

**Bauherr:**

**INM Entwicklung GmbH**

Gaimersheimer Str.81  
85057 Ingolstadt

**Verfasser:**



Obere Marktstraße 5  
**D-85080 Gaimersheim**  
Fon (08458) 3 97 00-0

Taschenturmstraße 2  
**D-85049 Ingolstadt**  
Fon (0841) 142 63 03-0

info@ib-goldbrunner.de

**Projekt: 360 401**

**Erschließung Bockhorn**

**Entwässerungskonzept Verbrauchermarkt**

Stand: 10.12.2024

Inhalt:

Erläuterung

Lageplan Entwässerung Regenwasserkanal

Lageplan Entwässerung Schmutzwasserkanal

Bemessung der Versickerungsanlage Modul 1 und Modul 2

Baugrundgutachten

## ENTWÄSSERUNGSKONZEPT - ERLÄUTERUNG

### 1. Allgemeines

Die INM Entwicklung GmbH plant in Bockhorn in der Unteren Hauptstraße den Neubau eines Verbraucher-Marktes sowie eine Wohnbebauung. Gegenstand der vorliegenden Planung sind die Entwässerungsanlagen für die Oberflächenwasserableitung von Dachflächen und befestigten Verkehrsflächen im Bereich des Verbrauchermarktes als grundlegendes Konzept für die Bauleitplanung.

Für dieses Bauvorhaben wurden Baugrunduntersuchungen ausgeführt und ein geotechnischer Bericht erstellt. Im Rahmen der Untersuchung wurde der anstehende Boden auf eine mögliche Sickerfähigkeit untersucht.

Das vorliegende Konzept zeigt auf, in welcher Form das Trenngebot des WHG für die getrennte Behandlung von Schmutz- und Oberflächenwasser umgesetzt werden kann.

### 2. Oberflächenwasser – Verbrauchermarkt (Modul 1 und Modul 2)

Als Versickerungsanlage werden Rigolen vorgesehen. Für die Dimensionierung von Sickeranlagen wurde der Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  angesetzt. Diese Werte wurden entnommen aus dem 2. Bericht des Bodengutachters SfG vom 30. Oktober 2024. Diese Ergänzung des Gutachtens wurde speziell zur Untersuchung der Möglichkeit der Versickerung im Plangebiet durchgeführt. Die Versickerung des Niederschlagswassers ist möglich, wenn im Versickerungsbereich unter den Versickerungsanlagen ein Bodenaustausch bis zum sickerfähigen Kies ausgeführt wird (sickerfähiger Kies ab 4,0 m unter GOK gemäß Baugrundaufschluß).

Das Oberflächenwasser der Verkehrsflächen und der Dachfläche wird über zwei getrennte Rigolen in den Untergrund versickert. Die Rigolen sind für den Überlastungsfall miteinander verbunden, dazwischen befindet sich ein Überlaufschacht, der zur Entlastung der Rigole dient.

Die hydraulische Vordimensionierung der Sickeranlagen erfolgt gemäß dem DWA-Arbeitsblatt A 138-1 als klassische Sickerrigole. Im Rahmen einer folgenden konkreten Planung sind die Eingangswerte in die Berechnung zu präzisieren.

Die Überprüfung der qualitativen Anforderungen an das zu versickernde Oberflächenwasser ergibt zwei Betrachtungsräume. Das Oberflächenwasser von Dachflächen kann ohne weitere besondere Reinigung versickert werden, wenn der Mittransport von Metallionen ausgeschlossen werden kann. Andernfalls müssten im Rahmen der Bauwerksplanung Reinigungsschächte mit entsprechender Wirkung berücksichtigt werden.

Bei den Parkplatzflächen für den Verbrauchermarkt ist von häufigen Wechseln der Fahrzeuge auszugehen. Aus diesem Grunde sollen hier vor Einleitung in die Rigole drei Reinigungsschächte angeordnet werden. Diese sind im Rahmen einer konkreten Planung, entsprechend Zulassung und Herstellerangaben, zu dimensionieren.

Hinweis: aufgrund der Dimension der angeschlossenen Flächen ist im Rahmen einer Baugenehmigung auch eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Versickerung von Oberflächenwasser zu beantragen.

### **3. Schmutzwasser – Verbrauchermarkt**

Die Abstimmungsgespräche mit der Gemeinde Bockhorn führte zu dem Ergebnis, dass die Einleitung von Mischwasser aus den neuen Gebieten in das bestehende Entwässerungssystem aus Kapazitätsgründen nicht möglich ist. Die Einleitung von Schmutzwasser kann jedoch durch die vorhandenen Mischwasserkanäle abgeleitet werden. Auch die vorhandene Abwasserreinigungsanlage hat ausreichend Kapazität, um den ergänzenden Zufluss zu verarbeiten.

Aus diesem Grunde soll der Schmutzwasserhausanschluss des Verbrauchermarktes im Bereich der Unteren Hauptstraße mit einem neuen Anschlusskanal Richtung Südosten dem bestehenden Kanalnetz der Gemeinde Bockhorn zugeleitet werden.

Aufgestellt, Gaimersheim, den 10.12.2024



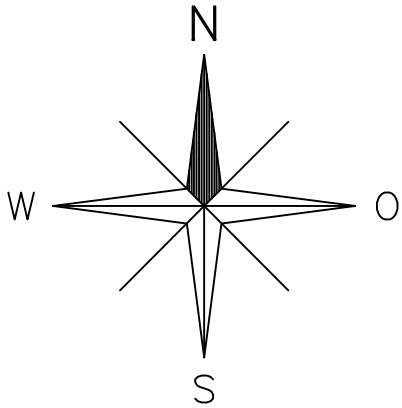
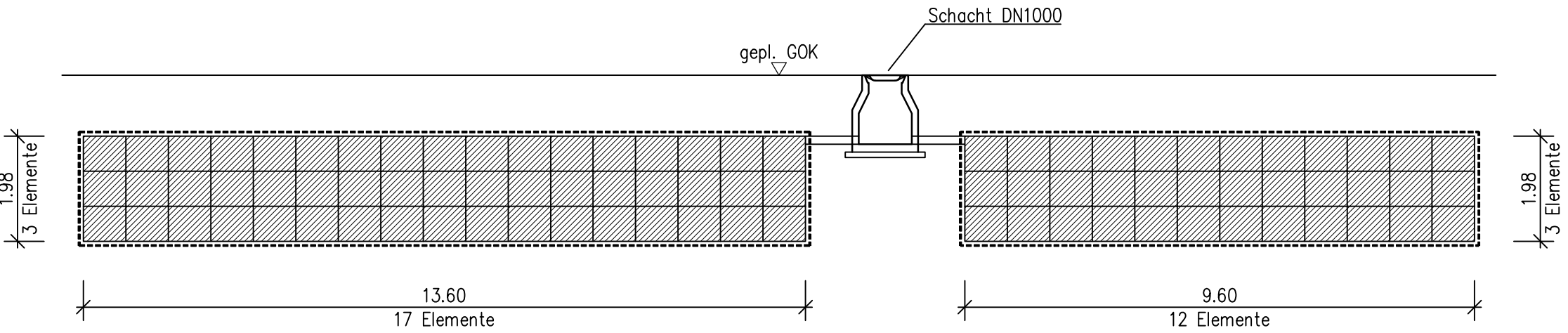
Dipl.-Ing. Univ. Josef Goldbrunner  
Projektleiter

Modul 1: Sickerrigole Parkplatz  
-Rigole: 0,80x0,80x0,66m  
-17x4 Elemente auf 3 Ebenen  
=204 Kunststoffelemente

Modul 2: Sickerrigole Dach Supermarkt  
-Rigole: 0,80x0,80x0,66m  
-12x4 Elemente auf 3 Ebenen  
=144 Kunststoffelemente

Modul 3: Sickerrigole Wohnbauerschließung  
-Rigole: 0,80x0,80x0,66m  
-15x10 Elemente auf 3 Ebenen  
=450 Kunststoffelemente

Systemschnitt Sickerrigole  
(Modul 1 und Modul 2)  
M=1:100



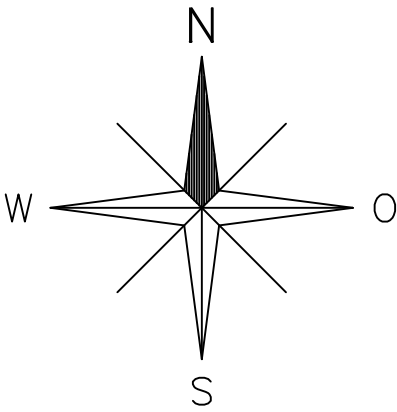
- LEGENDE:
- gepl. Sickerrigole aus Kunststoffelementen
  - gepl. Regenwasserschacht
  - gepl. Regenwasserhaltung

KONZEPT

...	...	...	...
Index	Datum	Änderungen	Name

Bauherr:	InM Entwicklung GmbH Gaigersheimer Str. 81 85057 Ingolstadt	Ingolstadt, den
Entwurf:	 Ingenieure GmbH   Büro für Wasserwirtschaft   Ingenieur- und Straßenbau Obere Marktplatz 5 85049 Ingolstadt Telefon: (08458) 3 97 00-0 info@ib-goldbrunner.de	Gaigersheim, den
Bauvorhaben:	Iking, Erschließung Bockhorn	Projekt Nr: 360 401
Plandarstellung: Konzept Lageplan Entwässerung Regenwasserkanal		Zeichen Bearb: Selimovic Gez: Schwegler Gepr: Goldbrunner Datum: 10.12.2024 Maßstab: 1:250 Plan Nr: 003.1





LEGENDE:

- gepl. Schmutzwasserschacht
- gepl. Schmutzwasserhaltung

KONZEPT

...	...	...	...
Index	Datum	Änderungen	Name

Bauherr:  INM Entwicklung GmbH Gaimersheimer Str. 81 85057 Ingolstadt		Ingolstadt, den	
Entwurf:   <small>Ingenieure GmbH   Büro für Wasserwirtschaft   Ingenieur- und Straßenbau</small>  <small>Obere Marktstraße 5 85080 Gaimersheim Telefon: (08458) 3 97 00-0 info@ib-goldbrunner.de</small> <small>Taschenturmstraße 2 85049 Ingolstadt Telefon: (0841) 14 26 303-0 info@ib-goldbrunner.de</small>		Gaimersheim, den	
Bauvorhaben:  Iking, Erschließung Bockhorn		Projekt Nr: 360 401	
Plandarstellung: Konzept Lageplan Entwässerung Schmutzwasserkanal			Zeichen
		Bearb:	Selimovic
		Gez:	Schwegler
		Gepr:	Goldbrunner
		Datum	10.12.2024
		Maßstab	1:250
		Plan Nr:	003.2

## Ermittlung der abflusswirksamen Flächen $A_u$ nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.080	0,75	1.560
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>2.080</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>1.560</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [ - ]</b>	<b>0,75</b>

### Bemerkungen:

#### Parkplatz Supermarkt - Modul 1

Fläche: ca. 2080 m<sup>2</sup>; Abflussbeiwert: 0,75 (Pflaster mit dichten Fugen)

Bemessung mit 10-jährlicher Wiederkehrzeit

## Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Goldbrunner Ingenieure GmbH  
Obere Marktstraße 5  
85080 Gaimersheim

### Auftraggeber:

INM Entwicklung GmbH  
Gaimersheimer Straße 81  
85057 Ingolstadt

### Rigolenversickerung:

Parkplatz Supermarkt - Modul 1  
Bemessung mit 10-jährlicher Wiederkehrzeit

### Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + b_R \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	2.080
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,75
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	1.560
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	4,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_K}$	-	4
Anzahl Kunstelemente, übereinander	$a_{h_K}$	-	3
Breite der Rigole	$b_R$	m	3,2
Höhe der Rigole	$h_R$	m	2,0
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	19,0
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>13,1</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>13,60</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>13,60</b>
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	17
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	204
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	86,2
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	43,5

## Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Goldbrunner Ingenieure GmbH  
Obere Marktstraße 5  
85080 Gaimersheim

### Auftraggeber:

INM Entwicklung GmbH  
Gaimersheimer Straße 81  
85057 Ingolstadt

### Rigolenversickerung:

Parkplatz Supermarkt - Modul 1  
Bemessung mit 10-jährlicher Wiederkehrzeit

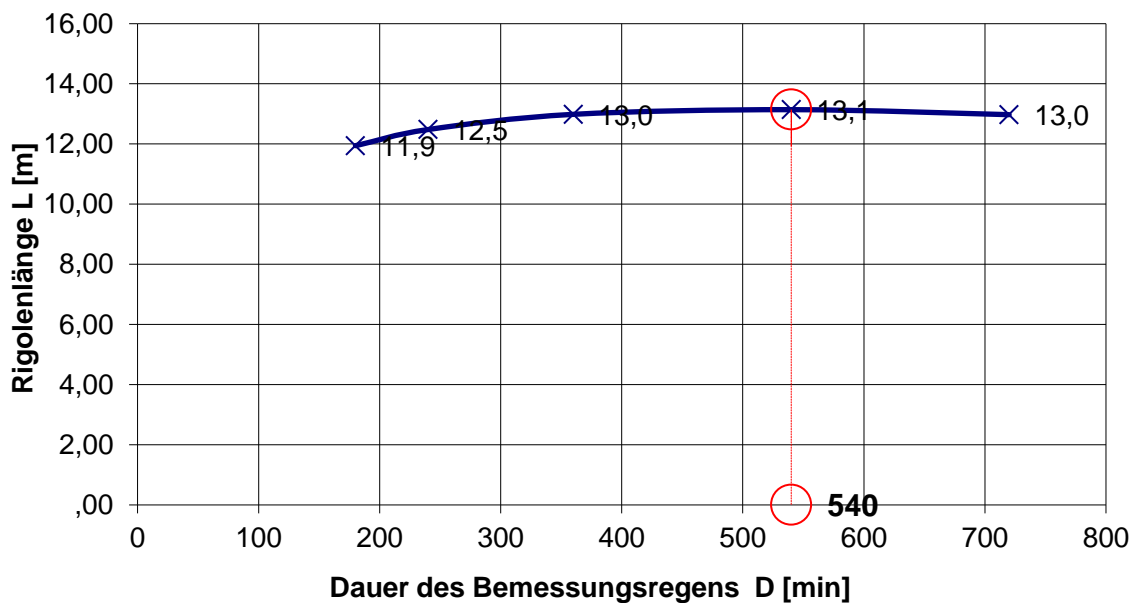
### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	42,0
240	34,2
360	25,5
540	19,0
720	15,4

### Berechnung:

L [m]
11,9
12,5
13,0
13,1
13,0

### Rigolenversickerung





**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen  $A_u$   
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	2.100	0,50	1.050
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>2.100</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>1.050</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [ - ]</b>	<b>0,50</b>

**Bemerkungen:**

**Dach Supermarkt - Modul 2**

## Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Goldbrunner Ingenieure GmbH  
Obere Marktstraße 5  
85080 Gaimersheim

### Auftraggeber:

INM Entwicklung GmbH  
Gaimersheimer Straße 81  
85057 Ingolstadt

### Rigolenversickerung:

Dach Supermarkt - Modul 2  
Bemessung mit 10-jährlicher Wiederkehrzeit

### Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + b_R \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	2.100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,50
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	1.050
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	4,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,95
Anzahl Kunstsoffelemente, nebeneinander	$a_{b_K}$	-	4
Anzahl Kunstelemente, übereinander	$a_{h_K}$	-	3
Breite der Rigole	$b_R$	m	3,2
Höhe der Rigole	$h_R$	m	2,0
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	19,0
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>8,8</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>9,60</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>9,60</b>
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	12
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	144
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	60,8
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	30,7

## Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Goldbrunner Ingenieure GmbH  
Obere Marktstraße 5  
85080 Gaimersheim

### Auftraggeber:

INM Entwicklung GmbH  
Gaimersheimer Straße 81  
85057 Ingolstadt

### Rigolenversickerung:

Dach Supermarkt - Modul 2  
Bemessung mit 10-jährlicher Wiederkehrzeit

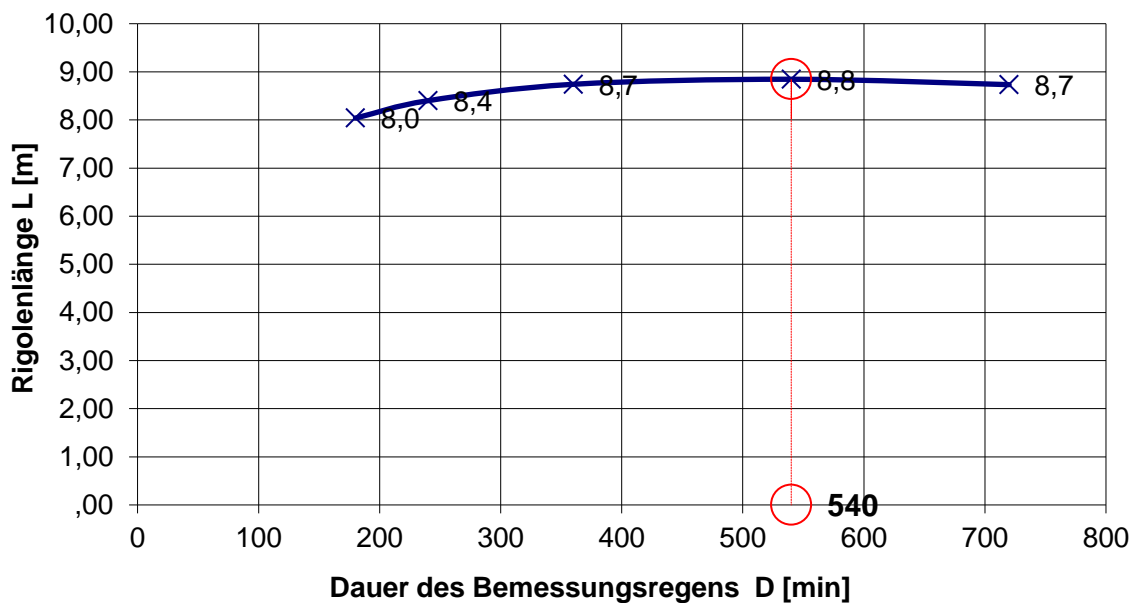
### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	42,0
240	34,2
360	25,5
540	19,0
720	15,4

### Berechnung:

L [m]
8,0
8,4
8,7
8,8
8,7

### Rigolenversickerung





**Sachverständigeninstitut für Geotechnik GmbH**  
Untersuchen · Begutachten · Beraten · Überwachen

SfG GmbH · Guntherstraße 61 · 90461 Nürnberg

**INM Entwicklungs GmbH**

Gaimersheimer Straße 81

**85057 Ingolstadt**

Tel. 0911 / 94 11 808-0  
Fax. 0911 / 94 11 808-20  
[info@sv-geo.de](mailto:info@sv-geo.de)  
[www.sv-geo.de](http://www.sv-geo.de)

HRB 22165 Nürnberg

Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing. Ingolf Schuhmacher <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Qualifikationen:

- von der IHK Nürnberg für Mittelfranken öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Grundbau und Bodenmechanik und Standsicherheit von Böschungen und Hängen.
- Verantwortlicher Sachverständiger für Erd- und Grundbau nach Art. 90, Abs. 6, BayBO i.V. mit §§ 18 f. SVBau.
- Beratender Ingenieur nach Art. 3 und 33, BayIKBauG.
- Bauvorlageberechtigt nach Art. 90, BayIKBauG und Art. 68, Abs. 2 Nr. 2, BayBO.

**BV.: Bockhorn, Untere Hauptstraße**

**Neubau Edeka-Markt und Wohnbebauung**

**23-068/mb**

30. Oktober 2024

## **Geotechnischer Bericht**

### **2. Bericht - Ergänzende Baugrunderkundung, Versickerung**

Bauherr: INM Entwicklungs GmbH  
Gaimersheimer Straße 81  
85057 Ingolstadt

Objektplanung: MKNG Architektur GmbH  
Bauerstraße 15  
80796 München

Entwässerungsplanung: GOLDBRUNNER Ingenieure GmbH  
Obere Marktstraße 5  
85080 Gaimersheim

## **INHALTSVERZEICHNIS**

Seite

<b>1</b>	<b>VORGANG UND BAUVORHABEN</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>UNTERSUCHUNGEN</b>	<b>4</b>
2.1	Allgemeines	4
2.2	Untergrundverhältnisse	4
2.3	Grundwasserverhältnisse	5
2.4	Versickerungsversuche	5
<b>3</b>	<b>BEURTEILUNG DER GEPLANTEN VERSICKERUNG</b>	<b>7</b>

### **Verzeichnis der Anlagen:**

Anlage 1: Lageplan, Maßstab 1 : 500

Anlage 2: Bodenaufschlüsse – Bodenprofile, Maßstab 1 : 50



## **1 VORGANG UND BAUVORHABEN**

Die INM Entwicklungs GmbH plant in Bockhorn in der Unteren Hauptstraße den Neubau eines Edeka-Marktes sowie eine Wohnbebauung. Für dieses Bauvorhaben wurden im Zeitraum vom Januar ... März 2024 durch uns Baugrunduntersuchungen ausgeführt und hierzu ein Geotechnischer Bericht mit Datum vom 30.04.2024 erstellt. Konkrete Pläne zur Anordnung und Ausbildung einer möglichen Niederschlagswasserversickerung lagen zum damaligen Zeitpunkt noch nicht vor.

Zwischenzeitlich wurde ein Planungskonzept für die Versickerung erstellt. Darauf basierend erteilte uns der Bauherr mit E-Mail vom 27.08.2024 den Auftrag, ergänzende Baugrunduntersuchungen für das oben genannte Bauvorhaben auszuführen und einen 2. Geotechnischen Bericht zu erstellen. Grundlage der Beauftragung ist unser Kostenangebot vom 23.08.2024.

Zur Berichterstellung wurde uns vom Büro Goldbrunner, mit E-Mail vom 21.08.2024, ein Lageplan Versickerung, Maßstab 1 : 250, zur Verfügung gestellt.

Das Bauvorhaben befindet sich am nordwestlichen Ortsrand von Bockhorn, südwestlich der Unteren Hauptstraße. Die genaue Lage ist, mit der Anordnung der geplanten Versickerungsanlagen, aus dem Lageplan der Anlage 1 ersichtlich.

Demnach handelt es sich bei den geplanten Versickerungsanlagen um 2 Versickerungsmulden (Module 2.1 und 2.2) sowie 2 Sickerrigolen (Module 1 und 3) die westlich und südöstlich des geplanten Supermarktes angeordnet werden sollen.

## 2 UNTERSUCHUNGEN

### 2.1 Allgemeines

Am 10.09.2024 sind im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen 4 Baggerschürfe angelegt worden bezeichnet mit Sch1 ... Sch4. Die Lage der Schürfe im Baubereich ist aus dem Lageplan der Anlage 1 ersichtlich. Auf der Anlage 2 sind die Untersuchungsergebnisse grafisch in Form von Bodenprofilen dargestellt.

Höhenmäßig wurden die Ansatzpunkte der Schürfe auf die OK eines Kanalschachtdeckels im Bereich der Unteren Hauptstraße eingemessen (s. Anlage 1). Die Höhe des Bezugspunktes ist im Geotechnischer Bericht vom 30.04.2024 mit 457,28 mNHN angegeben.

### 2.2 Untergrundverhältnisse

Nach der **Digitalen Geologischen Karte von Bayern**, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 7637 Erding, sind im Baubereich, unter einer quartären Lößlehmüberdeckung, Moränensedimente (Kiese und Schluffe) aus dem Quartär zu erwarten. Den tieferen Untergrund bilden die Sedimente der nördlichen Vollsotterabfolge (Schluffe, Sande, Kiese, Mergel und Tone) aus dem Tertiär.

In den **Schürfen** wurde folgende, generelle Bodenschichtung festgestellt:

- Mutterboden
- Schluff (Lößlehm)
- Kies, Sand und Schluff (Moränensedimente bzw. Tertiär)

Die einzelnen Schichten sind folgend im Extrakt beschrieben. Der detaillierte Schichtaufbau ist aus den Profildarstellungen der Anlage 2 zu entnehmen.

Zuoberst zeigen alle Schürfe eine **Mutterbodendeckschicht** mit Dicken von etwa 0,4 m. Darunter folgt **quartärer Lößlehm** in Form von **Schluffen**, mit schwach feinsandigen ... feinsandigen und schwach tonigen ... tonigen Beimengungen. Zum Untersuchungszeitpunkt hatten die Schluffe eine weich/steife ... steife Konsistenz.

Ab etwa 3,0 m (Sch4) ... 4,2 m (Sch1) unter GOK zeigen die Schürfe den Übergang zu den **Moränensedimenten bzw. den Tertiärablagerungen**. Diese bestehen zunächst aus einem Gemenge / einer Wechsellagerung von **Kiesen und Schluffen** mit sandigen und schwach tonigen bis tonigen Beimengungen. Die Schluffe besitzen hier eine steife ... steif/halbfeste Konsistenz. Ab Tiefen von ca. 4,0 m (Sch4) ... 6,7 m (Sch2) unter GOK handelt es sich um **Kiese** mit sandigen ... stark sandigen, schwach schluffigen und bereichsweise schwach steinigen ... steinigen Beimengungen. Die Kiese reichen jeweils bis zur Schurfendtiefe von 4,4 ... 7,0 m unter Gelände.

Die Ergebnisse bestätigen somit im Wesentlichen die Ergebnisse der früheren Baugrunderkundung.

### 2.3 Grundwasserverhältnisse

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der aktuellen und der früheren Untersuchungen bis zur maximalen Aufschlusstiefe bei 7 m unter GOK nicht angetroffen.

### 2.4 Versickerungsversuche

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit der anstehenden Kiese wurden in den Schürfen Sickerversuche ausgeführt. Die wesentlichen Versuchsdaten und die daraus errechneten Durchlässigkeiten zeigt die folgende Tabelle:

Schurf	A [m <sup>2</sup> ]	t [m]	h <sub>0</sub> [m]	h <sub>1</sub> [m]	Δh [m]	ΔT [min]	k [m/s]	Durchlässigkeitsbereich DIN 18130-1
Sch1	2,54	6,5	6,30	6,48	0,18	93	1,8 · 10 <sup>-5</sup>	durchlässig
Sch2	2,76	7,0	6,40	6,65	0,25	164	1,1 · 10 <sup>-5</sup>	durchlässig
Sch3	2,21	4,4	4,15	4,40	0,25	122	2,1 · 10 <sup>-5</sup>	durchlässig
Sch4	1,80	5,1	4,89	5,08	0,19	34	6,2 · 10 <sup>-5</sup>	durchlässig

Hierbei bedeuten:

A	= Grundfläche Baggerschurf
t	= Schurftiefe
$h_0$	= Wasserstand unter GOK bei Versuchsbeginn
$h_1$	= Wasserstand unter GOK bei Versuchsende
$\Delta h$	= Wasserspiegelabsenkung bei Versuchsende
$\Delta T$	= Versuchsdauer
k	= Durchlässigkeitsbeiwert

### 3 BEURTEILUNG DER GEPLANTEN VERSICKERUNG

Gemäß dem DWA Arbeitsblatt A138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ kommen für Versickerungsanlagen vor allem Lockerböden in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von  $1 \cdot 10^{-3} \leq k \leq 1 \cdot 10^{-6}$  m/s liegen. Dies sind im wesentlichen Kiese und Sande mit einem geringeren Feinkornanteil. Aus Gründen des Grundwasserschutzes ist darüber hinaus i.d.R. ein Abstand von 1 m zum mittleren höchsten Grundwasserstand einzuhalten.

Die im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen bis in Tiefen von rd. 4,1 ... 6,7 m unter GOK anstehenden **Schluffe und Schluff/Kies-Gemenge/Wechsellagerungen** weisen erfahrungsgemäß Durchlässigkeiten auf, die in der Größenordnung von  $<< 1 \cdot 10^{-6}$  m/s liegen und sind somit **für eine planmäßige Versickerung nicht geeignet**.

Für die darunter folgenden **Kiese** ergaben die in den Schürfen durchgeführten Sickerversuche Durchlässigkeiten in der Größenordnung von ca.  $1 \dots 6 \cdot 10^{-5}$  m/s. Die Kiese sind daher **prinzipiell für eine Versickerung geeignet**.

**Bei den vorliegenden Verhältnissen ist daher aus geotechnischer Sicht eine planmäßige Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser über die geplanten Versickerungsanlagen möglich, wenn im Versickerungsbereich unter den Versickerungsanlagen jeweils ein Bodenaustausch bis zum sickertfähigen Kies ausgeführt wird.**

Das Austauschmaterial muss dabei unbelastet sein und hinsichtlich der Durchlässigkeit mindestens der des Kiesel entsprechen. Beim Austausch ist auch ein entsprechender seitlicher Überstand zu berücksichtigen. Die Versickerungsanlagen sind entsprechend den Angaben des DWA-Arbeitsblattes A138 auszubilden und zu dimensionieren. Bei der Dimensionierung können für die einzelnen Module folgende Durchlässigkeiten (Bemessungswerte) des Kiesel angesetzt werden:

- Module 1 und 2.1:  $4 \cdot 10^{-5}$  m/s
- Modul 2.2:  $2 \cdot 10^{-5}$  m/s
- Modul 3:  $1 \cdot 10^{-5}$  m/s

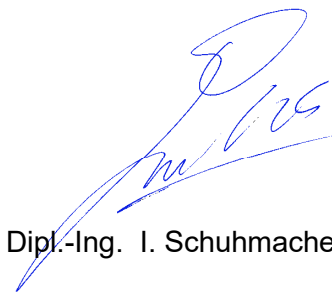


**Als wirksame Versickerungsfläche ist dabei jeweils nur die Fläche in UK Bodenaustausch anzusetzen.**

Weiter zu beachten ist, dass sich beim Modul 2.2, wegen der unmittelbaren Lage am Supermarkt, evtl. Standsicherheitsbedenken für die Gründung etc. des Supermarktes ergeben können.

Beim Bau der Anlagen ist der genaue Umfang des erforderlichen Bodenaustausches durch den Bodengutachter vor Ort festzulegen und die im Einflussbereich vorhandenen Untergrundverhältnisse sind nochmals auf evtl. Abweichungen zur Planung überprüfen zu lassen.

Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

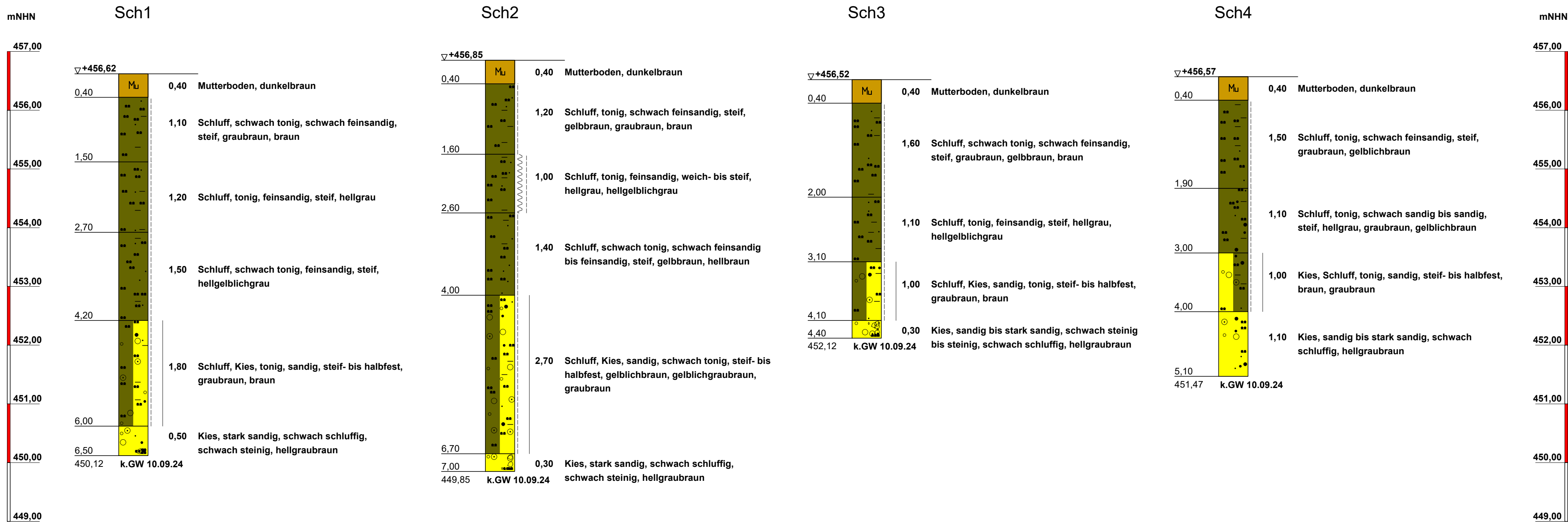


Dipl.-Ing. I. Schuhmacher

Sachbearbeiter



Dipl.-Geol. M. Breitner



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER  
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1  
k.GW kein Grundwasser

**BODENARTEN**

Kies		G
Mutterboden		Mu
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Steine	steinig	X x
Ton	tonig	T t

**KORNGRÖßENBEREICH**

f	fein
m	mittel
g	grob

**NEBENANTEILE**

'	schwach (< 15 %)
—	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; + sehr stark

**KONSISTENZ**

wch	weich	stf	steif
hfst	halbfest		

Bauvorhaben:  
Bockhorn, Untere Hauptstraße  
Neubau Edeka-Markt und Wohnbebauung

Planbezeichnung:  
  
Bodenaufschlüsse Versickerung  
Sch1 ... Sch4

Anlage-Nr:	2	Maßstab:	1:50
Sachverständigeninstitut für Geotechnik GmbH Guntherstraße 61 90461 Nürnberg Tel.: 0911/9411808-0 Fax: 0911/9411808-20		Bearbeiter:	Breitner
		Gezeichnet:	mb
		Geändert:	
		Gesehen:	297/800
Projekt-Nr:		23-068	Ber. 2

