

Nur zur Information

DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH

**Uhlbacheinengung im
Planfeststellungsabschnitt 1.6a**

Hydraulischer Nachweis

September 2014
Nie/201432609

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht	Seite
1 Veranlassung und Vorgehensweise	2
2 Hydraulischer Nachweis	3
2.1 HWGK Modell	3
2.2 Modell für den hydraulischen Nachweis	4
2.2.1 Modellgebiet und Modellansatz	4
2.2.2 Randbedingungen	5
2.3 Berechnung des Istzustands	6
2.4 Berechnung des Planungszustands	6
2.4.1 Beschreibung der Maßnahme	6
2.4.2 Modifikation des Modells	7
2.4.3 Ergebnis	8
3 Bewertung	9

Verwendete Unterlagen

- [1] InfraConsult Gesellschaft für Infrastrukturplanung mbH
Stuttgart 21 – PFA 1.6 a, Hochwasserschutz Uhlbach
02.04.2003
- [2] DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH
Planfeststellungsunterlagen PFA 1.6a (Auszüge)
- [3] Planfeststellungsbeschluß PFA 1.6a (Auszüge)
16.05.2007
- [4] Abstimmungsnotiz mit dem AfU
25.07.2014

1 Veranlassung und Vorgehensweise

Im Rahmen der Baumaßnahmen von Stuttgart 21 der Deutschen Bahn AG wird im Planfeststellungsabschnitt 1.6a in der Gemarkung Obertürkheim der Anschluss der Tunnelstrecke von Stuttgart Hbf. in Richtung Plochingen an die bestehende Strecke geplant. Der Anschluss erfordert eine Umgestaltung des zurzeit vorhandenen Gleisbildes. Um die vorhandenen Verbindungen der Strecke 4701 (S-Bahn) und der Strecke 4700 (F-Bahn) aufrecht zu erhalten, muss eine bauzeitliche Gleisverlegung geplant werden. Die zwei Gleise der neuen Strecke 4703 (Zuführung Obertürkheim – Tunnel-/ Trogstrecke) werden zwischen die vorhandenen Gleise der Fernbahn gelegt und an diese angeschlossen.

Dies hat eine Veränderung der Gleislagen der Fernbahngleise zur Folge. Durch den Flächenbedarf des Tunnelbaus kann auch der Verkehr auf der S-Bahnstrecke nicht aufrechterhalten werden. Somit ergibt sich die Notwendigkeit, auch den Trassenverlauf der bestehenden S-Bahnstrecke während der Bauzeit zu verändern. Im Zuge der Projektarbeiten wurde die bereits planfestgestellte Verlegung angepasst. Der in der Bauphase angepasste Trassenverlauf liegt nunmehr um ca. 1 m weiter im Gewässerbereich des Uhlbachs und schnürt dessen Fliessquerschnitt stärker ein.

Aufgrund der Arbeiten im Zuge der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK) für den Uhlbach ist die DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH an das Büro Björnson Beratende Ingenieure GmbH herangetreten, die evtl. auftretenden Änderungen in der Hydraulik zu untersuchen. Hydrologische Grundlage der aktuellen Untersuchung ist das Gutachten des Büros InfraConsult aus 2003. In diesem Gutachten wird für den Uhlbach ein Abfluss von 43 m³/s angesetzt. Die Grundlage des Abflusswertes ist nicht näher bekannt. In den Hochwassergefahrenkarten wird mit 5,36 m³/s ein deutlich niedrigerer Wert angegeben.

Als Ergebnis eines Abstimmungstermins am 25. Juli 2014 unter Beteiligung des Amtes für Umweltschutz der Stadt Stuttgart, der DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH und der Björnson Beratende Ingenieure GmbH wurde vereinbart, dass der hydraulische Nachweis der Uhlbacheinengung mit dem Abflusswert von 43 m³/s durchgeführt wird. Um den hydraulischen Nachweis zu erbringen, wird der Lastfall eines 100-jährlichen Hochwasserabflusses (HQ100) für den Istzustand des Uhlbachs mit diesem Wert neu berechnet. Im nächsten Schritt wird ein Modell für den Planungszustand erstellt, welches die geplanten Maßnahmen am Gewässer (Einengung, Sohleintiefung, Bypass) abbildet. Mit dem Modell für den Planungszustand wird das HQ100 erneut berechnet, und es werden die Veränderungen gegenüber dem Istzustand aufgezeigt.

2 Hydraulischer Nachweis

2.1 HWGK Modell

Das im Rahmen der Bearbeitung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK) erstellte hydraulische Modell bildet neben dem Uhlbach auch den Klingenbach ab (vgl. Abbildung 1). Es basiert auf einer Vermessung aus dem Jahr 2005.

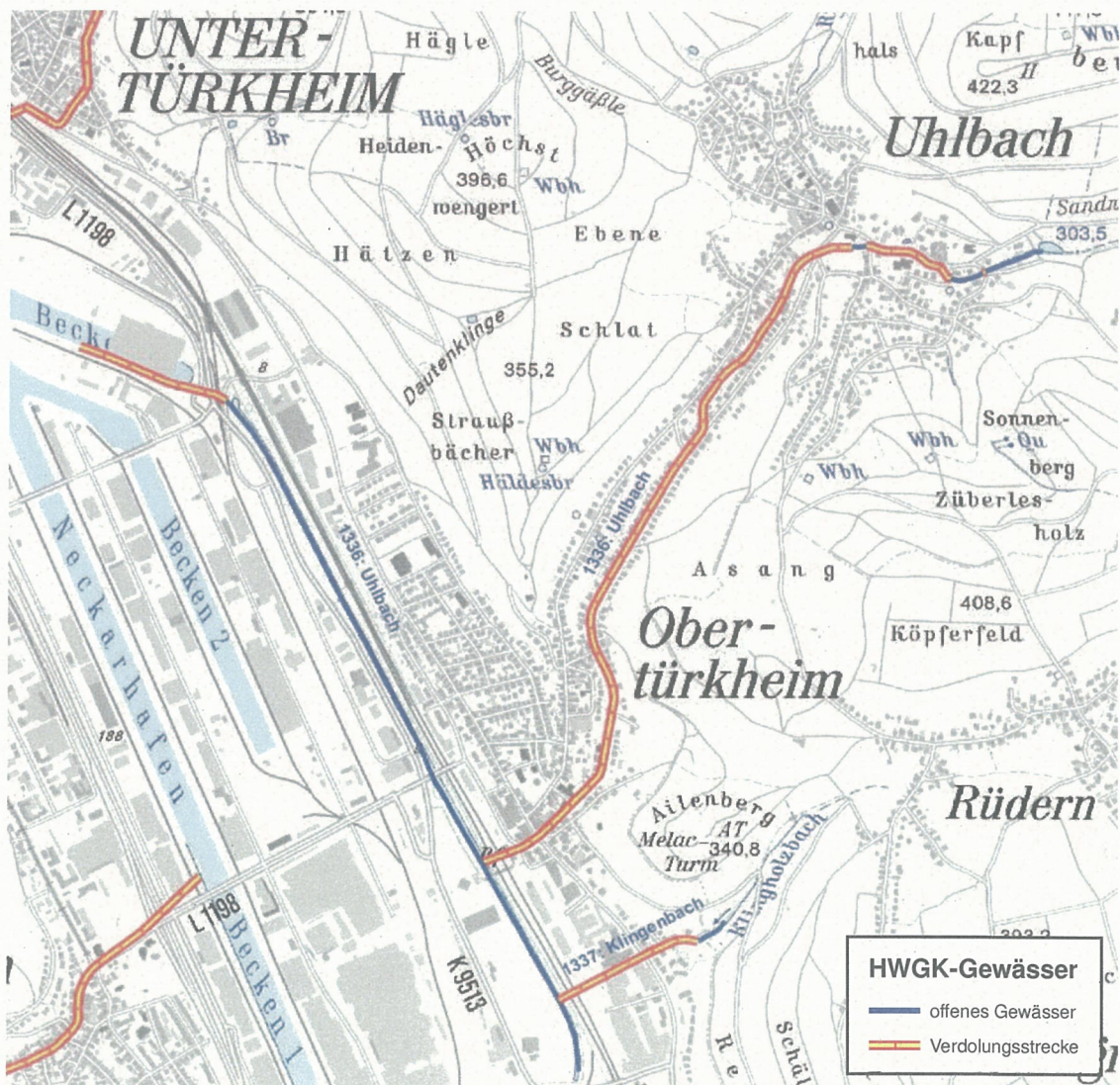


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet des Uhlbachs für die Hochwassergefahrenkarten Baden-Württemberg

Das hydraulische Modell wurde als 1D-Modell aufgebaut. Die vermessenen Gewässer- und Bauwerksprofile werden für die Erstellung des 1D-Modellstrangs verwendet. Als Abflüsse wurden die Werte der Regionalisierung Baden-Württemberg angesetzt.

2.2 Modell für den hydraulischen Nachweis

2.2.1 Modellgebiet und Modellansatz

Für den hydraulischen Nachweis der Uhlbacheinengung wird das HWGK Modell verkleinert. Der untere Modellrand am Auslauf der Uhlbachverdolung in das Becken 3 des Neckarhafens wird beibehalten. Der verdolte Abschnitt des Uhlbachs wird nicht berücksichtigt. Im Bereich der Einmündung des Klingenbachs wird der neue obere Modellrand festgelegt. Das eigentliche Untersuchungsgebiet besitzt damit einen ausreichenden Abstand zu den Modellrändern (vgl. Abbildung 2).

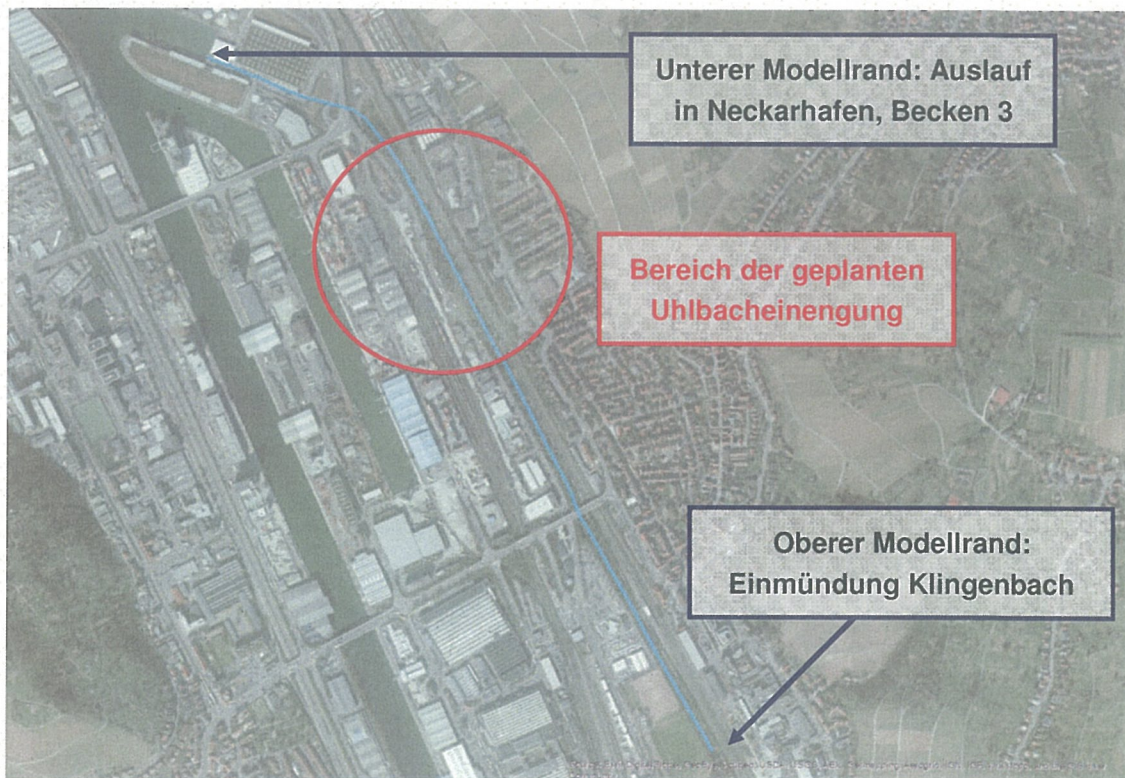


Abbildung 2: Modellgebiet für den hydraulischen Nachweis

Das 1D-Modell aus der Bearbeitung der HWGK lässt die Abbildung verzweigter Gewässerabschnitte nicht zu. Da für die Abbildung des Planungszustandes eine solche Verzweigung (Bypass mittels einer Verrohrung) modelliert werden muss, wird das hydraulische Modell mit dem Modellsystem Sobek neu aufgebaut. Mit Sobek ist sowohl die

Abbildung eines verzweigten Systems als auch die Kopplung einer 2D-Umgebung möglich. Letzteres wird dann von Interesse, wenn sich die Leistungsfähigkeit des Uhlbachs als nicht ausreichend erweist und eine Überlastung zur Ausbildung von Vorlandströmungen führen würde.

Im ersten Schritt wird zunächst nur ein 1D-Modell auf der Grundlage der Daten des HWGK Modells aufgebaut (vgl. Abbildung 3). Dieses kann bei Bedarf um ein 2D-Berechnungsnetz erweitert werden.



Abbildung 3: 1D-Modell für den Istzustand

2.2.2 Randbedingungen

Am unteren Modellrand (Auslauf Neckarhafen, Becken 3) wird der für das HQ100 berechnete Wasserspiegel aus der hydraulischen Untersuchung des Büros InfraConsult [1] mit 225,10 mNN angesetzt. Als Zuflussrandbedingung wird der während des Abstimmungsgesprächs am 25. Juli 2014 vereinbarte Abflusswert von 43 m³/s angesetzt.

2.3 Berechnung des Istzustands

Unter Verwendung des abgestimmten Abflusswertes für das hundertjährige Hochwasserereignis von $43 \text{ m}^3/\text{s}$ erfolgt eine Neuberechnung des Istzustandes. Die berechneten Wasserspiegellagen sind im Längsschnitt in Abbildung 4 dargestellt. Im Istzustand ist das Gewässer ausreichend leistungsfähig, so dass der Abfluss von $43 \text{ m}^3/\text{s}$ ausuferungsfrei abgeführt werden kann.

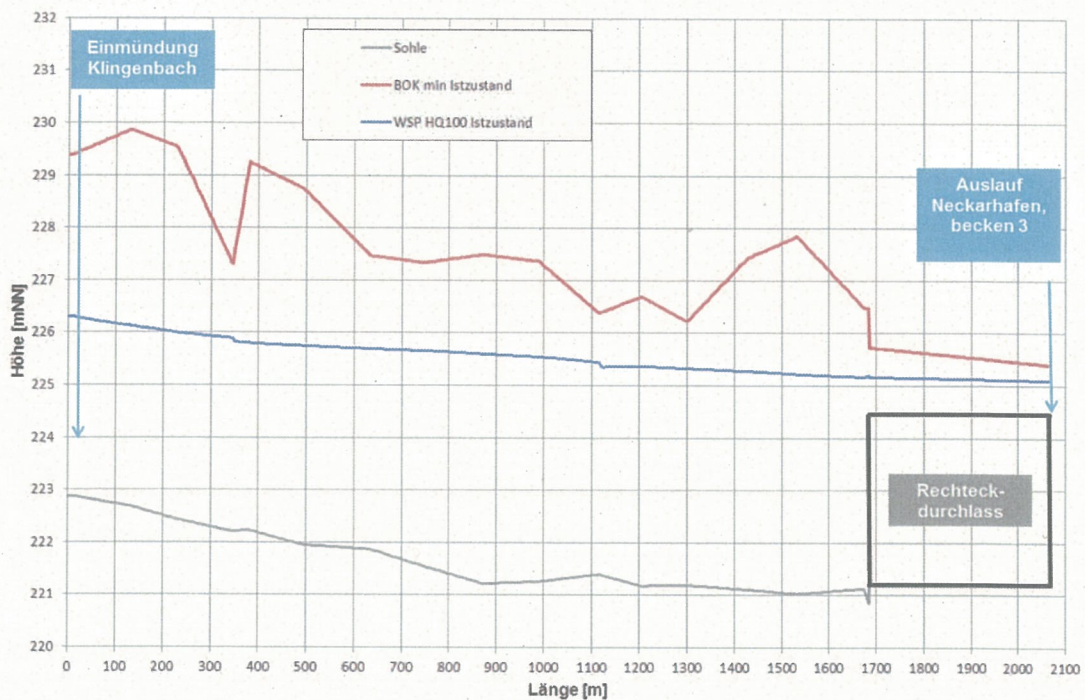


Abbildung 4: Längsschnitt Uhlbach mit Wasserspiegel HQ100 (Istzustand)

2.4 Berechnung des Planungszustands

2.4.1 Beschreibung der Maßnahme

Die geplante Gleisverschwenkung erfordert eine Einengung des Uhlbachs, die ca. 80 m oberstrom des Einlaufs in die Verdolung zum Neckarhafen beginnt und eine Länge von ca. 450 m aufweist. Auf einer Länge von ca. 150 m erfolgt die Errichtung eines Bypasses als Verrohrung DN2000. Mit dem Bypass soll die Verringerung der Abflussleistung im Bereich der stärksten Einengung (vgl. Abbildung 5) zumindest teilweise ausgeglichen werden.

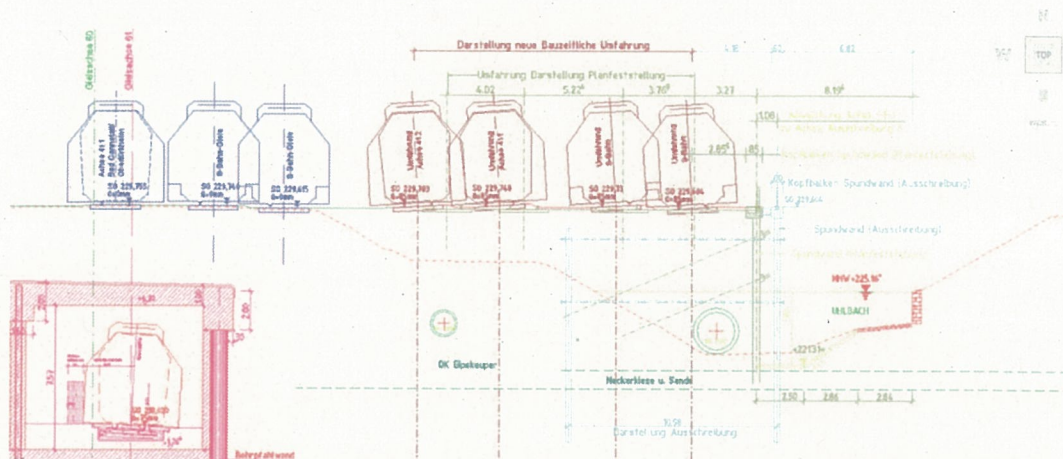


Abbildung 5: Querschnitt Uhlbach im Bereich der Einengung mit Bypass DN2000
(Quelle: Ausführungsplanung der DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH)

2.4.2 Modifikation des Modells

Die Einengung des Uhlbachs wird durch entsprechende Anpassungen der vorhandenen Querprofile im Modell abgebildet. Der geplante Bypass DN2000 wird als paralleler Gewässerstrang eingebaut (vgl. Abbildung 6).

Gemäß der Planung der DB Projekt Stuttgart GmbH ist für den Bereich der Einengung des Gewässers zur weiteren Erhöhung der Abflussleistung eine Eintiefung der Gewässersohle geplant (vgl. Abbildung 5). Bei der Bearbeitung wurde festgestellt, dass der Wert für die geplante Sohlage ca. 25 cm höher liegt als die Sohlage der HWGK-Vermessung. Nach Abstimmung mit dem AG wird im Modell daher keine weitere Eintiefung vorgenommen, sondern die Sohlage des Istzustandes beibehalten.

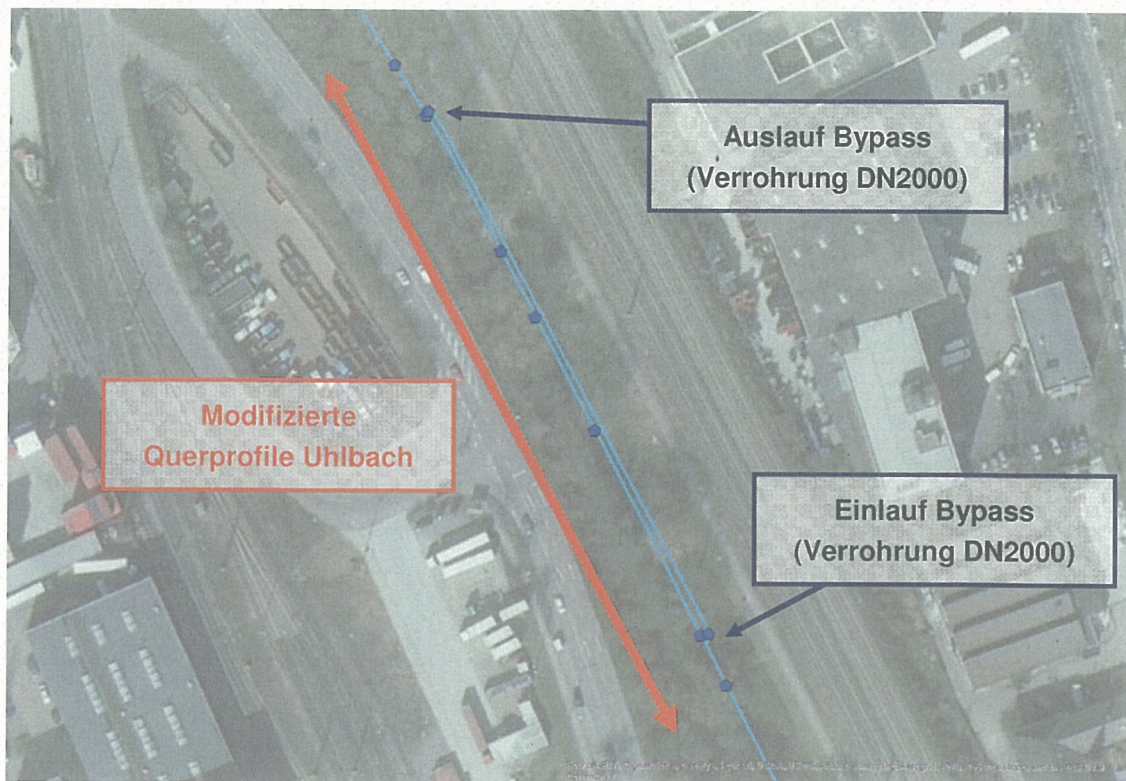


Abbildung 6: Modellmodifikation für den Planungszustand

2.4.3 Ergebnis

Die Einengung des Gewässers bewirkt eine Erhöhung der Wasserspiegellagen bei HQ100 im Planungszustand. Abbildung 7 zeigt einen Längsschnitt durch den Uhlbach mit den Wasserspiegellagen für HQ100 im Ist- und Planungszustand. Die maximale Erhöhung im Planungszustand tritt ca. 50 m oberstrom des Einlaufs in den Bypass auf und beträgt 11 cm. Am oberen Modellrand im Bereich der Einmündung des Klingenbachs beträgt die Erhöhung noch 4 cm. Auch im Planungszustand ist das Gewässer bei einem HQ100 ausreichend leistungsfähig. Eine Ergänzung des Modells um ein 2D-Berechnungsnetz ist daher nicht erforderlich. Der Abfluss durch den Bypass beträgt 5,1 m³/s.

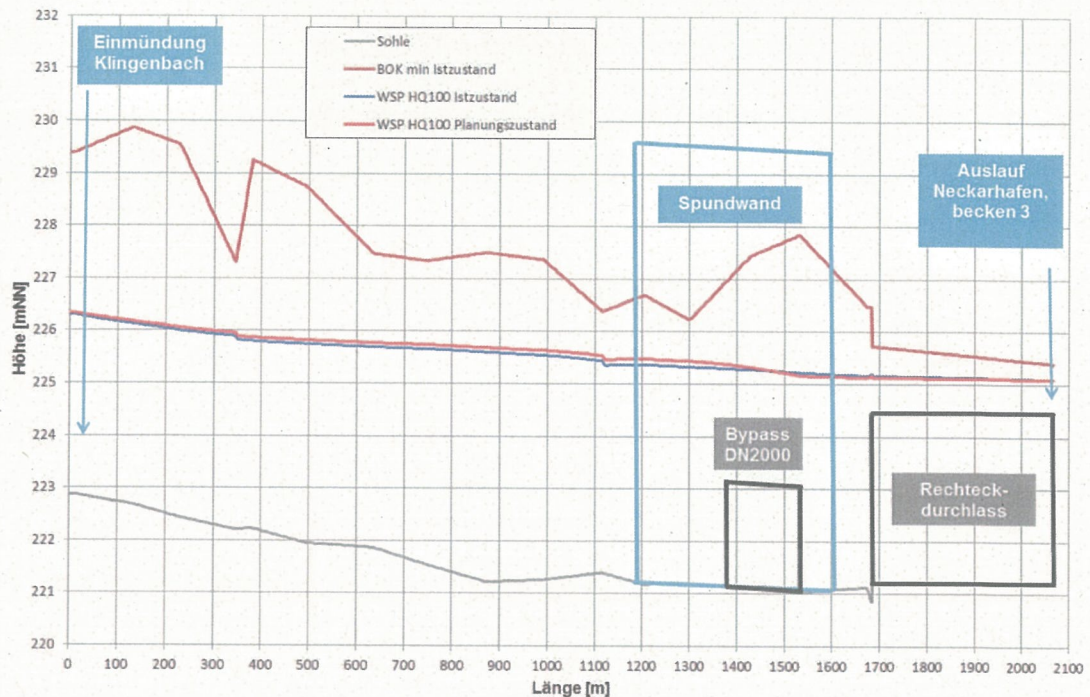


Abbildung 7: Längsschnitt Uhlbach mit Wasserspiegel HQ100 (Ist- und Planungszustand)

3 Bewertung

Die geplante Einengung des Uhlbachs bewirkt eine Erhöhung der Wasserspiegellage bei HQ100. Es tritt eine maximale Erhöhung von 11 cm auf. Der geplante Bypass DN2000 leitet bei einem HQ100 ca. $5,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ab und trägt damit zur Abminderung der negativen Auswirkungen der Maßnahme bei.

Der verwendete Abflusswert für das 100-jährliche Hochwasserereignis im Uhlbach ist gegenüber dem HWGK-Wert von $5,36 \text{ m}^3/\text{s}$ deutlich erhöht worden auf $43 \text{ m}^3/\text{s}$. Weiterhin ist anzumerken, dass der Ansatz eines HQ100 vor dem Hintergrund des nur für die zeitlich begrenzte Dauer des Bauvorhabens vorliegenden Planungszustandes relativ hoch gewählt ist. Auf der Basis dieser Sicherheiten zeigt der hydraulische Nachweis eine ausreichende Leistungsfähigkeit des Uhlbachs sowohl im Ist- als auch im Planungszustand. Bei beiden Zuständen verbleiben Reserven (genügend Freibord) im betrachteten Gewässerabschnitt.

Bei der Bauausführung der Uhlbacheinengung sind die Sohlhöhen des Gewässers zu überprüfen und ggf. den Sohlhöhen der HWGK-Vermessung anzugleichen.

Aufgestellt:
Dipl.-Ing. (FH) Wolfram Niemann

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
September 2014



Dr.-Ing. K. Lippert

