



Gew. I, Rodach

Gew. III, Krebsbach

B 173 Ausbau südlich Kronach, 2. BA

B 303 Verlegung Sonnenfeld - Johannisthal, 3. BA

Planfeststellung

**2-dimensionale Abflussberechnung an
Gew. I, Rodach und Gew. III, Krebsbach**

Bad Steben, 02.12.2011

Matthias Köhler, Diplomingenieur



Inhaltsverzeichnis:

1. Problematik
2. Örtliche Verhältnisse
3. Vorgehensweise
4. Auswertung und Ergebnisse
 - 4.1 Lastfall HQ₁₀₀ Rodach
 - 4.2 Lastfall HQ₁₀₀ Krebsbach
 - 4.3 Ermittlung des bordvollen Abflusses der Rodach
5. Retentionsraumverlust
6. Zusammenfassung



Anlagen:

Lastfall Rodach HQ₁₀₀:

- Blatt Nr. 1: Wassertiefen im Bestand
- Blatt Nr. 2: Vergleich der Wassertiefen zwischen Planung und Bestand
- Blatt Nr. 3: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planung und Bestand
- Blatt Nr. 4: Fließgeschwindigkeiten nach Planung
- Blatt Nr. 5: Vergleich der Fließgeschwindigkeiten zwischen Planung und Bestand
- Blatt Nr. 6: Veränderung der Strömungsverhältnisse Planung und Bestand

Lastfall Krebsbach HQ₁₀₀:

- Blatt Nr. 7: Wassertiefen im Bestand
- Blatt Nr. 8: Vergleich der Wassertiefen zwischen Planung und Bestand
- Blatt Nr. 9: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Planung und Bestand
- Blatt Nr. 10: Fließgeschwindigkeiten nach Planung
- Blatt Nr. 11: Vergleich der Fließgeschwindigkeiten zwischen Planung und Bestand
- Blatt Nr. 12: Veränderung der Strömungsverhältnisse Planung und Bestand

Blatt Nr. 13: Überlagerung der Überschwemmungsgrenzen Bestand und nach Planung,
für bordvollen Abfluss $Q = 60 \text{ m}^3/\text{s}$

Blatt Nr. 14: Retentionsraumermittlung



1. Problematik

Das Staatliche Bauamt Bamberg plant den vierspurigen Ausbau der Bundesstraße B 173 südlich von Kronach sowie die Anbindung der B 303 bei Johannisthal.

Die geplante Trasse der B 173 und die Straßenanschlussstelle der B 303 liegen bereichsweise im Überschwemmungsgebiet der Rodach und des Krebsbaches. Die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf das Abflussgeschehen der beiden Gewässer sind zu untersuchen. Gegebenenfalls sind Kompensationsmaßnahmen zu erarbeiten. Der Retentionsraumverlust ist zu ermitteln. Negative Auswirkungen auf bebaute Bereiche (Krienesschneidmühle, Johannisthal, Au, Hummendorf) durch die Maßnahme sind nicht zulässig.

Die hydraulischen Untersuchungen berücksichtigen die Lastfälle eines 100-jährlichen Hochwasserabflusses der Rodach und eines 100-jährlichen Hochwasserabflusses des Krebsbaches.

2. Örtliche Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Rodach bzw. den Krebsbach im Bereich der geplanten Straßenbaumaßnahmen in einem Umgriff von 1000 m nach ober- und unterstrom.

3. Vorgehensweise

Aufbauend auf dem zweidimensionalen Bestandsmodell des Wasserwirtschaftsamtes Kronach für die Rodach, ergänzt mit Hilfe von Laserscanningdaten im Bereich des Krebsbaches bzw. der Ortslage Johannisthal, wurde ein zweidimensionales Abflussmodell erstellt.

Folgende Rauigkeitsbeiwerte wurden aus dem Bestandsmodell übernommen:

Nutzung	k_{ST}
Rodach:	32,00 $m^{1/3}/s$
Sonstige Zuflüsse:	22,73 $m^{1/3}/s$
Stehende Gewässer:	33,30 $m^{1/3}/s$
Mühlgräben / kleinere Fließgewässer:	20,00 $m^{1/3}/s$
Bebauung:	10,00 $m^{1/3}/s$
Verkehrsfläche befestigt	40,00 $m^{1/3}/s$
Verkehrsfläche unbefestigt	35,71 $m^{1/3}/s$



Gewerbegebiet:	12,50 m ^{1/3} /s
Waldgebiete:	10,00 m ^{1/3} /s
Gebüsch:	09,09 m ^{1/3} /s
Ackerland:	16,70 m ^{1/3} /s
Grünland:	20,00 m ^{1/3} /s
Sonderkultur / Gärten:	20,00 m ^{1/3} /s
Uferbereiche außerorts:	09,09 m ^{1/3} /s
Röhricht / Hochstauden:	09,09 m ^{1/3} /s
Uferbereiche innerorts:	16,70 m ^{1/3} /s
Moor / Sukzessionsflächen:	16,70 m ^{1/3} /s
Sonstiges:	16,70 m ^{1/3} /s

Für die Bereiche der Rodachverlegung, die Flutmulden und die Renaturierungsmaßnahmen wurden folgende Rauigkeitsbeiwerte gewählt:

Sohle im Bereich der Laufverlängerung:	32,00 m ^{1/3} /s
Uferbereiche im Bereich Laufverlängerung:	10,00 m ^{1/3} /s
Flutmulde:	10,00 m ^{1/3} /s
Renaturierungsmaßnahmen / Auwald:	10,00 m ^{1/3} /s

Die k-Werte wurden auf Grundlage der beabsichtigten späteren Nutzung gewählt. Dabei ist eine natürliche Entwicklung der Uferbereiche oder geplanten Auwaldbereiche berücksichtigt.

Für die Flutmulden ist eine jährliche Mahd nach Vorgabe der landschaftspflegerischen Begleitplanung vorgesehen.

Grundlage für die Berechnungen ist der hydrologische Längsschnitt für die Rodach bzw. ein Abflussgutachten für den Krebsbach des Wasserwirtschaftsamtes Kronach. Danach ergeben sich für die beiden untersuchten Lastfälle folgende Scheitelabflüsse:

Lastfall HQ ₁₀₀ Rodach	Rodach	380,0 m ³ /s (HQ ₁₀₀)
	Krebsbach	7,8 m ³ /s
	Zapfenbach	1,2 m ³ /s
Lastfall HQ ₁₀₀ Krebsbach	Rodach	210,0 m ³ /s (HQ ₁₀)
	Krebsbach	13,0 m ³ /s
	Zapfenbach	2,0 m ³ /s



Nachfolgend aufgeführte Maßnahmen des Staatlichen Bauamtes Bamberg wurden in das Bestandsmodell eingebaut:

- Umverlegung der Trasse B 173 mit Anschlussstelle B 303
- Laufverlängerung mit Renaturierung im rechten Vorland der Rodach mit einer Geländeaufschüttung (OK 291,85 müNN)
- Dammaufschüttung (OK 292,20 müNN) im Rodachbett zur dauerhaften Umleitung der Rodach in die Laufverlängerung
- Rodachverlegung im Bereich der Krienesschneidmühle
- Je eine Flutmulde im linken und rechten Vorland der Rodach im Bereich der Rodachverlegung
- Krebsbachbrücke (6,0 x 1,5 m) im rechten Vorland der Rodach im Bereich des bestehenden Rechteckdurchlasses der B 173 (neue und alte Trasse B 173 mit Weg)
- Rohrdurchlass DN 800 (neue Trasse B 173) im rechten Vorland für den Krebsbach

Die Maßnahmen können in den übrigen Planfeststellungsunterlagen zum Vorhaben eingesehen werden.

Die Auswirkungen dieser Maßnahmen wurden für die Lastfälle HQ_{100} Rodach / HQ_{10} Krebsbach bzw. HQ_{100} Krebsbach / HQ_{10} Rodach ermittelt.

4. Auswertung und Ergebnisse

4.1 Vorbemerkungen

Aufgrund der Modellgenauigkeit (Rundung etc.) ergeben sich bei den Berechnungsergebnissen Schwankungsbreiten. Diese wurden für alle nachfolgenden Auswertungen auf +/- 5 cm für die Veränderung der Wassertiefe und +/- 0,05 m/s für die Veränderung der Fließgeschwindigkeit festgelegt.

4.1 Lastfall 1 HQ_{100} Rodach (siehe Blatt Nr. 1 bis 6)

Im Untersuchungsgebiet führt die Rodach im bordvollen Zustand ca. $60 \text{ m}^3/\text{s}$ ab. Bei Abflüssen größer $60 \text{ m}^3/\text{s}$ kommt es zu Überflutungen. Bei einem HQ_{100} ist die gesamte Talaue der Rodach von der B173 bis zum Hochwasserschutz von Au überschwemmt.



Die neue Trasse der B 173 und die Anschlussstelle der B 303 greifen bereichsweise in das Überschwemmungsgebiet der Rodach ein. Um negative Auswirkungen auf bebaute Gebiete (insbesondere der Krienesschneidmühle) auszuschließen, sollen im linken und rechten Vorland der Rodach zwei Flutmulden angelegt werden. Die Flutmulde 1 (siehe Blatt Nr. 13) wird ab einem bordvollen Abfluss von $60\text{m}^3/\text{s}$ abflusswirksam.

Zum Retentionsraumausgleich wurde auf der Höhe von Au rechtsseitig ein neuer Rodacharm angelegt. Durch diese Laufverlängerung mit Renaturierung kann der verloren gegangene Retentionsraum der Maßnahme ausgeglichen werden. Der bestehende Gewässerlauf wird nur teilweise durch einen Damm verfüllt.

Durch die Laufverlängerung und Renaturierung kommt es zu denen in Blatt Nr. 1 bis 6 dargestellten Veränderungen, die im Folgenden kurz charakterisiert werden.

Hinsichtlich der Fließgeschwindigkeiten ergibt sich im Bereich der neuen Rodachschleife insgesamt eine Verlangsamung. Dies bewirkt eine lokale Wasserstandserhöhung im gesamten Umgriff der Schleife bzw. der Rückhalteflächen.

Auf Höhe der Krienesschneidmühle ist im Bereich der Rodachverlegung und neuen Flutmulden eine tendenzielle Beschleunigung der Fließgeschwindigkeiten erkennbar. Diese ist jedoch im Bereich der Bebauung zum Hochwasserabfluss notwendig und wird auf die Länge der gesamten Maßnahme gesehen durch die oberstromige Laufverlängerung kompensiert. Im dortigen Bereich ergeben sich auf der rechten Gewässerseite leichte Wasserspiegelerhöhungen. Durch beide Flutmulden werden negative Auswirkungen im Bereich der Krienesschneidmühle kompensiert.

In beiden Fällen sind von den erhöhten Wasserspiegellagen nur landwirtschaftliche Flächen bzw. Ausgleichsflächen betroffen.

Niedrige Wasserstände ergeben sich in den Bereichen nord-westlich der geplanten neuen B 173. Insbesondere Teile des Gewerbegebietes „Industriestraße/Weinbergstraße“ werden durch die Baumaßnahmen vor Hochwasser geschützt. Negative Auswirkungen auf die Bebauung, insbesondere in Au oder die Krienesschneidmühle, bestehende Hochwasserschutzanlagen und Infrastruktureinrichtungen sind damit nicht erkennbar.

4.2 Lastfall 2 HQ₁₀₀Krebsbach (siehe Blatt Nr. 7 bis 12)

Hauptzufluss für den Lastfall 2 ist der Krebsbach mit $13\text{m}^3/\text{s}$ und als weiterer Zufluss der Zapfenbach mit $2,0\text{m}^3/\text{s}$. Für diesen Lastfall können keine bordvollen Abflüsse ermittelt werden, da die Gewässerverläufe nicht in das Abflussmodell eingearbeitet sind. Der Krebsbach fließt breitflächig entlang der B 173 durch die Ortslage und überströmt die



Bahnlinie Kronach - Lichtenfels. Weiterhin ist die Radunterführung der B 173 abflusswirksam. Hier fließen aber im Verhältnis zum Hauptabfluss entlang der B 173 mit ca. $0,60\text{m}^3/\text{s}$ nur geringe Mengen ab (s. Abbildung 1).

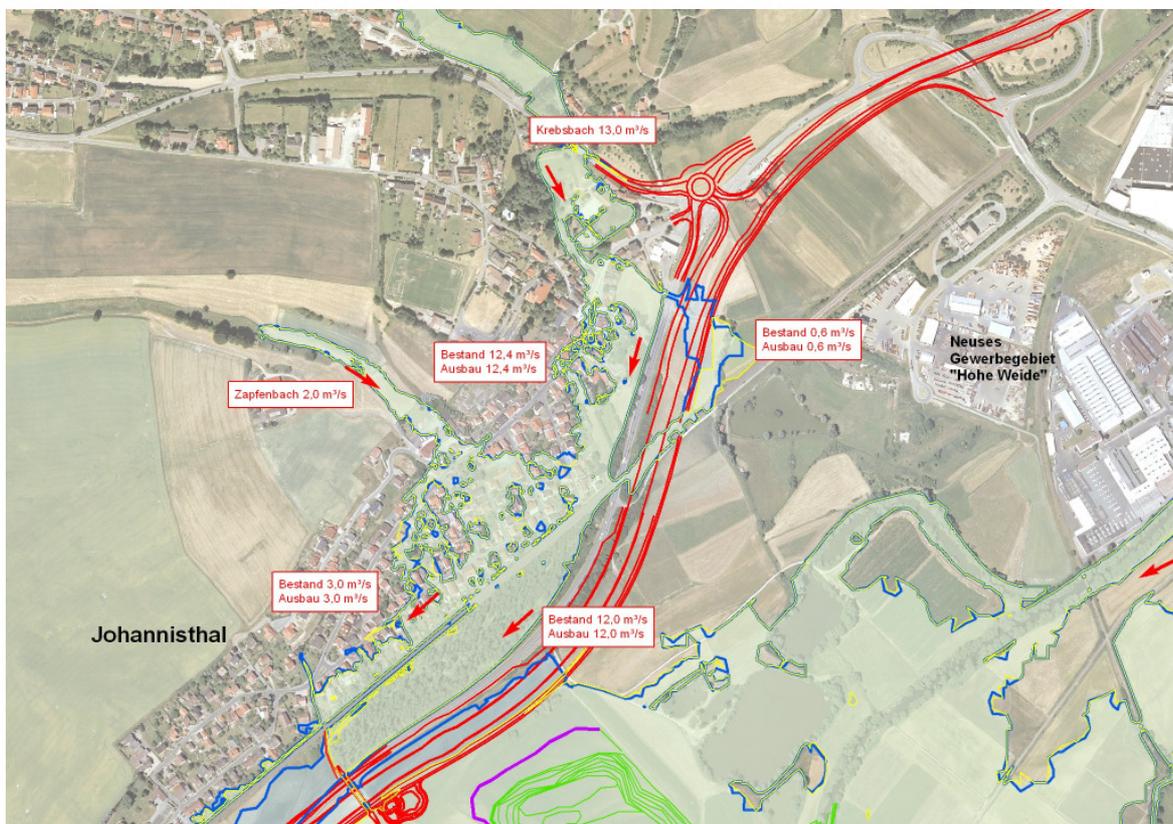


Abbildung 1 Aufteilung der Abflüsse

Die geplante Trasse der B 173 quert den Krebsbach bei Johannisthal bzw. verläuft teilweise in dessen Überschwemmungsgebiet. Um einen Abfluss von $15\text{m}^3/\text{s}$ schadlos abzuleiten, ist im Kreuzungsbereich der Neubau einer Brücke mit einer lichten Weite von $6,0\text{m}$ und einer lichten Höhe von $1,5\text{m}$ erforderlich. Zusätzlich ist, um eine Hinterläufigkeit für das Industriegebiet Küps auszuschließen, ein Hochwasserschutzdamm zwischen der B 173 und dem Bahndamm vorgesehen. Durch die genannten Maßnahmen tritt eine geringfügige Verbesserung im Abflussgeschehen in diesem Bereich ein und es stellt sich ein Freibord von ca. 30cm an der Brücke ein.

In Verlängerung der bei größeren Abflussereignissen abflusswirksamen Radwegunterführung an der Anschlussstelle Johannisthal wird ein Runddurchlass, DN 800, durch die neue Trasse der B 173 angelegt. Somit wird ein schädlicher Rückstau in diesem Bereich vermieden (siehe Blatt Nr. 8 und 9).



Durch die Maßnahmen werden weder Wasserspiegellagen erhöht noch Fließgeschwindigkeiten relevant verändert. Teile des Gewerbegebietes „Industriestraße/Weinbergstraße“ werden durch die Maßnahme vor Hochwasser geschützt.

4.3 Ermittlung des bordvollen Abflusses der Rodach

Zum Ausgleich des Retentionsraumverlustes soll eine neue Rodachschleife angelegt werden. Dieser neu geschaffene Gewässerabschnitt soll die gleiche hydraulische Leistungsfähigkeit wie der bestehende haben, damit sich keine nachteilige Veränderung der Überschwemmungshäufigkeit ergibt. Daher wurde die vorhandene Leistungsfähigkeit mit Hilfe des zweidimensionalen Abflussmodells mit $60 \text{ m}^3/\text{s}$ ermittelt. Anschließend wurde die neue Rodachschleife so dimensioniert, dass $60 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne Ausuferung abgeführt werden können. Die Überschwemmungsgrenzen zwischen Ausbau und Bestand für $Q = 60 \text{ m}^3/\text{s}$ sind in Anlage 13 dargestellt.

Bei einem Abfluss von $60 \text{ m}^3/\text{s}$ kommt es zu zusätzlichen Überschwemmungen innerhalb der neu angelegten Rodachschleife und der Flutmulde 1. Ansonsten sind im bestehenden Flusslauf und in der Rodachumverlegung keine Veränderungen des Überschwemmungsgebietes ersichtlich (s. Blatt Nr. 13).



5. Retentionsraumverlust

Die Retentionsraumbilanz ist in Blatt Nr. 14 dargestellt. Folgender Retentionsraumgewinn bzw. Retentionsraumverlust wurde ermittelt:

Retentionsraumgewinn:	72.390,40 m ³
Retentionsraumverlust:	<u>65.433,90 m³</u>
Retentionsraumgewinn:	6.956,50 m ³

Insbesondere durch die Laufverlängerung kann der verloren gegangene Retentionsraum im vollen Umfang ausgeglichen werden. Die naturnahe Gestaltung des Gewässers und der Vorländer durch die Schaffung von auwaldähnlichen Strukturen tragen zur Verlangsamung des Hochwasserabflusses und zum Rückhalt in den Flächen bei.

6. Zusammenfassung

Durch die in Punkt 3 beschriebenen Maßnahmen (Rodachverlegung und 2 Flutmulden) sind keine Verschlechterungen für bebaute Gebiete oder Infrastruktureinrichtungen für die Lastfälle erkennbar. Weiterhin wird der verloren gegangene Retentionsraum in vollem Umfang ausgeglichen.

Für den Lastfall HQ₁₀₀ Krebsbach ist der Bau einer Brücke mit einer lichten Weite von 6 m und einer lichten Höhe von 1,5 m über den Krebsbach notwendig. Weiterhin muss in Verlängerung der abflusswirksamen Radwegunterführung der B 173 auf deren Höhe ein Durchlass DN 800 errichtet werden. Durch die geplante Rodachschleife kann der Retentionsraumverlust in Höhe von ca. 66.000 m³ kompensiert werden.