



# Stadt Lörrach

## Prüfung der Bebaubarkeit hinsichtlich Hochwasser Bereich Entenbad-Klinikum

Studie

16.11.2016

---

Stadt Lörrach

Luisenstraße 16  
79539 Lörrach

**BIT** | INGENIEURE

Standort Freiburg  
Talstraße 1  
79102 Freiburg  
Tel. +49 761 29657-0  
[www.bit-ingenieure.de](http://www.bit-ingenieure.de)

02LOE16062  
 Stadt Lörrach  
 Prüfung der Bebaubarkeit Entenbad-Klinikum

**Inhaltsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis ..... 1

Abbildungsverzeichnis ..... 2

Tabellenverzeichnis ..... 2

1 Allgemeines ..... 3

    1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung ..... 3

    1.2 Beschreibung ..... 3

    1.3 Vorhandene Unterlagen und Datengrundlagen ..... 4

2 Grundlagen ..... 5

    2.1 Betrachtungsgebiet ..... 5

    2.2 Ermittlung ausgleichender Retentionsraum ..... 5

3 Ausgleichsfläche ..... 7

4 Fazit ..... 10

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Potenzielles Baugebiet Klinikum, Verlustvolumenbereich (blau) .....	4
Abbildung 2-1: Betrachtungsgebiete der Studie Entenbad.....	5
Abbildung 2-2: Überflutungstiefen nach HGWK. ....	6
Abbildung 3-1: Bestehende Dammstruktur entlang des Steinenbachs .....	7
Abbildung 3-2: Aushubtiefen bei einer Höhe von 315,5 m+NN .....	8
Abbildung 3-3: Lage der Tiefbrunnen.....	9

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Überflutungsstatistik der Flächen gemäß der WT-Raster der LUBW .....	6
Tabelle 2.2: Überflutungsstatistik der Flächen, wobei das Wassertiefen-Raster mit neuem DGM berechnet wurde.....	6
Tabelle 3.1: Geschaffenes Retentionsraum bei verschiedenen Aushubtiefen. ....	8

## 1 Allgemeines

### 1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Lörrach will die Bebaubarkeit des Bereichs zwischen dem Steinenbach und der L138 östlich der Ortslage Hauingen prüfen. Ein Teil des Bereichs liegt entsprechend den aktuellen Hochwassergefahrenkarten (HWGK) im Überschwemmungsgebiet des 100-jährlichen Hochwasserereignisses (HQ<sub>100</sub>) und ist somit zunächst unbebaubar. Entsprechend der Gesetzgebung kann von diesem Bauverbot abgewichen werden, wenn unter anderem der Nachweis darüber erbracht wird, dass das durch die Bebauung (und ggf. Geländeaufhöhung) „verloren gegangene“ Retentionsvolumen an anderer Stelle wirkungsgleich wieder bereitgestellt werden kann.

### 1.2 Beschreibung

Nach §78 Absatz 2 des Wasserhaushaltgesetzes kann ein neues Baugebiet innerhalb eines festgesetzten Überschwemmungsgebiets nur erfolgen, wenn die Hochwasserrückhaltung nicht beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wird die grundsätzliche Machbarkeit geprüft, unter welchen Randbedingungen es rechnerisch möglich ist, das „Verlustvolumen“ des potenziellen Bauvorhabens auszugleichen. Um eine zusammenhängende größere Fläche zu erhalten könnte die bestehende L138 in einem Bogen in Richtung Norden umverlegt werden (vgl. Abbildung 1-1). Durch das Umverlegen der Straße würde also der in Abbildung 1-1 blau gefärbte Bereich für das Retentionsgebiet verloren gehen. In Abbildung 2-1 sind die für das Retentionsvolumen relevanten Bereiche dargestellt: In rot dargestellt ist der Bereich mit Retentionsvolumen-Verlust und in grün dargestellt der Bereich, in dem potenziell durch Abgrabungen das Ausgleichsvolumen bereitgestellt werden soll.

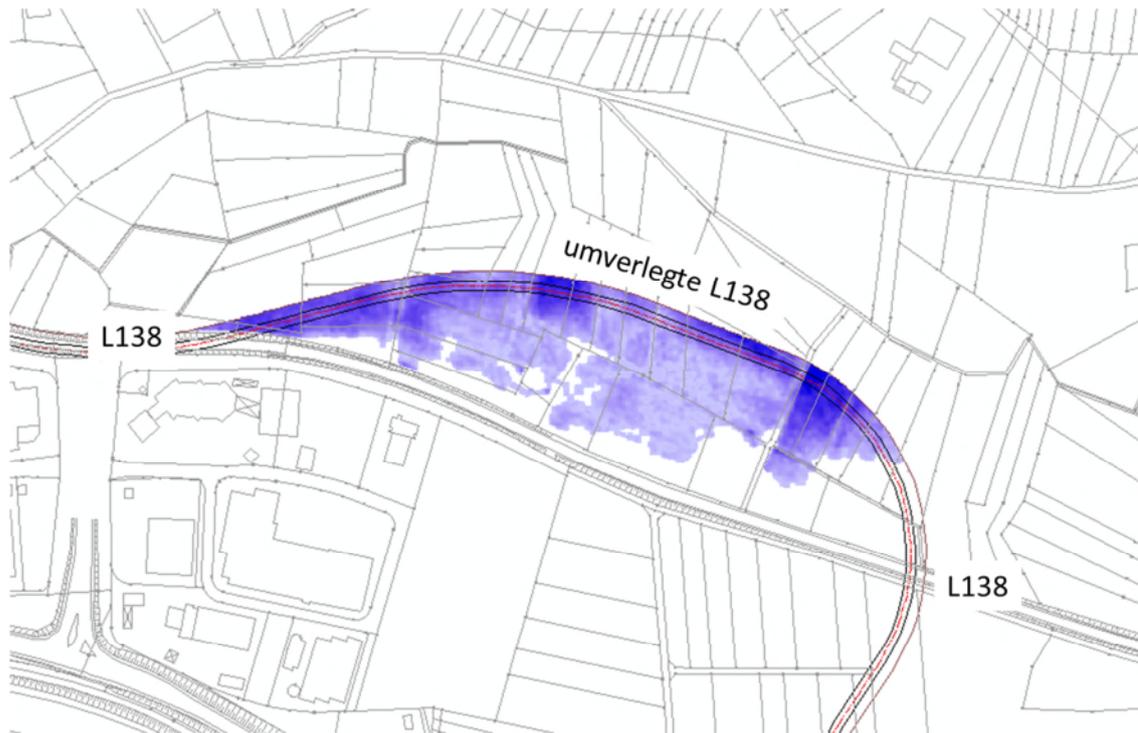


Abbildung 1-1: Potenzielles Baugebiet Klinikum, Verlustvolumenbereich (blau)

### 1.3 Vorhandene Unterlagen und Datengrundlagen

Zentrale Datengrundlage für die Untersuchung sind die Berechnungsraster der Hochwassergefahrenkarten. Die entsprechenden Daten wurden von der LUBW in Karlsruhe angefordert.

Des Weiteren wurden dem Auftragnehmer vorhandene Unterlagen etc. zugänglich gemacht. Dies sind im Detail:

- B-Grund-Daten Lörrach Huingen, Stadt Lörrach
- Digitales Geländemodell, LUBW
- Wassertiefen Raster, LUBW 2016
- Wasserspiegelhöhen Raster, LUBW 2016

## 2 Grundlagen

### 2.1 Betrachtungsgebiet

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wird das Gebiet Entenbad Klinikum untersucht. Das Gebiet liegt östlich des Stadtteils Lörrach-Hauingen zwischen dem Steinenbach und der Bahnlinie. Die berücksichtigten Bau- und möglichen Ausgleichs- oder Polderflächen sind in Abbildung 2-1 dargestellt.

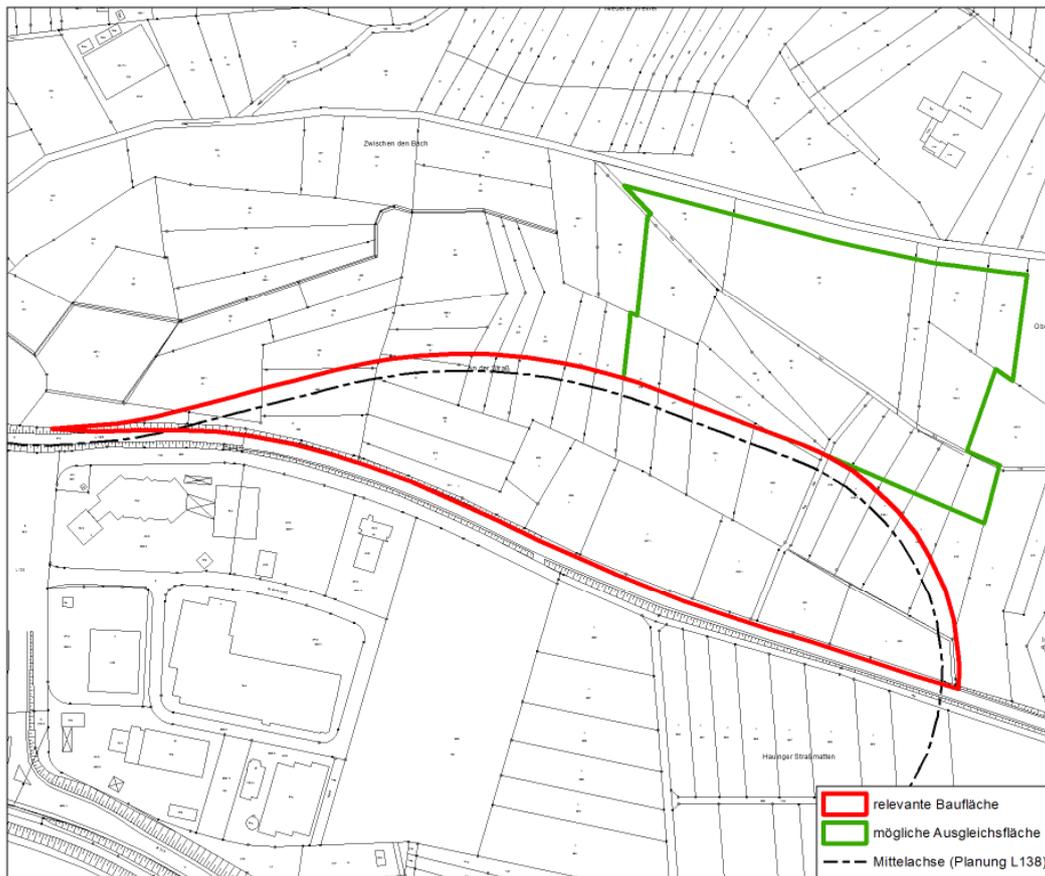


Abbildung 2-1: Betrachtungsgebiete der Studie Entenbad

### 2.2 Ermittlung auszugleichender Retentionsraum

Verlorene Retentionsraum muss nach Wasserhaushaltsgesetz §78 umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen werden. Dieser Ausgleich sollte möglichst ortsnah stattfinden. Die Polderfläche neben der geplanten Baufläche bedeutet eine mögliche Ausgleichsfläche und wurde entsprechend untersucht.

Dafür wurden zuerst die Volumina der Überflutungsfläche ermittelt. Seitens der Hochwasser-Gefahrenkarten wird sowohl ein Datensatz der berechneten Wasserspiegellagen (in NN) als auch ein Datensatz der resultierenden Wassertiefen (in m) bereitgestellt. Die Wassertiefen entsprechen der Differenz zwischen den Wasserspiegellagen und dem Gelände. Die Geländehöhen, die im Rahmen der HWGK-Erstellung verwendet wurden, entsprechen nicht unbedingt genau den Höhen, die sich aus dem digitalen Geländemodell (DGM) ergeben. Vergleichsweise wurden im

Folgenden zwei Versionen betrachtet: Einerseits erfolgte die Volumenermittlung anhand des HWGK-Datensatzes der Wassertiefen, andererseits wurde das Volumen noch einmal als Differenz zwischen Wasserspiegel und Laserscan-DGM abgeleitet.

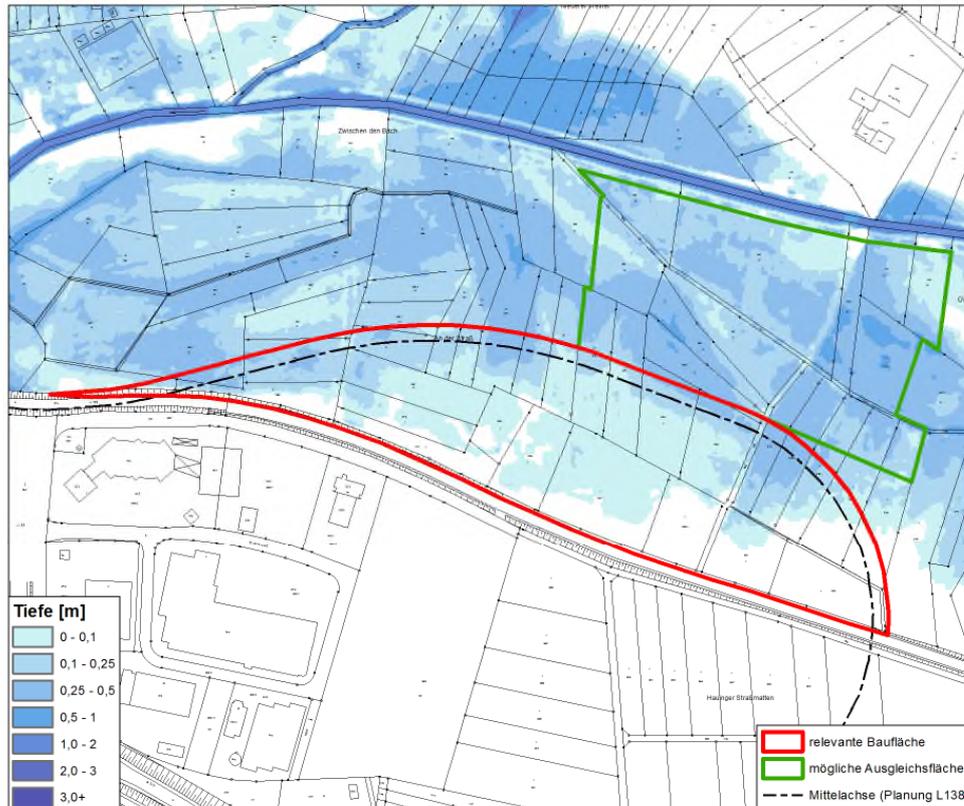


Abbildung 2-2: Überflutungstiefen nach HGWK.

Die vorliegende Studie dient lediglich dazu, die grundsätzliche Machbarkeit zu prüfen. Verlässlichere Werte ergeben sich, wenn das Gelände im Rahmen einer genaueren Untersuchung terrestrisch vermessen wird.

Tabelle 2.1: Überflutungsstatistik der Flächen gemäß der WT-Raster der LUBW

Gebiet	Gebiets- Fläche [m <sup>2</sup> ]	Überflutungs- Fläche [m <sup>2</sup> ]	max. Überflutungs- tiefe [m]	mittlere Über- flutungstiefe [m]	Volumen der Überflutung [m <sup>3</sup> ]
Rel. Baufläche	39.861	26.328	0,45	0,11	2.987

Tabelle 2.2: Überflutungsstatistik der Flächen, wobei das Wassertiefen-Raster mit neuem DGM berechnet wurde.

Gebiet	Gebiets- Fläche [m <sup>2</sup> ]	Überflutungs- Fläche [m <sup>2</sup> ]	max. Überflutungs- tiefe [m]	mittlere Über- flutungstiefe [m]	Volumen der Überflutung [m <sup>3</sup> ]
Rel. Baufläche	39.861	26.326	0,43	0,08	2.165

### 3 Ausgleichsfläche

Um die erforderlichen Erdbewegungen zu ermitteln, wurde das geschaffene Volumen für verschiedene Aushubtiefen berechnet. Der Einfachheit halber wurde in Absprache mit dem Auftraggeber die Sohle des Aushubbereichs als waagrecht und die Böschungen senkrecht angenommen.

Des Weiteren wurde die Ausgleichsfläche nicht bis direkt ans Gewässer berücksichtigt. Entlang des Steinenbachs wurde davon ausgegangen, dass die bestehende Dammstruktur entlang des Ufers bestehen bleibt (vgl. Abbildung 3-1). Dadurch ergibt sich ein Rückhalteraum im „Nebenschluss“, was ggf. den Einbau eines Ein- und Auslassbauwerks ermöglicht, mit dem der Einstau des Rückhalteriums gesteuert werden kann.

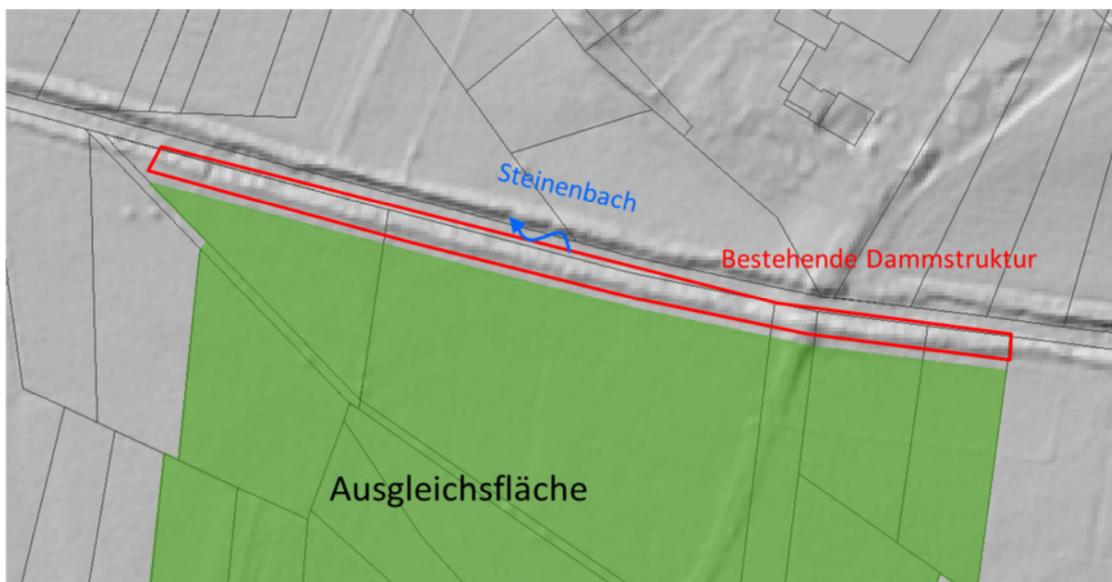


Abbildung 3-1: Bestehende Dammstruktur entlang des Steinenbachs

Es gibt grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten, das benötigte Ausgleichsvolumen zu schaffen. In dieser Studie wurde nur die Machbarkeit eines Erdaushubs auf der möglichen Polderfläche untersucht. Es wäre auch denkbar, einen Teil des Ausgleichsvolumens auf einer noch größeren Ausgleichsfläche (Polder) unterzubringen. Die genaue Ausführung ist ggf. im Rahmen einer weiteren Untersuchung zu prüfen.

Der nicht anrechenbare Bodenaushub liegt bei einem Volumen von circa  $45 \text{ m}^3$ , wobei der geschaffene Retentionsraum für verschiedene Aushubtiefen in

Tabelle 3.1 dargestellt ist. Da das „verlorene“ Volumen der Überflutung auf der Baufläche bei circa  $3.000 \text{ m}^3$  liegt, muss mindestens dieses Volumen ausgeglichen werden. Um das Ausgleichsvolumen bereitzustellen, muss ein Aushub bis zu einer Tiefe zwischen 315,6 und 315,5 m+NN erfolgen. Auf die Gesamtfläche sind dies im Durchschnitt rechnerisch circa 11 cm.

Tabelle 3.1: Geschaffenes Retentionsraum bei verschiedenen Aushubtiefen.

Höhe [m³]	Bodenaushub [m³]	geschaffener Retentionsraum [m³]
316,1	73,1	28,3
316	192,4	147,6
315,9	416,7	371,9
315,8	813,1	768,3
315,7	1464,7	1419,9
315,6	2412,5	2367,7
315,5	3630,8	3586,0
315,4	5124,5	5079,7
315,3	6780,8	6736,0
315,2	8614,2	8569,4
315,1	10710,9	10666,1
315	13033,2	12988,4

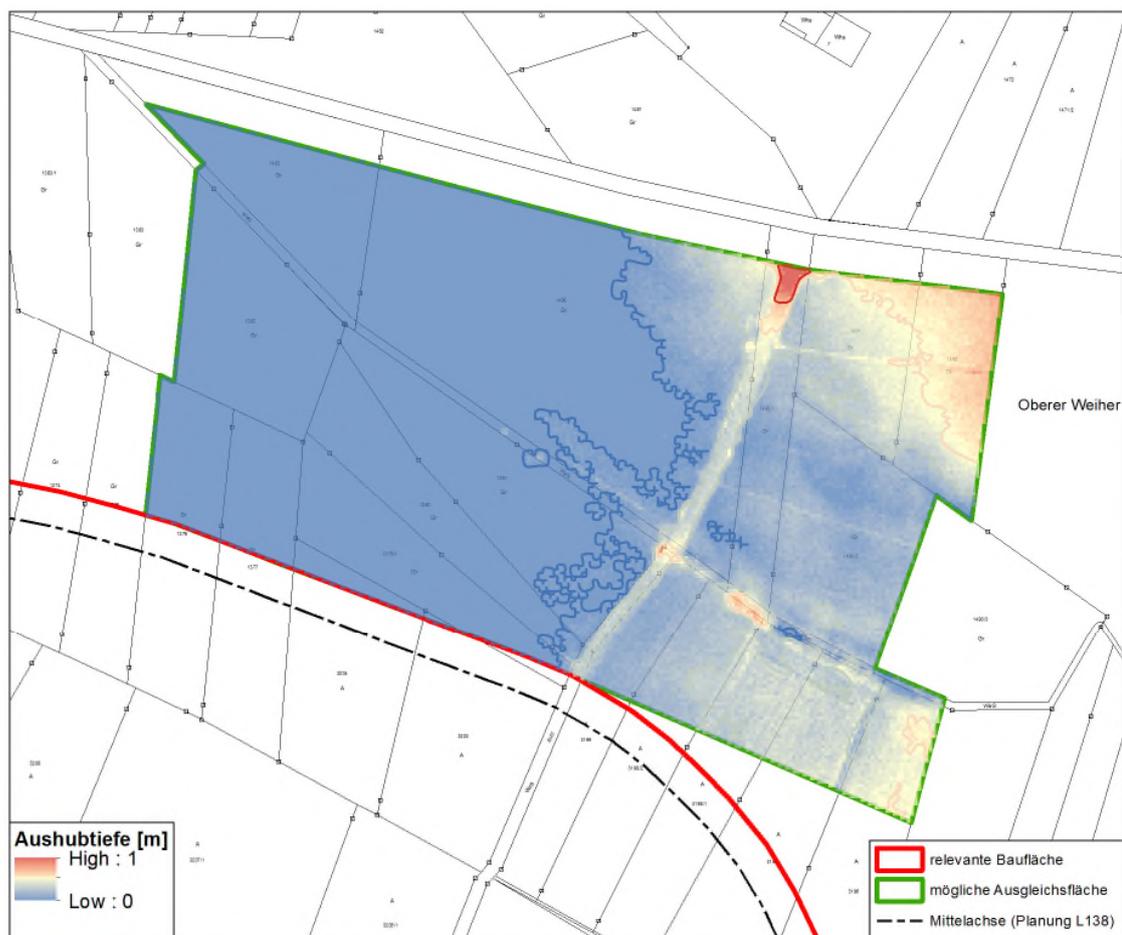


Abbildung 3-2: Aushubtiefen bei einer Höhe von 315,5 m+NN

Das Gefälle des Steinenbachs entlang der Ausgleichsfläche beträgt bei einer Länge von 230 m ungefähr 0,4 Promille. Die Sohle des Gewässers liegt im gesamten Abschnitt deutlich unter der Sohle der Polderfläche, so dass die Entleerung des Rückhalteraums bei ablaufendem Hochwasser grundsätzlich ohne Pumpen oder Ableitungskanäle möglich ist.

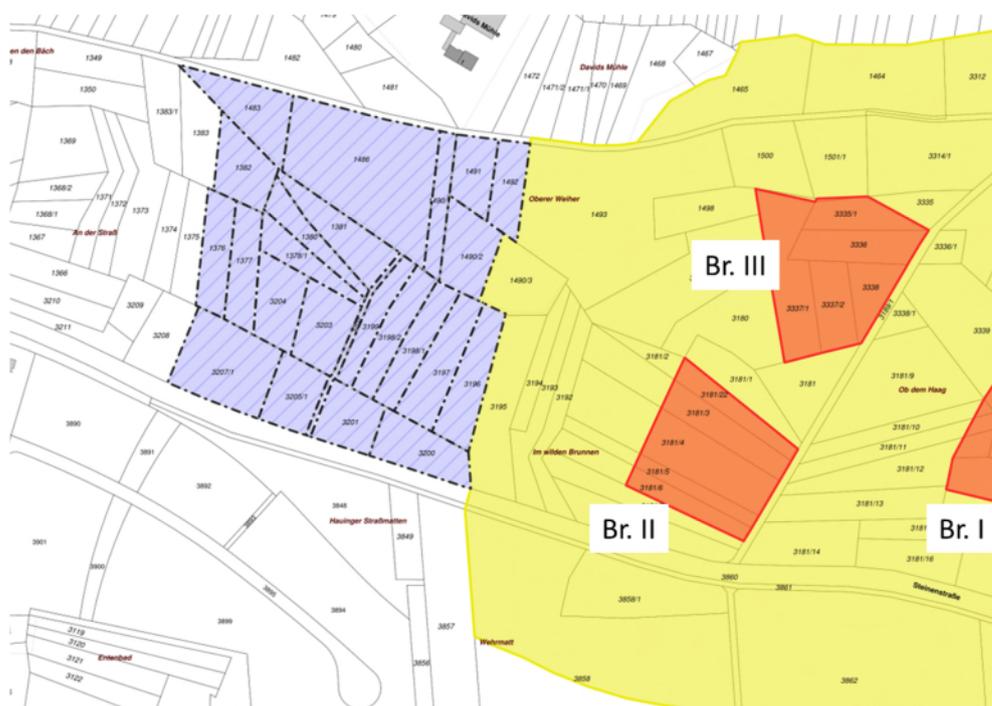
### Grundwasser:

Der Grundwasserstand wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht gemessen, es liegen jedoch Ruhewasserstände der oberstromigen Tiefbrunnen vor (vgl. Abbildung 3-3):

Brunnen II: 313,15 m+NN

Brunnen III 313,39 m+NN

Beide Wasserspiegel liegen deutlich unterhalb der Abgrabungstiefe von 315,50 m+NN, sodass die Grundwasser-Überdeckung im Polderbereich ausreichen müsste, um den erforderlichen Schutz des Grundwassers gegen Verunreinigungen zu gewährleisten. Definitive Angaben dazu sind erst nach weiteren Erhebungen möglich.



Wasserschutzgebiete: gelb: Schutzgebiet Zone II, rot: Schutzgebiet Zone I

Abbildung 3-3: Lage der Tiefbrunnen

#### 4 Fazit

Die vorliegende Untersuchung wurde durchgeführt, um grundsätzlich zu prüfen, ob im Bereich Entenbad-Klinikum die Bebauung eines Teilbereichs vor dem Hintergrund der Hochwassergefährdung möglich ist. Entsprechend den Originaldaten nach den HWGK-Berechnungen müsste dazu der zu bebauende Bereich z. B. durch Aufschüttungen über das Niveau des Bemessungswasserspiegels (100-jährliches Ereignis) angehoben werden. Da dadurch Retentionsvolumen für den Steinenbach verlorengeht, muss dieses ortsnah an anderer Stelle wieder ausgeglichen werden. Dafür ist der nördlich angrenzende Bereich vorgesehen.

Der Retentionsvolumenverlust weist eine Größenordnung von circa 3.000 m<sup>3</sup> auf. Dieser kann rechnerisch dadurch ausgeglichen werden dass das dafür vorgesehene Gelände auf ein Niveau von circa 315,5 m+NN abgegraben wird. Die Abtragshöhe liegt dabei in einer Größenordnung von bis maximal 0,75 m (im Bereich des Wegdamms bis max 1,5 m) im äußeren Eckbereich (vgl. Abbildung 3-2). Diese Maximalhöhe ist dabei der Tatsache geschuldet, dass von einer waagrechten Sohle des Abgrabungsbereichs ausgegangen wurde. Würde sich der Sohlverlauf z. B. am derzeitigen Geländegefälle orientieren, würde sich die maximale Eintiefung entsprechend verringern.

Entsprechend den verfügbaren Ruhewasserspiegeln der Trinkwasserbrunnen II und III (im östlichen Anschluss an die Polderfläche) scheint auch die Überdeckung des Grundwasserspiegels auszureichen. Wie sich gezeigt hat, weisen die ermittelten Werte eine gewisse Unschärfe auf. Für verlässlichere Werte ist eine terrestrische Geländevermessung erforderlich.

In der vorliegenden Untersuchung wurde der Einfachheit halber davon ausgegangen, dass der Polderbereich eine waagrechte Sohle und senkrechte Böschungen aufweist. Des Weiteren reicht der untersuchte Bereich nicht unmittelbar bis an das Gewässer heran, es wird ein Streifen von circa 10 m entlang des Gewässers erhalten. Im Rahmen einer Planung wird die Sohle wahrscheinlich eher an das Gefälle des bestehenden Geländes oder des Steinenbachs angepasst werden. Möglicherweise ist auch die Herstellung eines steuerbaren Ein- und Auslasses vorzusehen.

Die Machbarkeit der Herstellung des Ausgleichspolders in der vorliegenden Untersuchung bezieht sich ausschließlich auf Volumina und auf die grundsätzliche Machbarkeit aus hydraulischer Sicht. Nicht berücksichtigt werden zum Beispiel Belange des Naturschutzes, möglicher Kontaminationen, der geotechnischen Verhältnisse und weiterer Größen.

Aufgestellt:  
Freiburg, 15.11.2016

BIT Ingenieure AG  
Kaiser-Joseph-Straße 260  
79098 Freiburg  
Tel.: +49 761 29657-0  
Fax: +49 761 29657-11  
freiburg@bit-ingenieure.de  
www.bit-ingenieure.de