

ICP – Am Tränkwald 27 – 67688 Rodenbach

Möbel Martin GmbH & Co. KG  
Kurt-Schumacher-Straße 24

66130 Saarbrücken



Ingenieurgesellschaft  
Prof. Czurda und  
Partner mbH

**ICP**  
Geologen und Ingenieure  
für Wasser und Boden

Projekt-Nr.	Bearbeiter	Durchwahl	Bezug / Aktenzeichen	Datum
B09040-2	S. Lothschütz	06374-80507-13		04.04.2011

Geschäftsführer  
Frank Neumann  
Diplom-Geologe  
(Ingénieur-Conseil  
OAI Luxembourg)

Amtsgericht  
Kaiserslautern  
HRB 2687

UST-Id-Nr. DE 152749803  
UST-Id-Nr. LU 18399128

**Projekt:** Möbel Martin – Konzeption Standort Wirtschaftspark Mainz Süd

**Betreff:** Dimensionierung der Versickerungsmulden

**Bezug:** [1] Geotechnischer Bericht, Az. <B09040> vom 03.06.2009, gef. ICP  
[2] Vermerk, Az. <B09040-1> vom 15.02.2011, gef. ICP

## Versickerungskonzept

### 1 Eignung der anstehenden Böden für Versickerungszwecke

Nachfolgend werden nochmals die Ergebnisse zur Versickerungseignung des Berichts [1] dargestellt.

#### 1.1 Allgemein

Die Menge des zur Versickerung gelangenden Wassers wird von zwei Faktorengruppen bestimmt. Die eine besteht aus der Menge und Verteilung des zu versickernden Wassers und der Evapotranspiration (Boden- und Pflanzenverdunstung). Die andere besteht aus Bodeneigenschaften, wie dem Zusammenhang zwischen Wasserspannung, Wasserleitfähigkeit und Wassergehalt und dazu dem Infiltrationsvermögen. Des Weiteren spielen die Tiefe der Grundwasseroberfläche und die Topographie der Bodenoberfläche (Anfall von Oberflächenwasser) eine Rolle.

---

#### ICP, Zentrale

Am Tränkwald 27 - 67688 Rodenbach  
Telefon 06374-80507-0 - Telefax 06374-80507-7  
e-mail info@icp-geologen.de

[www.icp-geologen.de](http://www.icp-geologen.de)

#### ICP, Büro Eifel

Johannes-Kepler-Straße 7 - 54634 Bitburg  
Telefon 06561-18824 - Telefax 06561-942558  
e-mail bitburg@icp-geologen.de

Kreissparkasse Kaiserslautern Konto Nr. 971531  
Volksbank Kaiserslautern Konto Nr. 1555600

BLZ 540 502 20 IBAN DE89 5405 0220 0000 971531 BIC MALA DE 51 KLK  
BLZ 540 900 00 IBAN DE60 5049 0000 0001 555600 BIC GENO DE 61 KL1

Nach dem ARBEITSBLATT DWA-A 138 kommen für die Versickerung Lockergesteinsböden in Frage, deren  $k_f$ -Werte im Bereich von  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s liegen (Flächenversickerung  $2 \cdot 10^{-5}$  m/s). Weiterhin muss zur Reinigung der eingeleiteten Niederschlagswässer eine ausreichend mächtige, belebte Bodenzone vorhanden sein (ca. 0,3 m bis 0,5 m). Bei einer Bodenpassage in entsprechender Größenordnung wird ein Großteil der zumeist partikelgebundenen Schadstoffe zurückgehalten. Der Feinkorngehalt des Bodens auf der Muldensohle sollte so gering wie möglich sein, um eine Verstopfung der Poren in diesem Bereich zu verhindern. Die Sohle der Muldenfläche sollte bei der Herstellung der Mulde so wenig wie möglich verdichtet werden. Bei Aushub von gewachsenem Boden ist beim Abziehen der Oberfläche eine Verdichtung durch die Bagger-schaufel zu vermeiden.

## 1.2 Abschätzung der charakteristischen Durchlässigkeit

### 1.2.1 Ermittlung des $k_f$ -Wertes anhand der Korngrößenverteilung

Es wurden insgesamt sechs verteilt über das Bau Feld entnommene Proben einer Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN 18123 unterzogen. Die jeweiligen Sieblinienverläufe sind [1], Anlage 5.1 bis 5.6 zu entnehmen.

Eine Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes mithilfe gängiger Berechnungsmethoden (z.B. nach HAZEN oder MALLET/PAQUANT) ist aufgrund des hohen Tonanteils nicht möglich bzw. nicht sinnvoll. Ein Abschätzen der Durchlässigkeit über den Verlauf der Körnungslinie anhand des nachfolgenden Schaubildes ist jedoch möglich (nach RAPP; die Zuordnung der Körnungsbereiche zur Durchlässigkeit wurde empirisch ermittelt).

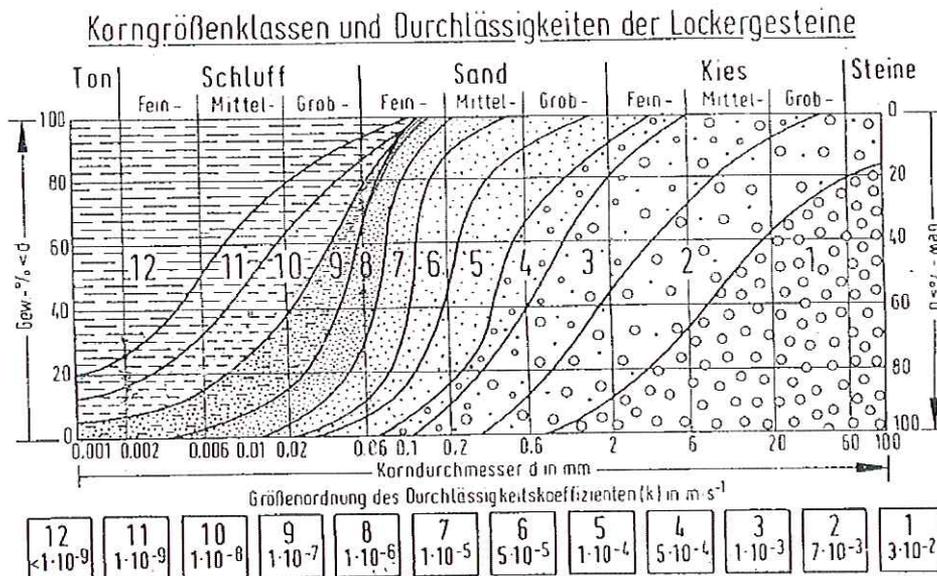


Tabelle 1: Abschätzung des  $k_f$ -Werts anhand der Korngrößenverteilung

Bodenmaterial aus Aufschluss	Entnahmetiefe [m uGOK]	Anlage	Korngrößenklasse	$k_f$ - Wert [m/s]	Bodenart
RB 06	1,0 – 2,0	5.1	12	$<10^{-9}$	U, t*, s'
RB 05	0,05 – 0,50	5.2	10 - 11	$10^{-8} - 10^{-9}$	U, t, fs'
RB 11	3,0 – 5,0	5.3	11	$\sim 10^{-9}$	U, t
RB 01	1,0 – 2,0	5.4	10	$\sim 10^{-8}$	U, t, fs'
RB 07	2,0 – 3,0	5.5	11	$\sim 10^{-9}$	U, t
RB 03	2,0 – 3,0	5.6	9 - 10	$10^{-7} - 10^{-8}$	U, fs, t'

### 1.2.2 Ermittlung der Infiltrationsrate mittels Doppelring-Infiltrometer

Am 30.04.2009 wurde auf derzeitiger Geländeoberkante bei überwiegend trockener Witterung eine Messserie mit dem Doppelring-Infiltrometer (30/60) nach DIN 19682-7 durchgeführt. Die gemäß DIN 19682-7 (instationär) bestimmte Infiltrationsrate gibt an, welche Wassermenge bezogen auf eine gegebene Fläche und eine gegebene Zeit senkrecht in den Boden eintritt. Die zur Entwässerungsplanung maßgebende Endinfiltration ist erreicht, wenn sich eine annähernd konstante Infiltrationsrate einstellt.

Die Endinfiltrationsrate  $I_{Re}$  gibt die Versickerungsleistung des feuchten Bodens wieder, wie er nach anhaltenden Niederschlägen und längeren Niederschlagsperioden vorliegt.

Im Zuge der durchgeführten Doppelring-Infiltrometer-Versuchsreihe nach DIN 19682-7 wurde eine Endinfiltrationsrate von 7 mm/h bestimmt (siehe [1], Anlage 4). Gemäß dem „Leitfaden flächenhafte Niederschlagswasserversickerung - Handlungsempfehlungen für Planer, Ingenieure, Architekten, Bauherren und Behörden“ (Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz, Mainz, Mai 1998) ist diese in die Infiltrationsklasse **IR 2 (gering)** einzustufen.

### 1.2.3 Ermittlung des Durchlässigkeitswertes $k_f$ nach DIN 18130-ZY-ES-ST

Zur Beurteilung der Versickerungseignung der oberflächennah anstehenden Böden des Schichtgliedes SG I wurden zwei ungestörte Stechzylinderproben entnommen. An diesen wurden im bodenmechanischen Labor folgende Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  nach DIN 18130-ZY-ES-ST bestimmt (siehe [1], Anlage 3.1 und 3.2).

Tabelle 2: Entnommene Stechzylinderproben, Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  nach DIN 18130-ZY-ES-ST

Stechzylinder	Bodenart	Entnahmetiefe [muGOK]	Durchlässigkeit $k_f$ [m/s]
SZ 01	A (U, t', h', g' (~5% Putzreste))	0,40 – 0,52	$1,91 * 10^{-7}$
SZ 02	U, t', h'	0,40 – 0,52	$1,04 * 10^{-7}$

Am Stechzylinder SZ 01 ist ein ungewöhnlicher Abfall der Durchlässigkeit in Abhängigkeit von der Versuchsdauer festzustellen. Die Ursache ist in quellfähigen Bestandteilen der eingeschlossenen Putzreste (Gips!) zu vermuten.

### 1.3 Interpretation der Ergebnisse

Die Untersuchungen der Durchlässigkeiten im Bereich der für die Versickerung relevanten Zone (Stechzylinder, Infiltrometer und Sieb-/Schlammanalysen) zeigen, dass die Durchlässigkeiten der anstehenden Lößlehme den nach DWA-A 138 für Versickerungszwecke geeigneten Bereich von  $1 * 10^{-3}$  bis  $1 * 10^{-6}$  teilweise um den Faktor 100 unterschreiten. Gemäß DIN 18130 sind die anstehenden Böden als gering durchlässig bis undurchlässig anzusehen.

Gemäß dem „Leitfaden flächenhafte Niederschlagswasserversickerung“ ist die untersuchte Fläche als ungeeignet für Versickerungszwecke zu bewerten. Eine Durchlässigkeitserhöhung durch eine Bodenauflockerung ist nicht zielführend, weil die vorliegenden Böden aufgrund ihrer Verschlammungsneigung hierfür als ungeeignet (Dauerhaftigkeit) erachtet werden müssen. Eine Sanierung/Melioration durch Bodenaustausch oder Beimischen von Kalk, Stroh und/oder Grobstoffkomposten im Bereich der Versickerungsanlage ist grundsätzlich möglich, jedoch technisch aufwendig und kostenintensiv.

## 2 Dimensionierung der Versickerungseinrichtungen

Die zum Abfluss beitragende Fläche wird durch begrünte Dächer sowie Versickerungspflaster reduziert.

Zusätzlich wird das Speichervolumen des Pflanzgranulats in den „Baumreihen“ angesetzt. Eine langfristige bis dauerhafte Wasserübersättigung des Pflanzgranulats wird durch entsprechende Drainmaßnahmen ausgeschlossen.

Darüber hinaus anfallendes Niederschlagswasser wird über insgesamt drei über das Baufeld verteilte Muldensysteme versickert:

1. eine schmale Mulde entlang der Zufahrtstraße
2. ein am westlichen Baufeldrand gelegenes Muldensystem, bestehend aus drei terrassenförmig angeordneten Mulden
3. am nördlichen Baufeldrand gelegene Versickerungsmulden

### 2.1 Grundsätze

Die Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ erfolgt auf der Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 117 „Bemessung von Regerückhalteräumen“. Danach erfolgen die Bemessungen entweder nach einem

- einfachen Bemessungsverfahren mittels statistischer Niederschlagsdaten oder durch
- Nachweis der Leistungsfähigkeit mittels Niederschlags-Abfluss-Langzeitsimulation.

Für die Anwendung eines einfachen Bemessungsverfahrens gelten in Übereinstimmung mit DIN EN 752 und unter Beachtung wirtschaftlicher und ingenieurtechnischer Aspekte für das gesamte Einzugsgebiet bis zur betrachteten Versickerungsanlage die folgenden Randbedingungen:

- Das Einzugsgebiet  $A_E$  hat eine Fläche von maximal 200 ha, oder die Fließzeit bis zum Becken beträgt maximal 15 Minuten, und
- die gewählte bzw. zulässige Überschreitungshäufigkeit beträgt  $n \geq 0,1/a$  bzw.  $T_n \leq 10a$ .

Die Bemessungsansätze nach DWA-A 117 setzen näherungsweise homogene Bodenverhältnisse, insbesondere der Durchlässigkeit innerhalb der für die Versickerung relevanten Schicht, voraus.

## 2.2 Eingangsdaten

### Undurchlässige Fläche $A_u$

Die Flächen wurden gemäß e-mail von Herrn Nieter, Architektengemeinschaft Stumperl . Becker GmbH, wie folgt angesetzt:

- Gesamtfläche Grundstück: 139.278 m<sup>2</sup>
- Gebäudefläche
  - mit Dachbegrünung: 28.185 m<sup>2</sup>
  - mit Glasdächern: 5.000 m<sup>2</sup>
- asphaltierte Flächen: 38.911 m<sup>2</sup>
- Parkbuchten: 19.903 m<sup>2</sup>
- Grünfläche: 47.279 m<sup>2</sup> (davon: 14.706 m<sup>2</sup> für Versickerungsmulden)

Hieraus wird unter Berücksichtigung der nach ATV-DVWK-A 117 ansetzbaren mittleren Abflussbeiwerte  $\Psi_m$  die undurchlässige Fläche  $A_u$  ermittelt.

#### Gebäude

mit Dachbegrünung (Annahme: extensives Gründach <10 cm):

$$A_u = 28.185 \times 0,5 \approx 14.093 \text{ m}^2$$

mit Glasdach:

$$A_u = 5000 \times 1,0 = 5.000 \text{ m}^2$$

#### Grünflächen

(Annahme: Grünflächen mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem flaches Gelände):

$$A_u = 32.573 \times 0,1 \approx 3.257 \text{ m}^2$$

asphaltierte Fahrflächen:

$$A_{u,F} = 38.911 \times 0,9 \approx 35.020 \text{ m}^2$$

Parkbuchten (Annahme: Sickerpflaster):

$$A_{u,P} = 19.903 \times 0,25 \approx 4.976 \text{ m}^2$$

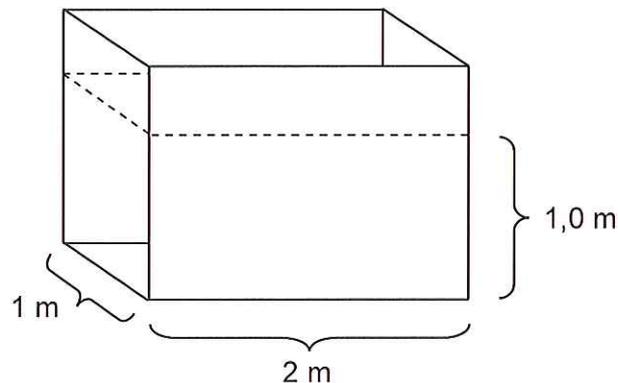
$$\Sigma A_u = 62.346 \text{ m}^2$$

## Niederschlagsvolumen

Bei dem zugrundegelegten Starkregenereignis (Regendauer:  $D = 72$  h, Regenspende:  $r_{D(n)} = 2,6$  l/(s\*ha) bei Häufigkeit  $n [1/a] = 0,2$ ) ergibt sich ein Niederschlagsvolumen von:

$$V_{\text{Niederschlag}} = A * 10^{-7} * r_{D(n)} * D * 60 * 60 = \mathbf{67,39} \text{ l pro m}^2$$

## Rückhaltevolumen Pflanzgranulat



$$2 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} = 2 \text{ m}^3$$

Ansatz Wasserspeicherkapazität: 0,15 Vol.-%

Speichervolumen:  $2 \text{ m}^3 \times 0,15 = 300$  l pro laufenden m

ergibt:  $(300 \text{ l/m}) / (67,39 \text{ l/m}^2) = 4,45 \text{ m}^2$  zum Abfluss beitragende Fläche pro laufender m Pflanzstreifen

Abschätzung der sich ergebenden Pflanzstreifenlänge:

Möbel Martin:

$$70 \text{ m} \times 11 + 86 \text{ m} \times 4 \approx 1.110 \text{ m}$$

Nachbarbebauung:

$$78 \text{ m} \times 5 + 94 \text{ m} \times 3 \approx 670 \text{ m}$$

$$\Sigma \text{Pflanzstreifen} = 1.780 \text{ m}$$

$$A_{\text{u,aufnehmbar}} = 4,45 \text{ m}^2 \times 1.780 \text{ m} \approx 7.920 \text{ m}^2$$

Somit kann durch das Pflanzgranulat eine zum Abfluss beitragende Fläche  $A_u = 7920 \text{ m}^2$  aufgenommen werden.

$$A_u = 62.346 \text{ m}^2 - 7.920 \text{ m}^2 = 54.426 \text{ m}^2$$

Die restliche Niederschlagsmenge der zum Abfluss beitragenden Flächen wird in die Versickerungsmulden geleitet und dort versickert.

### 2.3 Berechnung Versickerungsmulden

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Berechnung der Versickerungsmulden dargestellt:

Tabelle 3: Durchlässigkeit  $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$ :

	Angeschlossene Fläche $A_u$ [m <sup>2</sup> ]	Fläche für Versickerung [m <sup>2</sup> ]	Einstauhöhe [m]	angesetzte Durchlässigkeit $k_f$ [m/s]	Einstauzeit [d]
Versickerungsmulde 1	7.826	2300	0,34	$1 \cdot 10^{-7}$	~79
Versickerungsmulde 2	3.070	1.400	0,24	$1 \cdot 10^{-7}$	~57
Versickerungsmulde 3	43.530	11.000	0,39	$1 \cdot 10^{-7}$	~90

$$\Sigma A_u = 54.426 \text{ m}^2$$

### 2.4 Fazit

Aufgrund der schwachen Durchlässigkeit muss mit einer Einstauzeit von ca. 90 d nach einem Starkregenereignis gerechnet werden.

Es besteht die Gefahr, dass durch nachfolgende Regenereignisse (während noch Niederschlagswasser in den Versickerungsmulden eingestaut ist) die Versickerungsmulden „überlaufen“.

### 2.5 Zusätzliche Maßnahmen um das Rückhaltevolumen zu vergrößern

Aufgrund der langen Einstauzeit wird die Muldentiefe der nördlichen Versickerungsmulden (Versickerungsfläche 11.000 m<sup>2</sup>) auf 1 m erhöht werden. So kann in diesen Flächen das Einstauvolumen um das 1,5-fache gesteigert werden.

Um weiteres zusätzlich Stauvolumen zu schaffen, wird ein Seitengraben kaskadenartig neben dem nördlichen Wirtschaftsweg ausgebildet. Durch einen Notüberlauf der tieflegendsten Mulde wird dieser Seitengraben an das Versickerungs- und Rückhaltesystem angeschlossen. Im Zuge der Herstellung des Seitengrabens wird die Höhe des Wirtschaftswegs angepasst.

Bei einer maximalen Tiefe von 0,5 m und einer Länge von ca. 400 m wird ein zusätzliches Rückhaltevolumen von ca. 150 m<sup>3</sup> erzielt werden.

Sollte auch der Weg-Seitengraben überflutet werden, kann das Wasser durch- bzw. über den Wirtschaftsweg strömen und in der Fläche nördlich des Bauvorhabens versickern.

Bei Unsicherheiten/Unklarheiten oder der Gefahr der Fehlinterpretation ist der Gutachter heranzuziehen.



Frank Neumann  
(Diplom-Geologe/Beratender Geowissenschaftler)

**ICP** Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH

gez.  
Sven Lothschütz  
(Dipl.-Ing.)

Anlagen:

1. Dimensionierungen nach ATV-A 138
  - 1.1 Mulde 1
  - 1.2 Mulde 2
  - 1.3 Mulde 3
2. Lageplan

Kopie per e-mail an:

- Architektengemeinschaft Stumperl . Becker GmbH: [info@architekten-sup.de](mailto:info@architekten-sup.de)
- MeGeCon Immobilienentwicklungs-GmbH & Co. KG, Herrn Engel: [megecon@megecon.de](mailto:megecon@megecon.de)
- Stadtplanungsamt Mainz, Herrn Groh: [ralf.groh@stadt.mainz.de](mailto:ralf.groh@stadt.mainz.de)
- BIERBAUM.AICHELE.landschaftsarchitekten, Frau Brauns: [brauns@bierbaumaichele.de](mailto:brauns@bierbaumaichele.de)

ICP mbH

Am Tränkwald 27  
67688 Rodenbach

Telefon: 06374-80507-0

Telefax: 06374-80507-7

Projekt: Möbel Martin, WP Mainz Süd

Bearbeiter: Lothschütz

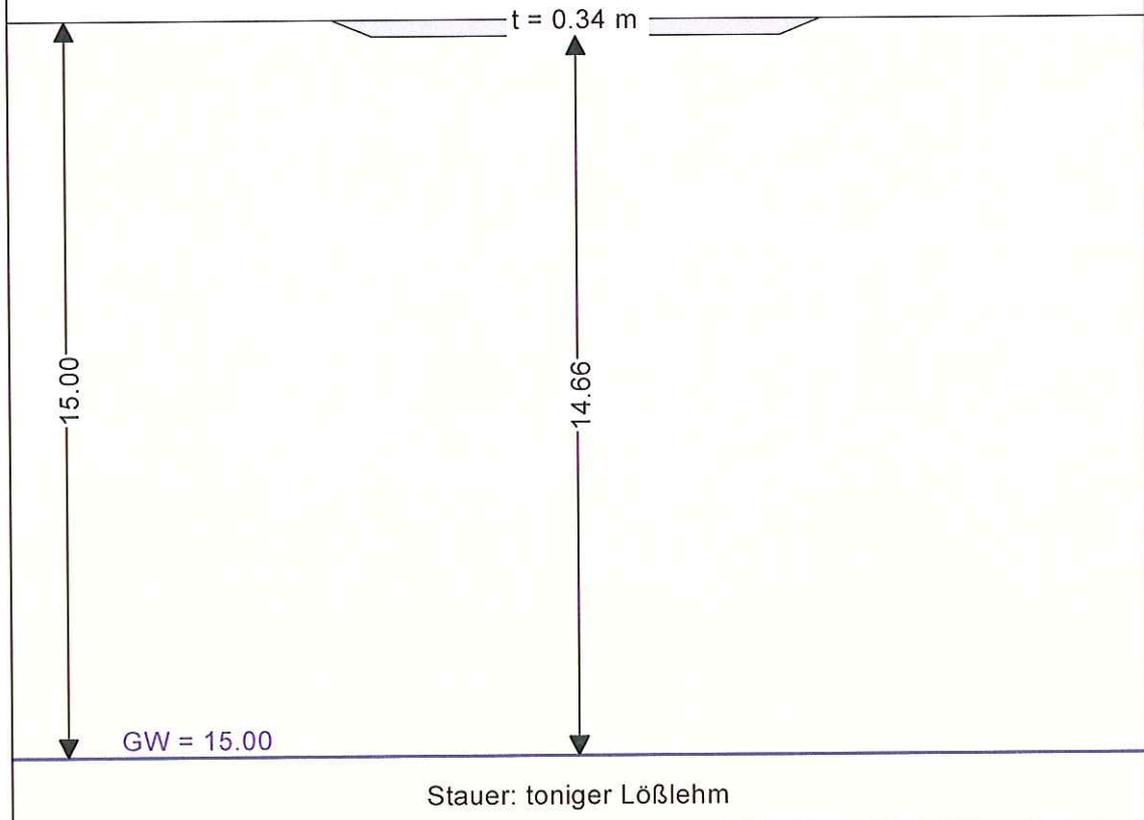
B09040-2, Anlage 1.1: Mulde 1  
Muldenversickerung  
Durchlässigkeit =  $1.000 \cdot 10^{-7}$  m/s  
Abstand zum nächsten Keller = 20.00 m  
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor = 1.20  
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
 $A(u) = 7826.00$  m<sup>2</sup>  
Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m  
Vorh. Versickerungsfläche = 2300.0 m<sup>2</sup>

Ergebnis  
Erforderliche Muldentiefe = 0.34 m  
Erforderliches Speichervolumen = 783.12 m<sup>3</sup>  
Maßgebende Regendauer = 4320.0 Minuten  
Regenspende = 2.6 Liter/(sec\*ha)  
Entleerungszeit = 1891.6 Stunden

Mainz-Hechtsheim		
D	$r_{D(0,2)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5 min	332.9	121.31
10 min	219.2	159.73
15 min	171.7	187.65
20 min	144.4	210.39
30 min	113.2	247.34
45 min	88.7	290.64
60 min	74.6	325.84
90 min	53.8	352.27
2 h	42.7	372.58
3 h	30.8	402.71
4 h	24.5	426.71
6 h	17.7	461.58
9 h	12.8	499.46
12 h	10.1	524.22
18 h	7.4	573.73
24 h	6.1	628.49
48 h	3.4	690.06
72 h	2.6	783.12

### Muldenversickerung

$A(\text{Mulde}) = 2300.00$  m<sup>2</sup>



ICP mbH

Am Tränkwald 27  
67688 Rodenbach

Telefon: 06374-80507-0  
Telefax: 06374-80507-7

Projekt: Möbel Martin, WP Mainz Süd

Bearbeiter: Lothschütz

B09040-2, Anlage 1.2: Mulde 2  
Muldenversickerung  
Durchlässigkeit =  $1.000 \cdot 10^{-7}$  m/s  
Abstand zum nächsten Keller = 20.00 m  
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor = 1.20  
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
 $A(u) = 3070.00 \text{ m}^2$   
Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m  
Vorh. Versickerungsfläche = 1400.0 m<sup>2</sup>

Ergebnis  
Erforderliche Muldentiefe = 0.24 m  
Erforderliches Speichervolumen = 339.72 m<sup>3</sup>  
Maßgebende Regendauer = 4320.0 Minuten  
Regenspende = 2.6 Liter/(sec\*ha)  
Entleerungszeit = 1348.1 Stunden

Mainz-Hechtsheim		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5 min	332.9	53.55
10 min	219.2	70.50
15 min	171.7	82.81
20 min	144.4	92.85
30 min	113.2	109.15
45 min	88.7	128.24
60 min	74.6	143.75
90 min	53.8	155.38
2 h	42.7	164.31
3 h	30.8	177.52
4 h	24.5	188.03
6 h	17.7	203.26
9 h	12.8	219.73
12 h	10.1	230.41
18 h	7.4	251.77
24 h	6.1	275.45
48 h	3.4	300.63
72 h	2.6	339.72

### Muldenversickerung

$A(\text{Mulde}) = 1400.00 \text{ m}^2$

$t = 0.24 \text{ m}$

15.00

14.76

GW = 15.00

Stauer: toniger Lößlehm

ICP mbH

Am Tränkwald 27  
67688 Rodenbach

Telefon: 06374-80507-0

Telefax: 06374-80507-7

Projekt: Möbel Martin, WP Mainz-Süd

Bearbeiter: Lothschütz

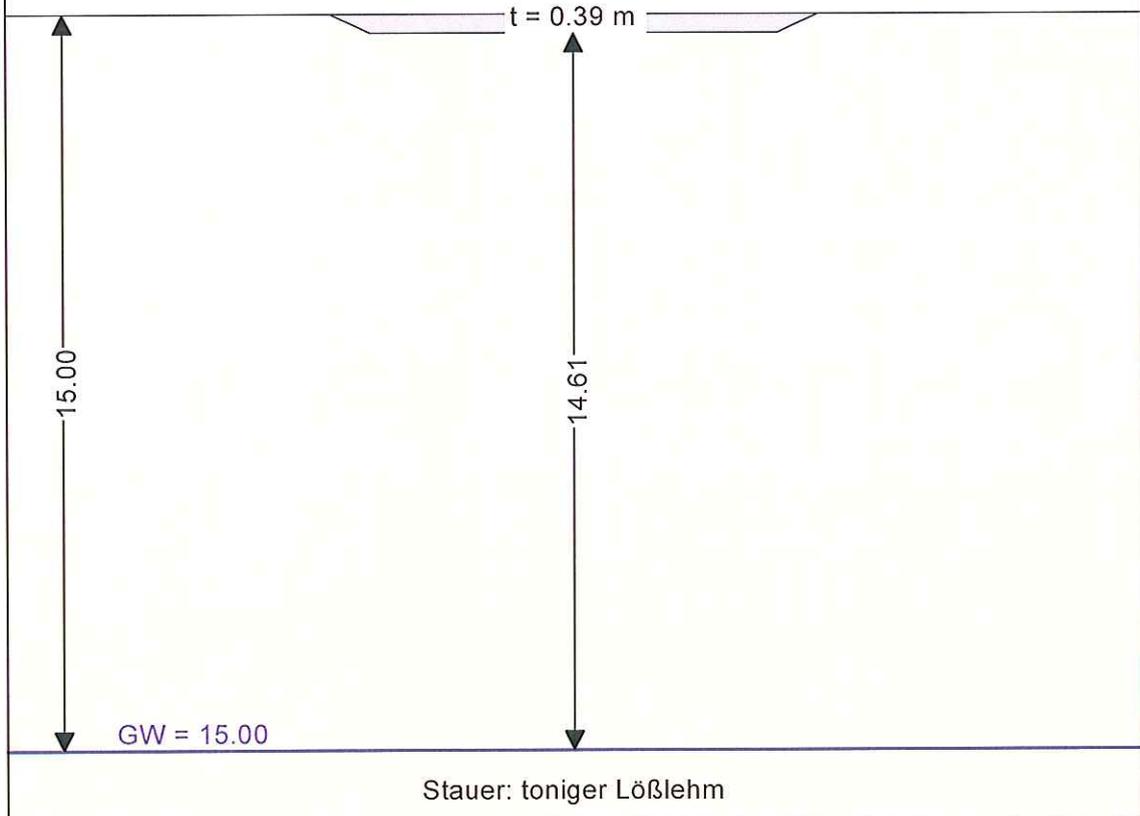
B09040-2, Anlage 1.3: Mulde 3  
Muldenversickerung  
Durchlässigkeit =  $1.000 \cdot 10^{-7}$  m/s  
Abstand zum nächsten Keller = 20.00 m  
Grundwasserflurabstand = 15.00 m  
Zuschlagsfaktor = 1.20  
Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
 $A(u) = 43530.00 \text{ m}^2$   
Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m  
Vorh. Versickerungsfläche = 11000.0  $\text{m}^2$

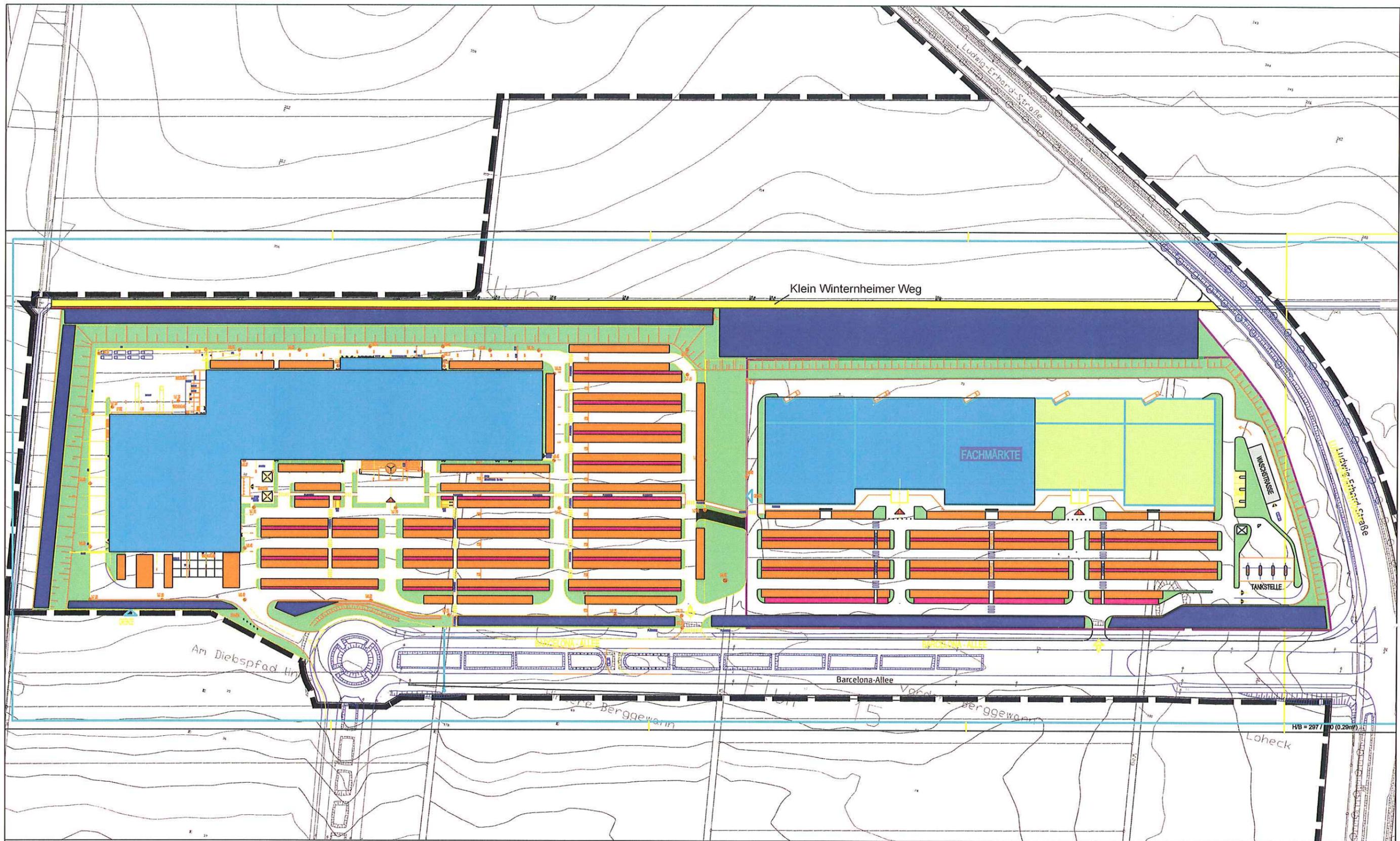
Ergebnis  
Erforderliche Muldentiefe = 0.39 m  
Erforderliches Speichervolumen = 4238.79  $\text{m}^3$   
Maßgebende Regendauer = 4320.0 Minuten  
Regenspende = 2.6 Liter/(sec\*ha)  
Entleerungszeit = 2140.8 Stunden

Mainz-Hechtsheim		
D	$r_{0,0,2}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5 min	332.9	653.31
10 min	219.2	860.22
15 min	171.7	1010.59
20 min	144.4	1133.08
30 min	113.2	1332.14
45 min	88.7	1565.34
60 min	74.6	1754.97
90 min	53.8	1897.48
2 h	42.7	2007.01
3 h	30.8	2169.54
4 h	24.5	2299.08
6 h	17.7	2487.49
9 h	12.8	2692.38
12 h	10.1	2826.59
18 h	7.4	3095.02
24 h	6.1	3391.71
48 h	3.4	3730.45
72 h	2.6	4238.79

### Muldenversickerung

$A(\text{Mulde}) = 11000.00 \text{ m}^2$





**Legende**

- extensives Gründach
- Versickerungspflaster
- Pflanzstreifen
- Versickerungsmulde
- Glasdach
- Wegseitengraben



Am Tränkwald 27  
67688 Rodenbach  
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Objekt:  
Möbel Martin, Fachmarktzentrum  
Standort Wirtschaftszentrum Mainz Süd

Versickerungskonzept

Lageplan

Maßstab: schematisch

Anlage: 2

zu Bericht Nr.:  
B09040-2

Dat.: 04.04.2011

Bearb.: S. Lothschütz