

Dokumentation zum Entwässerungskonzept

Objekt: Erschließung Bebauungsplan Nr. 423
"Hugo-Aurig-Straße/ Gaswerksweg"
in Leipzig-Engelsdorf

Objekt-Nr.: 1810 HUGO

Auftraggeber: Gustav und Ingeborg Stabernack
Immobilien GbR
Am Eichberg 43
36341 Lauterbach

Planer: Ingenieurbüro Hirsch
Lampestraße 3
04107 Leipzig
☎ 03 41 / 1 40 62 90
Fax: 03 41 / 1 40 62 919
E-mail: info@ib-hirsch.com
Internet: www.ib-hirsch.com

aus datenschutzrechtl. Gründen
ausgeblendet



aus datenschutzrechtl. Gründen
ausgeblendet

Inhalts- und Zeichnungsverzeichnis

Objekt: Neubau einer Sporthalle in Belgershain
 "Hugo-Aurig-Straße/ Gaswerksweg"
 in Leipzig-Engelsdorf

Entwässerungskonzept

Objekt-Nr.: 1810 HUGO

Titel der Dokumentation	Blatt-Anzahl/ Nr.	Projektmappen - Nr. und Empfänger				
		1	2	3	4	5
		AG	HM			
<u>Inhalt</u>						
Dokumentationsblatt	1	x	x			
Inhalts- und Zeichnungsverzeichnis	1	x	x			
Erläuterungen	9	x	x			
Anlage 1 - Hydraulische Berechnungen	42	x	x			
Anlage 2 - Hydrogeologischer Bericht	16	x	x			
Kostenschätzung	13	x	x			
<u>Zeichnungen</u>						
Übersichtskarte	PA-10-01	x	x			
Einzugsgebieteplan (Ist-Zustand)	RW-20-01	x	x			
Einzugsgebieteplan (Planung-Zustand)	RW-30-01	x	x			
Entwässerungsplan	LT-30-01	x	x			
Lageplan (Überflutungsflächen)	SB-30-01	x	x			

Objekt: Erschließung Bebauungsplan Nr. 423
"Hugo-Aurig-Straße/ Gaswerksweg"
in Leipzig-Engelsdorf

Objekt-Nr.: 1810 HUGO

Auftraggeber: Gustav und Ingeborg Stabernack
Immobilien GbR
Am Eichberg 43
36341 Lauterbach

Erläuterung zum Entwässerungskonzept des geplanten Regenentwässerungssystems des Bebauungsplans Nr. 423

1 Vorhaben

Durch die Gustav und Ingeborg Stabernack Immobilien GbR soll der Standort des ehemaligen Wellpappenwerkes Engelsdorf entlang der Hugo-Aurig-Straße als Mischgebiet mit Gewerbe, Einzelhandel und Wohnbebauung überplant werden.

Hierfür befindet sich derzeit der Bebauungsplan Nr. 423 "Hugo-Aurig-Straße/ Gaswerksweg" in Aufstellung. Das Gebiet entwässert im Bestand in das anliegende Mischwasserkanalsystem der Kommunalen Wasserwerke Leipzig GmbH (KWL).

Im Zuge der ersten TÖB-Runde wurden durch die KWL für das Gebiet Einleitbeschränkungen in das öffentliche Mischwassersystem festgelegt. Da der bestehende Gewerbebestand derzeit ungedrosselt in das Netz der KWL abgeschlagen wird, ist aufgrund der Größe die geplante Oberflächenentwässerung im Zuge eines umfassenden Entwässerungskonzepts zu entwickeln.

Das zu überplanende Gebiet umfasst eine Größe von 8,7 ha. Die bestehenden Flächen sind als reiner Gewerbebestand großenteils teil- oder vollversiegelt. Die Ermittlung des Versiegelungsgrades im Bestand ergab einen Wert von 63 %. Im Zuge einer Überplanung sollte im Sinne einer dezentralen Entsorgung des örtlich anfallenden Regenwassers das Plangebiet entsiegelt werden.

Im vorliegenden Baukonzept des Architekturbüros Frank Künne wurde diesem Umstand bereits Rechnung getragen und der Versiegelungsgrad um 12% auf insgesamt 51% abgemindert. Für ein Mischgebiet mit überwiegendem Gewerbecharakter ist dieser Wert als gut bis sehr gut einzustufen.

2 Ziele

Ziel des vorliegenden Entwässerungskonzeptes ist die Entwicklung eines Oberflächenentwässerungssystems welches zum einen die Einleitungsbeschränkungen der KWL berücksichtigt und zum anderen den Nachweis der Überflutungssicherheit des Plangebiets liefert.

Hierfür sind die entsprechenden Rückhaltevolumina an den Einleitpunkten nachzuweisen und diese auf entsprechende Einzelanlagen sinnvoll aufzuteilen. Weiterhin ist zu prüfen in wie fern eine dezentrale Entsorgung über den anstehenden Untergrund in Form einer Versickerung möglich ist.

Zusätzlich ist die Sicherheit gegen Überflutung nachzuweisen und die entsprechenden Überflutungsflächen auszuweisen.

3 Grundlagen

Grundlage des vorliegenden Entwässerungskonzeptes bilden unter anderem das Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“, das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, das Arbeitsblatt DWA-A 531 „Starkregen in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit und Dauer“ sowie die DIN EN 1986-100 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“.

Eine Bemessung des geplanten Regenwasserkanalsystems wurde nicht durchgeführt. Da die genauen Einleitpunkte im Konzeptstatus nicht darstellbar sind wurden die angegebenen Leitungsdimensionen eingeschätzt. Die Bemessung des Leitungssystems erfolgt im Zuge einer Genehmigungsplanung.

Die Bemessung der Rückhalteanlagen sowie der Nachweis der Sicherheit gegen Überflutung erfolgte mittels den „Niederschlagshöhen und –spenden nach KOSTRA-DWD 2010R“.

Alle hydraulischen Berechnungen erfolgten entsprechend des vorgaben der o.g. Normen und Arbeitsanweisungen.

4 Hydrologie

Durch die Firma:

Ingenieurbüro für Umwelt- und Hydrologie GmbH
Hafenstraße 40 a
06108 Halle/S.

wurde ein „Hydrogeologische Bericht zur Beschreibung der Boden- und Grundwasserverhältnisse“ für das Plangebiet erstellt. Die im Folgenden dargestellte Zusammenfassung ist diesem entnommen:

Die im Planungsbereich abgeteufte Aufschlüsse haben im oberflächennahen Profilbereich mit den Schichten 1 und 2c potentiell ausreichend durchlässige Böden (gem. DWA-A 138) für die Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser nachgewiesen. Diese Schichten weisen jedoch eine insgesamt unregelmäßig Raumlage auf und haben im Plangebiet keine hydraulische Anbindung an eine Vorflut. Der im Baugrundprofil dominierende Geschiebemergel der Schicht 2b wirkt grundwasserstauend ($k_f \sim 5 \times 10^{-9} \text{ m/s}$) und ist als Sickerschicht ungeeignet. Die DWA-A 138 gibt einen Durchlässigkeitsbeiwert von $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ als Mindestwert für die Durchlässigkeit von sickerfähigen Böden (ohne ergänzende Ableitung) an.

Die lokal verbreiteten mäßig bis gut durchlässigen Böden sind somit unter natürlichen Bedingungen nicht dauerhaft ungesättigt zu erwarten. Sie können bei hohem Wasserdargebot zumindest lokal und zeitweise bis zur Geländeoberfläche mit Staunässe aufgesättigt sein.

Schlussfolgernd herrschen im Plangebiet ungünstige hydrogeologische Standortbedingungen hinsichtlich der Versickerung des auf versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers.

Aufgrund der o.g. vorgefundenen hydrogeologischen Verhältnisse sind die planerischen Voraussetzungen für Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 nicht gegeben und das örtlich anfallende Oberflächenwasser kann keiner qualifizierten Versickerungsanlage am Standort zugeführt werden. Lediglich bei dem auf Grünflächen anfallenden Oberflächenwasser bzw. befestigte Flächen mit Anschluss an großflächige Grünanlagen (Flächen mit Parkcharakter) kann von einer flächigen Versickerung durch den anstehenden Oberboden ausgegangen werden.

Am Standort ist auch keine geeignete Vorflut zur Übergabe des anfallenden Oberflächenwassers vorhanden. Daher muss das außerhalb von Grünanlagen anstehende Niederschlagswasser dem Mischwassersystem der KWL zugeführt werden. Hierbei sind die entsprechenden Vorgaben des Netzbetreibers einzuhalten.

5 Hydraulische Berechnungen

5.1 Eingangsdaten zur Berechnung

Durch die KWL wurden für das Oberflächenentwässerungssystem folgende Vorgaben und Einleitbeschränkungen vorgegeben:

- Entwässerung grundsätzlich im Trennsystem
- gedrosselte Ableitung von Regenwasser mit 45 l/s in das Ei-Profil 800/1200 im Gaswerksweg
- gedrosselte Ableitung von Regenwasser mit 30 l/s in den Mischwasserkanal DN300 in die Straße „An der Grundschule“

- Die an der Engelsdorfer Straße gelegenen Grundstücke können Ihr Regenwasser begrenzt in den dort vorhanden Mischwasserkanal DN350 einleiten
- Wegfall der alten Einleitstelle DN250 im Topasstraßenviertel
- Das westlich geplante Wohngebiet erhält als Neuerschließung eine separate Einleitbeschränkung von 4 l/s*ha die auf den Gesamtdrosselwert anzurechnen ist
- Eine Abschließende Aussage zu den vorgegeben Einleitmengen kann erst nach Prüfung der derzeitigen Entwässerungssituation auf Basis von Durchflussmessungen erfolgen

Auf Grundlage der o.g. Vorgaben und den derzeit gelten Regelwerken wurde das hier vorliegende Entwässerungskonzept erstellt und die entsprechenden Regenrückhalteräume auf Basis der vorgegebenen Drosselabflüsse bemessen. Da die unterschlichen Teilgebiete verschiedenen Einleitstellen zugeordnet sind und auch durch verschieden Betreiber errichtet bzw. unterhalten werden wurde das Gesamtgebiet nochmals in 8 Teileinzugsgebiete aufgeteilt die im Folgenden näher beschrieben werden.

Im Plangebiet handelt es sich zukünftig hauptsächlich um Privatanlagen, für diese ist entsprechend DIN 1986-100 der Nachweis gegen Überflutung zu führen. Dies ergibt sich daraus das sich im, mit der 2jährigen 15min-Regenspende, zu bemessendem Leitungsnetz im Starkregenfall zu Abflussspitzen kommen kann die durch das Entwässerungssystem auf den Grundstücken nicht schnell genug abgeführt wird. Das Differenzvolumen aus Ableitung und Starkregenfall ist kurzfristig auf dem Grundstück bereit zu stellen um umliegende Grundstücke nicht zu schädigen. Dies kann Unterirdisch oder auf dem Gelände bereitgestellt werden. Im vorliegenden Entwässerungskonzept wird aufgrund der flachen Geländetopografie davon ausgegangen das eine Überflutungshöhe bis 3 cm auf dem vorhanden Gelände schadfrei möglich ist.

Das Oberflächenentwässerungssystem wurde auf folgende Einleitstellen und Teileinzugsgebiete aufgeteilt:

5.2 Einleitstelle Gaswerksweg (45 l/s)

Das gesamte an den Gaswerksweg angeschlossene Einzugsgebiet wurde auf folgende Teileinzugsgebiete aufgeteilt:

5.2.1 "Gaswerksweg" - Wohngebiet

Das geplante Wohngebiet erhält eine öffentliche Erschließungsstraße mit angeschlossenen Parkflächen. Hierfür wird das ursprüngliche Gelände komplett abgebrochen. Die Rückhaltung ist als öffentlicher Staukanal geplant, der in der Erschließungsstraße verlegt wird. Die Ermittlung der angeschlossenen Flächen für die Bemessung der Rückhalteanlage erfolgte nach DWA-A 117 mit der 5

- jährigen Regenreihe, der Überflutungsnachweis für die Wohnbebauung wurde nach DIN 1986-100 geführt.

Gesamtfläche	=	1,60 ha
befestigte Fläche	=	0,53 ha
Befestigungsgrad	=	33 %
Einleitmenge (T = 2a)	=	6,4 l/s (gedrosselt)
Rückhaltevolumen (T = 5a)	=	173 m³
Auslastung	=	93,8 %
Überflutungshöhe	=	2,1 cm
zusätzl. Überflutungsvolumen	=	88 m³

Alle vorgenannten Bedingungen in Hinblick der Überflutungssicherheit wurden eingehalten, zusätzlich wird im Bereich der Straße ein zusätzliches Überflutungsvolumen von ca. 88 m³ bereitgestellt.

5.2.2 "Gaswerksweg" - Gewerbe

Der geplante Gewerbestandort ist als private Erschließungsanlage geplant. Die vorhandene Bebauung bleibt zum großen Teil im Bestand erhalten, die Erschließungs- und Verkehrsanlagen werden weitestgehend neu errichtet. Als zentrale Rückhaltung ist ein Festbettspeicher aus Rigolfüllkörpern vorgesehen, der unter der zentralen gelegen Hybridfläche eingebaut wird. Die Ermittlung der angeschlossenen Flächen für die Bemessung der Rückhalteanlage sowie der Überflutungsnachweis erfolgte nach DIN 1986-100.

Gesamtfläche	=	3,77 ha
befestigte Fläche	=	1,65 ha
Befestigungsgrad	=	44 %
Einleitmenge (T = 2a)	=	35 l/s (gedrosselt)
Rückhaltevolumen (T = 5a)	=	454,3 m³
Auslastung	=	95,7 %
Überflutungshöhe	=	0 cm (wird innerhalb der RRA zurückgehalten)
zusätzl. Überflutungsvolumen	=	551 m³

Alle vorgenannten Bedingungen in Hinblick der Überflutungssicherheit wurden eingehalten, zusätzlich wird im Bereich der Erschließungsanlagen ein zusätzliches Überflutungsvolumen von ca. 551 m³ bereitgestellt.

5.2.3 "Gaswerksweg" – Altersgerechtes Wohnen

Der geplante Mehrgeschosstandort ist als Privatanlage geplant. Hierfür wird das ursprüngliche Gelände komplett abgebrochen. Als zentrale Rückhaltung ist ein Festbettspeicher aus Rigolfüllkörpern vorgesehen, der unter der geplanten Parkfläche eingebaut wird. Die Ermittlung der angeschlossenen Flächen für die Bemessung der Rückhalteanlage sowie der Überflutungsnachweis erfolgte nach DIN 1986-100.

Gesamtfläche	=	0,65 ha
befestigte Fläche	=	0,14 ha
Befestigungsgrad	=	22 %
Einleitmenge (T = 2a)	=	2,6 l/s (gedrosselt)
Rückhaltevolumen (T = 5a)	=	72,3 m³
Auslastung	=	95,0 %
Überflutungshöhe	=	0 cm (wird innerhalb der RRA zurückgehalten)
zusätzl. Überflutungsvolumen	=	95 m³

Alle vorgenannten Bedingungen in Hinblick der Überflutungssicherheit wurden eingehalten, zusätzlich wird im Bereich der Erschließungsanlagen ein zusätzliches Überflutungsvolumen von ca. 95 m³ bereitgestellt.

5.3 Einleitstelle „An der Grundschule“ (30 l/s)

Das gesamte an die Straße „An der Grundschule“ angeschlossene Einzugsgebiet wurde auf folgende Teileinzugsgebiete aufgeteilt:

5.3.1 "An der Grundschule" – Gewerbe 1

Der vorhanden Gewerbestandort ist als Privatanlage geplant. Die vorhandenen Anlagen bleiben weitestgehend erhalten. Als zentrale Rückhaltung soll ein unterirdisches Betonbecken im Plangebiet mit einem Volumen von ca. 94 m³ genutzt. Die Ermittlung der angeschlossenen Flächen für die Bemessung der Rückhalteanlage sowie der Überflutungsnachweis erfolgte nach DIN 1986-100. Die Rückhalteanlage wurde als Bestandanlage nach DIN-1986-100 mit der 2 jährigen Regenreihe bemessen.

Gesamtfläche	=	0,71 ha
befestigte Fläche	=	0,62 ha
Befestigungsgrad	=	88 %

Einleitmenge (T = 2a)	=	22,8 l/s (gedrosselt)
Rückhaltevolumen (T = 5a)	=	72,3 m³
Auslastung	=	99,1 %
Überflutungshöhe	=	0 cm (wird innerhalb der RRA zurückgehalten)
zusätzl. Überflutungsvolumen	=	122 m³

Alle vorgenannten Bedingungen in Hinblick der Überflutungssicherheit wurden eingehalten, zusätzlich wird im Bereich der Erschließungsanlagen ein zusätzliches Überflutungsvolumen von ca. 122 m³ bereitgestellt.

5.3.2 "An der Grundschule" – Gewerbe 2

Der vorhanden Gewerbestandort ist als Privatanlage geplant. Die vorhandenen Anlagen bleiben weitestgehend erhalten. Als zentrale Rückhaltung soll ein vorhandener Feuerlöschteich im Plangebiet mit einer Staulamelle von 60 cm und einem Volumen von ca. 58,5 m³ genutzt werden. Die Ermittlung der angeschlossenen Flächen für die Bemessung der Rückhalteinrichtung sowie der Überflutungsnachweis erfolgte nach DIN 1986-100. Die Rückhalteinrichtung wurde als Bestandanlage nach DIN-1986-100 mit der 2-jährigen Regenreihe bemessen.

Gesamtfläche	=	0,55 ha
befestigte Fläche	=	0,19 ha
Befestigungsgrad	=	34 %
Einleitmenge (T = 2a)	=	0,70 l/s (gedrosselt)
Rückhaltevolumen (T = 5a)	=	58,5 m³
Auslastung	=	97,6 %
Überflutungshöhe	=	0 cm (wird innerhalb der RRA zurückgehalten)
zusätzl. Überflutungsvolumen	=	98 m³

Alle vorgenannten Bedingungen in Hinblick der Überflutungssicherheit wurden eingehalten, zusätzlich wird im Bereich der Erschließungsanlagen ein zusätzliches Überflutungsvolumen von ca. 98 m³ bereitgestellt.

5.3.3 "An der Grundschule" – Straßenflächen

Die vorhanden Straßenfläche ist als Privatanlage geplant und bleiben weitestgehend erhalten. Durch den Planer ist keine Rückhaltung vorgesehen. Der Überflutungsnachweis erfolgte nach DIN 1986-100.

Gesamtfläche	=	0,39 ha
befestigte Fläche	=	0,28 ha
Befestigungsgrad	=	72 %
Einleitmenge (T = 2a)	=	41,06 l/s
Rückhaltevolumen (T = 5a)	=	- m³
Auslastung	=	- %
Überflutungshöhe	=	2,1 cm
zusätzl. Überflutungsvolumen	=	0 m³

Durch die ungedrosselte Einleitung kommt es zu einer Überschreitung der Einleitmenge „An der Grundschule“ um ca. 35 l/s auf insgesamt 65 l/s. Die Alternative ist der Einbau eines Staukanals in der betroffenen Straßenfläche mit einem Drosselabfluss von 6,5 l/s dieser hätte bei einem Durchmesser von DN1000 eine Länge von 65 m. Bei dieser Variante müsste jedoch die komplette vorhandene Straße aufgebrochen werden und eine neue separate Straßenentwässerung aufgebaut werden. Daher empfiehlt der Planer zu überprüfen, gerade in Hinblick des erfüllten Überflutungsnachweises, ob auf eine Rückhalteinlage verzichtet werden und die Einleitmenge erhöht werden kann.

5.4 Einleitstelle „Engelsdorfer Straße“

Das derzeit angeschlossene Einzugsgebiet bleibt vollumfänglich erhalten, es werden keine Umbauten durchgeführt somit bleibt auch die derzeit vorhandene Einleitmenge bestehen. Der Überflutungsnachweis erfolgte nach DIN 1986-100.

Gesamtfläche	=	0,81ha
befestigte Fläche	=	0,60 ha
Befestigungsgrad	=	74 %
Einleitmenge (T = 2a)	=	88,32 l/s
Rückhaltevolumen (T = 5a)	=	- m³
Auslastung	=	- %
Überflutungshöhe	=	3,0 cm
zusätzl. Überflutungsvolumen	=	0 m³

Der Überflutungsnachweis auf dem Gelände wird eingehalten, es sind keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

5.5 Einleitstelle „Hugo-Aurig-Straße“

Das derzeit angeschlossene Einzugsgebiet bleibt vollumfänglich erhalten, der Gehweg wird zwar neu hergestellt allerdings in der vorhandenen Breite und mit annähernd gleicher Versiegelung. Der Überflutungsnachweis erfolgte nach DIN 1986-100.

Gesamtfläche	=	0,27ha
befestigte Fläche	=	0,20 ha
Befestigungsgrad	=	73 %
Einleitmenge (T = 2a)	=	29,22 l/s
Rückhaltevolumen (T = 5a)	=	- m³
Auslastung	=	- %
Überflutungshöhe	=	1,9 cm
zusätzl. Überflutungsvolumen	=	0 m³

Der Überflutungsnachweis auf dem Gelände wird eingehalten, es sind keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

5.6 Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Entwässerungskonzept erfolgte der Nachweis das eine schadfreie Entwässerung mit den örtlichen Gegebenheiten möglich ist.

Der bestehende Gewerbestandort wird durch die geplante Umnutzung in Hinblick einer qualifizierten Regenentwässerung aufgewertet. Dies erfolgt insbesondere durch folgende Punkte:

- Reduzierung des Befestigungsgrades durch eine Entsiegelung im Plangebiet um ca. 1 ha von **5,5 ha** auf **4,5 ha** → **- 18 %**
- Reduzierung des anfallenden Regenwassersabflusses im 2-jährigen Bemessungsregen von derzeit **Q_{Bestand} = 804,23 l/s** auf **Q_{Geplant} = 6,4 l/s + 35 l/s + 2,6 l/s + 22,8 l/s + 0,7 l/s + 41,06 l/s + 88,32 l/s + 29,22 l/s = 226,1 l/s** → **- 72 %**
- Nachweis der Überflutungssicherheit für das gesamte Plangebiet
- Zusätzliche Reserve in Form von potentiellen Überflutungsflächen im Plangebiet von insgesamt **ca. 950 m³** entsprechend Lageplan Überflutungsflächen

Somit ist die regenwasserseitige Erschließung im Plangebiet gesichert. Alle notwendigen Umbaumaßnahmen und Neuplanungen sind noch detailliert im Zuge einer Genehmigungsplanung zu entwickeln und die Notwendigen behördlichen Genehmigungen einzuholen.

Hydraulische Berechnungen

Erschließung Bebaungsplan Nr. 423 "Hugo-Aurig-Straße/ Gaswerksweg" in Leipzig-Engelsdorf

Entwässerungskonzept (Stand November 2018)

Inhalt :	Seitenanzahl
- Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R	2
- Einzugsflächen - Bestehende Flächen	4
- Einzugsflächen - Geplante Flächen	4
- Ermittlung und Aufteilung der Teileinzugsgebiete inkl. Überflutungsnachweis und Ermittlung der Rückhaltevolumen	31



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 55, Zeile 50
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,5	7,5	8,7	10,2	12,2	14,2	15,3	16,8	18,8
10 min	8,4	11,0	12,5	14,5	17,0	19,6	21,2	23,1	25,7
15 min	10,2	13,2	15,0	17,2	20,3	23,3	25,0	27,3	30,3
20 min	11,4	14,8	16,7	19,2	22,6	26,0	28,0	30,4	33,8
30 min	12,9	16,9	19,2	22,1	26,0	29,9	32,2	35,1	39,1
45 min	14,2	18,8	21,4	24,8	29,4	34,0	36,7	40,1	44,7
60 min	14,9	20,0	23,0	26,8	31,9	37,0	40,0	43,8	48,9
90 min	16,5	22,0	25,2	29,2	34,7	40,2	43,4	47,5	52,9
2 h	17,7	23,4	26,8	31,1	36,8	42,6	46,0	50,2	56,0
3 h	19,5	25,7	29,3	33,9	40,1	46,3	49,9	54,5	60,7
4 h	20,9	27,5	31,3	36,1	42,6	49,1	52,9	57,7	64,2
6 h	23,1	30,1	34,2	39,4	46,3	53,3	57,4	62,6	69,6
9 h	25,5	33,0	37,4	43,0	50,5	58,0	62,3	67,9	75,4
12 h	27,4	35,3	39,9	45,7	53,6	61,5	66,1	71,9	79,8
18 h	30,3	38,7	43,7	49,9	58,4	66,9	71,8	78,0	86,5
24 h	32,5	41,4	46,6	53,2	62,1	70,9	76,1	82,7	91,6
48 h	38,7	49,8	56,3	64,5	75,7	86,8	93,3	101,5	112,7
72 h	42,8	55,2	62,5	71,7	84,2	96,6	103,9	113,1	125,5

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,20	14,90	32,50	42,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,30	48,90	91,60	125,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 55, Zeile 50
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	184,7	251,2	290,0	339,0	405,5	472,0	510,9	559,9	626,4
10 min	140,5	183,7	209,0	240,9	284,1	327,3	352,6	384,5	427,7
15 min	113,3	146,9	166,6	191,4	225,0	258,6	278,3	303,1	336,7
20 min	95,0	123,1	139,6	160,3	188,4	216,5	233,0	253,7	281,8
30 min	71,8	93,6	106,4	122,5	144,4	166,2	179,0	195,1	217,0
45 min	52,5	69,5	79,4	92,0	109,0	125,9	135,9	148,4	165,4
60 min	41,4	55,6	63,9	74,4	88,6	102,8	111,1	121,6	135,8
90 min	30,5	40,6	46,6	54,1	64,3	74,4	80,4	87,9	98,0
2 h	24,5	32,6	37,2	43,2	51,2	59,2	63,9	69,8	77,8
3 h	18,1	23,8	27,2	31,4	37,1	42,9	46,2	50,4	56,2
4 h	14,5	19,1	21,7	25,0	29,6	34,1	36,7	40,1	44,6
6 h	10,7	13,9	15,8	18,2	21,5	24,7	26,6	29,0	32,2
9 h	7,9	10,2	11,6	13,3	15,6	17,9	19,2	20,9	23,3
12 h	6,3	8,2	9,2	10,6	12,4	14,2	15,3	16,6	18,5
18 h	4,7	6,0	6,7	7,7	9,0	10,3	11,1	12,0	13,3
24 h	3,8	4,8	5,4	6,2	7,2	8,2	8,8	9,6	10,6
48 h	2,2	2,9	3,3	3,7	4,4	5,0	5,4	5,9	6,5
72 h	1,7	2,1	2,4	2,8	3,2	3,7	4,0	4,4	4,8

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,20	14,90	32,50	42,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,30	48,90	91,60	125,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



Bestehende Flächen

Einzugsflächen für die Kanalbemessung / Rückhaltanlage

$$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	ψ_m	Ared	Abfluß
TS-D1	Dachfläche		4 m ²	0,90	4 m ²	0,05 l/s
TS-D2	Dachfläche		303 m ²	0,90	272 m ²	4,00 l/s
TS-D3	Dachfläche		2093 m ²	0,90	1884 m ²	27,67 l/s
TS-D4	Dachfläche		247 m ²	0,90	222 m ²	3,26 l/s
TS-D5	Dachfläche		486 m ²	0,90	437 m ²	6,42 l/s
TS-D6	Dachfläche		508 m ²	0,90	457 m ²	6,72 l/s
TS-D7	Dachfläche		241 m ²	0,90	217 m ²	3,18 l/s
TS-D8	Dachfläche		397 m ²	0,90	357 m ²	5,25 l/s
TS-D9	Dachfläche		283 m ²	0,90	255 m ²	3,75 l/s
TS-D10	Dachfläche		145 m ²	0,90	130 m ²	1,91 l/s
TS-D11	Dachfläche		181 m ²	0,90	163 m ²	2,39 l/s
TS-D12	Dachfläche		282 m ²	0,90	254 m ²	3,73 l/s
TS-FA1	Fahrbahn	Asphalt	1719 m ²	0,90	1547 m ²	22,72 l/s
TS-FA2	Fahrbahn	Asphalt	920 m ²	0,90	828 m ²	12,16 l/s
TS-FA3	Fahrbahn	Asphalt	346 m ²	0,90	312 m ²	4,58 l/s
TS-FA4	Fahrbahn	Asphalt	85 m ²	0,90	76 m ²	1,12 l/s
TS-FA5	Fahrbahn	Asphalt	484 m ²	0,90	435 m ²	6,40 l/s
TS-FA6	Fahrbahn	Asphalt	22 m ²	0,90	20 m ²	0,29 l/s
TS-FA7	Fahrbahn	Asphalt	623 m ²	0,90	561 m ²	8,24 l/s
TS-FA8	Fahrbahn	Asphalt	448 m ²	0,90	403 m ²	5,92 l/s
TS-FA9	Fahrbahn	Asphalt	559 m ²	0,90	503 m ²	7,39 l/s
TS-FA10	Fahrbahn	Asphalt	927 m ²	0,90	834 m ²	12,26 l/s
TS-FA11	Fahrbahn	Asphalt	635 m ²	0,90	572 m ²	8,40 l/s
TS-FA12	Fahrbahn	Asphalt	211 m ²	0,90	190 m ²	2,79 l/s
TS-FA13	Fahrbahn	Asphalt	4234 m ²	0,90	3811 m ²	55,98 l/s
TS-FB1	Fahrbahn	Beton	1330 m ²	0,90	1197 m ²	17,58 l/s
TS-FB2	Fahrbahn	Beton	1271 m ²	0,90	1144 m ²	16,81 l/s
TS-FB3	Fahrbahn	Beton	357 m ²	0,90	322 m ²	4,73 l/s
TS-FB4	Fahrbahn	Beton	133 m ²	0,90	120 m ²	1,76 l/s
TS-FB5	Fahrbahn	Beton	3 m ²	0,90	2 m ²	0,03 l/s
TS-R1	Rad-Gehweg		231 m ²	0,90	208 m ²	3,05 l/s
TS-R2	Rad-Gehweg		702 m ²	0,90	631 m ²	9,28 l/s
TS-R3	Rad-Gehweg		36 m ²	0,90	32 m ²	0,47 l/s
TS-R4	Rad-Gehweg		64 m ²	0,90	57 m ²	0,84 l/s
TS-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	71 m ²	0,70	49 m ²	0,73 l/s
TS-ZS1	Zuwegunger	Schotter/Kies	583 m ²	0,70	408 m ²	6,00 l/s
TS-ZS2	Zuwegunger	Schotter/Kies	295 m ²	0,70	206 m ²	3,03 l/s
TS-ZS3	Zuwegunger	Schotter/Kies	295 m ²	0,70	207 m ²	3,04 l/s
TS-ZS4	Zuwegunger	Schotter/Kies	63 m ²	0,70	44 m ²	0,65 l/s
TS-PG1	Parkfläche	Grasfugenpflaster	52 m ²	0,25	13 m ²	0,19 l/s
TS-PG2	Parkfläche	Grasfugenpflaster	104 m ²	0,25	26 m ²	0,38 l/s
TS-PG3	Parkfläche	Grasfugenpflaster	97 m ²	0,25	24 m ²	0,36 l/s
TS-PG4	Parkfläche	Grasfugenpflaster	90 m ²	0,25	22 m ²	0,33 l/s
TS-PG5	Parkfläche	Grasfugenpflaster	17 m ²	0,25	4 m ²	0,06 l/s
TS-PB1	Parkfläche	Betonpflaster	353 m ²	0,70	247 m ²	3,63 l/s
TS-PB2	Parkfläche	Betonpflaster	50 m ²	0,70	35 m ²	0,51 l/s
TS-PB3	Parkfläche	Betonpflaster	44 m ²	0,70	31 m ²	0,45 l/s
TS-PB4	Parkfläche	Betonpflaster	110 m ²	0,70	77 m ²	1,13 l/s
TS-PB5	Parkfläche	Betonpflaster	12 m ²	0,70	8 m ²	0,12 l/s

TS-PB6	Parkfläche	Betonpflaster	1289 m ²	0,70	902 m ²	13,26 l/s
TS-PB7	Parkfläche	Betonpflaster	609 m ²	0,70	426 m ²	6,26 l/s
TS-PB8	Parkfläche	Betonpflaster	128 m ²	0,70	90 m ²	1,32 l/s
TS-W1	Wasser		59 m ²	1,00	59 m ²	0,87 l/s
TS-SF1	Sonstige Flächen		54 m ²	0,90	49 m ²	0,72 l/s
TS-G1	Grünfläche		1315 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
TS-G2	Grünfläche		4120 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
TS-G3	Grünfläche		352 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
TS-G4	Grünfläche		4099 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
TS-G5	Grünfläche		2517 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
TS-G6	Grünfläche		58 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
TS-G7	Grünfläche		78 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
HAS-D1	Dachfläche		366 m ²	0,90	330 m ²	4,84 l/s
HAS-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	2 m ²	0,70	1 m ²	0,02 l/s
HAS-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	8 m ²	0,70	5 m ²	0,08 l/s
HAS-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	3 m ²	0,70	2 m ²	0,03 l/s
HAS-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	10 m ²	0,70	7 m ²	0,10 l/s
HAS-R1	Rad-Gehweg		67 m ²	0,90	60 m ²	0,88 l/s
HAS-G1	Grünfläche		57 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
HAS-G2	Grünfläche		169 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
ES-D1	Dachfläche		2213 m ²	0,90	1992 m ²	29,26 l/s
ES-D2	Dachfläche		3049 m ²	0,90	2744 m ²	40,31 l/s
ES-D3	Dachfläche		95 m ²	0,90	85 m ²	1,25 l/s
ES-FA1	Fahrbahn	Asphalt	3108 m ²	0,90	2797 m ²	41,09 l/s
AdS-D1	Dachfläche		458 m ²	0,90	412 m ²	6,06 l/s
AdS-D2	Dachfläche		155 m ²	0,90	139 m ²	2,05 l/s
AdS-D3	Dachfläche		462 m ²	0,90	416 m ²	6,10 l/s
AdS-D4	Dachfläche		393 m ²	0,90	353 m ²	5,19 l/s
AdS-D5	Dachfläche		114 m ²	0,90	102 m ²	1,50 l/s
AdS-D6	Dachfläche		1175 m ²	0,90	1057 m ²	15,53 l/s
AdS-D7	Dachfläche		2105 m ²	0,90	1894 m ²	27,82 l/s
AdS-D8	Dachfläche		2212 m ²	0,90	1990 m ²	29,24 l/s
AdS-D9	Dachfläche		1169 m ²	0,90	1052 m ²	15,46 l/s
AdS-D10	Dachfläche		541 m ²	0,90	487 m ²	7,16 l/s
AdS-D11	Dachfläche		383 m ²	0,90	344 m ²	5,06 l/s
AdS-D12	Dachfläche		746 m ²	0,90	671 m ²	9,86 l/s
AdS-D13	Dachfläche		383 m ²	0,90	344 m ²	5,06 l/s
AdS-FA1	Fahrbahn	Asphalt	218 m ²	0,90	196 m ²	2,88 l/s
AdS-FA2	Fahrbahn	Asphalt	95 m ²	0,90	85 m ²	1,25 l/s
AdS-FA3	Fahrbahn	Asphalt	2442 m ²	0,90	2198 m ²	32,29 l/s
AdS-FA4	Fahrbahn	Asphalt	164 m ²	0,90	147 m ²	2,17 l/s
AdS-FA5	Fahrbahn	Asphalt	4543 m ²	0,90	4089 m ²	60,07 l/s
AdS-FA6	Fahrbahn	Asphalt	409 m ²	0,90	368 m ²	5,41 l/s
AdS-FA7	Fahrbahn	Asphalt	1274 m ²	0,90	1147 m ²	16,84 l/s
AdS-FB1	Fahrbahn	Beton	20 m ²	0,90	18 m ²	0,27 l/s
AdS-R1	Rad-Gehweg		226 m ²	0,90	203 m ²	2,99 l/s
AdS-R2	Rad-Gehweg		90 m ²	0,90	81 m ²	1,19 l/s
AdS-R3	Rad-Gehweg		59 m ²	0,90	53 m ²	0,78 l/s
AdS-R4	Rad-Gehweg		143 m ²	0,90	129 m ²	1,89 l/s
AdS-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	227 m ²	0,70	159 m ²	2,34 l/s
AdS-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	10 m ²	0,70	7 m ²	0,10 l/s
AdS-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	37 m ²	0,70	26 m ²	0,38 l/s
AdS-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	69 m ²	0,70	48 m ²	0,71 l/s
AdS-ZB5	Zuwegunger	Betonpflaster	288 m ²	0,70	201 m ²	2,96 l/s
AdS-ZB6	Zuwegunger	Betonpflaster	19 m ²	0,70	13 m ²	0,19 l/s
AdS-ZB7	Zuwegunger	Betonpflaster	204 m ²	0,70	143 m ²	2,10 l/s

AdS-ZB8	Zuwegunger	Betonpflaster	60 m ²	0,70	42 m ²	0,62 l/s
AdS-ZB9	Zuwegunger	Betonpflaster	61 m ²	0,70	43 m ²	0,63 l/s
AdS-ZB10	Zuwegunger	Betonpflaster	6 m ²	0,70	4 m ²	0,06 l/s
AdS-ZB11	Zuwegunger	Betonpflaster	19 m ²	0,70	13 m ²	0,19 l/s
AdS-ZB12	Zuwegunger	Betonpflaster	37 m ²	0,70	26 m ²	0,38 l/s
AdS-ZB13	Zuwegunger	Betonpflaster	5 m ²	0,70	4 m ²	0,05 l/s
AdS-ZS1	Zuwegunger	Schotter/Kies	20 m ²	0,70	14 m ²	0,20 l/s
AdS-ZS2	Zuwegunger	Schotter/Kies	26 m ²	0,70	18 m ²	0,27 l/s
AdS-ZS3	Zuwegunger	Schotter/Kies	6 m ²	0,70	4 m ²	0,06 l/s
AdS-ZS4	Zuwegunger	Schotter/Kies	2183 m ²	0,70	1528 m ²	22,44 l/s
AdS-ZS5	Zuwegunger	Schotter/Kies	4471 m ²	0,70	3130 m ²	45,98 l/s
AdS-ZS6	Zuwegunger	Schotter/Kies	498 m ²	0,70	349 m ²	5,12 l/s
AdS-ZS7	Zuwegunger	Schotter/Kies	15 m ²	0,70	10 m ²	0,15 l/s
AdS-ZS8	Zuwegunger	Schotter/Kies	113 m ²	0,70	79 m ²	1,16 l/s
AdS-PG1	Parkfläche	Grasfugenpflaster	38 m ²	0,25	10 m ²	0,14 l/s
AdS-PG2	Parkfläche	Grasfugenpflaster	4 m ²	0,25	1 m ²	0,02 l/s
AdS-PG3	Parkfläche	Grasfugenpflaster	4 m ²	0,25	1 m ²	0,02 l/s
AdS-PG4	Parkfläche	Grasfugenpflaster	3 m ²	0,25	1 m ²	0,01 l/s
AdS-PG5	Parkfläche	Grasfugenpflaster	165 m ²	0,25	41 m ²	0,61 l/s
AdS-PG6	Parkfläche	Grasfugenpflaster	85 m ²	0,25	21 m ²	0,31 l/s
AdS-PG7	Parkfläche	Grasfugenpflaster	16 m ²	0,25	4 m ²	0,06 l/s
AdS-PG8	Parkfläche	Grasfugenpflaster	307 m ²	0,25	77 m ²	1,13 l/s
AdS-PG9	Parkfläche	Grasfugenpflaster	1382 m ²	0,25	346 m ²	5,08 l/s
AdS-PB1	Parkfläche	Betonpflaster	301 m ²	0,70	211 m ²	3,10 l/s
AdS-PB2	Parkfläche	Betonpflaster	12 m ²	0,70	8 m ²	0,12 l/s
AdS-PB3	Parkfläche	Betonpflaster	31 m ²	0,70	21 m ²	0,32 l/s
AdS-PB4	Parkfläche	Betonpflaster	106 m ²	0,70	74 m ²	1,09 l/s
AdS-PB5	Parkfläche	Betonpflaster	111 m ²	0,70	78 m ²	1,14 l/s
AdS-PB6	Parkfläche	Betonpflaster	435 m ²	0,70	305 m ²	4,48 l/s
AdS-PB7	Parkfläche	Betonpflaster	24 m ²	0,70	16 m ²	0,24 l/s
AdS-PB8	Parkfläche	Betonpflaster	23 m ²	0,70	16 m ²	0,24 l/s
AdS-PB9	Parkfläche	Betonpflaster	26 m ²	0,70	18 m ²	0,27 l/s
AdS-PB10	Parkfläche	Betonpflaster	27 m ²	0,70	19 m ²	0,28 l/s
AdS-PB11	Parkfläche	Betonpflaster	39 m ²	0,70	27 m ²	0,40 l/s
AdS-PB12	Parkfläche	Betonpflaster	47 m ²	0,70	33 m ²	0,49 l/s
AdS-PB13	Parkfläche	Betonpflaster	65 m ²	0,70	46 m ²	0,67 l/s
AdS-PB14	Parkfläche	Betonpflaster	4 m ²	0,70	3 m ²	0,04 l/s
AdS-W	Wasser		87 m ²	1,00	87 m ²	1,27 l/s
AdS-SF1	Sonstige Flächen		17 m ²	0,90	15 m ²	0,23 l/s
AdS-SF2	Sonstige Flächen		9 m ²	0,90	8 m ²	0,12 l/s
AdS-SF3	Sonstige Flächen		6 m ²	0,90	6 m ²	0,08 l/s
AdS-SF4	Sonstige Flächen		7 m ²	0,90	6 m ²	0,09 l/s
AdS-G1	Grünfläche		18 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G2	Grünfläche		1485 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G3	Grünfläche		54 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G4	Grünfläche		1797 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G5	Grünfläche		28 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G6	Grünfläche		52 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G7	Grünfläche		22 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G8	Grünfläche		984 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G9	Grünfläche		34 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G10	Grünfläche		134 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G11	Grünfläche		238 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G12	Grünfläche		32 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G13	Grünfläche		62 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G14	Grünfläche		126 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s

AdS-G15	Grünfläche		1081 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G16	Grünfläche		680 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G17	Grünfläche		1595 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G18	Grünfläche		538 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G19	Grünfläche		16 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AdS-G20	Grünfläche		24 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
Summe			8,7 ha	0,63	5,5 ha	804,23 l/s

Geplante Flächen

Einzugsflächen für die Kanalbemessung / Rückhaltanlage

$$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	ψ_m	Ared	Abfluß
GWG-D1	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	1284 m ²	0,50	642 m ²	9,43
GWG-D2	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D3	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-D4	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-D5	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D6	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	628 m ²	0,50	314 m ²	4,61
GWG-D7	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D8	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-D9	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	742 m ²	0,50	371 m ²	5,45
GWG-D10	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D11	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-FA1	Fahrbahn	Asphalt	786 m ²	0,90	707 m ²	10,39
GWG-FA2	Fahrbahn	Asphalt	724 m ²	0,90	652 m ²	9,57
GWG-ZB1	Zuwegunger	sandgeschlämmte Schotterdecke	727 m ²	-	0 m ²	0,00
GWG-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	228 m ²	0,76	172 m ²	2,53
GWG-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	284 m ²	0,76	214 m ²	3,15
GWG-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	429 m ²	0,76	324 m ²	4,75
GWG-ZB5	Zuwegunger	Betonpflaster	21 m ²	0,76	16 m ²	0,24
GWG-ZB6	Zuwegunger	Betonpflaster	74 m ²	0,76	56 m ²	0,82
GWG-ZB7	Zuwegunger	Betonpflaster	148 m ²	0,76	112 m ²	1,65
GWG-ZB8	Zuwegunger	Betonpflaster	515 m ²	0,76	389 m ²	5,71
GWG-ZB9	Zuwegunger	Betonpflaster	154 m ²	0,76	116 m ²	1,71
GWG-ZB10	Zuwegunger	Betonpflaster	72 m ²	0,76	54 m ²	0,80
GWG-ZB11	Zuwegunger	Betonpflaster	130 m ²	0,76	98 m ²	1,44
GWG-ZB12	Fahrbahn	Betonpflaster	11 m ²	0,76	8 m ²	0,12
GWG-ZB13	Fahrbahn	Betonpflaster	11 m ²	0,76	8 m ²	0,12
GWG-PG1	Parkfläche	Grasfugenpflaster	338 m ²	0,25	84 m ²	1,24
GWG-PG2	Parkfläche	Grasfugenpflaster	145 m ²	0,25	36 m ²	0,53
GWG-PG3	Parkfläche	Grasfugenpflaster	65 m ²	0,25	16 m ²	0,24
GWG-PG4	Parkfläche	Grasfugenpflaster	65 m ²	0,25	16 m ²	0,24
GWG-PG5	Parkfläche	Grasfugenpflaster	200 m ²	0,25	50 m ²	0,73
GWG-PG6	Parkfläche	Grasfugenpflaster	238 m ²	0,25	59 m ²	0,87
GWG-G1	Grünfläche		2752 m ²	-	0 m ²	-
GWG-G2	Grünfläche		1711 m ²	-	0 m ²	-
GWG-G3	Grünfläche		1779 m ²	-	0 m ²	-
GWG-G4	Grünfläche		173 m ²	-	0 m ²	-
GGW-D1	Dachfläche	10 cm Aufbau	2614 m ²	0,50	1307 m ²	19,20 l/s
GGW-D2	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	1015 m ²	0,50	508 m ²	7,46 l/s
GGW-D3	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	480 m ²	0,50	240 m ²	3,53 l/s

GGW-D4	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	1110 m ²	0,50	555 m ²	8,15 l/s
GGW-DB1	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	297 m ²	0,90	268 m ²	3,93 l/s
GGW-DB2	Dachfläche	Flachdach - Dachpappe	2341 m ²	0,90	2107 m ²	30,95 l/s
GGW-DB3	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	241 m ²	0,90	217 m ²	3,19 l/s
GGW-DB4	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	113 m ²	0,90	101 m ²	1,49 l/s
GGW-DB5	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	145 m ²	0,90	130 m ²	1,92 l/s
GGW-DB6	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	462 m ²	0,90	416 m ²	6,10 l/s
GGW-DB7	Dachfläche	Flachdach - Metall	2212 m ²	0,90	1990 m ²	29,24 l/s
GGW-DB8	Dachfläche	Flachdach - Metall	1154 m ²	0,90	1039 m ²	15,26 l/s
GGW-FA1	Fahrbahn	Asphalt	49 m ²	0,90	44 m ²	0,65 l/s
GGW-FA2	Fahrbahn	Asphalt	26 m ²	0,90	23 m ²	0,34 l/s
GGW-FA3	Fahrbahn	Asphalt	195 m ²	0,90	175 m ²	2,58 l/s
GGW-FA4	Fahrbahn	Asphalt	134 m ²	0,90	121 m ²	1,78 l/s
GGW-FA5	Fahrbahn	Asphalt	201 m ²	0,90	181 m ²	2,66 l/s
GGW-FA6	Fahrbahn	Asphalt	615 m ²	0,90	554 m ²	8,13 l/s
GGW-FA7	Fahrbahn	Asphalt	266 m ²	0,90	239 m ²	3,52 l/s
GGW-FA8	Fahrbahn	Asphalt	977 m ²	0,90	880 m ²	12,92 l/s
GGW-FA9	Fahrbahn	Asphalt	317 m ²	0,90	285 m ²	4,18 l/s
GGW-FA10	Fahrbahn	Asphalt	249 m ²	0,90	224 m ²	3,29 l/s
GGW-FA11	Fahrbahn	Asphalt	104 m ²	0,90	94 m ²	1,38 l/s
GGW-FA12	Fahrbahn	Asphalt	133 m ²	0,90	119 m ²	1,75 l/s
GGW-FA13	Fahrbahn	Asphalt	173 m ²	0,90	156 m ²	2,29 l/s
GGW-FA14	Fahrbahn	Asphalt	38 m ²	0,90	34 m ²	0,51 l/s
GGW-FA15	Fahrbahn	Asphalt	363 m ²	0,90	327 m ²	4,80 l/s
GGW-FA16	Fahrbahn	Asphalt	145 m ²	0,90	131 m ²	1,92 l/s
GGW-FA17	Fahrbahn	Asphalt	184 m ²	0,90	166 m ²	2,44 l/s
GGW-FA18	Fahrbahn	Asphalt	138 m ²	0,90	124 m ²	1,82 l/s
GGW-FA19	Fahrbahn	Asphalt	5 m ²	0,90	4 m ²	0,06 l/s
GGW-FA20	Fahrbahn	Asphalt	66 m ²	0,90	59 m ²	0,87 l/s
GGW-FA21	Fahrbahn	Asphalt	286 m ²	0,90	258 m ²	3,79 l/s
GGW-FA22	Fahrbahn	Asphalt	74 m ²	0,90	67 m ²	0,98 l/s
GGW-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	132 m ²	0,75	99 m ²	1,45 l/s
GGW-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	69 m ²	0,75	51 m ²	0,76 l/s
GGW-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	83 m ²	0,75	63 m ²	0,92 l/s
GGW-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	337 m ²	0,75	253 m ²	3,71 l/s
GGW-ZB5	Zuwegunger	Betonpflaster	1889 m ²	0,75	1417 m ²	20,81 l/s
GGW-ZB6	Zuwegunger	Betonpflaster	30 m ²	0,75	23 m ²	0,33 l/s
GGW-ZB7	Zuwegunger	Betonpflaster	165 m ²	0,75	124 m ²	1,81 l/s
GGW-ZB8	Zuwegunger	sandgeschlämmte Schotterdecke	914 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
GGW-ZB10	Zuwegunger	Betonpflaster	1967 m ²	0,75	1475 m ²	21,67 l/s
GGW-ZB11	Zuwegunger	Betonpflaster	22 m ²	0,75	17 m ²	0,24 l/s
GGW-ZB12	Zuwegunger	Betonpflaster	62 m ²	0,75	46 m ²	0,68 l/s
GGW-PG1	Parkfläche	Grasfugenpflaster	132 m ²	0,25	33 m ²	0,03 l/s
GGW-PG2	Parkfläche	Grasfugenpflaster	36 m ²	0,25	9 m ²	0,01 l/s
GGW-PG3	Parkfläche	Grasfugenpflaster	83 m ²	0,25	21 m ²	0,02 l/s
GGW-PG4	Parkfläche	Grasfugenpflaster	162 m ²	0,25	41 m ²	0,04 l/s
GGW-PG5	Parkfläche	Grasfugenpflaster	88 m ²	0,25	22 m ²	0,02 l/s
GGW-PG6	Parkfläche	Grasfugenpflaster	41 m ²	0,25	10 m ²	0,01 l/s
GGW-PG7	Parkfläche	Grasfugenpflaster	27 m ²	0,25	7 m ²	0,01 l/s
GGW-PG8	Parkfläche	Grasfugenpflaster	275 m ²	0,25	69 m ²	0,06 l/s
GGW-PG9	Parkfläche	Grasfugenpflaster	108 m ²	0,25	27 m ²	0,03 l/s
GGW-PG10	Parkfläche	Grasfugenpflaster	216 m ²	0,25	54 m ²	0,05 l/s
GGW-PG11	Parkfläche	Grasfugenpflaster	216 m ²	0,25	54 m ²	0,05 l/s
GGW-PG12	Parkfläche	Grasfugenpflaster	186 m ²	0,25	47 m ²	0,04 l/s

GGW-PG13	Parkfläche	Grasfugenpflaster	205 m ²	0,25	51 m ²	0,05 l/s
GGW-PG14	Parkfläche	Grasfugenpflaster	182 m ²	0,25	45 m ²	0,04 l/s
GGW-PG15	Parkfläche	Grasfugenpflaster	154 m ²	0,25	38 m ²	0,04 l/s
GGW-PG16	Parkfläche	Grasfugenpflaster	135 m ²	0,25	34 m ²	0,03 l/s
GGW-PG17	Parkfläche	Grasfugenpflaster	84 m ²	0,25	21 m ²	0,02 l/s
GGW-PG18	Parkfläche	Grasfugenpflaster	45 m ²	0,25	11 m ²	0,00 l/s
GGW-PG19	Parkfläche	Grasfugenpflaster	121 m ²	0,25	30 m ²	0,01 l/s
GGW-PGH	Parkfläche H	Granitpflaster	527 m ²	0,75	396 m ²	0,37 l/s
GGW-HF	Hybridfläche	Granitpflaster	762 m ²	0,75	571 m ²	0,54 l/s
GGW-G1	Grünfläche		2785 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G2	Grünfläche		393 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G3	Grünfläche		344 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G4	Grünfläche		35 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G5	Grünfläche		73 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G6	Grünfläche		3440 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G7	Grünfläche		23 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G8	Grünfläche		23 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G9	Grünfläche		211 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G10	Grünfläche		74 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G11	Grünfläche		165 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G12	Grünfläche		1594 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G13	Grünfläche		750 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G14	Grünfläche		46 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G15	Grünfläche		337 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G16	Grünfläche		1013 m ²	-	0 m ²	-
GAW-D1	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	2256 m ²	0,50	1128 m ²	16,57 l/s
GAW-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	69 m ²	0,75	52 m ²	0,76 l/s
GAW-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	233 m ²	0,75	174 m ²	2,56 l/s
GAW-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	38 m ²	0,75	28 m ²	0,42 l/s
GAW-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	496 m ²	0,75	372 m ²	5,46 l/s
GAW-PG	Parkfläche	Grasfugenpflaster	175 m ²	0,25	44 m ²	0,64 l/s
GAW-SD	Umfahrung	Schotterrasen	518 m ²	0,25	130 m ²	1,90 l/s
GAW-G1	Grünfläche	Schrägdach - Ziegel	1176 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
GAW-G2	Grünfläche	Schrägdach - Ziegel	785 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
GAW-G3	Grünfläche	Schrägdach - Ziegel	89 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
GAW-G4	Grünfläche	Flachdach - Metall	650 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
AGW1-D2	Dachfläche	Flachdach-Abdichtungsbah	2124 m ²	0,90	1912 m ²	28,09 l/s
AGW1-FAB	Fahrbahn	Beton	4246 m ²	0,90	3821 m ²	56,14 l/s
AGW1-PAB1	Parkfläche	Beton	234 m ²	0,90	211 m ²	3,09 l/s
AGW1-PAB2	Parkfläche	Beton	54 m ²	0,90	49 m ²	0,71 l/s
AGW1-PAB3	Parkfläche	Beton	41 m ²	0,90	36 m ²	0,54 l/s
AGW1-PAB4	Parkfläche	Beton	54 m ²	0,90	49 m ²	0,71 l/s
AGW1-PAB5	Parkfläche	Beton	180 m ²	0,90	162 m ²	2,38 l/s
AGW1-G1	Grünfläche		80 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
AGW1-G2	Grünfläche		78 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
AGW2-D1	Dachfläche	Schrägdach - Metall	394 m ²	0,90	355 m ²	5,21 l/s
AGW2-D2	Dachfläche	Flachdach - Metall	643 m ²	0,90	579 m ²	8,50 l/s
AGW1-D1	Dachfläche	Flachdach-Matall	645 m ²	0,90	581 m ²	8,53 l/s
AGW2-FAB1	Fahrbahn	Betonpflaster	260 m ²	0,75	195 m ²	2,86 l/s
AGW2-ZBB1	Zuwegunger	Betonpflaster	195 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
AGW2-ZBB2	Zuwegunger	Betonpflaster	198 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
AGW2-PGB	Parkfläche	Grasfugenpflaster	268 m ²	0,25	67 m ²	0,99 l/s
AGW2-SF2	Beckenrand	Beton	43 m ²	1,00	43 m ²	0,63 l/s
AGW2-WF	Wasserfläche		87 m ²	1,00	87 m ²	1,27 l/s
AGW2-G1	Grünfläche		1933 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s

AGW2-G2	Grünfläche		583 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
AGW2-G3	Grünfläche		259 m ²	0,00	0 m ²	0,00 l/s
ASB-FA1	Fahrbahn	Asphalt	415 m ²	0,90	374 m ²	5,49 l/s
ASB-FA2	Fahrbahn	Asphalt	14 m ²	0,90	12 m ²	0,18 l/s
ASB-FA3	Fahrbahn	Asphalt	14 m ²	0,90	13 m ²	0,19 l/s
ASB-FA4	Fahrbahn	Asphalt	39 m ²	0,90	35 m ²	0,51 l/s
ASB-FA5	Fahrbahn	Asphalt	18 m ²	0,90	17 m ²	0,24 l/s
ASB-FA6	Fahrbahn	Asphalt	39 m ²	0,90	35 m ²	0,52 l/s
ASB-FA7	Fahrbahn	Asphalt	37 m ²	0,90	33 m ²	0,49 l/s
ASB-FAB1	Fahrbahn	Asphalt	1880 m ²	0,90	1692 m ²	24,86 l/s
ASB-FAB2	Fahrbahn	Asphalt	107 m ²	0,90	96 m ²	1,41 l/s
ASB-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	162 m ²	0,75	121 m ²	1,78 l/s
ASB-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	193 m ²	0,75	145 m ²	2,13 l/s
ASB-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	33 m ²	0,75	24 m ²	0,36 l/s
ASB-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	19 m ²	0,75	14 m ²	0,21 l/s
ASB-ZB5	Zuwegunger	Betonpflaster	33 m ²	0,75	25 m ²	0,36 l/s
ASB-ZB6	Zuwegunger	Betonpflaster	109 m ²	0,75	82 m ²	1,20 l/s
ASB-ZBB	Zuwegunger	Betonpflaster	32 m ²	0,75	24 m ²	0,35 l/s
ASB-PG	Parkfläche	Grasfugenpflaster	329 m ²	0,25	82 m ²	1,21 l/s
ASB-G1	Grünfläche		31 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
ASB-G2	Grünfläche		354 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
ES-D1	Dachfläche	Flachdach-Abdichtungsbahn	2183 m ²	0,90	1965 m ²	28,87 l/s
ES-D2	Dachfläche	Flachdach - Metall	3052 m ²	0,90	2747 m ²	40,35 l/s
ES-D3	Dachfläche	Flachdach - Metall	95 m ²	0,90	85 m ²	1,25 l/s
ES-FAB1	Fahrbahn	Natursteinpflaster	707 m ²	0,75	530 m ²	7,79 l/s
ES-FAB2	Fahrbahn	Beton	531 m ²	0,90	478 m ²	7,02 l/s
ES-FAB3	Fahrbahn	Betonpflaster	372 m ²	0,75	279 m ²	4,10 l/s
ES-PAB	Parkfläche	Betonpflaster	75 m ²	0,75	56 m ²	0,83 l/s
ES-G1	Grünfläche		534 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
ES-G2	Grünfläche		369 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
ES-G3	Grünfläche		168 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
ES-G4	Grünfläche		24 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
HAS-D1	Dachfläche	Schrägdach - Metall	366 m ²	0,90	329 m ²	4,84 l/s
HAS-FA1	Fahrbahn	Asphalt	41 m ²	0,90	37 m ²	0,54 l/s
HAS-FA2	Fahrbahn	Asphalt	41 m ²	0,90	37 m ²	0,54 l/s
HAS-FA3	Fahrbahn	Asphalt	39 m ²	0,90	35 m ²	0,51 l/s
HAS-FA4	Fahrbahn	Asphalt	42 m ²	0,90	37 m ²	0,55 l/s
HAS-FAB1	Fahrbahn	Betonpflaster	20 m ²	0,75	15 m ²	0,21 l/s
HAS-FAB2	Fahrbahn	Betonpflaster	39 m ²	0,75	29 m ²	0,43 l/s
HAS-RG1	Rad-Gehweg	Betonpflaster	463 m ²	0,75	348 m ²	5,11 l/s
HAS-RG2	Rad-Gehweg	Betonpflaster	363 m ²	0,75	272 m ²	4,00 l/s
HAS-RG3	Rad-Gehweg	Betonpflaster	193 m ²	0,75	145 m ²	2,13 l/s
HAS-RG4	Rad-Gehweg	Betonpflaster	294 m ²	0,75	221 m ²	3,24 l/s
HAS-RG5	Rad-Gehweg	Betonpflaster	106 m ²	0,75	79 m ²	1,17 l/s
HAS-RG6	Rad-Gehweg	Betonpflaster	390 m ²	0,75	292 m ²	4,29 l/s
HAS-RG7	Rad-Gehweg	Betonpflaster	150 m ²	0,75	113 m ²	1,65 l/s
HAS-G1	Grünfläche		174 m ²	0,00	0 m ²	-
Summe			8,7 ha	0,51	4,5 ha	633,35 l/s

"Gaswerksweg" - Wohngebiet

Einzugsflächen für die Kanalbemessung / Rückhaltanlage

$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	ψ_m	Ared	Abfluß
GWG-D1	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	1284 m ²	0,50	642 m ²	9,43
GWG-D2	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D3	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-D4	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-D5	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D6	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	628 m ²	0,50	314 m ²	4,61
GWG-D7	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D8	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-D9	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	742 m ²	0,50	371 m ²	5,45
GWG-D10	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D11	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-FA1	Fahrbahn	Asphalt	786 m ²	0,90	707 m ²	10,39
GWG-FA2	Fahrbahn	Asphalt	724 m ²	0,90	652 m ²	9,57
GWG-ZB1	Zuwegunger	sandgeschlämmte Schotterdecke	727 m ²	-	0 m ²	0,00
GWG-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	228 m ²	0,75	171 m ²	2,51
GWG-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	284 m ²	0,75	213 m ²	3,13
GWG-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	429 m ²	0,75	321 m ²	4,72
GWG-ZB5	Zuwegunger	Betonpflaster	21 m ²	0,75	16 m ²	0,24
GWG-ZB6	Zuwegunger	Betonpflaster	74 m ²	0,75	55 m ²	0,81
GWG-ZB7	Zuwegunger	Betonpflaster	148 m ²	0,75	111 m ²	1,63
GWG-ZB8	Zuwegunger	Betonpflaster	515 m ²	0,75	386 m ²	5,67
GWG-ZB9	Zuwegunger	Betonpflaster	154 m ²	0,75	115 m ²	1,70
GWG-ZB10	Zuwegunger	Betonpflaster	72 m ²	0,75	54 m ²	0,79
GWG-ZB11	Zuwegunger	Betonpflaster	130 m ²	0,75	97 m ²	1,43
GWG-ZB12	Fahrbahn	Betonpflaster	11 m ²	0,75	8 m ²	0,12
GWG-ZB13	Fahrbahn	Betonpflaster	11 m ²	0,75	8 m ²	0,12
GWG-PG1	Parkfläche	Grasfugenpflaster	338 m ²	0,25	84 m ²	1,24
GWG-PG2	Parkfläche	Grasfugenpflaster	145 m ²	0,25	36 m ²	0,53
GWG-PG3	Parkfläche	Grasfugenpflaster	65 m ²	0,25	16 m ²	0,24
GWG-PG4	Parkfläche	Grasfugenpflaster	65 m ²	0,25	16 m ²	0,24
GWG-PG5	Parkfläche	Grasfugenpflaster	200 m ²	0,25	50 m ²	0,73
GWG-PG6	Parkfläche	Grasfugenpflaster	238 m ²	0,25	59 m ²	0,87
GWG-G1	Grünfläche		2752 m ²	-	0 m ²	-
GWG-G2	Grünfläche		1711 m ²	-	0 m ²	-
GWG-G3	Grünfläche		1779 m ²	-	0 m ²	-
GWG-G4	Grünfläche		173 m ²	-	0 m ²	-
Summe			15955 m²	0,33	5268 m²	77,39 l/s

Gesamt 15955 m² Ared= 5268 m² Abfluß 77,39 l/s
gedrosselt 6,40 l/s

"Gaswerksweg" - Wohngebiet

**Ermittlung erforderliches Speichervolumen Stauraumkanal nach DWA A 117
gedr. Abfluß 4 l/s*ha**

AE,b= 1,60 ha
 $\psi_{m,b}$ = 0,33
 n= 0,2 /a 5-jähriges Regenereignis

 Au= 0,527 ha
 qdr,k= 4,0 l/(s*ha)
 Qdr,max= **6,4** l/s
 qdr,r,u= 10,3 l/(s*ha) unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades der Drossel
 85,00%

 f1 = 0,9999292 fA = 0,999964
 fz= 1,15

D min	rD,0,2 l/s*ha	rD,0,2+10% l/s*ha	Vsu m3/ha	Verf m3
5	339,0	372,9	125,09	65,90
10	240,9	264,99	175,73	92,57
15	191,4	210,54	207,24	109,17
20	160,3	176,33	229,12	120,70
30	122,5	134,75	257,61	135,70
45	92,0	101,2	282,24	148,68
60	74,4	81,84	296,17	156,02
90	54,1	59,51	305,60	160,99
120	43,2	47,52	308,19	162,35
180	31,4	34,54	301,08	158,60
240	25,0	27,5	284,86	150,06
360	18,2	20,02	241,49	127,21
540	13,3	14,63	161,41	85,03
720	10,6	11,66	67,67	35,65
1080	7,7	8,47	-136,21	-71,75
1440	6,2	6,82	-345,55	-182,03
2880	3,7	4,07	-1237,56	-651,94
4320	2,8	3,08	-2151,43	-1133,35

Gewählter Staukanal

Profil	DN	Länge	Staukanal- volumen	Schacht- volumen	Gesamt- volumen	Auslastung	Einstau-höhe
Kreisprofil	800	333,00 m	167,38 m ³	5,94 m ³	173,32 m ³	94%	0,75 m
Kreisprofil	1000	212,00 m	166,50 m ³	7,07 m ³	173,57 m ³	94%	0,90 m
Kreisprofil	1200	143,00 m	161,73 m³	11,31 m³	173,04 m³	94%	1,08 m
Kreisprofil	1500	90,00 m	159,04 m ³	14,14 m ³	173,18 m ³	94%	1,35 m
Rigofill	2400 x 610	120,00 m	175,68 m ³	0,00 m ³	175,68 m ³	92%	1,24 m

"Gaswerksweg" - Wohngebiet

Einzugsflächen für die Haltungsbemessung / Überflutungsnachwe

$r_{(15,2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C _s	Ared	Abfluß
GWG-D1	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	1284 m ²	0,50	642 m ²	9,43
GWG-D2	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D3	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-D4	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-D5	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D6	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	628 m ²	0,50	314 m ²	4,61
GWG-D7	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D8	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-D9	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	742 m ²	0,50	371 m ²	5,45
GWG-D10	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	260 m ²	0,50	130 m ²	1,91
GWG-D11	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	122 m ²	0,50	61 m ²	0,90
GWG-ZB1	Zuwegunger	sandgeschlämmte Schotterdecke	727 m ²	0,90	654 m ²	9,61
GWG-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	284 m ²	0,90	256 m ²	3,75
GWG-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	429 m ²	0,90	386 m ²	5,67
GWG-ZB5	Zuwegunger	Betonpflaster	21 m ²	0,90	19 m ²	0,28
GWG-ZB6	Zuwegunger	Betonpflaster	74 m ²	0,90	66 m ²	0,98
GWG-ZB7	Zuwegunger	Betonpflaster	148 m ²	0,90	134 m ²	1,96
GWG-ZB8	Zuwegunger	Betonpflaster	515 m ²	0,90	463 m ²	6,81
GWG-ZB9	Zuwegunger	Betonpflaster	154 m ²	0,90	139 m ²	2,03
GWG-ZB12	Fahrbahn	Betonpflaster	11 m ²	0,90	9 m ²	0,14
GWG-ZB13	Fahrbahn	Betonpflaster	11 m ²	0,90	10 m ²	0,14
GWG-PG3	Parkfläche	Grasfugenpflaster	65 m ²	0,70	46 m ²	0,67
GWG-PG4	Parkfläche	Grasfugenpflaster	65 m ²	0,70	46 m ²	0,67
GWG-G1	Grünfläche		-	-	0 m ²	0,00
GWG-G2	Grünfläche		-	-	0 m ²	0,00
GWG-G3	Grünfläche		-	-	0 m ²	0,00
GWG-G4	Grünfläche		-	-	0 m ²	0,00
Summe			6683 m²	0,65	4317 m²	63,41 l/s

Gesamt 6683 m² Ared= 4317 m² Abfluß 63,41 l/s

"Gaswerksweg" - Wohngebiet

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

$A_{ges} = 6683,20 \text{ m}^2$ gesamte Befestigte Fläche des Grundstücks
 $A_{red} = 4316,64 \text{ m}^2$ reduzierte Abwirksame Fläche des Grundstücks
T = 30 Jahre Jährlichkeit

**Zurückzuhaltende
Wassermenge:**

$$V_{Rück} = [r_{(D,30)} \cdot A_{ges} - r_{(D,2)} \cdot A_{red}] \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

D [min]	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,30)}$ [l/s · ha]	$V_{Rück}$ [m³]
5	251,2	510,9	69,9
10	183,7	352,6	93,8
15	146,9	278,3	110,3
20	146,9	233,0	110,8
30	146,9	179,0	101,2
45	146,9	135,9	74,0
60	146,9	111,1	39,0
90	146,9	80,4	-52,3
120	146,9	63,9	-149,1
180	146,9	46,2	-351,4
240	146,9	36,7	-559,9
360	146,9	26,6	-985,7
540	146,9	19,2	-1638,8
720	146,9	15,3	-2297,6
1080	146,9	11,1	-3628,4
1440	146,9	8,8	-4970,6
2880	146,9	5,4	-10333,9
4320	146,9	4,0	-15743,3

Schadfrei nutzbare Überflutungsflächen im Gebiet: $A_{Rück} = 5338 \text{ m}^2$

Überflutungshöhe auf ebener Fläche: $h_{ü} = V_{Rück} / A_{Rück} \approx 2,1 \text{ cm}$

"Gaswerksweg" - Gewerbe

Einzugsflächen für die Haltungsbemessung / Überflutungsnachweis

$$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C _s	A _{red}	Abfluß
GGW-D1	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	2614 m ²	0,50	1307 m ²	19,20 l/s
GGW-D2	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	1015 m ²	0,50	508 m ²	7,46 l/s
GGW-D3	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	480 m ²	0,50	240 m ²	3,53 l/s
GGW-D4	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	1110 m ²	0,50	555 m ²	8,15 l/s
GGW-DB1	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	297 m ²	1,00	297 m ²	4,37 l/s
GGW-DB2	Dachfläche	Flachdach - Dachpappe	2341 m ²	1,00	2341 m ²	34,39 l/s
GGW-DB3	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	241 m ²	1,00	241 m ²	3,54 l/s
GGW-DB4	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	113 m ²	1,00	113 m ²	1,66 l/s
GGW-DB5	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	145 m ²	1,00	145 m ²	2,13 l/s
GGW-DB6	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	462 m ²	1,00	462 m ²	6,78 l/s
GGW-DB7	Dachfläche	Flachdach - Metall	2212 m ²	1,00	2212 m ²	32,49 l/s
GGW-DB8	Dachfläche	Flachdach - Metall	1154 m ²	1,00	1154 m ²	16,96 l/s
GGW-FA1	Fahrbahn	Asphalt	49 m ²	1,00	49 m ²	0,72 l/s
GGW-FA2	Fahrbahn	Asphalt	26 m ²	1,00	26 m ²	0,38 l/s
GGW-FA3	Fahrbahn	Asphalt	195 m ²	1,00	195 m ²	2,86 l/s
GGW-FA4	Fahrbahn	Asphalt	134 m ²	1,00	134 m ²	1,97 l/s
GGW-FA5	Fahrbahn	Asphalt	201 m ²	1,00	201 m ²	2,95 l/s
GGW-FA6	Fahrbahn	Asphalt	615 m ²	1,00	615 m ²	9,04 l/s
GGW-FA7	Fahrbahn	Asphalt	266 m ²	1,00	266 m ²	3,91 l/s
GGW-FA8	Fahrbahn	Asphalt	977 m ²	1,00	977 m ²	14,36 l/s
GGW-FA9	Fahrbahn	Asphalt	317 m ²	1,00	317 m ²	4,65 l/s
GGW-FA10	Fahrbahn	Asphalt	249 m ²	1,00	249 m ²	3,65 l/s
GGW-FA11	Fahrbahn	Asphalt	104 m ²	1,00	104 m ²	1,53 l/s
GGW-FA12	Fahrbahn	Asphalt	133 m ²	1,00	133 m ²	1,95 l/s
GGW-FA13	Fahrbahn	Asphalt	173 m ²	1,00	173 m ²	2,54 l/s
GGW-FA14	Fahrbahn	Asphalt	38 m ²	1,00	38 m ²	0,56 l/s
GGW-FA15	Fahrbahn	Asphalt	363 m ²	1,00	363 m ²	5,34 l/s
GGW-FA16	Fahrbahn	Asphalt	145 m ²	1,00	145 m ²	2,14 l/s
GGW-FA17	Fahrbahn	Asphalt	184 m ²	1,00	184 m ²	2,71 l/s
GGW-FA18	Fahrbahn	Asphalt	138 m ²	1,00	138 m ²	2,03 l/s
GGW-FA19	Fahrbahn	Asphalt	5 m ²	1,00	5 m ²	0,07 l/s
GGW-FA20	Fahrbahn	Asphalt	66 m ²	1,00	66 m ²	0,97 l/s
GGW-FA21	Fahrbahn	Asphalt	286 m ²	1,00	286 m ²	4,21 l/s
GGW-FA22	Fahrbahn	Asphalt	74 m ²	1,00	74 m ²	1,09 l/s
GGW-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	132 m ²	0,90	119 m ²	1,74 l/s
GGW-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	69 m ²	0,90	62 m ²	0,91 l/s
GGW-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	83 m ²	0,90	75 m ²	1,10 l/s
GGW-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	337 m ²	0,90	303 m ²	4,46 l/s
GGW-ZB5	Zuwegunger	Betonpflaster	1889 m ²	0,90	1700 m ²	24,97 l/s
GGW-ZB6	Zuwegunger	Betonpflaster	30 m ²	0,90	27 m ²	0,40 l/s
GGW-ZB7	Zuwegunger	Betonpflaster	165 m ²	0,90	148 m ²	2,18 l/s
GGW-ZB8	Zuwegunger	sandgeschlämmte Schotterdecke	914 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
GGW-ZB10	Zuwegunger	Betonpflaster	1967 m ²	0,90	1770 m ²	26,01 l/s
GGW-ZB11	Zuwegunger	Betonpflaster	22 m ²	0,90	20 m ²	0,29 l/s
GGW-ZB12	Zuwegunger	Betonpflaster	62 m ²	0,90	56 m ²	0,82 l/s
GGW-PG1	Parkfläche	Grasfugenpflaster	132 m ²	0,40	53 m ²	0,10 l/s
GGW-PG2	Parkfläche	Grasfugenpflaster	36 m ²	0,40	14 m ²	0,03 l/s
GGW-PG3	Parkfläche	Grasfugenpflaster	83 m ²	0,40	33 m ²	0,06 l/s

GGW-PG4	Parkfläche	Grasfugenpflaster	162 m ²	0,40	65 m ²	0,12 l/s
GGW-PG5	Parkfläche	Grasfugenpflaster	88 m ²	0,40	35 m ²	0,07 l/s
GGW-PG6	Parkfläche	Grasfugenpflaster	41 m ²	0,40	16 m ²	0,03 l/s
GGW-PG7	Parkfläche	Grasfugenpflaster	27 m ²	0,40	11 m ²	0,02 l/s
GGW-PG8	Parkfläche	Grasfugenpflaster	275 m ²	0,40	110 m ²	0,21 l/s
GGW-PG9	Parkfläche	Grasfugenpflaster	108 m ²	0,40	43 m ²	0,08 l/s
GGW-PG10	Parkfläche	Grasfugenpflaster	216 m ²	0,40	86 m ²	0,17 l/s
GGW-PG11	Parkfläche	Grasfugenpflaster	216 m ²	0,40	86 m ²	0,17 l/s
GGW-PG12	Parkfläche	Grasfugenpflaster	186 m ²	0,40	75 m ²	0,14 l/s
GGW-PG13	Parkfläche	Grasfugenpflaster	205 m ²	0,40	82 m ²	0,16 l/s
GGW-PG14	Parkfläche	Grasfugenpflaster	182 m ²	0,40	73 m ²	0,14 l/s
GGW-PG15	Parkfläche	Grasfugenpflaster	154 m ²	0,40	62 m ²	0,12 l/s
GGW-PG16	Parkfläche	Grasfugenpflaster	135 m ²	0,40	54 m ²	0,10 l/s
GGW-PG17	Parkfläche	Grasfugenpflaster	84 m ²	0,40	34 m ²	0,06 l/s
GGW-PG18	Parkfläche	Grasfugenpflaster	45 m ²	0,40	18 m ²	0,01 l/s
GGW-PG19	Parkfläche	Grasfugenpflaster	121 m ²	0,40	49 m ²	0,04 l/s
GGW-PGH	Parkfläche H	Granitpflaster	527 m ²	0,70	369 m ²	0,71 l/s
GGW-HF	Hybridfläche	Granitpflaster	762 m ²	0,70	533 m ²	1,02 l/s
GGW-G1	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G2	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G3	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G4	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G5	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G6	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G7	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G8	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G9	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G10	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G11	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G12	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G13	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G14	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G15	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
GGW-G16	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
Summe			26376 m²	0,78	20493 m²	276,70 l/s

Gesamt

26376 m²

Ared=

20493 m²

Abfluß

276,70 l/s

"Gaswerksweg" - Gewerbe

Einzugsflächen für die Bemessung des Rückhaltevolumens

$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C _m	A _{red}	Abfluß
GGW-D1	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	2614 m ²	0,30	784 m ²	11,52 l/s
GGW-D2	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	1015 m ²	0,30	305 m ²	4,47 l/s
GGW-D3	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	480 m ²	0,30	144 m ²	2,12 l/s
GGW-D4	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	1110 m ²	0,30	333 m ²	4,89 l/s
GGW-DB1	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	297 m ²	0,80	238 m ²	3,49 l/s
GGW-DB2	Dachfläche	Flachdach - Dachpappe	2341 m ²	0,80	1873 m ²	27,51 l/s
GGW-DB3	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	241 m ²	0,80	193 m ²	2,83 l/s
GGW-DB4	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	113 m ²	0,80	90 m ²	1,32 l/s
GGW-DB5	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	145 m ²	0,80	116 m ²	1,70 l/s
GGW-DB6	Dachfläche	Schrägdach - Ziegel	462 m ²	0,80	369 m ²	5,43 l/s
GGW-DB7	Dachfläche	Flachdach - Metall	2212 m ²	0,90	1990 m ²	29,24 l/s
GGW-DB8	Dachfläche	Flachdach - Metall	1154 m ²	0,90	1039 m ²	15,26 l/s
GGW-FA1	Fahrbahn	Asphalt	49 m ²	0,90	44 m ²	0,65 l/s
GGW-FA2	Fahrbahn	Asphalt	26 m ²	0,90	23 m ²	0,34 l/s
GGW-FA3	Fahrbahn	Asphalt	195 m ²	0,90	175 m ²	2,58 l/s
GGW-FA4	Fahrbahn	Asphalt	134 m ²	0,90	121 m ²	1,78 l/s
GGW-FA5	Fahrbahn	Asphalt	201 m ²	0,90	181 m ²	2,66 l/s
GGW-FA6	Fahrbahn	Asphalt	615 m ²	0,90	554 m ²	8,13 l/s
GGW-FA7	Fahrbahn	Asphalt	266 m ²	0,90	239 m ²	3,52 l/s
GGW-FA8	Fahrbahn	Asphalt	977 m ²	0,90	880 m ²	12,92 l/s
GGW-FA9	Fahrbahn	Asphalt	317 m ²	0,90	285 m ²	4,18 l/s
GGW-FA10	Fahrbahn	Asphalt	249 m ²	0,90	224 m ²	3,29 l/s
GGW-FA11	Fahrbahn	Asphalt	104 m ²	0,90	94 m ²	1,38 l/s
GGW-FA12	Fahrbahn	Asphalt	133 m ²	0,90	119 m ²	1,75 l/s
GGW-FA13	Fahrbahn	Asphalt	173 m ²	0,90	156 m ²	2,29 l/s
GGW-FA14	Fahrbahn	Asphalt	38 m ²	0,90	34 m ²	0,51 l/s
GGW-FA15	Fahrbahn	Asphalt	363 m ²	0,90	327 m ²	4,80 l/s
GGW-FA16	Fahrbahn	Asphalt	145 m ²	0,90	131 m ²	1,92 l/s
GGW-FA17	Fahrbahn	Asphalt	184 m ²	0,90	166 m ²	2,44 l/s
GGW-FA18	Fahrbahn	Asphalt	138 m ²	0,90	124 m ²	1,82 l/s
GGW-FA19	Fahrbahn	Asphalt	5 m ²	0,90	4 m ²	0,06 l/s
GGW-FA20	Fahrbahn	Asphalt	66 m ²	0,90	59 m ²	0,87 l/s
GGW-FA21	Fahrbahn	Asphalt	286 m ²	0,90	258 m ²	3,79 l/s
GGW-FA22	Fahrbahn	Asphalt	74 m ²	0,90	67 m ²	0,98 l/s
GGW-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	132 m ²	0,70	92 m ²	1,36 l/s
GGW-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	69 m ²	0,70	48 m ²	0,71 l/s
GGW-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	83 m ²	0,70	58 m ²	0,86 l/s
GGW-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	337 m ²	0,70	236 m ²	3,47 l/s
GGW-ZB5	Zuwegunger	Betonpflaster	1889 m ²	0,70	1322 m ²	19,42 l/s
GGW-ZB6	Zuwegunger	Betonpflaster	30 m ²	0,70	21 m ²	0,31 l/s
GGW-ZB7	Zuwegunger	Betonpflaster	165 m ²	0,70	115 m ²	1,69 l/s
GGW-ZB8	Zuwegunger	sandgeschlämmte Schotterdecke	914 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
GGW-ZB10	Zuwegunger	Betonpflaster	1967 m ²	0,70	1377 m ²	20,23 l/s
GGW-ZB11	Zuwegunger	Betonpflaster	22 m ²	0,70	16 m ²	0,23 l/s
GGW-ZB12	Zuwegunger	Betonpflaster	62 m ²	0,70	43 m ²	0,64 l/s
GGW-PG1	Parkfläche	Grasfugenpflaster	132 m ²	0,25	33 m ²	0,04 l/s
GGW-PG2	Parkfläche	Grasfugenpflaster	36 m ²	0,25	9 m ²	0,01 l/s
GGW-PG3	Parkfläche	Grasfugenpflaster	83 m ²	0,25	21 m ²	0,02 l/s

GGW-PG4	Parkfläche	Grasfugenpflaster	162 m ²	0,25	41 m ²	0,05 l/s
GGW-PG5	Parkfläche	Grasfugenpflaster	88 m ²	0,25	22 m ²	0,03 l/s
GGW-PG6	Parkfläche	Grasfugenpflaster	41 m ²	0,25	10 m ²	0,01 l/s
GGW-PG7	Parkfläche	Grasfugenpflaster	27 m ²	0,25	7 m ²	0,01 l/s
GGW-PG8	Parkfläche	Grasfugenpflaster	275 m ²	0,25	69 m ²	0,08 l/s
GGW-PG9	Parkfläche	Grasfugenpflaster	108 m ²	0,25	27 m ²	0,03 l/s
GGW-PG10	Parkfläche	Grasfugenpflaster	216 m ²	0,25	54 m ²	0,06 l/s
GGW-PG11	Parkfläche	Grasfugenpflaster	216 m ²	0,25	54 m ²	0,06 l/s
GGW-PG12	Parkfläche	Grasfugenpflaster	186 m ²	0,25	47 m ²	0,05 l/s
GGW-PG13	Parkfläche	Grasfugenpflaster	205 m ²	0,25	51 m ²	0,06 l/s
GGW-PG14	Parkfläche	Grasfugenpflaster	182 m ²	0,25	45 m ²	0,05 l/s
GGW-PG15	Parkfläche	Grasfugenpflaster	154 m ²	0,25	38 m ²	0,04 l/s
GGW-PG16	Parkfläche	Grasfugenpflaster	135 m ²	0,25	34 m ²	0,04 l/s
GGW-PG17	Parkfläche	Grasfugenpflaster	84 m ²	0,25	21 m ²	0,02 l/s
GGW-PG18	Parkfläche	Grasfugenpflaster	45 m ²	0,25	11 m ²	0,00 l/s
GGW-PG19	Parkfläche	Grasfugenpflaster	121 m ²	0,25	30 m ²	0,01 l/s
GGW-PGH	Parkfläche H	Granitpflaster	527 m ²	0,60	316 m ²	0,36 l/s
GGW-HF	Hybridfläche	Granitpflaster	762 m ²	0,60	457 m ²	0,53 l/s
GGW-G1	Grünfläche		2785 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G2	Grünfläche		393 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G3	Grünfläche		344 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G4	Grünfläche		35 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G5	Grünfläche		73 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G6	Grünfläche		3440 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G7	Grünfläche		23 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G8	Grünfläche		23 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G9	Grünfläche		211 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G10	Grünfläche		74 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G11	Grünfläche		165 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G12	Grünfläche		1594 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G13	Grünfläche		750 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G14	Grünfläche		46 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G15	Grünfläche		337 m ²	-	0 m ²	-
GGW-G16	Grünfläche		1013 m ²	-	0 m ²	-
Summe			37681 m²	0,44	16465 m²	222,92 l/s

Gesamt

37681 m²

Ared= 16465 m²

Abfluß
gedrosselt 222,92 l/s
35,00 l/s

"Gaswerksweg" - Gewerbe

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

$A_{ges} = 26376,07 \text{ m}^2$ gesamte Befestigte Fläche des Grundstücks
 $A_{red} = 20493,28 \text{ m}^2$ reduzierte Abwirksame Fläche des Grundstücks
 $T = 30$ Jahre Jährlichkeit

Zurückzuhaltende Wassermenge:

$$V_{Rück} = [r_{(D,30)} \cdot A_{ges} - r_{(D,2)} \cdot A_{red}] \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

D [min]	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,30)}$ [l/s · ha]	$V_{Rück}$ [m³]
5	251,2	510,9	249,8
10	183,7	352,6	332,1
15	146,9	278,3	389,7
20	146,9	233,0	376,2
30	146,9	179,0	308,0
45	146,9	135,9	155,0
60	146,9	111,1	-28,8
90	146,9	80,4	-480,5
120	146,9	63,9	-954,0
180	146,9	46,2	-1935,2
240	146,9	36,7	-2941,1
360	146,9	26,6	-4987,1
540	146,9	19,2	-8113,1
720	146,9	15,3	-11261,8
1080	146,9	11,1	-17610,6
1440	146,9	8,8	-24005,0
2880	146,9	5,4	-49559,6
4320	146,9	4,0	-75296,5

Bemessung des Rückhalteriums bei Einleitbeschränkungen nach DIN 1986-100

$A_u = 16464,96 \text{ m}^2$ abflusswirksame (undurchlässige) Fläche
 $Q_{Dr,max} = 35,0 \text{ l/s}$ maximaler Drosselabfluss
 $\beta_{Dr} = 85 \%$ Wirkungsgrad der Drosseleinrichtung → **Hier: Wirbelventil**
 $Q_{Dr} = 29,8 \text{ l/s}$ Mittlerer konstanter Drosselabfluss
 $f_z = 1,15$ Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
 $T = 5$ Jahre Jährlichkeit

Rückhaltevolumen:

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{D,T} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

D min	$r_{(D,5)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,5)+10\%}$ [l/s · ha]	V_{RRR} [m³]
5	339,0	372,9	201,56
10	240,9	265,0	280,52
15	181,4	199,5	309,25
20	160,3	176,3	359,60
30	122,5	134,8	397,68
45	92,0	101,2	425,00
60	74,4	81,8	434,70
90	54,1	59,5	423,73
120	43,2	47,5	401,51
180	31,4	34,5	336,83
240	25,0	27,5	257,15
360	18,2	20,0	79,81
540	13,3	14,6	-210,96
720	10,6	11,7	-524,22
1080	7,7	8,5	-1177,73
1440	6,2	6,8	-1840,24
2880	3,7	4,1	-4580,25
4320	2,8	3,1	-7356,25

Maßgebendes Rückhaltevolumen

V_{RRR}	>	$V_{Rück}$	→	$V_{min} =$	434,7 m³
gewählt:	Speicherkörper mit 95 % Porenvolumen				
L =		28,00 m	→	35 Stk.	→ 1225 Stk.
B =		28,00 m	→	35 Stk.	
$H_{Nutz} =$		0,61 m			
$\delta_p =$		95%			
$V_{vorh} =$		$L \cdot B \cdot H \cdot \delta_p =$		454,3 m³	
Auslastung :		$V_{min} / V_{vorh} =$		95,7%	

"Gaswerksweg" – Altersgerechtes Wohnen

Einzugsflächen für die Haltungsbeimmung / Überflutungsnachweis

$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C _s	Ared	Abfluß
GAW-D1	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	2256 m ²	0,50	1128 m ²	16,57 l/s
GAW-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	69 m ²	0,90	62 m ²	0,91 l/s
GAW-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	233 m ²	0,90	209 m ²	3,08 l/s
GAW-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	38 m ²	0,90	34 m ²	0,50 l/s
GAW-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	496 m ²	0,90	446 m ²	6,56 l/s
GAW-PG	Parkfläche	Grasfugenpflaster	175 m ²	0,40	70 m ²	1,03 l/s
GAW-SD	Umfahrung	Schotterrasen	518 m ²	0,30	155 m ²	2,28 l/s
GAW-G1	Grünfläche	Schrägdach - Ziegel	-	-	0 m ²	-
GAW-G2	Grünfläche	Schrägdach - Ziegel	-	-	0 m ²	-
GAW-G3	Grünfläche	Schrägdach - Ziegel	-	-	0 m ²	-
GAW-G4	Grünfläche	Flachdach - Metall	-	-	0 m ²	-
Summe			3784 m²	0,56	2105 m²	30,92 l/s

Gesamt 3784 m2 Ared= 2105 m2 Abfluß 30,92 l/s

"Gaswerksweg" – Altersgerechtes Wohnen

Einzugsflächen für die Bemessung des Rückhaltevolumens

$$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C _m	Ared	Abfluß
GAW-D1	Dachfläche	Gründach - humusiert < 10 cm Aufbau	2256 m ²	0,30	677 m ²	9,94 l/s
GAW-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	69 m ²	0,70	48 m ²	0,71 l/s
GAW-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	233 m ²	0,70	163 m ²	2,39 l/s
GAW-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	38 m ²	0,70	26 m ²	0,39 l/s
GAW-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	496 m ²	0,70	347 m ²	5,10 l/s
GAW-PG	Parkfläche	Grasfugenpflaster	175 m ²	0,25	44 m ²	0,64 l/s
GAW-SD	Umfahrung	Schotterrasen	518 m ²	0,20	104 m ²	1,52 l/s
GAW-G1	Grünfläche	Schrägdach - Ziegel	1176 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
GAW-G2	Grünfläche	Schrägdach - Ziegel	785 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
GAW-G3	Grünfläche	Schrägdach - Ziegel	89 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
GAW-G4	Grünfläche	Flachdach - Metall	650 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
Summe			6484 m²	0,22	1409 m²	20,69 l/s

Gesamt 6484 m² Ared= 1409 m² Abfluß 20,69 l/s
gedrosselt 2,60 l/s

"Gaswerksweg" – Altersgerechtes Wohnen

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

$A_{ges} =$	3784,20 m ²	gesamte Befestigte Fläche des Grundstücks
$A_{red} =$	2104,94 m ²	reduzierte Abwirksame Fläche des Grundstücks
$T =$	30 Jahre	Jährlichkeit

Zurückzuhaltende Wassermenge:

$$V_{Rück} = [r_{(D,30)} \cdot A_{ges} - r_{(D,2)} \cdot A_{red}] \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

D [min]	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,30)}$ [l/s · ha]	$V_{Rück}$ [m ³]
5	251,2	510,9	42,1
10	183,7	352,6	56,9
15	146,9	278,3	67,0
20	146,9	233,0	68,7
30	146,9	179,0	66,3
45	146,9	135,9	55,4
60	146,9	111,1	40,0
90	146,9	80,4	-2,7
120	146,9	63,9	-48,5
180	146,9	46,2	-145,1
240	146,9	36,7	-245,3
360	146,9	26,6	-450,5
540	146,9	19,2	-766,5
720	146,9	15,3	-1085,7
1080	146,9	11,1	-1731,5
1440	146,9	8,8	-2383,9
2880	146,9	5,4	-4990,1
4320	146,9	4,0	-7622,5

Bemessung des Rückhalterums bei Einleitbeschränkungen nach DIN 1986-100

$A_u =$	1408,68 m ²	abflusswirksame (undurchlässige) Fläche
$Q_{Dr,max} =$	2,6 l/s	maximaler Drosselabfluss
$\beta_{Dr} =$	85 %	Wirkungsgrad der Drosseleinrichtung → Hier: Wirbelventil
$Q_{Dr} =$	2,2 l/s	Mittlerer konstanter Drosselabfluss
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
$T =$	5 Jahre	Jährlichkeit

Rückhaltevolumen:

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{D,T} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

D min	$r_{(D,5)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,5)+10\%}$ [l/s · ha]	V_{RRR} [m ³]
5	339,0	372,9	17,36
10	240,9	265,0	24,23
15	181,4	199,5	26,81
20	160,3	176,3	31,23
30	122,5	134,8	34,72
45	92,0	101,2	37,40
60	74,4	81,8	38,58
90	54,1	59,5	38,33
120	43,2	47,5	37,13
180	31,4	34,5	32,98
240	25,0	27,5	27,55
360	18,2	20,0	15,16
540	13,3	14,6	-5,56
720	10,6	11,7	-28,19
1080	7,7	8,5	-75,78
1440	6,2	6,8	-124,13
2880	3,7	4,1	-325,24
4320	2,8	3,1	-529,43

Maßgebendes Rückhaltevolumen

$V_{\text{Rück}}$	>	V_{RRR}	→	$V_{\text{min}} =$	68,7 m³
gewählt:		Speicherkörper mit 95 % Porenvolumen			
L =		52,00 m	→	65 Stk.	
B =		2,40 m	→	3 Stk.	→ 195 Stk.
H _{Nutz} =		0,61 m			
$\delta_p =$		95%			
$V_{\text{vorh}} =$		$L \cdot B \cdot H \cdot \delta_p =$		72,3 m³	
Auslastung :		$V_{\text{min}} / V_{\text{vorh}} =$		95,0%	

"An der Grundschule" – Gewerbe 1

Einzugsflächen für die Haltungsbeemessung / Überflutungsnachweis

$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C_s	Ared	Abfluß
AGW1-D2	Dachfläche	flachdach-Abdichtungsbah	2124 m ²	1,00	2124 m ²	31,21 l/s
AGW1-FAB	Fahrbahn	Beton	4246 m ²	1,00	4246 m ²	62,37 l/s
AGW1-PAB1	Parkfläche	Beton	234 m ²	1,00	234 m ²	3,44 l/s
AGW1-PAB2	Parkfläche	Beton	54 m ²	1,00	54 m ²	0,79 l/s
AGW1-PAB3	Parkfläche	Beton	41 m ²	1,00	41 m ²	0,59 l/s
AGW1-PAB4	Parkfläche	Beton	54 m ²	1,00	54 m ²	0,79 l/s
AGW1-PAB5	Parkfläche	Beton	180 m ²	1,00	180 m ²	2,64 l/s
AGW1-G1	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
AGW1-G2	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
Summe			6933 m²	1,00	6933 m²	101,84 l/s

Gesamt 6933 m2 Ared= 6933 m2 Abfluß 101,84 l/s

"An der Grundschule" – Gewerbe 1

Einzugsflächen für die Bemessung des Rückhaltevolumens

$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C_m	Ared	Abfluß
AGW1-D2	Dachfläche	flachdach-Abdichtungsbah	2124 m ²	0,90	1912 m ²	28,09 l/s
AGW1-FAB	Fahrbahn	Beton	4246 m ²	0,90	3821 m ²	56,14 l/s
AGW1-PAB1	Parkfläche	Beton	234 m ²	0,90	211 m ²	3,09 l/s
AGW1-PAB2	Parkfläche	Beton	54 m ²	0,90	49 m ²	0,71 l/s
AGW1-PAB3	Parkfläche	Beton	41 m ²	0,90	36 m ²	0,54 l/s
AGW1-PAB4	Parkfläche	Beton	54 m ²	0,90	49 m ²	0,71 l/s
AGW1-PAB5	Parkfläche	Beton	180 m ²	0,90	162 m ²	2,38 l/s
AGW1-G1	Grünfläche		80 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
AGW1-G2	Grünfläche		78 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
Summe			7092 m²	0,88	6240 m²	91,66 l/s

Gesamt

7092 m²

Ared= 6240 m²

Abfluß 91,66 l/s
gedrosselt 22,80 l/s

"An der Grundschule" – Gewerbe 1

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

$A_{ges} = 6932,80 \text{ m}^2$ gesamte Befestigte Fläche des Grundstücks
 $A_{red} = 6932,80 \text{ m}^2$ reduzierte Abwirksame Fläche des Grundstücks
 $T = 100$ Jahre Jährlichkeit

Zurückzuhaltende Wassermenge:

$$V_{Rück} = [r_{(D,100)} \cdot A_{ges} - r_{(D,2)} \cdot A_{red}] \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

D [min]	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,100)}$ [l/s · ha]	$V_{Rück}$ [m³]
5	251,2	626,4	78,0
10	251,2	427,7	73,4
15	251,2	336,7	53,3
20	251,2	281,8	25,5
30	251,2	217,0	-42,7
45	251,2	165,4	-160,6
60	251,2	135,8	-288,0
90	251,2	98,0	-573,5
120	251,2	77,8	-865,5
180	251,2	56,2	-1460,0
240	251,2	44,6	-2062,5
360	251,2	32,2	-3279,5
540	251,2	23,3	-5119,2
720	251,2	18,5	-6969,3
1080	251,2	13,3	-10687,5
1440	251,2	10,6	-14411,8
2880	251,2	6,5	-29314,8
4320	251,2	4,8	-44277,6

Bemessung des Rückhalteriums bei Einleitbeschränkungen nach DIN 1986-100

$A_u = 6239,52 \text{ m}^2$ abflusswirksame (undurchlässige) Fläche
 $Q_{Dr,max} = 22,8 \text{ l/s}$ maximaler Drosselabfluss
 $\beta_{Dr} = 85 \%$ Wirkungsgrad der Drosseleinrichtung → Hier: **Wirbelventil**
 $Q_{Dr} = 19,4 \text{ l/s}$ Mittlerer konstanter Drosselabfluss
 $f_z = 1,15$ Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
 $T = 2$ Jahre Jährlichkeit

Rückhaltevolumen:

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{D,T} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

D min	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,2)+10\%}$ [l/s · ha]	V_{RRR} [m³]
5	251,2	276,32	52,80
10	183,7	202,07	73,62
15	146,9	161,59	84,29
20	123,1	135,41	89,85
30	93,6	102,96	92,86
45	69,5	76,45	87,94
60	55,6	61,16	77,75
90	40,6	44,66	52,70
120	32,6	35,86	24,80
180	23,8	26,18	-37,82
240	19,1	21,01	-103,84
360	13,9	15,29	-244,42
540	10,2	11,22	-461,25
720	8,2	9,02	-683,20
1080	6,0	6,60	-1137,32
1440	4,8	5,28	-1598,26
2880	2,9	3,19	-3455,66
4320	2,1	2,31	-5347,16

Maßgebendes Rückhaltevolumen

$$V_{RRR} > V_{Rück} \rightarrow V_{min} = 92,9 \text{ m}^3$$

gewählt: bestehendes unterirdisches Betonbecken

$$L = 15,00 \text{ m}$$

$$B = 5,00 \text{ m}$$

$$H_{Nutz} = 1,25 \text{ m}$$

$$\delta_p = 100\%$$

$$V_{vorh} = L \cdot B \cdot H \cdot \delta_p = 93,8 \text{ m}^3$$

$$\text{Auslastung : } V_{min} / V_{vorh} = 99,1\%$$

"An der Grundschule" – Gewerbe 2

Einzugsflächen für die Haltungsbemessung / Überflutungsnachweis

$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C_s	Ared	Abfluß
AGW2-D1	Dachfläche	Schrägdach - Metall	394 m ²	1,00	394 m ²	5,79 l/s
AGW2-D2	Dachfläche	Flachdach - Metall	643 m ²	1,00	643 m ²	9,45 l/s
AGW1-D1	Dachfläche	Flachdach-Metall	645 m ²	0,90	581 m ²	8,53 l/s
AGW2-FAB1	Fahrbahn	Betonpflaster	260 m ²	0,90	234 m ²	3,44 l/s
AGW2-ZBB1	Zuwegungen	Betonpflaster	-	-	0 m ²	-
AGW2-ZBB2	Zuwegungen	Betonpflaster	-	-	0 m ²	-
AGW2-PGB	Parkfläche	Grasfugenpflaster	268 m ²	0,40	107 m ²	1,58 l/s
AGW2-SF2	Beckenrand	Beton	43 m ²	1,00	43 m ²	0,63 l/s
AGW2-WF	Wasserfläche		87 m ²	1,00	87 m ²	1,27 l/s
AGW2-G1	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
AGW2-G2	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
AGW2-G3	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
Summe			2341 m²	0,89	2089 m²	30,69 l/s

Gesamt 2341 m² Ared= 2089 m² Abfluß 30,69 l/s

"An der Grundschule" – Gewerbe 2

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

$A_{ges} = 2340,60 \text{ m}^2$ gesamte Befestigte Fläche des Grundstücks
 $A_{red} = 2089,12 \text{ m}^2$ reduzierte Abwirksame Fläche des Grundstücks
 $T = 30$ Jahre Jährlichkeit

Zurückzuhaltende Wassermenge:

$$V_{Rück} = [r_{(D,30)} \cdot A_{ges} - r_{(D,2)} \cdot A_{red}] \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

D [min]	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,30)}$ [l/s · ha]	$V_{Rück}$ [m³]
5	251,2	510,9	20,1
10	183,7	352,6	26,5
15	146,9	278,3	31,0
20	146,9	233,0	28,6
30	146,9	179,0	20,2
45	146,9	135,9	3,0
60	146,9	111,1	-16,9
90	146,9	80,4	-64,1
120	146,9	63,9	-113,3
180	146,9	46,2	-214,7
240	146,9	36,7	-318,2
360	146,9	26,6	-528,4
540	146,9	19,2	-848,7
720	146,9	15,3	-1171,1
1080	146,9	11,1	-1820,3
1440	146,9	8,8	-2473,6
2880	146,9	5,4	-5084,7
4320	146,9	4,0	-7712,0

Bemessung des Rückhalteraums bei Einleitbeschränkungen nach DIN 1986-100

$A_u = 1893,13 \text{ m}^2$ abflusswirksame (undurchlässige) Fläche
 $Q_{Dr,max} = 0,7 \text{ l/s}$ maximaler Drosselabfluss
 $\beta_{Dr} = 85 \%$ Wirkungsgrad der Drosseleinrichtung → **Hier: Wirbelventil**
 $Q_{Dr} = 0,6 \text{ l/s}$ Mittlerer konstanter Drosselabfluss
 $f_z = 1,15$ Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
 $T = 2$ Jahre Jährlichkeit

Rückhaltevolumen:

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{D,T} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

D min	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,2)+10\%}$ [l/s · ha]	V_{RRR} [m³]
5	251,2	276,32	17,84
10	183,7	202,07	25,98
15	146,9	161,59	31,05
20	123,1	135,41	34,55
30	93,6	102,96	39,12
45	69,5	76,45	43,09
60	55,6	61,16	45,47
90	40,6	44,66	48,81
120	32,6	35,86	51,28
180	23,8	26,18	54,17
240	19,1	21,01	56,01
360	13,9	15,29	57,12
540	10,2	11,22	56,97
720	8,2	9,02	55,27
1080	6,0	6,60	48,77
1440	4,8	5,28	40,20
2880	2,9	3,19	1,77
4320	2,1	2,31	-47,00

Maßgebendes Rückhaltevolumen

$$V_{\text{Rück}} > V_{\text{RRR}} \rightarrow V_{\text{min}} = 57,1 \text{ m}^3$$

gewählt: bestehendes unterirdisches Betonbecken

$$L = 15,00 \text{ m}$$

$$B = 6,50 \text{ m}$$

$$H_{\text{Nutz}} = 0,60 \text{ m}$$

$$\delta_p = 100\%$$

$$V_{\text{vorh}} = L \cdot B \cdot H \cdot \delta_p = 58,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Auslastung : } V_{\text{min}} / V_{\text{vorh}} = 97,6\%$$

"An der Grundschule" – Straßenflächen

Einzugsflächen für die Haltungsbemessung / Überflutungsnachweis

$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C _s	Ared	Abfluß
ASB-FA1	Fahrbahn	Asphalt	415 m ²	1,00	415 m ²	6,10 l/s
ASB-FA2	Fahrbahn	Asphalt	14 m ²	1,00	14 m ²	0,20 l/s
ASB-FA3	Fahrbahn	Asphalt	14 m ²	1,00	14 m ²	0,21 l/s
ASB-FA4	Fahrbahn	Asphalt	39 m ²	1,00	39 m ²	0,57 l/s
ASB-FA5	Fahrbahn	Asphalt	18 m ²	1,00	18 m ²	0,27 l/s
ASB-FA6	Fahrbahn	Asphalt	39 m ²	1,00	39 m ²	0,58 l/s
ASB-FA7	Fahrbahn	Asphalt	37 m ²	1,00	37 m ²	0,54 l/s
ASB-FAB1	Fahrbahn	Asphalt	1880 m ²	1,00	1880 m ²	27,62 l/s
ASB-FAB2	Fahrbahn	Asphalt	107 m ²	1,00	107 m ²	1,57 l/s
ASB-ZB1	Zuwegungen	Betonpflaster	162 m ²	0,90	146 m ²	2,14 l/s
ASB-ZB2	Zuwegungen	Betonpflaster	193 m ²	0,90	174 m ²	2,55 l/s
ASB-ZB3	Zuwegungen	Betonpflaster	33 m ²	0,90	29 m ²	0,43 l/s
ASB-ZB4	Zuwegungen	Betonpflaster	19 m ²	0,90	17 m ²	0,25 l/s
ASB-ZB5	Zuwegungen	Betonpflaster	33 m ²	0,90	29 m ²	0,43 l/s
ASB-ZB6	Zuwegungen	Betonpflaster	109 m ²	0,90	98 m ²	1,44 l/s
ASB-ZBB	Zuwegungen	Betonpflaster	32 m ²	0,90	29 m ²	0,43 l/s
ASB-PG	Parkfläche	Grasfugenpflaster	329 m ²	0,40	132 m ²	1,93 l/s
ASB-G1	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
ASB-G2	Grünfläche		-	-	0 m ²	-
Summe			3472 m²	0,93	3217 m²	47,25 l/s

Gesamt 3472 m² Ared= 3217 m² Abfluß 47,25 l/s

"An der Grundschule" – Straßenflächen

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

$A_{ges} = 3472,10 \text{ m}^2$ gesamte Befestigte Fläche des Grundstücks
 $A_{red} = 3216,76 \text{ m}^2$ reduzierte Abwirksame Fläche des Grundstücks
T = 100 Jahre Jährlichkeit

Zurückzuhaltende Wassermenge:

$$V_{Rück} = [r_{(D,100)} \cdot A_{ges} - r_{(D,2)} \cdot A_{red}] \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

D [min]	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,100)}$ [l/s · ha]	$V_{Rück}$ [m³]
5	251,2	626,4	41,0
10	251,2	427,7	40,6
15	251,2	336,7	32,5
20	251,2	281,8	20,4
30	251,2	217,0	-9,8
45	251,2	165,4	-63,1
60	251,2	135,8	-121,2
90	251,2	98,0	-252,6
120	251,2	77,8	-387,3
180	251,2	56,2	-662,0
240	251,2	44,6	-940,6
360	251,2	32,2	-1503,9
540	251,2	23,3	-2356,0
720	251,2	18,5	-3213,3
1080	251,2	13,3	-4936,9
1440	251,2	10,6	-6663,6
2880	251,2	6,5	-13573,1
4320	251,2	4,8	-20512,7

Länge der symmetrisch geneigten Fläche: $L_{Rück} = 190 \text{ m}$

Geländeneigung: $J = 0,2 \%$

Überflutungshöhe auf symmetrisch geneigter Fläche: $h_{\bar{u}} = \sqrt{\frac{V_{Rück} \cdot J \cdot 100}{L_{Rück}}} = 2,1 \text{ cm}$

"An der Grundschule" – Straßenflächen

Einzugsflächen für die Bemessung des Rückhaltevolumens

$$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C _m	Ared	Abfluß
ASB-FA1	Fahrbahn	Asphalt	415 m ²	0,90	374 m ²	5,49 l/s
ASB-FA2	Fahrbahn	Asphalt	14 m ²	0,90	12 m ²	0,18 l/s
ASB-FA3	Fahrbahn	Asphalt	14 m ²	0,90	13 m ²	0,19 l/s
ASB-FA4	Fahrbahn	Asphalt	39 m ²	0,90	35 m ²	0,51 l/s
ASB-FA5	Fahrbahn	Asphalt	18 m ²	0,90	17 m ²	0,24 l/s
ASB-FA6	Fahrbahn	Asphalt	39 m ²	0,90	35 m ²	0,52 l/s
ASB-FA7	Fahrbahn	Asphalt	37 m ²	0,90	33 m ²	0,49 l/s
ASB-FAB1	Fahrbahn	Asphalt	1880 m ²	0,90	1692 m ²	24,86 l/s
ASB-FAB2	Fahrbahn	Asphalt	107 m ²	0,90	96 m ²	1,41 l/s
ASB-ZB1	Zuwegunger	Betonpflaster	162 m ²	0,70	113 m ²	1,66 l/s
ASB-ZB2	Zuwegunger	Betonpflaster	193 m ²	0,70	135 m ²	1,98 l/s
ASB-ZB3	Zuwegunger	Betonpflaster	33 m ²	0,70	23 m ²	0,33 l/s
ASB-ZB4	Zuwegunger	Betonpflaster	19 m ²	0,70	13 m ²	0,19 l/s
ASB-ZB5	Zuwegunger	Betonpflaster	33 m ²	0,70	23 m ²	0,34 l/s
ASB-ZB6	Zuwegunger	Betonpflaster	109 m ²	0,70	76 m ²	1,12 l/s
ASB-ZBB	Zuwegunger	Betonpflaster	32 m ²	0,70	23 m ²	0,33 l/s
ASB-PG	Parkfläche	Grasfugenpflaster	329 m ²	0,25	82 m ²	1,21 l/s
ASB-G1	Grünfläche		31 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
ASB-G2	Grünfläche		354 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
Summe			3856 m²	0,72	2795 m²	41,06 l/s

Gesamt 3856 m² Ared= 2795 m² Abfluß 41,06 l/s
gedrosselt 6,50 l/s

"An der Grundschule" – Straßenflächen

Bemessung des Rückhalteraums bei Einleitbeschränkungen nach DIN 1986-100

$A_u =$	2795,11 m ²	abflusswirksame (undurchlässige) Fläche
$Q_{Dr,max} =$	6,5 l/s	maximaler Drosselabfluss
$\beta_{Dr} =$	85 %	Wirkungsgrad der Drossleinrichtung → Hier: Wirbelventil
$Q_{Dr} =$	5,5 l/s	Mittlerer konstanter Drosselabfluss
$f_z =$	1,15	Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A 117
$T =$	2 Jahre	Jährlichkeit

Rückhaltevolumen:

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{D,T} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

D min	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,5)+10\%}$ [l/s · ha]	V_{RRR} [m ³]
5	251,2	276,32	24,74
10	183,7	202,07	35,16
15	146,9	161,59	41,03
20	123,1	135,41	44,61
30	93,6	102,96	48,13
45	69,5	76,45	49,19
60	55,6	61,16	47,90
90	40,6	44,66	43,21
120	32,6	35,86	37,25
180	23,8	26,18	22,26
240	19,1	21,01	5,75
360	13,9	15,29	-31,08
540	10,2	11,22	-89,01
720	8,2	9,02	-149,23
1080	6,0	6,60	-274,25
1440	4,8	5,28	-402,33
2880	2,9	3,19	-920,74
4320	2,1	2,31	-1454,43

gewählt: Staukanal DN 1000

L = 65,00 m

B = 1,00 m

H_{Nutz} = 1,00 m

δ_P = 100%

$V_{vorh} = L \cdot (H/2)^2 \cdot \pi \cdot \delta_P =$

51,1 m³

Auslastung : $V_{min} / V_{vorh} =$

96,4%

"Engelsdorfer Straße"

Einzugsflächen für die Bemessung des Rückhaltevolumens

$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	C_m	Ared	Abfluß
ES-D1	Dachfläche	Flachdach-Abdichtungsbahn	2183 m ²	0,90	1965 m ²	28,87 l/s
ES-D2	Dachfläche	Flachdach - Metall	3052 m ²	0,90	2747 m ²	40,35 l/s
ES-D3	Dachfläche	Flachdach - Metall	95 m ²	0,90	85 m ²	1,25 l/s
ES-FAB1	Fahrbahn	Natursteinpflaster	707 m ²	0,60	424 m ²	6,23 l/s
ES-FAB2	Fahrbahn	Beton	531 m ²	0,90	478 m ²	7,02 l/s
ES-FAB3	Fahrbahn	Betonpflaster	372 m ²	0,70	260 m ²	3,83 l/s
ES-PAB	Parkfläche	Betonpflaster	75 m ²	0,70	53 m ²	0,77 l/s
ES-G1	Grünfläche		534 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
ES-G2	Grünfläche		369 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
ES-G3	Grünfläche		168 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
ES-G4	Grünfläche		24 m ²	-	0 m ²	0,00 l/s
Summe			8110 m²	0,74	6012 m²	88,32 l/s

Gesamt 8110 m² Ared= 6012 m² Abfluß 88,32 l/s

"Engelsdorfer Straße"

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

$A_{ges} = 7015,00 \text{ m}^2$ gesamte Befestigte Fläche des Grundstücks
 $A_{red} = 6705,10 \text{ m}^2$ reduzierte Abwirksame Fläche des Grundstücks
T = 100 Jahre Jährlichkeit

**Zurückzuhaltende
Wassermenge:**

$$V_{Rück} = [r_{(D,100)} \cdot A_{ges} - r_{(D,2)} \cdot A_{red}] \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

D [min]	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,100)}$ [l/s · ha]	$V_{Rück}$ [m³]
5	251,2	626,4	81,3
10	251,2	427,7	79,0
15	251,2	336,7	61,0
20	251,2	281,8	35,1
30	251,2	217,0	-29,2
45	251,2	165,4	-141,5
60	251,2	135,8	-263,4
90	251,2	98,0	-538,3
120	251,2	77,8	-819,8
180	251,2	56,2	-1393,3
240	251,2	44,6	-1974,9
360	251,2	32,2	-3150,2
540	251,2	23,3	-4927,6
720	251,2	18,5	-6715,6
1080	251,2	13,3	-10309,8
1440	251,2	10,6	-13910,1
2880	251,2	6,5	-28317,1
4320	251,2	4,8	-42784,8

Schadfrei nutzbare Überflutungsflächen im Gebiet: $A_{Rück} = 2671 \text{ m}^2$

Überflutungshöhe auf ebener Fläche: $h_{ü} = V_{Rück} / A_{Rück} \approx 3,0 \text{ cm}$

"Hugo - Aurig - Straße"

Einzugsflächen für die Haltungsbeurteilung / Überflutungsnachweis

$r_{(15;2)} = 146,9 \text{ l/(s*ha)}$

Flächen-Nr.	Flächentyp	Art d. Bef.	Fläche	ψ_m	Ared	Abfluß
HAS-D1	Dachfläche	Schrägdach - Metall	366 m ²	0,90	329 m ²	4,84 l/s
HAS-FA1	Fahrbahn	Asphalt	41 m ²	0,90	37 m ²	0,54 l/s
HAS-FA2	Fahrbahn	Asphalt	41 m ²	0,90	37 m ²	0,54 l/s
HAS-FA3	Fahrbahn	Asphalt	39 m ²	0,90	35 m ²	0,51 l/s
HAS-FA4	Fahrbahn	Asphalt	42 m ²	0,90	37 m ²	0,55 l/s
HAS-FAB1	Fahrbahn	Betonpflaster	20 m ²	0,75	15 m ²	0,21 l/s
HAS-FAB2	Fahrbahn	Betonpflaster	39 m ²	0,75	29 m ²	0,43 l/s
HAS-RG1	Rad-Gehweg	Betonpflaster	463 m ²	0,75	348 m ²	5,11 l/s
HAS-RG2	Rad-Gehweg	Betonpflaster	363 m ²	0,75	272 m ²	4,00 l/s
HAS-RG3	Rad-Gehweg	Betonpflaster	193 m ²	0,75	145 m ²	2,13 l/s
HAS-RG4	Rad-Gehweg	Betonpflaster	294 m ²	0,75	221 m ²	3,24 l/s
HAS-RG5	Rad-Gehweg	Betonpflaster	106 m ²	0,75	79 m ²	1,17 l/s
HAS-RG6	Rad-Gehweg	Betonpflaster	390 m ²	0,75	292 m ²	4,29 l/s
HAS-RG7	Rad-Gehweg	Betonpflaster	150 m ²	0,75	113 m ²	1,65 l/s
HAS-G1	Grünfläche		174 m ²	0,00	0 m ²	-
Summe			2720 m²	0,73	1989 m²	29,22 l/s

Gesamt 2720 m² Ared= 1989 m² Abfluß 29,22 l/s

"Hugo - Aurig - Straße"

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

$A_{ges} = 2720,20 \text{ m}^2$ gesamte Befestigte Fläche des Grundstücks
 $A_{red} = 1988,88 \text{ m}^2$ reduzierte Abwirksame Fläche des Grundstücks
T = 30 Jahre Jährlichkeit

Zurückzuhaltende Wassermenge:

$$V_{Rück} = [r_{(D,30)} \cdot A_{ges} - r_{(D,2)} \cdot A_{red}] \cdot \frac{D \cdot 60}{10000 \cdot 1000}$$

D [min]	$r_{(D,2)}$ [l/s · ha]	$r_{(D,30)}$ [l/s · ha]	$V_{Rück}$ [m³]
5	251,2	510,9	26,7
10	183,7	352,6	35,6
15	146,9	278,3	41,8
20	146,9	233,0	41,0
30	146,9	179,0	35,1
45	146,9	135,9	20,9
60	146,9	111,1	3,6
90	146,9	80,4	-39,7
120	146,9	63,9	-85,2
180	146,9	46,2	-179,8
240	146,9	36,7	-277,0
360	146,9	26,6	-474,8
540	146,9	19,2	-777,4
720	146,9	15,3	-1082,4
1080	146,9	11,1	-1697,6
1440	146,9	8,8	-2317,5
2880	146,9	5,4	-4794,8
4320	146,9	4,0	-7290,9

Länge der symmetrisch geneigten Fläche:

$L_{Rück} = 580 \text{ m}$

Geländeneigung:

$J = 0,5 \%$

Überflutungshöhe auf symmetrisch geneigter Fläche: $h_{\bar{u}} = \sqrt{\frac{V_{Rück} \cdot J \cdot 100}{L_{Rück}}} = 1,9 \text{ cm}$



Hydrogeologischer Bericht

zur Beschreibung der

Boden- und Grundwasserverhältnisse im
Baugebiet Hugo-Aurich-Straße in Leipzig

**Auftraggeber
(AG):** Gustav und Ingeborg Stabernack
Immobilien GbR
Am Eichberg 43
36341 Lauterbach

**Auftragnehmer
(AN):** Ingenieurbüro für Umwelt- und
Hydrogeologie
IUH GmbH
Hafenstraße 40a
06108 Halle (Saale)
Tel/-Fax: 0345-5822964/-6

**Geotechn.
Kategorie:** -

Datum: 24.08.2018

Objekt- Nr.: 4768-18

Bearbeiter: aus datenschutzrechtl. Gründen
ausgeblendet

Anlagen: 5

Ausfertigungen: 1 x digital
3 x AG
1 x AN

Inhalt

Unterlagen	3
Anlagen	3
1 Vorhaben	4
2 Standortcharakterisierung	5
2.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs	5
2.2 Geologie	5
2.3 Hydrogeologie / Hydrologie.....	5
2.4 Ingenieurgeologie.....	6
3 Untersuchungsprogramm	6
3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Aufschlüsse	6
3.2 Felduntersuchungen	7
3.3 Laboruntersuchungen	7
4 Ergebnisse der Untersuchungen	8
4.1 Schichtenverlauf und -verbreitung	8
4.2 Klassifizierung und Eigenschaften der Schichten.....	10
4.3 Erdstatische Kennwerte	10
4.4 Hydrologie und Grundwasserverhältnisse	11
5 Schlussfolgerungen und Hinweise	12
5.1 Bewertung der Untergrunddurchlässigkeit.....	12
5.2 Hinweise und Empfehlungen zur Versickerung	13
5.3 Allgemeine Bau- und gründungstechnische Hinweise	14
5.4 Bewertung der Wiederverwertbarkeit der anstehenden Böden (vorläufig)	15
6 Schlussbemerkung	15

Unterlagen

Schriftstücke

- U1** Kostenangebot 4678-18 der IUH GmbH zur Erarbeitung einer Bodenuntersuchung im Rahmen des Entwässerungskonzeptes für das Plangebiet Hugo-Aurich-Straße
- U2** Auftragsbestätigung des AG vom 05.07.18
- U3** Konzept Baugrunderkundung – Festlegung der Aufschlusspunkte in Abstimmung mit dem Planungsbüro Künne und dem IB Hirsch vom 28.06.18

Vorgutachten und Kartenwerke (analog /digital)

- U4** Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete 1:50.000 Blatt Leipzig (2565) über Geoportal Sachsenatlas (<https://geoportal.sachsen.de/>)
- U5** Lithofazieskarten Quartär (DDR) 1:50.000 Blatt Leipzig (2565), 1973
- U6** Hydrogeologische Karte der DDR 1:50.000, Halle (Saale) O / Leipzig N 1106-3/4, 1984
- U7** Hydrogeologische und Hydrologische Themenkarten (Grundwasser, Oberflächengewässer, Einzugsgebiete usw.) des Umweltinformationssystems vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- U8** VEB Spezialkombinat Wasserbau: Baugrundgutachten-VEB Vereinigte Wellpappenbetriebe Leipzig-Engelsdorf-Heizwerk Variante 2; 30.06.1986
- U9** Erdbaulabor Leipzig GmbH: Baugrundgutachten-Neubau Aldi-Markt, Engelsdorf, Poststraße; 10.08.1998
- U10** Erdbaulabor Erfurt GmbH: Baugrundgutachten-Errichtung einer Produktionshalle, Leipzig-Engelsdorf, Hugo-Aurich-Straße 7; 06.11.2015
- U11** BAUGEO Baugrund Geotechnik GmbH: Geotechnischer Bericht-Neubau Aldi-Markt, Leipzig-Engelsdorf, Hugo-Aurich-Straße 7; 06.11.2015

Anlagen

- Anlage 1** Darstellung des Untersuchungsgebiets mit Lage der Aufschlüsse und Schnittspuren
- Anlage 2.1** Schichtenverzeichnisse der Bohrungen
- Anlage 2.2** Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile
- Anlage 3** Geologische Profilschnittzeichnungen (3.1-3.3)
- Anlage 4** Laborprotokolle Bodenmechanik (4.1-4.5)
- Anlage 5** Laborprotokolle der chemischen Untersuchungen

1 Vorhaben

Der Auftraggeber plant die Weiterentwicklung eines Gewerbegebiets im Leipziger Stadtteil Engelsdorf an der Hugo-Aurich-Straße. Innerhalb des Gebiets bestehen mehrere gewerblich genutzte Hallen, ein weitgehend rückgebautes, ehemaliges Werksbahngleis (bereits teilweise überbaut), ein neu gebauter und ein inzwischen geschlossener ALDI – Markt, ein Getränkemarkt und ein Bäcker/Fleischer. Die Fläche ist derzeit zu etwa 50% versiegelt durch Gebäude sowie Verkehrsflächen in Asphaltbauweise.

Im Zuge der weiteren Gebietsentwicklung ist der Neubau eines EDEKA-Marktes am Standort des derzeit ungenutzten alten ALDI – Markts geplant. Im südöstlichen Teil des Plangebiets, derzeit brauchliegende Grünfläche, ist der Neubau eines 4-geschossigen Pflegeheims geplant.

Zur Umsetzung der Baumaßnahmen wird aufgrund des steigenden Versiegelungsgrades und der begrenzten Möglichkeiten der Ableitung von anfallendem Regenwasser über das Entsorgungsnetz ein Entwässerungskonzept für das Plangebiet erforderlich, das durch Ingenieurbüro Hirsch aus Leipzig erarbeitet wird. Eine Grundlage dafür bildet der vorliegende Hydrogeologische Bericht.

Gemäß Aufgabenstellung sind durch die IUH GmbH (AN) die örtlichen Boden- und Grundwasserverhältnisse unabhängig von konkreten Ingenieurbauwerken im Rahmen von Feld- und Laborprüfungen festzustellen und im Rahmen eines Hydrogeologischen Gutachtens zu beschreiben.

Die IUH GmbH wurde mit U2 schriftlich mit der Erstellung einer entsprechenden Ausarbeitung beauftragt. Die inhaltlich zu bearbeitenden Schwerpunkte gliedern sich gemäß Angebotsschreiben des AN vom 07.11.2016 wie folgt:

- Standortrecherche und Angaben zum Altbergbau und Georisiken und zur Vornutzung
- Aufarbeitung vorhandener Aufschlussdaten
- Erfassung der geologischen Verhältnisse/Baugrundsichtung
- Hydrogeologische Beschreibung des Untersuchungsgebiets
- Ermittlung der Grundwasserstände/Bemessungswasserstand/MHGW
- Entnahme von Probenmaterial
- Bewertung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes
- Empfehlung zum Niederschlagswasserbeseitigungskonzept
- Organoleptische Bodenansprache im Hinblick auf schädliche Bodenveränderungen

2 Standortcharakterisierung

2.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs

Das Plangebiet „Hugo-Aurich-Straße“ (B-Plangebiet Nr. 423) befindet sich südlich der Hugo-Aurich-Straße und nördlich des Gaswerkswegs im Leipziger Stadtteil Engelsdorf. Nordöstlich wird die Fläche durch die Straße An der Grundschule begrenzt. Dabei handelt es sich um eine Gewerbefläche, die als Standort der VEB Vereinigte Wellpappenbetriebe Leipzig-Engelsdorf genutzt wurde. Momentan sind auf der Fläche Lebensmittelmärkte und Einzelhandelsbetriebe angesiedelt.

Auf Teilflächen des Plangebiets sind ehemalige Gebäude und Verkehrswege sowie ein Bahngleis abgebrochen /zurückgebaut worden. Es ist anzunehmen, dass keine Tiefenentrümmerung erfolgt ist. Brachflächen innerhalb des Geländes zeigen überwiegend ein schwach entwickelte Grasnarbe. Im westlichen Teil des Geländes (Umfeld Bahngleis) existiert ein älterer Baumbestand. Verkehrsflächen sind überwiegend in Asphaltbauweise befestigt.

Die Geländehöhen liegen im Untersuchungsgebiet bei ca. 130,5 bis 131,0 m NHN. Das Gelände ist eben.

2.2 Geologie

Das Vorhabengebiet befindet sich im nordöstlichen Randbereich des Weißelsterbeckens (Leipziger Bucht), welches durch vergleichsweise mächtige Lockergesteinsserien des Känozoikums aufgebaut wird.

Kleinräumig liegt der Standort außerhalb der Niederung der Parthe im Verbreitungsbereich der saalezeitlichen Mittelterrasse (Kies und Sand), welche weiträumig von saalekaltzeitlichem Geschiebemergel (Grundmoräne des ersten und zweiten Eisvorstoßes, S1+SII) und glazifluviatilen Sanden (SIn-SIIv) überlagert wird. Hangende Schmelzwassersande (SIIIn-SIIIV) sind im UG nur sehr begrenzt als lokale Residuen vorhanden.

Im Liegenden folgen Lockergesteine des Oligozäns (Tertiär).

2.3 Hydrogeologie / Hydrologie

Hydrologisch gehört das Plangebiet zum Haupteinzugsgebiet der Parthe. Nach U6 wird der regional bedeutsame Grundwasserleiter aus der Mittelterrasse (E2n-S1v) aufgebaut, die am Standort ca. 10 m Mächtigkeit erreichen. Innerhalb der saalezeitlichen Deckschichten ist der GWL 2 (S1n-S2v) nach U6 ebenfalls flächenhaft, jedoch gering mächtig und mit saisonaler Grundwasserführung verbreitet.

Nach U6 liegt der Grundwasserdruckspiegel der Mittelterrasse bei ca. 120 m NN. d.h. ca. 11 m unter Gelände. Die Grundwasserführung im UG wechselt zwischen freiem und gespanntem Grundwasserspiegel. Die Grundwasserfließrichtung ist nach Nordwest in Richtung Parthe zu

erwarten. Nach U 5 wird die Unterkante der Mittelterrasse bei ca. 102 bis 107 m NN angegeben, die Oberkante bei ca. 119-120 m NN.

2.4 Ingenieurgeologie

Ingenieurgeologische Besonderheiten oder (untertägiger) Altbergbau sind im Projektgebiet nicht bekannt.

Das Projektgebiet befindet sich in der Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse T nach DIN 4149.

3 Untersuchungsprogramm

3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Aufschlüsse

Die Aufschlussarbeiten fanden am 08.08. und am 09.08.2018 nach Vorliegen sämtlicher Auskünfte und Genehmigungen statt.

Innerhalb des Erkundungsprogramms wurden maßgeblich die Ansatzpunkte 1-3, 11-13 und 16-19 mit einer Erkundungstiefe von 5m unter Gelände innerhalb von künftigen Freiflächen angesetzt, die hinsichtlich ihrer Eignung zur Versickerung von Regenwasser zu prüfen waren. Die Ansatzpunkte 4-6 sowie 14 und 15 wurden mit Fokus auf die geplanten Neubauten (Edeka-Markt und Pflegeheim mit Aufschlusstiefen von 6 bzw. 10 m ausgeführt. Ergänzend erfolgten 3 Aufschlüsse bis 2m Tiefe innerhalb der Bestandsverkehrsflächen (Parkplatz ALDI und Getränkemarkt) zur Detailerkundung des Verkehrsflächenaufbaus. Weiterhin werden auszugsweise Archivaufschlüsse aus U8 bis U11 verwendet, die die Aufschlussinformation im UG verdichten.

Die Aufschlüsse wurden im Rammkernsondierverfahren mit einem Durchmesser von 60 bis 36 mm durch einen Bohrtrupp der IUH GmbH ausgeführt. Die geologische Ansprache und Probenahme erfolgten vor Ort durch den Bearbeiter.

Die Einmessung der Ansatzpunkte erfolgte mittels Hand-GPS (± 3 m), die Ansatzpunkthöhen wurden per Nivellement auf einen Kanaldeckel mit bekannter geodätischer Höhe (130,56 m NHN) bestimmt. Die Lage der Aufschlusspunkte und des Höhenbezugs ist in Anlage 1 dokumentiert. Die Stammdaten der Aufschlüsse sind in Tabelle 3.1 dargestellt.

Tabelle 3.1: Stammdaten der Aufschlüsse (Koordinaten im UTM-System, Zone 33)

Aufschluss	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe [m NHN]	Endteufe [m]
RKS 1	324771	5690950	130,922	5,0
RKS 2	324770	5690911	130,860	5,0
RKS 3	324785	5690870	130,542	5,0

RKS 4	324792	5690957	131,151	5,0
RKS 5	324820	5690956	130,922	6,0
RKS 6	324788	5690917	131,000	6,0
RKS 8	324814	5690910	130,834	1,5
RKS 9	324803	5690886	130,782	2,0
RKS 10	324808	5690855	130,746	2,0
RKS 11	324709	5690853	130,968	5,0
RKS 12	324739	5690836	130,778	5,0
RKS 13	324779	5690825	130,870	5,0
RKS 14	324859	5690820	130,556	10,0
RKS 15	324900	5690800	130,785	10,0
RKS 16	324894	5690753	130,897	5,0
RKS 17	324914	5690767	130,790	5,0
RKS 18	324940	5690798	130,795	5,0
RKS 19	324956	5690825	130,626	5,0

3.2 Felduntersuchungen

Weitere Felduntersuchungen erfolgten nicht.

3.3 Laboruntersuchungen

Durch die Fa. Mario Junghahn Bodenmechanik und Vermessung, Wansleben am See wurden die in Tabelle 3.2 dargestellten bodenmechanischen Laboruntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Anlage 4 dokumentiert.

Tabelle 3.2: Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Aufschluss	Probe	Boden	Laboruntersuchung
RKS 17	B17/2	Geschiebemergel	Korngrößenverteilung n. DIN 18123 inkl. Durchlässigkeitsbeiwert k_f
RKS 11	B 11/2	Löß	Korngrößenverteilung n. DIN 18123 inkl. Durchlässigkeitsbeiwert k_f
RKS 12	B 12/2	Sand	Korngrößenverteilung n. DIN 18123 inkl. Durchlässigkeitsbeiwert k_f
RKS 6b	B 6b/2	Geschiebemergel	Bestimmung der Zustandsgrenzen und des nat. Wassergehalts n. DIN 18122
RKS 15	B 15/3	Ton/Geschiebemergel	Bestimmung der Zustandsgrenzen und des nat. Wassergehalts n. DIN 18122

Folgende chemischen bzw. umweltchemischen Laborversuche wurden durch Wessling GmbH in Oppin zur Bewertung der Wiederverwendbarkeit der angetroffenen Böden und Eignung als Sickerschicht durchgeführt:

Laboruntersuchung	Probe	Boden
LAGA	MP 1 Bodenmischprobe B2/1+B1/2	Lössböden (aufgefüllt)
LAGA	MP 2 Bodenmischprobe B11/1+B13/2	Auffüllung
LAGA	MP 3 Bodenmischprobe B16/2+B19/1+B15/1	Auffüllung
Teer-gehalt n. RuVA StB (PAK, Phenole)	Probe 9/1	Asphalt
Teer-gehalt n. RuVA StB (PAK, Phenole)	Probe 16/1	Asphalt

4 Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtenverlauf und -verbreitung

Der untersuchte Baugrund kann in 4 Baugrundsichten gegliedert werden:

Tabelle 4.1: Baugrundsichtung

Schicht	Bezeichnung	Mächtigkeit [m]	Konsistenz/ Lagerungsdichte	Beschreibung	Farbe
1a	Oberboden	0,0 bis 0,6	halbfest bis fest / locker	Schluff bis Feinsand, schwach mittelsandig, humos	braun, graubraun
1b	Auffüllung	0,0 bis 1,6	locker bis mitteldicht/ halbfest	Sand und Kies, wechselnd steinig, teils schluffig, lokal Schluff – Sand, kiesig, steinig	grau, graubunt
2a	Lößböden	0,0 bis 0,7	halbfest bis fest	Schluff, feinsandig, schwach tonig	hellgelbbraun fahlgrau, schwarzgrau
2b	Geschiebemergel	>9,3	weich bis fest	Feinsand, stark schluffig, tonig, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig	gelbbraun, braun, grau, grüngrau
2c	Sand	0,0 bis 4,4	locker bis mitteldicht (geschätzt)	Fein- bis Mittelsand, grobsandig	gelbbraun, hellgraubraun

Schicht 1a (Oberboden) ist im Plangebiet nur rudimentär und gering mächtig verbreitet. Oberboden steht lokal in gewachsener Form (Restmächtigkeit), oder in aufgefällter Form, bzw. als rezente Grasnarbe an. Der Oberboden ist aufgrund der typischen makroporenreichen Krümelstruktur und der Durchwurzelung als mäßig hydraulisch leitfähig anzusprechen.

An der Oberfläche des Untersuchungsgebiets dominieren Auffüllungen (Schicht 1b), die nach dem Rückbau von Gebäuden und Verkehrsflächen auf dem Grundstück zur Geländeprofilierung verblieben sind. Es handelt sich in der Regel um steinige Sand-Kiesgemische aus rundkörnigem oder gebrochenem Material mit wechselnden Anteilen aus Ziegelbruch und Betonbruch. Örtlich sind Feinkornanteile anzutreffen (Schluff). Die anzutreffenden Schichtmächtigkeiten schwanken kleinräumig zwischen 0 und ca. 1,6 m. Die Auffüllungen sind in der Regel stark bis mäßig durchlässig ausgebildet.

Schicht 2a (Lössböden) ist im UG lediglich im Nordwestteil und nur rudimentär ausgebildet. Lössmaterial wurde hier innerhalb der Aufschlüsse im Liegenden der Auffüllungen in geringer Mächtigkeit angetroffen, wobei die Schicht teilweise Auffüllungsmerkmale zeigt. Schicht 2a ist als gering durchlässig anzusprechen.

Die Schicht 2b (Geschiebemergel) dominiert das anstehende Baugrundprofil. Innerhalb der im Untersuchungsgebiet verfügbaren Aufschlüsse mit Endteufen von 1,5 bis 10 m wurde der Geschiebemergel nicht durchteuft. Dies deckt sich weitgehend mit der geologischen Vorinformation aus U5 und U6 wonach die Geschiebemergelbasis bei ca. 119-120 m NN zu erwarten ist, d.h. bei ca. 11 bis 12 m unter Gelände. Der Geschiebemergel weist ein genesetypisch breites Kornspektrum von Ton bis zu einzelnen Steinen und Blöcken auf. Die Hauptkornfraktionen liegen im Schluff- und Feinsandbereich. Untergeordnet treten Beckentoneinlagerungen im Geschiebemergel auf, die hier nicht als separate Baugrundsicht ausgehalten werden. Das Material ist gering bis sehr gering durchlässig.

Gewachsene Sandböden (Schicht 2c) sind innerhalb des Untersuchungsgebiets unregelmäßig innerhalb der Geschiebemergel in lokalen Rinnenstrukturen sowie Linsen verbreitet. Der Sandanteil am Gesamtprofil ist gering. Die Sandeinschaltungen sind gut hydraulisch leitfähig und bilden teils isolierte, teils mutmaßlich vernetzte bevorzugte Fließwegsamkeiten. Eine flächenhafte Verbreitung von Sanden (SIn-SIIV), wie nach U6 zu erwarten, konnte mit den Aufschlüssen nicht belegt werden. Auch die verfügbaren Archivaufschlüsse mit größeren Tiefen (10m) belegen diese Verbreitung nur in Flächen westlich des UG.

Der Schichtenverlauf ist schematisch in Anlage 3 (Geologische Schnitte) dargestellt.

4.2 Klassifizierung und Eigenschaften der Schichten

In Tabelle 4.2 erfolgt die Klassifizierung und Beurteilung der relevanten bautechnischen und hydrogeologischen Eigenschaften der angetroffenen Baugrundsichten sowie eine Einteilung der Baugrundsichten in vorläufige Homogenbereiche nach VOB/C Ausgabe 2015.

Tabelle 4.2: Klassifizierung und bautechnische Eigenschaften der Baugrundsichten

	Schicht 1a	Schicht 1b	Schicht 2a	Schicht 2b	Schicht 2c
Benennung	Oberboden	Auffüllung	Lößböden	Geschiebe-mergel	Sand
Homogenbereich für Erdarbeiten	E1	E2	E3	E3	E4
Bodengruppe DIN 18196	OH, OU	[GW], [GU], [SU], [SU*], [SW]	SU*, TL, [TL]	SU*, ST*, TA	SE, SW, SU
Frostempfindlichkeit nach ZTVE	F2-3	F1-3	F3	F3-2	F1-2
Verdichtbarkeit nach ZTVE	-	V1-2	V2-3	V2-3	V1
Bodenart nach ATV A 127	G4	G1-3	G4	G3-4	G1-2
Erosionsempfindlichkeit	sehr groß	gering bis mittel	sehr groß	groß	sehr groß
Wasserveränderlichkeit	sehr groß	sehr gering bis groß	sehr groß	groß	sehr gering
Tragfähigkeit	gering	gering bis hoch	mittel	mittel	mittel
Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]	$1-5 \times 10^{-5}$	5×10^{-3} bis 5×10^{-6}	$1-3 \times 10^{-7}$	5×10^{-9} bis 8×10^{-8}	5×10^{-4} bis 5×10^{-5}
vorläufige Einstufung nach LAGA	nicht untersucht	Z0-Z2	Z0	nicht untersucht	nicht untersucht

4.3 Erdstatische Kennwerte

Den Baugrundsichten können nach den Untersuchungsergebnissen und auf der Grundlage von Erfahrungswerten die folgenden erdstatischen Kennwerte zugewiesen werden. Die Angabe des Rechenmoduls E^* nach DIN 4019 (2014) gilt für einen Spannungsbereich von 100-200 kN/m².

Tabelle 4.3: Erdstatische Kennwerte

	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	E^* [MN/m ²]
Schicht 1a	16,0	6,0	20	0	2-4
Schicht 1b	16,0-18,0	8,0-10,0	30-35	0	15-100
Schicht 2a	18,0-19,0	8,0-9,0	26-27	0-5	8-12
Schicht 2b	20,0-21,0	10,0-11,0	26-28	2-10	15-25
Schicht 2c	16,0-18,0	8,5-10,5	30-32	0	30-70

4.4 Hydrologie und Grundwasserverhältnisse

Die in den offenen Bohrlöchern gemessenen Grundwasserstände sind in Tabelle 4.4 dargestellt.

Tabelle 4.4: Wasserspiegellagen im Bohrloch

Aufschluss	Wasseranschnitt	Wasserspiegel		Charakteristik
	[m u. Gelände]	[m u. Gelände]	[m NHN]	
Feldmessung im 08. und 09.08.2018				
RKS 1	kein Wasseranschnitt bis 5,0 m ET			
RKS 2	kein Wasseranschnitt bis 5,0 m ET			
RKS 3	kein Wasseranschnitt bis 5,0 m ET			
RKS 4	kein Wasseranschnitt bis 5,0 m ET			
RKS 5	kein Wasseranschnitt bis 5,0 m ET			
RKS 6a	kein Wasseranschnitt bis 1,85 m ET			
RKS 6b	4,3	nicht messbar Nachfall		Schichtwasser
RKS 8	kein Wasseranschnitt bis 1,5 m ET			
RKS 9	kein Wasseranschnitt bis 2,0 m ET			
RKS 10	1,7	nicht messbar Nachfall		Schichtwasser
RKS 11	4,0	1,90	129,07	Schichtwasser, gespannt
RKS 12	4,0	3,20	127,58	Schichtwasser, ergiebig
RKS 13	kein Wasseranschnitt bis 5,0 m			
RKS 14	6,1	nicht messbar Nachfall		Schichtwasser
RKS 15	5,6	nicht messbar Nachfall		Schichtwasser
RKS 16	kein Wasseranschnitt bis 5,0 m			
RKS 17	kein Wasseranschnitt bis 5,0 m			
RKS 18	kein Wasseranschnitt bis 5,0 m			
RKS 19	kein Wasseranschnitt bis 5,0 m			

Die Wasserführung im Plangebiet findet maßgeblich innerhalb der mäßig bis gut wasserdurchlässigen Schicht 2c (Sand) statt, die allerdings keinen flächenhaft aushaltenden Grundwasserleiter bildet, sondern in Form räumlich eng begrenzter Linsen und Rinnenfüllungen mit sehr unregelmäßiger Raumlage in den Geschiebemergel eingelagert ist. Die Sande bilden somit bevorzugte Fließwegsamkeiten innerhalb des sehr gering durchlässigen Geschiebemergel. Weiterhin staut innerhalb der Auffüllungen über der

Geschiebemergeloberfläche zeitweise Schichtwasser ein. Demzufolge sind die Wasserspiegellagen im untersuchten Profillbereich sehr stark wasserangebotsabhängig und bilden keinen geschlossenen Grundwasserspiegel ab.

Die vorliegenden Messdaten unter Berücksichtigung der verfügbaren Archivbohrungen belegen diese wasserangebotsabhängigen Schwankungen deutlich. So wird im extrem trockenen Sommer 2018 an den Aufschlüssen überwiegend kein Wasseranschnitt verzeichnet, während in vorangegangenen Erkundungsphasen regelmäßig flurnahe Wasserspiegellagen und teilweise Aufsättigungen des Profils festzustellen waren, die fast bis zur Geländeoberfläche reichen.

Schlussfolgernd ist festzuhalten, dass mit den verfügbaren Aufschlüssen kein geschlossener Grundwasserspiegel nachgewiesen worden ist. Das Antreffen von Schichtwasser ist an lokal verbreitete hydraulisch leitfähige Schichten gebunden, die teilweise vernetzt, teilweise isoliert vorliegen und i.d.R. keine Vorflut haben. Bei hohem Wasserangebot kann sich im Plangebiet Staunässe bis hin zur geländegleichen Aufsättigung ausbilden.

Den regionalen Hauptgrundwasserleiter bilden Terrassenkiese der Mittelterrasse, die unterhalb der erreichten Aufschlusstiefen, ab ca. 119-120 m NHN zu erwarten sind. Der Grundwasserdruckspiegel der Mittelterrasse liegt nach derzeitiger Kenntnislage bei ca. 120 m NHN und entwässert in Richtung der Parthe.

Das Plangebiet entwässert im Ist-Zustand maßgeblich über Evapotranspiration und Oberflächenwasserabfluss. Die natürliche Grundwasserneubildung ist vergleichsweise gering.

Langjährige Messreihen des Grundwasserspiegels liegen dem Bearbeiter für das Untersuchungsgebiet nicht vor. Bemessungsrelevante Grundwasserspiegellagen werden anhand von Felddaten, Archiv- und Erfahrungswerten wie folgt abgeleitet:

Bemessungswasserspiegel für Bauwerke (HHGW)	-	geländegleich
Mittlerer Höchster Grundwasserstand (MHGW)	-	122 m NHN

Der MHGW leitet sich aus den vorliegenden Informationen zum liegenden Grundwasserleiter ab. Oberhalb dieses Niveaus kann örtlich grundsätzlich Staunässe bis zur Geländeoberfläche auftreten.

5 Schlussfolgerungen und Hinweise

5.1 Bewertung der Untergrunddurchlässigkeit

Die im Planungsbereich abgeteufte Aufschlüsse haben im oberflächennahen Profillbereich mit den Schichten 1 und 2c potentiell ausreichend durchlässige Böden (gem. DWA-A 138) für die Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser nachgewiesen. Diese Schichten weisen jedoch eine insgesamt unregelmäßig Raumlage auf und haben im Plangebiet keine hydraulische Anbindung an eine Vorflut. Der im Baugrundprofil dominierende

Geschiebemergel der Schicht 2b wirkt grundwasserstauend ($k_f \sim 5 \times 10^{-9}$ m/s) und ist als Sickerschicht ungeeignet. Die DWA-A 138 gibt einen Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-6} m/s als Mindestwert für die Durchlässigkeit von sickerfähigen Böden (ohne ergänzende Ableitung) an.

Die lokal verbreiteten mäßig bis gut durchlässigen Böden sind somit unter natürlichen Bedingungen nicht dauerhaft ungesättigt zu erwarten. Sie können bei hohem Wasserdargebot zumindest lokal und zeitweise bis zur Geländeoberfläche mit Staunässe aufgesättigt sein.

Schlussfolgernd herrschen im Plangebiet ungünstige hydrogeologische Standortbedingungen hinsichtlich der Versickerung des auf versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers.

5.2 Hinweise und Empfehlungen zur Versickerung

Der Betrieb zentraler und dezentraler Versickerungsanlagen zum Abschlag von Niederschlagswasser ist im Plangebiet nicht ohne ergänzende Ableitungsmöglichkeiten umsetzbar, da geeignete, sickerfähige, dauerhaft ungesättigte und ausreichend durchlässige Böden nur unzureichend verbreitet sind.

Der Unterzeichner empfiehlt daher eine gebietszusammenhängende, kontrollierte Fassung und Ableitung anfallender Niederschlagswässer über eine Regenwasserkanalisation mit Anbindung an eine Vorflut. Um eine möglichst hohe Rückhaltung von Niederschlagswässern im Plangebiet zu erreichen, können Maßnahmen zu Versickerung und Ableitung kombiniert werden. Aufgrund der hydrogeologischen Bedingungen eignen sich dabei bevorzugt Anlagentypen zur Versickerung, die möglichst flach und großflächig ausgebildet sind, um einerseits die oberflächennahen durchlässigen Böden zu erhalten und andererseits die unregelmäßigen bevorzugten Fließwegsamkeiten innerhalb des Geschiebemergels zu nutzen. Dies bringt ggf. Einschränkungen hinsichtlich des möglichen Versiegelungsgrades mit sich.

Dauerstau innerhalb von Sickermulden ist in der technischen Auslegung zu vermeiden, um die Regeneration der belebten Bodenzone zu gewährleisten.

Je nach Aufnahmevermögen der Vorflut (anliegende Einleitpunkte der Kanalisation) sind zusätzliche Rückhalteräume und Drosseleinrichtungen zur zeitlich verzögerten Abgabe der Gebietsabflüsse und Kappung von Abflussspitzen, z.B. Regenrückhaltebecken, Stauraumkanäle, Zisternen, etc. einzuplanen.

Die Nutzung von Regenwasser zur Bereitstellung von Löschwasser und Brauchwasser wird empfohlen. Künstliche Stand- und Fließgewässer im Plangebiet können sowohl die Zehrung von Regenwasserüberschüssen, als auch die Wohnqualität und das Mikroklima im Plangebiet verbessern und dienen gleichzeitig als Rückhalteräume.

Aus bautechnischer Sicht ist planseits zu berücksichtigen, dass der maßgebliche Baugrund im Plangebiet wasseränderlich ausgebildet ist, d.h. dass sich die Tragfähigkeitseigenschaften des Baugrunds bei dauerhafter Vernässung verschlechtern. Dementsprechend sind die

Mindestabstände von Sickeranlage zu Gebäuden gem. DWA-A 138 in jedem Fall einzuhalten. Gebäudegründungen sind dauerhaft vor Staunässeinwirkung zu schützen.

Humose Oberböden sind im UG kaum verfügbar und müssen für Sickeranlagen mit Oberbodenpassagen i.d.R als Fremdmaterial geliefert werden.

Die Auffüllungen im Plangebiet enthalten in der Regel Fremdbestandteile in Form von Ziegel- und Betonbruch. Sofern Regenwassereinleitungen unmittelbar in aufgefüllte Bodenschichten vorgesehen sind, ist eine Einzelfallprüfung der Umweltverträglichkeit zu empfehlen, um Stofffreisetzungen und -verfrachtungen auszuschließen. Die Untersuchungen sollten mit dem Umweltamt, der KWL und der Unteren Wasserbehörde der Stadt Leipzig abgestimmt werden.

5.3 Allgemeine Bau- und gründungstechnische Hinweise

Der erkundete Baugrund eignet sich nach den vorliegenden Erkenntnissen nach Abtrag der Mutterbodendeckschicht und der Auffüllungen für konventionelle Flachgründungen von typischen Wohngebäuden und Geschossbauten über Bodenplatten, Einzel- und Streifenfundamente mit normalem Aufwand. Zu beachten sind die frost- und wasseränderlichen Eigenschaften des maßgeblichen Baugrunds (insbesondere Schicht 2b). Es sind dementsprechend Planumsschutzmaßnahmen und Tagwasserhaltungen einzuplanen. Die frostsichere Mindesteinbindetiefe liegt im UG bei 1,0 m unter Gelände.

Unterkellerte Bauwerke sind im UG ebenfalls mit normalem Aufwand herstellbar. Je nach saisonalem Wasserspiegel und Einbindetiefe sind Wasserhaltungsmaßnahmen einzukalkulieren. In der Regel werden offene Wasserhaltungen ausreichend sein. Erschwernisse können sich bei wassergesättigtem Anschnitt der eng gestuften Sande ergeben, da diese erfahrungsgemäß vorübergehend zum Ausfließen neigen. Bauwerksabdichtungen für unterkellerte Gebäude werden voraussichtlich in der Regel für den Lastfall W 2E n. DIN 18533-1 zu bemessen sein.

Für geplante Gebäude ist in jedem Fall eine konkrete bauwerksbezogene Baugrunduntersuchung erforderlich, die anhand vertiefender direkter und indirekter Aufschlüsse die Baugrund-Bauwerks-Wechselwirkung beschreibt und bauwerkskonkrete erdstatische Angaben ermittelt.

Für die Vorplanung von Verkehrsflächen sind folgende Angaben zur berücksichtigen:

- Maßgeblich F3-Untergrund (Schicht 2a und 2b).
- Tragfähigkeit im Ist-Zustand $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$, $D_{Pr} < 97 \%$.
- Das Vorhabengebiet liegt innerhalb der Frosteinwirkungszone II nach RStO 12.
- Die Wasserverhältnisse im Untergrund sind gem. RStO 12 ungünstig anzusetzen

5.4 Bewertung der Wiederverwertbarkeit der anstehenden Böden (vorläufig)

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen durchgeführten stichprobenhaften Analysen von Bodenmischproben ergaben folgende Einstufung n. LAGA Boden/Bauschutt:

Probe	Boden	Bewertungsgrundlage	Einstufung/Überschreitung
MP 1 Bodenmischprobe B2/1+B1/2	Lößböden	LAGA Boden	Z0
MP 2 Bodenmischprobe B11/1+B13/2	Auffüllung	LAGA Boden	Z0
MP 3 Bodenmischprobe B16/2+B19/1+B15/1	Auffüllung	LAGA Boden	Z 2 /pH-Wert W1.1 (Sachsen)*

*vorläufige Hinweise zum Umgang mit Recyclingbaustoffen-Umweltministerium d. Freistaates Sachsen

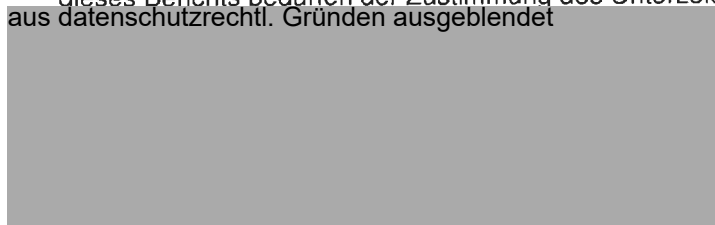
Im weiteren Planungsverlauf sind grundsätzlich vorhabenspezifische umweltchemische Untersuchungen vorzusehen, die je nach Aufgabenstellung eine repräsentative Probenahme (Haufwerke oder Rasterbeprobung) beinhalten, um die o.g. Stichprobenuntersuchungen zu verifizieren.

6 Schlussbemerkung

Sollten sich im Zuge der weiteren Planung Änderungen in ausführungstechnischer Sicht ergeben, so sind auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen ergänzende Empfehlungen anzufordern bzw. ist Rücksprache mit dem Gutachter zu nehmen. Mit Durchführung der Baumaßnahme erwarten wir im Interesse des Bauherrn die Beauftragung der Überprüfung der Aufschlusssituation und die Abnahme der Sohlen und behalten uns ergänzende Anordnungen vor.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Auszugsweise Vervielfältigungen dieses Berichts bedürfen der Zustimmung des Unterzeichners.

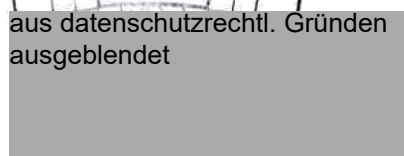
aus datenschutzrechtl. Gründen ausgeblendet



Halle (Saale), den 24.08.2018



aus datenschutzrechtl. Gründen ausgeblendet





Legende:

RKS	
Rammkernsondierung	
RKS/DPH	
Ramm- und Rammkernsondierung	
Profilschnitt	

Ingenieurbüro für Umwelt- und Hydrogeologie GmbH		
Proj.: 4768-18	Für: Stabernack Immobilien GbR Am Eichberg 43 36341 Lauterbach	
Anlage: 1		
Projekt: Boden- und Grundwasserhältnisse Baugebiet Hugo-Aurig-Str. In Leipzig		
Darstellung: Darstellung der Aufschlüsse und Profillinien		
Maßstab: ohne	Stand: 08/2018	Gez.: Sch



Kostenschätzung			
Objekt:	Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf		
	Gewerbegebiet / An der Grundschule / Radweg Hugo-Aurig-Straße		
Teilobjekt:			
Vorbemerkungen:	Die Kostenschätzung erfaßt nur Kosten für Leistungen, die vom IB Hirsch geplant werden. Sie enthält nicht Kosten für:		
	Hausanschlüsse (außer Schmutz- und Regenwasser)		
	Kabelverlegung Energie		
	Kabelverlegung Telekom		
	Abbrucharbeiten		
	sowie sonstige Anschlußgebühren und Sonderzahlungen		
Teilleistung	Kosten netto	Mehrwertsteuer 19%	Kosten brutto
GEWERBEGEBIET			
Schmutzwasserleitung	88.641,00 €	16.841,79 €	105.482,79 €
Regenwasserleitung	334.421,33 €	63.540,05 €	397.961,38 €
Trinkwasserleitung	33.075,00 €	6.284,25 €	39.359,25 €
Straßenbau	707.580,09 €	134.440,22 €	842.020,31 €
Erdarbeiten Gas/Fernwärme	8.643,60 €	1.642,28 €	10.285,88 €
Erdarbeiten Energie/Telekom	10.804,50 €	2.052,86 €	12.857,36 €
Straßenbeleuchtung	60.306,75 €	11.458,28 €	71.765,03 €
Summe	1.243.472,27 €	236.259,73 €	1.479.732,00 €
AN DER GRUNDSCHULE			
Regenwasserleitung	17.369,89 €	3.300,28 €	20.670,17 €
Straßenbau	69.444,27 €	13.194,41 €	82.638,68 €
Summe	86.814,16 €	16.494,69 €	103.308,85 €
RADWEG HUGO-AURIG-STR			
Straßenbau	47.078,96 €	8.945,00 €	56.023,96 €
Summe	47.078,96 €	8.945,00 €	56.023,96 €
Summe gesamt (gerundet)	1.377.365 €	261.699 €	1.639.065 €

aus datenschutzrechtl. Gründen
 ausgeblendet

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
GEWERBEGEBIET				
1. Schmutzwasserleitung				
PP-Rohr DN 250	450 m		105,00 €	47.250,00 €
PP-Rohr DN 150	105 m		70,00 €	7.350,00 €
Fertigteilschacht herstellen D. 1,0; t=1-2	8 St		1.300,00 €	10.400,00 €
Fertigteilschacht als Übergabeschacht D. 0,6	12 St		700,00 €	8.400,00 €
Fettabscheider NG 4	1 St		5.000,00 €	5.000,00 €
Probenahmeschacht	1 St		2.000,00 €	2.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				4.020,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				4.221,00 €
Nettosumme				88.641,00 €
Mehrwertsteuer 19 %				16.841,79 €
Bruttosumme Schmutzwasserleitung				105.482,79 €

2. Regenwasserleitung				
Stahlbetonrohr DN 300	608 m		85,00 €	51.680,00 €
PP - Rohr DN 150	89 m		70,00 €	6.230,00 €
PP - Rohr DN 200	66 m		80,00 €	5.280,00 €
PP - Rohr DN 250	68 m		105,00 €	7.140,00 €
Fertigteilschacht herstellen D. 1,0 t=1-2	17 St		1.200,00 €	20.400,00 €
Fertigteilschacht als Übergabeschacht D. 0,6	11 St		600,00 €	6.600,00 €
Drosselschacht D . 0,5	2 St		5.000,00 €	10.000,00 €
Hohlkörper für Versickerungsanlage - z.B. Rigofill H=60cm	1225 St		160,00 €	196.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				15.166,50 €
Baustelleneinrichtung 5%				15.924,83 €
Nettosumme				334.421,33 €
Mehrwertsteuer 19 %				63.540,05 €
Bruttosumme Regenwasserleitung				397.961,38 €

3. Trinkwasserleitung				
PE DN 150	540 m		50,00 €	27.000,00 €
Formstücke, Schweißungen, Einbauteile usw.	1 Psch		3.000,00 €	3.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				1.500,00 €

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
Baustelleneinrichtung 5%				1.575,00 €
Nettosumme				33.075,00 €
Mehrwertsteuer 19 %				6.284,25 €
Bruttosumme Trinkwasserleitung				39.359,25 €

4. Straßenbau

Verkehrssicherung	1	Psch	5.000,00 €	5.000,00 €
Baugelände abräumen & regulieren	1	Psch	8.000,00 €	8.000,00 €
Boden lösen und entfernen	6869	m3	10,00 €	68.690,00 €
Mutterboden liefern und einbauen	2231	m3	9,00 €	20.079,00 €
Bodenaustausch	1449	m3	30,00 €	43.470,00 €
Planum und Verdichtung	13097	m2	1,50 €	19.645,50 €
Straßenabläufe	40	St	600,00 €	24.000,00 €
Frostschutzschicht	3227	m3	21,00 €	67.767,00 €
Schottertragschicht	1579	m3	23,00 €	36.317,00 €
Zuwegung Betonpflaster	2887	m2	20,00 €	57.740,00 €
Parkfläche Grasfugenpflaster	2329	m2	22,00 €	51.238,00 €
Sandgeschlemmte Schotterdecke	914	m2	15,00 €	13.710,00 €
Asphalttragschicht d=10 cm	6967	m2	13,00 €	90.571,00 €
Asphaltdeckschicht d=4 cm	6967	m2	13,50 €	94.054,50 €
Betonrund-/hochbord setzen	1913	m	18,00 €	34.434,00 €
Betontiefbord setzen	130	m	16,00 €	2.080,00 €
Verkehrszeichen	1	Psch	5.000,00 €	5.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				32.089,80 €
Baustelleneinrichtung 5 %				33.694,29 €
Nettosumme				707.580,09 €
Mehrwertsteuer 19%				134.440,22 €
Bruttosumme Straßenbau				842.020,31 €

5. Erdarbeiten Gas-/Fernwärmeversorgung

Leitungsgraben Gas-/Fernwärmeversorgung	280	m	28,00 €	7.840,00 €
Kleinleistungen 5 %				392,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				411,60 €
Nettosumme				8.643,60 €
Mehrwertsteuer 19 %				1.642,28 €

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
Bruttosumme Erdarbeiten Gas-/Fernwärmeversorgung				10.285,88 €

6. Erdarbeiten Energie/Telekom

Kabelgraben einschl. Kabelschutz	280 m		35,00 €	9.800,00 €
Kleinleistungen 5 %				490,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				514,50 €
Nettosumme				10.804,50 €
Mehrwertsteuer 19 %				2.052,86 €
Bruttosumme Erdarbeiten Energie/Telekom				12.857,36 €

7. Straßenbeleuchtung

Kabelgraben einschl. Kabelschutz	620 m		23,00 €	14.260,00 €
Masthülse	20 St		350,00 €	7.000,00 €
Straßenbeleuchtungskabel	620 m		12,00 €	7.440,00 €
Beleuchtungsmast	20 St		1.300,00 €	26.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				2.735,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				2.871,75 €
Nettosumme				60.306,75 €
Mehrwertsteuer 19 %				11.458,28 €
Bruttosumme Straßenbeleuchtung				71.765,03 €

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
AN DER GRUNDSCHULE				
1. Regenwasserleitung				
PP - Rohr DN 200	26 m		80,00 €	2.080,00 €
PP - Rohr DN 250	35 m		105,00 €	3.675,00 €
Drosselschacht D. 0,5	2 St		5.000,00 €	10.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				787,75 €
Baustelleneinrichtung 5%				827,14 €
Nettosumme				17.369,89 €
Mehrwertsteuer 19 %				3.300,28 €
Bruttosumme Regenwasserleitung				20.670,17 €
2. Straßenbau				
Verkehrssicherung	1 Psch		1.500,00 €	1.500,00 €
Baugelände abräumen & regulieren	1 Psch		2.000,00 €	2.000,00 €
Boden lösen und entfernen	638 m3		10,00 €	6.380,00 €
Mutterboden liefern und einbauen	7 m3		9,00 €	63,00 €
Bodenaustausch	118 m3		30,00 €	3.540,00 €
Planum und Verdichtung	1281 m2		1,50 €	1.921,50 €
Straßenabläufe	3 St		600,00 €	1.800,00 €
Frostschutzschicht	312 m3		21,00 €	6.552,00 €
Schottertragschicht	143 m3		23,00 €	3.289,00 €
Zuwegung Betonpflaster	344 m2		20,00 €	6.880,00 €
Parkfläche Grasfugenpflaster	329 m2		22,00 €	7.238,00 €
Asphalttragschicht d=10 cm	577 m2		13,00 €	7.501,00 €
Asphaltdeckschicht d=4 cm	577 m2		13,50 €	7.789,50 €
Betonrund-/hochbord setzen	143 m		18,00 €	2.574,00 €
Betontiefbord setzen	185 m		16,00 €	2.960,00 €
Verkehrszeichen	1 Psch		1.000,00 €	1.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				3.149,40 €
Baustelleneinrichtung 5 %				3.306,87 €
Nettosumme				69.444,27 €
Mehrwertsteuer 19%				13.194,41 €
Bruttosumme Straßenbau				82.638,68 €

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
RADWEG HUGO-AURIG-STRASSE				
Straßenbau				
Verkehrssicherung	1	Psch	2.000,00 €	2.000,00 €
Baugelände abräumen & regulieren	1	Psch	1.500,00 €	1.500,00 €
Boden lösen und entfernen	687	m3	10,00 €	6.870,00 €
Bodenaustausch	197	m3	30,00 €	5.910,00 €
Planum und Verdichtung	2081	m2	1,50 €	3.121,50 €
Frostschutzschicht	403	m3	21,00 €	8.463,00 €
Schottertragschicht	19	m3	23,00 €	437,00 €
Zuwegung Betonpflaster		m2	20,00 €	0,00 €
Asphalttragschicht d=10 cm	121	m2	13,00 €	1.573,00 €
Asphaltdeckschicht d=4 cm	121	m2	13,50 €	1.633,50 €
Betonrund-/hochbord setzen	503	m	18,00 €	9.054,00 €
Betontiefbord setzen	40	m	16,00 €	640,00 €
Verkehrszeichen	1	Psch	1.500,00 €	1.500,00 €
Kleinleistungen 5 %				2.135,10 €
Baustelleneinrichtung 5 %				2.241,86 €
Nettosumme				47.078,96 €
Mehrwertsteuer 19%				8.945,00 €
Bruttosumme Straßenbau				56.023,96 €

Kostenschätzung			
Objekt:	Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg		
	in Leipzig OT Engelsdorf		
	Wohngebiet / Altengerechtes Wohnen		
Teilobjekt:			
Vorbemerkungen:	Die Kostenschätzung erfaßt nur Kosten für Leistungen, die vom IB Hirsch geplant werden. Sie enthält nicht Kosten für:		
	Hausanschlüsse (außer Schmutz- und Regenwasser)		
	Kabelverlegung Energie		
	Kabelverlegung Telekom		
	Abbrucharbeiten		
	sowie sonstige Anschlußgebühren und Sonderzahlungen		
Teilleistung	Kosten netto	Mehrwertsteuer 19%	Kosten brutto
WOHNGBIET			
Schmutzwasserleitung	75.411,00 €	14.328,09 €	89.739,09 €
Regenwasserleitung	162.751,05 €	30.922,70 €	193.673,75 €
Trinkwasserleitung	60.196,50 €	11.437,34 €	71.633,84 €
Straßenbau	326.011,46 €	61.942,18 €	387.953,63 €
Erdarbeiten Gas/Fernwärme	13.274,10 €	2.522,08 €	15.796,18 €
Erdarbeiten Energie/Telekom	16.592,63 €	3.152,60 €	19.745,22 €
Straßenbeleuchtung	20.451,38 €	3.885,76 €	24.337,14 €
Summe	674.688,11 €	128.190,74 €	802.878,84 €
ALTENGERECHTES WOHNEN			
Schmutzwasserleitung	12.789,00 €	2.429,91 €	15.218,91 €
Regenwasserleitung	37.931,51 €	7.206,99 €	45.138,50 €
Trinkwasserleitung	5.512,50 €	1.047,38 €	6.559,88 €
Straßenbau	80.786,79 €	15.349,49 €	96.136,28 €
Erdarbeiten Gas/Fernwärme	2.469,60 €	469,22 €	2.938,82 €
Erdarbeiten Energie/Telekom	3.087,00 €	586,53 €	3.673,53 €
Straßenbeleuchtung	10.363,50 €	1.969,07 €	12.332,57 €
Summe	152.939,90 €	29.058,58 €	181.998,48 €
Summe gesamt (gerundet)	827.628 €	157.249 €	984.877 €

aus datenschutzrechtl. Gründen
ausgeblendet

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
WOHN GEBIET				
1. Schmutzwasserleitung				
PP-Rohr DN 250	320 m		105,00 €	33.600,00 €
PP-Rohr DN 150	140 m		70,00 €	9.800,00 €
Fertigteilschacht herstellen D. 1,0; t=1-2 m	9 St		1.300,00 €	11.700,00 €
Fertigteilschacht herstellen D. 0,6; t=1-2 m	4 St		700,00 €	2.800,00 €
Fertigteilschacht als Übergabeschacht D. 0,6	15 St		700,00 €	10.500,00 €
Kleinleistungen 5 %				3.420,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				3.591,00 €
Nettosumme				75.411,00 €
Mehrwertsteuer 19 %				14.328,09 €
Bruttosumme Schmutzwasserleitung				89.739,09 €

2. Regenwasserleitung				
Stahlbetonrohr DN 300	116 m		85,00 €	9.860,00 €
PP- Rohr DN 150	140 m		70,00 €	9.800,00 €
Staukanal STB-Rohr DN 1200	147 m		480,00 €	70.560,00 €
Fertigteilschacht herstellen D. 1,0 t=1-2	2 St		1.200,00 €	2.400,00 €
Fertigteilschacht herstellen D. 2,0; t=1-2 m	2 St		8.000,00 €	16.000,00 €
Drosselschacht	1 St		30.000,00 €	30.000,00 €
Fertigteilschacht als Übergabeschacht D. 0,6	15 St		600,00 €	9.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				7.381,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				7.750,05 €
Nettosumme				162.751,05 €
Mehrwertsteuer 19 %				30.922,70 €
Bruttosumme Regenwasserleitung				193.673,75 €

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
3. Trinkwasserleitung				
PE DN 150	430 m		120,00 €	51.600,00 €
Formstücke, Schweißungen, Einbauteile usw.	1 Psch		3.000,00 €	3.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				2.730,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				2.866,50 €
Nettosumme				60.196,50 €
Mehrwertsteuer 19 %				11.437,34 €
Bruttosumme Trinkwasserleitung				71.633,84 €

4. Straßenbau				
Verkehrssicherung	1 Psch		2.000,00 €	2.000,00 €
Baugelände abräumen	1 Psch		5.000,00 €	5.000,00 €
Boden lösen und entfernen	3081 m3		10,00 €	30.810,00 €
Mutterboden liefern und einbauen	1347 m3		9,00 €	12.123,00 €
Bodenaustausch	504 m3		30,00 €	15.120,00 €
Planum und Verdichtung	5335 m2		1,50 €	8.002,50 €
Straßenabläufe	15 St		600,00 €	9.000,00 €
Frostschuttschicht	1456 m3		21,00 €	30.576,00 €
Schottertragschicht	840 m3		23,00 €	19.320,00 €
Zuwegung Betonpflaster	2802 m2		20,00 €	56.040,00 €
Parkfläche Grasfugenpflaster	1024 m2		22,00 €	22.528,00 €
Asphalttragschicht d=10 cm	1509 m2		13,00 €	19.617,00 €
Asphaltdeckschicht d=4 cm	1509 m2		13,50 €	20.371,50 €
Betonrund-/hochbord setzen	661 m		18,00 €	11.898,00 €
Betontiefbord setzen	2056 m		16,00 €	32.896,00 €
Verkehrszeichen	1 Psch		400,00 €	400,00 €
Kleinleistungen 5 %				14.785,10 €
Baustelleneinrichtung 5 %				15.524,36 €
Nettosumme				326.011,46 €
Mehrwertsteuer 19%				61.942,18 €
Bruttosumme Straßenbau				387.953,63 €

5. Erdarbeiten Gas-/Fernwärmeversorgung				
Leitungsgraben Gas-/Fernwärmeversorgung	430 m		28,00 €	12.040,00 €

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
Kleinleistungen 5 %				602,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				632,10 €
Nettosumme				13.274,10 €
Mehrwertsteuer 19 %				2.522,08 €
Bruttosumme Erdarbeiten Gas-/Fernwärmeversorgung				15.796,18 €

6. Erdarbeiten Energie/Telekom

Kabelgraben einschl. Kabelschutz	430 m		35,00 €	15.050,00 €
Kleinleistungen 5 %				752,50 €
Baustelleneinrichtung 5%				790,13 €
Nettosumme				16.592,63 €
Mehrwertsteuer 19 %				3.152,60 €
Bruttosumme Erdarbeiten Energie/Telekom				19.745,22 €

7. Straßenbeleuchtung

Kabelgraben einschl. Kabelschutz	200 m		23,00 €	4.600,00 €
Masthülse	7 St		350,00 €	2.450,00 €
Straßenbeleuchtungskabel	200 m		12,00 €	2.400,00 €
Beleuchtungsmast	7 St		1.300,00 €	9.100,00 €
Kleinleistungen 5 %				927,50 €
Baustelleneinrichtung 5%				973,88 €
Nettosumme				20.451,38 €
Mehrwertsteuer 19 %				3.885,76 €
Bruttosumme Straßenbeleuchtung				24.337,14 €

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
ALTENGERECHTES WOHNEN				
1. Schmutzwasserleitung				
PP-Rohr DN 250	70 m		105,00 €	7.350,00 €
PP-Rohr DN 150	10 m		75,00 €	750,00 €
Fertigteilschacht herstellen D. 1,0; t=1-2	2 St		1.400,00 €	2.800,00 €
Fertigteilschacht als Übergabeschacht D. 0,6	1 St		700,00 €	700,00 €
Kleinleistungen 5 %				580,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				609,00 €
Nettosumme				12.789,00 €
Mehrwertsteuer 19 %				2.429,91 €
Bruttosumme Schmutzwasserleitung				15.218,91 €

2. Regenwasserleitung				
PP - Rohr DN 150	9 m		65,00 €	585,00 €
PP - Rohr DN 200	9 m		80,00 €	720,00 €
Fertigteilschacht herstellen D. 1,0 t=1-2	1 St		1.300,00 €	1.300,00 €
Fertigteilschacht als Übergabeschacht D. 0,6	1 St		600,00 €	600,00 €
Hohlkörper für Versickerungsanlage - z.B. Rigofill H=60cm	195 St		160,00 €	31.200,00 €
Kleinleistungen 5 %				1.720,25 €
Baustelleneinrichtung 5%				1.806,26 €
Nettosumme				37.931,51 €
Mehrwertsteuer 19 %				7.206,99 €
Bruttosumme Regenwasserleitung				45.138,50 €

3. Trinkwasserleitung				
PE DN 150	80 m		50,00 €	4.000,00 €
Formstücke, Schweißungen, Einbauteile usw.	1 Psch		1.000,00 €	1.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				250,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				262,50 €
Nettosumme				5.512,50 €
Mehrwertsteuer 19 %				1.047,38 €
Bruttosumme Trinkwasserleitung				6.559,88 €

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
4. Straßenbau				
Verkehrssicherung	1	Psch	1.500,00 €	1.500,00 €
Baugelände abräumen & regulieren	1	Psch	2.500,00 €	2.500,00 €
Boden lösen und entfernen	1403	m3	10,00 €	14.030,00 €
Mutterboden liefern und einbauen	567	m2	9,00 €	5.103,00 €
Bodenaustausch	144	m3	30,00 €	4.320,00 €
Planum und Verdichtung	1528	m2	1,50 €	2.292,00 €
Straßenabläufe	3	St	600,00 €	1.800,00 €
Frostschutzschicht	402	m3	21,00 €	8.442,00 €
Schottertragschicht	213	m3	23,00 €	4.899,00 €
Schotterrasen	518	m2	5,00 €	2.590,00 €
Zuwegung Betonpflaster	835	m2	20,00 €	16.700,00 €
Betonrund-/hochbord setzen	162	m	18,00 €	2.916,00 €
Betontiefbord setzen	324	m	16,00 €	5.184,00 €
Verkehrszeichen	1	Psch	1.000,00 €	1.000,00 €
Kleinleistungen 5 %				3.663,80 €
Baustelleneinrichtung 5 %				3.846,99 €
Nettosumme				80.786,79 €
Mehrwertsteuer 19%				15.349,49 €
Bruttosumme Straßenbau				96.136,28 €

5. Erdarbeiten Gas-/Fernwärmeversorgung				
Leitungsgraben Gas-/Fernwärmeversorgung	80	m	28,00 €	2.240,00 €
Kleinleistungen 5 %				112,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				117,60 €
Nettosumme				2.469,60 €
Mehrwertsteuer 19 %				469,22 €
Bruttosumme Erdarbeiten Gas-/Fernwärmeversorgung				2.938,82 €

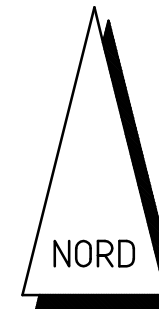
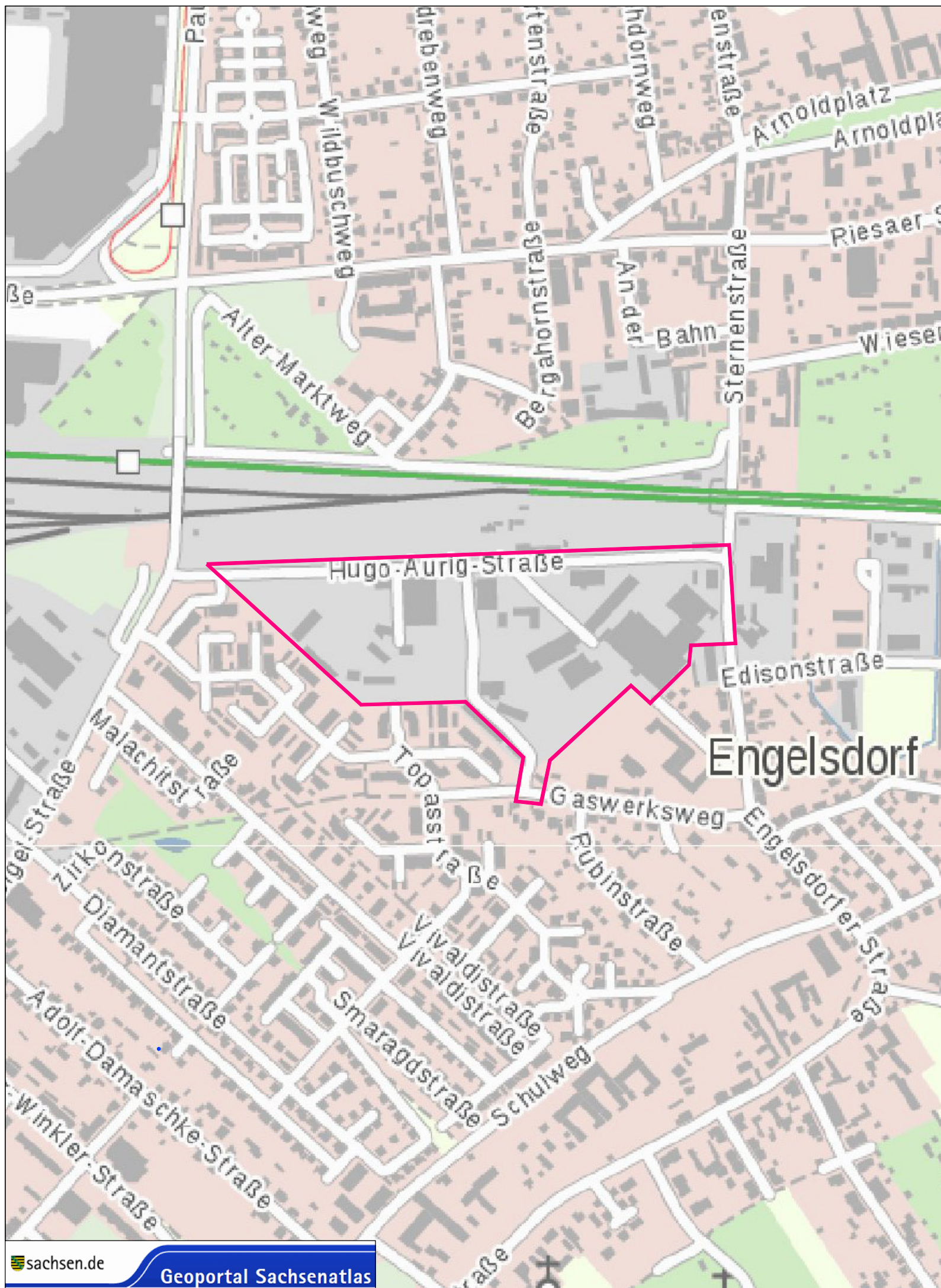
6. Erdarbeiten Energie/Telekom				
Kabelgraben einschl. Kabelschutz	80	m	35,00 €	2.800,00 €
Kleinleistungen 5 %				140,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				147,00 €

Bebauungsplan Nr. 423 - Hugo-Aurig-Straße/Gaswerksweg in Leipzig OT Engelsdorf
Kostenschätzung

Leistung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
Nettosumme				3.087,00 €
Mehrwertsteuer 19 %				586,53 €
Bruttosumme Erdarbeiten Energie/Telekom				3.673,53 €

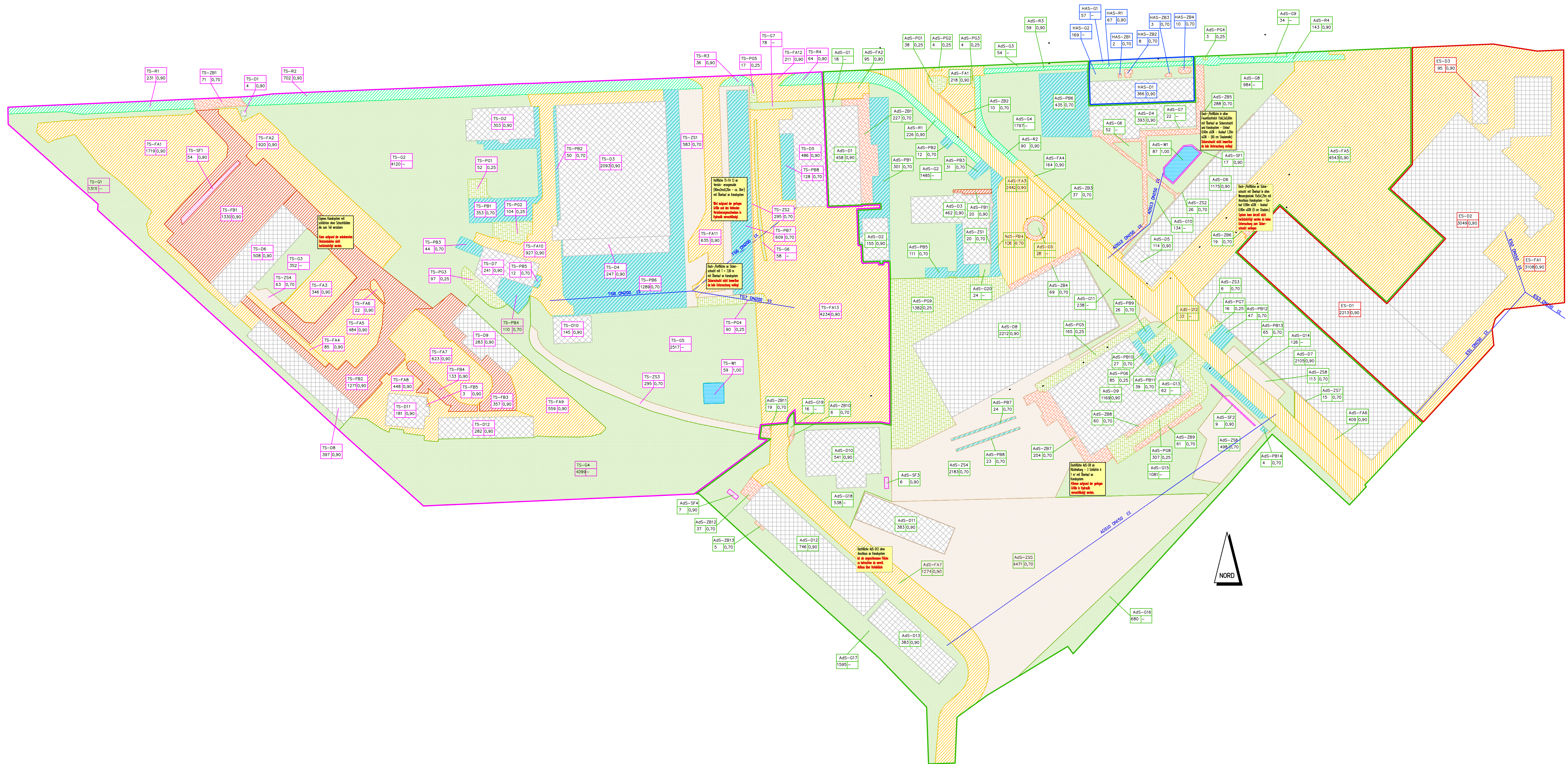
7. Straßenbeleuchtung

Kabelgraben einschl. Kabelschutz	80 m		23,00 €	1.840,00 €
Masthülse	4 St		350,00 €	1.400,00 €
Straßenbeleuchtungskabel	80 m		12,00 €	960,00 €
Beleuchtungsmast	4 St		1.300,00 €	5.200,00 €
Kleinleistungen 5 %				470,00 €
Baustelleneinrichtung 5%				493,50 €
Nettosumme				10.363,50 €
Mehrwertsteuer 19 %				1.969,07 €
Bruttosumme Straßenbeleuchtung				12.332,57 €



Zeichenerklärung: geplante Baumaßnahme

Index:	Änderungen:	Datum:	Bearbeiter:	gesehen:												
Vorhaben: Erschließung Bebauungsplan Nr. 423 "Hugo-Aurig-Straße/ Gaswerksweg" in Leipzig-Engelsdorf		ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung Lampestraße 3 04107 Leipzig Telefon 0341/1406290 info@ib-hirsch.com														
Auftraggeber: Gustav und Ingeborg Stabernack Immobilien GbR Am Eichberg 43 36341 Lauterbach		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearbeitet:</td> <td>20.11.2018</td> <td>aus</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet:</td> <td>20.11.2018</td> <td>datens</td> </tr> <tr> <td>geprüft:</td> <td>20.11.2018</td> <td>chutzr echtfl.</td> </tr> </tbody> </table>				Datum	Name	bearbeitet:	20.11.2018	aus	gezeichnet:	20.11.2018	datens	geprüft:	20.11.2018	chutzr echtfl.
	Datum	Name														
bearbeitet:	20.11.2018	aus														
gezeichnet:	20.11.2018	datens														
geprüft:	20.11.2018	chutzr echtfl.														
Entwässerungskonzept Übersichtskarte		Maßstab: - Blattnr.: GrünPA-10-01 Objektnummer: 1810 HUGO Format: en 420x297 Lagesystem: - Höhensystem: ausge blende														

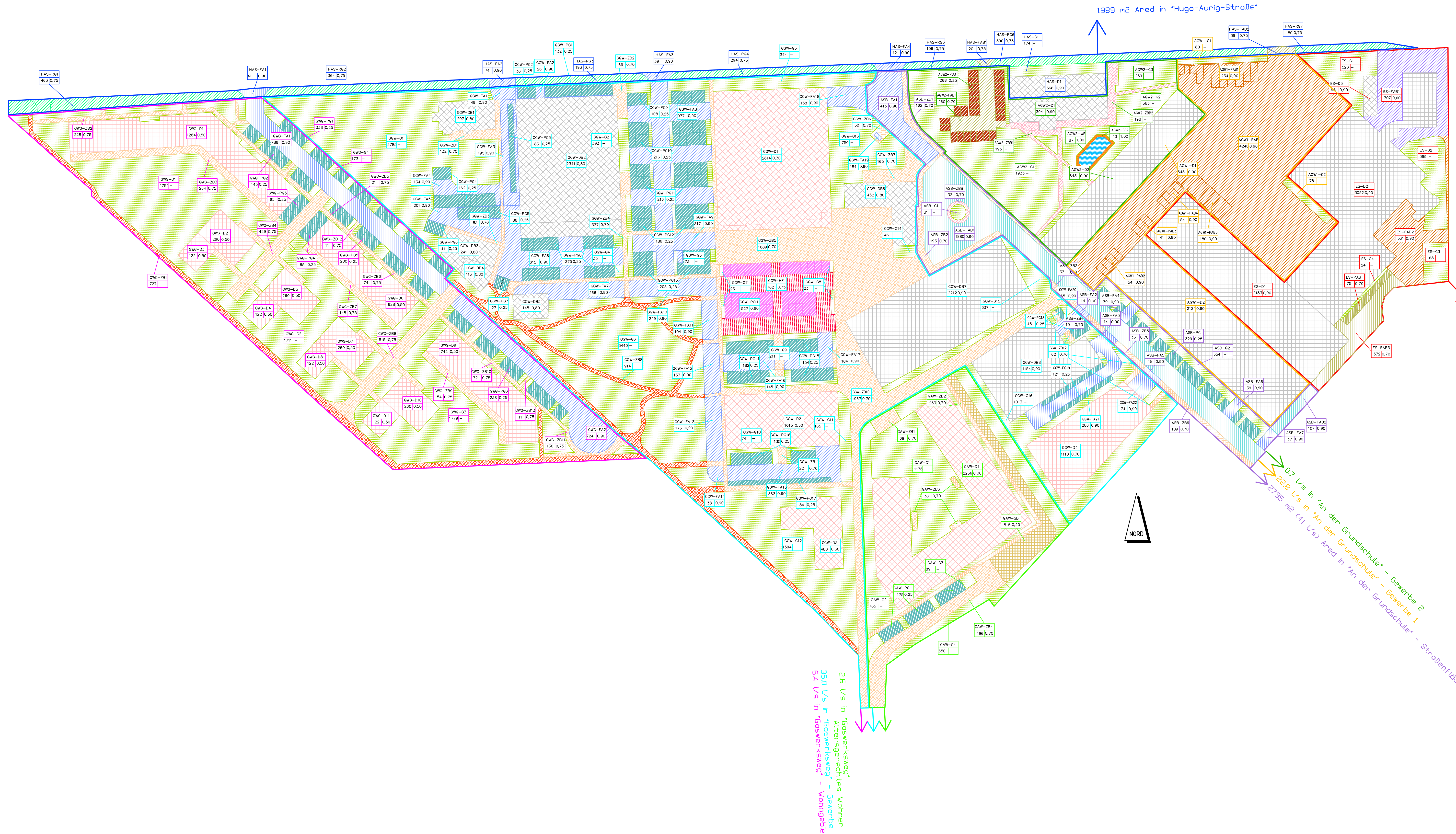


- Einzugsflächen "Topasstraße"**
- TS-D1: Flächennummer 4, Einzugsfläche in m² / mittlerer Abflußbeiwert 0,90
- Einzugsflächen "Hugo-Aurig-Straße"**
- HAS-D1: Flächennummer 366, Einzugsfläche in m² / mittlerer Abflußbeiwert 0,90
- Einzugsflächen "Engelsdorfer Straße"**
- ES-D1: Flächennummer 2213, Einzugsfläche in m² / mittlerer Abflußbeiwert 0,90
- Einzugsflächen "An der Grundschule"**
- AS-D1: Flächennummer 458, Einzugsfläche in m² / mittlerer Abflußbeiwert 0,90

Zeichenerklärung:

- Dachfläche
- Grünfläche
- Fahrbahn, Asphalt
- Fahrbahn, Beton
- Rod-Gehweg
- Zuwegungen, Betonpflaster
- Zuwegungen, Schotter/Kies
- Parkfläche, Grasfugenpflaster
- Parkfläche, Betonpflaster
- Wasser
- sonstige Flächen

Index:	Änderungen:	Datum:	Bearbeiter:	gesehen:										
Vorhaben:	Erschließung Bebauungsplan Nr. 423 "Hugo-Aurig-Straße/ Gaswerksweg" in Leipzig-Engelsdorf	ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung Lampestraße 3 04107 Leipzig Telefon 0341/1406290 info@ib-hirsch.com												
Auftraggeber:	Gustav und Ingeborg Stabernack Immobilien GbR Am Eichberg 43 36341 Lauterbach	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>aus</td> <td>20.11.2018</td> </tr> <tr> <td>datens</td> <td>20.11.2018</td> </tr> <tr> <td>chut</td> <td>20.11.2018</td> </tr> <tr> <td>ech</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Name	Datum	aus	20.11.2018	datens	20.11.2018	chut	20.11.2018	ech	
Name	Datum													
aus	20.11.2018													
datens	20.11.2018													
chut	20.11.2018													
ech														
Entwässerungskonzept		Maßstab: 1:750 Blattnr.: GrünRW-20-01												
Einzugsgebieteplan (Ist-Zustand)		Objektnummer: 1810 HUGO Format: en 1050x470 Lagesystem: ETRS89 Höhensystem: aus												

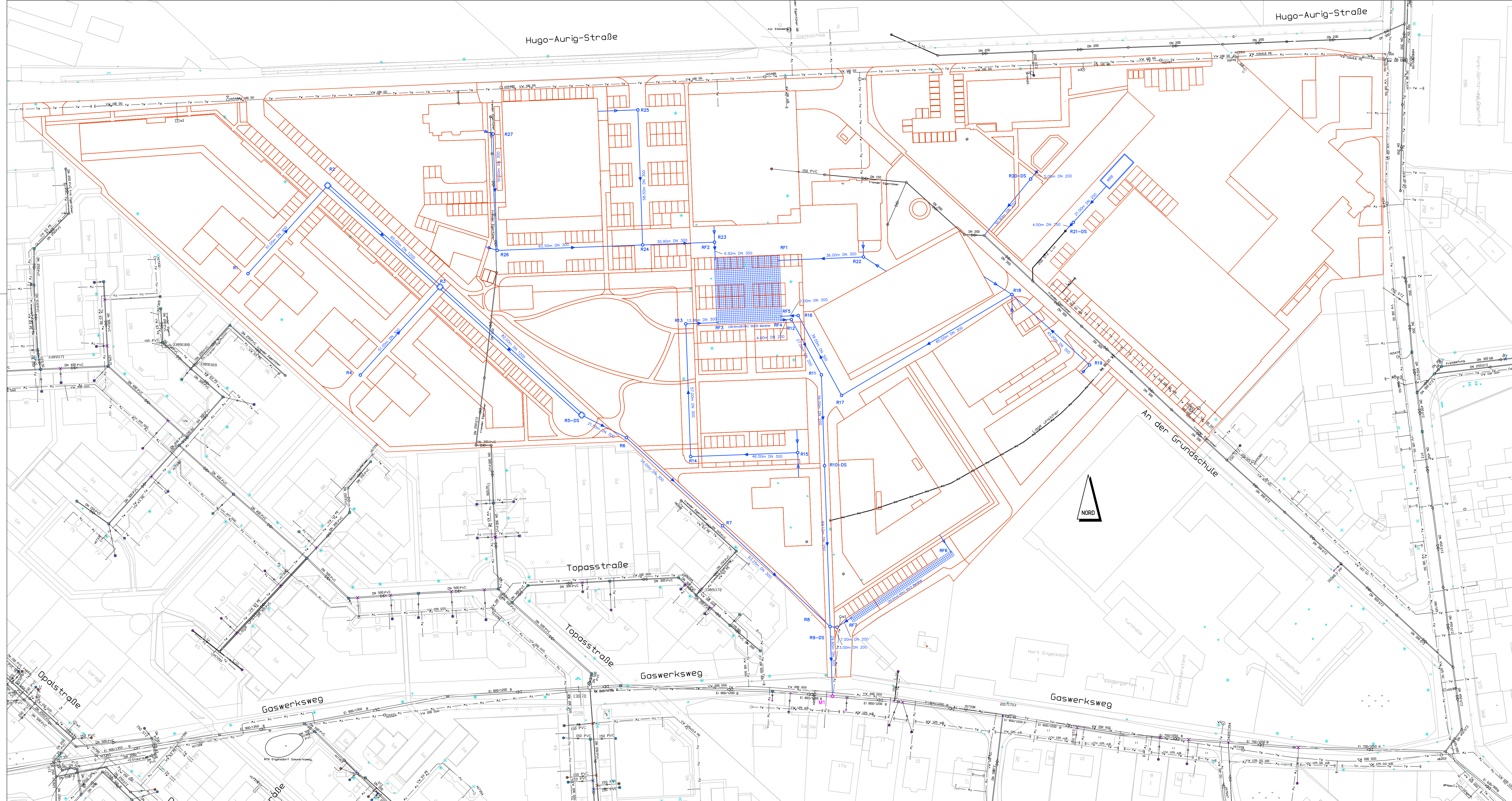


Einzugsflächen "Gaswerksweg" - Wohngebiet	
GWG-D1	Flächennummer
1284	Einzugsfläche in m2 / mittlerer Abflußbeiwert
Einzugsflächen "Gaswerksweg" - Gewerbe	
GWG-D1	Flächennummer
2614	Einzugsfläche in m2 / mittlerer Abflußbeiwert
Einzugsflächen "Gaswerksweg" - Altersgerechtes Wohnen	
GAW-D1	Flächennummer
2256	Einzugsfläche in m2 / mittlerer Abflußbeiwert
Einzugsflächen "Hugo-Aurig-Straße"	
HAS-D1	Flächennummer
366	Einzugsfläche in m2 / mittlerer Abflußbeiwert
Einzugsflächen "Engelsdorfer Straße"	
ES-D1	Flächennummer
2183	Einzugsfläche in m2 / mittlerer Abflußbeiwert
Einzugsflächen "An der Grundschule" - Gewerbe 1	
AGW1-D1	Flächennummer
645	Einzugsfläche in m2 / mittlerer Abflußbeiwert
Einzugsflächen "An der Grundschule" - Gewerbe 2	
AGW2-D1	Flächennummer
643	Einzugsfläche in m2 / mittlerer Abflußbeiwert
Einzugsflächen "An der Grundschule" - Straßenflächen	
ASB-FA1	Flächennummer
415	Einzugsfläche in m2 / mittlerer Abflußbeiwert

Zeichenerklärung:

	Planung
	Dachfläche
	Grünfläche
	Fahrbahn, Asphalt
	Zuwegungen, Betonpflaster
	Zuwegungen, sandgeschlämte Schotterdecke
	Parkfläche, Grasfugenpflaster
	Rad-Gehweg, Betonpflaster
	Schotterrassen
	Hybridfläche
	Parkfläche (Hybridfläche)
Bestand	
	Dachfläche
	Fahrbahn, Asphalt
	Fahrbahn, Betonpflaster
	Fahrbahn, Beton
	Fahrbahn, Natursteinpflaster
	Parkfläche, Betonpflaster
	Parkfläche, Grasfugenpflaster
	Fahrbahn, Betonpflaster
	Wasser
	sonstige Flächen, Beton

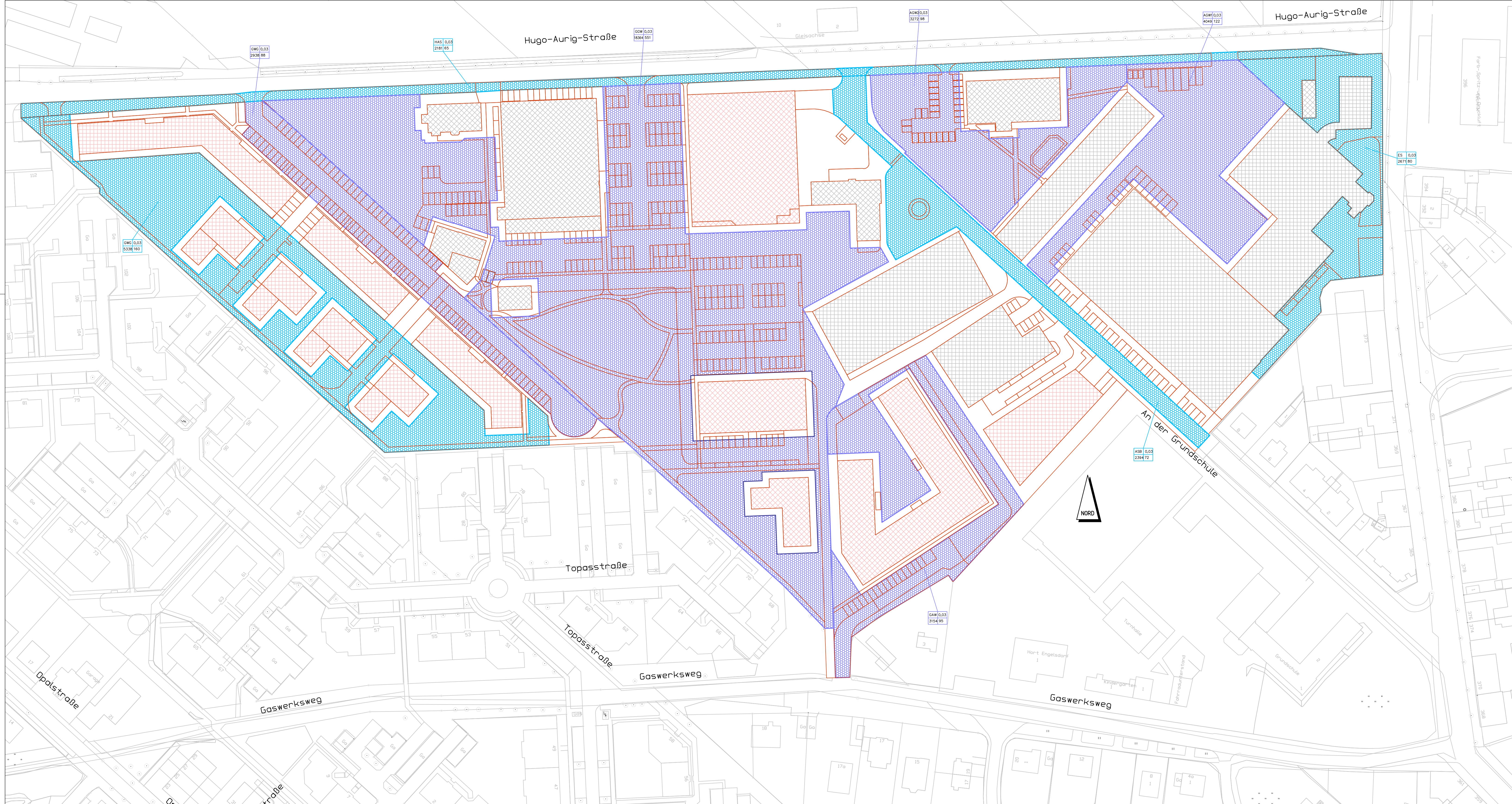
Index:	Änderungen:		Datum:	Bearbeiter:	gesehen:										
Vorhaben:	Erschließung Bebauungsplan Nr. 423 "Hugo-Aurig-Straße/ Gaswerksweg" in Leipzig-Engelsdorf		ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung Lampestraße 3 04107 Leipzig Telefon 0341/1406290 info@ib-hirsch.com												
Auftraggeber:	Gustav und Ingeborg Stabernack Immobilien GbR Am Eichberg 43 36341 Lauterbach		<table border="1"> <tr> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> <tr> <td>bearbeitet: 20.11.2018</td> <td>aus</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet: 20.11.2018</td> <td>datens</td> </tr> <tr> <td>geprüft: 20.11.2018</td> <td>chutze</td> </tr> <tr> <td></td> <td>echt.</td> </tr> </table>			Datum	Name	bearbeitet: 20.11.2018	aus	gezeichnet: 20.11.2018	datens	geprüft: 20.11.2018	chutze		echt.
Datum	Name														
bearbeitet: 20.11.2018	aus														
gezeichnet: 20.11.2018	datens														
geprüft: 20.11.2018	chutze														
	echt.														
Entwässerungskonzept			Maßstab: 1:750												
Einzugsgebieteplan (Planung-Zustand)			Blattnr.: GrünRW-30-01												
			Objektnummer: 1810 HUGO Format: en 1075x470												
			Lagesystem: ETRS89 Höhensystem: augs en												



Zeichenerklärung:

- gepl. Regenwasser-Staukanal mit Schacht
- gepl. Regenwasserleitung mit Schacht
- gepl. Regenwasser-Grundleitung
- gepl. Rigole
- gepl. Umbau vorh. RRB
- gepl. Mischwasserschacht
- vorh. Mischwasserkanal
- vorh. Schmutzwasserkanal
- vorh. Regenwasserkanal
- vorh. Trinkwasserleitung

Index:	Anderungen:	Datum:	Bearbeiter:	gesehen:
Vorhaben:	Erschließung Bebauungsplan Nr. 423 "Hugo-Aurig-Str. Gaswerksweg" in Leipzig-Engelsdorf	ingenieurbüro hirsch <small>Planung im Tief- & Straßenbau, Städtische Hydrologie und Bauüberwachung</small>		
Auftraggeber:	Gustav und Ingeborg Stabernack Immobilien GbR Am Eichberg 43 36341 Lauterbach	Lampestraße 3 04107 Leipzig Telefon 0341/1406290 info@ib-hirsch.com		
		Datum:	Name:	
		bearbeitet: 20.11.2018	aus:	
		gezeichnet: 20.11.2018	datens:	
		geprüft: 20.11.2018	chutz:	
			echt:	
Entwässerungskonzept		Maßstab: 1:750	Blattnr.: GrÜnt-30-01	
Entwässerungsplan		Objektnummer: 1810 HUGO	Format: en	1075x470
		Lagesystem: ETRS89	Höhen:	üNN



Zeichenerklärung:

- benötigte Überflutungsflächen
- Name Höhe in m
Fläche in m² Volumen in m³
- GGW 0,03
18364 551
- Name Höhe in m
Fläche in m² Volumen in m³
- ASB 0,03
2344 72
- GAW 0,03
3154 95
- ES 0,03
2671 80
- GWS 0,03
2181 65
- HAS 0,03
2181 65
- GSW 0,03
1534 551
- AGW 0,03
3272 98
- AGW 0,03
4049 122
- GWS 0,03
5338 160
- gepl. Dachfläche
- vorh. Dachfläche

Index:	Änderungen:		Datum:	Bearbeiter:	gesehen:
Vorhaben:	Erschließung Bebauungsplan Nr. 423 "Hugo-Aurig-Straße/ Gaswerksweg" in Leipzig-Engelsdorf		ingenieurbüro hirsch Planung im Tief- & Straßenbau, Stadthydrologie und Bauüberwachung		
Auftraggeber:	Gustav und Ingeborg Stabernack Immobilien GbR Am Eichberg 43 36341 Lauterbach		Lampestraße 3 04107 Leipzig Telefon 0341/1406290 info@ib-hirsch.com		
			Datum	Name	
			20.11.2018	aus	
			20.11.2018	datens	
			20.11.2018	chutz	
				echt.	
Entwässerungskonzept					
Lageplan					
(Überflutungsflächen)					
Maßstab: 1:750		Blattnr.: GrünB-30-01			
Objektnummer: 1810 HUGO		Format: en 1075x470			
Lagesystem: ETRS89		Höhensystem: DIN			