INGENIEUR
GRUPPE
GEOTECHNIK

Dr.-Ing. Josef Hintner
Dr.-Ing. Daniel Renk
Dr.-Ing. Thomas Scherzinger
Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch

Sachverständige für Erd- und
Grundbau nach Bauordnungsrecht

Prüfstelle nach RAP Stra 15, Fachgebiet A3

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner · Renk · Scherzinger · Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 · D - 79199 Kirchzarten
Tel. 0 76 61 / 93 91 - 0 · Fax 076 61 / 93 91 75
www.ingenieurgruppe-geotechnik.de

Geotechnische und hydrogeologische Stellungnahme für einen Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung

für den Neubau drei unterkellerter Wohnhäuser (Haus A/B, Haus D und Haus E) im Rahmen des Bauvorhabens Innenstadt Bad Krozingen

Auftraggeber:	Wohnbau Baden AG Gebhard-Kromer-Straße 7 79111 Freiburg
Unsere Auftragsnummer:	17051/Hi-Sp
Bearbeiter:	Herr Hintner / Herr Späth
Ort, Datum:	Kirchzarten, 24. Mai 2019/Sp-gl

Inhaltsverzeichnis

1	**Veranlassung / Aufgabenstellung**	**3**
2	**Unterlagen**	**3**
3	**Baugrund**	**4**
3.1	Untergrundaufbau und Wasserverhältnisse	4
4	**Wasserhaltung**	**5**
5	**Einleitung des geförderten Grundwassers**	**7**
6	**Auswirkungen der GW-Haltung auf die umliegende Bebauung**	**8**
7	**Schlussbemerkungen**	**8**

Anlagenverzeichnis

1 Lageplan
- 1.1 topographische Lage des Bauvorhabens M 1:25.000
- 1.2 Grundwassergleichenplan für mittlere Grundwasserstände (MW)
- 1.3 Lage der Einleitstelle in den Neumagen
- 1.4 Lageplan mit Standorte der Brunnen Haus A/B
- 1.5 Lageplan mit Standorte der Brunnen Haus D
- 1.6 Lageplan mit Standorte der Brunnen Haus E

2 Berechnungsergebnisse
- 2.1 Absenktrichter Haus A/B
- 2.2 Absenktrichter Haus D
- 2.3 Absenktrichter Haus E

Anhang

- A Geotechnischer Bericht zum Bauvorhaben vom 04.05.17 (unsere Auftragsnummer: 17051/Hi-Li)
- B Tischvorlage vom Büro Fichtner Water & Transportation vom September 2018
- C Kurzbericht zum Bauvorhaben vom Oktober 2018 (Aufsteller: Fichtner Water & Transportation)
- D Schreiben mit Bezug auf öffentliches Interesse des Bauvorhabens der Stadt Bad Krozingen
- E Projektlaufplan
- F Unterlagen zur UVP – Vorprüfung
- G Lageplan der Baugrube

1 Veranlassung / Aufgabenstellung

Die Stadt Bad Krozingen beabsichtigt den Neubau drei unterkellerter Wohnhäuser auf den Flurstücken mit den Lgb.-Nrn. 115/1 und 18 an der Basler-Straße in Bad Krozingen. Planer sind die Architekten und Generalplaner Dörr & Irrgang aus Au. Zur Trockenhaltung der Baugrube sind Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.
Da das Bauvorhaben bis ins Grundwasser reicht, muss ein begründetes öffentliches Interesse für die Ausführung des Bauvorhabens bestehen. Dieses wird durch ein Schreiben der Stadt Bad Krozingen dargelegt (siehe Anhang D).
Für den für die Grundwasserabsenkung zu stellenden Wasserrechtsantrag wurde die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, durch die Bauherrenschaft beauftragt, eine entsprechende hydrogeologische Stellungnahme auszuarbeiten.
Die Entnahme von Grundwasser mit einem jährlichen Volumen von 100.000 m³ - < 10 Mio. m³ / Jahr bedarf nach § 7 Abs. 1 UVPG i. V. m. Ziffer 13.3.2 der Anlage 1 des UVPG einer allgemeinen Vorprüfung. Die Unterlagen dazu sind im Anhang F enthalten.

2 Unterlagen

- **Architekten und Generalplaner Dörr & Irrgang, Au:**
  - [U1] Lageplan der Baugrube, per Mail am 24.04.2019 (s. Anhang G)
  - [U2] Projektlaufplan, per Mail am 14.06.19 (s. Anhang E)

- **Fichtner Water & Transportation, Freiburg:**
  - [U3] Tischvorlage vom Büro Fichtner Water & Transportation, vom September 2018, siehe Anhang B
  - [U4] Kurzbericht zu den bauzeitlichen Auswirkungen auf das Grundwasser, siehe Anhang C

- **Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:**
  - [U5] Geotechnischer Bericht zum Bauvorhaben vom 04.05.17 (unsere Auftragsnummer: 17051/Hi-Li), s. Anhang A

- **Freiraum- und LandschaftsArchitektur, Eschbach:**
  - [U6] UVP Vorprüfung, per Mail am 13.06.2019

3 Baugrund

3.1 Untergrundaufbau und Wasserverhältnisse

Die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse sind ausführlich im Geotechnischen Bericht [U5] beschrieben.
Gemäß [U1] kommt die geplante Kellerbaugrube in den i. d. R. sandigen, z. T. schwach schluffigen, schwach steinigen Schwarzwaldkiesen zu liegen, die von Auffüllungen bzw. teilweise von der natürlichen Decklage überlagert werden.

Im Baubereich ist ein zusammenhängender Grundwasserspiegel (GWS) ausgebildet, dessen Grundwasserleiter die durchlässigen Schwarzwaldkiese sind. Nach dem Grundwassergleichenplan für den Raum Colmar - Freiburg (Hrsg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 1999) strömt das Grundwasser etwa in nordwestlicher Richtung mit einem Gefälle von rund 1,1 % [U4, U5] (siehe Anlage 1.2). Die Grundwassergleichen für die mittleren Grundwasserstände MW gehen aus der Anlage 1.2 hervor. Die für Bauzustände üblicherweise maßgebenden mittleren Hochwasserstände MHW liegen etwa 0,5 m über den MW-Werten. Der Abstand der niedrigsten Wasserstände (NNW) zum MW beträgt nach [U3] ca. 1,8 bis 1,9 m.
Für die Baugrube von Haus A/B werden somit folgende mit der Fläche der Baugrube gewichtete Wasserstände berücksichtigt:

	Flurabstand [m]	Höhe mNN
Mittlerer Grundwasserstand (MW)	ca. 2,6	ca. 228,4
Mittlerer Grundwasserhöchststand (MHW)	ca. 2,1	ca. 228,9
Niedrigster Grundwasserstand (NNW)	ca. 4,4	ca. 226,6

Für die Baugrube von Haus D ergeben sich folgende Wasserstände:

	Flurabstand [m]	Höhe mNN
Mittlerer Grundwasserstand (MW)	ca. 2,6	ca. 228,9
Mittlerer Grundwasserhöchststand (MHW)	ca. 2,1	ca. 229,4
Niedrigster Grundwasserstand (NNW)	ca. 4,5	ca. 227,0

Für die Baugrube von Haus E ist von folgenden Wasserständen auszugehen:

	Flurabstand [m]	Höhe mNN
Mittlerer Grundwasserstand (MW)	ca. 2,5	ca. 228,7
Mittlerer Grundwasserhöchststand (MHW)	ca. 2,0	ca. 229,2
Niedrigster Grundwasserstand (NNW)	ca. 4,4	ca. 226,8

Der Durchlässigkeitsbeiwert der Schwarzwaldkiese ist im Bereich des Bauvorhabens sehr heterogen und liegt voraussichtlich im Bereich zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-4}$ m/s. Für die Berechnungen wird unter Berücksichtigung von [U3] ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$ angesetzt.

4 Wasserhaltung

Bei den berücksichtigten Grundwasserständen und den vorliegenden Verhältnissen ist eine offene Grundwasserhaltung nicht mehr beherrschbar, weshalb die **Grundwasserabsenkung** überwiegend **mit gebohrten Schwerkraftbrunnen** durchgeführt werden muss. Die Anzahl, Lage und Eckdaten zu den Brunnen, die für die Wasserhaltung für das jeweilige Haus in Betrieb genommen werden müssen, gehen aus den Anlagen 1.4 bis 1.6 hervor (in Tabelle mit X gekennzeichnet). Die endgültige Lage der Brunnen hängt von den baustellenbedingten Randbedingungen ab. In der Baugrube anfallendes Restwasser wird durch eine offene Wasserhaltung, bestehend aus einem ca. 0,3 m dicken Flächenfilter (z. B. Rollkies 16/32 mm mit geotextilem Trennvlies zum angrenzenden Erdreich) und Pumpensümpfen abgeführt.
Nach Absprache mit dem Planer soll die Wasserhaltung der jeweiligen Gebäude **getrennt und nacheinander** durchgeführt werden. Es ist darauf zu achten, die Flächenfilter z. B. durch Schotten voneinander abzukoppeln, damit keine bevorzugte Wasserwegigkeit zwischen den einzelnen Baugruben entsteht.
Bei der Berechnung wurden der mittlere Grundwasserstand (MW) sowie der mittlere Grundwasserhöchststand (MHW) angesetzt.

Die Berechnung der Wasserhaltung erfolgte mit der sog. „Brunnenformel". Die Förderrate sowie die rechnerische Gesamtfördermenge gehen aus den folgenden Tabellen hervor. Bei der Berechnung der Gesamtfördermenge wird nach Angaben des Planers von einer auf der sicheren Seite liegenden Bauzeit von ca. 4 Monaten (18 Wochen) beim Haus A/B sowie aufgrund möglicherweise durchzuführender archäologischer Arbeiten im Bereich der Häuser D und E von 6 Monaten (26 Wochen) ausgegangen. Erhöhte Grundwasserstände (MHW) werden für ca. 1/4 bzw. 1/3 der Bauzeit (4 bzw. 6 Wochen) berücksichtigt.

	k_f [m/s]	Förderrate q [l/s]	Wassermenge je Woche [m^3]	Anzahl der Brunnen (Brunnendurchmesser d = 0,9 m)
Baugrube Haus A/B (MHW)	$5 \cdot 10^{-4}$	10,4	ca. 6.290	6
Baugrube Haus A/B (MW)	$5 \cdot 10^{-4}$	8,0	ca. 4.838	

Tabelle 1: zu fördernde Wassermengen für die Wasserhaltung von Haus A/B

Wassermenge Haus A/B:	$k_f = 5 \cdot 10^{-4}$	**14 Wochen MW**	**ca. 67.732 m^3**
	$k_f = 5 \cdot 10^{-4}$	**4 Wochen MHW**	**ca. 25.160 m^3**
Q_{gesamt} [m^3]:			**ca. 92.892 m^3**

Tabelle 2: insgesamt zu fördernde Wassermengen für die Wasserhaltung von Haus A/B

	k_f [m/s]	Förderrate q [l/s]	Wassermenge je Woche [m^3]	Anzahl der Brunnen (Brunnendurchmesser d = 0,9 m)
Baugrube Haus D (MHW)	$5 \cdot 10^{-4}$	6,3	ca. 3.810	4
Baugrube Haus D (MW)	$5 \cdot 10^{-4}$	4,2	ca. 2.540	

Tabelle 3: zu fördernde Wassermengen für die Wasserhaltung von Haus D

Wassermenge Haus D:	$k_f = 5 \cdot 10^{-4}$	**18 Wochen MW**	**ca. 45.720 m^3**
	$k_f = 5 \cdot 10^{-4}$	**8 Wochen MHW**	**ca. 30.480 m^3**
Q_{gesamt} [m^3]:			**ca. 76.200 m^3**

Tabelle 4: insgesamt zu fördernde Wassermengen für die Wasserhaltung von Haus D

	k_f [m/s]	Förderrate q [l/s]	Wassermenge je Woche [m^3]	Anzahl der Brunnen (Brunnendurchmesser d = 0,9 m)
Baugrube Haus E (MHW)	$5 \cdot 10^{-4}$	6,9	ca. 4.173	5
Baugrube Haus E (MW)	$5 \cdot 10^{-4}$	4,9	ca. 2.964	

Tabelle 5: zu fördernde Wassermengen für die Wasserhaltung von Haus E

Wassermenge Haus E:	$k_f = 5 \cdot 10^{-4}$	**18 Wochen MW**	**ca. 53.352 m^3**
	$k_f = 5 \cdot 10^{-4}$	**8 Wochen MHW**	**ca. 33.384 m^3**
Q_{gesamt} [m^3]:			**ca. 86.736 m^3**

Tabelle 6: insgesamt zu fördernde Wassermengen für die Wasserhaltung von Haus E

Die zu fördernde Gesamtwassermenge Q_{gesamt} liegt nach den oben aufgeführten Tabellen rechnerisch bei ca. 76.200 m^3 für das Haus D, bei ca. 86736 m^3 für das Haus E bzw. bei 92.892 m^3 für das Haus A/B. Die Grundwasserhaltungsmaßnahmen sollen für jedes Haus **getrennt und nacheinander** in Betrieb genommen werden. Die kumulierte Gesamtwassermenge für alle Häuser beträgt 255.828 m^3.

5 Einleitung des geförderten Grundwassers

Das Wasser soll mittels „fliegender" Leitungen (Rohrbrücken) in den ca. 100 m nördlich des Bauvorhabens verlaufenden Neumagen eingeleitet werden. Die Einleitungsstelle ist in der Anlage 1.3 dargestellt.

Zum Absetzen von evtl. anfallenden Schwebstoffen im abzuführenden Wasser ist ein Sandfang auf der Baustelle vorzuhalten. Nach Rücksprache mit Herrn Wimmer muss bei Fördermengen > 5 l/s ein zweiter Sandfang in Betrieb genommen werden. Die Sandfänge müssen parallel geschaltet werden, um eine größere Verharrungszeit des Wassers in den Sandfängen und damit eine größere Leistungsfähigkeit zu gewährleisten.

6 Auswirkungen der GW-Haltung auf die umliegende Bebauung

Die Reichweiten der Absenktrichter bei einer Durchlässigkeit von $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$ sind in der folgenden Tabelle für mittlere Wasserstände (MW) sowie für mittlere Hochwasserstände (MHW) dargestellt:

	MW [m]	MHW [m]
Reichweite Absenktrichter Haus A/B	ca. 77	ca. 111
Reichweite Absenktrichter Haus D	ca. 38	ca. 72
Reichweite Absenktrichter Haus E	ca. 63	ca. 97

Tabelle 7: Reichweiten

In den Anlagen 2.1 bis 2.3 sind die Absenktrichter für MHW für die entsprechenden Gebäude zudem graphisch dargestellt. Nach unseren Berechnungen dauert es weniger als ca. 1 Tag bis nach Abschalten einer Wasserhaltung der Ruhewasserspiegel wieder erreicht ist. Da es sich bei den Berechnungen nur um eine grobe Näherung handelt, ist dies durch Pegelmessungen nach Abschalten der Grundwasserhaltung zu überprüfen.
Nach den Analysen im Kurzbericht vom Büro Fichtner (s. Seite 4 im Anhang B) ist „eine Absenkung des Grundwasserspiegels unter den niedrigsten je gemessenen Grundwasserstand (NNW) beim gewählten Absenkziel nicht mehr zu erwarten. Setzungen im Umfeld sind unter diesen Randbedingungen nicht zu besorgen". Dies ist in Übereinstimmung mit den Darstellungen der Absenktrichter in den Analgen 2.1 bis 2.3.

7 Schlussbemerkungen

Mit den Arbeiten zur Wasserhaltung ist eine qualifizierte Fachfirma zu beauftragen. Ferner müssen die Wasserhaltungsarbeiten fachtechnisch betreut und der für die Dimensionierung der Anlage angesetzte Durchlässigkeitsbeiwert im Zuge der Grundwasserabsenkung überprüft werden.

Späth
(Projektbearbeiter)

i. V.
Hintner
(Projektleiter)

Verteiler:

- Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Freiburg, 5-fach, vorab per E-Mail: wasserundboden@lkbh.de

Verteiler per E-Mail:

- Wohnbau Baden AG WOBAG, Frau Ruppenthal: anja.ruppenthal@wohnbau-baden.de
- albrings + müller ag, Christoph Birkhofer: c.birkhofer@am-ag.de
- Dörr & Irrgang Architekten und Generalplaner, Au, Herr Irrgang: irrgang@doerr-irrgang.de

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75

Übersichtslageplan

Anlage 1.1

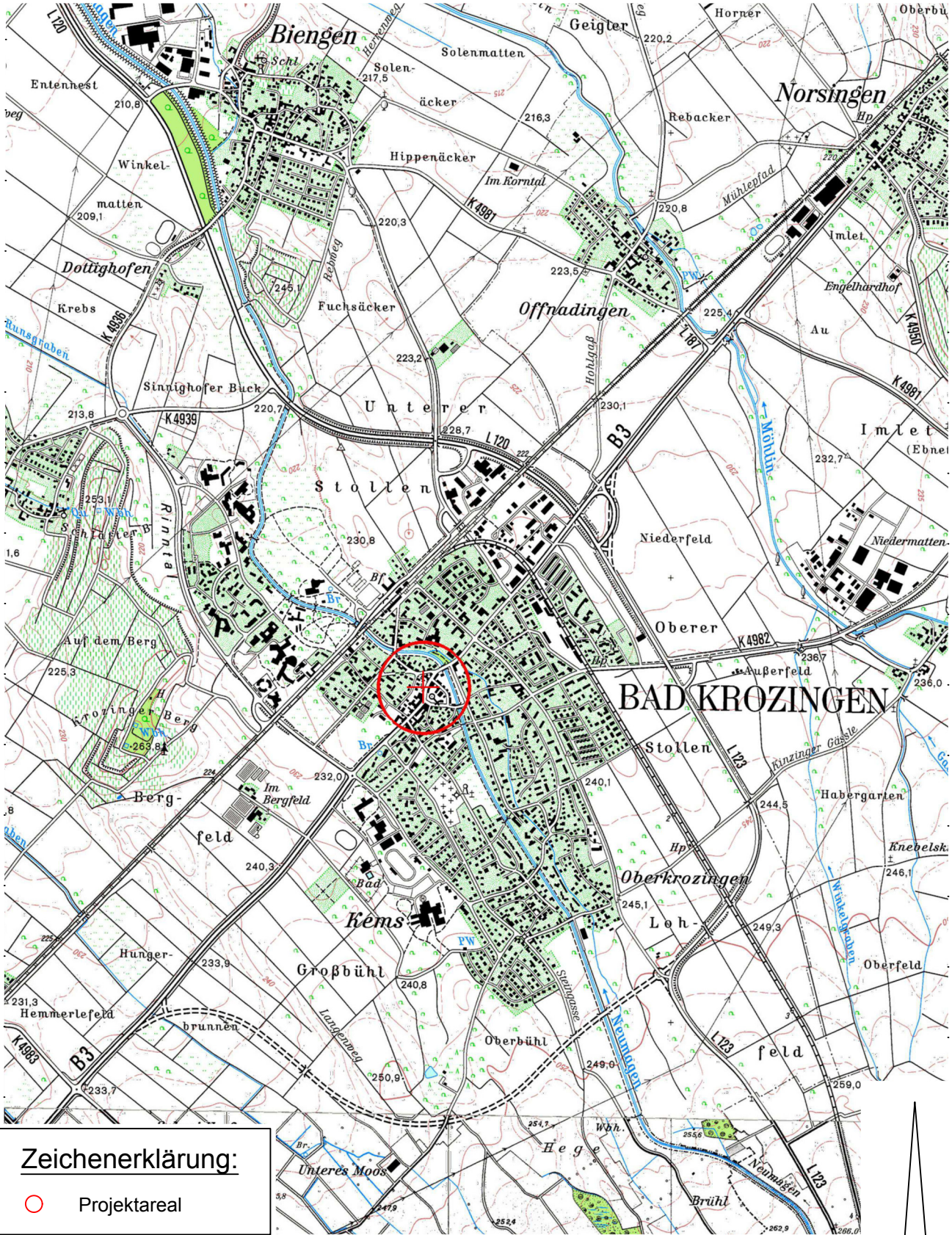
Projekt - Nr.: 17051/Hi-Sp

Datum: 23.05.2019/gl

Projekt: Neubau von drei unterkellerten Wohnhäusern (Haus A/B, D, E) im Rahmen des Bauvorhabens Innenstadt Bad Krozingen

Maßstab: 1 : 25.000

Dateiname: 17051-WRA-Anlage 1.1

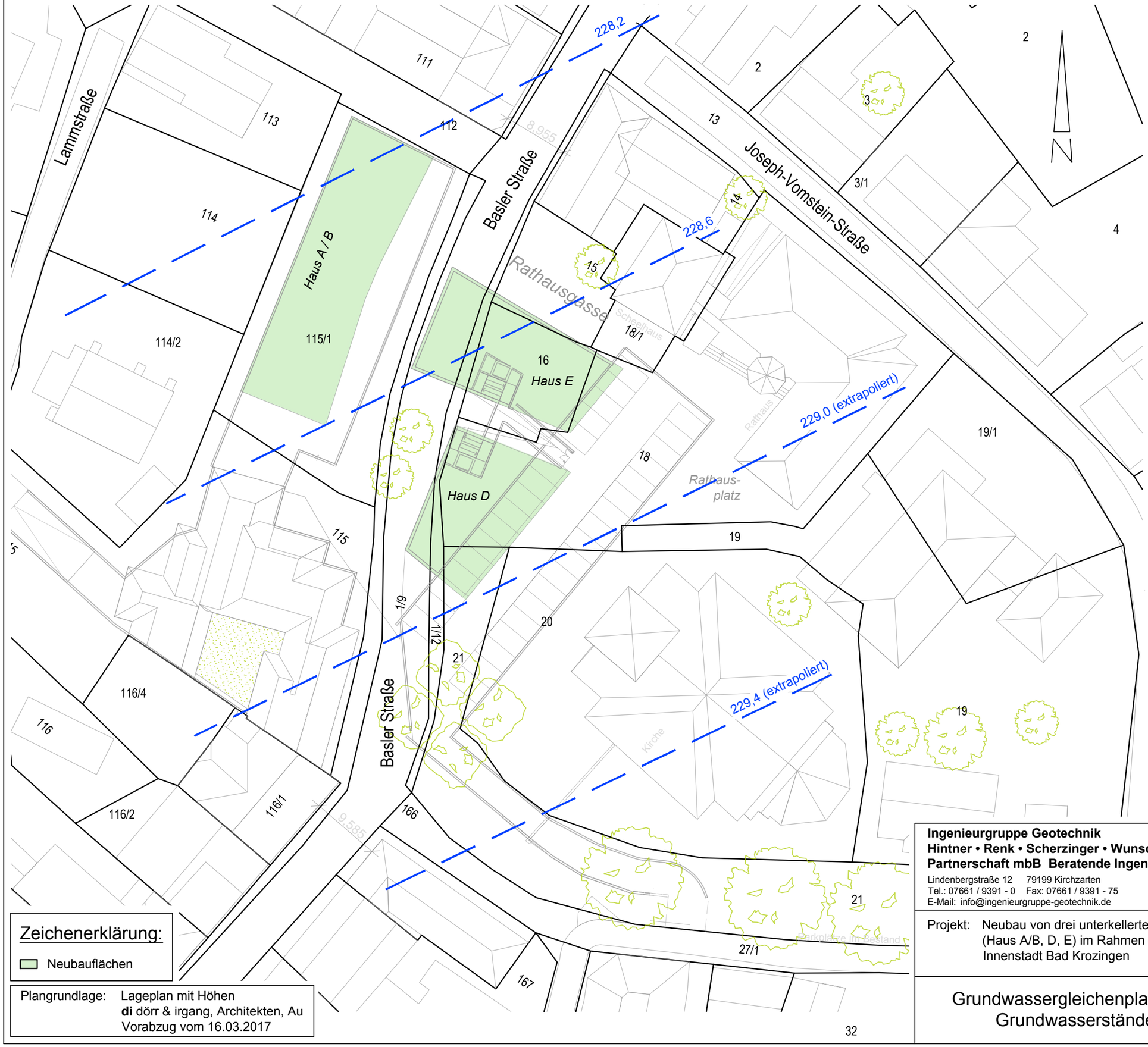


Zeichenerklärung:

○ Projektareal

Plangrundlage: Topographische Karte
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2011

Anlage 1.2



Zeichenerklärung:

Neubauflächen

Plangrundlage: Lageplan mit Höhen
di dörr & irgang, Architekten, Au
Vorabzug vom 16.03.2017

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75
E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Projekt: Neubau von drei unterkellerten Wohnhäusern (Haus A/B, D, E) im Rahmen des Bauvorhabens Innenstadt Bad Krozingen

Projekt - Nr.: 17051/Hi-Sp

Datum: 04.06.2019/gl

Grundwassergleichenplan für mittlere Grundwasserstände (MW)

Maßstab: 1 : 500

Dateiname: 17051-WRA-Anlage 1.2

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75

Lage der Einleitstelle in den Neumagen

Anlage 1.3

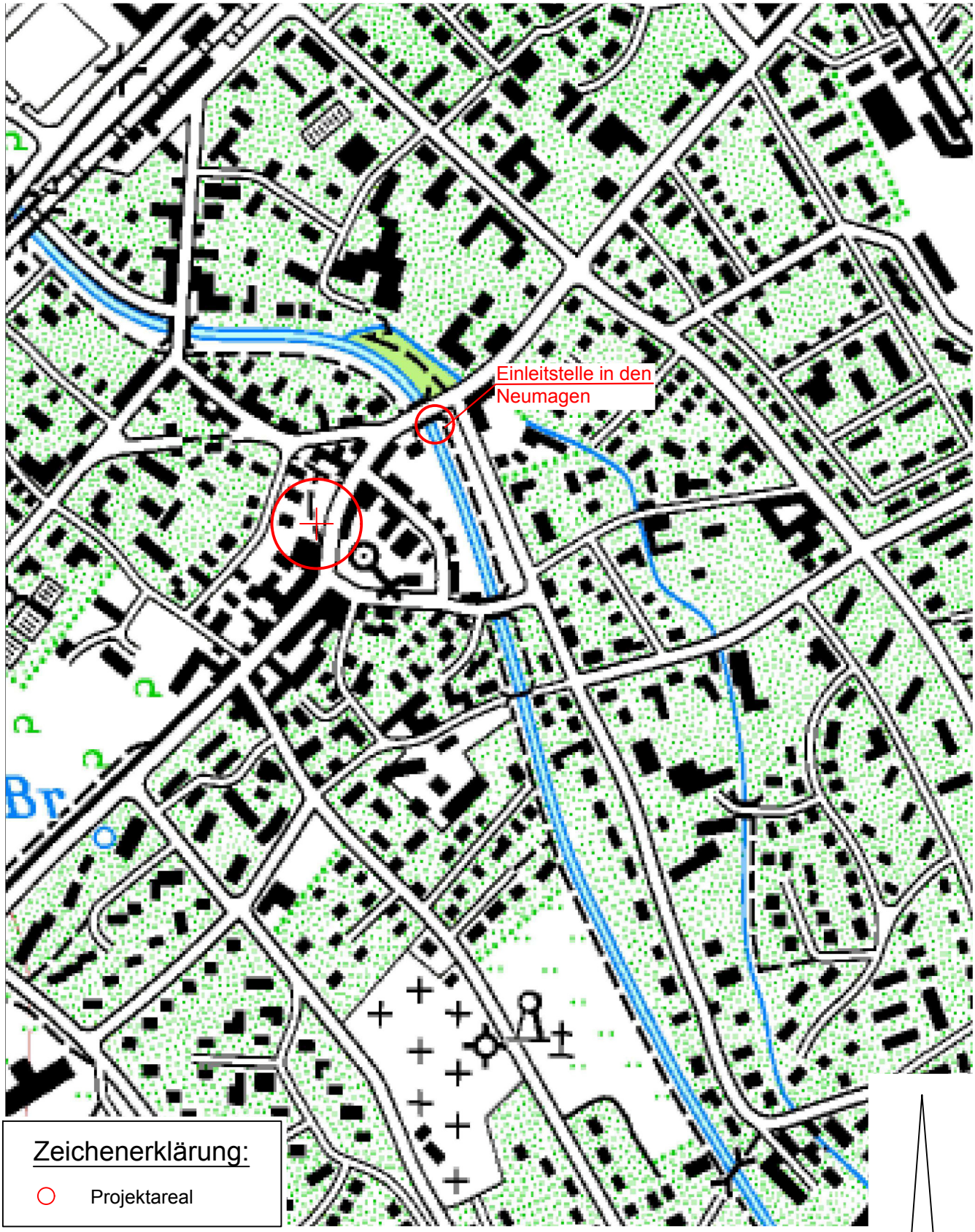
Projekt - Nr.: 17051/Hi-Sp

Datum: 23.05.2019/gl

Projekt: Neubau von drei unterkellerten Wohnhäusern (Haus A/B, D, E) im Rahmen des Bauvorhabens Innenstadt Bad Krozingen

Maßstab: 1 : 5.000

Dateiname: 17051-WRA-Anlage 1.3



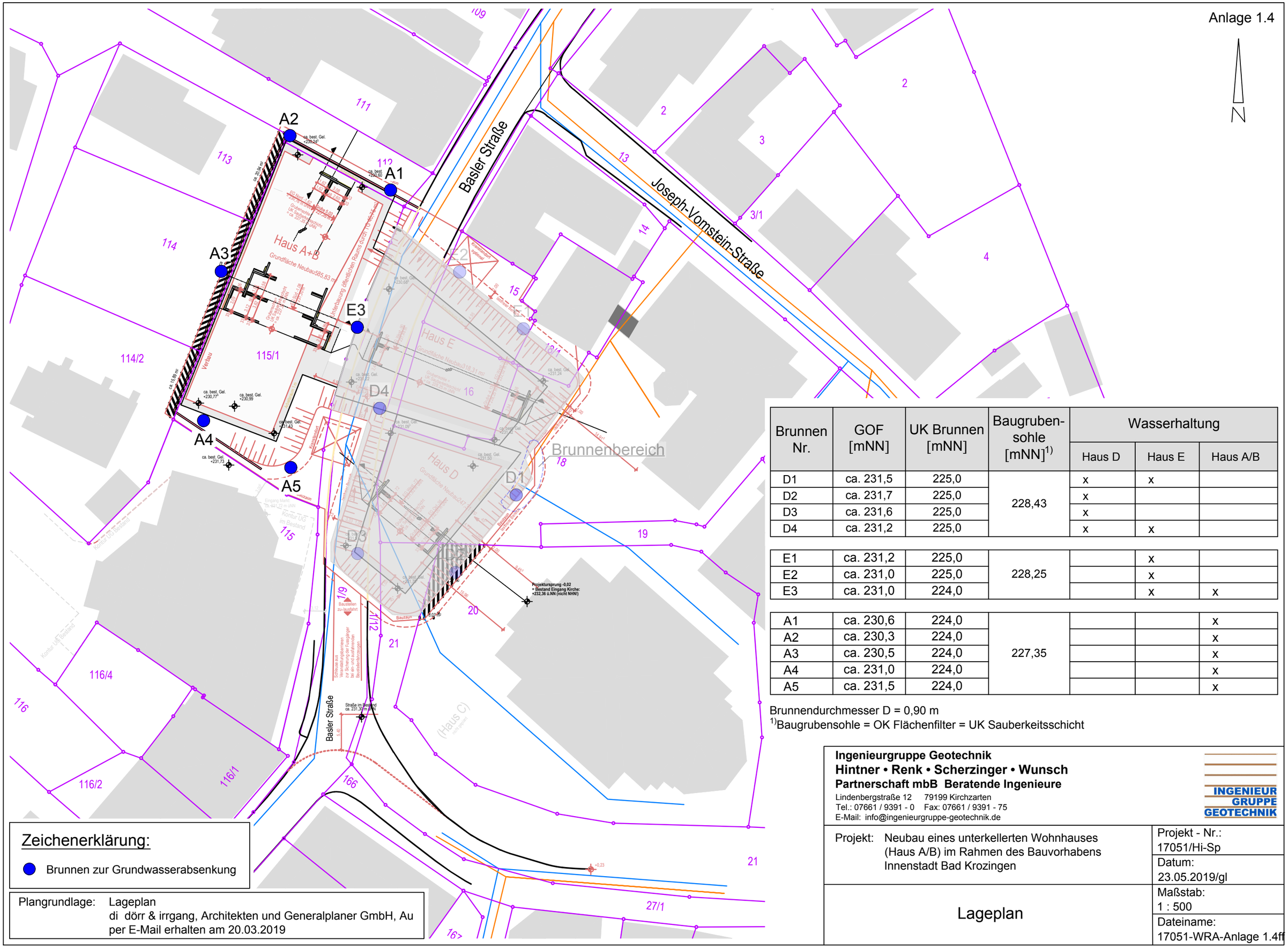
Zeichenerklärung:

○ Projektareal

Plangrundlage: Topographische Karte
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2011

N

Anlage 1.4



Zeichenerklärung:

- Brunnen zur Grundwasserabsenkung

Plangrundlage: Lageplan
di dörr & irrgang, Architekten und Generalplaner GmbH, Au
per E-Mail erhalten am 20.03.2019

Brunnen Nr.	GOF [mNN]	UK Brunnen [mNN]	Baugruben-sohle [mNN][1)]	Wasserhaltung		
				Haus D	Haus E	Haus A/B
D1	ca. 231,5	225,0	228,43	x	x	
D2	ca. 231,7	225,0		x		
D3	ca. 231,6	225,0		x		
D4	ca. 231,2	225,0		x	x	
E1	ca. 231,2	225,0	228,25		x	
E2	ca. 231,0	225,0			x	
E3	ca. 231,0	224,0			x	x
A1	ca. 230,6	224,0	227,35			x
A2	ca. 230,3	224,0				x
A3	ca. 230,5	224,0				x
A4	ca. 231,0	224,0				x
A5	ca. 231,5	224,0				x

Brunnendurchmesser D = 0,90 m
[1)]Baugrubensohle = OK Flächenfilter = UK Sauberkeitsschicht

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75
E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de

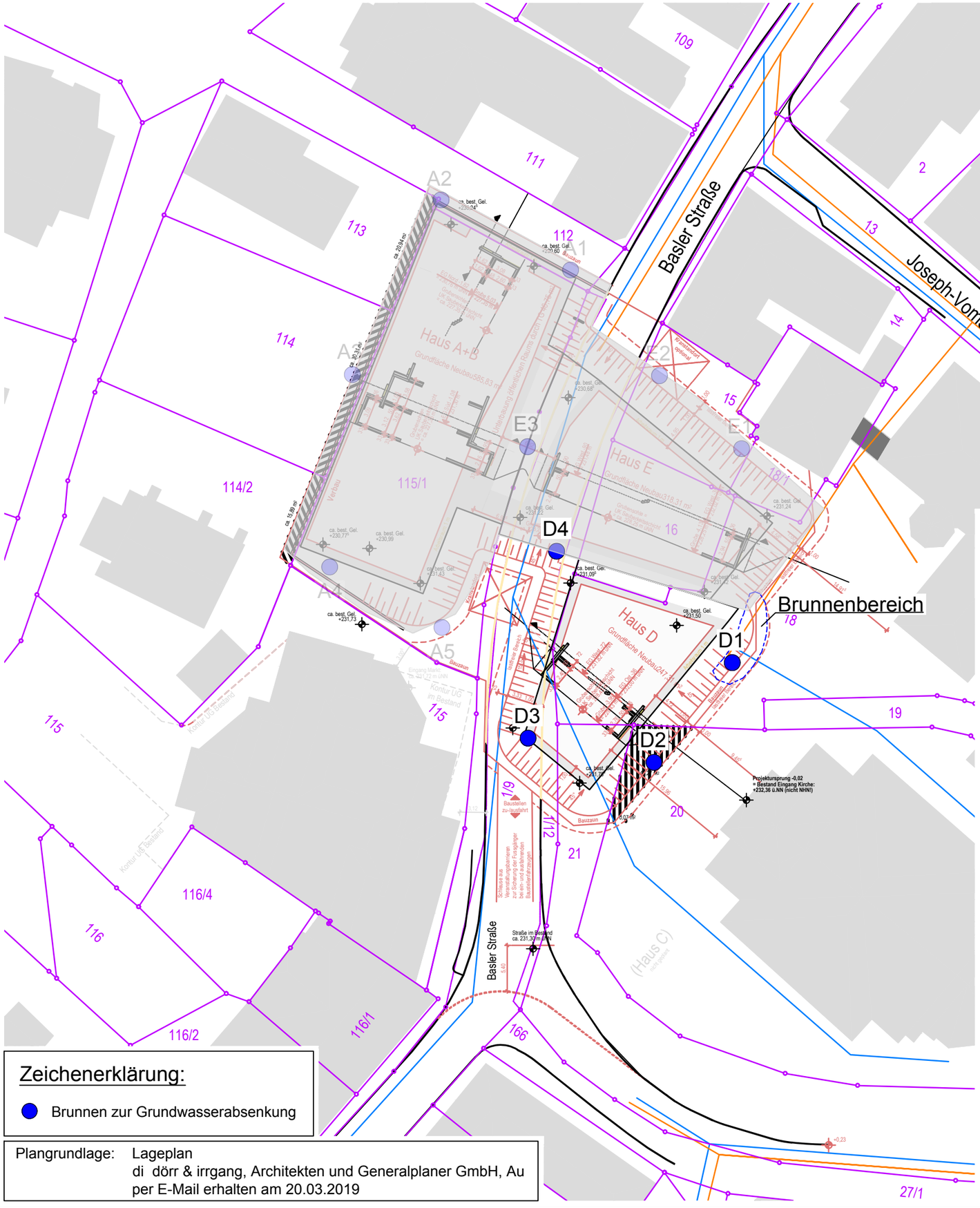
INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Projekt: Neubau eines unterkellerten Wohnhauses (Haus A/B) im Rahmen des Bauvorhabens Innenstadt Bad Krozingen

Projekt - Nr.: 17051/Hi-Sp
Datum: 23.05.2019/gl
Maßstab: 1 : 500
Dateiname: 17051-WRA-Anlage 1.4ff

Lageplan

Anlage 1.5



Zeichenerklärung:

- Brunnen zur Grundwasserabsenkung

Plangrundlage: Lageplan
di dörr & irrgang, Architekten und Generalplaner GmbH, Au
per E-Mail erhalten am 20.03.2019

Brunnen Nr.	GOF [mNN]	UK Brunnen [mNN]	Baugruben-sohle [mNN][1)]	Wasserhaltung		
				Haus D	Haus E	Haus A/B
D1	ca. 231,5	225,0	228,43	x	x	
D2	ca. 231,7	225,0		x		
D3	ca. 231,6	225,0		x		
D4	ca. 231,2	225,0		x	x	
E1	ca. 231,2	225,0	228,25		x	
E2	ca. 231,0	225,0			x	
E3	ca. 231,0	224,0			x	x
A1	ca. 230,6	224,0	227,35			x
A2	ca. 230,3	224,0				x
A3	ca. 230,5	224,0				x
A4	ca. 231,0	224,0				x
A5	ca. 231,5	224,0				x

Brunnendurchmesser D = 0,90 m
[1)]Baugrubensohle = OK Flächenfilter = UK Sauberkeitsschicht

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75
E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Projekt: Neubau eines unterkellerten Wohnhauses (Haus D) im Rahmen des Bauvorhabens Innenstadt Bad Krozingen

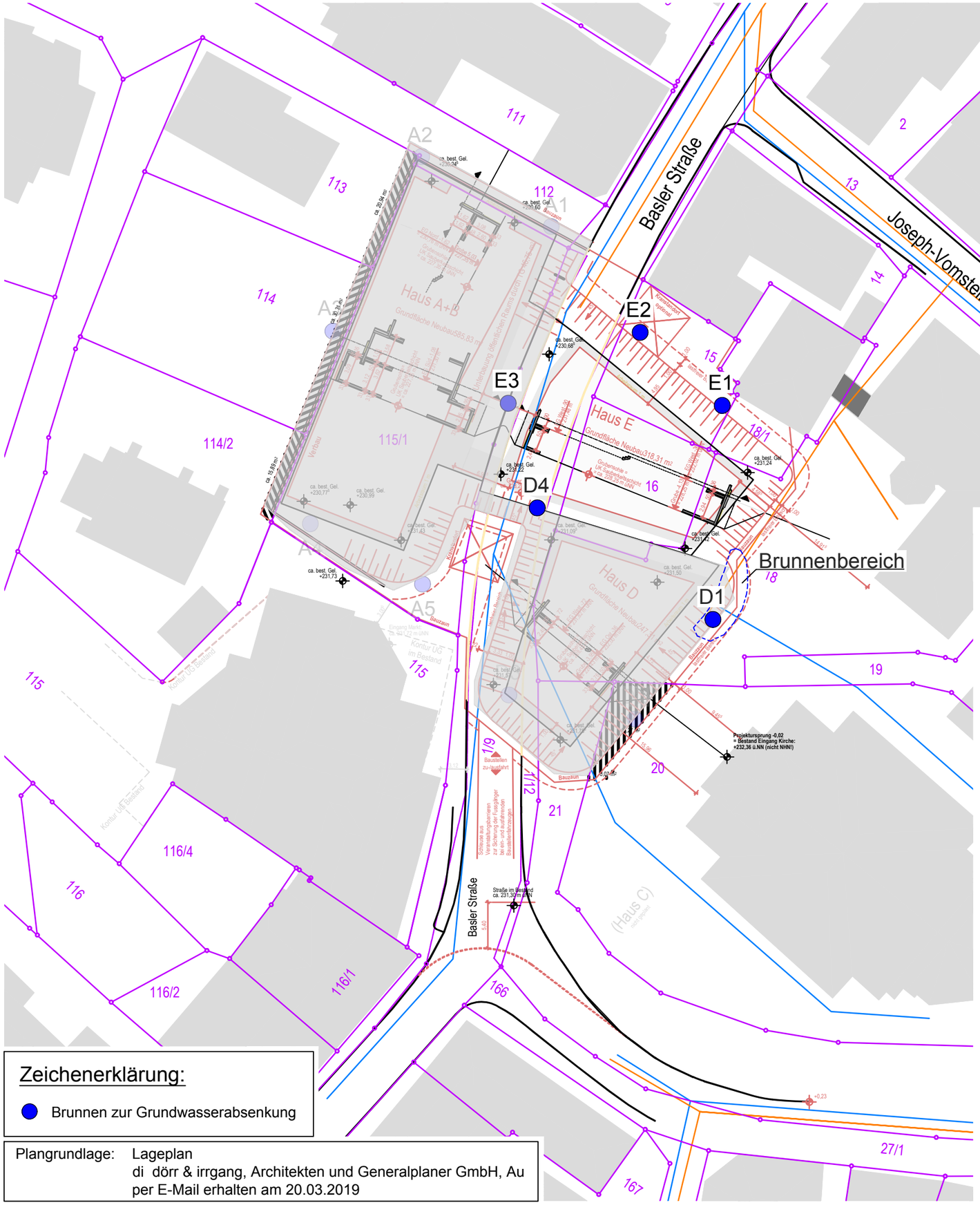
Projekt - Nr.: 17051/Hi-Sp

Datum: 23.05.2019/gl

Lageplan

Maßstab: 1 : 500

Dateiname: 17051-WRA-Anlage 1.4ff



Zeichenerklärung:

- Brunnen zur Grundwasserabsenkung

Plangrundlage: Lageplan
di dörr & irrgang, Architekten und Generalplaner GmbH, Au
per E-Mail erhalten am 20.03.2019

Brunnen Nr.	GOF [mNN]	UK Brunnen [mNN]	Baugruben-sohle [mNN][1)]	Wasserhaltung		
				Haus D	Haus E	Haus A/B
D1	ca. 231,5	225,0	228,43	x	x	
D2	ca. 231,7	225,0		x		
D3	ca. 231,6	225,0		x		
D4	ca. 231,2	225,0		x	x	
E1	ca. 231,2	225,0	228,25		x	
E2	ca. 231,0	225,0			x	
E3	ca. 231,0	224,0			x	x
A1	ca. 230,6	224,0	227,35			x
A2	ca. 230,3	224,0				x
A3	ca. 230,5	224,0				x
A4	ca. 231,0	224,0				x
A5	ca. 231,5	224,0				x

Brunnendurchmesser D = 0,90 m
[1)]Baugrubensohle = OK Flächenfilter = UK Sauberkeitsschicht

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75
E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Projekt: Neubau eines unterkellerten Wohnhauses (Haus E) im Rahmen des Bauvorhabens Innenstadt Bad Krozingen

Projekt - Nr.: 17051/Hi-Sp
Datum: 23.05.2019/gl
Maßstab: 1 : 500
Dateiname: 17051-WRA-Anlage 1.4ff

Lageplan

Ingenieurgruppe Geotechnik
INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK
Lindenbergstr. 12
79199 Kirchzarten
Tel.: (0 76 61) 93 91 - 0
Fax: (0 76 61) 93 91 - 75

Innenstadt Bad Krozingen
Haus A/B

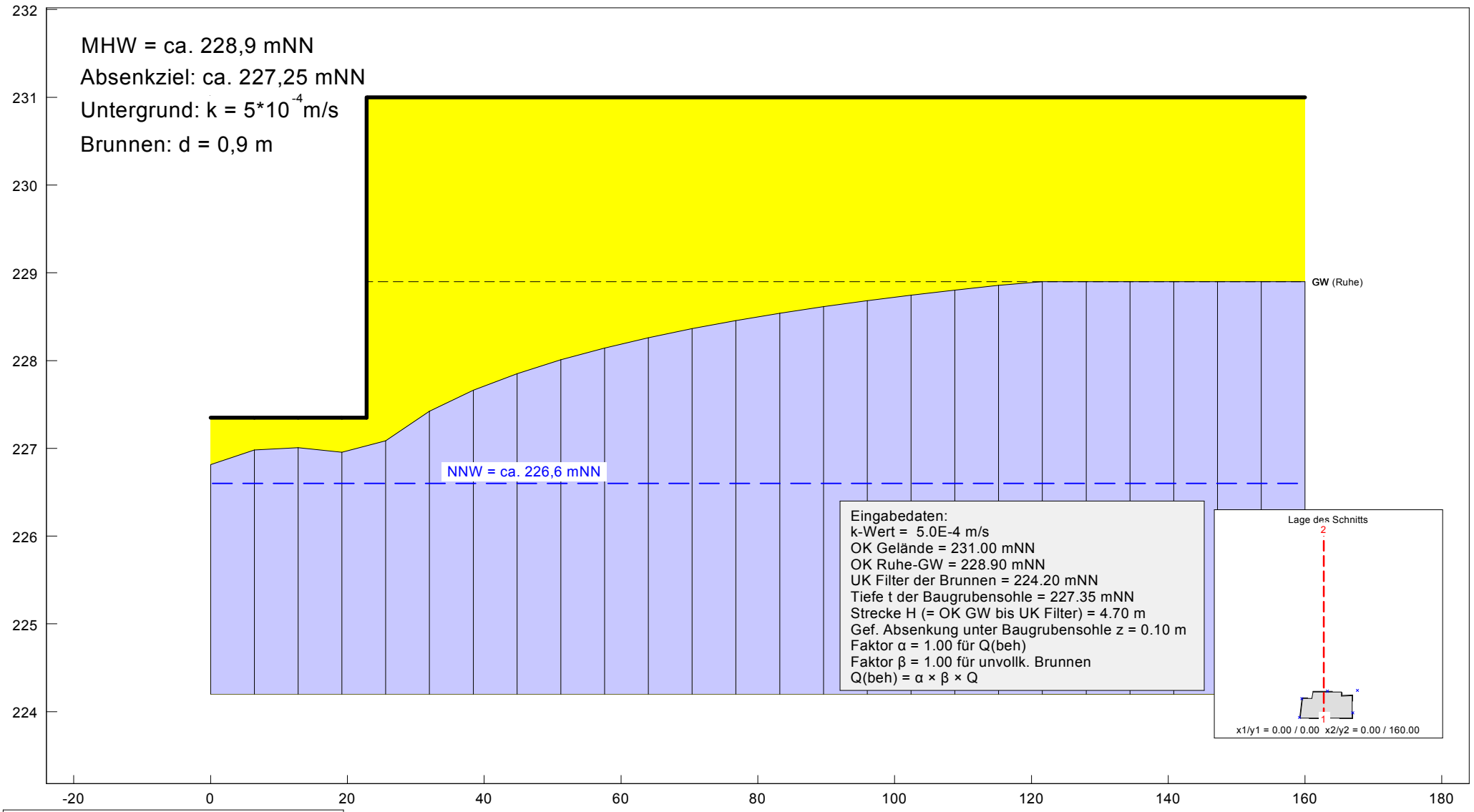
Projekt-Nr.:17051/Hi-Sp

Datum: 23.05.2019

Berechnung von Mehrbrunnenanlagen

Mittlerer Hochwasserstand Absenkung

Brunnenanordnung, Fördermenge, Reichweite



Datei: 17051-WRA1-Anlage 2-1-klein-Absenktrichter.mbr

Anlage 2.1

Ingenieurgruppe Geotechnik
INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK
Lindenbergstr. 12
79199 Kirchzarten
Tel.: (0 76 61) 93 91 - 0
Fax: (0 76 61) 93 91 - 75

Innenstadt Bad Krozingen
Haus D

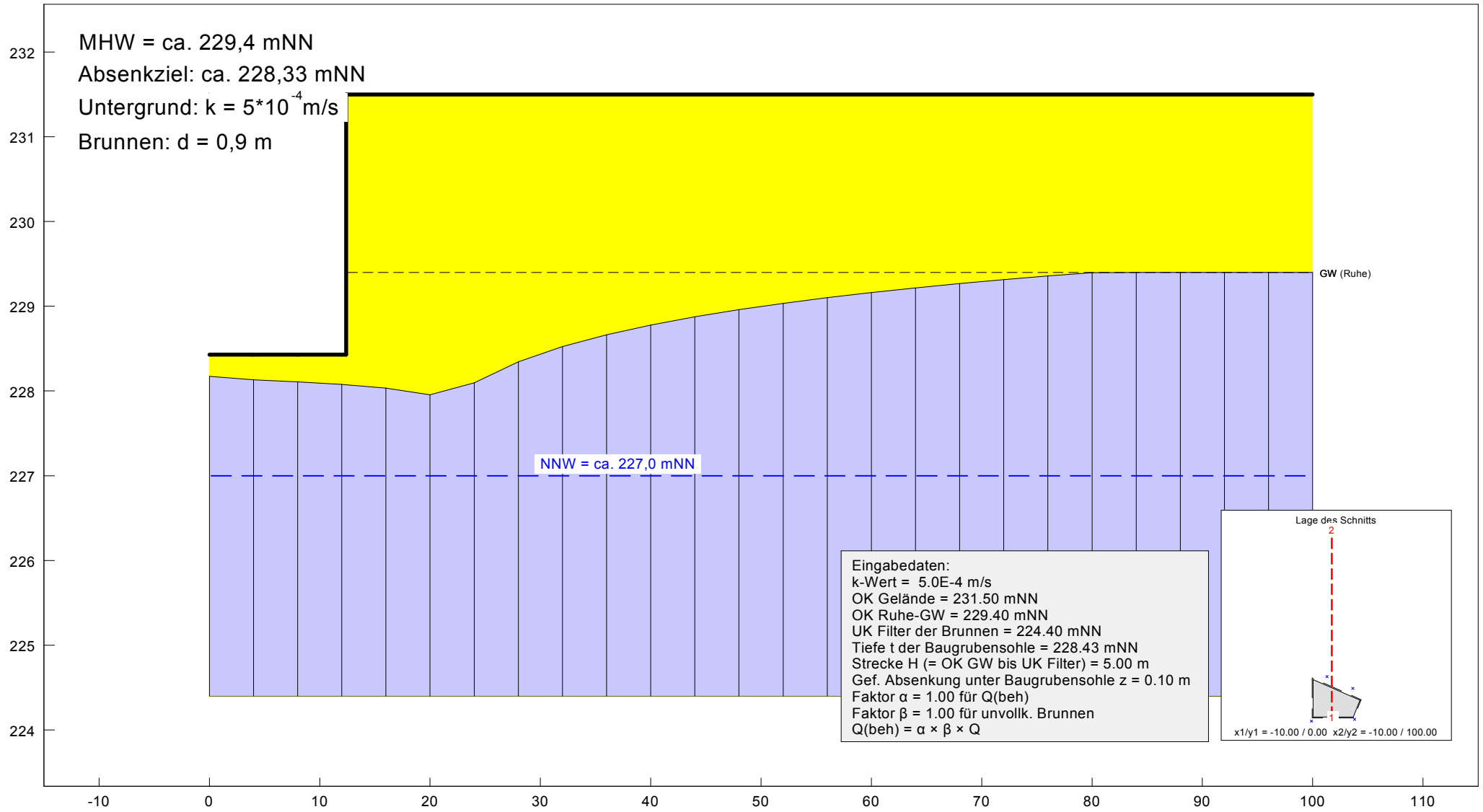
Projekt-Nr.:17051/Hi-Sp

Datum: 23.05.2019

Berechnung von Mehrbrunnenanlagen

Mittlerer Hochwasserstand Absenkung

Brunnenanordnung, Fördermenge, Reichweite



Datei: 17051-WRA1-Anlage 2-2-k5-absenktrichter.mbr

Anlage 2.2

Ingenieurgruppe Geotechnik
INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK
Lindenbergstr. 12
79199 Kirchzarten
Tel.: (0 76 61) 93 91 - 0
Fax: (0 76 61) 93 91 - 75

Innenstadt Bad Krozingen
Haus E

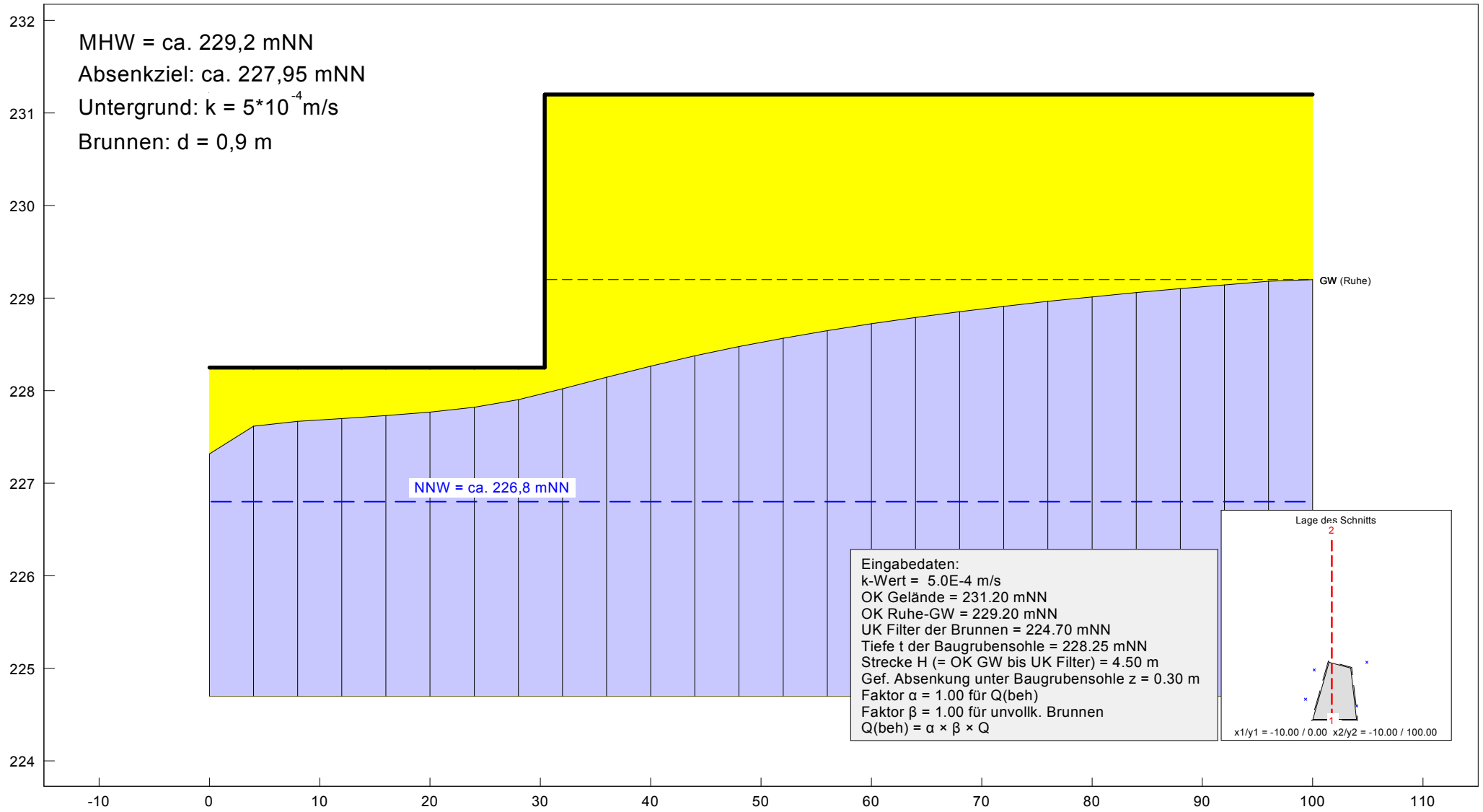
Projekt-Nr.:17051/Hi-Sp

Datum: 23.05.2019

Berechnung von Mehrbrunnenanlagen

Mittlerer Hochwasserstand Absenkung

Brunnenanordnung, Fördermenge, Reichweite



Datei: 17051-WRA1-Anlage 2-3-k5-absenktrichter.mbr

Anlage 2.3