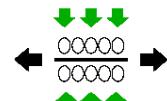


Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.																				
	 Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Fax: 03643 / 7793149	2195-17																				
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018																				
Ort: Jena																							
Bauvorhaben: Jena, Frauengasse - Umweltverträglichkeit																							
Bauwerk: Gesamtbauwerk																							
Index: 0																							
Station/Achse: -																							
Projektnummer: 2195-17																							
Bericht/Unterlage: 2195-17/01																							
Umfang: Hydrogeologische Stellungnahme																							
Auftraggeber: GW Projects GmbH Mierendorffstraße 3 60320 Frankfurt am Main																							
Bauherr: GW Projects GmbH Mierendorffstraße 3 60320 Frankfurt am Main																							
Verfasser: IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB Im Boden 9 99428 Weimar-Legefeld																							
Bearbeiter: Dipl.-Ing. A. Herold																							
Datum: 07.08.2018																							
Datei: 2195-17g01.doc																							
Prüfer: 																							
Verteiler:																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Firma</th> <th>Name</th> <th>E-Mail</th> <th>Druck</th> <th>PDF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GW Property Management GmbH</td> <td>Herr von Wedel</td> <td>2-fach</td> <td>-</td> <td>graf-von-wedel@gw-unternehmensgruppe.de</td> </tr> <tr> <td>AS+P Albert Speer + Partner GmbH</td> <td>Herr Bothe</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>j.bothe@as-p.de</td> </tr> <tr> <td>Büro Blattwerk</td> <td>Herr Stallmann</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>info@blattwerk.org</td> </tr> </tbody> </table>				Firma	Name	E-Mail	Druck	PDF	GW Property Management GmbH	Herr von Wedel	2-fach	-	graf-von-wedel@gw-unternehmensgruppe.de	AS+P Albert Speer + Partner GmbH	Herr Bothe	-	-	j.bothe@as-p.de	Büro Blattwerk	Herr Stallmann	-	-	info@blattwerk.org
Firma	Name	E-Mail	Druck	PDF																			
GW Property Management GmbH	Herr von Wedel	2-fach	-	graf-von-wedel@gw-unternehmensgruppe.de																			
AS+P Albert Speer + Partner GmbH	Herr Bothe	-	-	j.bothe@as-p.de																			
Büro Blattwerk	Herr Stallmann	-	-	info@blattwerk.org																			
Das Schriftstück ist urheberrechtlich geschützt. Die vollständige oder auszugsweise Weitergabe ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verfassers gestattet. Das Schriftstück wurde 2-fach ungeprüft in Papierform und 1-fach ungeprüft digital (*.pdf) ausgeliefert.																							
BAUTEIL: Gebäude / Tiefgarage			ARCHIV-NR.:																				
BLOCK: -			Seite: 1																				
VORGANG: Hydrogeologische Stellungnahme			Index: 0																				

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
	Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

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

1.	Vorbemerkungen.....	6
1.1	Vorgang und Aufgabenstellung.....	6
1.2	Genutzte Unterlagen.....	6
1.3	Verwendete Programme	7
2.	Berechnungen und Nachweise	7
2.1	Allgemeines.....	7
2.2	Umgebungsbebauung.....	8
2.3	Grundwasserdaten.....	9
2.4	Grundwasserhauptdaten.....	9
2.5	Berechnungskennwerte	10
2.6	Geometrie des Baukörpers	10
2.7	Hydraulische Berechnung zur Beeinflussung des Grundwassers.....	11
2.8	FEM-Berechnungen	12
3	Bewertung	14
3.1	Bewertung der Nachbarbebauung	14
3.2	Zusatzmaßnahmen	15
3.3	Notwendige ergänzende Untersuchungen	15
4.	Schlussbestimmungen	15

BAUTEIL:	Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR:
BLOCK:	-	Seite: 2
VORGANG:	Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
		Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

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

Tabelle 1:	Verwendete Programme.....	7
Tabelle 2:	Berechnung Aufstauhöhen	12

BAUTEIL:	Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR:
BLOCK:	-	Seite: 3
VORGANG:	Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
		Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S

Abbildung 1:	Übersicht Baufeld (Google 2019)	8
Abbildung 2:	Geometrie Baukörper	11
Abbildung 3:	Grundwassergleichen Rechengang 1 - System ohne Gebäude	13
Abbildung 4:	Grundwassergleichen Rechengang 2 - System mit Gebäude	13
Abbildung 5:	Grundwassergleichen Rechengang 3 - Differenzen (Rechengang 1 - Rechengang 2).....	14

BAUTEIL:	Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR:
BLOCK:	-	Seite: 4
VORGANG:	Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
	Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

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

Anlage 1:	Übersichtslageplan	Seite 01/01...01/001
Anlage 2:	Baugrundgutachten Standort	Seite 02/01...02/141
Anlage 3:	Ergebnisse Grundwassermesspegel bis 04/2019	Seite 03/01...03/009
Anlage 4:	Entwurfsplanung Gebäude	Seite 04/01...04/013
Anlage 5:	Hydraulische Berechnung - Analytische Lösung	Seite 05/01...05/004
Anlage 6:	Hydraulische Berechnung - FEM	Seite 06/01...06/005

BAUTEIL:	Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR:
BLOCK:	-	Seite: 5
VORGANG:	Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
	Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

1. Vorbemerkungen

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bauvorhabens „Jena, Frauengasse“ soll ein Geschäftsgebäude mit Tiefgarage errichtet werden. Das Gebäude ist gemäß /3/ mit 3 Untergeschossem und bis zu 21 Vollgeschossen, zzgl. Erdgeschoss geplant. Zum Vorhaben liegt eine Entwurfsplanung mit /3/ vor. Diese sieht 3 Tiefgaragengeschosse und 22 Vollgeschosse vor. Das Tiefgaragengeschoss bindet in die Festgesteinshorizonte des Baufeldes ein /.../. Für die weitere Planung ist die Erstellung eines Umweltverträglichkeitsberichtes notwendig. Teil der Umweltverträglichkeitsuntersuchungen ist die Erstellung und Begutachtung der Auswirkungen des Bauwerkes auf die hydrogeologische Situation des Untergrundes im Planungsgebiet. IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB wurde daher auf der Grundlage des Ingenieurvertrages Nr. 171026 vom 06.12.2017 mit folgendem Leistungsumfang beauftragt:

- **Erstellen eines hydrologischen Gutachtens zur Einschätzung der Auswirkung des Gebäudes im Hinblick auf die Beeinflussung der Grundwasserströmung am Standort**

Das vorliegende Schriftstück beinhaltet den diesbezüglichen Leistungsumfang auf der Basis der nachfolgend genannten und einzeln aufgeführten Unterlagen.

1.2 Genutzte Unterlagen

Für die Erstellung des vorliegenden Schriftstückes wurden folgende Unterlagen verwendet, die entweder vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt oder von den Versorgungsträgern beschafft bzw. im Hause des Entwurfsverfassers vorhanden sind:

- /1/ Literatur und Normung des Bauwesens in der jeweils gültigen Fassung und Auflage;
- /2/ Lizensierte Programme und Programmsysteme für Erdstatik und Grundbau (Lizenzennehmer IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB);
- /3/ Waldhelm GmbH, 143 Neubau Geschäftsgebäude mit Tiefgarage Steinweg/Frauengasse 07743 Jena, VBB-Plan Nr. 01 bis 13 vom 17.12.2018 als *.pdf;
- /4/ BEB Jena Consult GmbH, Jena, Steinweg Frauengasse, Neubau Steinweg Tower, Geotechnischer Untersuchungsbericht nach EC 7.2 -Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung- vom 30.11.2018 als *.pdf;
- /5/ IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB, Intershop Jena - Steinweg, Jena, Hydrogeologische Stellungnahme, Bericht Nr. 2118-17/02 vom 11.12.2017;

BAUTEIL: Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR:
BLOCK: -	Seite: 6
VORGANG: Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB  Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Tel.: 03643 / 7793144 Fax: 03643 / 7793149	Projekt-Nr. 2195-17																
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018																
<p>/6 Jena-Geos Ingenieurbüro GmbH, Jena Inselplatz, Projekt Nr. 5791, Hydrogeologisches Gutachten vom 10.03.2011 als *.pdf;</p> <p>/7 Schneider, G. (1995). Beeinflussung des Grundwasserstroms durch Bauwerke mit räumlicher Erstreckung. Die Bautechnik, Heft 5, S. 289-298;</p> <p>/8 Schneider, G. (1983). Grundwasseraufstau vor Bauwerken bei gleichzeitiger Unter- und Umströmungsmöglichkeit. Die Bautechnik, Heft 11, S. 391-394;</p> <p>/9 HT Hydrotechnik GmbH, Jena, Steinweg-Frauengasse, Neubau Intershop, Wasserstände GWM 1 vom 08.10.2018 bis 15.03.2019 als *.pdf;</p>																			
<h3>1.3 Verwendete Programme</h3> <p>Für die Bearbeitung der vorliegenden Berechnung wurden folgende Programme und Programmsysteme verwendet. Die für die Berechnung verwendeten Programme und Programmsysteme sind für IBH - Herold & Partner Ingenieure Part mbB lizenziert. Es wurden folgende Programme verwendet.</p>																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lfd. Nr.</th><th>Bezeichnung</th><th>Verfasser</th><th>Version/Modul</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td><td>GGU-SS-FLOW2D</td><td>GGU Software, Braunschweig</td><td>Version 10.08, Stand 2019</td></tr> <tr> <td>02</td><td>MathCAD</td><td>PTC Needham</td><td>Version 15, Stand 2019</td></tr> <tr> <td>03</td><td>Allplan 2018</td><td>Nemetschek Software, München</td><td>Version 2018, Stand 2019</td></tr> </tbody> </table>				Lfd. Nr.	Bezeichnung	Verfasser	Version/Modul	01	GGU-SS-FLOW2D	GGU Software, Braunschweig	Version 10.08, Stand 2019	02	MathCAD	PTC Needham	Version 15, Stand 2019	03	Allplan 2018	Nemetschek Software, München	Version 2018, Stand 2019
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Verfasser	Version/Modul																
01	GGU-SS-FLOW2D	GGU Software, Braunschweig	Version 10.08, Stand 2019																
02	MathCAD	PTC Needham	Version 15, Stand 2019																
03	Allplan 2018	Nemetschek Software, München	Version 2018, Stand 2019																
Tabelle 1: Verwendete Programme																			
<h2>2. Berechnungen und Nachweise</h2> <h3>2.1 Allgemeines</h3> <p>Der Standort für den Neubau ist geologisch dahingehend geprägt, als dass hier gemäß /4/ unter einer Auffüllungsdecke, quartäre Kiese, die als oberer Grundwasserleiter einzustufen sind, sowie bindige Auelehme und -tone anstehen. Diese werden von Ton-, Schluff- und Sandstein, die als „dicht“ zu bezeichnen sind, unterlagert. Im tieferen Untergrund, der jedoch von der Maßnahme nicht berührt wird, sind weitere Grundwasserstockwerke zu erwarten. Die derzeitige Fragestellung beschränkt sich hier ausschließlich auf die Beeinflussung der Grundwasserwegsamkeiten durch das geplante Gebäude. Dieses liegt aufgrund der Einbindetiefe /3/ direkt im Grundwasserleiter. Der Grundwasserstrom wird hier unterbrochen. Die Gründung des Gebäudes liegt in den als nahezu undurchlässig nach /4/ gekennzeichneten Ton-, Schluff- und Sandsteinschichten des Baufeldes. Der obere Grundwasserleiter (quartäre Kiese) weist eine Mächtigkeit zwischen 1,00 bis 3,00 m auf. Die Saale ist am Standort ca. 80...100 m Luftlinie entfernt.</p>																			
BAUTEIL:	Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR.:																	
BLOCK:	-	Seite: 7																	
VORGANG:	Hydrogeologische Stellungnahme		Index: 0																

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB  Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Tel.: 03643 / 7793144 Fax: 03643 / 7793149	Projekt-Nr.
			2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

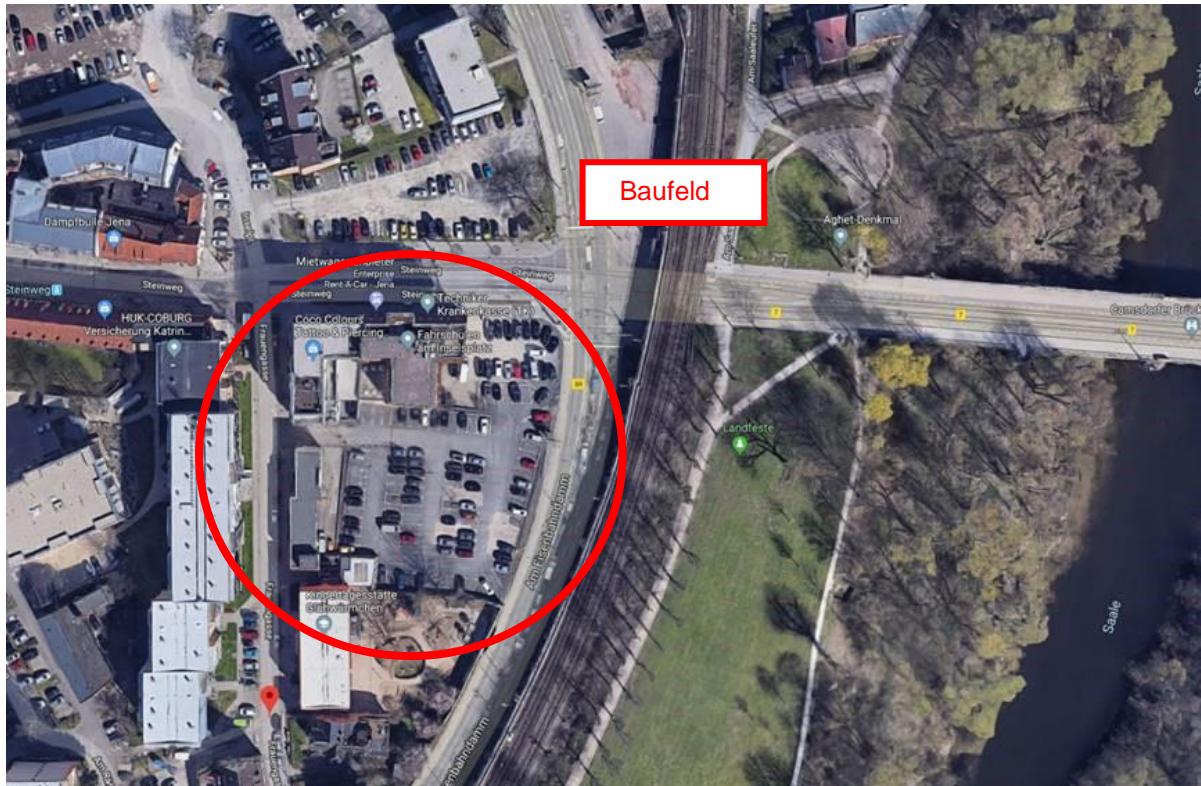


Abbildung 1: Übersicht Baufeld (Google 2019)

2.2 Umgebungsbebauung

Die umliegende Bebauung ist sehr nah am geplanten Gebäude gelegen. Die anschließenden Gebäude sind gemäß jetzigen Kenntnisstand in den quartären Kiesen ohne Einschränkung des Grundwasserstroms gegründet. Die derzeitige Fläche selbst ist unbebaut, ehemalige Altbebauung ist jedoch nicht auszuschließen /4/. Gemäß den Ergebnissen der Baugrundkundung stehen wasserführende Schichten ab einer Tiefe von ca. 0,60...3,00 m unter GOK an.

BAUTEIL:	Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR:
BLOCK:	-	Seite: 8
VORGANG:	Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
	Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

2.3 Grundwasserdaten

Zum Bauvorhaben liegt ein Baugrundgutachten nach /4/ vor. In unmittelbarer Nachbarschaft wurde eine hydrogeologische Stellungnahme für ein größeres Bauvorhaben mit /6/ vorgelegt. Die vorliegende Untersuchung nimmt die genannten Quellen 4 bzw. 6 in Anspruch und leiten aus diesen die maßgeblichen Randbedingungen, die für das Bauvorhaben für Interesse sind, ab. Eine Übertragbarkeit ist hier möglich, da der Standort unmittelbar in das System nach /6/ einbindet. Die für die Berechnung anzusetzenden Durchlässigkeitsbeiwerte sind den Unterlagen nach /4/ bzw. den Untersuchungen in /6/ entlehnt und wurden hier mit Laborversuchen ermittelt. Ergänzend ist die Unterlage /5/ in die Bestandsunterlagen mit einbezogen worden.

2.4 Grundwasserhauptdaten

Gemäß den Unterlagen in /4/ und den Untersuchungen in /6/ ist am Standort von folgenden Grundwasserhauptdaten auszugehen:

Grundwasserstockwerke: mind. 1 Stockwerk

Art: Lockergesteinsaquifer (mit Mächtigkeit von 1,00...4,00 m)

Höchster Grundwasserstand: +140,80 m NHN

Niedrigster Grundwasserstand: +138,60 m NHN

Bemessungswasserstand: +141,50 m NHN

Am Standort sind drei Beobachtungspegel errichtet worden. Die Beobachtungspegel sind dreiecksförmig außerhalb des Baufeldes verteilt und werden ständig beprobt. Die Grundwassermessdaten sind in Anlage 3 für den Zeitraum nach Errichtung bis April 2019 beigegeben. Hiernach bestätigen sich die o.g. Bandbreiten der Grundwasserstände.

BAUTEIL: Gebäude / Tiefgarage

BLOCK: -

VORGANG: Hydrogeologische Stellungnahme

ARCHIV-NR:

Seite: 9

Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
	Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

2.5 Berechnungskennwerte

Für die Berechnung und Nachweisführung sind folgende aus /4/ bzw. /6/ entnommene Kennwerte in die Berechnung eingeflossen:

Durchlässigkeitsbeiwert Aquifer: $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ (Mittelwert)

Hydraulischer Gradient:	Minimal:	0,0010 (nach /6/ und /4/)
	Maximal:	0,0020 (nach /6/ und /4/)
	Mittel:	0,0013 (nach /6/ und /4/)

Grundwasserfließrichtung: Die Grundwasserfließrichtung ist nach /6/ mit folgenden Kenndaten bestimmt:

Minimaler Winkel:	32,9° (NNE)
Maximaler Winkel:	60,6° (ENE)
Mittlerer Winkel:	50,3° (NE)

Für die weiteren Berechnungen gehen wir von einem mittleren Winkel der Grundwasserfließrichtung von 50,30° aus.

Die Lage des Gebäudes berücksichtigend, ist ein mittlerer Anströmwinkel von ca. 45° anzusetzen. Hierbei ist die Bauwerksschwerachse mit einem Winkel von ca. 90° zu Nord in Ansatz gebracht worden.

2.6 Geometrie des Baukörpers

Die Geometrie des Baukörpers ist in der nachfolgenden Abbildung 2 dargestellt. Das Bauwerk weist Abmaße von ca. 80 m in Längsrichtung und 45 m in Querrichtung auf. Maßgebend für die Beurteilung wird die Bauwerkslängsrichtung, da diese im Anströmbereich liegt.

BAUTEIL: Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR:
BLOCK: -	Seite: 10
VORGANG: Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
		Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

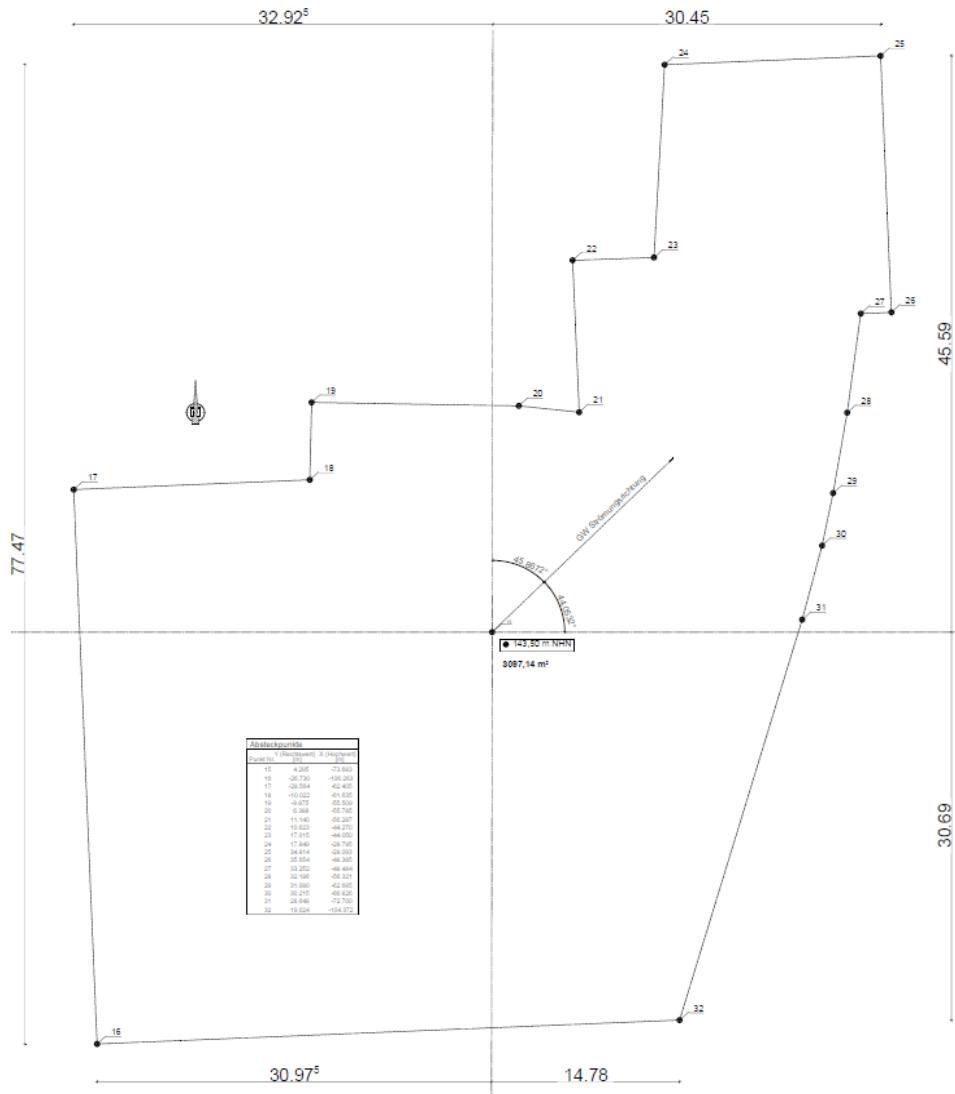


Abbildung 2: Geometrie Baukörper

2.7 Hydraulische Berechnung zur Beeinflussung des Grundwassers

In Anlage 5 sind die Berechnungen für die zur Ermittlung des maximalen Grundwasseraufstaus unter Berücksichtigung der Bauwerksabmessung und der in /4/ und /6/ ermittelten hydraulischen Gradienten angegeben. Die Berechnung wurde hier, unter Berücksichtigung der Geometrie des Bauwerkes /3/, für eine ausschließliche Umströmung vorgenommen. Eine Unterströmung ist nicht möglich, da das Bauwerk mit 3 Tiefgeschossen mind. 6,00...6,50 m in die Ton-, Schluff- und Sandsteinhorizonte einbindet. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Anlage 5 hinterlegt. Genutzt wurde hier das Programm MathCAD und die Untersuchungen nach Schneider /7/. Im Ergebnis der Berechnung ist von folgenden Randbedingungen auszugehen:

BAUTEIL:	Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR.:
BLOCK:	-	Seite: 11
VORGANG:	Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
	 Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

I [-]	Bauwerkslänge [m]	Hydraulischer Gradient i [-]	Aufstau [cm]
min	ca. 78,00	0,0010	2,76
max	ca. 78,00	0,0020	5,52
mittel	ca. 78,00	0,0013	3,59

Tabelle 2: Berechnung Aufstauhöhen

Unabhängig von der o.g. allgemein gültigen Lösung ist nach /8/ eine Berechnung an einem beliebigen Punkt des Bauwerks möglich. Hierbei haben wir die Eckpunkte des Bauwerkes herangezogen und die Anströmrichtung mit $\beta = \text{ca. } 45^\circ$ berücksichtigt. Ferner wurden auch die unterschiedlichen hydraulischen Gradienten in Ansatz gebracht. Die Ergebnisse sind in Anlage 5 hinterlegt.

Im Ergebnis der Berechnung ist festzustellen, dass im Rahmen des Bauvorhabens bei einer 3-geschossigen Tiefgarage mit einer dauerhaften anstromseitigen Aufhöhung des Grundwasserspiegels von ca. $\leq 2,7 \dots 5,5$ cm zu rechnen ist.

2.8 FEM-Berechnungen

Die vorliegenden analytischen Berechnungen wurden durch eine FEM-Berechnung mit dem Programmsystem GGU-SS-Flow2D überprüft. Es konnte eine gute Übereinstimmung mit den analytischen Ergebnissen erzielt werden. Berechnet wurde das System als ebenes System, wobei der Aquifer (Homogenbereich A) mit einer Durchlässigkeit von $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ abgebildet worden ist. Die Grundwasseranstromrichtung und die Gebäudegeometrie wurden näherungsweise so simuliert, wie diese auch in der Örtlichkeit auftreten. Der hydraulische Gradient ist mit $i = 0,02$ (Maximalwert) in die Berechnung eingeflossen. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Berechnungsergebnisse. Insgesamt sind drei Rechengänge ausgeführt worden.

- Rechengang 1:* Gesamtsystem ohne Gebäude
- Rechengang 2:* Gesamtsystem mit Gebäude
- Rechengang 3:* Differenzbildung (Rechengang 1 abzgl. Rechengang 2)

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Grundwassergleichen für die einzelnen Systeme.

BAUTEIL: Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR.:
BLOCK: -	Seite: 12
VORGANG: Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
		Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

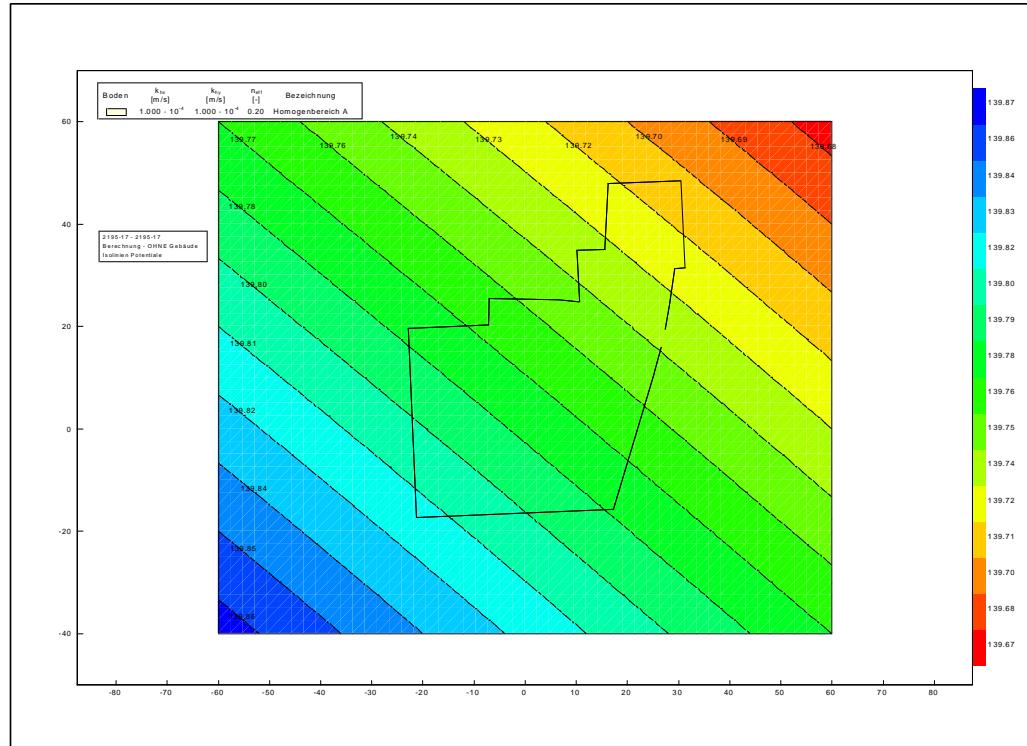


Abbildung 3: Grundwassergleichen Rechengang 1 - System ohne Gebäude

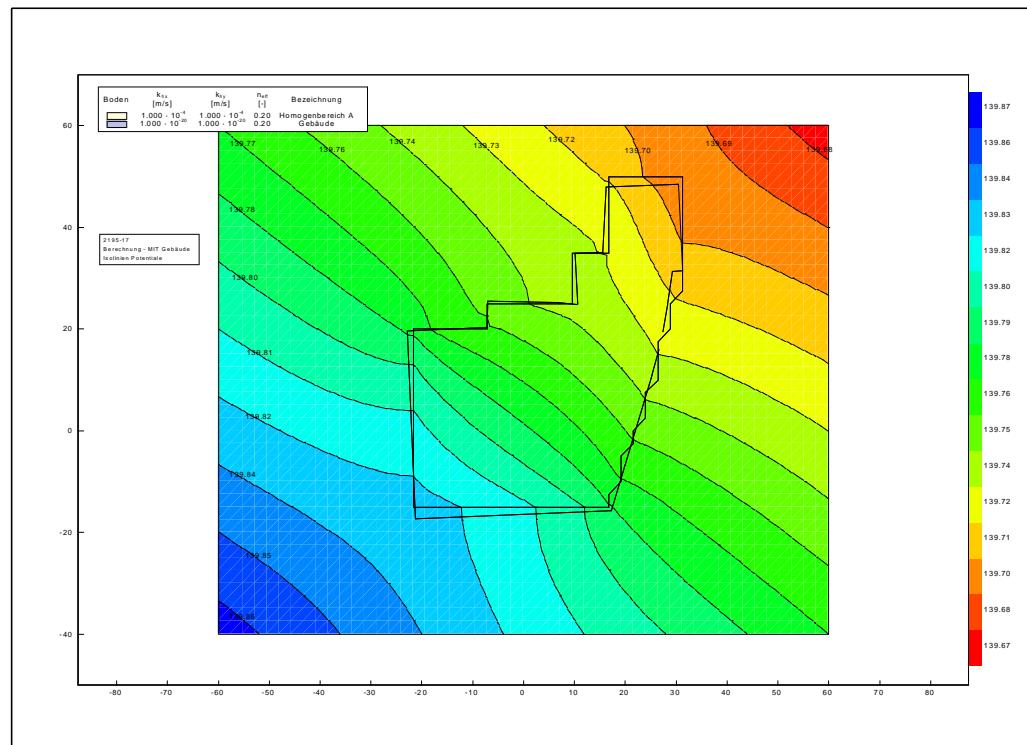


Abbildung 4: Grundwassergleichen Rechengang 2 - System mit Gebäude

BAUTEIL:	Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR.:
BLOCK:	-	Seite: 13
VORGANG:	Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
	Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

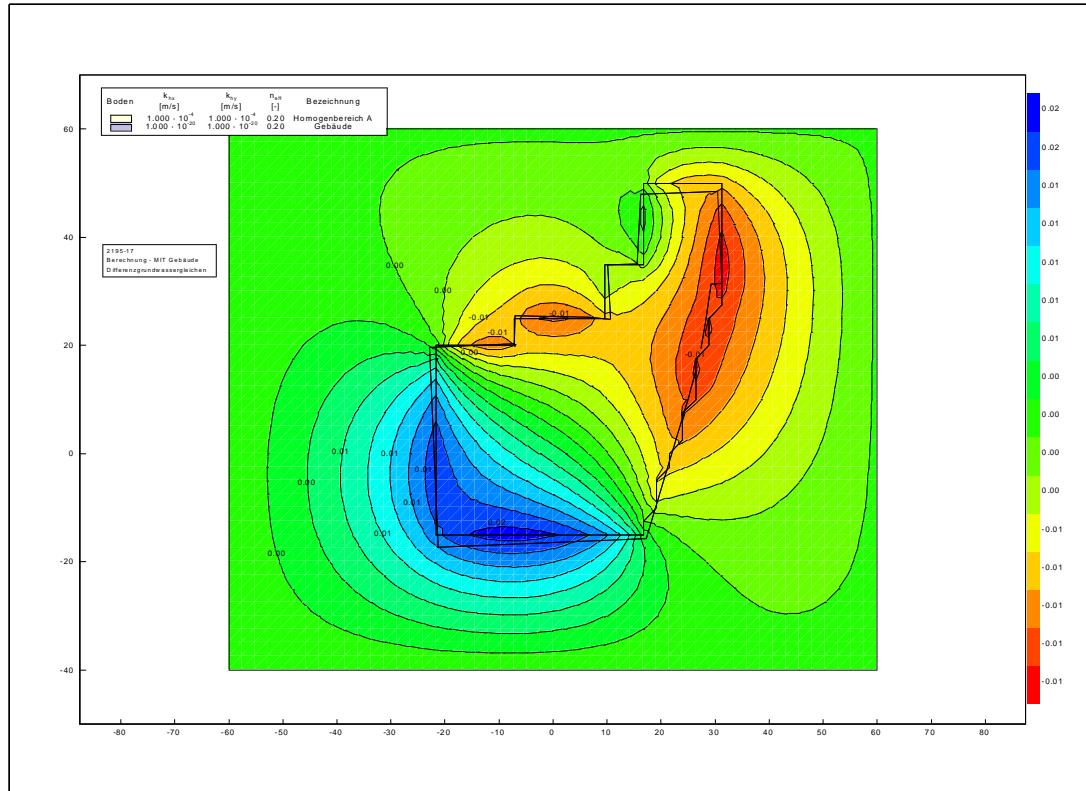


Abbildung 5: Grundwassergleichen Rechengang 3 - Differenzen (Rechengang 1 - Rechengang 2)

Wie sich aus den Berechnungsergebnissen ergibt, entspricht die analytische Näherungsbildung im vorangegangenen Kapitel auch etwa den Ergebnissen, die mit der FEM-Berechnung ermittelt wurden. Vor dem Gebäude ist ein maximaler Aufstau im Anstrombereich von $\Delta h = 0,02$ cm zu erwarten. Im Abstrombereich ist eine Grundwasserabsenkung der Größenordnung von $\Delta h \leq -0,01$ m zu erwarten. Die Werte decken sich sehr gut mit den analytischen Berechnungsergebnissen. Die vollständigen Berechnungsunterlagen und Ausdrucke sind in Anlage 6 beigegeben.

3 Bewertung

3.1 Bewertung der Nachbarbebauung

Die Aufstauhöhen sind im vorliegenden Fall sehr gering und für die Nachbarbebauung aufgrund der großen Entfernung unrelevant. Zudem wirkt sich hier günstig aus, dass die Nachbarbebauung im Abstrombereich selbst oberhalb der quartären Lockergesteinsdecke, d.h. des Aquifers gegründet wurde. Eine negative Beeinflussung der Nachbarbebauung ist hier nicht zu befürchten.

BAUTEIL: Gebäude / Tiefgarage	ARCHIV-NR.:
BLOCK: -	Seite: 14
VORGANG: Hydrogeologische Stellungnahme	Index: 0

Verfasser:	IBH – Herold & Partner Ingenieure Part mbB	Tel.: 03643 / 7793144	Projekt-Nr.
	Im Boden 9, 99428 Weimar-Legefeld	Fax: 03643 / 7793149	2195-17
Bauwerk:	Jena, Frauengasse	ASB.NR.: -	Datum: 07.08.2018

3.2 Zusatzmaßnahmen

Aufgrund der günstigen Lage des Bauwerkes der örtlichen Situation sind Zusatzmaßnahmen während des Baus nicht notwendig. Die vorliegenden Berechnungen zeigen in Verbindung mit den Unterlagen nach /4/ und /6/, dass am Standort die Einbindung des Gebäudes in den „Stauer“ nur eine marginale Beeinflussung der Umgebungsbedingungen bringt.

3.3 Notwendige ergänzende Untersuchungen

Im Zuge der weiteren Planungen ist das Grundwassermanagement an den vorhandenen Grundwassermesspegeln weiter fortzuführen. Die derzeitige Datendichte ist relativ „dünn“. Über Stichtagsmessungen ist die Grundwasserströmungsrichtung zu präzisieren bzw. über die Schwankungen der Jahresganglinien eine Überprüfung der angesetzten hydraulischen Gradienten notwendig!

4. Schlussbestimmungen

- Ergeben sich im Zuge der weiteren Planungen andere als die im vorliegenden Schriftstück beschriebenen Randbedingungen, bitten wir um eine entsprechende Benachrichtigung.
- Das vorliegende Gutachten darf nur in vollständiger, ungekürzter Form mit allen Anlagen und Zustimmungen des AG vervielfältigt werden.

Aufgestellt: Weimar, den 07.08.2018



Dipl.-Ing. A. Herold

BAUTEIL: Gebäude / Tiefgarage

ARCHIV-NR.:

BLOCK: -

Seite: 15

VORGANG: Hydrogeologische Stellungnahme

Index: 0