



**PROJEKT**

**Neue Stadtmitte Kaiserslautern  
Bebauungspläne „Burgstraße -  
Fruchthallstraße“ und „Maxstraße -  
Pariser Straße - Humboldtstraße -  
Königstraße“**



**AUFTRAG**

Fachbeitrag Baugrund und Grundwasser  
zur Bebauungsplan-Umweltverträglich-  
keitsprüfung



**PROJEKTLEITER  
SACHBEARBEITER**

Dipl.-Ing. Urban Ehl  
Dipl.-Geol. Jörg Goedicke

.Ausfertigung vom 17. November 2011

AZ: P10271\...\EB1\Text111117.doc



Peschla + Rochmes GmbH  
Hauptsitz Kaiserslautern  
Hertelsbrunnenring 7  
67657 Kaiserslautern  
Tel.: +49 (0) 631 / 3 41 13 - 0  
Fax: +49 (0) 631 / 3 41 13 - 99  
Internet: [www.gpr.de](http://www.gpr.de)  
E-Mail: [info@gpr.de](mailto:info@gpr.de)  
Sitz der Gesellschaft:  
Kaiserslautern  
Amtsgericht Kaiserslautern:  
HRB 3029

## INHALTSVERZEICHNIS

		<u>Seite</u>
<b>1.</b>	<b>ALLGEMEINE GRUNDLAGEN</b>	<b>3</b>
1.1	Problemstellung	3
1.2	Aufgabenstellung des Fachgutachtens	3
<b>2.</b>	<b>BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>IST - SITUATION</b>	<b>6</b>
3.1	Lage, vorgesehene Nutzungen in den Geltungsbereichen der Bebauungs- pläne	6
3.2	Geologische/Hydrogeologische Verhältnisse	7
3.3	Altlastensituation	8
<b>4.</b>	<b>BESCHREIBUNG DER EINGRIFFE IN DEN GRUNDWASSER- KÖRPERPLANFALL</b>	<b>10</b>
4.1	Umschließung der Baugrube	10
4.2	Bauwasserhaltung	11
4.3	Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse nach Ende der Baumaßnahme	13
4.4	Versickerung von Grund- und Oberflächenwasser	13
<b>5.</b>	<b>MASSNAHMEN ZUR VERMEIDUNG / VERRINGERUNG DER UMWELTEINFLÜSSE (MINDERUNGSMASSNAHMEN)</b>	<b>14</b>
<b>6.</b>	<b>MASSNAHMEN ZUR ÜBERWACHUNG DER BAUWASSER- HALTUNG (MONITORING)</b>	<b>15</b>
<b>7.</b>	<b>FAZIT</b>	<b>16</b>
<b>8.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>17</b>

## 1. ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

### 1.1 Problemstellung

Die Stadt Kaiserslautern betreibt für den innerstädtischen Bereich zwischen Fruchthalle und ehemaligem Karstadt-Warenhaus die städtebauliche Neuordnung. Hierzu erfolgt die Aufstellung von zwei Bebauungsplänen ("Maxstraße - Pariser Straße - Humboldtstraße - Königstraße" und "Burgstraße - Fruchthallstraße"). Damit wird die Errichtung einer Stadtgalerie als Nutzung des großflächigen Einzelhandels im Bereich des Alten Pfalztheaters unter Einbeziehung des ehemaligen Karstadt-Gebäudes als zulässig festgesetzt. Hieraus können gegebenenfalls Auswirkungen auf den Boden und das Grundwasser in den Geltungsbereichen der Bebauungspläne und Ihrer Umgebung verbunden sein.

Im Zusammenhang mit den Erschließungs- und Gründungsmaßnahmen für eine solche Nutzung werden Eingriffe in den grundwassererfüllten Untergrund erforderlich. Einerseits muss während der Bauzeit für die Erstellung des Kellergeschosses eine befristete Grundwasserabsenkung vorgenommen werden, zum anderen wird das untere Kellergeschoss des Gebäudes dauerhaft in den oberen Grundwasserbereich einbinden.

Als Teilaspekt der durchzuführenden Bebauungsplan-Umweltverträglichkeitsprüfung (Plan-UVP) ist fachgutachterlich zu überprüfen, ob durch die Baumaßnahme nachteilige erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Grundwasser bzw. durch etwaige Veränderungen der Grundwasserverhältnisse auch nachteilige erhebliche Auswirkungen auf die umliegende Bebauung zu erwarten sind.

### 1.2 Aufgabenstellung des Fachgutachtens

Im Rahmen der BPL-Umweltprüfung ist die Frage zu klären, ob "erhebliche" Umweltauswirkungen resultieren. Für die Prüfung einer Erheblichkeit für Boden und Grundwasser werden die folgenden beiden übergeordneten Bundesgesetze zu Grunde gelegt.

#### **Wasserhaushaltsgesetz (WHG)**

§ 1a Abs. 1 WHG: "Die Gewässer sind als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu sichern. Sie sind so zu bewirtschaften, dass sie dem Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm auch dem Nutzen Einzelner dienen, vermeidbare Beeinträchtigungen ihrer ökologischen Funktionen und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt unterbleiben und damit insgesamt eine nachhaltige Entwicklung gewährleistet wird."

### **Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)**

§ 1 BBodSchG: "Zweck dieses Gesetzes ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden."

In Rheinland-Pfalz existieren dazu Untergesetze und zahlreiche Regelwerke, Verordnungen und Vollzugshilfen, die als Grundlage bei der Bearbeitung des Wasserrechtsantrages gemäß den Bestimmungen der §§ 1 Abs. 1, Nr. 2, 2 Abs. 1, 3 Abs. 1 Nr. 6 sowie des § 8 des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushaltes (WHG) für die befristete Grundwasserabsenkung herangezogen werden.

Zur Bearbeitung der Fragestellungen im Rahmen des Fachbeitrages wurden aktuell keine gesonderten Boden- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt.

Jedoch liegen anhand von früheren Untersuchungen bzw. Tiefbaumaßnahmen, die seitens der Peschla und Rochmes GmbH im Planungsbereich in den letzten Jahrzehnten durchgeführt bzw. begleitet wurden, hinreichende Kenntnisse über die Untergrundverhältnisse und die zu erwartenden Umwelteinflüsse vor.

Der Fachbeitrag zu Boden und Grundwasser umfasst verschiedene Fragestellungen, die überwiegend mit den Auswirkungen der bauzeitlichen Grundwasserabsenkungsmaßnahmen bzw. mit dem dauerhaften Einbinden des Gebäudes und einer Bohrpfahlwand in den Grundwasserkörper in Zusammenhang stehen.

Im Einzelnen stehen folgende Fragen im Vordergrund:

- Größe und Reichweite der bauzeitlichen Grundwasserabsenkungsmaßnahmen
- Mögliche Beeinflussung von älteren Gebäuden oder Kultur- und Sachgütern mit unklarer Gründungssituation (z.B. St. Franziskus Gymnasium, Kaiserpfalz, Casimirschloss, denkmalgeschützte Stadtmauer)
- Möglichkeiten der Versickerung von Grundwasser während der Bauwasserhaltung bzw. von anfallendem Oberflächenwasser im Bereich der Neubebauung.
- Vorliegen etwaiger schädlicher Bodenveränderungen bzw. Altablagerungen.
- Veränderung der Grundwasserverhältnisse durch das Einbinden der Neubebauung und der Bohrpfahlwand in den Grundwasserraum (Grundwasserstau/ -absenkung im Grundwasserzu-/abstrombereich)
- Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung bzw. zum Ausgleich nachteiliger Umweltauswirkungen und Beschreibung der jeweiligen Handlungsansätze.

Im Folgenden werden die Datengrundlagen für die Prüfung, die Ist-Situation, die vorgesehenen Eingriffe sowie die erforderlichen Minderungsmaßnahmen gesondert erläutert.

## 2. BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN

Zur Bearbeitung der Fragestellungen im Rahmen des Fachbeitrages wurden aktuell keine gesonderten Boden- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt.

Jedoch liegen durch frühere Untersuchungen bzw. Tiefbaumaßnahmen, die seitens der Peschla und Rochmes GmbH im Planungsbereich in den letzten Jahrzehnten durchgeführt bzw. begleitet wurden, hinreichende Kenntnisse über die Untergrundverhältnisse und die zu erwartenden Umwelteinflüsse vor.

Unter anderem wurde auf folgende Daten und Unterlagen zurückgegriffen:

- Baugrunduntersuchung „Büro- und Geschäftshaus Maxstraße 7“, Geotechnisches Büro Peschla + Rochmes, 28.04.1989
- Baugrunduntersuchung und Geotechnischer Bericht „Neubau Kulturzentrum“, Geotechnisches Büro Peschla + Rochmes, 1999
- Baugrunduntersuchung „Kanal Burgstraße“, Geotechnisches Büro Peschla + Rochmes, 31.07.1987
- Baugrunduntersuchung „Büro- und Geschäftsgebäude Am Altenhof, Kaiserslautern“, Geotechnisches Büro Peschla + Rochmes, 1998
- Baugrunduntersuchung und Geotechnischer Bericht „Tiefgarage unter dem Fackelwoog“ Peschla + Rochmes GmbH, 24.11.2003
- Unregelmäßig durchgeführte GW-Spiegelmessungen an Grundwassermessstellen und Bohrungen im Bereich Mühlstraße, Maxstraße, Burgstraße, Fruchthallstraße und „Am Fackelwoog“ zwischen 1987 und 2011. Archiv P+R
- Hydrogeologische Kartierung Kaiserslautern, LGB, LFW, Mainz 2004
- Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, Blatt 6512 Kaiserslautern, Geol. LA. Mainz, 1985
- Hydrogeologisches Modell („HGM“), Björnson Beratende Ingenieure GmbH, Oktober 2007, unveröffentlicht.

Die damaligen Untersuchungen beinhalteten u. a. die Durchführung von Sondier- und Kernbohrungen einschließlich der Einrichtung von Grundwassermessstellen und der Durchführung von Pumpversuchen. Weiterhin erfolgten bodenphysikalische Untersuchungen an Bodenproben und laborchemische Untersuchungen zur Beurteilung der Grundwasserqualität bzw. der abfallrechtlichen Deklaration des Auffüllmaterials. Im Rahmen der Überwachung von Bauwasserhaltungen erfolgten kontinuierliche Wassermengenmessungen und Grundwasserspiegelbeobachtungen.

### 3. IST - SITUATION

#### 3.1 Lage, vorgesehene Nutzungen in den Geltungsbereichen der Bebauungspläne

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Burgstraße - Fruchthallstraße" ist aufgrund der dort als zulässig geplanten Nutzungen und der Bestandssituation mit den dort vorhandenen Nutzungen und Gebäuden (z.B. Fruchthalle) keine Änderungen der Boden- und Grundwassersituation zu erwarten.

Die weiteren zur baulichen Nutzung vorgesehenen Flächen liegen zwischen der Fruchthallstraße und der Maxstraße im Zentrum der Stadt Kaiserslautern (Bebauungsplan "Maxstraße - Pariser Straße - Humboldtstraße - Königstraße"). Der Geltungsbereich ist weiterhin von der Königstraße und der Fruchthallstraße östlich und südöstlich, von der Burgstraße nördlich und von der Maxstraße westlich eingegrenzt. Das ehemalige Karstadt-Gebäude liegt im Südwesten des "Geltungsbereich des Bebauungsplans". Das Karstadt-Gebäude soll in die künftig als zulässig vorgesehene Nutzung Stadtgalerie integriert werden.

Zurzeit werden die derzeit unbebauten Flächen im Geltungsbereich als öffentlicher Parkplatz genutzt. Auf dieser Fläche befand sich ehemals das Pfalztheater. Das Pfalztheater wurde Ende der 90er-Jahre bis zur Unterkante Kellerboden rückgebaut und mit grobkörnigem Material verfüllt. Es ist allerdings nicht auszuschließen, dass im Untergrund noch alte Gründungskörper vorhanden sind. Die jetzige Geländeoberkante liegt zwischen ca. 231,6 und 232,6 mNN.

Es ist geplant, ein mehrgeschossiges, unterkellertes Gebäude auf der Fläche des jetzigen Parkplatzes zu errichten (Konzept Neue Mitte mit Einkaufszentrum / Stadtgalerie). Dabei werden die Bestandshöhen des Karstadt-Gebäudes übernommen.

Als Bezugspunkt ist in den übermittelten Planunterlagen die Oberkante des Erdgeschossfußbodens ( $\pm 0,00 = 232,50$  mNN) angegeben. Die geplante UK-Bodenplatte des Kellergeschosses liegt bei  $- 6,0$  m (226,7 mNN).

Die vorliegende Untersuchung befasst sich im Weiteren mit potenziellen Auswirkungen auf Boden und Grundwasser in der Innenstadt durch eine bauliche Inanspruchnahme der Geltungsbereichsflächen durch eine Stadtgalerie i. S. einer Worst-Case-Betrachtung.

### 3.2 Geologische/Hydrogeologische Verhältnisse

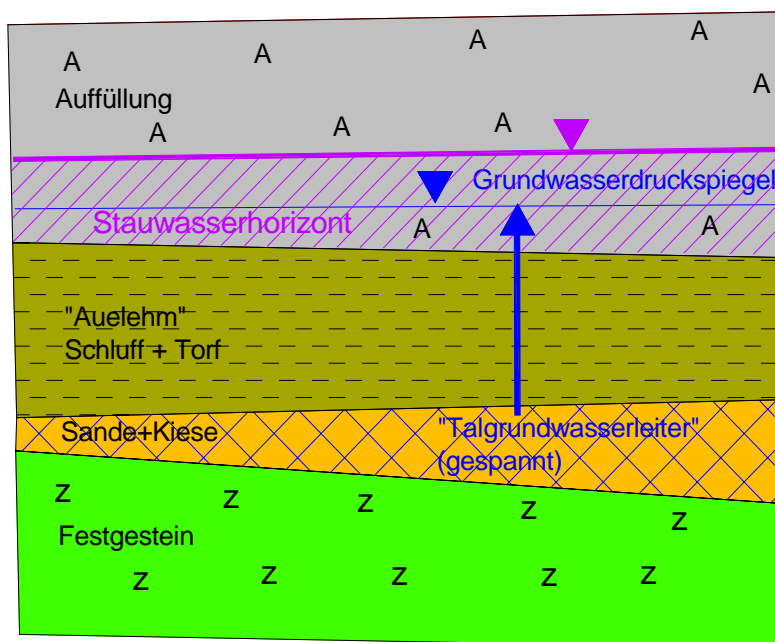
Die Bebauungsfläche befindet sich innerhalb der ehemaligen Lautertalau. Die Talau ist im gesamten Innenstadtbereich verfüllt, die Lauter wird kanalisiert in der Burgstraße am Planungsgebiet vorbeigeführt.

Im Planungsgebiet sind bis in Tiefen zwischen 5 und 9 m unter Gelände lehmige, sandige, zum Teil mit Torf durchsetzte Talauablagerungen (sog. Auelehme), gefolgt von Kies- und Verwitterungssanden zu erwarten. Der obere Bereich der natürlichen Ablagerungen ist allerdings in einer Mächtigkeit von ca. 4 – 5 m vollständig durch rolliges bis gemischkörniges Auffüllmaterial ersetzt. Unter den Sanden, also ab ca. 8 bis 9 m unter Gelände folgt der Sandstein der sogenannten Trifelsschichten.

Bei dem Verfüllmaterial im Kellerbereich des Pfalztheaters handelt es sich überwiegend um Recyclingmaterial, außerhalb dieser Fläche kann das Auffüllmaterial auch aus Erdaushub mit Bauschuttbeimengungen bestehen. Nach den damaligen umwelttechnischen Untersuchungen nach LAGA II 1.2-2 Boden kann das Recyclingmaterial als Z0-Material, das Verfüllmaterial außerhalb des Kellers als Z1.1-Material eingestuft werden.

Aufgrund der abdichtenden Wirkung der Talauablagerungen ist mit Grundwasser erst unterhalb der Talauablagerungen zu rechnen, das dort gespannt vorliegt. Im Bereich der Basis der Auffüllungen ist allerdings ein Stauwasserhorizont über den verbliebenen Auelehmen ausgebildet.

Die Untergrundsituation im Ist-Zustand ist in der folgenden Prinzipskizze für Boden und Grundwasser schematisch dargestellt.



**Abb.1 : Prinzipskizze zur Boden- und Grundwassersituation – Ist-Zustand**

Der Grundwasserdruckspiegel liegt ca. 3 bis 4 m unter Gelände, was einer Grundwasserspiegelhöhe von ca. 228,5 – 229,5 mNN entspricht. Die Grundwasserspiegelschwankungen sind mit max. 0,5 m erstaunlich gering. Als Ursache für das nahezu gleichbleibende Grundwasserspiegelniveau wird u. a. die regulierende Wirkung von Entspannungsbrunnen, die in verschiedenen Gebäuden zur dauerhaften Trockenhaltung von Kellern dienen, sowie die Drainage- und Infiltrationswirkung von verschiedenen Kanaltrassen angesehen.

Im Bereich des ehemaligen Lautertales ist ein vergleichsweise geringmächtiger, quaritärer Talgrundwasserleiter ausgebildet, der nach unten von den Trifelsschichten, dem Hauptgrundwasserleiter des Unteren Buntsandsteins, abgelöst wird. Der Talgrundwasserleiter wird von dem bereichsweise sehr ergiebigen Kluftgrundwasserleiter im Buntsandstein über Talrand- und Talgrundquellen angereichert. Der Grundwasseraustausch zwischen den beiden Grundwasserbereichen wird durch den Verwitterungshorizont der Trifelsschichten gehemmt.

Die großräumige Grundwasserströmungsrichtung ist geprägt vom Verlauf des ehemaligen Tales der Lauter, die als Hauptvorfluter der Region anzusehen ist. Im Planungsgebiet strömt das Grundwasser daher in nördliche, ggf. sogar nordnordöstliche Richtung zum ehemaligen Lautertal, wo es auf Höhe der Burgstraße im Grundwasserbegleitstrom des Lautertales nach Nordwesten verschwenkt. Im zentralen Stadtgebiet sind lokale Veränderungen der Grundwasserströmungsrichtung durch temporäre oder dauerhafte Wasserhaltungsmaßnahmen sowie die Dränagewirkung von Kanaltrassen denkbar.

### 3.3 Altlastensituation

Seitens der Stadt Kaiserslautern wurde für das Plangebiet "Neue Stadtmitte" eine Historische Recherche in Auftrag gegeben. Nach Mitteilung der Stadt ergaben sich anhand der Recherche keine Verdachtsmomente in Bezug auf schädliche Bodenveränderungen oder Altablagerungen mit einem relevanten Schadstoffinventar. Eine Kennzeichnung gem. § 9 Abs. 5 Nr. 3 BauGB von Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind, ist demnach nicht erforderlich.

Es ist bekannt, dass es in den letzten Jahrzehnten im Kernbereich der Stadt Kaiserslautern Einträge durch Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe gegeben hat. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass im Grundwasser eine geringfügig erhöhte Grundbelastung durch LCKW vorhanden ist. Aufgrund von Erkenntnissen aus früher durchgeführten Maßnahmen gehen wir jedoch nicht davon aus, dass im Rahmen der vorgesehenen Bauwasserhaltung LCKW-Konzentrationen im Grundwasser auftreten, die die behördlich vorgegebenen Richt- oder Grenzwerte bzw. die Einleitwerte der Kläranlage Kaiserslautern überschreiten.



Es ist davon auszugehen, dass für den Zeitraum der Bauwasserhaltung seitens der Unteren Wasserbehörde eine Überwachung der Wasserqualität im Hinblick auf die zulässigen Einleitwerte der Kläranlage gefordert wird. Die Frage ist in der wasserrechtlichen Genehmigung zur temporären Entnahme und Einleitung von Grundwasser zu behandeln.

Aus fachgutachterlichen Sicht sollte diese Aussage als „Hinweis“ in den B-Plan aufgenommen werden.

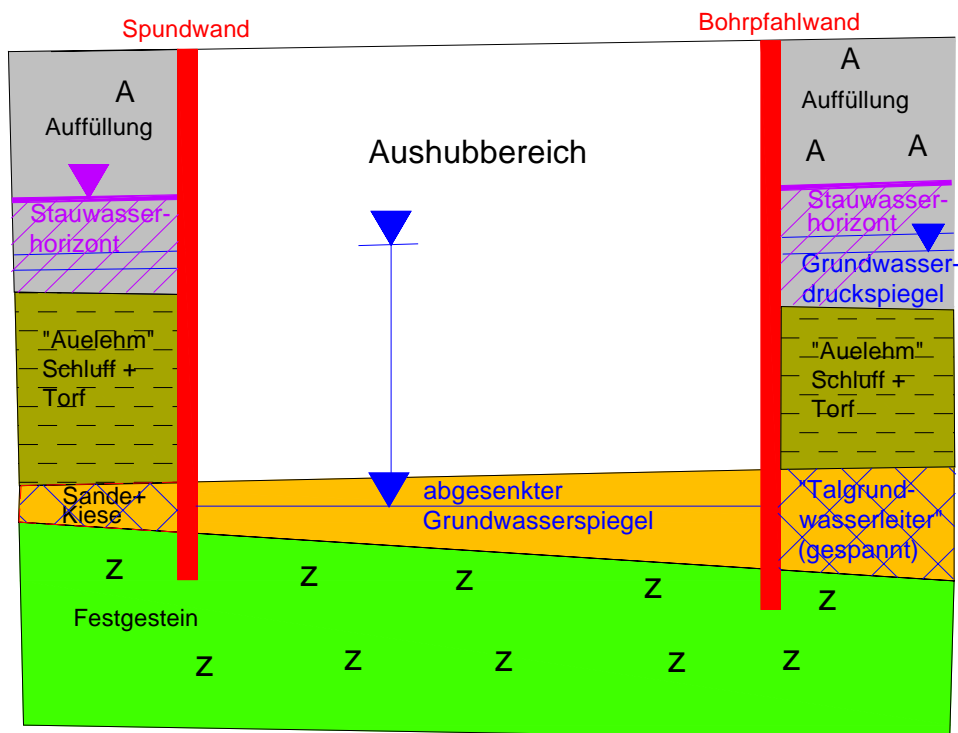
Es wird darauf hingewiesen, dass das Referat Umweltschutz der Stadt Kaiserslautern beabsichtigt, zeitnah ergänzende Boden- und Grundwasseruntersuchungen innerhalb der zur baulichen Nutzung vorgesehenen Flächen vornehmen zu lassen.

#### 4. BESCHREIBUNG DER EINGRIFFE IN DEN GRUNDWASSER-KÖRPER - PLANFALL

##### 4.1 Umschließung der Baugrube

Für die Gründung einer als zulässig festgesetzten, unterkellerten baulichen Nutzungen wie der Stadtgalerie müssen die gering tragfähigen und setzungsempfindlichen organischen Talauablagerungen vollständig ausgehoben und durch gut tragfähiges Material ersetzt werden. Dazu ergeben sich je nach Mächtigkeit der Talauablagerungen für den gesamten Gebäudekomplex Aushubtiefen zwischen 6 und 8 m. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse sowie der zu erwartenden Sicker- und Grundwassereintritte in die Baugrube (Einbindung der Baugrube bis zu 6 m) ist eine vollständige Umschließung der Baugrube mit einem wasserdichten Verbau vorgesehen. Die Wandumschließung wird dazu in den Sandstein einbinden und somit den quartären Talgrundwasserleiter vollständig zur Baugrube hin absperren. Als Verbaumethode wird nach derzeitigem Kenntnisstand für den Bereich der Fruchthallstraße eine überschnittene Bohrpfehlwand gewählt, die dauerhaft im Untergrund verbleiben wird. Für den Bereich der Burgstraße und den Bereich der Maxstraße ist ein ebenfalls wasserdichter Spundwandverbau vorgesehen, der voraussichtlich nach Beendigung der Baumaßnahme wieder gezogen wird.

In der folgenden Abbildung 2 ist die Grundwassersituation während der Aushubmaßnahme schematisch dargestellt.



**Abb. 2 : Prinzipskizze zur Boden- und Grundwassersituation während der Aushubmaßnahme**

Da der Talgrundwasserleiter durch die wasserdichte Umschließung der Baugrube weitgehend abgesperrt wird, entstehen prinzipiell ein Aufstau des Grundwassers im Zustrom und eine Absenkung des Grundwassers im Abstrom der Umschließung. Im Planungsbereich (Baugrube und Umfeld von 50 m um die Baugrube) ist jedoch nur mit einer geringfügigen Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse zu rechnen. Zum einen liegt großräumig eine überwiegend nördliche Grundwasserströmungsrichtung vor, so dass das Bauwerk tangential angeströmt wird, zum anderen wird durch ein sehr flaches Grundwassergefälle (u. a. bedingt durch niveauregulierende Maßnahmen) eine relevante Veränderung des Grundwasserniveaus verhindert.

Der durch das Bauwerk zu erwartende Grundwasseraufstau auf der Südseite und die Grundwasserabsenkung auf der Nordseite des neuen Gebäudes werden voraussichtlich nur wenige Zentimeter betragen.

#### 4.2 Bauwasserhaltung

Während der Aushubmaßnahme ist ab ca. 2,50 m unter Geländeoberkante mit dem Auftreten von Sicker-/Stauwasser zu rechnen, das sich aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Auelehme, in den darüber liegenden Auffüllungen aufgestaut hat. Es handelt sich um einen isolierten Stauwasserhorizont, der keine Verbindung zum tieferen Grundwasser besitzt. Während der Aushubmaßnahme wird das anfallende Sickerwasser nur innerhalb der Baugrube vollständig abgepumpt.

Nach Entfernung der Auffüllungen und der Auelehme wird das darunter gespannt vorliegende Grundwasser in die Baugrube eindringen. Ohne aktive Grundwasserhaltungsmaßnahme würde sich der Grundwasserdruckspiegel bei 2 – 3 m unter Gelände einstellen. Daher wird mit Eintreten des Grundwassers in der Baugrube eine offene Wasserhaltung betrieben, um eine Absenkung des Grundwasserspiegels bis ca. 0,5 m unter die Baugrubensohle zu ermöglichen. Während der Gründungsmaßnahme beträgt das Absenkenniveau innerhalb der Baugrube zeitweise bis zu 6 m. Dieses wird nach Fertigstellung des unteren Geschosses, ggf. auch schon früher, schrittweise heraufgesetzt.

Zu Absenkungsmaßnahmen im Stadtgebiet liegen vielfältige Erfahrungen vor. Es hat sich gezeigt, dass bei dem Einsatz eines wasserdichten Verbaus zur vollständigen Absperrung des Talaquifers, wie für diese Maßnahme auch beabsichtigt, keine signifikanten Grundwasserabsenkungen im Umfeld der Baumaßnahme zu erwarten sind.

Es ist vorgesehen, den Vebau, der voraussichtlich z. T. aus einer wasserdichten Spundwand und z. T. aus einer wasserdichten, überschnittenen Bohrpfahlwand bestehen soll, bis in den Buntsandstein zu führen. D.h., es kann zu keinem lateralen Grundwasseraustausch mehr kommen, da das obere Grundwasserstockwerk seitlich vollkommen abgedichtet ist. Der Grundwasserspiegel wird daher nur innerhalb der Baugrube abgesenkt.

Das gilt ebenso für das vorliegende Sicker-/Stauwasser innerhalb der Auffüllungen, das nur innerhalb der Baugrube vollständig entfernt wird. In der Umgebung der Umschließung ist aufgrund der abdichtenden Wirkung der Auelehme keine Beeinflussung des Stauwasserhorizontes möglich. Daher kann es durch die Entfernung des Stauwassers zu keinen nachteiligen Auswirkungen auf Gebäude oder Bäume im unmittelbaren Umfeld der Baumaßnahme kommen (siehe Abb.2).

Außerhalb der wasserdichten Umschließung ist eine Beeinflussung des Grundwasserspiegels nur über den Festgesteinsgrundwasserleiter möglich. Erfahrungsgemäß sind Absenkungen außerhalb der Umschließung aufgrund der Ausbildung und der geringeren Gesteinsdurchlässigkeit des Festgesteinsgrundwasserleiters nur sehr gedämpft. Nach den vorhandenen Erkenntnissen ist davon auszugehen, dass der Radius des Absenkungstrichters außerhalb der Baugrube nicht mehr als 50 m beträgt und die maximalen Absenkungsbeträge wenige Dezimeter nicht überschreiten, also im Bereich der natürlichen Grundwasserstandsschwankungen liegen.

Dennoch ist anzumerken, dass die Verwitterungsschichten des Sandsteins keinen Dichthorizont darstellen, sondern den Wasseraustausch zwischen dem Tal- und dem Festgesteinsgrundwasserleiter nur hemmen. Daher kann grundsätzlich nicht völlig ausgeschlossen werden, dass es, z.B. bei Antreffen einer Talgrundquelle, über bevorzugte Strömungsbahnen im Buntsandstein partiell zu weiterreichenden Grundwasserspiegelveränderungen kommen kann.

Das Auftreten von bevorzugten Strömungsbahnen, die durch einen verstärkten Grundwasserzutritt gekennzeichnet sind, ist nicht vorhersehbar. Dem verstärkten Wasserandrang muss mit einer punktuellen Grundwasserabsenkung begegnet werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass hierdurch relevante Absenkungen außerhalb der Umschließung erzeugt werden, wird allerdings als äußerst gering eingeschätzt. Aus Sicherheitsgründen sollte während der Wasserhaltungsmaßnahme eine kontinuierliche Überwachung des Grundwasserspiegelniveaus an Grundwassermessstellen im Umfeld der Umschließung vorgenommen werden (siehe Kap. 6 "Maßnahmen zur Überwachung der Bauwasserhaltung (Monitoring)").

Es ist überdies durch Grundwasserstandsmessungen nachgewiesen, dass es in der Vergangenheit durch Absenkmaßnahmen ohne wasserdichten Verbau zu Grundwasserabsenkungen gekommen ist, die deutlich darüber hinausgegangen sind. In diesem Zusammenhang sind keine Setzungsschäden an Gebäuden, die im Einflussbereich der Grundwasserabsenkungen lagen, aufgetreten. Darüber hinaus sind die meisten Gebäude in der Umgebung auf Pfählen gegründet und somit nicht setzungsempfindlich.

#### 4.3 Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse nach Ende der Baumaßnahme

Das Kellergeschoss einer künftigen Stadtgalerie wird ca. 2 – 3 m in den oberen Bereich des Talgrundwasserleiters einbinden. Weiterhin wird die zur Absperrung des südöstlichen Baugrubenrandes eingebrachte Bohrfahlwand im Untergrund verbleiben.

Wie bereits in Kapitel 3.1 erläutert, sind in Bezug auf die Grundwasserfließrichtung und das Grundwasserspiegelniveau keine relevanten dauerhaften Veränderungen durch die geplante Maßnahme zu erwarten.

#### 4.4 Versickerung von Grund- und Oberflächenwasser

Grundsätzlich ist die Versickerung von Grundwasser aus der Bauwasserhaltung während der Baumaßnahme bzw. von später anfallendem Oberflächenwasser nicht möglich.

Aus fachgutachterlicher Sicht sollte diese Aussage als „Hinweis“ in den B-Plan aufgenommen werden.

Bei einer oberflächennahen Versickerung in den Auffüllungen würde das Wasser auf den Auelehmen aufgestaut, da diese keine ausreichende Durchlässigkeit besitzen. Der darunter liegende Sandstein ist ebenfalls nur partiell durchlässig. Zudem ist der Grundwasserleiter im Planbereich nach unten zunehmend artesisch gespannt, so dass der Grundwasserspiegel bei der für die Versickerung erforderlichen Brunntiefe über Geländeneiveau stehen würde.

## 5. MASSNAHMEN ZUR VERMEIDUNG / VERRINGERUNG DER UMWELTEINFLÜSSE (MINDERUNGSMASSNAHMEN)

### **Aussage "Nullfall":**

Im Nullfall werden keine baulichen Änderungen/Eingriffe vorgenommen. Der Nullfall entspricht daher der Ist-Situation.

Als signifikanteste Umweltbeeinflussung aus hydrogeologischer Sicht, ist die Beeinflussung des Talaquifers durch eine Bauwasserhaltung ohne wasserdichten Verbau anzusehen. Hierdurch wären deutliche Grundwasserspiegelabsenkungen in einem größeren Radius zu erwarten. Wie in Kapitel 3.1 beschrieben, wird dieser Problematik durch den Bau einer wasserdichten Umschließung zur vollständigen lateralen Abspernung des Talaquifers Rechnung getragen.

Weiterhin soll die Grundwasserabsenkung so schonend wie möglich vorgenommen werden. D.h., die Absenkung muss so gering wie möglich (max. 0,5 m unter Aushubsohle) gehalten und mit dem Baufortschritt schrittweise reduziert werden.

Die Beeinflussung der Grundwasserspiegelhöhen wird durch die Umschließung minimiert. Aufgrund der Heterogenität des Buntsandstein-Aquifers kann trotzdem nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass es zu lokalen Beeinflussungen kommt. Daher wird die Durchführung einer Grundwasserüberwachung mit Grundwasser-Messstellen vorgeschlagen (siehe Kap. 6 "Maßnahmen zur Überwachung der Bauwasserhaltung (Monitoring)").

Falls im Rahmen der Grundwasserüberwachung in den Umfeldmessstellen Grundwasserabsenkungen > 1 m festgestellt werden, müssen situativ weitere Vorgehensschritte, wie z.B. frühzeitigere Reduzierung der Absenkung oder Verschließen von Klüften innerhalb der Baugrube, festgelegt werden.

## 6. MASSNAHMEN ZUR ÜBERWACHUNG DER BAUWASSERHALTUNG (MONITORING)

Für die Wasserhaltungsmaßnahme ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich, die bei der Unteren Wasserbehörde beantragt werden muss.

Der zu erstellende Wasserrechtsantrag beinhaltet Angaben zur Dauer, zur maximalen Entnahmemenge, Förderrate und Absenkung im Zuge der Bauwasserhaltung. Weiterhin sind u. a. die zu überwachenden Grundwassermessstellen sowie die Überwachungsintervalle festzulegen. Die maximale Grundwasserspiegelabsenkung in der Baugrube wird nach derzeitigem Kenntnisstand 0,5 m unter Baugrubensohle betragen. Die maximal zulässige Grundwasserspiegelabsenkung in den Überwachungsmessstellen kann aus fachgutachterlicher Sicht mit 1m unter Mittelwasser angesetzt werden.

Für die Überwachung kann zumindest zum Teil auf bestehende Messstellen zurückgegriffen werden. Im Wasserrechtsantrag werden die zu beobachtenden Grundwassermessstellen festgelegt. Im Rahmen der dazu durchzuführenden Recherche ist zu klären, ob die Einrichtung weiterer Messstellen erforderlich ist. Voraussichtlich werden 1 bis 2 weitere Grundwassermessstellen benötigt.

Die Grundwasserüberwachung sollte bereits ca. 3 Monate vor Beginn der Absenkungsmaßnahme aufgenommen und mindestens 12 Monate nach Beendigung der Tiefbaumaßnahmen fortgesetzt werden.

Aus fachgutachterlicher Sicht sollte die Aussage über die Notwendigkeit von Monitoringmaßnahmen als „Hinweis“ in den B-Plan aufgenommen werden.

## 7. FAZIT

Für die Umsetzung der gemäß Bebauungsplan als zulässig geplanten Nutzungen wurden die relevanten Aspekte hinsichtlich der vorliegenden Boden- und Grundwasserhältnisse sowie von Umwelteinwirkungen, die hieraus auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter (z.B. umgebende Bebauung) ausgehen, abgearbeitet.

Nach den oben erläuterten Erkenntnissen ist davon auszugehen, dass für die umgebende Bebauung, insbesondere auch für die Bereiche Burggymnasium, Burgberg, Stadtmauerreste, Fruchthalle, Fackelbrunnen, Haus Fackelstraße 29 keine erheblichen Umweltauswirkungen durch die zu untersuchenden Sachverhalte zu erwarten sind.

Unter der Voraussetzung, dass die vorgegebenen Verringerungs- und Überwachungsmaßnahmen durchgeführt werden, bestehen aus gutachterlicher Sicht keine Bedenken gegen die Umsetzung der gemäß Bebauungsplan als zulässig geplanten Nutzungen.



## 8. ZUSAMMENFASSUNG

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Maxstraße - Pariser Straße - Humboldtstraße - Königstraße" der Stadt Kaiserslautern ist zur Umsetzung der "Neuen Mitte" die Errichtung einer Stadtgalerie auf dem Gelände des ehemaligen Pfalztheaters zwischen Fruchthallstraße und Marktstraße beabsichtigt.

Als Fachbeitrag der durchzuführenden Bebauungsplan-Umweltverträglichkeitsprüfung (Plan-UVP) ist fachgutachterlich zu überprüfen, ob durch die Baumaßnahme nachteilige erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Grundwasser bzw. durch etwaige Veränderungen der Grundwasserverhältnisse auch nachteilige erhebliche Auswirkungen auf die umliegende Bebauung zu erwarten sind.

Zusammengefasst können folgende Aussagen getroffen werden:

### **Altlastensituation**

Es liegen keine Verdachtsmomente in Bezug auf schädliche Bodenveränderungen oder Altablagerungen mit einem relevanten Schadstoffinventar vor. Es besteht kein weiterer Erkundungsbedarf. Eine Kennzeichnung gem. § 9 Abs. 5 Nr. 3 BauGB von Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind, ist demnach nicht erforderlich.

### **Umschließung der Baugrube**

Im Planungsbereich (Baugrube und Umfeld von 50 m um die Baugrube) ist nur mit einer geringfügigen Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse zu rechnen. Zum einen liegt großräumig eine überwiegend nördliche Grundwasserströmungsrichtung vor, so dass das Bauwerk tangential angeströmt wird, zum anderen wird durch ein sehr flaches Grundwassergefälle eine relevante Veränderung des Grundwasserniveaus verhindert.

Der durch das Bauwerk zu erwartende Grundwasseraufstau auf der Südseite und die Grundwasserabsenkung auf der Nordseite des neuen Gebäudes werden voraussichtlich nur wenige Zentimeter betragen, die zu keinen relevanten Auswirkungen führen.

### **Bauwasserhaltung**

Bei dem Einsatz eines wasserdichten Verbaus zur vollständigen Absperrung des Talaquifers sind keine signifikanten Grundwasserabsenkungen im Umfeld der Baumaßnahme zu erwarten. Die zu erwartenden Absenkungsbeträge werden überwiegend im Bereich der natürlichen Grundwasserspiegelschwankungen liegen.

Dennoch kann nicht völlig ausgeschlossen werden kann, dass es aufgrund der klüftigen Ausbildung des Buntsandstein-Grundwasserleiters partiell zu weiterreichenden Grundwasserspiegelveränderungen kommen kann. Die Wahrscheinlichkeit, dass hierdurch relevante Absenkungen erzeugt werden, wird allerdings als äußerst gering eingeschätzt.

Der oberhalb der Auelehme ausgebildete Stauwasserhorizont wird bei Einsatz eines wasserdichten Verbaus außerhalb der Baugrube nicht beeinflusst. Daher wird es

durch das Vorhaben zu keinen nachteiligen Auswirkungen auf Gebäude oder Bäume im unmittelbaren Umfeld der Baumaßnahme kommen.

### **Versickerung von Grund- und Oberflächenwasser**

Die Versickerung von Grundwasser aus der Bauwasserhaltung während der Baumaßnahme bzw. von später anfallendem Oberflächenwasser ist aufgrund der vorliegenden Untergrundverhältnisse technisch nicht möglich.

Aus fachgutachterlicher Sicht sollte diese Aussage als „Hinweis“ in den B-Plan aufgenommen werden.

### **Maßnahmen zur Vermeidung/Verringerung von Umwelteinflüssen**

Durch den Bau einer wasserdichten Umschließung zur vollständigen lateralen Abspernung des Talaquifers wird der Einfluss der Grundwasserabsenkung minimiert.

Weiterhin soll die Grundwasserabsenkung so schonend wie möglich vorgenommen werden. D.h., die Absenkung muss so gering wie möglich (max. 0,5 m unter Aushubsohle) gehalten und mit dem Baufortschritt schrittweise reduziert werden.

Weiterhin wird die Durchführung einer Grundwasserüberwachung mit Grundwassermessstellen vorgeschlagen.

Falls im Rahmen der Grundwasserüberwachung in den Umfeldmessstellen Grundwasserabsenkungen > 1 m festgestellt werden, müssen situativ weitere Vorgehensschritte, wie z.B. frühzeitigere Reduzierung der Absenkung oder Verschließen von Klüften innerhalb der Baugrube, festgelegt werden.

### **Maßnahmen zur Überwachung der Bauwasserhaltung**

Für die Wasserhaltungsmaßnahme ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich, die bei der Unteren Wasserbehörde beantragt werden muss.

Der zu erstellende Wasserrechtsantrag beinhaltet Angaben zur Dauer, zur maximalen Entnahmemenge, Förderrate und Absenkung im Zuge der Bauwasserhaltung. Weiterhin sind u. a. die zu überwachenden Grundwassermessstellen sowie die Überwachungsintervalle festzulegen. Die maximale Grundwasserspiegelabsenkung in der Baugrube wird nach derzeitigem Kenntnisstand 0,5 m unter Baugrubensohle betragen. Die maximal zulässige Grundwasserspiegelabsenkung in den Überwachungsmessstellen kann aus fachgutachterlicher Sicht mit 1m unter Mittelwasser angesetzt werden. Für die Überwachung kann zumindest zum Teil auf bestehende Messstellen zurückgegriffen werden. Im Wasserrechantrag werden die zu beobachtenden Grundwassermessstellen festgelegt. Im Rahmen der dazu durchzuführenden Recherche ist zu klären, ob die Einrichtung weiterer Messstellen erforderlich ist. Voraussichtlich werden 1 bis 2 weitere Grundwassermessstellen benötigt.

Aus fachgutachterlicher Sicht sollte die Aussage über die Notwendigkeit von Monitoringmaßnahmen als „Hinweis“ in den B-Plan aufgenommen werden.

### **Fazit**

Nach den oben erläuterten Erkenntnissen ist davon auszugehen, dass für die umgebende Bebauung, insbesondere auch für die Bereiche Burggymnasium, Burgberg, Stadtmauerreste, Fruchthalle, Fackelbrunnen, Haus Fackelstraße 29 keine erheblichen Umweltauswirkungen durch die zu untersuchenden Sachverhalte zu erwarten sind.

Unter der Voraussetzung, dass die vorgegebenen Verringerungs- und Überwachungsmaßnahmen durchgeführt werden, bestehen aus gutachterlicher Sicht keine Bedenken gegen die Umsetzung der gemäß Bebauungsplan als zulässig geplanten Nutzungen.

Kaiserslautern, 17. November 2011



Dipl.-Geol. Michael Rochmes  
- Geschäftsführer -