STADT TROISDORF
Der Bürgermeister

Anlage 2
zur Begründung

Bebauungsplan
K 108, Blatt 1, 2. Änderung

KÜHN
Geoconsulting GmbH

STADT TROISDORF

Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich des B-Planes K 108, Blatt 2 in Kriegsdorf

HYDROGEOLOGISCHES GUTACHTEN

Projekt-Nr.: 941022G03

Bonn, den 20.08.1996

KÜHN Geoconsulting GmbH · Kölnstraße 367 · 53117 Bonn · Telefon: (02 28) 9 89 72-0 · Telefax: (02 28) 9 89 72-11

1. Veranlassung

Nach Angabe des Auftraggebers soll überprüft werden, ob im Bereich des B-Planes K 108, Blatt 2 in Kriegsdorf das anfallende Dachflächenwasser im Untergrund versickert werden kann. Zum Nachweis dieser Möglichkeit erhielten wir den Auftrag, im o.g. Untersuchungsgebiet die hydrogeologischen Gegebenheiten zu untersuchen und ein Gutachten zu erstellen.

Zur Ausführung wurden uns ein Übersichtsplan mit Eintrag der Untersuchungsgrenzen im Maßstab 1:500 zur Verfügung gestellt.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Am 10.07.1995 führten wir im Bereich des Untersuchungsgebietes 8 Schlitzbohrungen durch. Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Höhenbezug waren die im Lageplan angegebenen Kanaldeckel in Kriegsdorf.

An 2 Mischproben der Hochflutablagerungen wurden kombinierte Sieb-/Schlämmanalysen durchgeführt.

Alle Ergebnisse sind in den Anlagen 1 bis 3 dargestellt.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1 Geologie

Die Ortslage Kriegsdorf befindet sich im Bereich der Niederterrasse des Rheines. Die Kiessande der Rheinterrasse werden von Hochflutablagerungen (schluffige Sande und tonige Schluffe) überdeckt. Den Abschluß bildet der Mutterboden und im Bereich der Straßen und Wege Auffüllung.

3.2 Hydrologie

Wasser wurde in den durchgeführten Bohrungen nicht festgestellt. Die Grundwassergleichenkarte (Okt. 85) gibt einen Grundwasserstand von etwa 44 m ü. NN an. In täglich bis halbjährig beprobten Grundwassermeßstellen im Bereich von Kriegsdorf wurden laut StUA

Köln Wasserstände zwischen 45,59 m und 46,66 m ü. NN gemessen. Bezogen auf das untersuchte Grundstück liegt der vorläufig höchste Grundwasserstand incl. eines Sicherheitszuschlages von 1 m etwa bei 47,5 m ü. NN, was einem Flurabstand von etwa 7,5 m entspricht.

Das untersuchte Gebiet befindet sich innerhalb der Grundwasserschutzzone III b.

3.3 Schichtbeschreibung

3.3.1 Mutterboden

Der Mutterboden reicht zwischen 0,15 m (B 6, B 7) und 0,35 m (B 3) unter Gelände.

3.3.2 Auffüllung

Auffüllung wurde nur in den Bohrungen B 2 und B 8 angetroffen. Sie reicht dort zwischen 0,85 m (B 8) und 0,2 m (B 2) unter Gelände. Bei B 8 handelt es sich um den vorhandenen Straßenunterbau, der von Schwarzdecke bedeckt ist.

3.3.3 Hochflutablagerungen

Die Hochflutablagerungen reichen zwischen 1,8 m (B 2) und 3,35 m (B 5) unter Gelände. Es handelt sich dabei um eine Wechsellagerung zwischen mehr sandigen und mehr tonigen Schluffen. Zum Teil treten auch schluffige Sande auf.

Aus den tonigen und sandigen Schluffen der Hochflutablagerungen wurden anhand von Mischproben Kornverteilungen ermittelt. Zur überschlägigen Ermittlung der Durchlässigkeiten dieser Schichten wurden nach BEYER und JOHNSON k_f-Werte berechnet. Sie liegen zwischen 5×10^{-6} (Anlage 3, M4) und 1×10^{-9} m/s (Anlage 3, M5). Die sehr geringe Durchlässigkeit der Schluffe liegt am relativ hohen Tongehalt. Aus dem gleichen Verlauf der Kornverteilungslinien wird deutlich, daß die Duchlässigkeiten bei nur geringer Zunahme des Feinkorngehaltes bereits stark abnimmt. Die Sandlagen sind generell besser durchlässig. Die k_f-Werte liegen erfahrungsgemäß je nach Feinkornanteil zwischen 1×10^{-5} und 1×10^{-7} m/s.

Versickerndes Wasser wird sich daher in sandigeren Lagen über Schluffen einstauen. Da

die Durchlässigkeit der Sande höher ist als die der Schluffe, wird das Wasser dem Gelände- und Schichtgefälle entsprechend seitlich abfließen, so daß die vertikale Sickerrate niedriger ist als die horizontale.

3.3.4 Kiessande

Die Kiessande beginnen unterhalb der Hochflutablagerungen zwischen 52,10 m (B 7) und 53,12 m ü. NN (B 2). Es handelt sich um mehr sandig ausgebildete Kiessande. Es können jedoch auch Schluff- und Steinlagen auftreten.

Laut den vorliegenden hydrologischen Karten liegt die Durchlässigkeit der Kiessande zwischen 3×10^{-2} und 7×10^{-3} m/s. Aufgrund der mehr sandigen Ausbildung der Kiessande dürfte der k_f-Wert jedoch zwischen etwa 5×10^{-3} und 5×10^{-4} m/s liegen.

4. Versickerung von Regenwasser

Im B-Plangebiet K 108 Kriegsdorf soll untersucht werden, ob eine Versickerung des auf den Dachflächen anfallenden Niederschlagswassers im Untergrund möglich ist und wie diese auszuführen wäre.

Nach § 51 a des LWG ist Niederschlagswasser von Grundstücken ab dem 01.01.1996 vor Ort zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist.

Das B-Plangebiet befindet sich nach Auskunft der Unteren Wasserbehörde (UWB) des Rhein-Sieg-Kreises in der Wasserschutzzone III b. Nach dem Versickerungspapier der Bezirksregierung Köln (05.08.1994) kann nicht belastetes Niederschlagswasser (u.a. Dachflächenwasser in Wohngebieten) großflächig über bewachsenem Gelände versickern oder entsprechend dem Regelwerk der ATV A 138 einer Flächen-, Mulden-, Rigolen- oder Rohrversickerung oder einer Kombination einer Mulden-Rigolenversickerung zugeführt werden. Eine Schachtversickerung ist nur in Ausnahmefällen, wenn die anderen -flächenintensiveren- Versickerungsarten "aus anderen wichtigen Gründen (z.B. fehlende Grundstücksfläche) nicht in Betracht kommt" möglich.

Laut Trinkwasserschutzzonenverordnung und Wasserwerksbetreiber (GEW) muß die

Versickerung über die belebte Bodenzone erfolgen, was von den Genehmigungsbehörden (Staatliche Umweltamt Köln, Untere Wasserbehörde des Rhein-Sieg-Kreises) unterstützt wird. Der einzubauende Mutterboden soll dabei mindestens 20 cm dick sein.

Der höchste Grundwasserstand muß mindenstens 1 m unter der Sohle der Versickerungsanlage liegen.

Laut ATV Regelwerk kommen für Versickerungsanlagen nur Lockergesteine in Frage, die eine Durchlässigkeit von mindestens 5 x 10^{-6} m/s aufweisen. Der k_f-Wert des Untergrundes stellt jedoch nur eine Komponente in der Beurteilung der Sickerfähigkeit dar und ist für Deckschichten durchstoßende Versickerungsverfahren von größerer Bedeutung als für flächige Versickerungsverfahren, die die belebte Bodenzone einbeziehen. Bei flächigen Versickerungsverfahren ist die Wasserdurchlässigkeit der Oberfläche von größerem Interesse für die Wasseraufnahme. Bei Muldenversickerungen unterstützt auch der Bewuchs mit entsprechenden Pflanzen für die Infiltration in den Untergrund. Er verhindert ein Verschlämmen und sorgt für eine zusätzliche Wasseraufverminderung durch deren Wasseraufnahme. Auch Kleinst- oder Kleinlebewesen im Boden erhöhen die Infiltrationstrate maßgeblich. So dient die belebte Bodenzone nicht nur der Reinigung (=Schutzfunktion für das Grundwasser) sondern erhöht und sichert auch die Versickerungsfähigkeit.

5. Versickerungskonzept

Der Flurabstand beträgt zum vorläufig höchstem Grundwasserstand zwischen 7,5 und 8,5 m. Der Untergrund besteht aus schluffig-sandigen Deckschichten mit sandig-kiesigem Untergrund. Damit liegt laut DVGW Regelwerk eine günstige Bodenbeschaffenheit für eine Versickerung vor.

5.1 Bodenaustausch

Laut ATV Regelwerk kommen für Versickerungsanlagen nur Lockergesteine in Frage, die eine Durchlässigkeit von mindestens 5 x 10^{-6} m/s aufweisen. Aufgrund der geringeren Durchlässigkeit der Hochflutablagerungen müssen alle Versickerungsanlagen bis in die sehr gut durchlässigen Kiessande geführt werden, da die mittel durchlässigen Sande der Hochflut-

ablagerungen mit den gering durchlässigen Schluffen wechsellagern und es hier zu Beeinträchtigung durch Schichtwasserbildung kommen kann. In der Regel muß daher ein Bodenaustausch bzw. eine Rigole unter der Mulde vorgesehen werden, die bis in die sehr gut durchlässigen Kiessande reichen. Der Boden kann auf der gesamten Sickerfläche oder innerhalb von Gräben bzw. Schlitzen mit gut durchlässigem Material ausgetauscht werden.

Die durch den notwendigen Bodenaustausch erzielbare Durchlässigkeit des Untergrundes hängt dann vom eingesetzten Material des Bodenaustausches (z.B. gew. Rollkies oder Sand) und von der Fläche ab, auf der der Austausch durchgeführt wird.

5.2 Bemessungsgrundlagen

Die Bemessung von Versickerungsanlagen erfolgt entsprechend des ATV Arbeitsblattes A 138 mit Hilfe eines ortsspezifischen Bemessungsregens unter Berücksichtigung der angeschlossenen, zu entwässernden Fläche, der verfügbaren Versickerungsfläche und der Durchlässigkeit des Untergrundes bzw. des Mutterbodens.

5.2.1 Wahl der Parameter

Die äußeren Parameter sind in weitem Maße veränderlich, wobei sie sich auch gegenseitig beeinflussen. Außerdem hängen sie von den jeweiligen örtlichen Verhältnissen ab (für die Versickerung verfügbare Fläche, Abstand zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen, durch die Bodenverbesserung erzielte mittlere Durchlässigkeit des Untergrundes, Versickerungsdauer etc.).

Bei gleichbleibenden äußeren Parametern hängt das zu speichernde Volumen dann von der Dauer des Bemessungsregens und dessen Wiederholungshäufigkeit, d.h. wie oft im Verlaufe eines Jahres dieser Regen erreicht oder überschritten wird, ab (gewünschte Sicherheit der Versickerungsanlage).

Der Bemessungsregen ($R_{15(1)}$) wird vom Staatlichen Umweltamt Köln, Außenstelle Bonn, mit 108 l/s*ha. Entsprechend ATV A 138 sollte von einer 5-jährigen Wiederholungshäufigkeit ausgegangen werden.

Bei der Wahl des o.g. Bemessungsregens nimmt man in Kauf, daß es bei Überschreiten

der Bemessungsregenspende zu Überlastungen bis hin zu Überflutungen der Versickerungsanlagen kommen kann. Infolge dessen kann ein Rückstau in den Arbeitsraum der Häuser nicht ausgeschlossen werden (Nässeschäden).

5.2.2 Notüberläufe

Es ist zu prüfen, ob den Versickerungsanlagen Notüberläufe nachgeschaltet werden müssen oder ob ein schadloses Übertreten ins Gelände gewährleistet ist.

Rückstauebene ist die Oberkante der Versickerungsanlage. Damit ist bei unterirdischer Zuleitung ein entsprechender Rückstau zu berücksichtigen.

Für die weitere Anlagenplanung ist ein Vermessungsplan notwendig, um die Lage der Versickerungsanlagen planen zu können.

6. Bauausführung

6.1 Allgemeines

6.1.1 Flächenbedarf

Bei der Festlegung der Versickerungsverfahren und -standorte für Einzelgrundstücke muß genügend Grundstücksfläche vorhanden sein.

Da die Versickerungsanlagen mindestens 6 m von Gebäuden entfernt sein sollten, damit kein Rückstau in deren Arbeitsraum erfolgt und bei der Anlage von Versickerungseinrichtungen ein Grenzabstand von 2 m (zu öffentlichen Flächen wird von der Stadt Frechen ein Abstand von 1 m toleriert) einzuhalten ist, dürfen die Gebäude bei Einzelanlagen zweckmäßigerweise nicht mittig im Grundstück liegen. Darüber hinaus müssen die Baugruben der Häuser und der Versickerungsanlagen durch gewachsenen Boden voneinander getrennt sein.

Bei den Abständen der Gebäude von den Versickerungsanlagen ist weiterhin zu berücksichtigen, daß durch die unterschiedlichen Durchlässigkeiten der Sande und Schluffschichten das versickernde Wasser lateral abfließen kann, wodurch seitlich liegende Bauwerke beeinflußt werden könnten.

Da die Sickerleistung erfahrungsgemäß im Laufe der Jahre abnimmt, müssen die

Versickerungsanlagen in gewissen Zeitabständen zumindest in Teilbereichen erneuert werden. Dementsprechend sind Zufahrtswege für Baugerät einzuplanen.

6.1.2 Zuleitung

Es ist für einen günstigen Anschluß der zu entwässernden Flächen an die Versickerungsanlagen zu sorgen, d.h. es dürfen keine weiten Zuleitungswege entstehen, damit das vorhandene Geländegefälle für offene Zuleitungen genutzt werden kann bzw. bei unterirdischen Einleitungen keine zu große Einleittiefe entsteht.

Soll das Niederschlagswasser der Dach- und sonstigen Flächen zur Vorreinigung über Mulden geleitet werden, ist bei der Planung der Versickerungsanlagen das projektierte Gefälle der Außenanlagen auf die Muldenhöhen abzustimmen, da es ohne Berücksichtigung der Höhenverhältnisse zu unverhältnismäßig tiefen Mulden kommen kann.

In der Nähe von Gebäuden und Wegeflächen sollte das Gerinne abgedeckt und die Sohle wasserdicht sein. Der Zulauf durch z.B. den Garten kann bei entsprechender Ausbildung und Abstand zu Bauwerken auch zur Teilversickerung genutzt werden.

Unterirdische Zuleitungen sollten frostfrei verlegt werden, damit es beim Zufrieren der Leitungen nicht zum Rückstau kommt.

Bei Rigolen kommt für die Dachflächenentwässerung nur ein unterirdischer Zulauf in Frage. Die unterirdischen Zuleitungen müssen frostfrei verlegt werden. Außerdem sollte bei Rigolen ein Sickerrohr im oberen Bereich eingelegt werden, da eine Verteilung des einströmenden Wasser anders nicht gewährleistet wäre.

6.1.3 Bodenverbesserung

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Hochflutablagerungen werden Bodenverbesserungen notwendig. Die genaue Tiefe hängt von der Sohllage der Sickeranlagen ab. Sie wird in Kriegsdorf bis zu 2,5 m betragen.

Für größere, insbesondere langgestreckte Anlagen empfehlen wir Sickerschlitze in den Untergrund einzufräsen. Bei diesen Sickerschlitzen wird ein etwa 0,3 m breiter Graben mit einer Fräse in den Untergrund eingezogen. Die Gräben werden im gleichen Arbeitsgang mit

durchlässigem Material verfüllt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Gräben nur linienförmig eingearbeitet werden können, da die Arbeitsweise mit dem Frässchwert nahezu keine Kurven erlaubt. Außerdem sind Anfahrtlängen von einigen Metern zu berücksichtigen (daher nicht für Einzelgrundstücke geeignet). Leitungen dürfen nicht im Untergrund vorhanden sein. Die Anzahl der Sickergräben hängt vom gewählten Füllmaterial und der Muldengröße ab. Die Sickerschlizte müssen vor den allgemeinen Bauarbeiten durchgeführt werden, da das Anfahren des Gerätes später kaum noch möglich ist. Um die Sickergräben zu schützten, muß ein Filtervlies bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme aufgelegt werden.

Die Bodenverbesserung mittels Dränschlitz ist ein sehr bewährtes Verfahren, das sehr kostengünstig ist, wenn entsprechende Längen in einem Zug erstellt werden können.

Bei der Anlage von tieferen Sammelanalagen nimmt die Dicke des Bodenaustausches ab.

6.1.4 Zeitablauf

Die Anlagen zur Versickerung des Niederschlagswassers müssen vor der Bebauung fertiggestellt werden, damit die Gebäude sofort angeschlossen werden können. Dabei ist jedoch zu vermeiden, daß es während der Bauphase der Sickeranlage, insbesondere aber auch während den Erschließungsmaßnahmen und den allgemeinen Bauarbeiten, zu einer Verschlämmung der fertiggestellten Sickeranlagen bzw. des Porenraumes des Untergrundes kommt.

6.2 Gestaltung des B-Planes

Bei der Wahl der Versickerungsanlagen sollte ein übergreifendes, gemeinschaftliches Konzept erstellt werden, damit sich die Versickerungsanlagen nicht gegenseitig negativ beeinflussen.

Vor Aufnahme des Versickerungsverfahrens im Bebauungsplan muß das Konzept bezüglich Zuleitung, Einlauftiefen, Flächenbedarf etc. der einzusetzenden Versickerungsanlagen feststehen. Dazu ist notwendig, daß das Konzept mit entsprechenden Fachingenieuren abgestimmt wird. Die Ausweisung von Flächen im B-Plan darf erst erfolgen, wenn der Flächenbedarf der Versickerungsanlagen unter Berücksichtigung der maximal anzuschlie-

ßenden Flächen nachgewiesen wurde. Zum Flächennachweis sei hier auf die von uns erstellte Stellungnahme (960234S01) vom 22.08.1996 verwiesen.

6.3 Muldenversickerung

Bei unterirdischer Zuleitung über Zulauf/Absetzschächte kann es während Frostperioden zum Rückstau in den Zuleitungen aufgrund zugefrorener Einlaufbauwerke kommen. Außerdem ist die Reinigungsmöglichkeit bei mittig liegendem Zulaufbauwerk ungünstig (im Zulaufschacht steht nahezu immer Restwasser, welches vor einer Reinigung des Schachtes abgepumpt werden muß).

Um evtl. vorhandene oberflächliche Verdichtungen zu beseitigen (Pflugsohle), müssen die Mulden um mindestens 0,50 m ausgekoffert und mit sandigem, durchlässigen Boden wieder aufgefüllt werden. Zusätzlich sollte zur errechneten Speichertiefe ist eine Freibord von mind. 10 cm vorgesehen werden. Die Muldensohle muß horizontal angelegt werden, damit sich das anfallende Wasser gleichmäßig verteilen kann. Bei größerer Geländeneigung sind entsprechende Abstürze bzw. Unterbrechungen einzuplanen.

Bei der Auskofferung darf nur von den Rändern her gearbeitet werden, um eine Verdichtung der Muldenoberfläche zu verhindern. Die für die Versickerung vorgesehenen Flächen sind schon bei der Bebauung des Grundstückes von jeglicher Nutzung (wie etwa Baustraßen oder Lagerplätze für Baumaterial) freizuhalten, damit es nicht zur Verdichtung des Untergrundes kommt.

Die Mulden müssen in jedem Fall begrünt werden. Eine geeignete Bepflanzung (Wasseraufnahme) kann als begleitende Komponente zur Versickerung die Aufnahmefähigkeit der Mulden erheblich verbessern.

6.4 Rigolenversickerung

Die Rigolen müssen mindestens 0,5 m in die sehr gut durchlässigen Kiessande einbinden, um eine ausreichende Sickerleistung zu gewährleisten.

Werden die unterirdischen Zuleitungen nicht frostfrei verlegt (mind. 0,8 m), muß mit einem Rückstau infolge Zufrieren der Zuläufe gerechnet werden. Zur besseren Verteilung

des Wassers innerhalb der Rigolen empfehlen wir, ein Sickerrohr im oberen Teil der Rigole zu verlegen und es an den Zulauf anzuschließen.

Die Tiefe der Rigolen ergibt sich aus dem zur Speicherung des Regenwassers verfüllten Teil der Gräben sowie der erforderlichen Einlauftiefe.

Beim Aushub muß verhindert werden, daß der Porenraum des Untergrundes zugeschmiert bzw. zugeschlämmt wird.

Wird der untere Teil des Grabens (Speicherteil) mit gewaschenem Rollkies verfüllt, so muß im Bereich der Grabenwände zwischen dem anstehenden Boden und den Grabenverfüllung ein Filtervlies eingebaut werden, um ein Zuschlämmen des Porenraumes zu verhindern. Ansonsten muß ein Filterstabiles Material eingebaut werden.

Um das Eindringen von Oberflächenwasser zu verhindern, kann die Rigole mit Lehm abgedeckt werden. Zwischen der Lehmabdeckung und der Rigolenverfüllung muß ein Filtervlies eingebaut werden.

7. Betrieb und Wartung

Damit die im Niederschlagsabfluß vorhandenen Schwebstoffe zurück gehalten werden, muß den Versickerungsanlagen ein Sedimentfang vorgeschaltet werden, da sonst die Porenräume der Versickerungsanlagen bzw. die Sickerflächen dauerhaft zugesetzt werden können und die Versickerungsanlagen erneuert werden müssen. Als Sedimentfang können auch entsprechend ausgelegte oberflächige Zuläufe angesehen werden.

Generell hängt die Betriebssicherheit von der Wartung ab. Die Häufigkeit richtet sich nach der Ausnutzung der Anlage. Die Lebensdauer der Versickerungsanlagen ist jedoch auch bei entsprechender Wartung begrenzt, da eine auf Dauer eintretende Selbstabdichtung erfahrungsgemäß nicht verhindert werden kann und diese im Laufe der Zeit zumindest in Teilen erneuert werden müssen. Daher muß die Erreichbarkeit für Fahrzeuge gewährleistet sein. Eventuell müssen daher Baulasten vereinbart werden (Sammelanlagen auf Grundstücksgrenzen).

8. Drainwasser

Aufgrund der vorgefundenen Bodenverhältnisse wird eine Drainage der Gebäude in Zusammenhang mit deren Abdichtung erforderlich. Eine Ableitung des Drainwassers in die Kanalisation ist aufgrund der Entwässerungssatzung nicht erlaubt. Soll die Ableitung des anfallenden Drainwassers über die entsprechend zu vergrößernden Versickerungsanlagen erfolgen, so muß das Wasser über Pumpen gehoben werden.

9. Zusammenfassung

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Hochflutablagerungen ist die vorgeschriebene, von der Bezirksregierung u. a. bevorzugte Versickerung über die belebte Bodenzone ohne weitere Maßnahmen nicht möglich. Da im Untergrund die sehr gut durchlässigen Kiessande der Niederterrasse anstehen, können die Muldenversickerungen mittels Bodenverbesserung (Bodenaustausch) erfolgen. Für die Bodenverbesserung bietet sich als kostengünstigstes Verfahren eine Schlitzdränage an, die aber nur bei großen Längen kostengünstig und praktisch durchführbar ist.

Vor Ausweisung der Flächen im B-Plan für Gemeinschaftsanlagen müssen entspr. Konzepte mit der Kanalplanung erarbeitet werden. Dabei ist vor allem die Frage des Notüberlaufes (Kanal), des Flächenbedarfes und des maßgeblichen Regenereignisses zu klären. Auch müssen entspr. Wartungszugänge gesichert sein. Bei der Bauausführung muß eine Abstimmung mit dem jeweiligen Nachbarn (unterschiedliche Einleitungshöhen, Rückstauebenen usw.) erfolgen.

Zu empfehlen wäre eine Gemeinschaftsanlage mit entspr. Anschlußzwang, wobei die Flächen im B-Plan als Gemeinschaftsflächen/Grünzonen festzulegen wären, so daß eine Wartung auf Dauer gesichert bleibt. Außerdem hätte das auch den Vorteil, daß für alle die gleichen Grundbedingungen bestehen und nicht je nach Dicke der Hochflutablagerungen und Höhenlage des Geländes unterschiedliche Kosten und Maßnahmen anfallen. Bei einer Zusammenlegung der Anlagen ist insgesamt der Flächenbedarf am geringsten, so daß nicht auf jedem Grundstück eine relativ großer Anteil von normaler Gartennutzung frei gehalten werden muß.

10. Schlußbemerkung

Das vorliegende Gutachten ist eine verkürzte Fassung des hydrologischen Gutachtens (941022G01) vom 12.07.1996. Auf Grundlage des damaligen Gutachtens haben mehrere Abstimmungsgespräche bei den zuständigen Behörden stattgefunden. Das Staatliche Umweltamt Köln (StUA) sowie die Untere Wasserbehörde des Rhein-Sieg-Kreises haben als zulässige Versickerungsverfahren Flächenversickerungen, Versickerungsmulden mit Bodenverbesserung sowie Mulden-/Rigolenversickerungen festgesetzt, wobei Gemeinschafts- und Einzelanlagen zur Ausführung kommen können.

Vom StUA wird der rechnerische Flächennachweis verlangt, daß auf den jeweiligen Grundstücken genügend Platz für Versickerungsmulden zur Verfügung steht. Die erforderlichen Berechnungen werden von unserem Büro durchgeführt und in einer gesonderten Stellungnahme erläutert (960234S01 vom 22.08.1996).

Bonn, den 20. August 1996

Dipl.-Geol. M. O. Pohl

Dipl.-Geol. G. Kühn

Ø Stadt Troisdorf, 3x