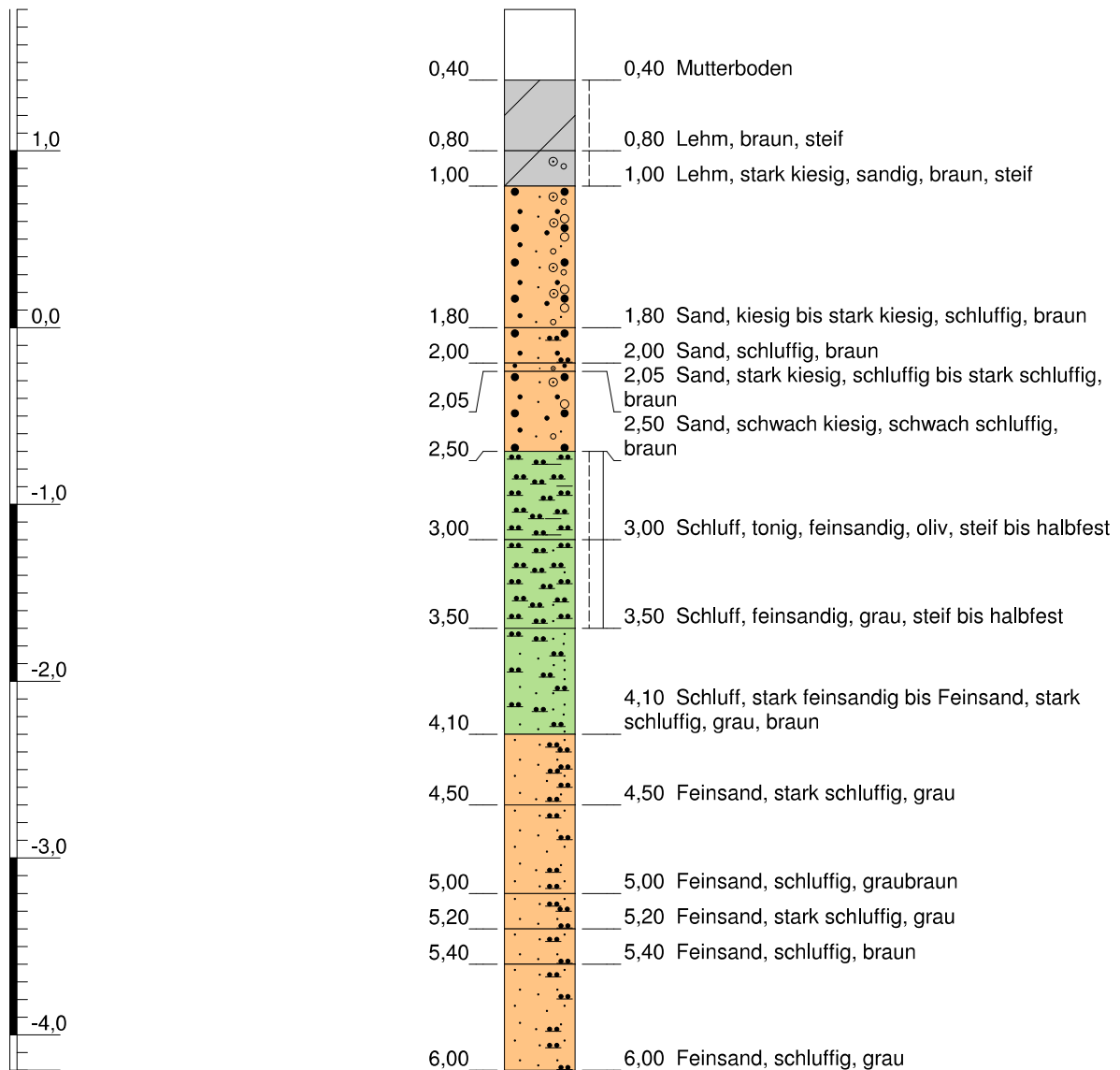
Horizontalmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Höckmeier Eschelbach</b>			
<b>Bohrung: B2</b>			
Auftraggeber:		Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Stadler	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Dr. Stadler	Ansatzhöhe:	0,17m
Datum:	05.08.2014	Anlage 1	Endtiefe: 0,00 m

m u. GOK (1,80 m NN)

B3



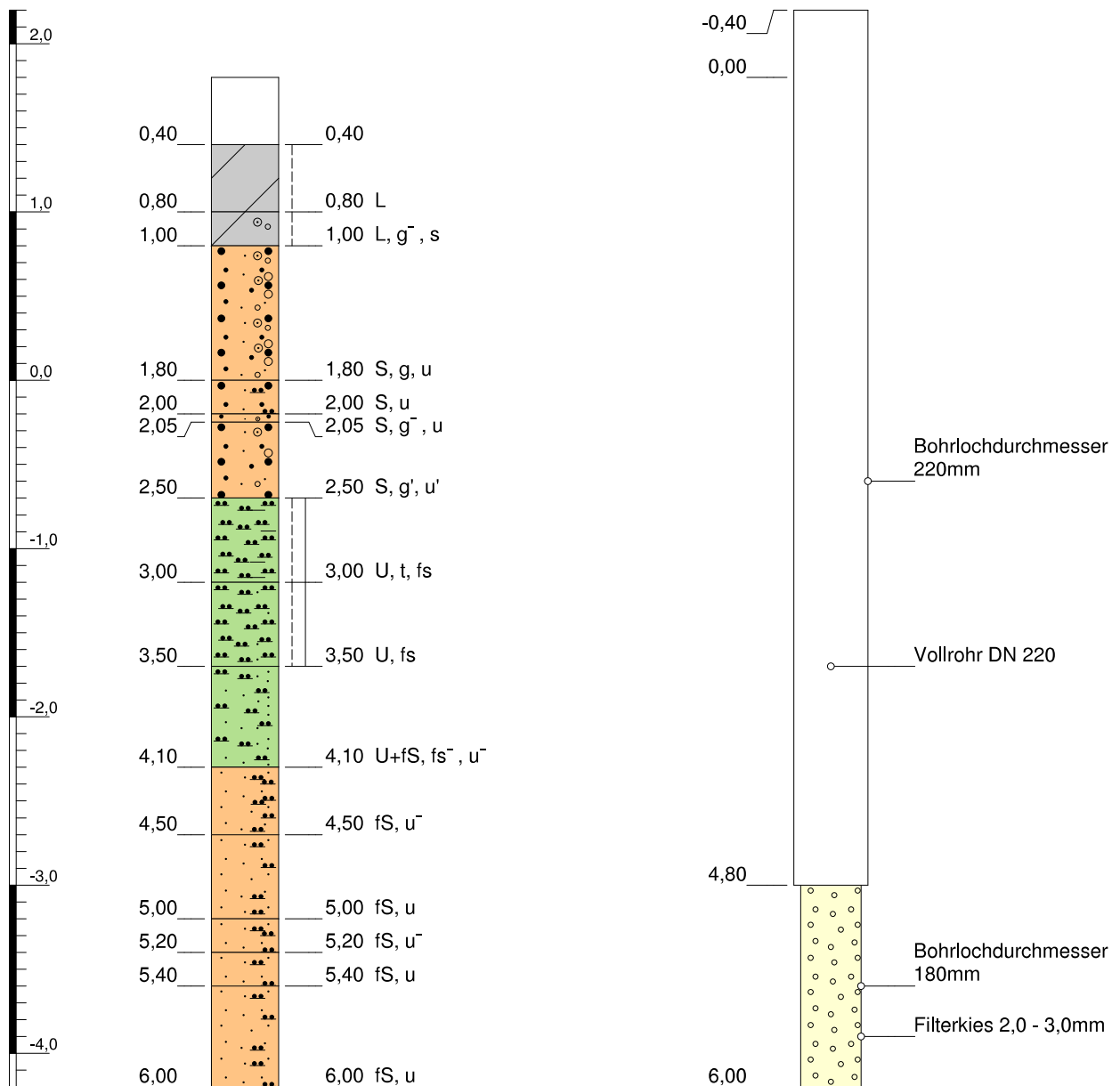
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Höckmeier Eschelbach</b>			
<b>Bohrung: B3</b>			
Auftraggeber:		Rechtswert: 0	
Bohrfirma: Stadler		Hochwert: 0	
Bearbeiter: Dr. Stadler		Ansatzhöhe: 1,80m	
Datum: 05.08.2014	Anlage	Endtiefe: 0,00 m	

m u. GOK (1,80 m NN)

B3



Höhenmaßstab: 1:40

Horizontalmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: Höckmeier Eschelbach</b>			
<b>Bohrung: B3</b>			
Auftraggeber:		Rechtswert:	0
Bohrfirma:	Stadler	Hochwert:	0
Bearbeiter:	Dr. Stadler	Ansatzhöhe:	1,80m
Datum:	05.08.2014	Anlage 1	Endtiefe: 0,00 m

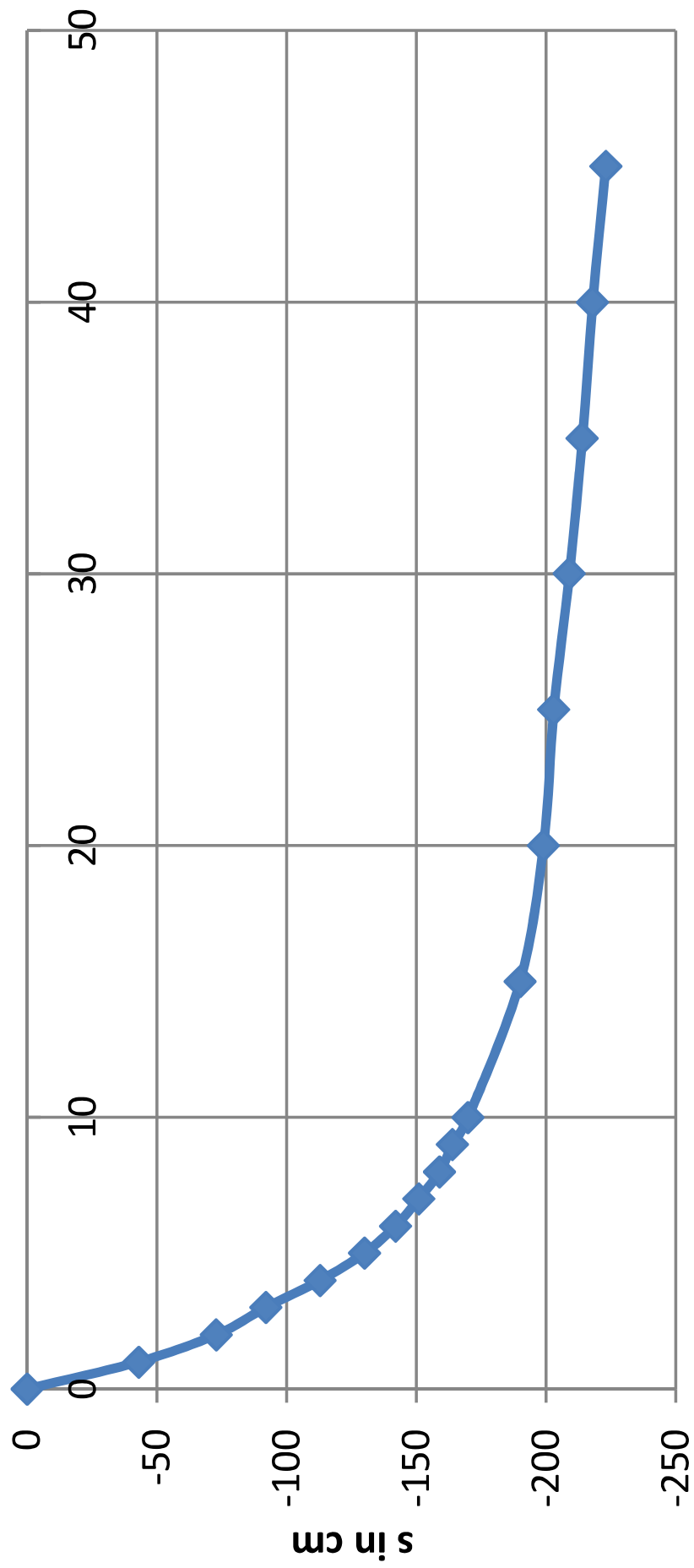
B2 Versickerung

1. Versuch		2. Versuch	
t in min	s in m	t in min	s in m
0	0	0	0
1	0,43	1	0,08
2	0,73	2	0,165
3	0,92	3	0,24
4	1,13	4	0,32
5	1,3	5	0,39
6	1,42	6	0,47
7	1,51	7	0,53
8	1,59	8	0,6
9	1,64	9	0,66
10	1,7	10	0,73
15	1,9	15	1,04
20	1,99	20	1,31
25	2,03	25	1,57
30	2,09	30	1,82
35	2,14	35	2,04
40	2,18	40	2,25
45	2,23	45	2,44
		50	2,62
		55	2,8
		60	2,95
		70	3,25
		80	3,5
		90	3,72
		100	3,9
		109	4,05

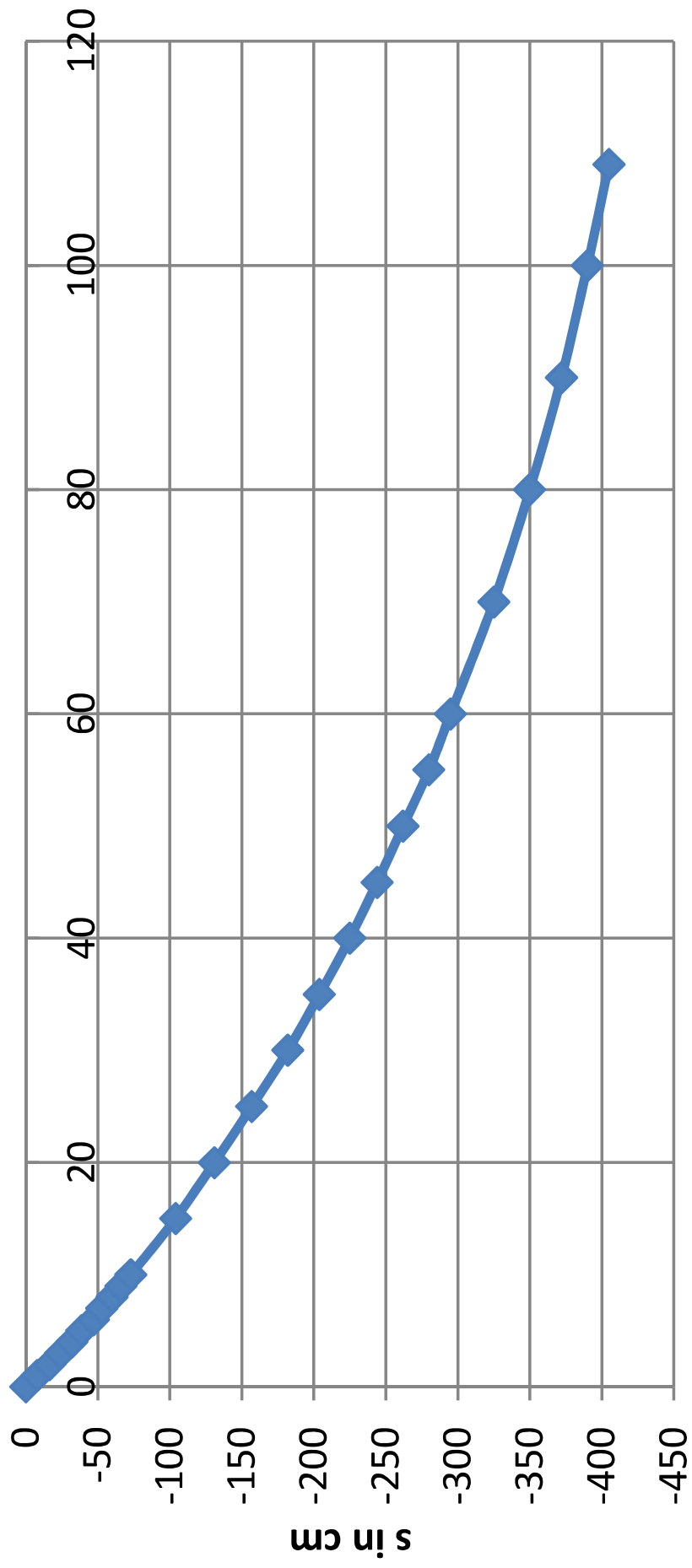
B3 Versickerung

1. Versuch		2. Versuch	
t in min	s in m	t in min	s in m
0	0	0	0
1	0,35	1	0,06
2	0,62	2	0,165
3	0,83	3	0,31
4	1,04	4	0,42
5	1,22	5	0,53
6	1,39	6	0,63
7	1,54	7	0,72
8	1,7	8	0,82
9	1,82	9	0,9
10	1,94	10	0,99
15	2,48	15	1,37
20	2,9	20	1,71
25	3,26	25	2,02
30	3,55	30	2,28
35	3,77	35	2,52
40	3,99	40	2,73
45	4,17	45	2,94
50	4,34	50	3,12
55	4,48	55	3,3
60	4,64	60	3,45
65	4,85	70	3,74
70	4,88	80	3,99
75	4,99	90	4,22
		100	4,42
		110	4,6
		120	4,76
		130	4,9
		138	4,99

# B2, 1. Versuch

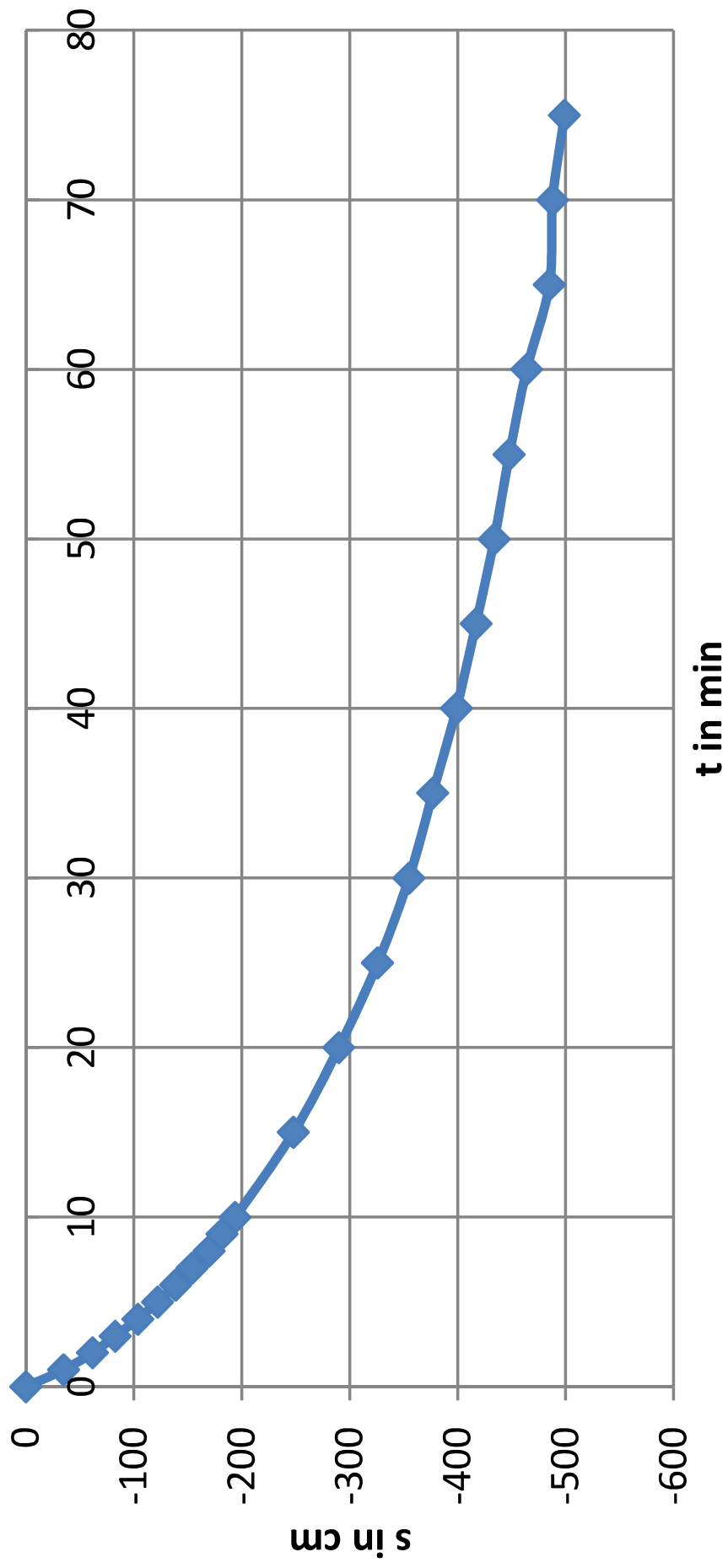


## B2, 2. Versuch





### B3, 1. Versuch



### B3, 2. Versuch

