Erläuterungsbericht

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Für ihre langfristige städtebauliche Entwicklung beabsichtigt die Stadt Steinbach (Taunus) die Erweiterung der Bebauung in Ihrer Gemarkung. Hierbei handelt es sich um folgende Gebiete:

Gebiet 1	Am Eschborner Weg
Gebiet 2	Taubenzehnter
Gebiet 3	Süd IV
Gebiet 4	Am alten Cronberger Weg
Gebiet 5	Steinbach-Südwest
Gebiet 7	Gewerbegebiet nördlich der Bahnstraße

Für diese Gebiete ist ein Entwässerungskonzept - Regenwasserbewirtschaftung und Schmutzwasserentsorgung - zu entwickeln.

Hierbei sind die besonderen Belange der Stadt Steinbach die sich u.a. aus dem

"Schadensbehebungskonzept" sowie dem Entwurf
"Erneuerung der Kanalisation in der Gartenstraße und der Straße Am Rathaus im Bereich des Rathausplatze"

vom August 2003 ergeben, zu berücksichtigen.

Außerdem ist im Zusammenhang mit der geplanten Erschließungsgebiete im Osten und Nordosten Steinbachs - Gebiet 3a und 3b, Süd IV sowie Gebiet 7 Industrie- und Gewerbegebiet nördlich der Bahnstraße - die Einführung eines "wirklichen" Trennsystems für das vorhandene Industrie- und Gewerbegebiet Daimler-, Industrie- und Siemensstraße zu untersuchen.

Das bestehende Industrie- und Gewerbegebiet wird im Trennsystem entwässert. Im Bereich der Berliner Straße Ecke Im Wingertsgrund werden beide Kanäle (Schmutz- und Regenwasser) an das vorhandene Mischsystem angeschlossen. Es existiert also kein "wirkliches" Trennsystem. Hierfür wäre die Verlängerung der Regenwasserkanalisation östlich um Steinbach bis zum Vorfluter "Steinbach" erforderlich.

JBG Gauff Ingenieure
H.P. Gauff Ingenieure GmbH & Co. KG
Berner Straße 45
60437 Frankfurt am Main
Telefon: 069-50008-0
Telefax: 069-50008-143
http://www.gauff.com
e-mail : nl.frankfurt@gauff.com

2. Rahmenbedingungen

2.1 Das vorhandene Steinbacher Kanalnetz

In Steinbach ist eine Abwasserentsorgung sowohl im Misch- als auch im Trennsystem vorhanden:

Trennsystem

Teilgebiete im Nordwesten

Am Sportplatz, Feldberg Straße, Hardtbergstraße, Kirchgasse, Königsteiner Straße, Kronberger Straße, Sodener Straße, Rossertstraße

Teilgebiete im Nordwesten

Industrie- und Gewerbegebiet Ost II
Daimlerstraße, Industriestraße, Siemensstraße

Mischsystem

die übrigen Stadtgebiete im Mischsystem (ca. 70 % des Stadtteils)

Die Kanallängen betragen:

• Mischwasser	24.363,01 m
• Schmutzwasser	3.579,01 m
• Regenwasser	6.699,36 m
Summe	34.641,38 m

Das Abwasser wird über zwei gedrosselte Regenentlastungsanlagen an das Kanalnetz der Stadt Frankfurt übergeleitet.

- Entlastungsanlage E1 - Die Wingerte

  Regenüberlaufbecken I ca. 235 m³ (alte Beckeneinheit)
  Regenüberlaufbecken II ca. 590 m³ (Erweiterungseinheit)

- Entlastungsanlage E2 - Unter den Wingerten

  Kanalstauraum Süd III

Übergabemessstelle ist eine IDM-Station (Mengenerfassung). Die Messanlage befindet sich in nördlicher Verlängerung der Ludwig-Landmann-Straße nördlich der Autobahn A 5 in unmittelbarer Nähe der Stadtgrenze zu Frankfurt.

Insgesamt dürfen Q_d = 155 l/s Mischwasser weitergeleitet werden.

Weiterhin wird das Kanalnetz über ein Regenüberlauf RÜ in der Obergasse entlastet. Das überlaufende Wasser entwässert in den Regenwasserkanal der Eichkopfstraße.

Die Regenwasserkanäle aus dem nordwestlichem Trennsystem entwässern über eine Stahlbetonrohrleitung DN 1700 über den Pijnackerplatz und die Straßen Untergasse und Gemaagass direkt in den Steinbach.

2.2 Auslastung des vorhandenen Kanalnetzes

Aus den hydraulischen Berechnungen im Rahmen der Erstellung des Schadensbehebungskonzepts geht hervor, dass das vorhandene Kanalisation hydraulisch ausgelastet ist. Eine Anbindung der geplanten Erschließungsgebiete an das vorhandene städtische Kanalnetz ist ohne ein Konzept für die Regenwasserbewirtschaftung nicht möglich.

Das Konzept einer Regenwasserbewirtschaftung beinhaltet die Entwässerung im Trennsystem und kann als eine weitere Vorgabe den Bau von Zisternen auf den Grundstücken vorsehen. Das in den Zisternen gespeicherte Regenwasser kann dann für Toilettenspülungen, Sprengen der Gärten o.ä. genutzt werden.

2.3 Bodenverhältnisse

Für die Beurteilung der vorgesehenen Entwicklungsflächen wurden exemplarisch für drei Gebiete - Gebiet 1 "Am Eschborner Weg", Gebiet 2 "Taubenzehnter" und Gebiet 4 "Am alten Cronberger Weg" - geotechnische Gutachten angefertigt.

Es wurden in den Gebiet 1 und 4 je zwei Kleinbohrungen RKS sowie im Gebiet 2 und in der Steinbach-Aue je eine Kleinbohrung abgeteuft. Bei allen Aufschlüssen wurde Oberboden in einer Mächtigkeit zwischen 0,15m und 0,5m angetroffen. Unterhalb des Oberbodens steht Schluff in Form von quartären Lößlehm an. Bereichweise ist der Lößlehm schwach tonig.

Unterhalb des Schluffs wurden bei Sondierbohrungen Sand und Kiese angetroffen. Die Oberkante lag zwischen 5,9m und 7,75m unter Geländeoberkante GOK.

Grundwasser wurde bei fünf Sondierbohrungen angetroffen. Die Grundwasserstände lagen zwischen 2,45m und 5,6m unter GOK. Laut Baugrundgutachten wurden einige Stunden später durchgeführten Kontrollmessung z.T. 0,1 m bis 0,5m höhere Wasserstände gemessen. Dies lässt auf gespannte Verhältnisse im vorliegenden Grundwasserleiter schließen.

Eine Versickerung anfallenden Regenwassers ist unter den gegebenen Umständen im Bereich der Erschließungsgebiete grundsätzlich nicht möglich. Oberflächennah liegen in relativ großer Mächtigkeit von ca. 5m bis 8m im baupraktischem Sinne Wasser undurchlässige Schluffe vor, die z.T. auch stark wasserdurchsättigt sind. Damit sind oberflächennahe Versickerungsarten (Mulden, Rigolen) ausgeschlossen.
Es erscheint lediglich eine Schachtversickerung möglich. Hierzu wären aber ergänzende Untersuchungen erforderlich, um die oben getroffenen Vermutungen über gespannte Verhältnisse im vorliegenden Grundwasserleiter auszuschließen. Bei einer Bestätigung von gespannten Verhältnissen im Vorfluter wäre auch eine Schachtversickerung auszuschließen.
Aufgrund der sehr geringen Erfolgsaussichten wurden nach Rücksprache mit der Stadt Steinbach und der Hessischen Landgesellschaft HLG keine weiteren Untersuchungen mehr durchgeführt. Es ist aber möglich, durch die Anordnung von Versickerungs-/Verdunstungsmulden - auch auf den Grundstücken - Regenwasser zu sammeln und über einen Überläufe abzuleiten.

3. Entwässerung der Erschließungsgebiete

3.1 Allgemein

Das vorhandene Steinbacher Kanalnetz (Bereiche des Mischsystem sowie des Trennsystems) sind hydraulisch sehr stark ausgelastet (Abschlussbericht "Umsetzung der Eigenkontrollverordnung Stadt Steinbach (Taunus)" vom November 2001 und "Schadensbehebungskonzept" vom August 2003).

Für die Ableitung des in den geplanten Baugebieten anfallenden Regenwassers stehen keine Regenwasser-Vorflutkanäle zur Verfügung.

Aufgrund dieser Voraussetzungen sollen die geplanten Erschließungsgebiete im Trennsystem entwässert werden.

3.2 Schmutzwasserentsorgung

Wie oben beschrieben werden die geplanten Erschließungsgebiete im Trennsystem entwässert.

Die zu planende Schmutzwasserentwässerung der geplanten Gebiete wird an das vorhandene Mischwasserwasserkanalnetz sowie Schmutzwasserkanalnetz in der Sodener Straße bzw. Königsteiner Straße angeschlossen.

3.3 Regenwasserentsorgung

Grundsätzlich soll das anfallende Regenwasser in den Steinbach abgeleitet werden. Das anfallende Regenwasser darf nur gedrosselt und zeitlich verzögert in den Steinbach abgeleitet werden. Es soll eine zusätzliche Vergrößerung der Abflussspitze vermieden werden, um den Vorfluter nicht unnötig zu belasten.
Nach Angeben der Abteilung Staatliches Umweltamt in Wiesbaden darf maximal eine Drosselabflussspende q_{dr} = 15 [l/(s*ha)] für einen kleinen Flachlandbach (ATV-Merksblatt M 153 "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser Ausgabe 02/2000) angenommen werden.

Für die Ableitung des in den geplanten Baugebieten anfallenden Regenwassers werden außerdem im Sinne des Hessischen Wassergesetzes alternative Möglichkeiten zur herkömmlichen Regenwasserentsorgung untersucht.

Es ist ein geotechnisches Gutachten mit dem Ziel erstellt worden, ob grundsätzlich mit wirtschaftlich vertretbaren Aufwand Versickerungsmöglichkeiten für anfallendes Niederschlagswasser erschlossen werden können.
Hierzu wurden Rammkernsondierungen bis maximal 6 m Tiefe durchgeführt. Unter einer anstehenden Oberbodenschicht mit einer Mächtigkeit zwischen 0,15m und 0,50m steht Schluff und Bereichsweise Lößlehm auch tonig an.
Unterhalb des Schluffs stehen ab ca. 6,0m unter Geländeoberkante Sande und Kiese an. Diese Bodenschichten wären prinzipiell zur Versickerung geeignet.
Aufgrund des darüber anstehenden Schluffs und Lößlehms, die nicht zur Versickerung geeignet sind, erscheint somit lediglich eine Schachtversickerung möglich. Aufgrund des erheblichen kostträchtigen Aufwands wird diese Möglichkeit verworfen.
Eine oberflächennahe Versickerung über Versickerungsmulden und Rohr-Rigolenversickerung ist nicht möglich.

Es sind aber möglich, durch die Anordnung von Verdunstungs-(Versickerungs-)mulden sowie den Bau von Zisternen auch auf den Grundstücken zur Regenwasserrückhaltung und Brauchwassernutzung (Toilettenspülungen, Sprengen des Gartens o. ä.) beizutragen.

Unter diesen Voraussetzungen sollen im weiteren neben einer herkömmlichen Regenwasserentsorgung alternative Möglichkeiten nach ökologischen Gesichtspunkten untersucht werden.
Neben den Straßen können Mulden vorgesehen werden, die zur Ableitung des Oberflächenwassers von den Straßen dienen. Außerdem bieten diese Mulden die Möglichkeit zum Anschluss der Grundstücksentwässerungen.
Die Möglichkeit der Vorgabe zum Bau von Zisternen zur Regenwasserrückhaltung und Brauchwassernutzung (Toilettenspülungen, Sprengen des Gartens o. ä.) ist gegebenenfalls zu untersuchen.
Die Gräben werden dann in ein Regenrückhaltebecken (RRB) geführt, um so noch eine weitere Drosselung des Abflusses und Reinigung des Oberflächenwassers zu erzielen. Gegebenenfalls können die Flächen für die Regenrückhaltebecken auch als Grün- und Abstandsflächen dienen.
Neben dem Retentionsvolumen bieten die Becken die Möglichkeit für Anpflanzungen, z. B. auch Schilf. Außerdem kann eine weitere Verbesserung der Wasserqualität durch Einbau von Kiesfilterstrecken in den Vorflutgräben erzielt werden.

Bei der herkömmlichen Regenwasserentsorgung werden in den Erschließungsgebieten Regenwasserkanäle und Stauraumkanäle zur Drosselung des anfallenden Regenwassers in den erforderlichen Dimensionen vorgesehen.

Die gedrosselten Regenwassermengen werden anschließend (Regenrückhaltebecken als Erdbecken bzw. Stauraumkanäle) über Ablaufkanäle oder Grabensysteme in den Steinbach abgeleitet.

Die Berechnung der Regenrückhalteräume erfolgt nach den "Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS Teil: Entwässerung RAS-Ew Ausgabe 2005", dem "ATV-Merksblatt M 153 "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser Ausgabe 02/2000" und dem "ATV-Arbeitsblatt A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen Ausgabe 03/2001".

Als Drosselabflussspende q_{dr} in den Steinbach sind q_{dr} = 15 [l/(s*ha)] für einen kleinen Flachlandbach aus dem ATV-Merksblatt M 153 anzunehmen (s.o.)
.
Die eingesetzten Niederschlagshöhen und Regenspenden sind dem KOSTRA-Atlas 1997 für das Gebiet der Stadt Steinbach (Taunus) zu entnehmen.

4. Gebietsbezogen - Erschließungsgebiete

Folgende Gebiete / Flächen werden im Rahmen des Stadtentwicklungskonzepts diskutiert:

Im Westen:

Gebiet 1 Am Eschborner Weg
Gebiet 2 Taubenzehnter
Gebiet 4 Am alten Cronberger Weg
Gebiet 5 Steinbach-Südwest

Im Osten:

Gebiet 3 Süd IV
Gebiet 7 Gewerbegebiet nördlich der Bahnstraße

Die detaillierte Beschreibung der Entwässerungskonzeption umfasst einerseits die Flächen 1, 2, 4 und 5 auf der West- / Südwestseite Steinbachs und andererseits die Flächen 3 und 7 auf der Ost- (Nordost- und Südost-)Seite Steinbachs. Für beide Bereiche wurde jeweils eine konventionelle und eine eher ökologisch ausgerichtete Variante entwickelt.

4.1 Flächen 1, 2, 4 und 5 auf der West- / Südwestseite Steinbachs

Mit Ausnahme des Bereichs um die Hochhäuser an der Niederhöchstädter Straße sind die Flächen 1, 2, 4 und 5 unmittelbar miteinander verbunden, so dass ein gemeinsames, hintereinander geschaltetes Entwässerungskonzept erstellt werden kann.

Unter Kapitel 3.3 "Regenwasserentsorgung" sind die grundsätzlichen Möglichkeiten der Regenwasserentsorgung beschrieben.

Im vorliegenden Fall wird Fläche 4 in Richtung Fläche 1 / Fläche 2 und von dort Richtung Steinbach entwässert.
Fläche 5 kann separat in Richtung Steinbach entwässert werden.

Es werden folgende Möglichkeiten der Regenwasserableitung der jeweiligen Erschließungsflächen gegenübergestellt:

A. "konventionelle" Variante - Regenwasserkanäle
B. "ökologische" Variante - Offene Gräben (Graben-/Mulden-System)

Als Regenrückhalteräume RRR werden

A. "konventionelle" Variante - Stauraumkanäle SK
B. "ökologische" Variante - offene Regenrückhaltebecken RRB als Erdbecken

gegenübergestellt.

4.2 Flächen 3 und 7 auf der Ostseite Steinbachs

Die Entwicklung der Fläche 3 bietet die Möglichkeit, im Zusammenhang mit der Fläche 7 eine umfassende Verbesserung der Entwässerungssituation des bestehenden Gewerbegebiets im Nordosten Steinbachs, südlich der Bahnstraße vorzunehmen. Bislang wird das Gewerbegebiet im Trennsystem entwässert. Im Bereich der Berliner Straße Ecke Im Wingertsgrund werden die Schmutz- und - Regenwasserkanalisation an das vorhandene Mischsystem angeschlossen (Schmutzwasser an den MW-Kanal Berliner / Stettiner Straße

Richtung Entlastungsanlage E1 und Regenwasser an den MW-Kanal Berliner / Im Wingertsgrund Richtung Entlastungsanlage E2). Es existiert also kein "wirkliches" Trennsystem. Hierfür wäre die Verlängerung der Regenwasserkanalisation östlich der vorhandenen Bebauung (Gebiet Süd III) erforderlich. Im Zusammenhang der Entwicklung der Fläche 7 kann dieser Missstand behoben werden.

Die Regenwasserableitung der Flächen 3 und kann ebenfalls durch

A. Regenwasserkanäle
B. Stauraumkanäle SK

erfolgen.

Für die Fläche 7 gilt, dass wegen der hydraulischen Auslastung der Regenwasserkanalisation im vorhandenen Industrie- und Gewerbegebiet südlich der Bahnstraße (Daimler-, Industrie- und Siemensstraße) für die zu planende Regenwasserentwässerung der Fläche 7 ggf. ein eigener Vorfluter Richtung Steinbach (Am Bahnhof, Industriestraße, Obst- und Apfelweinroute) untersucht werden muss.
Dies sollte im Zusammenhang mit der Erschließungsplanung für die Fläche 3 erfolgen. Gleichzeitig sollte für das vorhandene bestehende Industrie- und Gewerbegebiet südlich der Bahnstraße die Einführung eines "wirklichen" Trennsystems untersucht werden.

4.3 Vergleich / Gegenüberstellung Kosten

Für eine erste grobe Kostengegenüberstellung werden folgende Einheitspreise zugrunde gelegt:

	Netto
Regenwasserkanäle DN 300 bis DN 400	310,00 €/m
Regenwasserkanäle DN 500 bis DN 600	370,00 €/m
Regenwasserkanäle DN 700 bis DN 800	460,00 €/m
Offene Gräben	70,00 bis 90,00 €/m
Stauraumkanäle	450,00 bis 800,00 €/m³
Regenrückhaltebecken als Erdbecken	60,00 €/m³

Anfallende Kosten für die Regenwasserentsorgung der jeweiligen Flächen

	RW-Kanäle Netto	Offene Gräben Netto	Stauraumkanäle Netto	Regenrückhaltebecken Netto
Westen				
Fläche 4	330.000,00 €	84.000,00 €	500.000,00 €	40.000,00 €
Fläche 1			340.000,00 €	30.000,00 €
Fläche 2			260.000,00 €	20.000,00 €
Fläche 5	950.000,00 €	240.000,00 €	990.000,00 €	200.000,00 €
Osten				
Fläche 3			670.000,00 €	160.000,00 €

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass die "ökologische" Variante geringere Herstellungskosten verursacht.

5 Fazit

Die vorgesehene Entwässerungskonzeption für die künftigen Gebietserweiterungen der Stadt Steinbach (Taunus) bestätigt die grundsätzliche Siedlungsflächenkonzeption des Stadtentwicklungsplans. Mit Ausnahme der Flächen 4 und 7 können alle Erweiterungsflächen das anfallende Niederschlagswasser unmittelbar in den Steinbach abführen.
Durch die zeitverzögerte Abgabe des anfallenden Oberflächenwassers in naturnah gestalteten Regenrückhaltebecken als Erdbecken gelingt auch eine ökologische Aufwertung des Steinbachs selbst.

Die Frage einer "konventionellen" oder "ökologischen" Regenwasserableitung kann zunächst offen gehalten werden. Beide Varianten der Wasserführung sind mit spezifischen Vor- und Nachteilen verbunden. Bei einer "konventionellen" Ableitung des Regenwassers in Regenwasserkanälen sind die Erschließungskosten relativ hoch. Offene Gräben sind dagegen wesentlich kostengünstiger herzustellen. Allerdings ist der Flächenverbrauch wesentlich höher. Hierdurch entstehen der Stadt Steinbach (Taunus) Einnahmeverluste, weil die Flächen für die offenen Gräben nicht als Bauland vermarktet werden können.

Die Rahmenpläne für einzelne Baugebietsflächen in Kapitel 4 des Stadtentwicklungsplans lassen beide Arten der Regenwasserableitung zu, Regenwasserkanäle sind ebenso möglich wie straßenbegleitende Gräben. Möglicherweise zeigt sich bei einer detaillierten Planung für die Baugebiete in der nächsten Planungsstufe, dass auch eine "Mischlösung" zum Einsatz kommen kann. In den Baugebieten selbst minimiert die Regenwasserableitung durch Regenwasserkanäle den Bedarf an teueren Baulandflächen. Außerhalb der Baugebiete, bei geringeren Grundstückskosten, kann dann die flächenintensivere Führung in offenen Gräben erfolgen.