

Aufgrund § 44 Abs. 3 des Hessischen Wassergesetzes in der Fassung vom 22.01.1990 (GVBl. I S. 114), geändert durch Gesetz vom 26.06.1990 (GVBl. I S. 197), in Verbindung mit § 5 der Hessischen Gemeindeordnung in der Fassung vom 25.05.1990 (GVBl. I S. 66), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25.05.1990 (GVBl. I S. 173), hat die Gemeindevertretung der Gemeinde Nauheim in ihrer Sitzung am 23.08.1991 – vorbehaltlich der Genehmigung durch die untere Wasserbehörde – folgende

## **Satzung über die Versickerung von Niederschlagswasser im Baugebiet "Niederwiesenäcker - Im Rod"**

beschlossen:

### **§ 1 - Örtlicher Geltungsbereich**

- (1) Diese Satzung gilt nur für den in Anlage 1 durch fette Umrandung gekennzeichneten Teilbereich des Baugebietes "Niederwiesenäcker - Im Rod" der Gemeinde Nauheim.
- (2) Der Geltungsbereich umfasst folgende Flurstücke in Flur 2 der Gemarkung Nauheim: 858, 859, 861, 862, 863, 864/1, 865/1, 866/1, 869, 870, 871, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 886/1, 887/1, 888/1, 889/1, 890/1, 892/1, 892/1, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 915, 916 und 917.

### **§ 2 - Anschließbare Flächen**

- (1) Es darf nur Niederschlagswasser von Dach- und Terrassenflächen versickert werden.
- (2) Wasserundurchlässige Flächen, die zum Abstellen motorisierter Fahrzeuge dienen (Hof-, Wege- und Stellflächen), sind an die Ortsentwässerungsanlage anzuschließen.
- (3) Niederschlagswasser von gewerblich genutzten Grundstücken darf auf keinen Fall versickert werden.
- (4) Wassergefährdende Stoffe dürfen nicht in die Versickerungsanlage eingebracht werden. Wird auf dem Grundstück mit solchen Stoffen umgegangen, sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, dass diese nicht in die Anlage gelangen können.

### **§ 3 - Art der Versickerung**

- (1) Aufgrund der natürlichen Gegebenheiten und der höheren Schutzwirkung ist im Geltungsbereich dieser Satzung nur die Muldenversickerung zulässig.
- (2) Die Größe der Versickerungsanlage ist nach Kapitel 7 der Anlage 2 festzulegen; eine beispielhafte zeichnerische Darstellung ist Anlage 3 zu entnehmen.

### **§ 4 - Sonstiges**

Beim Bau der Versickerungsanlagen sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. ATV-Arbeitsblatt A 138) einzuhalten.

### **§ 5 - Allgemeine Kanalsatzung**

Das auf den in § 1 Absatz 2 aufgeführten Grundstücken anfallende Niederschlagswasser, das nach dieser Satzung ordnungsgemäß der Versickerung zugeführt wird, wird von dem in § 5 der

Allgemeinen Kanalsatzung der Gemeinde Nauheim vom 22.01.1973 in der jeweils geltenden Fassung geregelten Benutzungszwang befreit.

## **§ 6 - Anlagen**

Die Anlagen 1 bis 3 sind Bestandteile dieser Satzung.

## **§ 7 - Inkrafttreten**

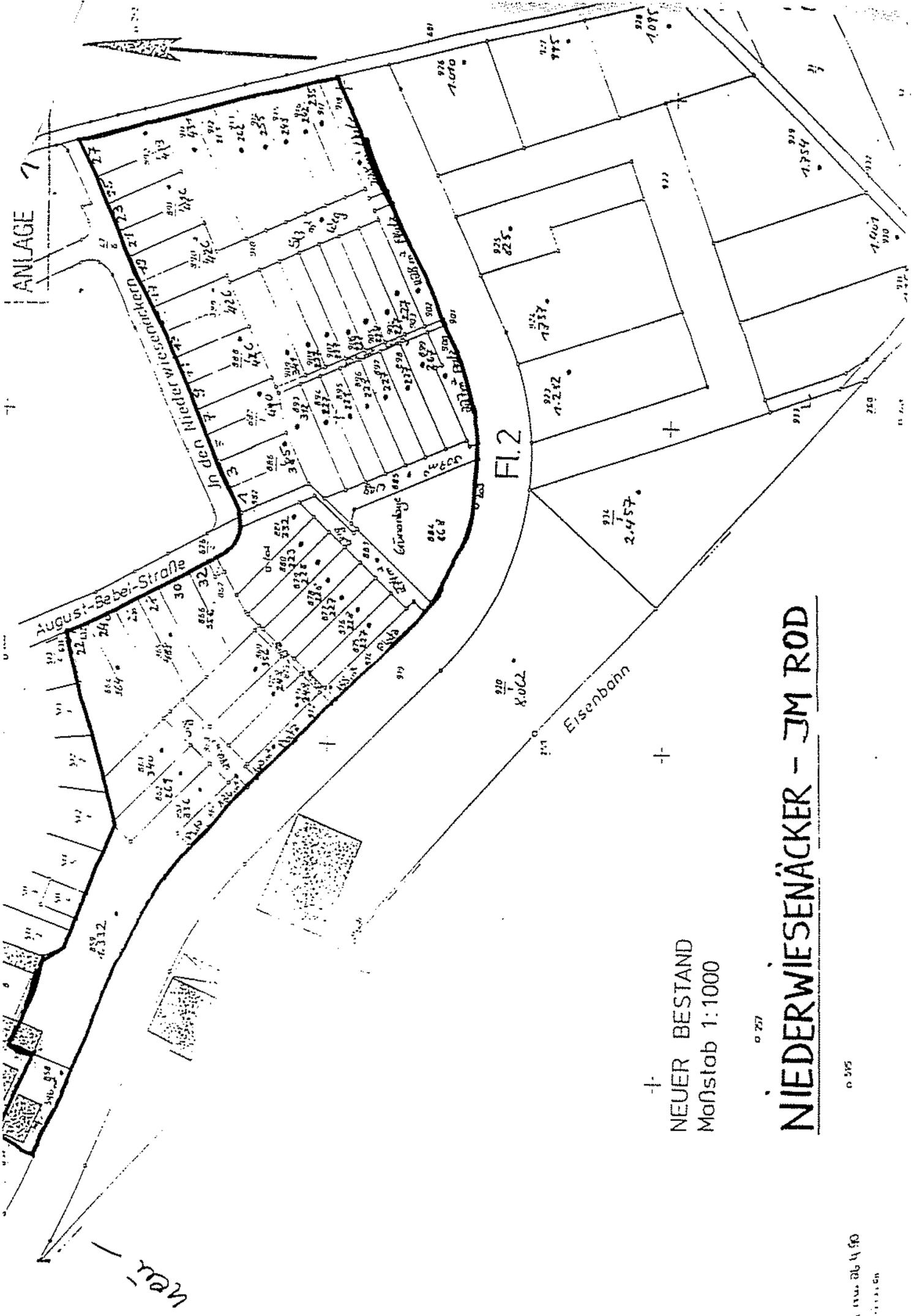
Diese Satzung tritt am Tage nach ihrer öffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Nauheim, den 26.08.1991

DER GEMEINDEVORSTAND  
DER GEMEINDE NAUHEIM

Siegel

Zaich  
Bürgermeister



ANLAGE

neu

NEUER BESTAND  
Maßstab 1:1000

0 257

**NIEDERWIESENÄCKER - JM ROD**

0 595





## I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1.	Vorbemerkungen	4
2.	Vorhandene Unterlagen	4
3.	Geplantes Vorhaben	5
4.	Standortbedingungen	6
4.1	Bodenbeschaffenheit	6
4.2	Grundwasser	6
4.3	Qualität des zu versickernden Regenwassers	8
5.	Regenwasserversickerung	8
5.1	Angeschlossene Flächen	8
5.2	Versickerungstechniken	9
5.2.1	Flächenversickerung	9
5.2.2	Muldenversickerung	10
5.2.3	Rigolenversickerung	10
5.2.4	Rohrversickerung	11
5.2	Schachtversickerung	12
6.	Beurteilung und Empfehlungen	13
7.	Dimensionierung ausgewählter Verfahren	14
7.1	Muldenversickerung	15
7.2	Rigolenversickerung	15
8.	Zusammenfassung	16

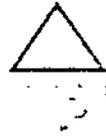


2691 "Niederwiesenäcker - Im Rod", Nauheim

### A N L A G E N V E R Z E I C H N I S

- |        |     |  |
|--------|-----|--|
| Anlage | 1   |  |
|        | 1.1 | Übersichtslageplan, M 1:25.000                                   |
|        | 1.2 | Lageplan der Grundwassermeßstellen im Bereich des Neubaugebietes |
| Anlage | 2   | Bodenbeschaffenheit am Beispiel der Grundwassermeßstelle GWM 1   |
| Anlage | 3   |  |
|        | 3.1 | Ausführungsvariante einer Muldenversickerung                     |
|        | 3.2 | Ausführungsvariante einer Rigolenversickerung                    |

Anhang: Bemessung der Regenwasserversickerungsanlage



## 1. Vorbemerkungen

Die Gemeinde Nauheim plant die Ergänzung ihrer Ortssatzung bezüglich des Anschlußzwanges an die Kanalisation für die Ableitung von Niederschlagswasser.

Mit der Novellierung des Hessischen Wassergesetzes, § 44, Abs. 3 kann per Satzung geregelt werden, daß Niederschlagswasser erlaubnisfrei auf den Grundstücken, bei denen es anfällt, oder auf besonders hierfür ausgewiesenen Flächen, versickert werden kann, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers nicht zu erwarten ist und die Wasserbehörde dies genehmigt hat. Die Versickerung ist nicht in der Wasserschutzzone I und II erlaubt.

Die Ergänzung der Ortssatzung soll nur für das neu ausgewiesene Bebauungsgebiet "In den Niederwiesenäckern - Im Rod" gelten.

Für eine Darstellung, Bewertung und Dimensionierung möglicher Versickerungsvarianten erhielt das Ingenieurbüro Trischler und Partner am 23.01.1991 von der Gemeinde Nauheim den Auftrag.

## 2. Vorhandene Unterlagen

Für die Bearbeitung des Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U 1] Topographische Karte, M 1:25.000
- [U 2] Grundverfügung des Landkreises Groß-Gerau vom 13.12.1990
- [U 3] Wasserwirtschaftlich-ökologische Gesamtplanung Ried, Dokumentation des RP Darmstadt, 1985
- [U 4] Trinkwasserschutzverordnung des RP Darmstadt vom 10.08.84
- [U 5] Niederschlagsgutachten des Deutschen Wetterdienstes vom 04.07.85
- [U 6] Schreiben des Wasserwirtschaftsamtes Darmstadt zur Nie-

5/5



2691 "Niederwiesenäcker - Im Rod", Nauheim

Niederschlagspende vom 22.08.85

- [U 7] ATV-Arbeitsblatt A 138 "Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser"
- [U 8] Bebauungsplan "In den Niederwiesenäckern - Im Rod"
- [U 9] Trischler-und-Partner-Gutachten zum "Neubaugebiet Niederwiesenäcker - Im Rod", Altstandort Sägewerk Gemeinde Nauheim, mehrere Berichte

3. Geplantes Vorhaben

Das geplante Neubaugebiet erstreckt sich nördlich der Bahnlinie Mainz - Groß-Gerau entlang der Bahntrasse im Südosten der Gemeinde Nauheim auf dem Gelände eines früheren Sägewerkes.

Die Wohnbebauung umfaßt eine Fläche von  $\approx 1,7$  ha, wobei ca.  $\frac{2}{3}$  der Fläche für eine geschlossene Bebauung und  $\frac{1}{3}$  für eine offene Bebauung vorgesehen ist. Der Anteil der überbaubaren Fläche (GRZ) wird im Bebauungsplan mit 0,4 angegeben.

Die Entwässerung erfolgt im Mischsystem.

Das von Dachflächen, Hof- und Gehwegen ablaufende Regenwasser soll nicht mehr in die Kanalisation gelangen, sondern auf den jeweiligen Grundstücken dezentral versickert werden. Dadurch wird das zu reinigende Abwasser nicht weiter verdünnt, was sich positiv auf die Reinigungsleistung der Kläranlage auswirkt und gleichzeitig die hydraulische Leistungsfähigkeit der Kanalisation nicht negativ beeinflusst.



#### 4. Standortbedingungen

##### 4.1 Bodenbeschaffenheit

Die Untergrundverhältnisse wurden von Trischler und Partner bereits im Rahmen der Erkundung und Sanierung des ehemaligen Sägewerksgeländes ausführlich untersucht.

Aus den niedergebrachten Rammkernsondierungen bis in 4 m Tiefe und den errichteten Grundwassermeßpegeln zeigt sich im oberflächennahen Bereich bis in 2 m Tiefe in der Regel schluffiger Sand, indem auch Schluffeinlagerungen anzutreffen sind (s. Anl. 2). In größerer Tiefe nimmt der Schluffanteil ab und es ist vorwiegend Sand anzutreffen.

Die Durchlässigkeit der wasserführenden Schicht wurde im Rahmen von Grundwasserprobenahmen mittels Pumpversuchen ermittelt (U 9, 2. Bericht]. Dabei ergab sich eine gute Durchlässigkeit des oberen Grundwasserleiters ( $k_f = 7 \times 10^{-4}$  m/s). Diese Bewertung gilt jedoch nicht für die wasserungesättigte obere Bodenschicht. In diesem Bereich wurden bislang noch keine Untersuchungen zur Wasserdurchlässigkeit durchgeführt. Gemäß dem ATV Arbeitsblatt A 138 kann jedoch für schluffigen Sand eine grobe Abschätzung des  $k_f$ -wertes zu  $10^{-6}$  m/s vorgenommen werden. Dieser Wert wird als Grundlage zur weiteren Bearbeitung herangezogen.

##### 4.2 Grundwasser

Bei Erkundung des Altstandortes wurden mehrere Grundwassermeßstellen errichtet. Das Grundwasser fließt im untersuchten Bereich mit einem Gefälle von etwa 0,5 m auf 1000 m nach Westen in Richtung zum Hauptvorfluter Rhein.

In folgender Tabelle wird eine Übersicht der bislang gemessenen Flurabstände an verschiedenen Pegeln dargestellt:



	Bezugspunkt [m + NN]	Wasserstand 24.01.89		Wasserstand 20.06.89		Wasserstand 21.05.90		Wasserstand 20.11.90	
		[m + NN]	[m]						
GWM 1	87,77	84,60	3,17	84,46	3,31	84,07	3,70	---	---
GWM 1 NEU	87,71	---	---	---	---	---	---	83,98	3,73
GWM 2	88,25	84,56	3,69	84,45	3,80	84,04	4,21	83,93	4,32
GWM 3	87,48	84,50	2,98	84,41	3,08	84,00	3,48	83,86	3,62
P 5	87,71	84,55	3,17	84,45	3,27	84,00	3,71	---	---
P Mitte	87,23	---	---	---	---	84,05	3,18	83,91	3,32

Es fällt auf, daß der Flurabstand des Grundwassers im untersuchten Zeitraum konstant größer wurde. Der geringste Flurabstand betrug am 24.01.89 an der Meßstelle 3 mit 2,98 m.

An der Kirche von Nauheim wird vom WWA Darmstadt ein Grundwassermeßpegel (Nr. 527173) betrieben. Die Geländeoberkante beträgt hier 87,62 m+NN. Als langjähriges Mittel von 1952 - 1968 wurden folgende Werte ermittelt:

NGW = 84,00 m+NN = 3,62 m

MGW = 84,76 m+NN = 2,86 m

HGW = 86,12 m+NN = 1,50 m

Rechnet man das ermittelte Gefälle [U 9, 2. Bericht] der Grundwasserströmung auf das langjährige Mittel um, so ergeben sich bei einer Entfernung vom Meßpegel Nr. 527173 zu dem Bebauungsgebiet von ca. 400 m beispielhaft für die GWM 1 (GOK = 87,77 m+NN) folgende Flurabstände:

NGW = 83,80 = 3,97 m

MGW = 84,56 = 3,21 m

HGW = 85,92 = 1,85 m



Dies bedeutet für die weitere Konzipierung der Versickerungsanlagen, daß bei der Vorgabe (gemäß der ATV A138) von 1 m Abstand von der Versickerungssohle zum höchsten gemessenen Grundwasserstand (HGW), bauliche Maßnahmen nur bis in eine Tiefe von 85 cm erfolgen dürfen.

#### 4.3 Qualität des zu versickernden Regenwassers

Die Qualität, d. h. der Verschmutzungsgrad von Niederschlagswasser ist abhängig von der großräumigen Luftbelastung sowie von Emissionen am Niederschlagsort. Die Inhaltsstoffe setzen sich zusammen aus Aerosolen, Staub, Vogelkot und Blättern, die aus der Luft oder aber hauptsächlich durch Abwaschungen von den Dachflächen in das Wasser gelangen.

Da nach Auskunft des Bauamtes Nauheim in der Umgebung des Baugebietes keine Schadstoffemittenten ansässig sind, dürfte die Qualität des Niederschlagswassers der durchschnittlichen Zusammensetzung in unbelasteten Zonen des Rhein-Main-Gebietes entsprechen. Für detailliertere Aussagen sind ggf. vertiefende Untersuchungen notwendig.

### 5. Regenwasserversickerung

#### 5.1 Angeschlossene Flächen

Bei den an eine Versickerungsanlage angeschlossenen Flächen muß eine Verschmutzung durch wassergefährdende Stoffe ausgeschlossen sein. Daher sind nach Auflage des Wasserwirtschaftsamtes Darmstadt Flächen, die zum Abstellen motorisierter Gefährte dienen, an die Kanalisation anzuschließen. Dadurch wird vermieden, daß auslaufendes Öl oder Benzin mit dem Regenwasser in den Untergrund gelangen. Ansonsten können alle auf dem Grundstück befestigten Flächen (Dächer, Terrassen, Hofflächen, Wege) an die Versickerungsanlage angeschlossen werden.



2691 "Niederwiesenäcker - Im Rod", Nauheim

## 5.2 Versickerungstechniken

Bei der dezentralen Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser kommen unter hydraulischen und Grundwasserschutzaspekten vor allem 5 verschiedene Versickerungsmöglichkeiten in Frage.

### 5.2.1 Flächenversickerung

Die Flächenversickerung eignet sich besonders für ebene Flächen, wie Fußwege und Hofflächen.

Bei dieser Versickerungsart wird das Regenwasser direkt von der beaufschlagten Fläche in den Untergrund geleitet. Um das Wasser rückstaufrei zu versickern, muß gewährleistet werden, daß die Versickerungsintensität größer ist, als die Niederschlagsintensität des Bemessungsregens. Um diese geforderte Durchlässigkeit zu erreichen, kann bei geeignetem Untergrund die Oberfläche, z. B. durch Rasengitterstein, Rasenfugenpflaster oder Mineralbeton befestigt werden. Gemäß ATV [U 7] wird für die Oberfläche eine mittlere Durchlässigkeit von  $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$  m/s gefordert. Da dies dem überwiegend anstehenden schluffigen Sand nicht ohne Prüfung zugestanden werden kann, sind eventuell auch Maßnahmen zur Untergrundentwässerung, wie z. B. Sickerschichten als Unterbau notwendig.

Das Gefährdungspotential für das Grundwasser wird bei diesem Verfahren als gering eingestuft, da das Erdreich großflächig mit Wasser beaufschlagt wird und die wasserungesättigte Bodenzone, in der die überwiegende Reinigung des versickernden Wassers stattfinden kann, gegenüber den anderen Versickerungsanlagen am größten ist.



### 5.2.2 Muldenversickerung

Diese Versickerungsanlage ähnelt im Prinzip der Flächenversickerung, nur wird hier eine zeitweise Speicherung des Niederschlagswassers zugelassen. Sie eignet sich universell für die Versickerung von Niederschlagswasser von Dach-, Hof- und Wegeflächen.

Durch die Zwischenspeicherung kann die Versickerungsintensität geringer sein, als die Niederschlagsintensität.

Beim Anlegen der Mulde muß darauf geachtet werden, daß der Untergrund keine Verdichtung erfährt und auffällig bindige Bodenschichten, die vereinzelt in der Bodenzone anzutreffen sind, durch sandiges Material ausgetauscht werden. Die Mulde wird über eine Zulaufrinne mit dem Niederschlagswasser beschickt (s. Anl. 3.1). Nach ATV A138 [U 7] wird empfohlen, die Versickerungsanlage mindestens 6,0 m von unterkellerten Gebäuden entfernt anzulegen, wenn nicht Maßnahmen zum Gebäudeschutz unternommen werden. Die Mulde sollte mit Rasen begrünt und in der Form und Gefälle so ausgelegt werden, daß sich das zulaufende Regenwasser darin breitflächig verteilt. Aufgrund der geringeren Versickerungsfläche und der damit vermehrten Beaufschlagung der ungesättigten Bodenzone, ist hier ein größeres Gefährdungspotential als bei der Flächenversickerung vorhanden.

### 5.2.3 Rigolenversickerung

Bei der Rigolenversickerung wird das Niederschlagswasser oberflächlich in einen kiesgefüllten Graben geleitet (s. Anl. 3.2).

Für diese Versickerungsart existiert ein breites Anwendungsfeld, da die erforderlichen Abmessungen in Breite, Länge und Tiefe variabel sind.



Als maßgebende Beschränkung gilt jedoch, daß der Abstand des höchsten Grundwasserspiegels zur Grabensohle mehr als 1 m betragen muß. Die Rigolenversickerung kann auch mit der Muldenversickerung kombiniert werden, was einen geringeren Flächenbedarf bedeutet.

Der Rigolengraben wird nach Aushub zuerst mit einem Filtervlies ausgeschlagen und dann mit Kies verfüllt. Das Vlies verhindert das Zusetzen des Porenraumes der Kiespackungen mit Feinkornanteilen.

Das Regenwasser soll gleichmäßig über die gesamte Länge des Grabens zufließen. Der Porenraum der Kiespackung dient als Speichervolumen, so daß auch hier die Versickerungsintensität des angrenzenden Bodens kleiner als die Niederschlagsintensität sein kann. Das Gefährdungspotential für das Grundwasser ist wegen der kleinflächigen Versickerung nochmals höher als bei den vorgenannten Anlagen.

#### 5.2.4 Rohrversickerung

- 1 Bei der Rohrversickerung wird das Regenwasser unterirdisch durch ein perforiertes Rohr in einer mit Kies gefüllten Rigole versickert. Bis auf das Versickerungsrohr gleicht der Grabenaufbau dem der Rigolenversickerung. Durch das Rohr wird zusätzlicher "Porenraum" geschaffen, so daß hier der Graben kleiner dimensioniert werden könnte. Da jedoch das Rohr in frostsichere Tiefe, verlegt werden muß (> 1 m unter GOK) und die maximale Grabentiefe nur 0,85 m betragen darf, scheidet diese Variante für eine Konzipierung aus. Ein weiterer Nachteil wäre die Verstopfungsfahr der Poren im Rigolenbereich, die durch die direkte Zuleitung besteht, so daß ein regelmäßig zu wartender Absetzraum oder Filter für die vom Niederschlagswasser mitgeführten Stoffe (Blätter, Stäube) eingeplant werden müßte.



Das Gefährdungspotential gleicht dem der Rigolenversickerung.

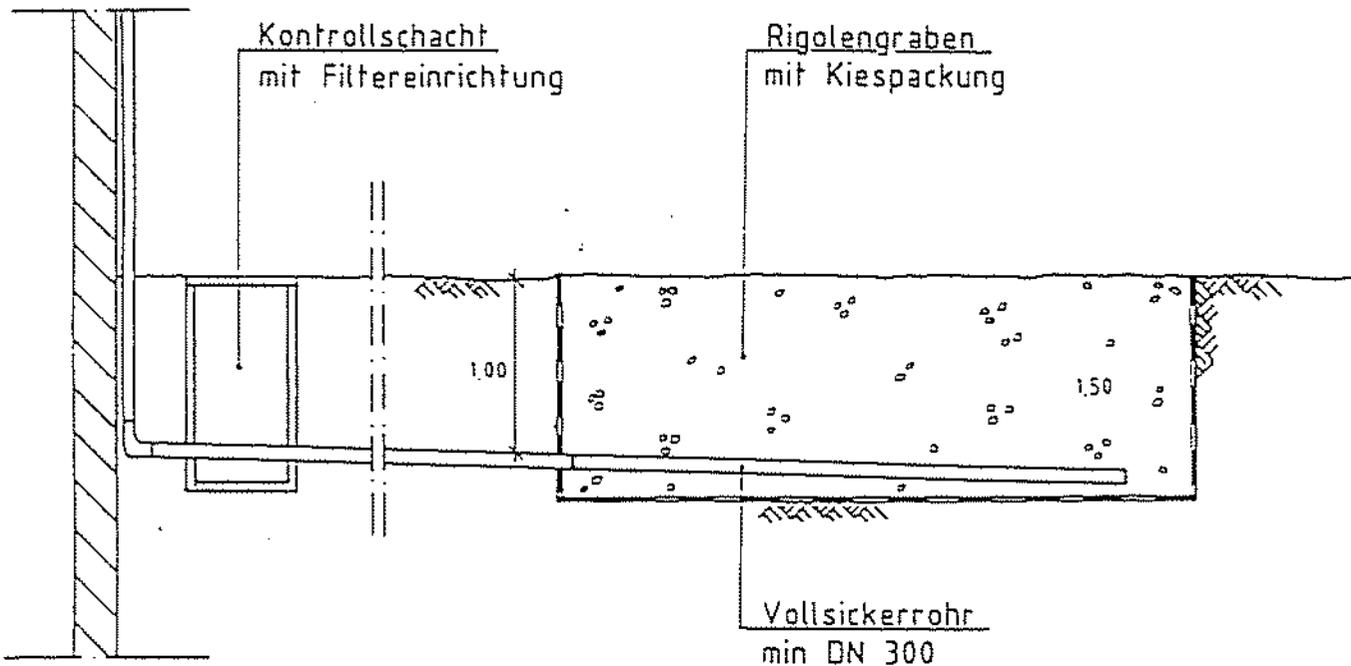


Abb.: Prinzipskizze einer Rohrversickerung

### 5.2 Schachtversickerung

Hier wird das Niederschlagswasser in einem durchlässigen Schacht zwischengespeichert und in den Untergrund abgegeben. Nach Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt Darmstadt und aufgrund des zu erwartenden Grundwasserstandes, scheidet diese Variante jedoch von vornherein aus, so daß sie im Rahmen dieses Entwurfes nicht weiter behandelt wird.



2691 "Niederwiesenäcker - Im Rod", Nauheim

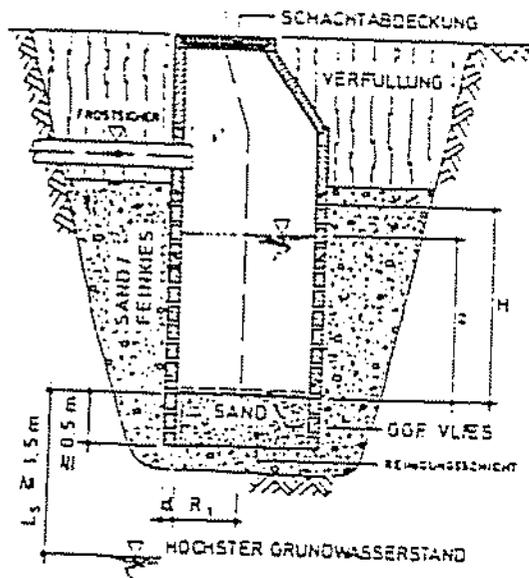


Abb.: Prinzipskizze eines Versickerungsschachtes

## 6. Beurteilung und Empfehlungen

Die dargestellten Versickerungstechniken unterscheiden sich im baulichen Aufwand, Flächenbedarf und Gefährdungspotential für das Grundwasser. Die nachfolgend beurteilten Versickerungstechniken sind in dem Neubaugebiet anwendbar und sollen dem Bauherrn Variationsmöglichkeiten bei der Grundstücksgestaltung bieten.

Es empfiehlt sich zur Reduzierung der Anschlußfläche, das auf Gehwegen und Hofflächen anfallende Regenwasser flächenhaft zu versickern.

Die einfachste Möglichkeit, das von Dächern abfließende Wasser zu versickern, ist die Muldenversickerung. Nachteilig ist hier der größere Flächenbedarf, jedoch macht die mit Rasen begrünte Mulde eine Eingliederung in die Gartengestaltung möglich.

Bei der Rigolenversickerung ist der bauliche Aufwand durch Zuleitung, Aushub und Kiespackung deutlich höher. Es muß hier besonderen Wert darauf gelegt werden, ein Zuschlämmen des Kieses zu verhindern, so daß eine regelmäßige Säuberung der Zuleitung nötig ist. Der Flächenbedarf ist geringer, doch ist die Anlage nicht so unauffällig in die Gartenlandschaft zu integrieren.



## 7. Dimensionierung ausgewählter Verfahren

Im Rahmen dieses Berichtes werden die Muldenversickerung und Rigolenversickerung bemessen.

Als Grundlage dient der Bebauungsplan für das Baugebiet Niederwiesenäcker mit einer ausgewiesenen Grundflächenzahl von 0,4, entsprechend einer überbauten Fläche von 40 %. Zusätzlich wird einer Versiegelung durch Wege und Hofflächen mit 10 % Flächenanteil Rechnung getragen. Der Anteil der zur Versickerungsanlage insgesamt abflußwirksamen versiegelten Fläche wird damit auf 50 % geschätzt.

Die mittlere Grundstücksgröße beträgt bei der offenen Bebauung 450 m<sup>2</sup> und für die Reihenhausbebauung 230 m<sup>2</sup>.

Die eingangs (s. 4.1) geschätzte Durchlässigkeit  $k_f = 10^{-6}$  m/s wird für die Berechnung zugrundegelegt. Für eine genauere Einschätzung müßten auf mehreren Grundstücken Versickerungsversuche gefahren werden, auf die jedoch an dieser Stelle in Absprache mit dem Bauamt Nauheim verzichtet wird.

Die Regenspende wird gemäß der Bestimmung vom Wasserwirtschaftsamt Darmstadt [U 6] auf 115 l/s.ha festgelegt.

Die Dimensionierung erfolgt gemäß dem Arbeitsblatt A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV). Es wird dabei zwischen den Grundstücksgrößen und anteilig versiegelten Flächen von offener und geschlossener Bebauung unterschieden. Zum Vergleich wird zusätzlich eine Berechnung mit der Hälfte der versiegelten Flächen dargestellt um bei Verteilung des Niederschlagswassers (z. B. Vorgarten und Grundstücksrückseite) eine Flächenabschätzung ermöglichen.



### 7.1 Muldenversickerung

Bei der Muldenversickerung wird von einer mittleren Tiefe von 40 cm ausgegangen. Die Abmessung der Mulde berechnet sich aus der Differenz zwischen Niederschlagsvolumen und dem Versickerungsvolumen bezogen auf die Dauer des Bemessungsregens. Die maßgebende Dauer T dieses Regens ergibt sich aus der Bedingung  $dV_S/dT = 0$  (Volumenkonstanz). Für folgende versiegelten Flächenanteile wurde der Versickerungsflächenbedarf ( $A_S$ ) ermittelt:

#### Offene Bebauung:

$$A_{EI} = 225 \text{ m}^2; \text{ daraus folgt: } A_S = 35 \text{ m}^2$$

$$A_{EII} = 113 \text{ m}^2; \text{ daraus folgt: } A_S = 20 \text{ m}^2$$

#### Reihenhausbebauung:

$$A_{EI} = 115 \text{ m}^2; \text{ daraus folgt: } A_S = 18 \text{ m}^2$$

$$A_{EII} = 58 \text{ m}^2; \text{ daraus folgt: } A_S = 8,8 \text{ m}^2$$

### 7.2 Rigolenversickerung

- Bei der Dimensionierung der Rigolengräben wird nach Vorgabe der Höhe und Tiefe des Grabens die erforderliche Länge berechnet. Bei dem mit Kies gefüllten Graben werden die Poren als Retentionsraum mit dem Speicherkoeffizienten  $s$  berücksichtigt. Gegenüber der Muldenversickerung ist hier eine größere Einstauhöhe möglich, was den Flächenbedarf verringert. Der Flächenbedarf wurde wie folgt ermittelt:

#### Offene Bebauung

$$A_{EI} = 225 \text{ m}^2; \text{ daraus folgt: } L = 8,50 \text{ m}; b = 1,50 \text{ m}$$

$$A_{EII} = 113 \text{ m}^2; \text{ daraus folgt: } L = 4,50 \text{ m}; b = 1,50 \text{ m}$$



Reihenhausbebauung:

$A_{EI} = 115 \text{ m}^2$ ; daraus folgt:  $L = 4,50 \text{ m}$ ;  $b = 1,50 \text{ m}$

$A_{EII} = 58 \text{ m}^2$ ; daraus folgt:  $L = 3,50 \text{ m}$ ;  $b = 1,0 \text{ m}$

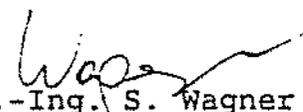
8. Zusammenfassung

Für das Neubaugebiet "In den Niederwiesenäcker - Im Rod" der Gemeinde Nauheim wird die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser vorgesehen. Im Rahmen dieses Entwurfes werden 5 Versickerungsanlagen vorgestellt, von denen 2 Anlagen beispielhaft bemessen werden. Die Muldenversickerung und Rigolenversickerung sind anwendbare Anlagen zur Versickerung des Regenwassers, wovon die Muldenversickerung aufgrund ihrer einfacheren Errichtung besonders empfohlen wird.

Aus fachtechnischer Sicht ist gegen eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Regenwasser nichts einzuwenden.

bearbeitet:

gez. Dipl.-Ing. U. Otto

  
Dipl.-Ing. S. Wagner



## Anhang

### 1. Bemessung der Regenwasserversickerungsanlage

#### 1.1 Bemessungsgrundlagen

- Grundstücksgrößen:

offene Bebauung:  $A_{Ges} = 450 \text{ m}^2$

geschlossene Bebauung:  $A_{Ges} = 230 \text{ m}^2$

- Versiegelte Flächen  
nach Bebauungsplan GRZ = 0,4

Aus Sicherheitsgründen wird 10 % zusätzlich versiegelte Flächen (z. B. Wege, Carports) für die Dimensionierung angenommen.

offene Bebauung:  $A_{EI} = 225 \text{ m}^2$

geschlossene Bebauung:  $A_{EII} = 115 \text{ m}^2$

- Durchlässigkeit:  $k_f = 10^{-6} \text{ m/s}$
- Überschreitungshäufigkeit:  $n = 0,2$  nach ATV A 138

#### 1.2 Muldenversickerung

- offene Bebauung:  $A_{EI} = 225 \text{ m}^2$

gewählt: Versickerungsfläche  $A_S = 24 \text{ m}^2$  (1. Näherung)

maßgebende Regendauer:

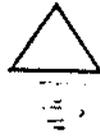
$$T = \left( \frac{3,85 \cdot 10^{-5} \cdot (225+24) \cdot 115}{24 \cdot 10^{-6}/2} \right)^{1/2} - 9 = 294 \text{ min}$$

Volumen Sickermulde:

$$V_S = 2,57 \cdot 10^{-4} (225+24) \cdot 115 \cdot 294 / (294+9) - 24 \cdot 294 \cdot 60 \cdot 10^{-6} / 2 = 6,93 \text{ m}^3$$

mittlere Einstauhöhe:  $h_m = 6,93/24 = 0,29 \text{ m}$





Volumen Sickermulde:

$$V_S = 2,57 \cdot 10^{-4} \cdot (115+12) \cdot 115 \cdot 297 / (297+9) - \\ - 12 \cdot 297 \cdot 60 \cdot 10^{-6} / 2 = 3,54 \text{ m}^3$$

$$\text{mittlere Einstauhöhe: } h = 3,54 / 12 = 0,30 \text{ m}$$

$$\text{gewählte Abmessung: } l = 6,0 \text{ m} \\ b = 3,0 \text{ m} \\ h = 0,40 \text{ (} h_m = 0,20 \text{ m)}$$

wird nur die Hälfte der versiegelten Fläche an die Versickerungsanlage angeschlossen, errechnen sich folgende Abmessungen:

$$A_{EII}(1/2) = 58 \text{ m}^2$$

$$\text{gewählt: } = \text{Versickerungsfläche } A_S = 7 \text{ m}^2 \text{ (1. Näherung)}$$

maßgebende Regendauer:

$$T = \left( \frac{3,85 \cdot 10^{-5} \cdot (58+7) \cdot 115}{7 \cdot 10^{-6} / 2} \right)^{1/2} - 9 = 278 \text{ min}$$

Volumen Sickermulde:

$$V_S = 2,57 \cdot 10^{-4} \cdot (58+7) \cdot 58 \cdot 278 / (278+9) - \\ - 7 \cdot 278 \cdot 10^{-6} / 2 = 1,80 \text{ m}^3$$

$$\text{mittlere Einstauhöhe: } h_m = 1,80 / 7 = 0,26 \text{ m}$$

$$\text{gewählte Abmessung: } l = 4,0 \text{ m} \\ b = 2,20 \text{ m} \\ h = 0,40 \text{ (} h_m = 0,21 \text{ m)}$$



### 1.3 Rigolenversickerung

- offene Bebauung:  $A_{EI} = 225 \text{ m}^2$

gewählte Abmessungen:  $h = 0,85 \text{ m}$   
 $b = 1,50 \text{ m}$

Porenanteil Kiesfüllung entspricht dem Speicher-koeffizien-  
ten  $s = 0,35$

maßgebende Regendauer:

$$T = \left( \frac{9 * 1,50 * 0,85 * 0,35}{(1,50 + 0,85/2) * 60 * 10^{-6}/2} \right)^{-1/2} = 264 \text{ min}$$

Rigolenlänge:

$$L = (2,57 * 10^{-4} * 225 * 115 * 264 / (264 + 9)) / \\ / ((1,50 * 0,85 * 0,35 + (1,50 + 0,85/2) * 264 * 60 \\ * 10^{-6}/2) = 13,94 \text{ m}$$

gewählt: 14,5 m

wird nur die Hälfte der versiegelten Fläche an die Versicke-  
rungsanlage angeschlossen, errechnen sich folgende Abmessungen:

$$A_{EI} (1/2) = 113 \text{ m}^2$$

gewählte Abmessungen:  $h = 0,85 \text{ m}$   
 $b = 1,5 \text{ m}$

maßgebende Regendauer:

$$T = \left( \frac{9 * 1,5 * 0,85 * 0,35}{(1,5 + 0,85/2) * 60 * 10^{-6}/2} \right)^{-1/2} = 264 \text{ min}$$

Rigolenlänge:

$$L = (2,57 * 10^{-4} * 113 * 115 * 264 / (264 + 9)) / \\ / ((1,50 * 0,85 * 0,35 + (1,5 + 0,85/2) * 264 * 60 \\ * 10^{-6}/2) = 7,00 \text{ m}$$



gewählt: 7,5 m

- Reihenhausbebauung:  $A_{EII} = 115 \text{ m}$

gewählte Abmessungen:  $h = 0,85 \text{ m}$   
 $b = 1,50 \text{ m}$

Porenanteil Kiesfüllung entspricht dem Speicherkoeffizienten  $s = 0,35$

maßgebende Regendauer: s. o.  $T = 264 \text{ min}$

Rigolenlänge:

$$L = (2,57 * 10^{-4} * 115 * 264 / (264 + 9)) / ((1,5 * 0,85 * 0,35 + (1,5 + 0,85/2) * 264 * 60 * 10^{-6} / 2)) = 7,12$$

gewählt: 7,60 m

wird nur die Hälfte der versiegelten Fläche an die Versickerungsanlage angeschlossen, errechnen sich folgende Abmessungen

$$A_{EII}(1/2) = 58 \text{ m}^2$$

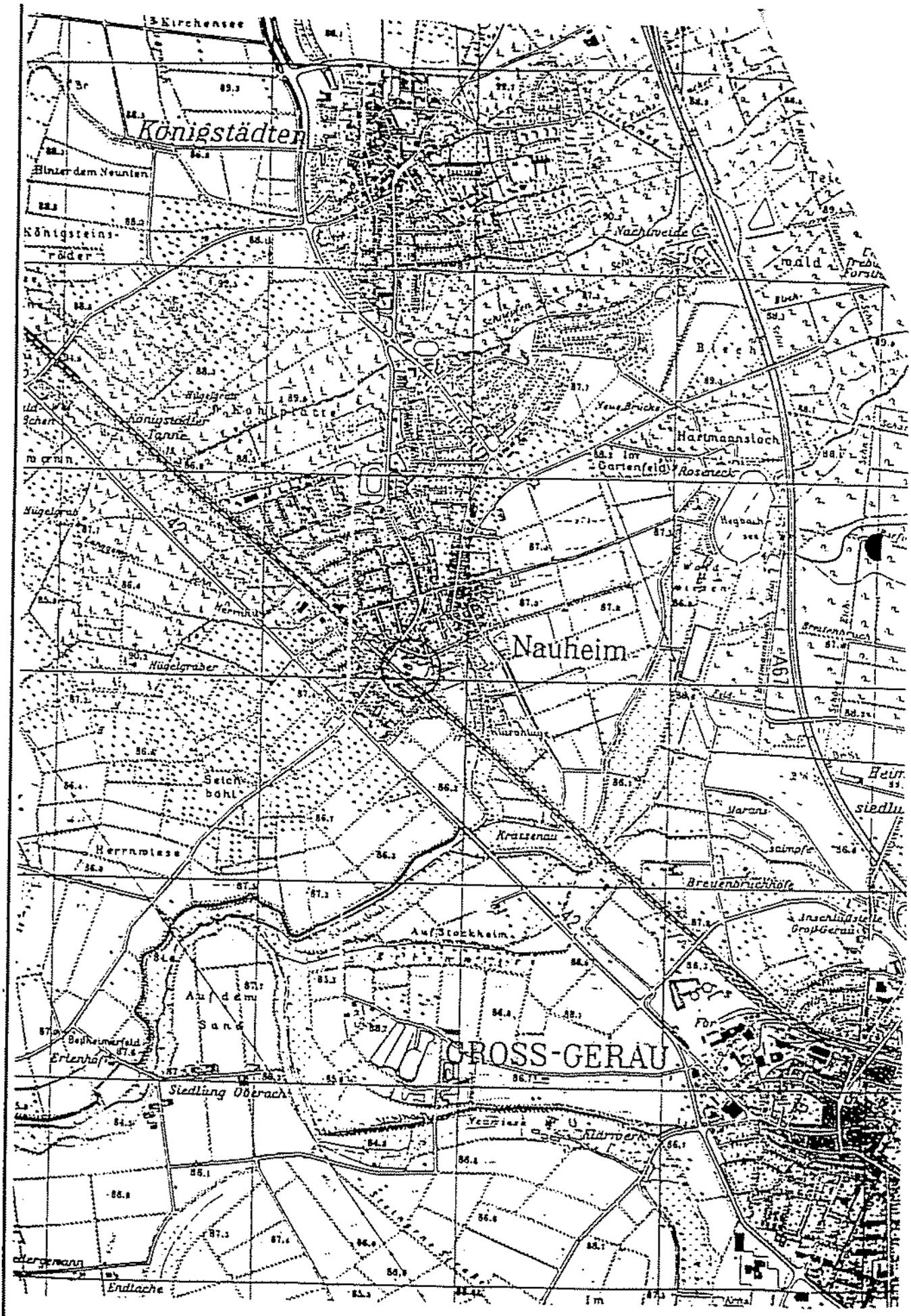
gewählte Abmessungen:  $h = 0,85 \text{ m}$   
 $b = 1,50 \text{ m}$

maßgebende Regendauer:  $T = 264 \text{ min}$

Rigolenlänge:

$$L = (2,57 * 10^{-4} * 58 * 115 * 264 / (264 + 9)) / ((1,5 * 0,85 * 0,35 + (1,5 + 0,85/2) * 264 * 60 * 10^{-6} / 2)) = 3,60 \text{ m}$$

gewählt: 4,00 m



Neubaugebiet "Niederwiesenäcker-Im Rod"  
 Regenwasserversickerungsanlage



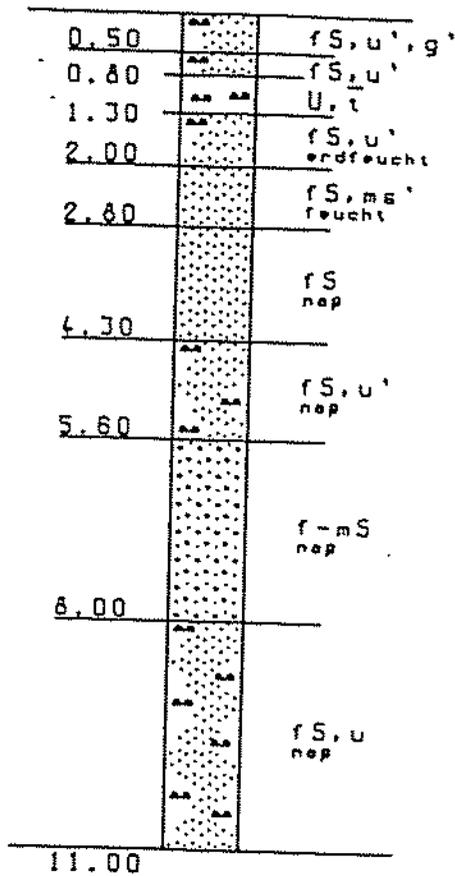
Trischler und Partner GmbH  
 BERATUNGS-INGENIEURE  
 GEOTECHNIK UND WASSERBIOLOGIE

Übersichtslageplan M 1:25 000

Gez. kt	Auflr.-Nr. 2691
Datum 24.04.91	Anl.-Nr. 1.1



# GWM 1



Neubaubereich "Niederwiesenäcker-Im Rod"  
Regenwasserversickerungsanlage



Trischler und Partner GmbH  
BERATUNGS- UND  
GEBÄUDE-UNTERNEHMEN

Bodenbeschaffenheit am Beispiel  
der Grundwassermeßstelle GWM 1

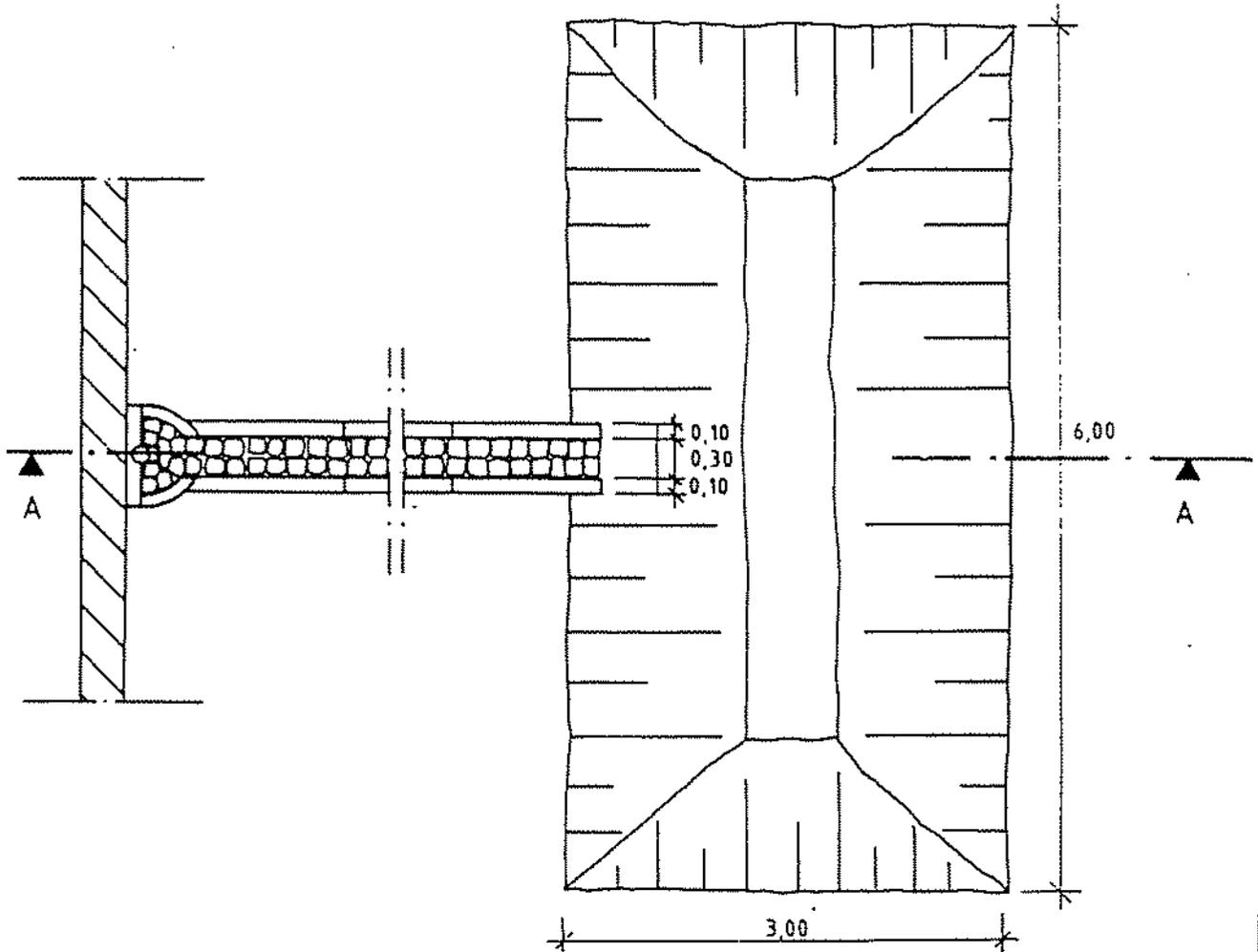
Gez. kt

Auftr.-Nr. 2691

Datum 24.04.91

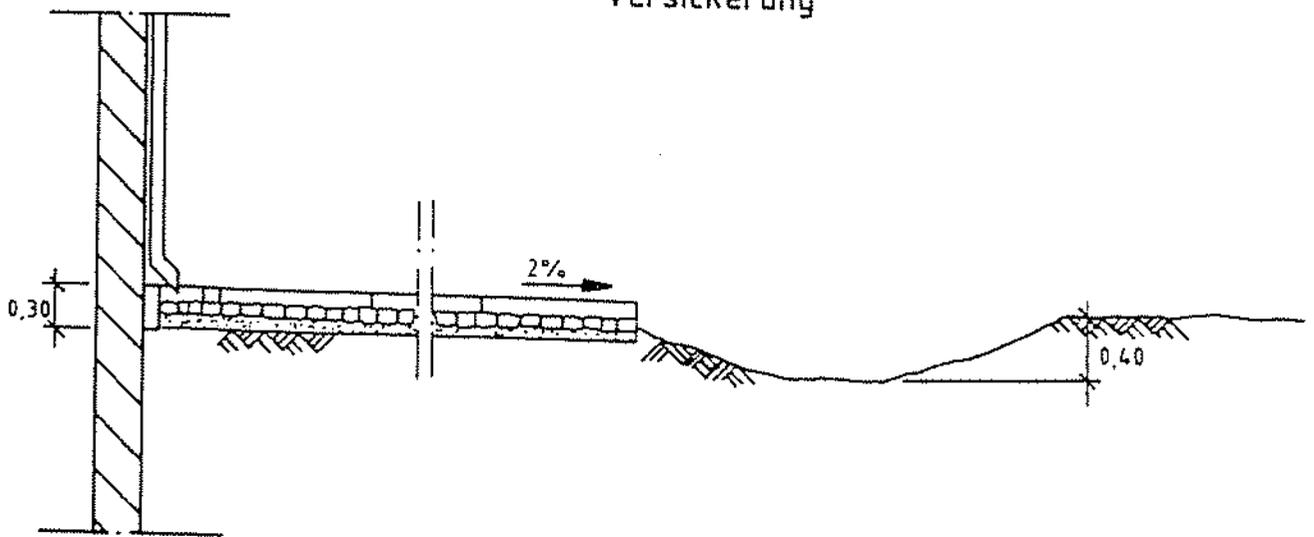
Anl.-Nr. 2

Versickerungsmulde am Bsp. Reihenhausbebauung  
(Maßstab M1:50)



Pflasterrinne

Wasserableitung und  
Versickerung



Schnitt A - A

Neubaugebiet "Niederwiesenäcker-Im Rod"  
Regenwasserversickerungsanlage



Trischler und Partner GmbH  
BREMEN

Ausführungsvariante  
einer Muldenversickerung

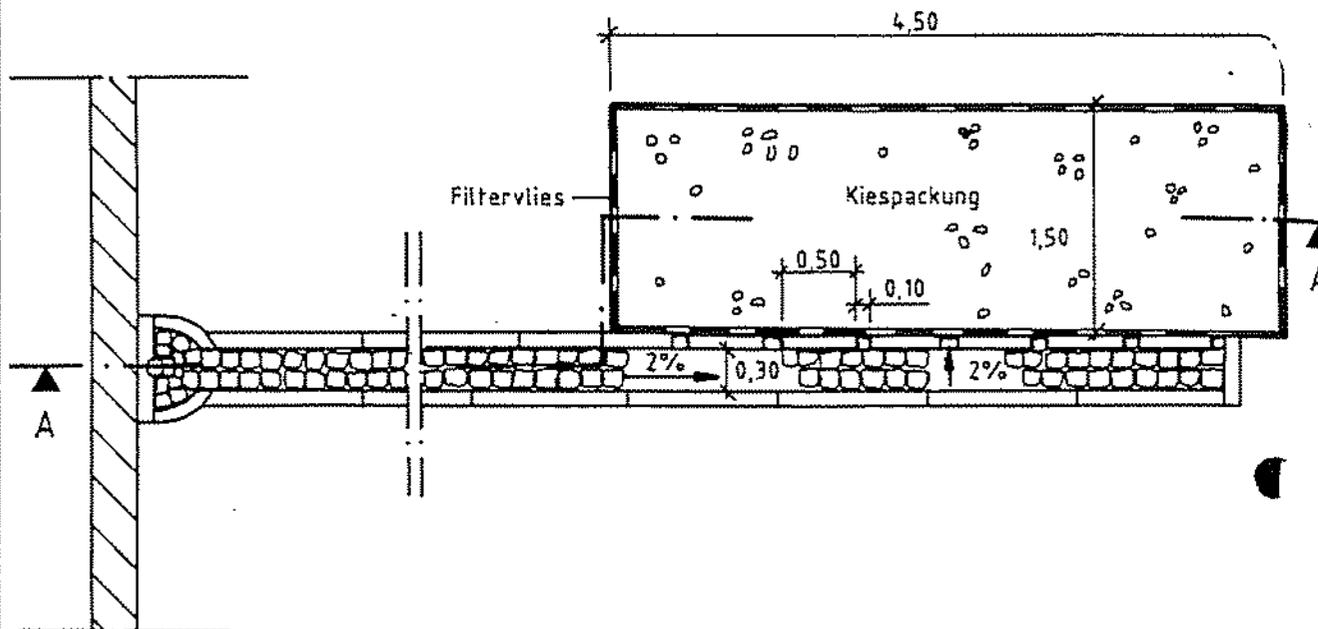
Gez. kt

Auftr.-Nr. 2691

Datum 24.04.91

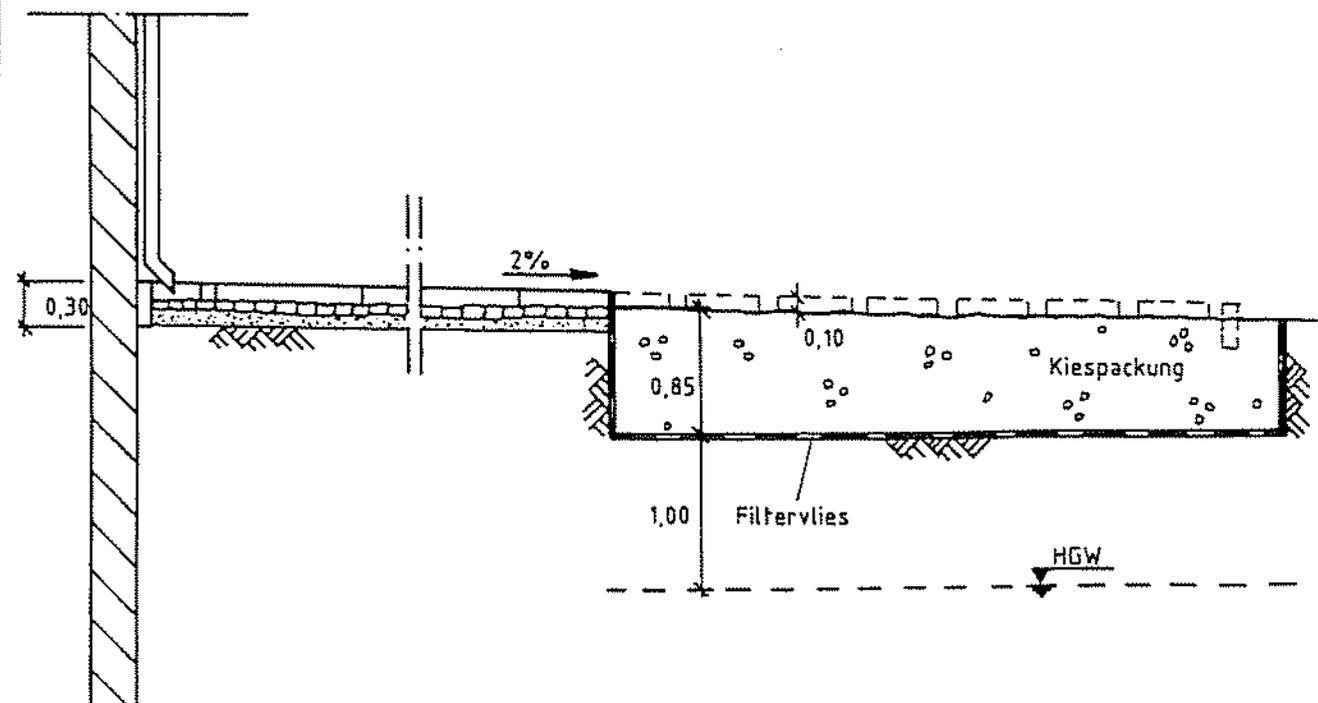
Ar.-Nr. 3.1

Rigolenversickerung  
(Maßstab M1:50)



Pflasterrinne

Wasserableitung und  
Versickerung



Schnitt A - A

Neubaugebiet "Niederwiesenäcker-Im Rod"  
Regenwasserversickerungsanlage



Trischler und Partner GmbH  
BESITZENDE INGENIEURE  
BODENBAU UND GRUNDLAGEN

Ausführungsvariante  
einer Rigolenversickerung

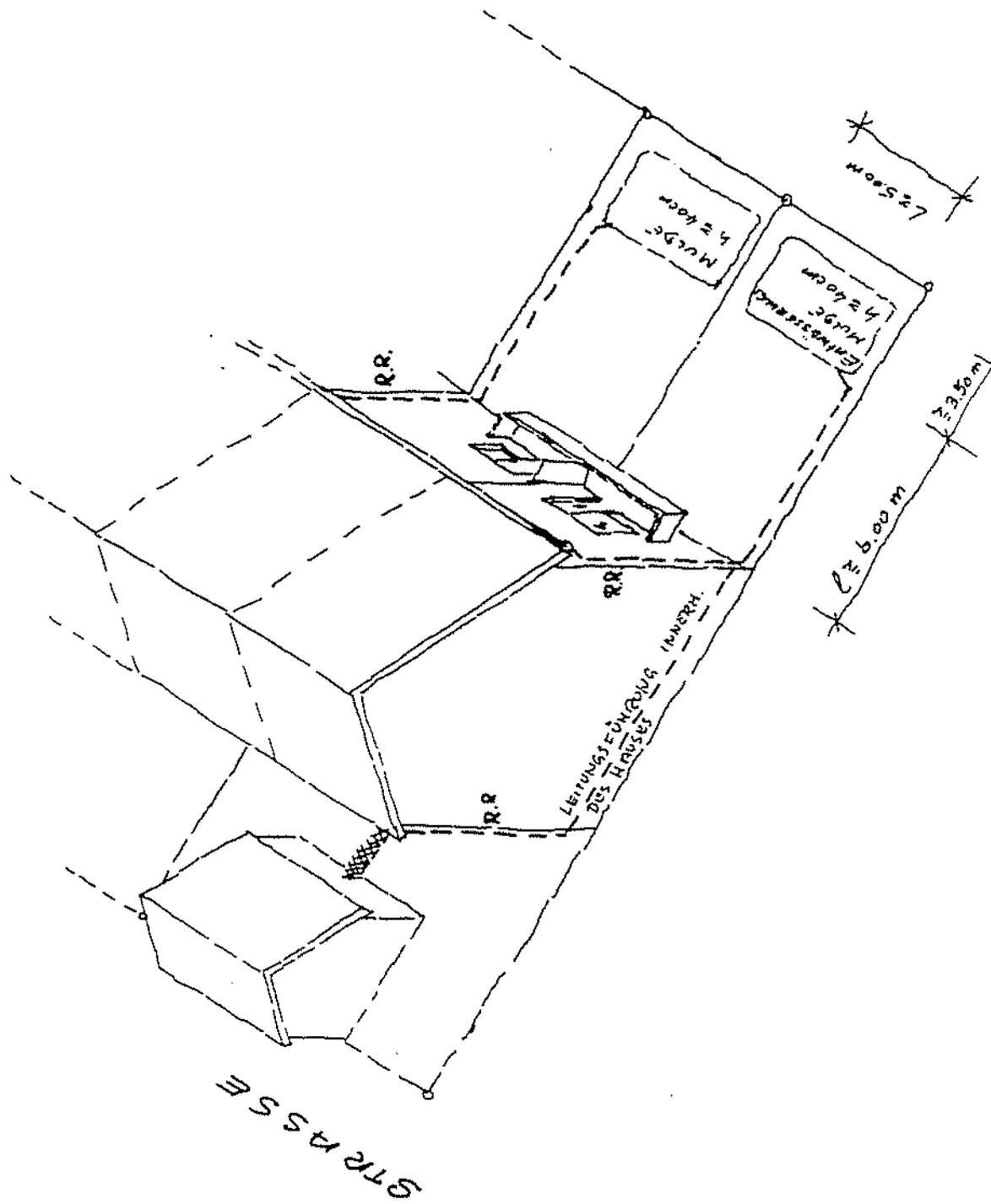
Gez. kt

Auftr.-Nr. 2691

Datum 24.04.91

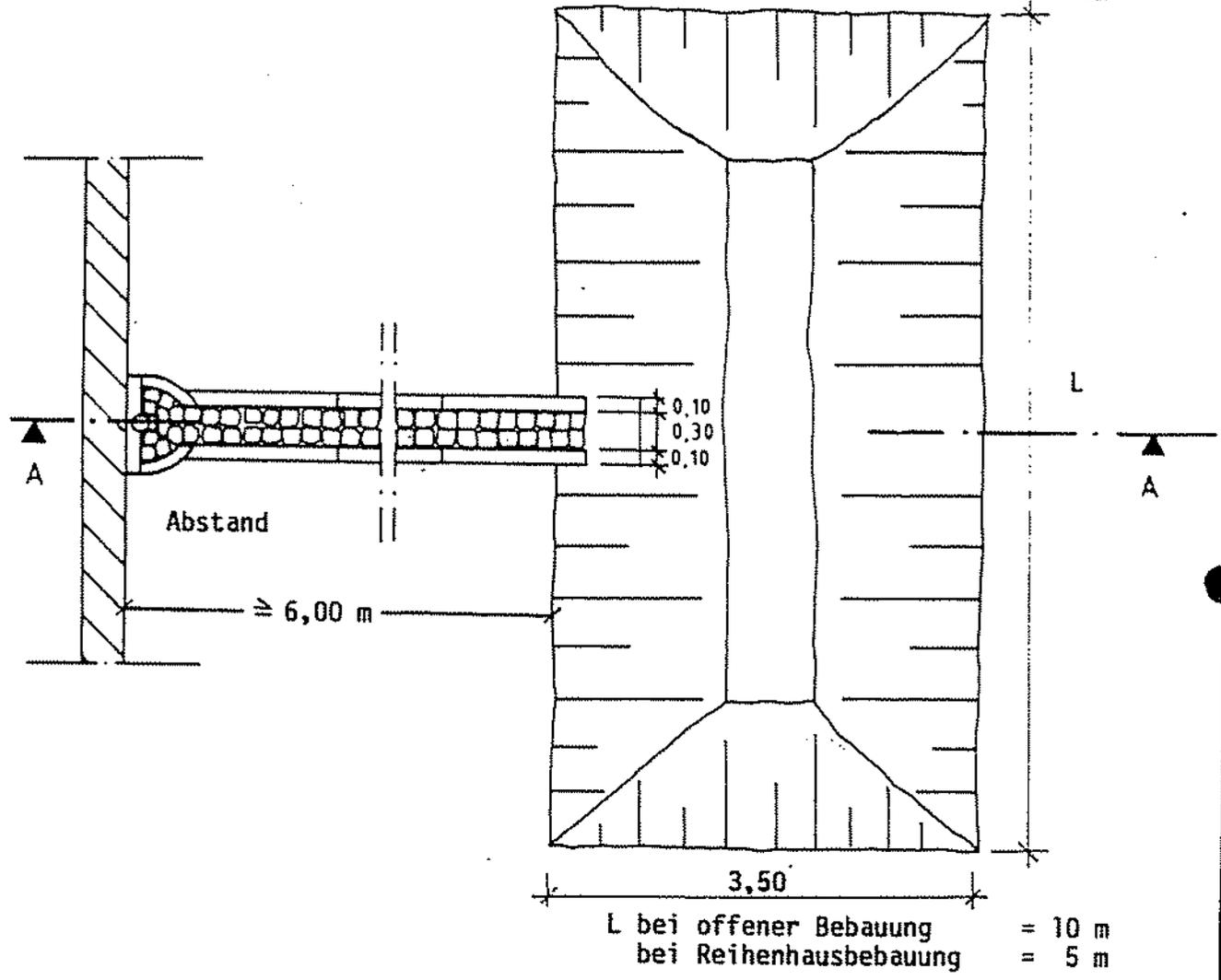
Anl.-Nr. 3.2

Anlage 3 a



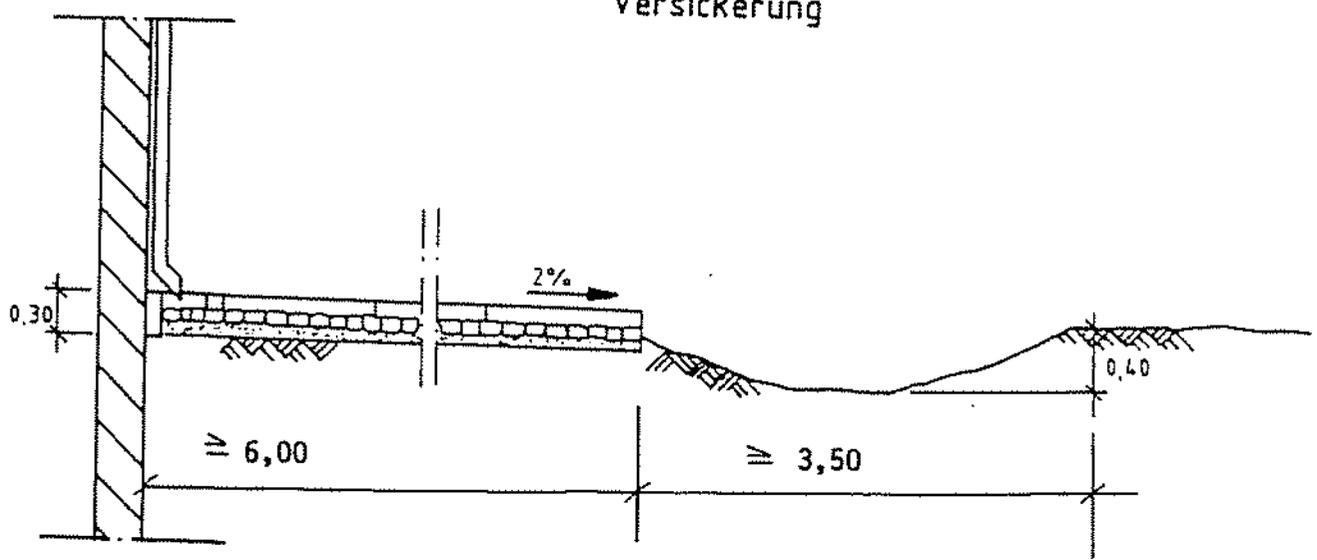
L bei offener Bebauung = 10 m  
L bei Reihenhausbauung = 5 m

Versickerungsmulde am Bsp. Reihenhausbebauung  
(Maßstab M1:50)



Pflasterrinne

Wasserableitung und  
Versickerung



Schnitt A - A

Neubaugelbiet "Niederwiesenäcker-Im Rod"  
Regenwasserversickerungsanlage



Trischler und Partner GmbH  
555-181, 22 10221-5, 95

Ausführungsvariante  
einer Muldenversickerung

Gez. kt  
Datum 24.04.91

Auftr.-Nr. 2691  
Anl.-Nr. 3.1