

# **Kies- und Sandgewinnung im Gewann Bonnau, Bobenheim-Roxheim**

## **Anlage 8**

### **Hydraulisches Gutachten**



**BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE**

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH  
Niederlassung Speyer  
Diakonissenstraße 29 · 67346 Speyer  
Telefon 06232 699160-0 · Telefax 06232 699160-20

## Inhaltsverzeichnis

<b>Erläuterungsbericht</b>		<b>Seite</b>
1	Veranlassung und Auftrag	1
2	Grundlagen	1
	2.1 Geplante Maßnahme	1
	2.2 Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	1
3	Aufbau und Anpassung des hydraulischen Modells	2
	3.1 Modellsystem und Rechenfälle	2
	3.2 Modellanpassung	3
	3.3 Planungsfall	4
4	Zusammenfassung	7

## Anlagen

- Anlage A-1 Änderung der Wasserspiegellagen beim BHW Bestand / Planung  
Anlage A-2 Änderung der Fließgeschwindigkeiten beim BHW Bestand / Planung

## Verwendete Unterlagen

- [1] Ingenieurbüro Karl Ludwig:  
Wasserspiegellage und Strömungsgeschwindigkeit im Rhein zwischen Iffezheim und Mainz,  
Karlsruhe, 1996  
(Auftraggeber: Wasserwirtschaftsverwaltungen der Länder Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz)
- [2] Bundesanstalt für Gewässerkunde  
DGM-W Oberrhein-1 2003-2010

## **1 Veranlassung und Auftrag**

Die Auswirkungen der geplanten Auskiesung „Bonnau“ mit einer späteren Wasserfläche von rd. 75 ha auf die Bemessungshochwasserstände des Rheins soll durch eine hydraulische Modellierung untersucht werden. Das Gutachten soll insbesondere aufzeigen, welche Veränderungen der Rheinwasserstände durch die Auskiesung auftreten.

Die Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG hat die BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH mit den entsprechenden Untersuchungen beauftragt. Der vorliegende Abschlussbericht fasst die Ergebnisse der Untersuchung zusammen.

## **2 Grundlagen**

### **2.1 Geplante Maßnahme**

Die Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG plant in der Bonnau (Gemarkung Bobenheim-Roxheim) einen Nassabbau von Sand und Kies im linken Vorland des Rheins. Eine Wiederverfüllung des entstehenden Gewässers ist nicht vorgesehen. Unter Beachtung der Abstandsflächen, die zum Rheinhauptdeich sowie zum Naturschutzgebiet „Sporen“ (zwischen der Bonnau und dem Rhein) eingehalten werden müssen, wird im Endzustand eine rd. 75 ha große Wasserfläche entstehen. Die Längserstreckung des künftigen Sees (etwa parallel zum Rhein) beträgt rd. 1,8 km, die größte Breite des Sees rd. 0,6 km. Die Sohle des Sees ist bei 72 mNN geplant. Damit wird der künftige Baggersee eine Wassertiefe bei Mittelwasser von rd. 15 m aufweisen.

Daneben ist die Auffüllung einer hochwasserfreien Warft für das Kieswerk vorgesehen.

### **2.2 Abgrenzung des Untersuchungsgebietes**

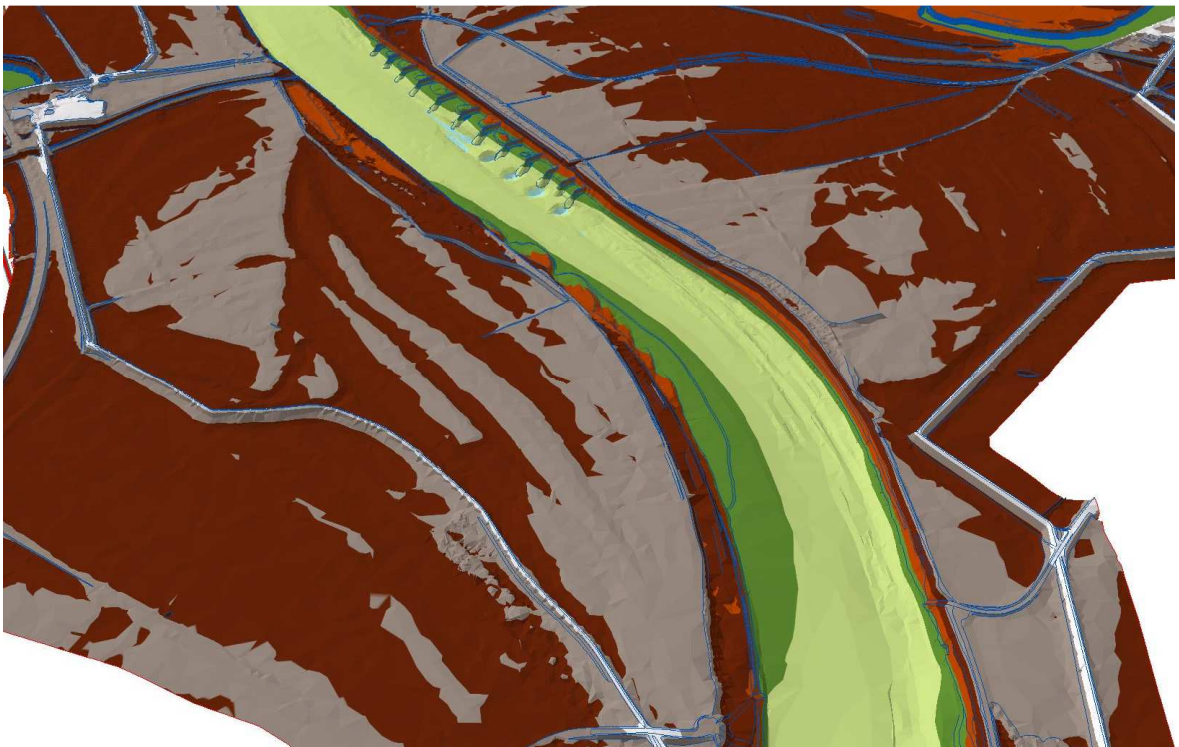
In Höhe des Vorhabens weitet sich das Hochwasserabflussprofil des Rheines auf der hessischen Rheinseite im Bereich des Kühkopfes massiv auf. Hydraulisch sinnvolle Modellränder können nur in den parallel durchströmten Abflussprofilen oberhalb des Hofgutes Petersau sowie unterhalb des Kühkopfes gewählt werden. Daher deckt das verwendete Modell die Rhein-Kilometer 430 bis 450 beidseits des Flusslauches jeweils bis zu den Rheinhauptdeichen ab.

### 3 Aufbau und Anpassung des hydraulischen Modells

#### 3.1 Modellsystem und Rechenfälle

Zum Einsatz kommt das 2D-Strömungsmodell Hydro-AS 2D.

Seitens der Bundesanstalt für Gewässerkunde wurde freundlicherweise die Freigabe für die Nutzung des für den Rhein erstellten Digitalen Geländemodells [2] erteilt. Dieses bildet den Rheinschlauch sowie die Vorländer bis zum Rheinhauptdeich in sehr guter Detaillierung ab (s. Abbildung 1, exemplarisch für den Bereich der Bonnau).



**Abbildung 1: Digitales Geländemodell, Bestand**

Die folgenden Rechenfälle wurden erstellt:

#### Stationäre Rechenfälle

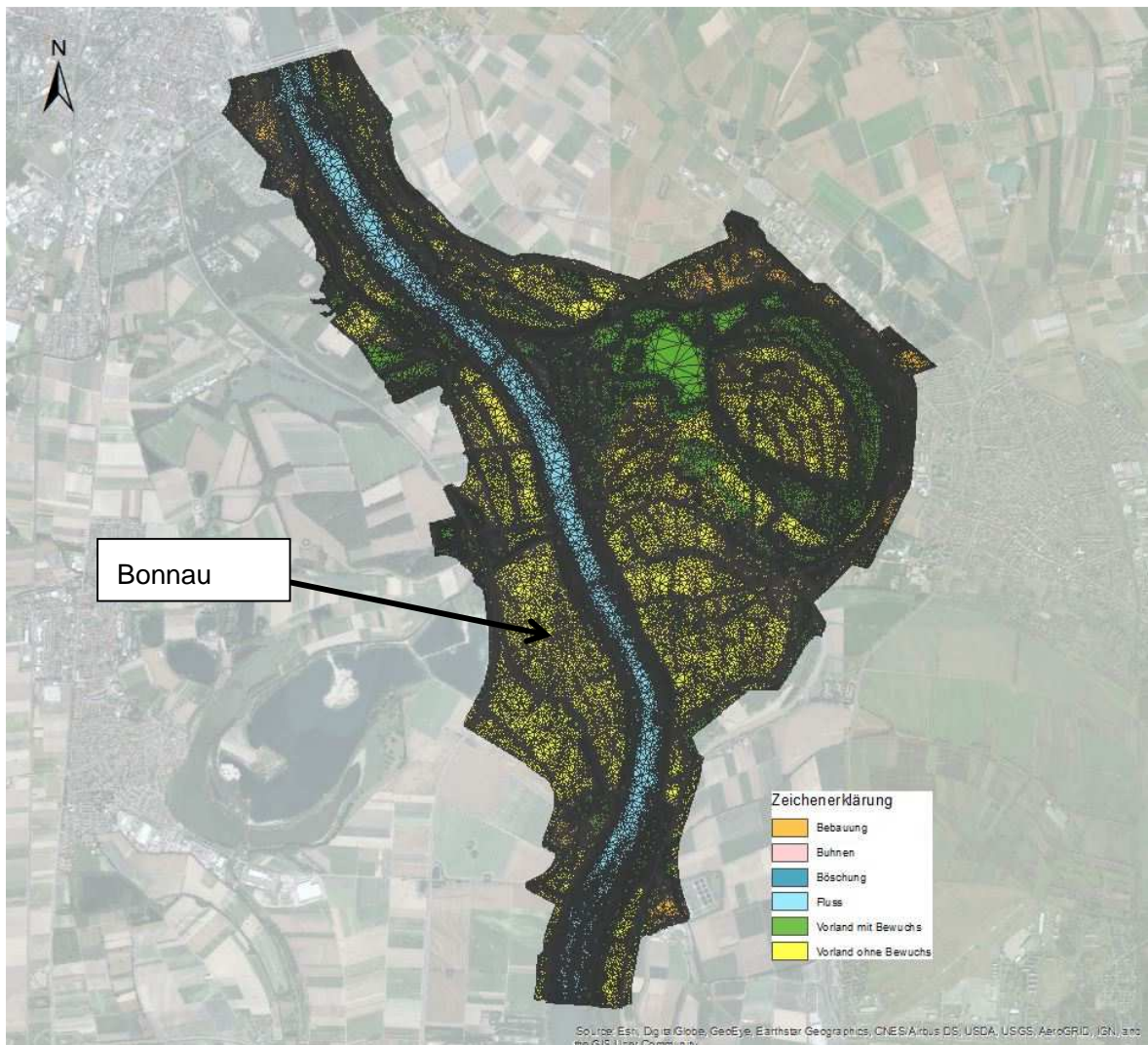
- **Modellanpassung Bestand:** Stationäre Modellanpassung BHW, Abfluss konstant 6.000 m<sup>3</sup>/s
- **Planungsfall:** Stationäre Berechnung mit r

Im Folgenden werden die Anpassungen der Randbedingungen für die einzelnen Rechenfälle näher erläutert.

### 3.2 Modellanpassung

Die Randbedingungen werden entsprechend den Ansätzen in [1] gewählt:

- Stationärer Abfluss 6.000 m<sup>3</sup>/s
- Wasserspiegellage und Wasserspiegellagengefälle am Auslauf (Nordrand) entsprechend den Ergebnissen in [1]
- Da das in [1] verwendete DGM nicht verfügbar ist, wird das bereits erläuterte digitale Geländemodell [2] verwendet.
- Die Rauheiten werden entsprechend der Landnutzung jeweils einheitlich für die Landnutzungsklassen definiert (Abbildung 2).
- Das Modellnetz weist 388.090 Knoten und 771.109 Elemente auf.



**Abbildung 2: Modellnetz mit Flächennutzung**

Die Rauheitsbeiwerte wurden im Rahmen der Modellkalibrierung iterativ angepasst, bis die bestmögliche Übereinstimmung zwischen den in [1] dargestellten Wasserspiegellagen und

den aktuellen Berechnungsergebnissen erreicht wurde. Die im Modell angesetzten Rauheitsbeiwerte fasst Tabelle 1 zusammen.

**Tabelle 1: Rauheitsbeiwerte nach Strickler [ $m^{1/3}/s$ ]**

Nutzungs-kategorie	Strickler-Wert [ $m^{1/3}/s$ ]
Gewässer	35
Auskiesungsfläche (Planzustand)	40
Bebaute Flächen	5
Buhnen	15
Böschung	20
Vorland, ohne Bewuchs	35
Vorland, mit Bewuchs	25

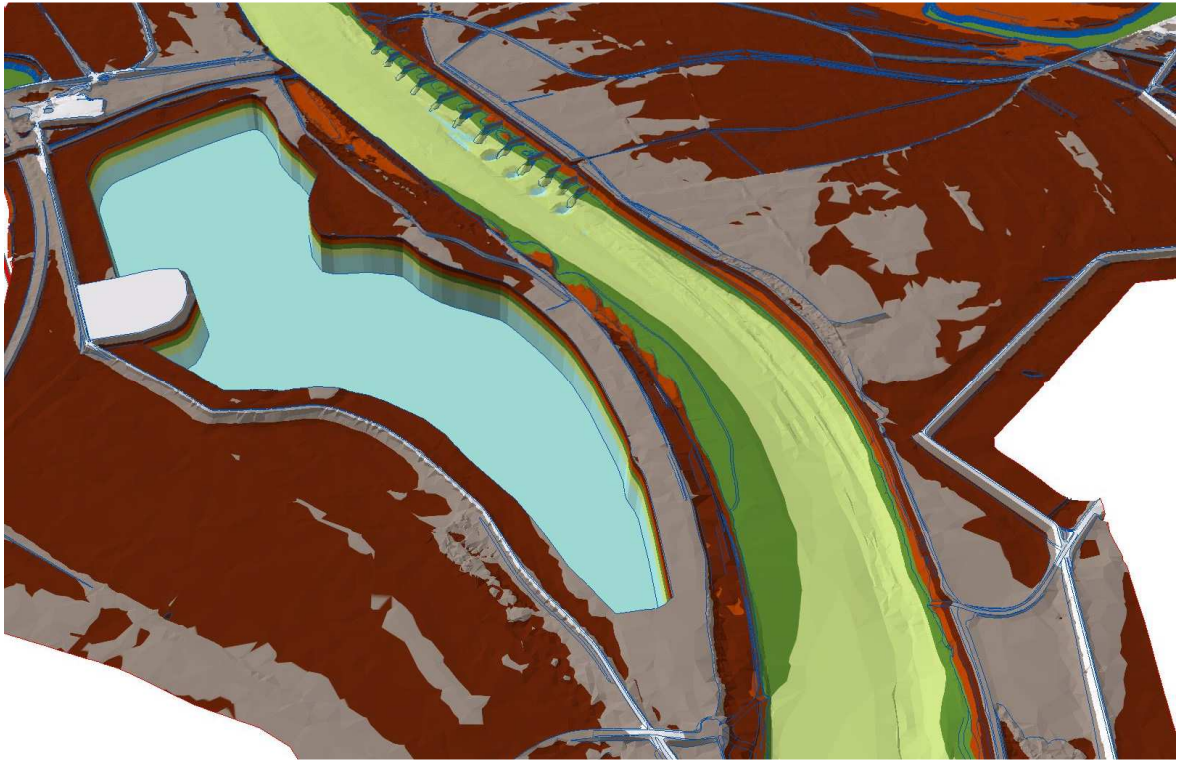
Die erreichte Modellgüte fasst Tabelle 2 zusammen. Die Abweichungen betragen maximal 9 cm, im Bereich der Bonnau zwischen +2 und -7 cm. Diese Differenzen dürften im Wesentlichen auf das deutlich differenziertere, aktuelle DGM zurück zu führen sein.

**Tabelle 2: Kalibrierung Hydrnumerisches Modell**

Rhein-km	Aus [1] [müNN]	berechnet [müNN]	Differenz [m]
434,0	93,22	93,13	-0,09
435,0	93,06	92,97	-0,09
436,0	92,88	92,81	-0,07
438,0	92,73	92,70	-0,03
439,0	92,60	92,62	0,02
441,0	92,30	92,37	0,07
442,0	92,17	92,22	0,05
443,0	92,02	92,08	0,06
Vorland, Auskiesungsbereich	92,74	92,72	-0,02
Vorland, rechts	92,60	92,62	0,02

### 3.3 Planungsfall

Im Planungsfall wurden die Geometrie der Auskiesung und der geplanten Warft in das Bestands-DGM eingearbeitet, dabei werden vereinfachend senkrechte Böschungen angenommen (Abbildung 3).



**Abbildung 3: Digitales Geländemodell Planung**

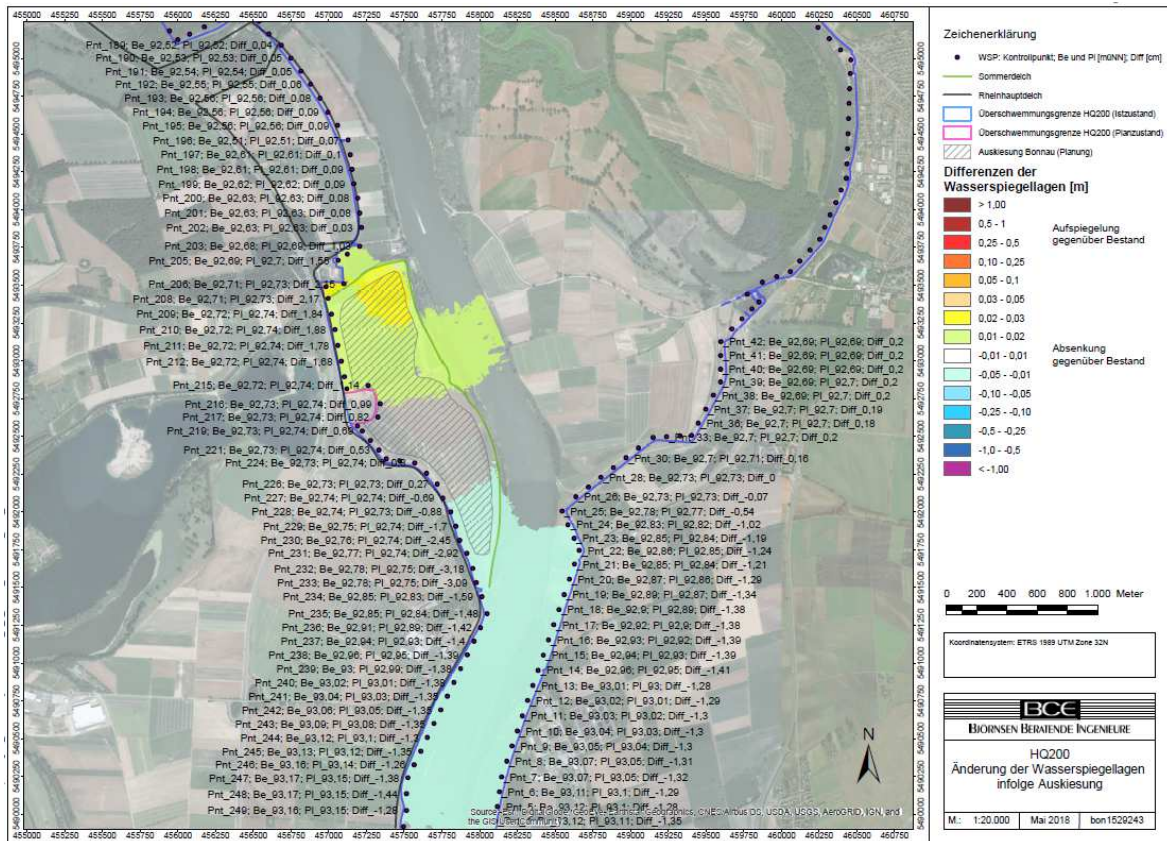
Im Bereich der Auskiesung wird die Rauheit auf den Wert der Rheinsohle angepasst.

Mit diesen Planungsgeometrien wird die Wasserspiegellage des Planungsfalles unter sonst gleichen Randbedingungen berechnet. Die Ergebnisse sind aus Anlage A-1 ersichtlich. Es ergibt sich eine Absenkung der Wasserspiegellage im Zustrom zur Auskiesung von maximal 1 cm am Südrand der Bonnau, die am südlichen Modellrand praktisch auf Null ausläuft.

Im nördlichen Teil der Bonnau ergeben sich Aufspiegelungen von maximal rd. 2 cm, die sich nur unwesentlich über die Auskiesung hinaus auswirken und bereits im Bereich der Isenachmündung auf Null auslaufen.

Bezogen auf die Rheinhauptdeichlinien ergeben sich die aus Abbildung 4 ersichtlichen Änderungen der Wasserspiegellagen. Grundsätzlich ist anzuführen, dass die berechneten Wasserstandsänderungen im Bereich der Aussageschärfe der eingesetzten Modelle liegen und als vernachlässigbar betrachtet werden können.

- Auf der hessischen Seite ergeben sich oberstrom der Bonnau rechnerische Absenkungen gegenüber dem Bestand von bis zu rd. 1 cm, Aufspiegelungen treten nicht auf bzw. sind < 1 cm.
- Auf der rheinland-pfälzischen Seite liegen die maximalen Aufspiegelungen bei rd. 2 cm. Die Absenkungen im Oberstrom erreichen maximal rd. 3 cm.



**Abbildung 4: Änderungen der Wasserspiegellagen an den Rheinhauptdeichlinien (in cm)**

Die Auswirkungen auf die Fließgeschwindigkeiten kann Anlage A-2 entnommen werden. Im Zustrom zum See kommt es zu einer Erhöhung um bis zu 0,2 m/s, im eigentlichen See zu einer Verminderung um bis zu 1 m/s und nördlich der Isenach zu einer Erhöhung um 0,05 m/s.

Durch das vermehrte Einströmen in die Bonnau ergeben sich am rechten Vorland Absenkungen der Fließgeschwindigkeit im Bereich der Aufweitung „Kühkopf“, sowie kleinräumig Beschleunigungen um unter 0,05 m/s am in einem Rücklaufbereich östlich der Bonnau.



#### 4 Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung wurde durchgeführt, um die Auswirkungen der geplanten Auskiesung der Bonnau auf die Rheinwasserstände zu bewerten.

Die für das Bemessungshochwasser berechnete Änderung der Wasserspiegellagen ist mit unter 3 cm vernachlässigbar. Entsprechend gering sind die Änderungen der Fließgeschwindigkeit. In gleicher Weise ist auch für das HQextrem weder eine maßgebliche Erhöhung der Wasserspiegellagen, noch eine frühere Überströmung der Deichkrone als Folge des Vorhabens zu erwarten.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass die berechneten Auswirkungen im Bereich der Aussageschärfe der eingesetzten Modelle liegen. Negative Auswirkungen im Umfeld der geplanten Auskiesung können somit ausgeschlossen werden.

Sachbearbeiter  
Dipl.-Ing. Thomas Jung

Speyer, im August 2018  
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH  
Niederlassung Speyer



Dr.-Ing. M. Probst