

Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement

A 44 / Verkehrskosteneinheit 11 / Station: von Bau-km 0-702,148 bis Bau-km 5+409,625 /
von Bau-km 6+000,000 bis Bau-km 11+200,992

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 15

Neubau der BAB A 44 Kassel - Herleshausen

AD LOSSETAL - AS HELSA OST

PROJIS-Nr.: 0606990110

FESTSTELLUNGSENTWURF

Wassertechnische Untersuchung - Prüfung der Erhaltung des Tiefbrunnens "Brunnen Kohlenstraße" der Gemeinde Kaufungen, Kreis Kassel, im Zuge der Planung für die BAB A 44 Kassel – Eisenach -

<p>Aufgestellt: Kassel, den 19.11.2020 Hessen Mobil - Dezernat Planung Nordhessen -</p> <p>_____</p> <p>i. A. gez. Ralf Struif (Dezernent)</p>	

- **Hessen Mobil**
- **Straßen- und Verkehrsmanagement**
-
-
-



**Prüfung der Erhaltung des Tiefbrunnens
„Brunnen Kohlenstraße“ der Gemeinde Kaufungen,
Kreis Kassel, im Zuge der Planung für die BAB A 44
Kassel – Eisenach**

Februar 2013



**Prüfung der Erhaltung des Tiefbrunnens
„Brunnen Kohlenstraße“ der Gemeinde Kaufungen,
Kreis Kassel, im Zuge der Planung für die BAB A 44
Kassel – Eisenach**

Der Antragsteller:

Der Verfasser:


 **UNGER** Ingenieurgesellschaft mbH
Waßmuthshäuser Straße 36
34576 Homberg (Efze)
Tel.: (05681) 7702-0 • Fax: 7702-19

.....
Kassel, Februar 2013

Mit der Unterzeichnung auf dieser Seite werden die nachfolgenden Unterlagen und die benannten Anlagen anerkannt und vorgelegt!

INHALT	SEITE
TABELLENVERZEICHNIS	II
ANLAGENVERZEICHNIS	II
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	II
1 VERANLASSUNG	1
2 BESTEHENDE ANLAGEN UND LEITUNGEN ZUR WASSERVERSORGUNG	2
2.1 Allgemeines	2
2.2 Aktuelle Verbrauchsdaten	2
3 WASSERRECHTE	6
4 ERSATZWASSERBESCHAFFUNG WÄHREND DER BAUZEIT	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Bauzeitliche Ersatzwasserversorgung aus den „Brunnen Setzebach“ und Einspeisung aus dem Wasserversorgungsnetz Lohfelden.....	8
5 PRÜFUNG EINER DAUERHAFTEN WASSERVERSORGUNG OHNE ERHALT DES „BRUNNEN KOHLENSTRASSE "	14
6 BAUKOSTENVERGLEICH	18
7 VERBLEIBENDE RISIKEN DER BETRACHTETEN VARIANTEN	20
7.1 Allgemeines	20
7.2 Risiken beim Weiterbetrieb des „Brunnen Kohlenstraße“	20
7.3 Risiken beim Entfall des „Brunnen Kohlenstraße“	21
7.4 Risiken bei der Leistungssteigerung in den „Brunnen Setzebach“	21
7.5 Risiken bei der Erhöhung der Förderdauer in den „Brunnen Setzebach“	22
8 ZUSAMMENFASSUNG ALLER NOTWENDIGEN LEISTUNGEN	23
8.1 Leistungen, die bei allen Alternativlösungen erforderlich sind	23
8.2 Notwendige Leistungen bei einer temporären Versorgung aus Lohfelden bei bauzeit- licher Stilllegung des „Brunnen Kohlenstraße“	24
8.3 Notwendige Leistungen bei einer Ersatzwasserbeschaffung mit neuen Brunnen	24
9 ZUSAMMENFASSUNG	25
LITERATURVERZEICHNIS	27

TABELLENVERZEICHNIS	Seite
Tabelle 1: Wassergewinnung Kaufungen 2011	3
Tabelle 2: Wassergewinnung Kaufungen 2003 bis 2011	4
Tabelle 3: Wasserversorgung Kaufungen während der Bauzeit der Autobahn.....	10
Tabelle 4: Wasserversorgung Kaufungen während der Bauzeit der Autobahn mit erhöhtem Fremdbezug aus Lohfelden.....	12
Tabelle 5: Nachweis der Möglichkeit Bereitstellung von jährlich 800.000 m ³ Ersatzwasser gemäß Wasserrecht durch drei neuen Brunnen und ohne eine Ausdehnung der Förderzeiten im „Brunnen Setzebach I und II“	16
Tabelle 6: Kosten für die Ersatzwasserbeschaffung der Gemeinde Kaufungen mit temporärer Wasserversorgung während der 1-jährigen Bauzeit aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden und Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“	18
Tabelle 7: Kosten für die Ersatzwasserbeschaffung der Gemeinde Kaufungen mit erhöhter temporärer Wasserversorgung während der 1-jährigen Bauzeit aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden und ohne Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“	19
Tabelle 8: Kosten für die Ersatzwasserbeschaffung der Gemeinde Kaufungen mit Wasserversorgung über drei neue Brunnen und Entfall des „Brunnen Kohlenstraße“	19
Tabelle 9: Risikobewertung	21

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Kostenberechnung
Anlage 2	Kostengegenüberstellung für Maßnahmen nach RiStWag 2002 vom 16.07.2012

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	Seite
Abbildung 1: Die bestehende Trinkwasserversorgung der Stadt Kaufungen	2
Abbildung 2: Jährliche Wassergewinnung Kaufungen 2003 bis 2011	4
Abbildung 3: Monatliche Wassergewinnung Kaufungen 2009 bis 2011	5
Abbildung 4: Die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Kaufungen mit temporärer Wasserversorgung aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden, Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“ und Neuverlegung der Wasserleitung „Brunnen Kohlenstraße“ – „HB Neuer Weg“	9
Abbildung 5: Die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Kaufungen mit Ersatzwasserversorgung aus z. B. drei zusätzlichen Brunnen, ohne Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“ und Neuverlegung der Wasserleitung „Brunnen Kohlenstraße“ – „HB Neuer Weg“	16

1 VERANLASSUNG

Im Zuge des Projekts „Deutsche Einheit“ (Nr. 15) soll die Bundesautobahn A 44 zwischen Kassel und Eisenach gebaut werden. Das entsprechende Raumordnungsverfahren ist abgeschlossen und wurde am 13. Februar 1998 veröffentlicht (StAnz. 10/1998, S. 726).

Als Ergebnis des Raumordnungsverfahrens erfolgte eine Trassenfestlegung für die Autobahn durch das Lossetal zwischen Kaufungen und Helsa (Vorschlagsvariante I. 17.1). Dabei wird die innere Schutzzone (Zone II) des Brunnens Kohlenstraße der Gemeinde Kaufungen auf ca. 630 m Länge durchquert. Dieses Schutzgebiet wurde am 19. Februar 1982 festgesetzt [2].

Der Abstand zwischen dem Brunnen Kohlenstraße und der geplanten Autobahntrasse beträgt ca. 120 m. In dem veröffentlichten Ergebnis des Raumordnungsverfahrens ist unter III.b festgehalten, dass in dem Fall, dass der Brunnen Kaufungen aufgegeben werden muss, Ersatzwasser in entsprechender Menge, Qualität und gleichen wirtschaftlichen Konditionen zur Verfügung zu stellen ist. Aufgrund der Lage der geplanten Autobahn in der Wasserschutzzone II und den zum damaligen Zeitpunkt geltenden Bestimmungen der RiStWag, Ausgabe 1982, wurde eine Aufgabe des „Brunnen Kohlenstraße“ und die komplette Erschließung der für die Ersatzwasserbeschaffung benötigten Brunnen vorgesehen. Hierzu wurden die entsprechenden Planungen und Kostenberechnungen durch das Büro UNGER ingenieure vorgelegt ([12] und [13]).

Unter Berücksichtigung der aktuell geltenden Vorgaben der RiStWag in Verbindung mit einer Stellungnahme des HLUg [19] kann nach Fertigstellung des Autobahnbaus und der Abdichtung nach RiStWag 2002 [21] in der Wasserschutzzone der Brunnen Kohlenstraße wieder für die Wasserversorgung genutzt werden.

Nachdem die Möglichkeit zum Erhalt des Brunnen Kohlenstraße durch das HLUg bestätigt [19] wurde, soll nun die Möglichkeit einer Interimslösung (Bauzeit) erarbeitet werden, die den Weiterbetrieb des „Brunnen Kohlenstraße“ nach Bauende vorsieht. Im Zuge eines Abstimmungsgesprächs beim Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung am 10. September 2012 [20] wurde klargestellt, dass im Hinblick auf das bestehende Wasserrecht bei dem „Brunnen Setzebach II“ nur die genehmigte Förderleistung von 20 m³/h und bei dem „Brunnen Setzebach I“ nur die derzeit genutzte Förderleistung von 45 m³/h zugrunde gelegt werden kann, obwohl die Gemeinde Kaufungen derzeit den „Brunnen Setzebach II“ mit 40 m³/h betreibt. Um die von der Wasserbehörde für Kaufungen genehmigten Gesamtfördermenge von 800.000 m³/a abzudecken, müssen im Hinblick auf die „Brunnen Setzebach I und II“ die von der Wasserbehörde festgesetzten Fördergrenzen zugrunde gelegt werden. Außerdem kann die Gemeinde Kaufungen durch die Planfeststellung nicht dazu verpflichtet werden, die Brunnen „Setzebach I und II“ hinsichtlich der genehmigten Förderleistung bzw. –dauer anders zu betreiben. Daher werden in der nachfolgenden Prüfung der bauzeitlichen Ersatzwasserversorgung nur noch die Varianten betrachtet, die den vorgenannten Vorgaben entsprechen.

Andere mögliche Varianten, die die wasserrechtlichen bzw. betrieblichen Aspekte variabel berücksichtigen, sind nicht Gegenstand dieser vorliegenden Untersuchung.

2 BESTEHENDE ANLAGEN UND LEITUNGEN ZUR WASSERVERSORGUNG

2.1 Allgemeines

Die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Kaufungen besteht zurzeit aus

- den Fördereinrichtungen („Brunnen Setzebach“, „Brunnen Kohlenstraße“ und den „Quellen Am Gelinde“),
- den Wasseraufbereitungs- und Speichieranlagen („Hochbehälter Höhberg Alt“, „Hochbehälter Höhberg Neu“, „Hochbehälter Neuer Weg“, „Hochbehälter Windhausen“ und „Hochbehälter Am Gelinde“) und
- dem Wasserverteilungs- und Leitungssystem zwischen vorgenannten Anlagen und den einzelnen Ortsteilen und Verbrauchern (siehe Abbildung 1).

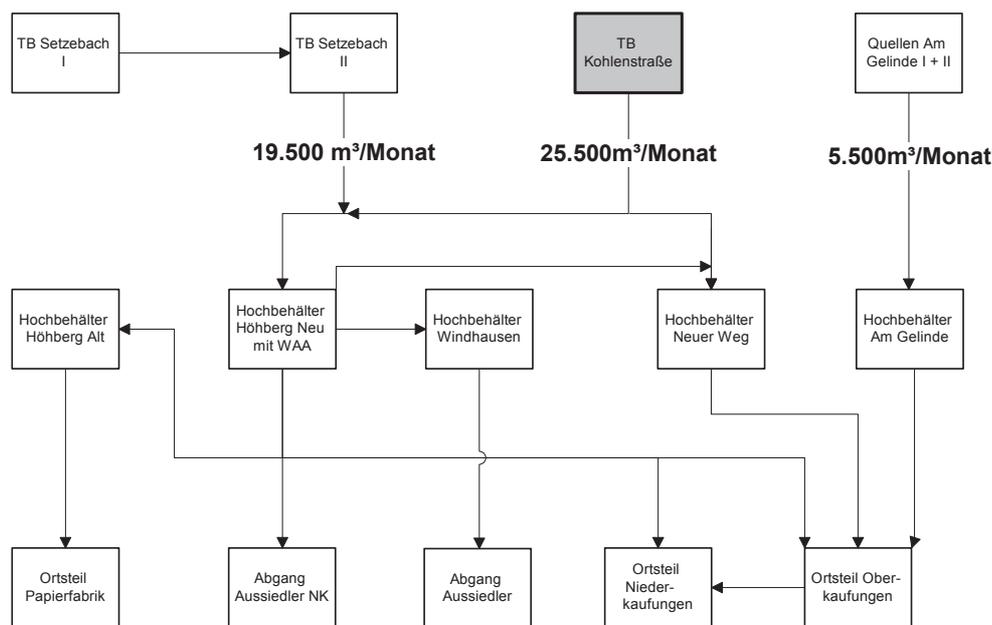


Abbildung 1: Die bestehende Trinkwasserversorgung der Stadt Kaufungen
 (Quelle Wassermengen: Wasserstatistik Gemeinde Kaufungen)

2.2 Aktuelle Verbrauchsdaten

Die nachfolgende Tabelle 1 enthält die aktuellen Werte der Wasserstatistik der Gemeinde Kaufungen ([15]). Mit den „Tiefbrunnen Setzebach I + II“ und dem „Brunnen Kohlenstraße“ wird die Wasserversorgung Kaufungens zu 90 % sichergestellt. Wie in Abbildung 1 dargestellt fördern die drei Tiefbrunnen über die Wasseraufbereitungsanlage in den „Hochbehälter Höhberg Neu“. Von hier steht das Wasser mit dem entsprechenden Druck dem Ortsnetz von Ober- und Niederkaufungen zur Verfügung.

Wassermengen aus allen Kaufunger Gewinnungsanlagen 2011			
Gewinnungsanlage	Pumpenleistung m ³ /h	Förder- bzw. Entnahmemenge m ³ /Monat	Betriebsstunden h
Tiefbrunnen Setzebach I	45,00	8.800,00	6,5
Tiefbrunnen Setzebach II	40,00	10.700,00	9,0
Tiefbrunnen Kohlenstraße	90,00	25.500,00	10,0
Quellen Gelinde I+II		5.500,00	
	gesamt, Monat	50.500,00	
	gesamt, m ³ /Jahr	606.000,00	

Tabelle 1: Wassergewinnung Kaufungen 2011
 (Quelle: Wasserstatistik Gemeinde Kaufungen)

Die Steuerung erfolgt über den Füllstand im „Hochbehälter Höhberg Neu“. Die Betriebsdauer für die drei Tiefbrunnen ist hierbei variabel. Die Förderleistung ist dabei aufgrund der Brunnenpumpen bei den „Brunnen Setzebach“ I und II konstant (Tabelle 1). Die Pumpenleistung im „Brunnen Kohlenstraße“ kann über einen Frequenzumformer variabel gesteuert werden, wird aber in der Regel ebenfalls konstant betrieben (Tabelle 1). Der Verbrauch stellt sich nach Auskunft der Gemeinde Kaufungen als gleichmäßig dar, sodass keine ausgeprägten Spitzenlasten berücksichtigt werden müssen [14]. Stunden- und Tagesspitzenlasten werden durch die fluktuierende Wassermenge im „HB Höhberg Neu“ (Volumen = 2.200 m³ > 80 % des mittleren täglichen Wasserverbrauchs der Gemeinde Kaufungen) ausgeglichen und sind für die Betrachtungen einer Ersatzwasserbeschaffung nicht relevant.

Grundlage für die nachfolgende Betrachtung und Auslegung des Wasserbedarfs der Gemeinde Kaufungen ist die Wasserstatistik Gemeinde Kaufungen aus [15] und die abgeleitete Jahresförderung gemäß Tabelle 2. Unserer Auswertung liegt das Jahr 2011 zugrunde, weil

- die Wasserstatistik der Gemeinde Kaufungen erstmalig nach der Sanierung der drei Brunnen wieder durchgängige Monatswerte für alle Wassergewinnungsanlagen aufweist;
- die Wassergewinnungsanlagen seit deren Sanierung wieder dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und somit dem zu ersetzenden (tatsächlichen) Verbrauch angepassten, heutigem Grundwasserfördermanagement der Gemeinde Kaufungen entspricht;
- die Wassergewinnungsmenge über der mittleren Jahresdurchschnittsmenge und
- die Wassergewinnungsmenge unter Berücksichtigung des Trends im Bereich der maximalen Verbrauchsmenge liegt.

Wassergewinnung Gemeinde Kaufungen						
Jahr	Kohlenstraße	Setzebach I	Setzebach II	Quelle Am Gelinde I	Quelle Am Gelinde II	Fördermenge m³/a
	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	
2003	226.825	242.316	83.652	63.194	0	615.987
2004	325.259	190.067	0	67.812	0	583.138
2005	345.393	195.367	0	72.043	0	612.803
2006	277.212	176.844	0	72.362	0	526.418
2007	369.783	164.723	0	70.141	0	604.647
2008	345.911	157.793	0	66.039	0	569.743
2009	417.264	95.428	0		65.762	578.454
2010	315.871	107.218	64.849		64.879	552.817
2011	312.318	105.505	127.865		55.534	601.222
Mittelwert	<u>326.204</u>	<u>159.473</u>	<u>74.251</u>	<u>66.418</u>		<u>582.803</u>

Tabelle 2: Wassergewinnung Kaufungen 2003 bis 2011
 (Quelle: RP Kassel Dez. 31.1 ergänzt für 2011 aus Wasserstatistik Gemeinde Kaufungen [15])

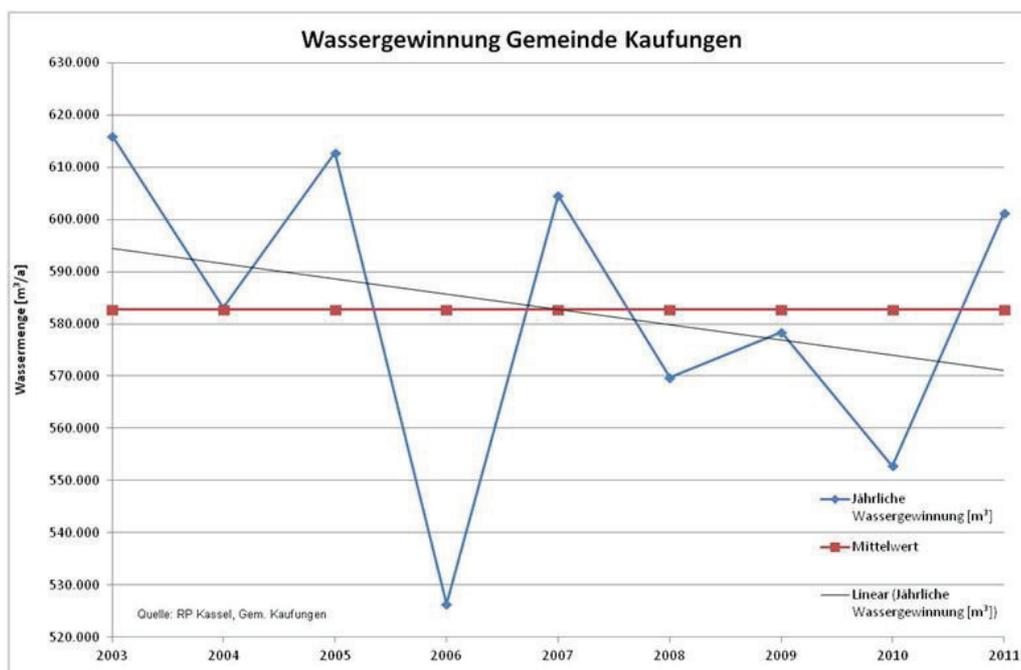


Abbildung 2: Jährliche Wassergewinnung Kaufungen 2003 bis 2011
 (Quelle: RP Kassel Dez. 31.1 ergänzt für 2011 aus Wasserstatistik Gemeinde Kaufungen [15])

Die Auswertung der Abbildung 2 zeigt über die letzten 9 Jahre eine maximale Wassergewinnungsmenge der Gemeinde Kaufungen von ca. 616.000 m³/a, eine mittlere Menge von ca. 583.000 m³/a und einen sinkenden linearen Wassergewinnungstrend zwischen 2003 und 2011.

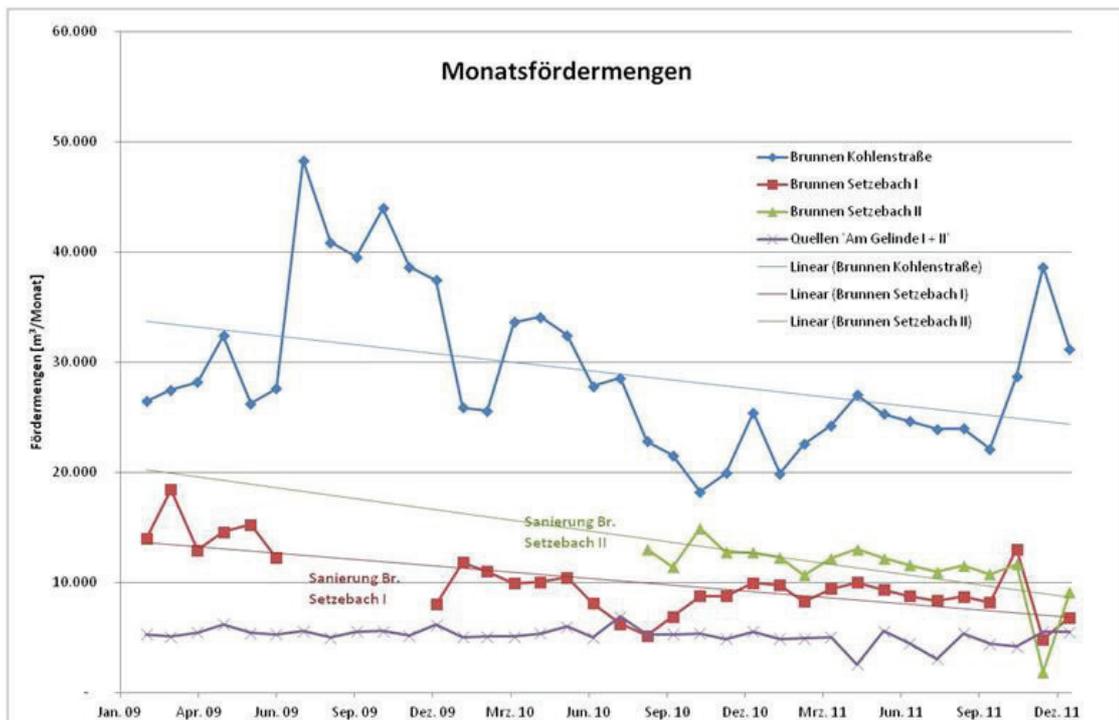


Abbildung 3: Monatliche Wassergewinnung Kaufungen 2009 bis 2011
 (Quelle: RP Kassel Dez. 31.1 ergänzt für 2011 aus Wasserstatistik Gemeinde Kaufungen [15])

Die Abbildung 3 zeigt auch bei den monatlichen Grundwassergewinnungsmengen sinkende lineare Trends bei den Brunnen. Die Schüttung der „Quellen Am Gelinde“ ist relativ gleichmäßig über die letzten 3 Jahre, ist aber systembedingt nur von der Grundwasserneubildung und den Niederschlägen abhängig. Eindeutige jahreszeitliche Tendenzen mit höheren Verbräuchen und niedrigen Quellschüttungen im Sommer sind nicht offensichtlich.

3 WASSERRECHTE

Die Genehmigungsplanung, Ersatzwasserbeschaffung für den „Brunnen Kohlenstraße“ der Gemeinde Kaufungen, Kreis Kassel, im Zuge der Planung für die BAB A 44 Kassel – Eisenach, Unterlagen Nr. 18.1, UNGER ingenieure, Homberg (Efze), Juni 2006 [12] bzw. der 1. Aktualisierung [13] geht von einer der Gemeinde Kaufungen zu ersetzenden Wassermenge aus, welche sich aus den Bewilligungsbescheiden [5] und [4] für die Wassergewinnungsanlagen ergibt. Dem „Brunnen Kohlenstraße“ dürfen entsprechend des Änderungsbescheids [4] max. 100 m³/h, 1.800 m³/d und 468.000 m³/a entnommen werden. Das weitestgehende Recht mit einer Wassermenge von 100 m³/h sollte bei der bisher verfolgten Lösung durch die bis zu fünf Brunnen ersetzt werden ([12] und [13]). Im ursprünglichen Genehmigungsbescheid für den „Brunnen Setzebach I“ und den „Versuchsbrunnen Setzebach II“ [6] ist eine Entnahmemenge von 60 m³/h bzw. 20 m³/h vorgesehen. Gemäß [4] wird die Entnahmemenge aus den beiden Setzebachbrunnen auf 1.600 m³/d begrenzt. Insgesamt dürfen gemäß Änderungsbescheid vom 17. August 1988 [4] aus den Brunnen „Kohlenstraße“, „Setzebach“ und den beiden Quellen „Am Gelinde“ 800.000 m³/a entnommen werden.

Nach Tabelle 1, die die Werte der Wasserstatistik 2011 enthält, wird von der Gemeinde Kaufungen diese Genehmigungsmenge nicht erreicht. Der durchschnittliche Jahresbedarf liegt bei etwa 600.000 m³ Wasser. Gemäß den Angaben der Gemeinde Kaufungen wird seit August 2010 der „Brunnen Setzebach II“ mit 40 m³/h betrieben, eine Beantragung durch die Gemeinde Kaufungen mit dem Ziel der Anpassung des auf 20 m³/h begrenzten Wasserrechts steht nach Mitteilung des Regierungspräsidium Kassel noch aus.

4 ERSATZWASSERBESCHAFFUNG WÄHREND DER BAUZEIT

4.1 Allgemeines

Aufgrund der mittlerweile durch das HLOG bestätigten Vorgehensweise [19], muss der „Brunnen Kohlenstraße“ lediglich während der Bauphase außer Betrieb genommen werden. Mit den entsprechenden Maßnahmen nach RiStWag zum Schutze des Brunnens während der Betriebsphase der A 44 ist es möglich den „Brunnen Kohlenstraße“ nach Bauende weiter zu betreiben. Nachfolgend werden die Möglichkeiten der Ersatzwasserbeschaffung während der Bauzeit dargestellt:

- Ersatzwasserbeschaffung aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden; dieses kann in wenigen Metern Abstand über eine noch zu schaffende Verbindung aus dem Rohrleitungsnetz der Gemeinde Lohfelden an das Versorgungsnetz Kaufungen realisiert werden sowie Ersatzwasserbeschaffung durch Zugrundelegung der genehmigten Fördermenge (Halbierung der Fördermenge) des „Brunnen Setzebach II“ bei gleichzeitiger Verlängerung der Förderzeit.

Insbesondere wurde geprüft, ob durch Zugrundelegung der genehmigten Fördermenge (20 m³/h) bei gleichzeitiger Erhöhung der Förderdauer in Verbindung mit einer Ersatzwasserbeschaffung aus dem Netz Lohfelden die erforderliche Wassermenge für Kaufungen während der Bauzeit erzielt werden kann.

- Die bauzeitliche Ersatzwasserbeschaffung mit zwei neuen Brunnen auf der Grundlage der Genehmigungsplanung ([12] und [13]) der UNGER ingenieure hat sich als nicht wirtschaftlich darstellt.
- Grundsätzlich in Betracht kommt auch eine bauzeitliche Ersatzwasserbeschaffung aus dem Versorgungsnetz des Eigenbetriebs Kasselwasser. Hierzu ist eine ca. 5,56 km lange Verbindungsleitung und eine Druckerhöhung notwendig, um das Wasser in den „HB Höhberg“ zu transportieren (siehe Lageplan). Die Möglichkeit wurde in der Örtlichkeit geprüft und mit der Gemeinde Kaufungen erörtert. Eine zunächst vorgesehene kürzere Verbindungsleitung bis an das bestehende Leitungsnetz der Gemeinde Kaufungen wurde aufgrund der ungeklärten Mischbarkeit und der Betriebsdrücke wieder verworfen.

Gegen eine Versorgung mit Wasser aus Kassel stehen die hohen Investitionskosten, der höhere Wasserbezugspreis, der Eingriff in Natur und Landschaft sowie die ungeklärte Mischbarkeit der Wässer. Die höheren Investitionskosten, aber auch der höhere Wasserbezugspreis pro Kubikmeter zeigen, dass diese bauzeitliche Ersatzwasserbeschaffung im Vergleich zu einer temporären Wasserversorgung aus dem Wasserversorgungsnetz der Gemeinde Lohfelden nicht in Betracht kommt (Wasserpreis Gemeinde Lohfelden 1,40 €/m³ netto; Kasselwasser 2,00 €/m³ netto).

- Ausgeschlossen ist eine bauzeitliche Ersatzwasserbeschaffung über den Weg einer Leistungssteigerung der Quellen „Am Gelinde“. Die Schüttmenge der Quellen ist von den Niederschlägen abhängig und stellt weder für die temporäre noch für die dauerhafte Ersatzwasserbeschaffung eine gesicherte Alternative dar.

Eine weitere Möglichkeit sieht die Ersatzwasserbeschaffung aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden in Kombination mit einer temporären Erhöhung der Fördermenge der „Brunnen Setzebach“ vor: Nach einer bereits durchgeführten Überprüfung ([15] und [16]) ist eine Erhöhung der Fördermenge der „Brunnen Setzebach“ in einem begrenzten Umfang möglich. Über eine mögliche Verbindung zwischen den Versorgungsnetzen kann ein Teil der Ersatzwasserbeschaffung aus dem Rohrleitungsnetz der Gemeinde Lohfelden an das Versorgungsnetz Kaufungen realisiert werden. Im Zuge eines Abstimmungsgesprächs beim Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung am 10. September 2012 [20] wurde klargestellt, dass im Hinblick auf das bestehende Wasserrecht bei dem „Brunnen Setzebach II“ nur die genehmigte Förderleistung von 20 m³/h und bei dem „Brunnen Setzebach I“ nur die derzeit genutzte Förderleistung von 45 m³/h zugrunde gelegt werden kann, obwohl die Gemeinde Kaufungen derzeit den „Brunnen Setzebach II“ mit 40 m³/h betreibt. Um die von der Wasserbehörde für Kaufungen genehmigten Gesamtfördermenge von 800.000 m³/a abzudecken, müssen im Hinblick auf die „Brunnen Setzebach I und II“ die von der Wasserbehörde festgesetzten Fördergrenzen zugrunde gelegt werden. Außerdem kann die Gemeinde Kaufungen durch die Planfeststellung nicht dazu verpflichtet werden, die Brunnen „Setzebach I und II“ hinsichtlich der genehmigten Förderleistung bzw. -dauer anders zu betreiben. Daher werden in der nachfolgenden Prüfung der bauzeitlichen Ersatzwasserversorgung nur noch die Varianten betrachtet, die den vorgenannten Vorgaben entsprechen.

4.2 Bauzeitliche Ersatzwasserversorgung aus den „Brunnen Setzebach“ und Einspeisung aus dem Wasserversorgungsnetz Lohfelden

4.2.1 Allgemeines

Für die Bauzeit der Autobahn im Bereich der Trinkwasserschutzgebietszone II des „Brunnen Kohlenstraße“ wird in diesem Zeitraum der „Brunnen Kohlenstraße“ für ca. 1 Jahr außer Betrieb genommen. Der Gemeinde Kaufungen wird nur der tatsächliche Bedarf ersetzt. Nach Fertigstellung der Abdichtungsmaßnahmen gemäß RiStWag bzw. der Autobahn kann der „Brunnen Kohlenstraße“ wie bisher wieder in die Wasserversorgung der Gemeinde Kaufungen eingebunden werden. Da derzeit die Gemeinde Kaufungen nur so viel Wasser aus ihren Brunnen fördert wie ihrem Bedarf entspricht ist bei einer temporären Außerbetriebnahme des „Brunnen Kohlenstraße“ auch nur diese Wassermenge zu ersetzen. Weil die Gemeinde Kaufungen derzeit ihre Brunnen mit konstanten Fördermengen betreibt (Tabelle 1) wird der Nachweis der Ersatzwasserbeschaffung ebenfalls mit konstanten Fördermengen vorgenommen.

Im Zuge der Ersatzwasserbeschaffung soll der temporäre Ausfall des „Brunnen Kohlenstraße“ durch eine Wassereinspeisung aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden und einer Ausweitung der Förderdauer an dem „Brunnen Setzebach I“ bei gleichzeitiger Berücksichtigung der genehmigten stündlichen Förderleistung an dem „Brunnen Setzebach II“ kompensiert werden.

Im Hinblick auf die Gestellungskosten für das Trinkwasser von Lohfelden nach Kaufungen ist die Dauer bzw. folglich die Abgabemenge in m³ ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit. Jede Maßnahme, die dazu beiträgt die Bezugszeit zu verkürzen, erhöht die Rentabilität dieser Variante; darauf könnte z. B. durch die Ausschreibung der Autobahnbaumaßnahme mit entsprechenden Fristen für den Abschnitt innerhalb der Wasserschutzgebietszone Einfluss genommen werden.

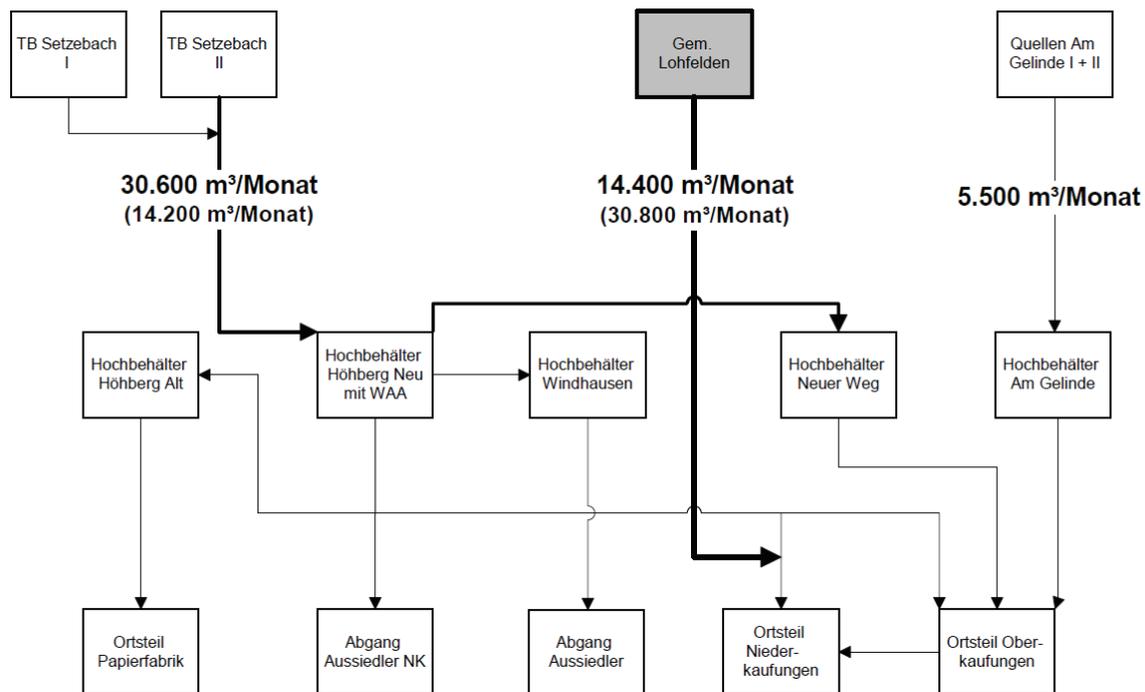


Abbildung 4: Die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Kaufungen mit temporärer Wasserversorgung aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden, Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“ und Neuverlegung der Wasserleitung „Brunnen Kohlenstraße“ – „HB Neuer Weg“

(Klammerwerte ohne Erhöhung der Förderdauer; fette Linien zeigen die baulichen Anpassungen auf)

4.2.2 Baueitliche Ersatzwasserversorgung durch Erhöhung der Wassermengen aus den „Brunnen Setzebach“ und Einspeisung aus dem Wasserversorgungsnetz Lohfelden

Durch eine Verlängerung der Laufzeit von 6,5 Stunden bzw. 9 Stunden der „Brunnen Setzebach I und II“ auf 12 Stunden bzw. 24 h können ca. 45 % der Wassermengen aus dem „Brunnen Kohlenstraße“ ersetzt werden. Eine Verlängerung der Brunnenlaufzeit auf 12 Std./Tag für den Brunnen „Setzebach I“ ist nach Aussage der Gemeinde Kaufungen möglich. Eine weitere Erhöhung der Förderleistung (z. B. auf 60 m³/h, wie laut der wasserrechtlichen Genehmigung [6] möglich) oder -dauer wird von der Gemeinde Kaufungen kritisch gesehen, da sich im Zuge der Sanierung der „Brunnen Setzebach“ zeigte, dass eine Zersetzung des aus Sandstein bestehenden Grundwasserleiters zu Sand erfolgte, sodass

ein erhöhter Sandeintrag und folglich ein Kollaps des Brunnenausbaus befürchtet wird (vgl. hierzu auch die Versuchsbeschreibung im übernächsten Absatz). Mit der genehmigten Förderleistung von 20 m³/h für den „Brunnen Setzebach II“ ergibt sich für die Berücksichtigung des laufenden Betriebs eine Verdopplung der Förderdauer.

Die verbleibenden 40 m³/h werden aus dem Wasserversorgungsnetz der Gemeinde Lohfelden zuge speist (Tabelle 3). In [22] sind die hydraulischen Berechnungen enthalten, die die Möglichkeit einer Abgabe in der benötigten Menge an das Kaufunger Netz belegen. Eine Druck- und Mengenmessung am Übergabepunkt [23] wurde ebenfalls mit einem positiven Ergebnis durchgeführt und diente der Kalibrierung der Berechnungen.

Wassermengen aus allen Kaufunger Gewinnungsanlagen ohne Brunnen Kohlenstraße mit Fremdbezug aus Lohfelden			
Gewinnungsanlage	Pumpenleistung m³/h	Förder- bzw. Entnahmemenge m³/Monat	Betriebsstunden h
Tiefbrunnen Setzebach I	45,00	16.200,00	12,0
Tiefbrunnen Setzebach II	20,00	14.400,00	24,0
Tiefbrunnen Kohlenstraße	90,00		
Quellen Gelinde I+II		5.500,00	
Lohfelden	40,00	14.400,00	12,0
	gesamt, Monat	50.500,00	
	gesamt, m ³ /Jahr	606.000,00	

Tabelle 3: Wasserversorgung Kaufungen während der Bauzeit der Autobahn

Für die Datenerhebung, die für die geplante Ersatzwasserbeschaffung benötigt wurde, wurde der „Brunnen Kohlenstraße“ abgestellt und der „Hochbehälter Höhberg Neu“ für 72 Stunden nur mit Wasser aus den „Brunnen Setzebach I und II“ befüllt ([16]). Mit dem Versuch sollte der Nachweis erbracht werden, dass es nur mit den „Brunnen Setzebach“ möglich ist, die fluktuierende Wassermenge im „Hochbehälter Höhberg Neu“ auszugleichen. Der Versuch zeigte, dass dies zwar prinzipiell möglich ist, jedoch wird dieser Betrieb wegen der starken Absenkung der Wasserstände in den Brunnen, der damit verbundenen hohen Strömungsgeschwindigkeiten und der möglichen Mobilisierung von Sand aus dem den Brunnen umgebenden Gebirge von der Gemeinde Kaufungen für sehr bedenklich gehalten.

Mit der Ersatzwasserlieferung aus Lohfelden und der angepassten Förderdauer in den „Brunnen Setzebach“ können die Bedenken der Gemeinde Kaufungen, auch unter Berücksichtigung der bereits in der Vergangenheit praktizierten Ersatzwasserbeschaffung anlässlich der Sanierung des „Brunnen Kohlenstraße“, ausgeräumt werden.

Auf der Westseite von Kaufungen südlich der Papierfabrik liegt die Gemeinde-/Gemarkungsgrenze von Kaufungen und Lohfelden in einer Wohnsiedlung beider Gemeinden. Der Losseweg der Gemeinde Lohfelden geht in den Ochshäuser Weg der Gemeinde Kaufungen über. An dieser Stelle liegen die Leitungen der jeweiligen Wasserversorgungen nur wenige Meter auseinander. Bei der Sanierung des „Brunnen Kohlenstraße“ im Jahre 2006 wurde bereits mittels einer fliegenden Leitung eine temporäre Wasserversorgung von Hydrant zu Hydrant eingerichtet.

Für die bauzeitliche Wasserversorgung aus Lohfelden nach Kaufungen während des Autobahnbaus muss an dieser Stelle ein Wasserzählerschacht gebaut werden. Der Schacht muss alle notwendigen Armaturen und Messeinrichtungen für eine ordnungsgemäße Trinkwasserübergabe enthalten. Die Kostenberechnung (Anlage 1) wird in Kapitel 6 mit den anderen Varianten verglichen.

Im Brandfall sind die Zonentrennschieber in Kaufungen, die für den temporären Betrieb geschlossen werden müssen, zu öffnen. Die Versorgung mit Löschwasser erfolgt in jedem Fall aus dem „Hochbehälter Höhberg Neu“. Hydraulische Berechnungen sind daher nicht erforderlich. Im Hinblick auf die Gemeinde Lohfelden ist die Löschwasserversorgung der sogenannten Hochzone Ochshausen trotz der Wasserabgabe von 40 m³/h am geplanten Übergabepunkt nicht gefährdet. Löschwasser steht laut der hydraulischen Berechnungen [22] an allen Punkten der Wasserversorgung Lohfeldens in vorgeschriebener Menge zur Verfügung.

Die ausführliche Kostenberechnung ist als Anlage 1 beigefügt. Für die bauzeitliche Ersatzwasserversorgung durch Erhöhung der Wassermengen aus den „Brunnen Setzebach“, Einspeisung aus dem Wasserversorgungsnetz Lohfelden und die RiStWag-Maßnahmen für den Erhalt des „Brunnen Kohlenstraße“ betragen die Bruttogesamtkosten

rund 4.000.000,- Euro.

Möglicherweise fallen durch diesen Betrieb etwas höhere Betriebskosten (Stromkosten) an, die hier nicht berücksichtigt werden können, da die für eine exakte Ermittlung notwendigen Pumpen- und Verbrauchsdaten nicht vorliegen.

Als Ergebnis ist festzustellen, dass der Erhalt des „Brunnen Kohlenstrasse“ und die bauzeitliche Wasserversorgung der Gemeinde Kaufungen durch die temporäre Erhöhung der Förderzeiten der „Brunnen Setzebach“ und den Wasserbezug aus Lohfelden realisiert werden kann. Jedoch verbleiben bei dieser Variante verschiedene Risiken, die in Kapitel 7 dargestellt werden.

4.2.3 Bauzeitliche Ersatzwasserversorgung durch Beibehaltung der Wassermengen aus den „Brunnen Setzebach“ und erhöhte Einspeisung aus dem Wasserversorgungsnetz Lohfelden

Gemäß den Vorgaben ist nur die genehmigte stündliche Fördermenge und die im derzeitigen Betrieb des „Brunnen Setzebach I und II“ realisierte Tagesförderdauer, rechtlich durchsetzbar und sollte betrachtet werden. Folglich müsste die fehlende Wassermenge (ca. 16.400 m³/Monat) im Vergleich zur untersuchten Variante in Kapitel 4.2.2 bzw. Bestand (Kapitel 2.1) durch eine Ausdehnung der Lieferzeiten und Erhöhung der Liefermenge aus Lohfelden, wie in Tabelle 4 nachgewiesen, kompensiert werden. Grafisch ist diese Variante in Abbildung 4 durch die Anwendung der Werte in den Klammern enthalten. Durch diese Variante wird nicht in das derzeitige genehmigte bzw. im Hinblick auf die Förderdauer praktizierte Förderregime der „Brunnen Setzebach“ eingegriffen. Mehrkosten fallen bei dieser Variante im Vergleich zur vorherigen (siehe Tabelle 6) durch den zusätzlichen Wasserankauf aus Lohfelden (16.400 m³/Mon. x 12 Mon. x 1,4 € = 275.520,- € netto, 327.868,- € brutto) an. Die Bruttogesamtkosten betragen:

rund	4.000.000,- Euro
zzgl.	<u>328.000,- Euro</u>
gesamt	<u>4.328.000,- Euro</u>

Ob diese Variante technisch umsetzbar ist wurde nicht geprüft. Insbesondere im Hinblick auf die Verdoppelung der Liefermenge sind hierfür gleichartig Prüfungen wie bei der vorhergehenden Betrachtung in Kapitel 4.2.2 notwendig:

- Verfügbarkeitsprüfung;
- hydraulische Berechnung für das Trinkwassernetz Lohfelden;
- hydraulische Berechnung für das Trinkwassernetz Kaufungen.

Wassermengen aus allen Kaufunger Gewinnungsanlagen ohne Brunnen Kohlenstraße mit Fremdbezug aus Lohfelden			
Gewinnungsanlage	Pumpenleistung m³/h	Förder- bzw. Entnahmemenge m³/Monat	Betriebsstunden h
Tiefbrunnen Setzebach I	45,00	8.800	6,5
Tiefbrunnen Setzebach II	20,00	5.400	9,0
Tiefbrunnen Kohlenstraße	90,00	0	
Quellen Gelinde I+II		5.500	
Lohfelden	50,00	30.800	20,5
	gesamt, Monat	50.500	
	gesamt, m ³ /Jahr	606.000	

Tabelle 4: Wasserversorgung Kaufungen während der Bauzeit der Autobahn mit erhöhtem Fremdbezug aus Lohfelden

Ohne diese Prüfungen sind derzeit keine Aussagen im Hinblick auf die technische Realisierbarkeit dieser Variante möglich. Darüber hinaus könnten Anpassungen am Netz notwendig werden, die kostenrelevant sein können. Diese möglichen zusätzlichen Kosten können derzeit nicht beziffert werden.

5 PRÜFUNG EINER DAUERHAFTEN WASSERVERSORGUNG OHNE ERHALT DES „BRUNNEN KOHLENSTRASSE “

5.1.1 Allgemeines

Anstelle der Lösung, bei der der „Brunnen Kohlenstraße“ infolge der Durchführung von RiStWag-Maßnahmen auf Dauer erhalten werden kann und nur bauzeitlich eine Ersatzwasserversorgung gewährleistet werden muss, wurde abweichend von [12] und [13] geprüft, ob es eine Alternative gibt, die sachgerechter und gleichzeitig wirtschaftlicher die dauerhafte Wasserversorgung Kaufungens sicherstellt.

In der nachfolgenden Betrachtung werden nur Varianten dargestellt, die keine Anpassung an das aktuelle Förderregime der „Brunnen Setzebach“ zur Folge haben.

5.1.2 Beibehaltung der Förderdauer bei Reduzierung der Fördermenge aus dem „Brunnen Setzebach II“ und Anschluss von 3 zusätzlichen Brunnen

Drei Brunnen, z. B. Brunnen VB 1/74, H und I wären gemäß der Berechnung in Tabelle 5 erforderlich, wenn gemäß des Abstimmungsgesprächs vom 10. September 2012 im Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung [20] die Förderzeiten und –dauern in den „Brunnen Setzebach I“ und „Brunnen Setzebach II“ entsprechend den Wasserrechten zugrunde zu legen sind und die Jahresgesamtfördermenge gemäß Wasserrecht (800.000 m³/a) ersetzt werden müsste. Mit dieser Variante könnte auf die Maßnahmen entsprechend der RiStWag im Bereich der Wasserschutzzone II und III des „Brunnen Kohlenstraße“ verzichtet und der „Brunnen Kohlenstraße“ stillgelegt werden.

Die neuen Brunnen fördern in den „HB Höhberg“. Die Versorgung der Gemeinde Kaufungen mit Löschwasser erfolgt aus dem „Hochbehälter Höhberg Neu“. Hydraulische Berechnungen sind daher nicht erforderlich.

Hinsichtlich der Versorgung der Gemeinde Kaufungen mit Löschwasser ist zu beachten, dass bei dieser Variante kein Wasser aus dem Lohfeldener Netz entnommen wird. Daher gibt es auch keine Auswirkungen auf die Löschwasserversorgung.

Hierbei muss berücksichtigt werden, dass die Brunnen VB 1/74, H und I bei den Pumpversuchen als Versuchsbohrungen DN 150 ausgebaut sind. Darüber hinaus konnte die Versuchsbohrung H nicht bis in den Basissandstein der Hardeggen-Folge abgeteuft werden, der erfahrungsgemäß stärker klüftig, folglich durchlässiger und somit ergiebiger ist. Bei dem geplanten Brunnenausbau (DN 300) und einer größeren Ausbautiefe (wie in [12] und [13] vorgesehen) kann man größere Wasserfördermengen und folglich geringere Förderzeiten erwarten. Aufgrund der oben durchgeführten Berechnung kann davon ausgegangen werden, dass nach dem Ausbau der Brunnen VB 1/74, H und I die Gesamtentnahme-

menge aus den Wasserrechten erreicht wird und die neuen Brunnen VB 1/74, H und I zum Erreichen dieser Menge keine Laufzeiten von 22 h/d aufweisen müssen (siehe Tabelle 5).

Mit der Variante kann jedoch nicht die Förderleistung pro Stunde des „Brunnen Kohlenstraße“ von 100 m³/h gemäß Wasserrecht bzw. wie in [12] und [13] vorgesehen abgedeckt werden.

Die im ursprünglichen Genehmigungsbescheid für den „Brunnen Setzebach I“ und den „Versuchsbrunnen Setzebach II“ [6] vorgesehene Entnahmemenge von 60 m³/h bzw. 20 m³/h ist nach Rückfrage beim Regierungspräsidium Kassel nach wie vor gültig. Da sich der derzeitige Förderbetrieb nicht an diesen Vorgaben des älteren Bescheids [6] orientiert, steht eine Neuregelung zwischen der Gemeinde Kaufungen und der Genehmigungsbehörde aus (Auskunft Regierungspräsidium Kassel). Da die Erhöhung der Förderleistung nicht durch den Planfeststellungsbeschluss angeordnet werden kann, wurde bei den in diesem Kapitel behandelten Betrachtungen nur die von der Gemeinde Kaufungen praktizierte Förderdauer und die genehmigte Förderleistung gemäß den Vorgaben in Abbildung 5 und Tabelle 5 berücksichtigt.

Die Wasserqualitäten der Brunnen für die Ersatzwasserbeschaffung sind im Hinblick auf das Entsäuerungsziel in [12] und [13] noch nicht abschließend bestimmt. Auch liegen für die unterschiedlichen Kombinationen der Brunnen, die für die Ersatzwasserbeschaffung zusammengeführt werden müssen, keine Mischwasserberechnungen vor; gleiches gilt für die abschließende Beurteilung des Mischwassers aus den bestehenden „Brunnen Setzebach“ und der Ersatzwasserbeschaffung „Brunnen Kohlenstraße“.

Folgendes lässt sich aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen zur Wasserqualität feststellen: Der pH-Wert liegt bei allen Wässern unter dem durch die TVO geforderten Wert von pH 7,7. Das zeigt, dass die Wässer in jedem Fall entsäuert werden müssen. Es ist außerdem zu erwarten, dass die Pufferkapazitäten der Wässer tendenziell ähnlich sind, da sich die Härte der Wässer gleichartig darstellt.

Man kann demnach mit korrespondierenden Wässern mit ähnlichen Pufferkapazitäten rechnen, die nach dem derzeitigen Kenntnisstand mit der bestehenden Entsäuerungsanlage aufbereitet werden können.

Die Wasseraufbereitungsanlage im „Hochbehälter Höhberg Neu“ bietet mit einer zweistraßig ausgelegten Aufbereitung und der zweistufigen Entsäuerung, einer Kombination aus einer physikalischen (Gasaustausch mittels Riesler) und chemischen Behandlung (Alkaliendosierung mit Natronlauge) alle Voraussetzungen für die Aufbereitung der Wässer.

Zusammenfassend kann für die Variante „Erhöhung der Wassermengen aus den „Brunnen Setzebach“ und Anschluss von zwei bis drei zusätzlichen Brunnen“ konstatiert werden, dass diese Maßnahme realisiert werden könnte.

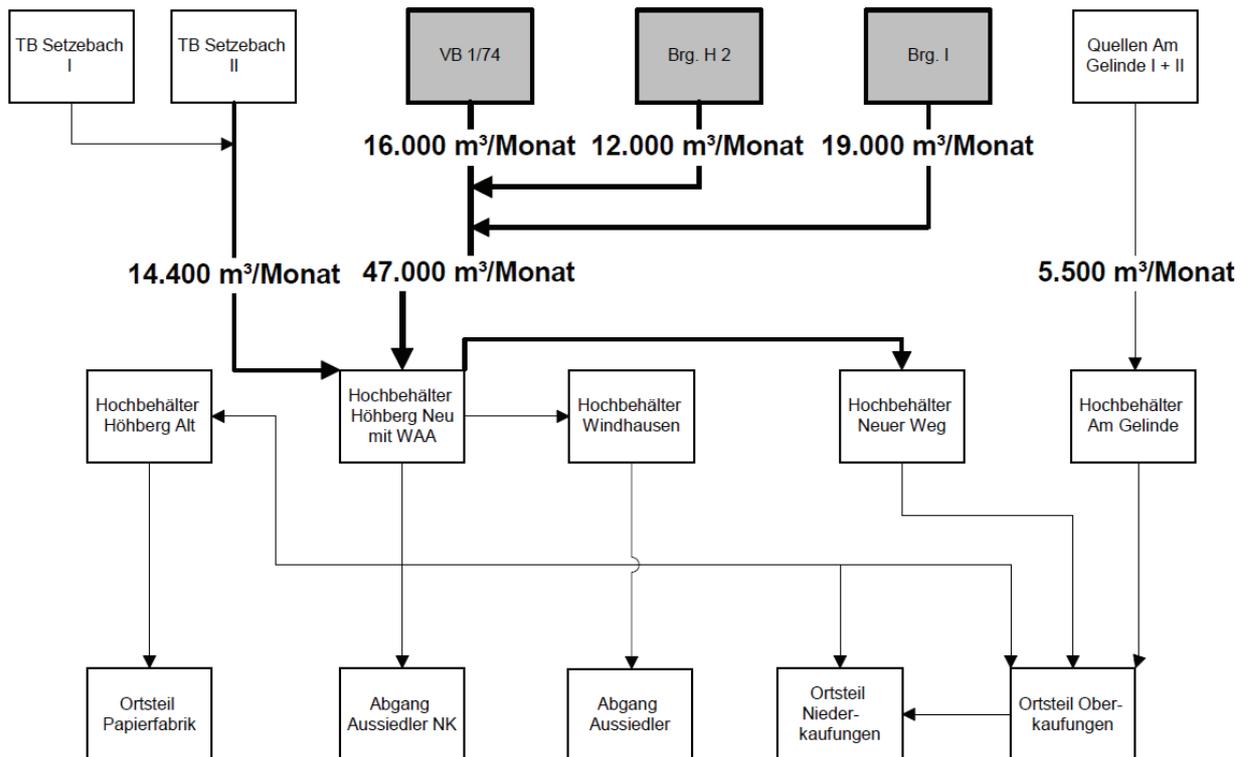


Abbildung 5: Die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Kaufungen mit Ersatzwasserversorgung aus z. B. drei zusätzlichen Brunnen, ohne Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“ und Neuverlegung der Wasserleitung „Brunnen Kohlenstraße“ – „HB Neuer Weg“

(fette Linien zeigen die baulichen Anpassungen auf)

Jahreswassermengen aus allen Kaufunger Gewinnungsanlagen ohne Brunnen Kohlenstraße und mit den geplanten Brunnen VB 1/74, H und I			
Gewinnungsanlage	Pumpenleistung m ³ /h bzw. m ³ /mon	Förder- bzw. Entnahmemenge m ³ /a	Betriebsstunden h
Tiefbrunnen Setzebach I	45	106.763	6,5
Tiefbrunnen Setzebach II	20	65.700	9,0
Quellen Gelinde I+II	5.500	66.000	
Tiefbrunnen VB 1/74	25	191.625	21,0
Tiefbrunnen H	18	144.540	22,0
Tiefbrunnen I	30	227.213	20,75
gesamt, m ³ /Jahr		801.840	

Tabelle 5: Nachweis der Möglichkeit Bereitstellung von jährlich 800.000 m³ Ersatzwasser gemäß Wasserrecht durch drei neuen Brunnen und ohne eine Ausdehnung der Förderzeiten im „Brunnen Setzebach I und II“

Die ausführliche Kostenberechnung ist als Anlage 1 beigefügt. Für die Variante „Anschluss von drei zusätzlichen Brunnen ohne Erhöhung der Förderzeiten in den „Brunnen Setzebach“ betragen die Bruttogesamtkosten

rund 3.927.000,- Euro.

Der Mehraufwand für Wartung und Instandhaltung für zwei zusätzlichen Brunnen (drei neue Brunnen und Entfall „Brunnen Kohlenstraße“) und die neue Leitungstrasse werden mit 3 h/Woche x 52 Wochen/a x 30 a x 40,- €/h, also brutto

rund 187.000,- Euro

abgeschätzt. Die Bruttogesamtkosten betragen

rund 4.114.000,- Euro.

6 BAUKOSTENVERGLEICH

Die Bau- und Baunebenkosten zur Durchführung der erforderlichen Arbeiten wurden in der Kostenberechnung der Anlage 1 anhand der neuesten vorliegenden Angebotspreise ermittelt. Bei den Kosten für die zusätzlichen RiStWag-Abdichtungen für die Zone II wurden von Hessen Mobil in der Anlage 2 ca. 830 m Querung der Autobahn berücksichtigt. Für den Wasserbezug aus Lohfelden wurde eine optimierten Bauzeit (1 Jahr) gemäß den Erläuterungen in Kapitel 4.2.1 zugrunde gelegt.

Kostenzusammenstellung	
Variante mit temporärer Wasserversorgung aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden und Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“	
Nettobaukosten, Sowieso-Maßnahmen	500.000,00 €
Nettobaukosten, temporärer Anschluss Lohfelden	55.000,00 €
Nettokosten Trinkwasser aus Lohfelden (für 1 Jahr, pro Jahr 172.800 m ³ á 1,4 €/m ³)	245.000,00 €
Nettobaukosten, RiStWag-Maßnahmen	2.250.000,00 €
Planung, Bauleitung und Unvorhergesehenes	310.000,00 €
Gesamtpreis (Netto)	3.360.000,00 €
19 % Mehrwertsteuer	638.400,00 €
Gesamtpreis (Brutto)	3.998.400,00 €

Tabelle 6: Kosten für die Ersatzwasserbeschaffung der Gemeinde Kaufungen mit temporärer Wasserversorgung während der 1-jährigen Bauzeit aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden und Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“

Kostenzusammenstellung	
Variante mit erhöhter temporärer Wasserversorgung aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden und ohne Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“	
Nettobaukosten, Sowieso-Maßnahmen	500.000,00 €
Nettobaukosten, temporärer Anschluss Lohfelden	55.000,00 €
Nettokosten Trinkwasser aus Lohfelden (für 1 Jahr, pro Jahr 369.600 m ³ á 1,4 €/m ³)	520.000,00 €
Nettobaukosten, RiStWag-Maßnahmen	2.250.000,00 €
Planung, Bauleitung und Unvorhergesehenes	310.000,00 €
Gesamtpreis (Netto)	3.635.000,00 €
19 % Mehrwertsteuer	690.650,00 €
Gesamtpreis (Brutto)	4.325.650,00 €

Tabelle 7: Kosten für die Ersatzwasserbeschaffung der Gemeinde Kaufungen mit erhöhter temporärer Wasserversorgung während der 1-jährigen Bauzeit aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden und ohne Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“

Kostenzusammenstellung	
Variante mit 3 Brunnen	
Nettobaukosten, Sowieso-Maßnahmen	500.000,00 €
Nettobaukosten, Ausbau von 3 Brunnen inkl. Leitungen	2.460.000,00 €
Planung, Bauleitung und Unvorhergesehenes	340.000,00 €
Gesamtpreis (Netto)	3.300.000,00 €
19 % Mehrwertsteuer	627.000,00 €
Investkosten (Brutto)	3.927.000,00 €
Kosten für Wartung und Instandhaltung	187.000,00 €
Gesamtkosten (Brutto)	4.114.000,00 €

Tabelle 8: Kosten für die Ersatzwasserbeschaffung der Gemeinde Kaufungen mit Wasserversorgung über drei neue Brunnen und Entfall des „Brunnen Kohlenstraße“

7 VERBLEIBENDE RISIKEN DER BETRACHTETEN VARIANTEN

7.1 Allgemeines

In dem vorliegenden Bericht werden drei Varianten untersucht und sowohl monetär als auch fachtechnisch bewertet. Zwei Varianten sehen den Erhalt des „Brunnen Kohlenstraße“ vor und dessen Ersatz durch drei neue Brunnen. Sowohl bei der Variante „Bau von drei neuen Brunnen“ als auch bei der Variante „Erhalt des Brunnen Kohlenstraße zur Sicherstellung der Wasserversorgung“ verbleiben Unwägbarkeiten, die bei einer Kosten-Nutzen-Analyse nicht vollumfänglich monetär bewertet werden können. Nachfolgend sind die derzeit technisch bewertbaren Risiken dargelegt und bewertet.

7.2 Risiken beim Weiterbetrieb des „Brunnen Kohlenstraße“

Ungeachtet der heutigen Zustimmung des HLUG zum Weiterbetrieb des „Brunnen Kohlenstraße“ nach der Fertigstellung der RiStWag-Maßnahmen besteht bei den Varianten „Erhalt des Brunnen Kohlenstraße und Abdichtung der A44 mit RiStWag-Maßnahmen“ das Risiko, dass der „Brunnen Kohlenstraße“ durch die Bautätigkeiten beim Bau der A 44 beschädigt wird. Durch Erschütterungen während der Bauzeit könnte es zu Veränderungen der Wassermenge kommen. Darüber hinaus ist der Grundwasserleiter im Bereich des Brunnens während der Bauzeit bis zum Einbringen der Abdichtungen nach RiStWag nicht gegen eine Grundwasserkontamination und damit gegen eine Verschlechterung der Wasserqualität geschützt. Durch die in der RiStWag beschriebenen Schutzmaßnahmen für Baustelleneinrichtungen und der Bauausführung kann das Risiko einer Kontamination minimiert werden.

Bei einem Ausfall des Brunnens aufgrund der oben genannten Risiken während des Baus oder auch nach dem Bau der A 44 (verzögertes Einsetzen der Wirkung) hätten die umfangreichen Investitionen in die Abdichtung der A 44 im Bereich der Wasserschutz zonen II und III nach RiStWag keinen weiteren Nutzen. In diesem Fall müssten dann doch neue Brunnen außerhalb des Wirkungsbereichs der A 44-Trasse zur Sicherstellung der Wasserversorgung der Gemeinde Kaufungen erschlossen werden. Die monetäre Bewertung dieses technischen Risikos ist in Tabelle 9 dargestellt.

Dies wäre auch der Fall, wenn der Brunnen durch den späteren Betrieb der A 44 geschädigt werden sollte. Aufgrund der RiStWag-Maßnahmen ist aber davon auszugehen, dass dieses Risiko weitestgehend minimiert ist und deutlich geringer ist als das Risiko einer Schädigung während der Bau-phase.

Risiko	wird ersetzt durch	Nettobaukosten	Bemerkung
Variante mit temporärer Wasserversorgung aus Lohfelden und ohne Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“	Brunnen Kohlenstraße muss aufgegeben werden	Wasserbezug aus Lohfelden ca. 483.000,00 €	Wasser für 2 Jahre zusätzliche Bauzeit, Ersatzwasser für Brunnen Kohlenstraße
		Bau von min. drei Brunnen ca. 2.711.000,00 €	Bau der Brunnen VB 1/74, H und I inkl. Leitungen
		Summe: ca. <u>3.194.000,00 €</u>	
	Investition für nicht genutzte Bauleistungen	bis zu 2.675.000,00 €	Abdichtung nach RiStWag in der Wasserschutzzone II und III des Br. Kohlenstraße
Variante mit 3 neuen Brunnen		Summe: ca. <u>0,00 €</u>	
	Investition für nicht genutzte Bauleistungen		0,00 €

Tabelle 9: Risikobewertung

7.3 Risiken beim Entfall des „Brunnen Kohlenstraße“

Bei der Variante *Ersatzwasserbeschaffung der Gemeinde Kaufungen mit Wasserversorgung über neue Brunnen ohne Erhöhung der Förderdauer in den „TB Setzebach“* und *Entfall des „Brunnen Kohlenstraße“* besteht das rechtlich derzeit nicht geklärte Risiko, dass auch der Rechtsanspruch auf die wasserrechtlich fixierte Stundenleistung des „Brunnen Kohlenstraße“ von 100 m³/h [4] zu ersetzen wäre, sodass auch die restlichen Brunnen gemäß [12] und [13] umzusetzen wären.

7.4 Risiken bei der Leistungssteigerung in den „Brunnen Setzebach“

Im Zuge der Gespräche mit der Gemeinde Kaufungen wurde eine Leistungssteigerung der Förderung aus den „Brunnen Setzebach I und II“ über das durch die Gemeinde Kaufungen derzeit betriebene Maß wegen der Sandproblematik kritisch gesehen, eine zeitliche Ausdehnung der Förderdauer von 6 bis 9 Stunden auf 12 Stunden während der Bauzeit jedoch nicht. Nach unserer diesbezüglichen Einschätzung ist bei einer Berücksichtigung der wasserrechtlich genehmigten Förderleistung von 20 m³/h bei gleichzeitiger Ausdehnung der Förderdauer keine Versandungsgefahr zu erwarten. Dies begründet sich aus den günstigeren Strömungsverhältnissen und nachfolgend dokumentieren Pumpversuch: Für den „Brunnen Setzebach II“ liegt ein Pumpversuch über 48 Stunden Dauer nach der Sanierung vor [24], der zeigt, dass bei einer Gesamtförderdauer von 48 Stunden mit unterschiedlichen Förder-raten

- bei einer Fördermenge von 45 m³/h und einer Förderstufendauer von 12 Stunden eine Absenkung von 76,51 m u.G. auf 87,03 m u.G. um ca. 10,5 m erfolgte,
- Beharrung eingetreten ist und
- das Wasser während des Pumpversuchs anfangs trübe, später klar war.

Gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt W 119 [27] soll für Trinkwasserbrunnen nach der Entsandung die auch beim „Brunnen Setzebach II“ laut [25] zu erzielende Sandfreiheit von < 0,01 g/m³ erreicht werden. Aktuelle Pumpversuchsaufzeichnungen vom „Brunnen Setzebach I“ nach dessen Sanierung lie-

gen uns nicht vor. Aufgrund des derzeit laufenden Betriebs und der Einschätzung der Gemeinde, dass die zeitliche Ausdehnung auf bis zu 12 Stunden unproblematisch ist, sehen wir diesbezüglich ein geringes Risiko, da derzeit keine Sandführung im Wasser durch die Wassermeister beobachtet wird.

7.5 Risiken bei der Erhöhung der Förderdauer in den „Brunnen Setzebach“

Bei den oben beschriebenen Varianten, welche eine Erhöhung der Förderdauer der beiden „Brunnen Setzebach“ berücksichtigen (Kapitel 4.2.2), besteht das Risiko, dass sich im laufenden Betrieb der „Brunnen Setzebach“ herausstellen könnte, dass die Realisierung der Ausdehnung der Förderzeiten nicht umgesetzt werden kann oder die Gemeinde Kaufungen nicht bereit ist diese über das bisherige Maß auszudehnen. Die fehlende Wassermenge aus den „Brunnen Setzebach“ könnte

- bei der Ersatzwasserbeschaffung mittels drei neuer Brunnen bis zur Höhe der wasserrechtlichen Genehmigung der Gemeinde Kaufungen (800.000 m³) kompensiert werden. Wäre sogar der Rechtsanspruch auf die 100 m³/h zu erfüllen, müssten bis zu fünf Brunnen gebaut werden, wie in [12] und [13] beschrieben;
- bei der Ersatzwasserbeschaffung mittels Wasserbezug aus Lohfelden über eine Ausdehnung der Einspeisezeit zwar rechnerisch kompensiert werden, ob aber dadurch eine gleichwertige Wasserversorgung aller Kaufunger Wasserversorgungszonen realisiert werden kann, müsste geprüft werden. Gleiches gilt für den rechnerischen Fall, dass gemäß Wasserrecht im „Brunnen Setzebach II“ nur 20 m³/h Wasser gefördert würden und eine Ausdehnung der Förderzeiten ebenfalls nicht durchsetzbar wäre.

8 ZUSAMMENFASSUNG ALLER NOTWENDIGEN LEISTUNGEN

8.1 Leistungen, die bei allen Alternativlösungen erforderlich sind

Nach durchgeführter Ersatzwasserbeschaffung für den „Brunnen Kohlenstraße“ während der Bauzeit, müssen die bestehenden Leitungen während des Autobahnbaus durch entsprechende Maßnahmen geschützt werden, damit die Wasserversorgung nach der bauzeitlichen Stilllegung des „Brunnen Kohlenstraße“ sichergestellt ist. Dies gilt insbesondere für die provisorischen Leitungen im Bereich der Autobahndükerung, die vor Beginn verlegt und betrieben werden müssen, um dann, nach Fertigstellung des Dükers, umgeklemmt und entfernt zu werden. Die Leitungen von den „Brunnen Setzebach“ und die Versorgungsleitung vom „Hochbehälter Höhberg Neu“ in den Setzebachweg müssen für die geänderte Trasse (Autobahndüker) umgelegt bzw. neu verlegt werden. Die Leitung zwischen dem „Brunnen Kohlenstraße“ und dem „Hochbehälter Neuer Weg“ muss bereits im Vorfeld verlegt werden. Über die Druckleitung vom „Brunnen Kohlenstraße“ in den „Hochbehälter Neuer Weg“ werden einige der Aussiedlerhöfe südlich des „Hochbehälter Höhberg Neu“ versorgt. Durch die Verlegung der Leitung geht die entsprechende Druckhöhe verloren. Die benötigte Druckhöhe muss durch ein Druckhalteventil im „Hochbehälter Neuer Weg“ sichergestellt werden. Die Kosten für das Druckhalteventil wurden bei der bisherigen Planung ([12], [13]) nicht berücksichtigt und fallen auch bei der Alternativlösung an. Sie wurden in der Kostenberechnung ergänzt.

Der Trassenabschnitt der geplanten Autobahn A 44 im Bereich der Wasserschutzzone III der „Brunnen Setzebach I und II“ muss bei allen Varianten mit der entsprechenden Abdichtung nach RiStWag ausgeführt werden. Die Kosten werden hier nicht berücksichtigt, müssen aber vom Auftraggeber eingeplant werden.

Die Wasserversorgung muss während der gesamten Baumaßnahme aufrecht gehalten und sichergestellt sein. Nach Beendigung der Maßnahmen zur Errichtung des Dükers und des Kontrollbauwerks müssen die Anschlussleitungen an die neu verlegten Leitungen in den Dükern umgeklemmt werden.

Die neuen Leitungen von den „Brunnen Setzebach“ zum „HB Höhberg Neu“ und die Wasserversorgungsleitung vom „HB Höhberg Neu“ zu den Außengehöften werden nach Fertigstellung des Dükers eingezogen. Das Dükerbauwerk soll wie in den bereits vorgelegten Plänen ausgeführt werden. Das Dükerbauwerk erlaubt so den späteren optimalen Anschluss von weiteren Wassergewinnungsanlagen.

Die in der Genehmigungsplanung des Büros UNGER ingenieure [12] und [13] enthaltenen „Sowieso-kosten“ wurden für den vorliegenden Variantenvergleich mit den Preisen aus [13] in Anlage 1 aufgeführt und sind in Kapitel 6 zusammengestellt.

8.2 Notwendige Leistungen bei einer temporären Versorgung aus Lohfelden bei bauzeitlicher Stilllegung des „Brunnen Kohlenstraße“

Am Übergabepunkt Losseweg/Ochshäuser Weg muss der Zähler- und Übergabeschacht für die Abgabe aus dem Lohfeldener an das Kaufunger Versorgungsnetz installiert werden. Der Wasserpreis von 1,40 €/m³ netto muss für den Zeitraum der bauzeitlichen Stilllegung des „Brunnen Kohlenstraße“ an die Gemeinde Lohfelden entrichtet werden. Im Hinblick auf die Gestellungskosten für das Trinkwasser von Lohfelden nach Kaufungen ist die Dauer bzw. folglich die Kubatur ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit. Jede Maßnahme, die dazu beiträgt die Bezugszeit zu verkürzen, erhöht die Rentabilität dieser Variante; darauf könnte z. B. durch die Ausschreibung der Autobahnbaumaßnahme mit entsprechenden Fristen für den Abschnitt innerhalb der Wasserschutzgebietszone Einfluss genommen werden.

Die weitergehenden Abdichtungsmaßnahmen nach RiStWag in der Wasserschutzzone II des „Brunnen Kohlenstraße“ und die Abdichtungsmaßnahmen in der Wasserschutzzone III des „Brunnen Kohlenstraße“ müssen ausgeführt und kostenmäßig berücksichtigt werden. Die Kosten wurden durch Hessen Mobil ermittelt (Anlage 2).

8.3 Notwendige Leistungen bei einer Ersatzwasserbeschaffung mit neuen Brunnen

Die zwei bis drei Brunnen müssten gebaut und mit einer Leitung an den „Hochbehälter Hühberg Neu“ angeschlossen werden. Neben dem Niederbringen der Brunnen, dem Bau der Brunnenstuben und der Einzäunung der jeweiligen Wasserschutzzone I muss die Stromversorgung und der bauzeitliche Anschluss (vor Fertigstellung des Dükers) an den „Hochbehälter Hühberg Neu“ installiert und kostenmäßig berücksichtigt werden (s. Anlage 1).

8.3.1 Bei einer dauerhaften Außerbetriebsetzung des „Brunnen Kohlenstraße“

Die weitergehenden Maßnahmen zur Abdichtung in den Wasserschutzzonen II und III des „Brunnen Kohlenstraße“ entfallen. Der „Brunnen Kohlenstraße“ müsste zurückgebaut und verschlossen werden. Das Gebäude bleibt als Betriebspunkt erhalten und dessen Rückbau unberücksichtigt.

8.3.2 Bei einem Erhalt des „Brunnen Kohlenstraße“

Die weitergehenden Maßnahmen in den Wasserschutzzonen II und III des „Brunnen Kohlenstraße“ müssen ausgeführt werden.

9 ZUSAMMENFASSUNG

Der „Brunnen Kohlenstraße“ kann mit den Maßnahmen nach RiStWag in der Wasserschutzzone II und III nach Bestätigung des HLUG aufrechterhalten werden. Nur während der Bauzeit fordert das HLUG eine Stilllegung und damit eine Ersatzwasserbeschaffung. Eine bauzeitliche Wasserversorgung der Gemeinde Kaufungen kann mit einer Erhöhung der Förderdauer und folglich -mengen aus den „Brunnen Setzebach I und II“ und einer Einspeisung aus dem Wassernetz der Gemeinde Lohfelden sichergestellt werden. Die Möglichkeit, die erforderliche Menge aus dem Netz der Gemeinde Lohfelden zu entnehmen, wurde geprüft und berechnet. Die zulässige Erhöhung der Förderdauer an den „Brunnen Setzebach I und II“ in Verbindung mit der Einspeisung aus Lohfelden ermöglicht den Ersatz der Fördermengen aus dem während der Bauzeit stillgelegten „Brunnen Kohlenstraße“. Für den Fall, dass die Förderdauer nicht heraufgesetzt werden kann, müsste der Nachweis erbracht werden, dass es prinzipiell (Wasserdargebot) und technisch möglich ist, die doppelte Wassermenge aus Lohfelden in das Kaufunger Wassernetz einzuspeisen. Diese bauzeitliche Wasserversorgung setzt voraus, dass der „Brunnen Kohlenstraße“ nach Beendigung der Bauarbeiten wieder in Betrieb geht und seine Leistungsfähigkeit beibehält.

Sollte die Wasserversorgung bauzeitlich aus Lohfelden sichergestellt werden, muss in der vertraglichen Regelung für Kaufungen auch eine mögliche Außerbetriebnahme des „Brunnen Kohlenstraße“ enthalten sein. Sollte der „Brunnen Kohlenstraße“ wider Erwarten während der Bauphase verunreinigt werden oder seine Leistungsfähigkeit während oder nach Fertigstellung des Autobahnbaus einbüßen, muss die Ersatzwasserbeschaffung, wie von dem Büro UNGER ingenieure in [12] und [13] beschrieben, realisiert werden.

Eine Wasserversorgung Kaufungens während des Autobahnbaus durch den Bau von drei Brunnen und der Erhöhung der Förderdauer an den „Brunnen Setzebach“ kann ebenfalls die Wasserversorgung während des Autobahnbaus sicherstellen. Diese Variante hat den Vorteil, dass Sie bei einem möglichen baubedingten Ausfall des „Brunnen Kohlenstraße“, die eigenständige Wasserversorgung Kaufungens garantiert; besitzt jedoch den Nachteil des Akzeptanzproblems bei der Gemeinde Kaufungen und dass die wasserrechtlichen Fragestellungen der zu ersetzenden Wassermenge im Fall eines Wegfalls des „Brunnen Kohlenstraße“ geklärt werden müssen. Von der Klärung dieser Fragestellung hängt in diesem Fall die Realisierung einer wirtschaftlichen Lösung für die Ersatzwasserbeschaffung der Gemeinde Kaufungen durch bis zu fünf neue Brunnen ab.

Für den Fall dass drei neue Brunnen benötigt werden, ist diese Variante nach dem derzeitigen Erkenntnisstand ebenso kostenintensiv wie die Variante, die den Erhalt des „Brunnen Kohlenstraße“ vorsieht. Sollten alle wasserrechtlichen Festlegungen gelten (auch der Ersatz von 100 m³/h) ließe sich die Ersatzwassermenge nur durch bis zu 5 Brunnen gemäß der bisherigen Planung ([12], [13]) realisieren.

Die Risiken bei den betrachteten Varianten wurden benannt. Manche Risiken können im Vorfeld durch entsprechende Untersuchungen verworfen werden. Hierzu gehört die Prüfung des Versandungsrisikos der „Brunnen Setzebach“, die mit Pumpversuchen und Sandmessungen abgeklärt werden könnten. Die Anpassung bezüglich der genehmigten und der derzeit tatsächlichen stündlichen

Fördermengen bei den „Brunnen Setzebach I und II“ und der daraus folgenden möglichen Änderung der wasserrechtlichen Genehmigung sind durch die Gemeinde Kaufungen bei der Genehmigungsbehörde zu beantragen. Aufgrund der Voraussetzung, dass auf die Förderkonzeption der bestehenden Brunnen der Gemeinde Kaufungen durch die Planfeststellung nicht Einfluss genommen werden kann wurden nur Varianten untersucht, die den wasserrechtlichen Vorgaben bzw. dem praktiziertem Betrieb entsprechen. Unterstützend könnte die Gemeinde im Vorfeld der Ersatzwasserbeschaffung eine Änderung des Wasserrechts für den „Brunnen Setzebach II“ auf eine Förderleistung von 40 m³/h beantragen, sodass die in Kapitel 4.2.2 beschriebene und geprüft/praktizierte Variante einfacher umgesetzt werden kann.

Bearbeiter: Dr. rer. nat. Reiner Braun/Br
Dipl.-Ing. Oliver Vollmers



UNGER Ingenieurgesellschaft mbH
ingenieure Waßmuthshäuser Straße 36
34576 Homberg (Efze)
Tel.: (05661) 7702-0 • Fax: 7702-19

Homberg (Efze), Dezember 2012

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Gutachten zur Ersatzwasserbeschaffung für den Brunnen Kohlenstraße der Gemeinde Kaufungen, Kreis Kassel, im Zuge der Planungen für die BAB A 44 Kassel-Eisenach, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, 12. 05. 1998, Aktenzeichen 341-822/97 Hr
- [2] Verordnung zum Schutze der Trinkwassergewinnungsanlage der Gemeinde Kaufungen, Landkreis Kassel, im Ortsteil Oberkaufungen, Brunnen Kohlenstraße, Staatsanzeiger für das Land Hessen 11/1982, S. 569
- [3] Verordnung zum Schutze der Trinkwassergewinnungsanlage der Gemeinde Kaufungen, Kreis Kassel, Staatsanzeiger für das Land Hessen 39/1975, S. 1825
- [4] Änderungsbescheid zum Bewilligungsbescheid für den Tiefbrunnen Kohlenstraße, 38-B-1508, Regierungspräsidium Kassel, 17. 08. 1988
- [5] Bewilligungsbescheid für den Tiefbrunnen Kohlenstraße, III/5 B 1508, Regierungspräsidium Kassel, 25. 08. 1980
- [6] Bewilligungsbescheid für den Tiefbrunnen Setzebach, III/5-B-Nr. 1091, Regierungspräsidium Kassel, 26. 10. 1971
- [7] WHG - Wasserhaushaltsgesetz Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, vom 31. Juli 2009 (BGBl. I Nr. 51 vom 06.08.2009 S. 2585; 11.08.2010 S. 1163; 06.10.2011 S. 1986), Gl.-Nr.: 753-1
- [8] Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Wasserrahmenrichtlinie, ABl. EG Nr. L 327/1, 22. 12. 2000
- [9] HWG - Hessisches Wassergesetz - Hessen - vom 14. Dezember 2010 (GVBl. Nr. 23 vom 23.12.2010 S. 548), Gl.-Nr.: 85-72
- [10] BBergG - Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310, 1986 S. 560, 2089, 2191; 1988 S. 2450; 1990 S. 215; 1992 S. 1564; 1994 S. 1170 S. 2911 S. 778; 1997 S. 1430; 1998 S. 164; 27.7 2001 S. 1950; 22.10.2001 S. 2815 Art. 149, 10.11.2001 S. 2992 Art. 23, S. 3138 Art. 5; 25.3.2002 S. 1193; 5.4.2002 S. 1250; 19.7.2002 S. 267402b; 23.7.2002 S. 2850; 21.8.2002 S. 332202c; 25.11.2003 S. 2304; 24.08.2004 S. 219804; 21.6.2005 S. 1818; 10.11.2006 S. 240706; 09.12.2006 S. 2833 06a; 17.03.2009 S. 550 09; 29.07.2009 S. 2274 09; 29.07.2009 S. 254209; 31.07.2009 S. 258509a)Gl.-Nr.: 750-15
- [11] A 44, Kassel-Eisenach, Linienbestimmungsabschnitt I, hier Brunnen „Kohlenstraße“, Kostenvergleich, Amt für Straßen- und Verkehrswesen Kassel, P 1/Struif-61h, Kassel, 02. 07. 1998
- [12] Genehmigungsplanung, Ersatzwasserbeschaffung für den Brunnen Kohlenstraße der Gemeinde Kaufungen, Kreis Kassel, im Zuge der Planung für die BAB A 44 Kassel – Eisenach, Unterlagern Nr. 18.1, UNGER ingenieure, Homberg (Efze), Juni 2006

- [13] Ersatzwasserbeschaffung für den Brunnen Kohlenstraße der Gemeinde Kaufungen, Kreis Kassel, im Zuge der Planung für die BAB A 44 Kassel – Eisenach, Unterlage Nr. 18.1, 1. Planänderung (ersetzt die Planfeststellungsunterlage aus 2006), UNGER ingenieure, Homberg (Efze), Dezember 2011
- [14] Neubau der BAB A 44 Kassel – Herleshausen VKE 11, Ersatzwasserbeschaffung für den Brunnen Kohlenstraße der Gemeinde Kaufungen, Besprechungsvermerk 28/12 vom 19. Juni 2012, UNGER ingenieure, Homberg (Efze), 20. 06. 2012
- [15] Erhebungsbogen und Wasserstatistik der Gemeinde Kaufungen, Gemeinde Kaufungen, Kaufungen, April 2012
- [16] Email der Gemeinde Kaufungen, Kreis Kassel, zum Versuch mit den Brunnen Setzebach die fluktuierende Wassermenge im HB Höhberg auszugleichen, Gemeinde Kaufungen, Kaufungen, 11. Juni 2012
- [17] Protokoll zur Besprechung am 23. 04. 2012, Hessen Mobil Kassel, 02. 05. 2012
- [18] Hinweise zur weiteren Bearbeitung der Erwiderungen in der VKE 60 und Planung Brunnen Kohlenstraße in der VKE 11, Email Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung Wiesbaden, 13. 07. 2012
- [19] BAB A 44 Kassel – Herleshausen, VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost, Brunnen Kohlenstraße, Abstimmung zusätzlicher Abdichtungsmaßnahmen, AZ 89-0520-205/12, HLUK Wiesbaden, 16. 07. 2012
- [20] Vermerk über das Gespräch am 10.09.2012 im HMWVL Projektgruppe A 44, Thema A 44 VKE 11 Brunnen Kohlenhofstraße, Wiesbaden, 17. 09. 2012
- [21] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsführung und Verkehrssicherheit, Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten – RiStWag, Ausgabe 2002
- [22] Hydraulischer Nachweis für eine temporäre Wasserlieferung aus Lohfelden im Zuge der Ersatzwasserbeschaffung für den Brunnen Kohlenstraße der Gemeinde Kaufungen, Hesse und Partner, Kassel, August 2012
- [23] Durchfluss- und Druckmessung im Trinkwasserversorgungsnetz, Gemeinde Kaufungen (Belastungsprüfung), Leimbach Wassertechnik, Felsberg
- [24] Pumpversuchsbericht Bohrstelle Kaufungen Setzebach 2, H. Anger's Söhne, Februar 2010, Hessisch Lichtenau
- [25] Anzeige über die Sanierung der Wassergewinnungsanlagen (Tiefbrunnen) Versuchsbrunnen Setzebach 2 zugleich Antrag auf Ausnahmegenehmigung zur Errichtung eines Brunnens im Schutzgebiet der Wassergewinnungsanlagen der Gemeinde Kaufungen zugleich Antrag auf Erlaubnis zur Förderung und Ableitung von Grundwasser in Pumpversuchen, Dr. Schulze & Partner GmbH, 04. 12. 2008, Felsberg

- [26] Wasserversorgung der Gemeinde Kaufungen Entwurfsplanung zur Sanierung des Versuchsbrunnens Setzebach 2 und Ausbau zum Trinkwasserbrunnen, Dr. Schulze & Partner GmbH, 06. 11. 2008, Felsberg
- [27] DVGW-Arbeitsblatt W 119 Entwickeln von Brunnen durch Entsandern – Anforderungen, Verfahren, Restsandgehalte“, wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Dezember 2002, Bonn

Anlage 1 Kostenberechnung

Ersatzwasserbeschaffung Brunnen Kohlenstraße
Kostenberechnung - Sowiesokosten

		Leistungsverzeichnis				585.955,53 €
	1	BAUSTELLENEINRICHTUNG				30.000,00 €
1.10		Baustelleneinrichtung Bohrung	1 psch	25.000,00 €	25.000,00 €	
1.20		Baustelleneinrichtung abtransportieren	1 psch	5.000,00 €	5.000,00 €	
	2	ERDARBEITEN				10.436,00 €
2.10		Suchschurf 1,5 m	10 Stück	34,00 €	340,00 €	
		Zuwegung Dükerbauwerk				
2.20		Oberboden abschieben	800 m ²	3,00 €	2.400,00 €	
2.30		Planum herstellen	800 m ²	0,80 €	640,00 €	
2.40		Basaltmineralgemisch	588 t	12,00 €	7.056,00 €	
	3	LEITUNGEN UND KABEL				198.187,50 €
3.10		Rohrgraben	1445 m	45,00 €	65.025,00 €	
3.20		Steuerkabel und Trassenwarnband	1445 m	3,50 €	5.057,50 €	
3.30		Wirtschaftswege herstellen	1000 m	4,00 €	4.000,00 €	
3.40		Schottermaterial	735 t	13,00 €	9.555,00 €	
3.50		PE-Rohre DA 180	1045 m	60,00 €	62.700,00 €	
3.60		PE-Rohre DA 140	400 m	40,00 €	16.000,00 €	
3.80		UH liefern und verlegen	5 Stück	450,00 €	2.250,00 €	
3.120		BEV liefern und verlegen	5 Stück	1.800,00 €	9.000,00 €	
3.130		KOS DN 125 liefern	2 Stück	450,00 €	900,00 €	
3.150		KOS DN 150 liefern	2 Stück	750,00 €	1.500,00 €	
3.160		Druckhalteventil	1 Stück	4.000,00 €	4.000,00 €	
3.170		Hausanschlüsse	1 psch	5.000,00 €	5.000,00 €	
3.180		Druckprobe	2 Stück	500,00 €	1.000,00 €	
3.190		Desinfektion	2 Stück	300,00 €	600,00 €	
3.200		Spülung	2 Stück	250,00 €	500,00 €	
3.210		Anschluss an vorh.	4 Stück	500,00 €	2.000,00 €	
3.220		Schachtbauwerke herstellen	1 Stück	2.500,00 €	2.500,00 €	
3.230		Basaltsplitt 0/11	300 t	22,00 €	6.600,00 €	
	4	DÜKERBAUWERK				196.990,00 €
4.10		Flächen freimachen	1000 m ²	4,00 €	4.000,00 €	
4.20		Mutterboden	1000 m ²	2,00 €	2.000,00 €	
4.30		Mutterboden lagern	200 cbm	8,00 €	1.600,00 €	
4.40		Erdaushub	1500 cbm	14,00 €	21.000,00 €	
4.50		Verbau herstellen	250 m ²	60,00 €	15.000,00 €	
4.60		Rückverfüllung	1200 cbm	10,00 €	12.000,00 €	
4.70		Wasserhaltender Boden	100 cbm	10,00 €	1.000,00 €	
4.80		Rohrgraben herstellen	100 m	28,00 €	2.800,00 €	
4.90		SB-Rohre DN 1000	50 m	200,00 €	10.000,00 €	
4.100		Anschluss an best. Kanal	2 Stück	800,00 €	1.600,00 €	
4.110		Splitt 15/25	125 t	20,00 €	2.500,00 €	
4.120		Siebschrotten	100 t	12,00 €	1.200,00 €	
4.130		Pflasterfläche herstellen	5 m ²	70,00 €	350,00 €	
4.140		Rasengittersteine	25 m ²	40,00 €	1.000,00 €	
4.150		Tiefbordsteine liefern	13 m	20,00 €	260,00 €	
4.160		DN 200 PE-Rohre	80 m	18,00 €	1.440,00 €	
4.170		Beton für Fundamente	5 cbm	180,00 €	900,00 €	
4.180		Stahlbetonbodenplatte	9 m ²	110,00 €	990,00 €	
4.190		Stahlbetonwände	125 m ²	150,00 €	18.750,00 €	
4.200		Stahlbetondecke C 30/35	8 m ²	130,00 €	1.040,00 €	
4.210		Baustahl liefern und einbauen	15 t	750,00 €	11.250,00 €	
4.220		Ablaufrinne herstellen	1 Stück	800,00 €	800,00 €	
4.230		Edelstahlabdeckung	1 Stück	850,00 €	850,00 €	
4.240		Leitern, Fallschutz	1 Stück	5.000,00 €	5.000,00 €	
4.250		Stahl-Gitterroste,	4 m ²	150,00 €	600,00 €	
4.260		Handlauf und Geländer	2 m	180,00 €	360,00 €	
4.270		Rohre mit Gleitkufen	1 psch	10.000,00 €	10.000,00 €	
4.280		Rohreinrichtung in Kontrollschächten	1 psch	5.000,00 €	5.000,00 €	
4.290		BEV's liefern und	3 Stück	1.500,00 €	4.500,00 €	
4.300		Absperrarmaturen	12 Stück	350,00 €	4.200,00 €	
4.310		Elektroinstallation	1 psch	5.000,00 €	5.000,00 €	
4.320		Interimslösung	1 psch	50.000,00 €	50.000,00 €	
					Zwischensumme Baukosten	435.613,50 €
13		MEHRKOSTEN WEGEN LEISTUNGSREDUKTION				65.342,03 €
13.10		Mehrkosten wegen Leistungsreduktion (15%)	1 psch	65.342,03 €	65.342,03 €	
					Summe Baukosten	500.955,53 €
	5	PLANUNG, BAULEITUNG, UNVORHERGESEHENES				85.000,00 €
5.10		Unvorhergesehenes	1 psch	25.000,00 €	25.000,00 €	
5.20		Planung, Bauleitung	1 psch	56.000,00 €	60.000,00 €	

Ersatzwasserbeschaffung Brunnen Kohlenstraße
Kostenberechnung - Variante 1, Wasserlieferung aus der Gemeinde Lohfelden, Übergabeschacht

		Leistungsverzeichnis			Gesamtsumme	66.500,00 €
	1	BAUSTELLENEINRICHTUNG				5.500,00 €
1.10		Baustelleneinrichtung Bohrung	1 psch	2.500,00 €	2.500,00 €	
1.20		Verkehrssicherung	1 psch	400,00 €	400,00 €	
1.30		Baustelle mit Wasser und Strom versorgen	1 psch	800,00 €	800,00 €	
1.40		Baustelleneinrichtung abtransportieren	1 psch	1.800,00 €	1.800,00 €	
	2	ERDARBEITEN				19.875,00 €
2.10		Asphalt schneiden	60 m	16,00 €	960,00 €	
2.20		Asphalt einschl. Unterbau aufnehmen	80 m ²	25,00 €	2.000,00 €	
2.30		Asphalt einbauen	80 m ²	30,00 €	2.400,00 €	
2.40		Erdaushub bis 3,0 m tiefe	150 cbm	30,00 €	4.500,00 €	
2.50		Basaltmineralgemisch	120 to	22,00 €	2.640,00 €	
2.60		Sand liefern und einbauen	20 cbm	30,00 €	600,00 €	
2.70		Kreuzung mit Kabeln und Abwasserleitungen	10 Stück	150,00 €	1.500,00 €	
2.80		duktile Rohre verlegen	15 m	30,00 €	450,00 €	
2.90		Formstücke einbauen	200 kg	15,00 €	3.000,00 €	
2.100		Armaturen einbauen	5 Stück	250,00 €	1.250,00 €	
2.110		Sicherungsbeton	5 cbm	115,00 €	575,00 €	
	3	Schachtbauwerk				19.300,00 €
3.10		Schachtunterteil Ø 1200 mm versetzen	1 Stück	8.000,00 €	8.000,00 €	
3.20		Wanddurchführungen	4 Stück	200,00 €	800,00 €	
3.30		Übergangsplatte	1 Stück	2.500,00 €	2.500,00 €	
3.40		überfahrbare Abdeckung	1 Stück	5.500,00 €	5.500,00 €	
3.50		Entwässerungsleitung	1 psch	2.500,00 €	2.500,00 €	
	4	Rohreinrichtung				7.000,00 €
4.10		DN 100, Armaturen und Formstücke	1 psch	1.500,00 €	1.500,00 €	
4.20		Wassermesser mit Datenlogger	1 psch	5.500,00 €	5.500,00 €	
				Zwischensumme Baukosten		51.675,00 €
	5	UNVORHERGESEHENES				3.325,00 €
5.10		Unvorhergesehenes und Rundung	1 psch	3.325,00 €	3.325,00 €	
				Summe Baukosten		55.000,00 €
	6	PLANUNG, BAULEITUNG				11.500,00 €
6.10		Planung, Bauleitung	1 psch	11.500,00 €	11.500,00 €	

**Ersatzwasserbeschaffung Brunnen Kohlenstraße
Kostenberechnung - Variante 3**

Leistungsverzeichnis				Gesamtsumme	1.710.758,84 €
1	BAUSTELLENEINRICHTUNG				60.432,00 €
1.10	Baustelleneinrichtung Bohrung	1 psch	35.000,00 €	35.000,00 €	
1.20	Herrichten des Bohrplatzes	800 m ²	6,00 €	4.800,00 €	
1.30	Umsetzen Bohrbetriebseinrichtung	1 Stück	2.500,00 €	2.500,00 €	
1.40	Vorsiebmaterial als Geländeauffüllung	180 t	22,00 €	3.960,00 €	
1.50	Wege etc. unterhalten	112 t	21,00 €	2.352,00 €	
1.60	Herstellen Zufahrt	480 m	9,00 €	4.320,00 €	
1.70	Baustelleneinrichtung abtransportieren	1 psch	7.500,00 €	7.500,00 €	
2	ERDARBEITEN				6.536,00 €
2.10	Suchschurf 1,5 m	4 Stück	34,00 €	136,00 €	
2.20	Rückbau Bohrplatzbefestigung	800 m ²	8,00 €	6.400,00 €	
3	HILFSVERROHRUNG				4.372,00 €
3.10	Hilfsverrohrung	4 m	150,00 €	600,00 €	
3.20	Hilfsverrohrung	10 m	90,00 €	900,00 €	
3.30	Hilfsverrohrung	60 m	10,00 €	600,00 €	
3.40	Hilfsverrohrung	284 m	8,00 €	2.272,00 €	
4	PROBEN				10.000,00 €
4.10	Wasserproben, Mischwasseranalysen	4 Stück	2.500,00 €	10.000,00 €	
5	HAUPTBOHRUNGEN Ø 600 mm				186.225,00 €
5.10	Bohrung im Lockergestein 0-40 m	35 m	500,00 €	17.500,00 €	
5.20	Bohrung im Lockergestein 40 - 60 m	1 m	600,00 €	600,00 €	
5.30	Bohrung im Festgestein 0-40 m	45 m	450,00 €	20.250,00 €	
5.40	Bohrung im Festgestein 40 - 80 m	79 m	475,00 €	37.525,00 €	
5.50	Bohrung im Festgestein 80 - 120 m	80 m	500,00 €	40.000,00 €	
5.60	Bohrung im Festgestein 120 - 160 m	80 m	200,00 €	16.000,00 €	
5.70	Bohrung im Festgestein 160 - 200 m	80 m	215,00 €	17.200,00 €	
5.80	Bohrung im Festgestein 200 - 240 m	50,5 m	225,00 €	11.362,50 €	
5.90	Bohrung im Festgestein 240 - 280 m	40 m	240,00 €	9.600,00 €	
5.100	Bohrung im Festgestein 280 - 320 m	40 m	250,00 €	10.000,00 €	
5.110	Bohrung im Festgestein 320 - 360 m	22,5 m	275,00 €	6.187,50 €	
6	BRUNNENAUSBAU				379.370,50 €
6.10	Vollwand DN 300,	408 m	225,00 €	91.800,00 €	
6.20	Filterrohre DN 300,	144 m	360,00 €	51.840,00 €	
6.30	Peilvollrohre DN 50	375 m	10,50 €	3.937,50 €	
6.40	Peilfilterrohre	115 m	14,00 €	1.610,00 €	
6.50	Schüttrohr DN 80	237 m	15,00 €	3.555,00 €	
6.60	Brunnenkopf	2 Stück	2.500,00 €	5.000,00 €	
6.70	Filterkies 5, 6 - 8 mm	60 cbm	195,00 €	11.700,00 €	
6.80	Filtersand/Gegen-	8 cbm	195,00 €	1.560,00 €	
6.90	Bohrlochabdichtung Klarpumpen	126 cbm	245,00 €	30.870,00 €	
6.100	An- und Abtransport Pumpausrüstung zum Entsan	2 Stück	100,00 €	200,00 €	
6.110	Betriebsfertiger Ein-/Ausbau Pumpe 0 - 120 m	0 Stück	650,00 €	- €	
6.120	Betriebsfertiger Ein-/Ausbau Pumpe 120 - 250 m	2 Stück	715,00 €	1.430,00 €	
6.130	Betriebsfertiger Ein-/Ausbau Pumpe 250 - 320 m	0 Stück	975,00 €	- €	
6.140	Durchführung der Entsandung	64 Std.	72,00 €	4.608,00 €	
6.150	Abflussleitung zum Vorfluter	200 m	5,00 €	1.000,00 €	
6.160	An- und Abtransport Pumpausrüstung zum Pumpv	2 Stück	500,00 €	1.000,00 €	
6.170	Betriebsfertiger Ein-/Ausbau PVs 30 - 120 m	0 Stück	750,00 €	- €	
6.180	Betriebsfertiger Ein-/Ausbau PVs 120-250 m	2 Stück	800,00 €	1.600,00 €	
6.190	Betriebsfertiger Ein-/Ausbau PVs 250-320 m	0 Stück	850,00 €	- €	
6.200	Probepumpbetrieb	4320 Std.	38,00 €	164.160,00 €	
6.210	Kamerabefahrung	2 Stück	1.750,00 €	3.500,00 €	
7	PUMPENEINBAU				48.420,00 €
7.10	U-Pumpe	2 Stück	8.500,00 €	17.000,00 €	
7.20	Steigleitung	370 m	62,00 €	22.940,00 €	
7.30	Verkabelung	370 m	4,00 €	1.480,00 €	
7.40	Druckgeber mit Ver-	2 Stück	3.500,00 €	7.000,00 €	
8	BRUNNENSTUBEN				245.505,20 €
8.10	Einrichtung der Baustelle Brunnenstube	2 Stück	3.500,00 €	7.000,00 €	
8.20	Baustellenräumung Brunnenstube	2 Stück	500,00 €	1.000,00 €	
8.30	Baugrubensicherung	200 m ²	85,00 €	17.000,00 €	
8.40	Boden bis 4 m Tiefe	400 cbm	15,00 €	6.000,00 €	
8.50	Rohr-, Kabelgräben	20 cbm	60,00 €	1.200,00 €	
8.60	Rohrgraben bis zu	100 m	25,00 €	2.500,00 €	
8.70	Rohrgraben bis zu	10 m	30,00 €	300,00 €	
8.80	Rohrgraben bis zu	10 m	35,00 €	350,00 €	
8.90	Rohrgraben bis zu	10 m	50,00 €	500,00 €	
8.100	Rohrgraben bis zu	10 m	75,00 €	750,00 €	
8.110	Rohrgrabenverbau für	80 m ²	20,00 €	1.600,00 €	

**Ersatzwasserbeschaffung Brunnen Kohlenstraße
Kostenberechnung - Variante 3**

8.120	Anschluss der Edelstahl-PE-Rohr	2 Stück	250,00 €	500,00 €
8.130	Splitt 15/25 liefern	10 cbm	25,00 €	250,00 €
8.140	Basaltmineralgemisch	50 t	18,00 €	900,00 €
8.150	Sand liefern und	10 cbm	25,00 €	250,00 €
8.160	Abraummaterial liefern und einbauen	60 cbm	15,00 €	900,00 €
8.170	Abraummaterial liefern und einbauen	100 cbm	15,00 €	1.500,00 €
8.180	Beton B 10 herstellen	4 cbm	200,00 €	800,00 €
8.190	Kabel für Stromanschluss	40 m	4,50 €	180,00 €
8.200	Kabelschutzrohre 100	40 m	10,00 €	400,00 €
8.210	Kabel in Schutzrohr	40 m	8,00 €	320,00 €
8.220	PP Kanalrohre DN 150	140 m	20,00 €	2.800,00 €
8.230	PP Kanalrohre DN 70	10 m	15,00 €	150,00 €
8.240	Kanalrohrbögen DN 150	4 Stück	20,00 €	80,00 €
8.250	Kanalrohrbögen DN 70	4 Stück	16,00 €	64,00 €
8.260	Abzweige 150/70	2 Stück	20,00 €	40,00 €
8.270	Bänderder	80 m	3,00 €	240,00 €
8.280	Tiefbordanlage herstellen	40 m	24,00 €	960,00 €
8.290	Hydropor-Rasenpflaster	60 m ²	35,00 €	2.100,00 €
8.300	Einsäen der Fläche	1800 m ²	0,50 €	900,00 €
8.310	Zufahrt und Platzbefestigung	600 m ²	15,00 €	9.000,00 €
8.320	Pflanzarbeiten	1 psch	3.000,00 €	3.000,00 €
8.330	Splittausgleichsschicht	70 m ²	4,50 €	315,00 €
8.340	Sauberkeitsschicht	66 m ²	15,00 €	990,00 €
8.350	Stahlbetonbodenplatte	60 m ²	70,00 €	4.200,00 €
8.360	Stahlbetonwände	106 m ²	150,00 €	15.900,00 €
8.370	Innenseite der Wände	106 m ²	12,00 €	1.272,00 €
8.380	Stahlbetondecke über	46 m ²	80,00 €	3.680,00 €
8.390	Beton C 30/35 zur Verstärkung	2 cbm	300,00 €	600,00 €
8.400	Einstieghals	2 Stück	1.500,00 €	3.000,00 €
8.410	Sockelfundamente	4 Stück	250,00 €	1.000,00 €
8.420	Baustahl 500 S 550	1 t	1.500,00 €	1.500,00 €
8.430	Baustahlgewebe BST	3 t	1.200,00 €	3.600,00 €
8.440	Estrich einbauen	30 m ²	12,00 €	360,00 €
8.450	V4A Halfenschienen	4 m	25,00 €	100,00 €
8.460	Kleineisenteile	40 kg	12,50 €	500,00 €
8.470	Sinka-Arbeitsfugen-	42 m	20,00 €	840,00 €
8.480	Ringraumdichtung	2 Stück	140,00 €	280,00 €
8.490	Herstellen von Aussparungen DN 20/20	2 Stück	70,00 €	140,00 €
8.500	Herstellen von Aussparungen DN 50/50	2 Stück	80,00 €	160,00 €
8.510	Kellerablauf DN 100	4 Stück	300,00 €	1.200,00 €
8.520	Fußabkratzerrost	2 Stück	250,00 €	500,00 €
8.530	Kabeldurchführungen	8 Stück	75,00 €	600,00 €
8.540	Kabeldurchführungen	8 Stück	200,00 €	1.600,00 €
8.550	Senkrechte Isolierung	100 m ²	18,00 €	1.800,00 €
8.560	Isolierung der Decke	48 m ²	45,00 €	2.160,00 €
8.570	Schutzbeton auf der Isolierung	48 m ²	25,00 €	1.200,00 €
8.580	Spaltplatten auf Wänden	32 m ²	75,00 €	2.400,00 €
8.590	Spalt-Bodenplatten	30 m ²	60,00 €	1.800,00 €
8.600	Steinzeug-Sockel	25 m	14,00 €	350,00 €
8.610	Zauneckpfosten liefern und einbauen	8 Stück	162,00 €	1.296,00 €
8.620	Zaunmittelpfosten	42 Stück	45,00 €	1.890,00 €
8.630	Drahtgeflecht liefern und spannen	244 m	17,00 €	4.148,00 €
8.640	Spanndraht liefern	756 m	0,45 €	340,20 €
8.650	Anfangspunkte an	4 Stück	75,00 €	300,00 €
8.660	Abspannungen in der	24 Stück	90,00 €	2.160,00 €
8.670	Zweiflügeliges Einfahrtstor	2 Stück	7.500,00 €	15.000,00 €
8.680	Zapfhähne 3/4" liefern	2 Stück	40,00 €	80,00 €
8.690	Waschbecken aus	2 Stück	120,00 €	240,00 €
8.700	Rohreinrichtung in	4 m	75,00 €	300,00 €
8.710	Rohreinrichtung in	2 m	55,00 €	110,00 €
8.720	V4A-Bögen DN 80	4 Stück	120,00 €	480,00 €
8.730	V4A-Bögen DN 50 - 65	2 Stück	100,00 €	200,00 €
8.740	V4A-Vorschweißflansche	30 Stück	60,00 €	1.800,00 €
8.750	V4A-Vorschweißflansche	4 Stück	45,00 €	180,00 €
8.760	FFR DN 100/DN 80	2 Stück	200,00 €	400,00 €
8.770	Aufschweißmuffen	4 Stück	80,00 €	320,00 €
8.780	Aufschweißmuffen	2 Stück	120,00 €	240,00 €
8.790	Absperrschieber	2 Stück	325,00 €	650,00 €
8.800	Absperrschieber DN 80	4 Stück	420,00 €	1.680,00 €
8.810	Be- und Entlüftungsventil	2 Stück	750,00 €	1.500,00 €
8.820	Passstück DN 80	2 Stück	450,00 €	900,00 €
8.830	Rückschlagklappe	2 Stück	350,00 €	700,00 €

**Ersatzwasserbeschaffung Brunnen Kohlenstraße
Kostenberechnung - Variante 3**

8.840	Schmutzfänger DN 80	2 Stück	280,00 €	560,00 €	
8.850	Schachtabdeckung	2 Stück	2.600,00 €	5.200,00 €	
8.860	C-Schlauchkupplung	2 Stück	80,00 €	160,00 €	
8.870	Belüftungskamin	2 Stück	700,00 €	1.400,00 €	
8.880	Wasserzähler DN 80	2 Stück	2.500,00 €	5.000,00 €	
8.890	Magnetventil 3/4"	2 Stück	45,00 €	90,00 €	
8.900	Brunnenkopf liefern	2 Stück	5.500,00 €	11.000,00 €	
8.910	Edelstahlterasse mit	2 Stück	7.500,00 €	15.000,00 €	
8.920	Edelstahlabdeckung	2 Stück	12.000,00 €	24.000,00 €	
8.930	Edelstahltür mit	2 Stück	2.600,00 €	5.200,00 €	
8.940	Steuerung U-Pumpe	2 Stück	7.500,00 €	15.000,00 €	
8.950	Niveau-Messung	2 Stück	1.000,00 €	2.000,00 €	
8.960	Schaltschrank	2 Stück	2.500,00 €	5.000,00 €	
8.970	Fernwirkunterstation	2 Stück	1.500,00 €	3.000,00 €	
8.980	Beleuchtung und Be-	2 Stück	1.200,00 €	2.400,00 €	
9	LEITUNGEN UND KABEL				262.980,00 €
9.10	Baustelle einrichten	1 psch	25.000,00 €	25.000,00 €	
9.20	Rohrgraben	2402 m	45,00 €	108.090,00 €	
9.30	Steuerkabel und Trassenwarnband	2402 m	3,50 €	8.407,00 €	
9.40	Wirtschaftswege herstellen	1570 m	4,00 €	6.280,00 €	
9.50	Schottermaterial	471 t	13,00 €	6.123,00 €	
9.60	PE-Rohre DA 180	0 m	60,00 €	- €	
9.70	PE-Rohre DA 160	1147 m	45,00 €	51.615,00 €	
9.80	PE-Rohre DA 140	0 m	40,00 €	- €	
9.90	PE-Rohre DA 125	500 m	30,00 €	15.000,00 €	
9.100	PE-Rohre DA 110	835 m	25,00 €	20.875,00 €	
9.110	PE-Rohre DA 90	0 m	22,00 €	- €	
9.120	UH liefern und verlegen	5 Stück	450,00 €	2.250,00 €	
9.130	BEV liefern und verlegen	3 Stück	1.800,00 €	5.400,00 €	
9.140	KOS DN 100 liefern	2 Stück	350,00 €	700,00 €	
9.150	KOS DN 125 liefern	1 Stück	450,00 €	450,00 €	
9.160	KOS DN 150 liefern	2 Stück	750,00 €	1.500,00 €	
9.170	Druckprobe	3 Stück	500,00 €	1.500,00 €	
9.180	Desinfektion	3 Stück	300,00 €	900,00 €	
9.190	Spülung	3 Stück	250,00 €	750,00 €	
9.200	Anschluss an vorh.	1 Stück	500,00 €	500,00 €	
9.210	Schachtbauwerke herstellen	2 Stück	2.500,00 €	5.000,00 €	
9.220	Basaltsplitt 0/11	120 t	22,00 €	2.640,00 €	
10	Übergabeschacht HB Höhberg				40.000,00 €
10.10	Übergabeschacht HB Höhberg	1 psch	40.000,00 €	40.000,00 €	
11	STROMVERSORGUNG				72.201,47 €
11.10	Stromversorgung	1 psch	72.201,47 €	72.201,47 €	
12	RÜCKBAU BRUNNEN KOHLENSTRASSE				36.000,00 €
12.10	Geophysikalische Erkundung	1 psch	12.000,00 €	12.000,00 €	
12.20	Bohrlochabdichtung	40 m³	350,00 €	14.000,00 €	
12.30	Perforation Vollrohr	1 psch	10.000,00 €	10.000,00 €	
			Zwischensumme Baukosten		1.352.042,17 €
13	MEHRKOSTEN WEGEN LEISTUNGSREDUKTION, UNVORHERGESEHENES				202.806,33 €
13.10	Mehrkosten wegen Leistungsreduktion (15%)	1 psch	202.806,33 €	202.806,33 €	
			Summe Baukosten		1.554.848,49 €
14	PLANUNG, BAULEITUNG				155.910,35 €
14.10	Planung, Bauleitung	1 psch	155.910,35 €	155.910,35 €	

Ersatzwasserbeschaffung Brunnen Kohlenstraße
Kostenberechnung - Variante 3 später zusätzl. I

		Leistungsverzeichnis				1.000.000,00 €
	1	BAUSTELLENEINRICHTUNG				48.326,00 €
1.10		Baustelleneinrichtung Bohrung	1 psch	35.000,00 €	35.000,00 €	
1.20		Herrichten des Bohrplatzes	400 m ²	6,00 €	2.400,00 €	
1.30		Umsetzen Bohrbetriebseinrichtung	0 Stück	2.500,00 €	- €	
1.40		Vorsiebmaterial als Geländeauffüllung	90 t	22,00 €	1.980,00 €	
1.50		Wege etc. unterhalten	56 t	21,00 €	1.176,00 €	
1.60		Herstellen Zufahrt	30 m	9,00 €	270,00 €	
1.70		Baustelleneinrichtung abtransportieren	1 psch	7.500,00 €	7.500,00 €	
	2	ERDARBEITEN				3.234,00 €
2.10		Suchschurf 1,5 m	1 Stück	34,00 €	34,00 €	
2.20		Rückbau Bohrplatzbefestigung	400 m ²	8,00 €	3.200,00 €	
	3	HILFSVERROHRUNG				998,00 €
3.10		Hilfsverrohrung	2 m	150,00 €	300,00 €	
3.20		Hilfsverrohrung	0 m	90,00 €	- €	
3.30		Hilfsverrohrung	5 m	10,00 €	50,00 €	
3.40		Hilfsverrohrung	81 m	8,00 €	648,00 €	
	4	PROBEN				5.000,00 €
4.10		Wasserproben, Mischwasseranalysen	2 Stück	2.500,00 €	5.000,00 €	
	5	HAUPTBOHRUNGEN Ø 600 mm				96.450,00 €
5.10		Bohrung im Lockergestein 0-40 m	10 m	500,00 €	5.000,00 €	
5.20		Bohrung im Lockergestein 40 - 60 m	0 m	600,00 €	- €	
5.30		Bohrung im Festgestein 0-40 m	30 m	450,00 €	13.500,00 €	
5.40		Bohrung im Festgestein 40 - 80 m	40 m	475,00 €	19.000,00 €	
5.50		Bohrung im Festgestein 80 - 120 m	40 m	500,00 €	20.000,00 €	
5.60		Bohrung im Festgestein 120 - 160 m	40 m	200,00 €	8.000,00 €	
5.70		Bohrung im Festgestein 160 - 200 m	40 m	215,00 €	8.600,00 €	
5.80		Bohrung im Festgestein 200 - 240 m	40 m	225,00 €	9.000,00 €	
5.90		Bohrung im Festgestein 240 - 280 m	40 m	240,00 €	9.600,00 €	
5.100		Bohrung im Festgestein 280 - 320 m	15 m	250,00 €	3.750,00 €	
5.110		Bohrung im Festgestein 320 - 360 m	0 m	275,00 €	- €	
	6	BRUNNENAUSBAU				191.642,00 €
6.10		Vollwand DN 300,	200 m	225,00 €	45.000,00 €	
6.20		Filterrohre DN 300,	94 m	360,00 €	33.840,00 €	
6.30		Peilvollrohre DN 50	182 m	10,50 €	1.911,00 €	
6.40		Peilfilterrohre	18 m	14,00 €	252,00 €	
6.50		Schüttrohr DN 80	83 m	15,00 €	1.245,00 €	
6.60		Brunnenkopf	1 Stück	2.500,00 €	2.500,00 €	
6.70		Filterkies 5, 6 - 8 mm	30 cbm	195,00 €	5.850,00 €	
6.80		Filtersand/Gegen-	4 cbm	195,00 €	780,00 €	
6.90		Bohrlochabdichtung Klarpumpen	47 cbm	245,00 €	11.515,00 €	
6.100		An- und Abtransport Pumpausrüstung zum Entsan	1 Stück	100,00 €	100,00 €	
6.110		Betriebsfertiger Ein-/Ausbau Pumpe 0 - 120 m	0 Stück	650,00 €	- €	
6.120		Betriebsfertiger Ein-/Ausbau Pumpe 120 - 250 m	1 Stück	715,00 €	715,00 €	
6.130		Betriebsfertiger Ein-/Ausbau Pumpe 250 - 320 m	0 Stück	975,00 €	- €	
6.140		Durchführung der Entsandung	32 Std.	72,00 €	2.304,00 €	
6.150		Abflussleitung zum Vorfluter	100 m	5,00 €	500,00 €	
		Leistungspumpversuch				
6.160		An- und Abtransport Pumpausrüstung zum Pumpv	1 Stück	500,00 €	500,00 €	
6.170		Betriebsfertiger Ein-/Ausbau PVs 30 - 120 m	0 Stück	750,00 €	- €	
6.180		Betriebsfertiger Ein-/Ausbau PVs 120-250 m	1 Stück	800,00 €	800,00 €	
6.190		Betriebsfertiger Ein-/Ausbau PVs 250-320 m	0 Stück	850,00 €	- €	
6.200		Probepumpbetrieb	2160 Std.	38,00 €	82.080,00 €	
6.210		Kamerabefahrung	1 Stück	1.750,00 €	1.750,00 €	
	7	PUMPENEINBAU				28.500,00 €
7.10		U-Pumpe	1 Stück	8.500,00 €	8.500,00 €	
7.20		Steigleitung	250 m	62,00 €	15.500,00 €	
7.30		Verkabelung	250 m	4,00 €	1.000,00 €	
7.40		Druckgeber mit Ver-	1 Stück	3.500,00 €	3.500,00 €	
	8	BRUNNENSTUBEN				122.754,00 €
8.10		Einrichtung der Baustelle Brunnenstube	1 Stück	3.500,00 €	3.500,00 €	
8.20		Baustellenräumung Brunnenstube	1 Stück	500,00 €	500,00 €	
8.30		Baugrubensicherung	100 m ²	85,00 €	8.500,00 €	
8.40		Boden bis 4 m Tiefe	200 cbm	15,00 €	3.000,00 €	
8.50		Rohr-, Kabelgräben	10 cbm	60,00 €	600,00 €	
8.60		Rohrgraben bis zu	50 m	25,00 €	1.250,00 €	
8.70		Rohrgraben bis zu	5 m	30,00 €	150,00 €	
8.80		Rohrgraben bis zu	5 m	35,00 €	175,00 €	
8.90		Rohrgraben bis zu	5 m	50,00 €	250,00 €	
8.100		Rohrgraben bis zu	5 m	75,00 €	375,00 €	
8.110		Rohrgrabenverbau für	40 m ²	20,00 €	800,00 €	

Ersatzwasserbeschaffung Brunnen Kohlenstraße
Kostenberechnung - Variante 3 später zusätzl. I

8.120	Anschluss der Edelstahl-PE-Rohr	1 Stück	250,00 €	250,00 €
8.130	Splitt 15/25 liefern	5 cbm	25,00 €	125,00 €
8.140	Basaltmineralgemisch	25 t	18,00 €	450,00 €
8.150	Sand liefern und	5 cbm	25,00 €	125,00 €
8.160	Abraummaterial liefern und einbauen	30 cbm	15,00 €	450,00 €
8.170	Abraummaterial liefern und einbauen	50 cbm	15,00 €	750,00 €
8.180	Beton B 10 herstellen	2 cbm	200,00 €	400,00 €
8.190	Kabel für Stromanschluss	20 m	4,50 €	90,00 €
8.200	Kabelschutzrohre 100	20 m	10,00 €	200,00 €
8.210	Kabel in Schutzrohr	20 m	8,00 €	160,00 €
8.220	PP Kanalrohre DN 150	70 m	20,00 €	1.400,00 €
8.230	PP Kanalrohre DN 70	5 m	15,00 €	75,00 €
8.240	Kanalrohrbögen DN 150	2 Stück	20,00 €	40,00 €
8.250	Kanalrohrbögen DN 70	2 Stück	16,00 €	32,00 €
8.260	Abzweige 150/70	1 Stück	20,00 €	20,00 €
8.270	Bänderder	40 m	3,00 €	120,00 €
8.280	Tiefbordanlage herstellen	20 m	24,00 €	480,00 €
8.290	Hydropor-Rasenpflaster	30 m ²	35,00 €	1.050,00 €
8.300	Einsäen der Fläche	900 m ²	0,50 €	450,00 €
8.310	Zufahrt und Platzbefestigung	300 m ²	15,00 €	4.500,00 €
8.320	Pflanzarbeiten	1 psch	1.500,00 €	1.500,00 €
8.330	Spilittausgleichsschicht	35 m ²	4,50 €	157,50 €
8.340	Sauberkeitsschicht	33 m ²	15,00 €	495,00 €
8.350	Stahlbetonbodenplatte	30 m ²	70,00 €	2.100,00 €
8.360	Stahlbetonwände	53 m ²	150,00 €	7.950,00 €
8.370	Innenseite der Wände	53 m ²	12,00 €	636,00 €
8.380	Stahlbetondecke über	23 m ²	80,00 €	1.840,00 €
8.390	Beton C 30/35 zur Verstärkung	1 cbm	300,00 €	300,00 €
8.400	Einstieghals	1 Stück	1.500,00 €	1.500,00 €
8.410	Sockelfundamente	2 Stück	250,00 €	500,00 €
8.420	Baustahl 500 S 550	0,5 t	1.500,00 €	750,00 €
8.430	Baustahlgewebe BST	1,5 t	1.200,00 €	1.800,00 €
8.440	Estrich einbauen	15 m ²	12,00 €	180,00 €
8.450	V4A Halfenschienen	2 m	25,00 €	50,00 €
8.460	Kleineisenteile	20 kg	12,50 €	250,00 €
8.470	Sinka-Arbeitsfugen-	21 m	20,00 €	420,00 €
8.480	Ringraumdichtung	1 Stück	140,00 €	140,00 €
8.490	Herstellen von Aussparungen DN 20/20	1 Stück	70,00 €	70,00 €
8.500	Herstellen von Aussparungen DN 50/50	1 Stück	80,00 €	80,00 €
8.510	Kellerablauf DN 100	2 Stück	300,00 €	600,00 €
8.520	Fußabkratzerrost	1 Stück	250,00 €	250,00 €
8.530	Kabeldurchführungen	4 Stück	75,00 €	300,00 €
8.540	Kabeldurchführungen	4 Stück	200,00 €	800,00 €
8.550	Senkrechte Isolierung	50 m ²	18,00 €	900,00 €
8.560	Isolierung der Decke	24 m ²	45,00 €	1.080,00 €
8.570	Schutzbeton auf der Isolierung	24 m ²	25,00 €	600,00 €
8.580	Spaltplatten auf Wänden	16 m ²	75,00 €	1.200,00 €
8.590	Spalt-Bodenplatten	15 m ²	60,00 €	900,00 €
8.600	Steinzeug-Sockel	12,6 m	14,00 €	176,40 €
8.610	Zauneckpfosten liefern und einbauen	4 Stück	162,00 €	648,00 €
8.620	Zaunmittelpfosten	21 Stück	45,00 €	945,00 €
8.630	Drahtgeflecht liefern und spannen	122 m	17,00 €	2.074,00 €
8.640	Spanndraht liefern	378 m	0,45 €	170,10 €
8.650	Anfangspunkte an	2 Stück	75,00 €	150,00 €
8.660	Abspannungen in der	12 Stück	90,00 €	1.080,00 €
8.670	Zweiflügeliges Einfahrtstor	1 Stück	7.500,00 €	7.500,00 €
8.680	Zapfhähne 3/4" liefern	1 Stück	40,00 €	40,00 €
8.690	Waschbecken aus	1 Stück	120,00 €	120,00 €
8.700	Rohreinrichtung in	2 m	75,00 €	150,00 €
8.710	Rohreinrichtung in	1 m	55,00 €	55,00 €
8.720	V4A-Bögen DN 80	2 Stück	120,00 €	240,00 €
8.730	V4A-Bögen DN 50 - 65	1 Stück	100,00 €	100,00 €
8.740	V4A-Vorschweißflansche	15 Stück	60,00 €	900,00 €
8.750	V4A-Vorschweißflansche	2 Stück	45,00 €	90,00 €
8.760	FFR DN 100/DN 80	1 Stück	200,00 €	200,00 €
8.770	Aufschweißmuffen	2 Stück	80,00 €	160,00 €
8.780	Aufschweißmuffen	1 Stück	120,00 €	120,00 €
8.790	Absperrschieber	1 Stück	325,00 €	325,00 €
8.800	Absperrschieber DN 80	2 Stück	420,00 €	840,00 €
8.810	Be- und Entlüftungsventil	1 Stück	750,00 €	750,00 €
8.820	Passstück DN 80	1 Stück	450,00 €	450,00 €
8.830	Rückschlagklappe	1 Stück	350,00 €	350,00 €

Ersatzwasserbeschaffung Brunnen Kohlenstraße

Kostenberechnung - Variante 3 später zusätzl. I

8.840	Schmutzfänger DN 80	1 Stück	280,00 €	280,00 €	
8.850	Schachtabdeckung	1 Stück	2.600,00 €	2.600,00 €	
8.860	C-Schlauchkupplung	1 Stück	80,00 €	80,00 €	
8.870	Belüftungskamin	1 Stück	700,00 €	700,00 €	
8.880	Wasserzähler DN 80	1 Stück	2.500,00 €	2.500,00 €	
8.890	Magnetventil 3/4"	1 Stück	45,00 €	45,00 €	
8.900	Brunnenkopf liefern	1 Stück	5.500,00 €	5.500,00 €	
8.910	Edelstahlterasse mit	1 Stück	7.500,00 €	7.500,00 €	
8.920	Edelstahlabdeckung	1 Stück	12.000,00 €	12.000,00 €	
8.930	Edelstahltür mit	1 Stück	2.600,00 €	2.600,00 €	
8.940	Steuerung U-Pumpe	1 Stück	7.500,00 €	7.500,00 €	
8.950	Niveau-Messung	1 Stück	1.000,00 €	1.000,00 €	
8.960	Schaltschrank	1 Stück	2.500,00 €	2.500,00 €	
8.970	Fernwirkunterstation	1 Stück	1.500,00 €	1.500,00 €	
8.980	Beleuchtung und Be-	1 Stück	1.200,00 €	1.200,00 €	
	9 LEITUNGEN UND KABEL				238.410,00 €
9.10	Baustelle einrichten	1 psch	25.000,00 €	25.000,00 €	
9.20	Rohrgraben	2480 m	45,00 €	111.600,00 €	
9.30	Steuerkabel und Trassenwarnband	2480 m	3,50 €	8.680,00 €	
9.40	Wirtschaftswege herstellen	1190 m	4,00 €	4.760,00 €	
9.50	Schottermaterial	300 t	13,00 €	3.900,00 €	
9.60	PE-Rohre DA 180	0 m	60,00 €	- €	
9.70	PE-Rohre DA 160	0 m	45,00 €	- €	
9.80	PE-Rohre DA 140	0 m	40,00 €	- €	
9.90	PE-Rohre DA 125	2480 m	30,00 €	74.400,00 €	
9.100	PE-Rohre DA 110	0 m	25,00 €	- €	
9.110	PE-Rohre DA 90	0 m	22,00 €	- €	
9.120	UH liefern und verlegen	4 Stück	450,00 €	1.800,00 €	
9.130	BEV liefern und verlegen	2 Stück	1.800,00 €	3.600,00 €	
9.140	KOS DN 100 liefern	0 Stück	350,00 €	- €	
9.150	KOS DN 125 liefern	4 Stück	450,00 €	1.800,00 €	
9.160	KOS DN 150 liefern	0 Stück	750,00 €	- €	
9.170	Hausanschlüsse	0 psch	5.000,00 €	- €	
9.180	Druckprobe	1 Stück	500,00 €	500,00 €	
9.190	Desinfektion	1 Stück	300,00 €	300,00 €	
9.200	Spülung	1 Stück	250,00 €	250,00 €	
9.210	Anschluss an vorh.	1 Stück	500,00 €	500,00 €	
9.220	Schachtbauwerke herstellen	0 Stück	2.500,00 €	- €	
9.230	Basaltsplitt 0/11	60 t	22,00 €	1.320,00 €	
	10 SCHACHTBAUWERKE ZUR DRUCKHALTUNG				56.048,00 €
10.10	Flächen von Geäst freimachen	50 m ²	6,00 €	300,00 €	
10.20	Oberboden abtragen	25 cbm	12,00 €	300,00 €	
10.30	Boden der Klasse 2 - 7	150 cbm	16,00 €	2.400,00 €	
10.40	Boden wieder einbauen	115 cbm	10,00 €	1.150,00 €	
10.50	Boden abfahren	35 cbm	22,00 €	770,00 €	
10.60	Abraum liefern und einbauen	10 cbm	16,00 €	160,00 €	
10.70	Frostschutz liefern und einbauen	10 t	18,00 €	180,00 €	
10.80	Kabelleerrohre liefern und verlegen	20 m	12,00 €	240,00 €	
10.90	Fundamenterde liefern und verlegen	50 m	4,50 €	225,00 €	
10.100	Sauberkeitsschicht	12 m ²	6,50 €	78,00 €	
10.110	Stahlbetonbodenplatte	12 m ²	100,00 €	1.200,00 €	
10.120	Entnahme- und Entleerungssümpfe	1 Stück	1.500,00 €	1.500,00 €	
10.130	Stahlbetonwände	28 m ²	160,00 €	4.480,00 €	
10.140	Stahlbetondecke	115 m ²	130,00 €	14.950,00 €	
10.150	Füllbeton C 10/15	3 cbm	105,00 €	315,00 €	
10.160	Profilbeton	3 cbm	125,00 €	375,00 €	
10.170	Baustahl	2 t	1.125,00 €	2.250,00 €	
10.180	Rohreinrichtung zur	1 psch	22.800,00 €	22.800,00 €	
10.190	Edelstahlabdeckung	1 Stück	1.850,00 €	1.850,00 €	
10.200	Leitern und Einstieghilfen	1 Stück	525,00 €	525,00 €	
	11 STROMVERSORGUNG				56.986,54 €
11.10	Stromversorgung	1 psch	56.986,54 €	56.986,54 €	
			Zwischensumme Baukosten		848.348,54 €
	12 UNVORHERGESEHENES				51.651,46 €
12.10	Unvorhergesehenes	1 psch	51.651,46 €	51.651,46 €	
			Summe Baukosten		900.000,00 €
	14 PLANUNG, BAULEITUNG				100.000,00 €
13.10	Planung, Bauleitung	1 psch	100.000,00 €	100.000,00 €	

Anlage 2 Kostengegenüberstellung für Maßnahmen nach RiStWag 2002 vom 16.07.2012

Erforderliche Mehrkosten für Maßnahmen nach RiStWag 2002 zum Erhalt des Brunnens Kohlenstraßen

**Kostengegenüberstellung für Maßnahmen nach RiStWag 2002 bei einer
Trassenlage innerhalb der WSZ II des Brunnens Kohlenstraße zur Lage
innerhalb der WSZ III des Brunnens Setzebach**
von Bau-km 3+700 bis Bau-km 4+530

Gesamtlänge Bereich WSZ II Brunnen Kohlenstraße = WSZ III Brunnen Setzebach	830 m	
Gesamtkosten für Trassenbereich innerhalb der WSZ II des Brunnens Kohlenstraße	3.291.300 €	3.965 €/m
Gesamtkosten für Trassenbereich innerhalb der WSZ III des Brunnens Setzebach	1.141.600 €	1.375 €/m
Mehrkosten für Maßnahmen innerhalb der WSZ II zur WSZ III	2.149.700 €	2.590 €/m

Kostengegenüberstellung mit und ohne Maßnahmen nach RiStWag 2002 für die WSZ III

von Bau-km 5+135* bis Bau-km 5+395 bzw. Bau-km 6+000 bis Bau-km 6+400
* ab WSZ III des Brunnens Setzebach

Gesamtlänge Bereich WSZ III bei Beibehaltung des Brunnens Kohlenstraße (ohne Dautenbachtalbrücke)	565 m	
Gesamtkosten für Trassenbereich mit Maßnahmen für WSZ III	717.700 €	1.270 €/m
Gesamtkosten für Trassenbereich ohne Maßnahmen für WSZ III	196.400 €	348 €/m
Mehrkosten für Maßnahmen nach RiStWag für WSZ III	521.300 €	923 €/m
Mehrkosten gesamt	2.671.000 €	3.513 €
Mehrkosten gesamt (gerundet)	2.675.000 €	3.500 €/m

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung für Maßnahmen nach RiStWag 2002 bei einer Trassenlage innerhalb der **WSZ II des Brunnens Kohlenstraße**

von Bau-km 3+700 bis Bau-km 4+530

Gesamtlänge Bereich WSZ II Brunen
Kohlenstraße **830 m**

Leistung	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten	Bemerkungen
----------	-------	---------------	--------------	-------------

Böschung Tiefrand

wasserundurchlässige Bankettbefestigung aus Asphalt (oder Beton) gemäß Pkt. 6.3.3 RiStWag 2002	710 m ²	11,20 €/m ²	7.952 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert für Splittmasix-asph. Einbaustärke 4 cm + Zuschlag für Einbau in Bankett
Flachbord	830 m	46,20 €/m	38.346 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Fugenabdichtung am Flachbord	830 m	5,00 €/m	4.150 €	AKS L 3047 Heilquelle Löwensprudel
Wasserdichte Abläufe einschl. Zulaufleitung	26 Stck	517 €/Stck	13.442 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Schachtbauwerke mit Dichtungskragen (mittlere ca. Tiefe 1,90 m)	12 Stck	3.080 €/Stck	36.960 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Rohrleitungen DN 300	830 m	116 €/m	95.865 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der KDB (1,50 m über Fahrbahnrand)	2.740 m ³	10,10 €/m ³	27.674 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
KDB einschl. Bettung und Schutzschichten (1,50 m über Fahrbahnrand)	7.550 m ²	20,50 €/m ²	154.775 €	Angabe Büro Unger
Auffüllen Böschungsbereich mit geeignetem Boden (1,50 m über Fahrbahnrand)	2.740 m ³	11,20 €/m ³	30.688 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Abscherpfosten mit Bodenteil zur Montage auf Beton oder Asphalt	8 Stck	30,00 €/Stck	240 €	geschätzt
Zwischensumme Böschung Tiefrand			410.090 €	

Mittelstreifen

Fugenabdichtung an Betonschutzwand	830 m	5,00 €/m	4.150 €	AKS L 3047 Heilquelle Löwensprudel
Wasserdichte Abläufe einschl. Zulaufleitung	26 Stck	517 €/Stck	13.442 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung für Maßnahmen nach RiStWag 2002 bei einer Trassenlage innerhalb der **WSZ II des Brunnens Kohlenstraße**

von Bau-km 3+700 bis Bau-km 4+530

Gesamtlänge Bereich WSZ II Brunen
Kohlenstraße

830 m

Leistung	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten	Bemerkungen
Wasserdichte Schachtbauwerke mit Dichtungskragen (mittlere Tiefe ca. 2,60 m)	12 Stck	3.080 €/Stck	36.960 €	Kostenberechg. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Rohrleitungen DN 600	830 m	253 €/m	209.990 €	Kostenberechg. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Zwischensumme Mittelstreifen			264.540 €	

Böschung Hochrand

wasserundurchlässige Bankettbefestigung aus Beton oder Asphalt gemäß Pkt. 6.3.3 RiStWag 2002	830 m ²	11,20 €/m ²	9.296 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert für Splittmasix-asph. Einbaustärke 4 cm + Zuschlag für Einbau in Bankett
Wasserdichte Schachtbauwerke mit Dichtungskragen (mittlere ca. Tiefe 2,60 m)	12 Stck	3.080 €/Stck	36.960 €	Kostenberechg. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Rohrleitungen DN 300	830 m	116 €/m	95.865 €	Kostenberechg. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der KDB (1,50 m über Fahrbahnrand)	2.960 m ³	10,10 €/m ³	29.896 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
KDB einschl. Bettung und Schutzschichten (1,50 m über Fahrbahnrand)	7.840 m ²	20,50 €/m ²	160.720 €	Angabe Büro Unger
Auffüllen Böschungsbereich mit geeignetem Boden (1,50 m über Fahrbahnrand)	2.960 m ³	11,20 €/m ³	33.152 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Abscherpfosten mit Bodenteil zur Montage auf Beton oder Asphalt	8 Stck	30,00 €/Stck	240 €	geschätzt
Zwischensumme Böschung Hochrand			366.130 €	

Gesamter Querschnitt

zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der 2. KDB	36.553 m ³	10,10 €/m ³	369.187 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
2. KDB einschl. Bettung und Schutzschichten	37.765 m ²	20,50 €/m ²	774.183 €	Abgabe Büro Unger

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung für Maßnahmen nach RiStWag 2002 bei einer Trassenlage innerhalb der **WSZ II des Brunnens Kohlenstraße**

von Bau-km 3+700 bis Bau-km 4+530

**Gesamtlänge Bereich WSZ II Brunen
Kohlenstraße** **830 m**

Leistung	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten	Bemerkungen
Auffüllen Böschungsbereich mit geeignetem Boden	36.553 m ³	11,20 €/m ³	409.396 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Sickerrohrleitung DN 150 Böschung links	830 m	12,60 €/m	10.458 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Sickerrohrleitung DN 150 Mittelstreifen	830 m	12,60 €/m	10.458 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Sickerrohrleitung DN 150 Böschung rechts	830 m	12,60 €/m	10.458 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Schachtbauwerke für Drainageleitung	3 Stck	3.080 €/Stck	9.240 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Zwischensumme gesamter Querschnitt			1.593.380 €	

Gesamtsumme (netto):	2.634.140 €	
Zuschlag für Kleinleistungen	5,00%	
Zwischensumme	2.765.800 €	
Mehrwertsteuer	19,00%	
Gesamtsumme (brutto) auf hundert gerundet	3.291.300 €	

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung für Maßnahmen nach RiStWag 2002 bei einer Trassenlage innerhalb der **WSZ III des Brunnens Setzebach**

von Bau-km 3+700 bis Bau-km 4+530

Gesamtlänge Bereich WSZ III Brunnen
Setzebach **830 m**

Leistung	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten	Bemerkungen
----------	-------	---------------	--------------	-------------

Böschung Tiefrand

befestigte Bankette gemäß Pkt. 6.2.3 RiStWag 2002	710 m ²	4,00 €/m ²	2.840 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Flachbord (entfällt)	---	46,20 €/m	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Fugenabdichtung am Flachbord (entfällt)	---	5,00 €/m	---	AKS L 3047 Heilquelle Löwensprudel
Wasserdichte Abläufe einschl. Zulaufleitung (entfällt)	---	517 €/Stck	---	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Schachtbauwerke mit Dichtungskragen (mittlere Tiefe ca. 1,90 m)	12 Stck	3.080 €/Stck	36.960 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Rohrleitungen DN 300	830 m	116 €/m	95.865 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der KDB (1,00 m über Fahrbahnrand)	2.160 m ³	10,10 €/m ³	21.816 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
KDB einschl. Bettung und Schutzschichten (1,00 m über Fahrbahnrand)	6.640 m ²	20,50 €/m ²	136.120 €	Angabe Büro Unger
Auffüllen Böschungsbereich mit geeignetem Boden (1,00 m über Fahrbahnrand)	2.160 m ³	11,20 €/m ³	24.192 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Abscherpfosten mit Bodenteil zur Montage auf Beton oder Asphalt	8 Stck	30,00 €/Stck	240 €	geschätzt
Zwischensumme Böschung Tiefrand			318.030 €	

Mittelstreifen

Fugenabdichtung an Betonschutzwand	830 m	5,00 €/m	4.150 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Wasserdichte Abläufe einschl. Zulaufleitung	26 Stck	517 €/Stck	13.442 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Schachtbauwerke mit Dichtungskragen (mittlere Tiefe ca. 2,60 m)	12 Stck	3.080 €/Stck	36.960 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung für Maßnahmen nach RiStWag 2002 bei einer Trassenlage innerhalb der **WSZ III des Brunnens Setzebach**

von Bau-km 3+700 bis Bau-km 4+530

**Gesamtlänge Bereich WSZ III Brunnen
Setzebach** **830 m**

Leistung	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten	Bemerkungen
Wasserdichte Rohrleitungen DN 600	830 m	253 €/m	209.990 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Zwischensumme Mittelstreifen			264.540 €	

Böschung Hochrand

befestigte Bankette gemäß Pkt. 6.2.3 RiStWag 2002	830 m ²	4,00 €/m ²	3.320 €	AKS L 3047 Heilquelle Löwensprudel
Wasserdichte Schachtbauwerke mit Dichtungskragen (mittlere Tiefe ca. 2,60 m)	12 Stck	3.080 €/Stck	36.960 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Rohrleitungen DN 300	830 m	116 €/m	95.865 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der KDG (1,00 m über Fahrbahnrand)	2.490 m ³	10,10 €/m ³	25.149 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
KDB einschl. Bettung und Schutzschichten (1,00 m über Fahrbahnrand)	6.910 m ²	20,50 €/m ²	141.655 €	Angabe Büro Unger
Auffüllen Böschungsbereich mit geeignetem Boden (1,00 m über Fahrbahnrand)	2.490 m ³	11,20 €/m ³	27.888 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Abscherpfosten mit Bodenteil zur Montage auf Beton oder Asphalt	8 Stck	30,00 €/Stck	240 €	geschätzt
Zwischensumme Hochrand			331.080 €	

Gesamter Querschnitt

zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der 2. KDB	---	10,10 €/m ³	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
2. KDB einschl. Bettung und Schutzschichten	---	20,50 €/m ²	---	Abgabe Büro Unger
Auffüllen Böschungsbereich mit geeignetem Boden	---	11,20 €/m ³	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Sickerrohrleitung DN 150 Böschung links	---	12,60 €/m	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung für Maßnahmen nach RiStWag 2002 bei einer Trassenlage innerhalb der **WSZ III des Brunnens Setzebach**

von Bau-km 3+700 bis Bau-km 4+530

Gesamtlänge Bereich WSZ III Brunnen
Setzebach **830 m**

Leistung	Menge	Einheits- preis	Gesamt- kosten	Bemerkungen
Sickerrohrleitung DN 150 Mittelstreifen	---	12,60 €/m	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Sickerrohrleitung DN 150 Böschung rechts	---	12,60 €/m	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Schachtbauwerke für Drainageleitung	---	3.080 €/Stck	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Zwischensumme gesamter Querschnitt			---	

Gesamtsumme (netto):	913.650 €	
Zuschlag für Kleinleistungen	5,00%	
Zwischensumme	959.300 €	
Mehrwertsteuer	19,00%	
Gesamtsumme (brutto) auf hundert gerundet	1.141.600 €	

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung mit zusätzliche Maßnahmen nach RiStWag 2002 für die WSZ III

von Bau-km 5+135* bis Bau-km 5+395 bzw. Bau-km 6+000 bis Bau-km 6+400

* ab WSZ III des Brunnens Setzebach

Zusatzlänge Bereich WSZ III 565 m (ohne Dautenbachtalbrücke)

Leistung	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten	Bemerkungen
Böschung Tiefrand				
befestigte Bankette gemäß Pkt. 6.2.3 RiStWag 2002	480 m ²	4,00 €/m ²	1.920 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Flachbord (entfällt)	---	46,20 €/m	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Fugenabdichtung am Flachbord (entfällt)	---	5,00 €/m	---	AKS L 3047 Heilquelle Löwensprudel
Wasserdichte Abläufe einschl. Zulaufleitung (entfällt)	---	517 €/Stck	---	Kostenberechg. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Schachtbauwerke mit Dichtungskragen (mittlere Tiefe ca. 1,90 m)	11 Stck	3.080 €/Stck	33.880 €	Kostenberechg. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Rohrleitungen DN 300	565 m	116 €/m	65.258 €	Kostenberechg. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Einschnittslage zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der KDB (1,00 m über Fahrbahnrand)	980 m ³	10,10 €/m ³	9.898 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Einschnittslage KDB einschl. Bettung und Schutzschichten (1,00 m über Fahrbahnrand)	3.000 m ²	20,50 €/m ²	61.500 €	Angabe Büro Unger
Einschnittslage Auffüllen Böschungsbereich mit geeignetem Boden (1,00 m über Fahrbahnrand)	980 m ³	11,20 €/m ³	10.976 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Dammlage Anforderungen gemäß Bild 6a nach RiStWag 2002 werden durch die IS-Wände bereits erfüllt	---	---	---	
Abscherpfosten mit Bodenteil zur Montage auf Beton oder Asphalt	6 Stck	30,00 €/Stck	180 €	geschätzt
Zwischensumme Böschung Tiefrand			183.610 €	

Kostenberechnung mit zusätzliche Maßnahmen nach RiStWag 2002 für die WSZ III

von Bau-km 5+135* bis Bau-km 5+395 bzw. Bau-km 6+000 bis Bau-km 6+400

* ab WSZ III des Brunnens Setzebach

Zusatzlänge Bereich WSZ III 565 m (ohne Dautenbachtalbrücke)

Leistung	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten	Bemerkungen
----------	-------	---------------	--------------	-------------

Mittelstreifen

Fugenabdichtung an Betonschutzwand	565 m	5,00 €/m	2.825 €	AKS L 3047 Heilquelle Löwensprudel
Wasserdichte Abläufe einschl. Zulaufleitung	18 Stck	517 €/Stck	9.306 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Schachtbauwerke mit Dichtungskragen (mittlere Tiefe ca. 2,60 m)	11 Stck	3.080 €/Stck	33.880 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Rohrleitungen DN 600	565 m	253 €/m	142.945 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der KDB im Einschnitt	---	10,10 €/m ³	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Kunststoffdichtungsbahn einschl. Schutzschichten	---	9,00 €/m ²	---	Angabe Büro Bick
Auffüllen mit geeignetem Boden	---	11,20 €/m ³	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Sickerrohrleitung DN 150	---	12,60 €/m	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Zwischensumme Mittelstreifen			188.960 €	

Böschung Hochrand

befestigte Bankette gemäß Pkt. 6.2.3 RiStWag 2002	570 m ²	4,00 €/m ²	2.280 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Wasserdichte Schachtbauwerke bis ca. 2,00 m Tiefe mit Dichtungskragen	11 Stck	3.080 €/Stck	33.880 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Wasserdichte Rohrleitungen DN 300	565 m	116 €/m	65.258 €	Kostenberech. A 49 Kostenstand 2006 mit 10%-iger Preissteigerung
Einschnittslage zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der KDB (1,00 m über Fahrbahnrand)	1.280 m ³	10,10 €/m ³	12.928 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung **mit** zusätzliche Maßnahmen nach RiStWag 2002 für die WSZ III

von Bau-km 5+135* bis Bau-km 5+395 bzw. Bau-km 6+000 bis Bau-km 6+400

* ab WSZ III des Brunnens Setzebach

Zusatzlänge Bereich WSZ III 565 m (ohne Dautenbachtalbrücke)

Leistung	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten	Bemerkungen
<u>Einschnittslage</u> KDB einschl. Bettung und Schutzschichten (1,00 m über Fahrbahnrand)	3.560 m ²	20,50 €/m ²	72.980 €	Angabe Büro Unger
<u>Einschnittslage</u> Auffüllen Böschungsbereich mit geeignetem Boden (1,00 m über Fahrbahnrand)	1.280 m ³	11,20 €/m ³	14.336 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
<u>Dammlage</u> Anforderungen gemäß Bild 6c nach RiStWag 2002 werden durch die IS-Wände bereits erfüllt	---	---	---	
Abscherpfosten mit Bodenteil zur Montage auf Beton oder Asphalt	6 Stck	30,00 €/Stck	180 €	geschätzt
Zwischensumme Hochrand			201.840 €	

Gesamtsumme (netto):	574.410 €
Zuschlag für Kleinleistungen	5,00%
Zwischensumme	603.100 €
Mehrwertsteuer	19,00%
Gesamtsumme (brutto) auf hundert gerundet	717.700 €

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung **ohne** zusätzliche Maßnahmen nach RiStWag 2002 für die WSZ III

von Bau-km 5+135* bis Bau-km 5+395 bzw. Bau-km 6+000 bis Bau-km 6+400

* ab WSZ III des Brunnens Setzebach

Zusatzlänge Bereich WSZ III 565 m

Leistung	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten	Bemerkungen
----------	-------	---------------	--------------	-------------

Böschung Tiefrand

Bankettbefestigung	480 m ²	4,00 €/m ²	1.920 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Abläufe einschl. Zulaufleitung	18 Stck	370 €/Stck	6.660 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Schachtbauwerke (mittlere ca. Tiefe 1,90 m)	11 Stck	980 €/Stck	10.780 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Rohrleitungen DN 300	565 m	56,20 €/m	31.753 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
<u>Einschnittslage</u> zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der KDB (1,00 m über Fahrbahnrand)	---	10,10 €/m ³	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
<u>Einschnittslage</u> KDB einschl. Bettung und Schutzschichten (1,00 m über Fahrbahnrand)	---	20,50 €/m ²	---	Angabe Büro Unger
<u>Einschnittslage</u> Auffüllen Böschungsbereich mit geeignetem Boden (1,00 m über Fahrbahnrand)	---	11,20 €/m ³	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
<u>Dammlage</u> Anforderungen gemäß Bild 6a nach RiStWag 2002 werden durch die IS-Wände bereits erfüllt	---	---	---	
Eingrab-Abscherpfosten	6 Stck	22,00 €/Stck	132 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Zwischensumme Böschung Tiefrand			51.250 €	

Mittelstreifen

Abläufe einschl. Zulaufleitung	18 Stck	370 €/Stck	6.660 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Schachtbauwerke (mittlere ca. Tiefe 2,60 m)	11 Stck	1.180 €/Stck	12.980 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung **ohne** zusätzliche Maßnahmen nach RiStWag 2002 für die WSZ III

von Bau-km 5+135* bis Bau-km 5+395 bzw. Bau-km 6+000 bis Bau-km 6+400

* ab WSZ III des Brunnens Setzebach

Zusatzlänge Bereich WSZ III 565 m

Leistung	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten	Bemerkungen
Rohrleitungen DN 600	565 m	73,10 €/m	41.302 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Zwischensumme Mittelstreifen			60.940 €	
<i>Böschung Hochrand</i>				
Bankettbefestigung	570 m ²	4,00 €/m ²	2.280 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Schachtbauwerke bis ca. 2,00 m Tiefe	11 Stck	980 €/Stck	10.780 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Rohrleitungen DN 300	565 m	56,20 €/m	31.753 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
<u>Einschnittslage</u> zusätzlicher Bodenabtrag für einbringen der KDB (1,00 m über Fahrbahnrand)	---	10,10 €/m ³	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
<u>Einschnittslage</u> KDB einschl. Bettung und Schutzschichten (1,00 m über Fahrbahnrand)	---	20,50 €/m ²	---	Angabe Büro Unger
<u>Einschnittslage</u> Auffüllen Böschungsbereich mit geeignetem Boden (1,00 m über Fahrbahnrand)	---	11,20 €/m ³	---	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
<u>Dammlage</u> Anforderungen gemäß Bild 6c nach RiStWag 2002 werden durch die IS-Wände bereits erfüllt	---	---	---	
Eingrab-Abscherpfosten	6 Stck	22,00 €/Stck	132 €	Stützpreiskatalog 2008 korrigiert
Zwischensumme Hochrand			44.950 €	

BAB A 44 Kassel - Herleshausen
VKE 11 AD Kassel Ost bis AS Helsa Ost

Datum: 16.07.2012

Kostenberechnung **ohne** zusätzliche Maßnahmen nach RiStWag 2002 für die WSZ III

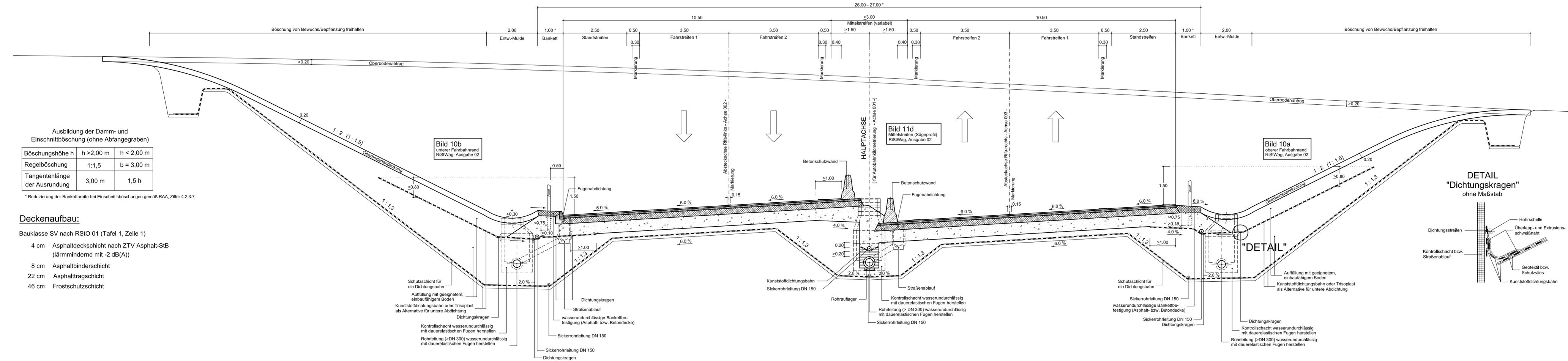
von Bau-km 5+135* bis Bau-km 5+395 bzw. Bau-km 6+000 bis Bau-km 6+400

* ab WSZ III des Brunnens Setzebach

Zusatzlänge Bereich WSZ III 565 m

Leistung	Menge	Einheits- preis	Gesamt- kosten	Bemerkungen
Gesamtsumme (netto):			157.140 €	
Zuschlag für Kleinleistungen			5,00%	
Zwischensumme			165.000 €	
Mehrwertsteuer			19,00%	
Gesamtsumme (brutto) auf hundert gerundet			196.400 €	

Sonderquerschnitt SQ 27 innerhalb Wasserschutzgebiet (WA II) Bau-km 3+700 bis 4+530



Ausbildung der Damm- und Einschnittböschung (ohne Abfangegraben)

Böschungshöhe h	h > 2,00 m	h < 2,00 m
Regelböschung	1:1,5	b = 3,00 m
Tangentenlänge der Ausrundung	3,00 m	1,5 h

* Reduzierung der Bankettbreite bei Einschnittböschungen gemäß RAA, Ziffer 4.2.3.7.

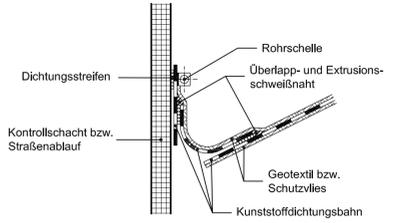
- Deckenaufbau:**
Bauklasse SV nach RStO 01 (Tafel 1, Zeile 1)
- 4 cm Asphaltdeckschicht nach ZTV Asphalt-StB (lärmindernd mit -2 dB(A))
 - 8 cm Asphaltbinderschicht
 - 22 cm Asphalttragschicht
 - 46 cm Frostschuttschicht

Bild 10b
unterer Fahrbahnrand
RISWag, Ausgabe 02

Bild 11d
Mittelstreifen (Sägeprofil)
RISWag, Ausgabe 02

Bild 10a
oberer Fahrbahnrand
RISWag, Ausgabe 02

DETAIL "Dichtungskragen" ohne Maßstab



1. PLANÄNDERUNG

Ersetzt die Planfeststellungsunterlage von 2006

Nr.:	Art der Änderung:	Datum:	Zeichen:

	Unterlage Nr.: 6.1 Blatt Nr.: 1a Hessen ID: 05473
	Datum: Zeichen: bearbeitet: Jul. 2012 Gilfert/Vaupel gezeichnet: Jul. 2012 Gilfert/Vaupel geprüft: Jul. 2012
VERKEHRSPROJEKT DEUTSCHE EINHEIT NR. 15 BAB A 44 Kassel - Herleshausen AD KASSEL OST - AS HELSA OST -Verkehrskosteneinheit 11- von Bau-km 0+695,763 bis Bau-km 5+395,285 von Bau-km 6+000,000 bis Bau-km 11+216,565	REGELQUERSCHNITT SQ 27 (WA II, Brunnen Kohlenstraße) Maßstab: 1 : 50
Aufgestellt: Kassel, den Hessen Mobil -Dezernat Task Force A44 / Steuerung Großprojekte- (Name, Amtsbezeichnung)	Geprüft: Kassel, den Hessen Mobil -Dezernat Task Force A44 / Steuerung Großprojekte- (Name, Amtsbezeichnung)
(Name, Amtsbezeichnung)	Genehmigt: Wiesbaden, den Hessen Mobil -Dezernat Task Force A44 / Steuerung Großprojekte- (Name, Amtsbezeichnung)