B A U G R U N D L A B O R B A T K E G M B H

Kaufmannstraße 81a
Telefon 0228 654611 + 634600

53115 Bonn
Telefax 657387

Auftrag Nr. 5161

Hydrologische Untersuchung
zur Möglichkeit der Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich des Sportplatzes Auelblick in Troisdorf-Oberlar

Auftraggeber: Stadt Troisdorf
Umweltamt
Kölner Straße 176
53840 Troisdorf

plandender Ingenieur: Ingenieurbüro für Bauwesen
Dipl.-Ing. Lutz Schaefer
Nikolaus-Ehlen-Straße 17
50374 Erftstadt

Gefährdungsabschätzung unseres Büros vom 09.01.1989 (Auftrag-Nr. 2488)
Bericht unseres Büros zur 2.Grundwassernachuntersuchung v. 03.03.1989
Bericht unseres Büros zur 3.Grundwassernachuntersuchung v. 09.11.1990
Bericht unseres Büros zur 4.Grundwassernachuntersuchung v. 04.12.1990
Hydrologisches Gutachten der Firma IST / Dormagen über Grundwasser- und Bodenluftuntersuchungen sowie die Auswertung des Pumpversuches vom 30.08.1996
Grundwassernachuntersuchung der Firma IST vom April 1997
Nachuntersuchung unseres Büros zur Sanierungsuntersuchung vom 15.05.1998 (Auftrag-Nr. 4553)

Bebauungsplan O 187

Anlage 1
zur Begründung

)0

Anlagenverzeichnis:

Anl.1 - Lageplan mit Bohrpunkten, Grundwassermeßstellen und Anfüllungsstärken
Anl.2 - Tabellarische Zusammenstellung alle Bohrergebnisse
Anl.3 - Bohrprofile nach DIN 4023

Inhaltsverzeichnis:

1 Situation 3

2 Vorschriften und Richtlinien für Versickerungseinrichtungen 3

2.1 Beurteilungsgrundlage 3

2.2 Mögliche Anlagenarten 4

2.3 Durchlässigkeitsanforderung 4

3 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit im vorliegenden Fall 4

3.1 Geologischer Überblick 4

3.2 Hydrologischer Überblick 5

3.3 Angetroffene Boden- und Grundwasserverhältnisse 5

3.4 Ausdehnung der Altablagerung 6

3.4 Grundwasserschutz 7

3.4.1 Wasserschutzgebiete 7

3.4.2 Flächennutzung 7

3.4.3 Altlasten 8

3.5 Bodendurchlässigkeiten 8

3.5.1 Durchlässigkeit der ± schwach schluffigen Sandschichten 8

3.5.2 Durchlässigkeit des Kiessanduntergrundes 9

3.6 Fazit / Mögliche Versickerungsanlagen und Anlagenstandorte 9

1 Situation

Nach den von Herrn Dipl.-Ing. Schäfer erhaltenen Angaben soll das auf dem Sportplatz Auelblick in Troisdorf-Oberlar anfallende Niederschlagswasser vor Ort parallel der Sportplatzlängsseiten versickert werden. Dieser Sportplatz befindet sich im Bereich einer Altablagerung, die unter den Nr. 5108/053 im Kataster des Amtes für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Rhein-Sieg-Kreises registriert ist.

Mit Datum von 22.11.1999 wurde unser Büro vom Umweltamt der Stadt Troisdorf mit der Durchführung einer hydrologischen Untersuchung beauftragt, welche die Möglichkeit der dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser gemäß §51 LWG beurteilen soll.

Grundlage für diese Beurteilung sind die oben aufgeführten von unserem Büro und der Firma IST im Auftrag des Umweltamtes der Stadt Troisdorf erstellten Gutachten und Berichte. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden die Ausdehnung des Anfüllungskörpers sowie die hydrogeologischen Rahmenbedingungen bereits umfassend erfaßt. Daher sollte für die hier zu beurteilenden Fragestellungen möglichst auf weitere Geländearbeiten verzichtet werden.

Die ausgeführten Arbeiten orientieren sich an unserem Angebot vom 05.11.1999.

2 Vorschriften und Richtlinien für Versickerungseinrichtungen

2.1 Beurteilungsgrundlage

Zur Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit sind die folgenden Vorschriften und Richtlinien zu beachten:

[1] Arbeitsblatt A138 der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) "Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser" (1990). Es beschreibt die verschiedenen Typen von Versickerungsanlagen und macht Angaben zur Bemessung.

[2] "Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51 a des Landeswassergesetzes" - Runderlaß d. Min. f. Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft v. 18.5.1998.
Der Runderlaß faßt alle maßgeblichen Vorschriften, Richtlinien und Hinweise zusammen. U.a. definiert er den Verschmutzungsgrad der Regenwässer, regelt den Einsatzbereich der Versickerungsanlagen nach Verschmutzungsgrad sowie im Hinblick auf Wasserschutzgebiete, und die Behandlung von künstlichen Anfüllungen. Weiterhin bestimmt er die erforderlichen Bodendurchlässigkeiten und macht Angaben zum Abstand der Anlagen zum Grundwasser.

[3] Rhein-Sieg-Kreis, Untere Wasserbehörde: "Merkblatt zur Gestaltung und Bemessung von Versickerungsanlagen sowie zur Gewässereinleitung für Niederschlagswasser."
Diese Veröffentlichung des Rhein-Sieg-Kreises faßt die Vorgaben der Regelwerke [1] und [2] zusammen, macht einige ergänzenden Angaben für das Kreisgebiet und gibt ein Berechnungsbeispiel.

2.2 Mögliche Anlagenarten

In der Richtlinien [2] sind verschiedene Typen von Versickerungsanlagen aufgeführt:

- Großflächige Versickerung
- Flächenversickerung
- Versickerungsbecken
- Muldenversickerung
- Rigolenversickerung
- Mulden-Rigolenversickerung
- Rohrrigolenversickerung
- Schachtversickerung.

Die Anlagearten berücksichtigen in unterschiedlicher Weise das natürliche Schutzpotential des Bodens. Anlagen, die das Schutzpotential stärker mit einbeziehen, sind vorzuziehen.

2.3 Durchlässigkeitsanforderung

Als Grenzdurchlässigkeitsbeiwert für die Wasseraufnahme ist gemäß [2] $k_f = 5 \times 10^{-6}$ m/s anzunehmen, damit eine ausreichende Sickerleistung erzielt wird.

Bei geringerer Durchlässigkeit kann keine Versickerung im Sinne des §51 a LWG gefordert werden. Der Abwasserbeseitigungspflichtige kann jedoch freiwillig auch bei geringeren Durchlässigkeiten Versickerungsanlagen errichten, die entsprechend groß dimensioniert werden müssen.

3 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit im vorliegenden Fall

3.1 Geologischer Überblick

Nach der geologischen und hydrologischen Karte 1:25.000 Blatt 5108 Köln-Porz (ehemals Wahn) beginnt die Schichtenfolge im Bereich der Untersuchungsfläche mit holozänen, oberflächig verlehmten Sanden, welche von den pleistozänen Ablagerungen der Niederterrasse von Rhein und Sieg unterlagert werden. Dabei handelt es sich meist um stark sandige Kiese, kiesige Sande und Kiessand-Gemenge. Das Liegende dieser quartären Schichten wird von den tertiären Ablagerungen der Niederrheinischen Bucht gebildet. Im Bereich der Untersuchungsfläche handelt es sich nach den vorliegenden hydrologischen Kartenwerken um die sogenannten Kölner Schichten. Diese bestehen aus Feinsanden, in welche örtlich Gerölle, toniger Schluff und Ton sowie Braunkohlelagen eingeschaltet sein können.
Die vorbeschriebene Schichtenabfolge wird auch durch die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile der im Lageplan (Anl.1) verzeichneten Grundwassermeßstellen (DN 125) Nr. 5108/51 I - III und 675161 bestätigt. Nach diesen Unterlagen befindet sich die Quartärbasis auf den folgenden NN-Höhen:

5108/53 I	:	36,25 m+NN
5108/53 II	:	33,56 m+NN
5108/53 III	:	36,39 m+NN
675161	:	34,78 m+NN

3.2 Hydrologischer Überblick

Das Grundwasser wird von den gut durchlässigen Kiesen und Sanden der Niederterrasse geführt und von den Pegelschwankungen der 1,5 km entfernten Sieg sowie - deutlich verzögert - von den Schwankungen des ca. 6,2 km entfernten Rheins beeinflußt.
Nach den hydrologischen Kartenunterlagen besitzen die Kiessande einen Durchlässigkeitskoeffizienten von bis zu $k = 3 \times 10^{-02}$ m/s. Nach den Ergebnissen eines von der Firma IST im Rahmen der o.g. Sanierungsuntersuchung durchgeführten Pumpversuchs kommt diese zu dem Ergebnis, daß „im Untersuchungsgebiet von einem Durchlässigkeitsbeiwert (k_f-Wert) der größenordnungsmäßig bei k_f: ca. $1,5 \times 10^{-03}$ m/s auszugehen" ist. Erfahrungswerte von Wasserversorgungsbetrieben des Raums liegen in der Größenordnung $k = 5 \times 10^{-03}$ m/s.
Die im Liegenden der Terrassenablagerungen folgenden tertiären Schichten fungieren mit geringern kf-Werten von 5×10^{-05} m/s oder geringer (gemäß hydrologischer Karte) als Wasserstauer.

Der mittlere Grundwasserspiegel (MGW) wird in den hydrologischen Karten bei ca. 46,0 m+NN angegeben. Dieser Wert wird auch durch die seit 1980 stattfindenden wöchentlichen Messungen des Staatlichen Umweltamtes Köln am Pegel Nr. 675161 (Anl.1) bestätigt, wonach sich der **MGW bei 46,31 m+NN** einstellt. Innerhalb des Beobachtungszeitraums von 1980 bis 1997 wurde dort der niedrigste Grundwasserstand (NGW) bei 44,22 m+NN und der höchste Grundwasserstand (HGW) bei 47,46 m+NN bemessen. Für die Untersuchungsfläche kann u.E. daher von einem **NGW von ca. 43,5 m+NN** und einem **HGW von max.48,0 m+NN** ausgegangen werden, so daß sich eine Schwankungsbreite von rund 4,5 m ergibt.

Bei einer mittleren Geländehöhe von 49,50 m+NN liegt der mittlere Grundwasserstand demnach rund 2,70 m unter Gelände. Bei Grundwasserhöchstständen kann das Wasser bis auf 1,50 m unter Gelände ansteigen.

Nach den vorliegenden hydrologischen Unterlagen ist von einer generellen Grundwasserfließrichtung nach Westen auszugehen. Durch das ca. 300 m südwestlich der Altablagerung gelegene Wasserwerk Oberlar ist eine Ablenkung der Fließrichtung zu erwarten.

3.3 Angetroffene Boden- und Grundwasserverhältnisse

Zur Erkundung der Schichtenfolge und zur Entnahme von Bodenproben wurden im Rahmen der o.g. Gefährdungsabschätzung an den in Anl.1 bezeichneten Stellen insgesamt 13 Rammkernbohrungen (Ø 42/36 mm) zur flächendeckenden Erkundung des Grundstücks abgeteuft. Die Ergebnisse dieser Bohrungen sind in Anl.3 höhenrichtig und auf NN bezogen nach DIN 4023 zeichnerisch dargestellt.

Bei allen Bohrungen wurden zunächst **künstliche Anfüllungen** angetroffen, deren Mächtigkeit zwischen 0,40 m (B9) und max. 6,50 m (B5) schwankt. Diese bestehen aus ± schluffigen Fein- bis Mittelsanden mit wechselnden Anteilen von Bauschutt, Asche, Schlacke, Bitu- und Keramikresten. Stark zersetzte organische Reste (Hausmüll ?) wurden nur bei der Bohrungen B1 (2,80-4,40 m) angetroffen.

Alle Bohrungen wurden bis in den **gewachsenen Boden** abgeteuft. Dieser besteht zunächst aus ± schluffigen Fein- bis Mittelsanden. Dort wo die künstlichen Anfüllungen größere Mächtigkeiten besitzen, werden sie unmittelbar von den Kiesen und Sanden der Niederterrasse in ihrer bekannten Vermengung und Wechsellagerung unterlagert.

3.4 Ausdehnung der Altablagerung

Um einen möglichst exakten Überblick über die räumliche Ausdehnung des Anfüllungskörpers zu erhalten, wurden im Zuge der o.g. Nachuntersuchung (Auftrag-Nr. 4553) die vorliegenden historischen Kartenunterlagen sowie die Ergebnisse alle bislang durchgeführten Bohrungen ausgewertet.

Gemäß den historischen Kartenunterlagen der topographischen Karte 1:25.000 Blatt 5108 Köln-Porz erfolgte im Bereich der Untersuchungsfläche durch Abgrabungsvorgänge eine Reliefumkehr kam:

Die ursprüngliche Situation wird in der Kartenausgabe von 1958 / *Berichtigungsstand 1954* (Abb.1) dokumentiert. Dort ist ein - teilweise heute noch vorhandener - Geländesprung verzeichnet, der die holozäne Erosionsebene der Sieg im Süden von den pleistozänen Niederterrassenablagerungen von Rhein und Sieg im Norden trennt und im unmittelbaren Umfeld der Untersuchungsfläche zungenförmig nach Süden vorragte. Bereits in der Ausgabe von 1959 / *Berichtigungsstand 1958* (Abb.2) ist diese zungenförmige Ausbuchtung als Abgrabung / Grube ausgewiesen. Demnach müssen dort zwischen 1954 und 1958 Abgrabungen erfolgt sein. Diese Annahme wird durch die Angaben von Tiefbauamtsmitarbeitern bestätigt, wonach die Fläche zwischen 1954 und 1958 ausgekiest und anschließend bis 1964 verfüllt wurde.

Abb.1:

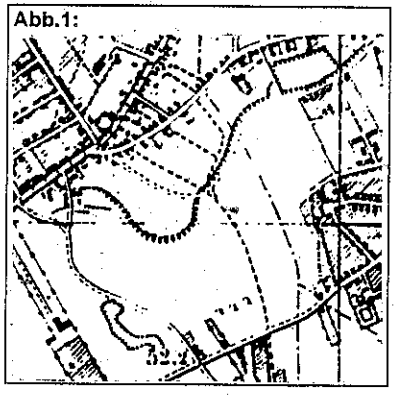
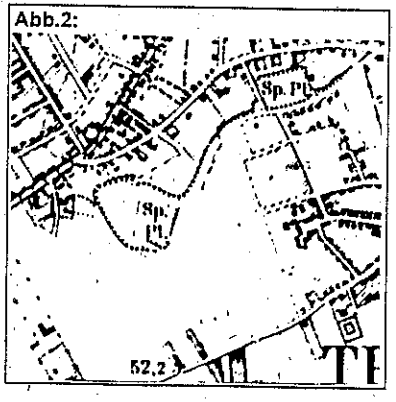


Abb.2:



Um die Anfüllungsbasis möglichst genau erfassen zu können, wurden alle bisher durchgeführten Bohrungen im Lageplan (Anl.1) verzeichnet und deren Bohrergebnisse tabellarisch in Anl.2 zusammengefaßt. Daraus ergibt sich folgendes Bild:

- Die ehemalige Auskiesung reichte nicht über die derzeitigen Böschungen hinaus.

- Die Altablagerung kann in drei Teilbereiche untergliedert werden:
  - Das *Grubentiefste* befindet sich an der Westgrenze der Sportplatzfläche im Bereich der Bohrungen B1, B5, BL1 und BL2. Von dort steigt die Anfüllungssohle flach nach Süden, Südosten sowie Norden und steil nach Westen sowie Osten an.
  - In dem *nördöstlichen Teilbereich* der Altablagerung, welcher von den Bohrungen B2, B6, B10 und B11 begrenzt wird, wurden meist nur sehr geringe Anfüllungsstärken zwischen 0,40 m und 1,50 m, vereinzelt (B2/B6) bis maximal 2,40 m angetroffen.
  - In dem *südöstlichen Areal* bei den Bohrungen P4, BL5, BL6, B13, BL10 und BL11 zeigten sich realiv einheitliche Anfüllungsstärken zwischen 2,95 m (BL6) und 3,20 m (BL5), so daß sich dort auch eine ± ebene Anfüllungsbasis (zw. 46,30 m+NN und 46,75 m+NN) ergibt.

Für die beiden in Aussicht genommenen Versickerungsbereiche entlang den beiden Sportfeldlängsseiten ergibt sich folgendes Bild:

Auf der Nordseite liegen unsere Rammkernbohrungen B2 und B3, die Anfüllungsstärken von 2,10 m bzw. 1,20 m und unterlagernd gewachsenen Sand ergaben. Der Übergang zu Kiessandschichten mit höheren Kiesanteilen ist einige Meter unter GOK zu erwarten.

Auf der Südseite können unsere Bohrungen B10, B11 und B12 und die IST-Bohrungen BL5 und BL6 herangezogen werden. Danach sind in diesem Bereich stark wechselnde Anfüllungsstärken zwischen 1,20 m und max.4,50 m zu erwarten, bevor der Sand- und Kiessanduntergrund erreicht wird.
Feinkörnigen gewachsene Decklehmschichten wurden an keiner Stelle erbohrt.

3.4 Grundwasserschutz

3.4.1 Wasserschutzgebiete

Gemäß den Unterlagen des Rhein-Sieg-Kreises [3] liegt die Untersuchungsfläche *außerhalb eines festgesetzten oder geplanten Wasserschutzgebietes*, so daß – gemäß den o.g. Regelwerken - zwischen dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand und der Sohle von Versickerungseinrichtungen ein Mindestabstand von 1 m eingehalten werden sollte.
U.E. sollten begrenzte „rechnerische" Unterschreitungen des Mindestsohlabstandes, die sich bei einem nur selten vorkommenden maximalen Grundwasseranstieg ergeben, nicht von vornherein als Ausschlußgrund für eine Versickerungsanlage betrachtet sondern ggf. mit der UWB diskutiert werden.

3.4.2 Flächennutzung

Desweiteren bestimmt die Flächennutzung die Möglichkeit der Niederschlagswasserversickerung bzw. die Anlagenarten. Gemäß der Richtlinie [2] ist Niederschlagwasser von Sportfreizeitanlagen als "*unverschmutzt*" zu deklariert.

Für die Versickerung von *unverschmutztem Dachflächenwasser* können nach der Richtlinie [2] alle Anlagentypen zum Ausführung kommen. Desweiteren kann grundsätzlich auch eine Einleitung des Niederschlagswassers in oberirdische Gewässer erfolgen.

3.4.3 Altlasten

Um zu verhindern, daß es zu einer Auswaschung von Schadstoffen und deren Verschleppung ins Grundwasser kommt, sollen Versickerungsanlagen gemäß dem Regelwerk [2] nicht innerhalb von *Altablagerungen / künstlichen Anfüllungen* positioniert werden. Sind derartige Anfüllungen wie im vorliegenden Fall großflächig vorhanden, wird seitens der Genehmigungsbehörde erfahrungsgemäß ein vollständiger Bodenaustausch im Bereich der Anlage bis zum gewachsenen Boden verlangt.

3.5 Bodendurchlässigkeiten

Auf Grund der vorbeschriebenen Rahmenbedingungen können hier für die Versickerung des Niederschlagswassers vorwiegend flache Anlagen (z.B. Mulden/Becken, Mulden/Rigolen) geplant werden. Tiefreichende Anlagen finden ihre Grenze durch die einzuhaltenden Sohlabstände.

Wie oben dargelegt können die antropogen aufgebrachten, teils organoleptisch auffälligen Anfüllungen nicht zur Einleitung des Wassers herangezogen werden. Ihre - erfahrungsgemäß wechselhafte - Durchlässigkeit ist daher des weiteren ohne Belang.
Für die Aufnahme des Niederschlagswassers kommen nur die in unterschiedlichen Tiefen unter den künstlichen Anfüllungen beginnenden schwach schluffigen Fein- bis Mittelsande und die unterlagernden Terrassenkiessande in Betracht.

3.5.1 Durchlässigkeit der ± schwach schluffigen Sandschichten

Die **Bodendurchlässigkeiten dieser Schichten** kann entweder durch Versickerungsversuche nach USBR vor Ort oder durch indirekte Verfahren über die Ermittlung der Kornverteilung bestimmt werden.
Auf Grund der oben dargelegten Verteilung bzw. Stärke der künstlichen Anfüllungen war die Durchführung von Versickerungsversuchen in flachen Bohrungen ohnehin nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich.
Daher wird hier auf Erfahrungswerte zurückgegriffen. Bei „sauberen" Sandschichten mit Schluffgehalten bis ca.5% wurden durch unser Büro im Feldversuch Durchlässigkeitsbeiwerte ermittelt, die in der Größenordnung von ca. **1 x 10^{-4} m/s** liegen. Bei Schluffgehalten bis ca.15% verringert sich dieser Wert etwa um eine Zehnerpotenz.
Diese Werte werden auch durch die Ergebnisse von Kornverteilungsanalysen bestätigt, die durch unser Büro an vergleichbaren Sandschichten durchgeführt wurden. Die Auswertung der Kornverteilungskurven nach der Methode von BEYER erbrachte je nach Schluffgehalt k_f-Wert die zwischen ca. **1 x 10^{-4} m/s** und ca. **1 x 10^{-5} m/s** schwanken.

Für die Berechnung von Versickerungsanlagen sollte u.E. ein Wert von **1 x 10^{-5} m/s** angesetzt werden, welcher auf der sicheren Seite liegt. Die Sohlen der Versickerungsanlagen sollten zur Bestätigung dieser Annahme gutachterlich abgenommen werden.

3.5.2 Durchlässigkeit des Kiessanduntergrundes

Die Durchlässigkeit des Kiessanduntergrundes wurde in der Zeit vom 07.05. bis zum 11.05.1996 durch die Firma IST im Zuge der o.g. hydrogeologischen Untersuchung mittels eines Pumpversuchs am Brunnen Nr. 675161 bestimmt. Dabei wurd ein k_f-Wert von **1,5 x 10^{-3} m/s** ermittelt. Dieser wird auch - wie bereits oben erwähnt - durch die Erfahrungswerte von Wasserversorgungsbetrieben des Raums bestätigt, die eine Größenordnung von $k_f = 5 \times 10^{-03}$ m/s angegeben.
Durch die höhere Durchlässigkeit des tieferen Kiessanduntergrunds ist sichergestellt, daß das Wasser, welches in flache, mit ihrer Sohle in den Sanden liegende Versickerungsanlagen eingeleitet wird, ungehindert in die Tiefe versickern kann.
Für die Berechnung von Versickerungsanlagen sollte auch hier der ungünstigere Wert von ca. **1 x 10^{-3} m/s** angesetzt werden.

3.6 Fazit / Mögliche Versickerungsanlagen und Anlagenstandorte

Unter Beachtung der vorbeschriebenen Randbedingungen (keine Versickerung innerhalb der künstlichen Anfüllungen - ggf. Bodenersatz nach Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde; Einhaltung des erforderlichn Sohlabstands der Anlage zum Grundwasser) kann das auf der Sportplatzfläche anfallende Niederschlagswasser auf Grund der o.g. Bodendurchlässigkeiten innerhalb der gewachsenen Sande oder Kiessande versickert werden. Für die Versickerung des Niederschlagswassers, welches gemäß [2] als "unverschmutzt" zu deklarieren ist, können nach den Regelwerken alle Anlagentypen zum Ausführung kommen.
Wegen der teils erheblichen Anfüllungsstärken sind die möglichen Standorte der Versickerungsanlagen ggf. mit dem Entwässerungsplaner zu optimieren. Der südliche Sportplatzrand erscheint wegen der teils erheblichen Anfüllungsstärken weniger geeignet. Dagegen wurden z.B. im bisher noch nicht in Betracht gezogenen Bereich östlich des Spielfeldes (Bohrungen B4, 7, 8 und 9) die geringsten Anfüllungsstärken nachgewiesen.

In dem südlichen und südwestlichen Teilbereich des Areals steigen dagegen die Anfüllungsstärken schnell auf mehr als 3,0 m bis max. 6,5 m an, so daß dort erhebliche, bis unter den Grundwasserspiegel reichende Auskofferungen erforderlich wären. Neben dem hohen bautechnischen Aufwand wäre bei einer derartige Maßnahme auch mit erhöhten Kosten für die fachgerechte Entsorgung der auszutauschenden Anfüllungen zu rechnen.

Die Möglichkeit, statt einer Versickerung eine Einleitung des Niederschlagswasser in ein ortsnahes Gewässer vorzunehmen, ist nicht erkennbar bzw. kann von uns nicht recherchiert werden.

Bei weiteren Fragen wird um Nachricht gebeten.

Bearbeiter: Sabine Haase
(Diplom-Geologin)

BAUGRUNDLABOR BATKE GMBH

Auftrag Nr.:	Bauvorhaben:	Maßstab:
5161	Stadt Troisdorf - Umweltamt Altablagerung 5108/053, Sportplatz Auelblick	1 : 1000
		Datum: 8.2.00
Anlage: 1	Planbezeichnung: Lageplan mit Bohrpunkten	Gezeichnet: S. Ha.

Legende:

⊗ B 1-13	Rammkernbohrungen Büro Batke im Rahmen der Gefährdungsabschätzung (Nr. 2488 v. 9.1.89)
▣	Grundwassermeßstellen DN 125
△ P 1-8	Grundwasserpegel DN 50 installiert durch die Firma IST im Rahmen der hydrogeologischen Untersuchung (8/1996)
▽ BL 1-14	temporäre Bodenluftpegel installiert durch die Firma IST im Rahmen der hydrogeologischen Untersuchung (8/1996)
(x.xx)	Anfüllungsstärke in Meter

