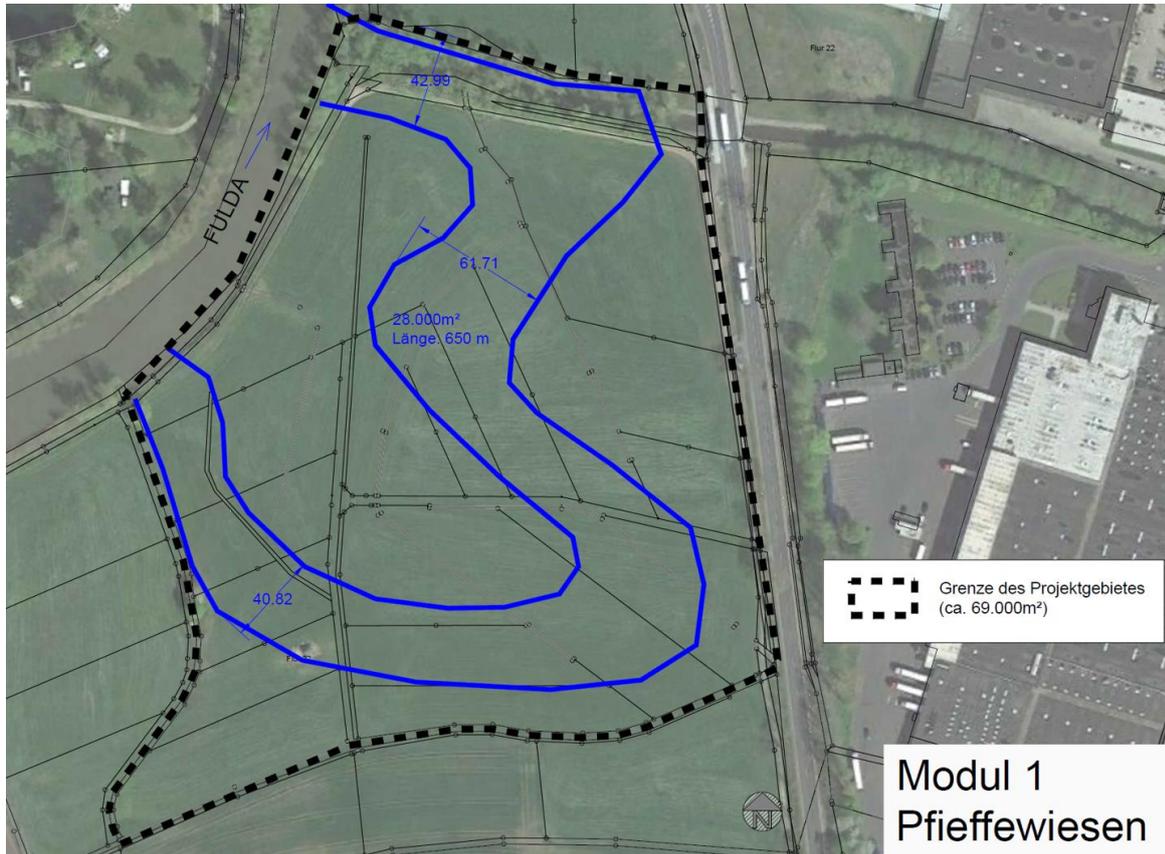


Ergebnisse der Machbarkeitsstudie zur Hochwasserentlastung und Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in der Fuldaaue des Stadtgebietes von Melsungen



Entwurfsverfasser

Büro für Landschaftsplanung und Gewässerrenaturierung
Dipl.-Ing.H.Wacker
Zum Kegelsköpfchen 9
36199 Rotenburg a. d. Fulda

Auftraggeber

Stadt Melsungen
Schwarzenberger Weg 93
34212 Melsungen

Stand 2020

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

2. Variantenplanung

2.1 Variante I: Vorlandabgrabung (ca. 2 m)

2.1.1 PfiEFFwiesen

2.1.2 Grasbahn

2.1.3 Sportplatz

2.1.4 Verwaltungsgebäude

2.1.5 Schwarzenberg

2.1.6 Röhrenfurth

2.2 Variante II: Vorlandabgrabung/Kiesabbau (ca. 3m)

2.2.1 PfiEFFwiesen

2.2.2 Grasbahn

2.2.3 Zusammenfassung der Module 3 bis 6

2.3 Variante III: Reduzierte Vorlandabgrabung (ca. 2 m)

2.3.1 PfiEFFwiesen

2.3.2 Grasbahn

2.3.3 Sportplatz

2.3.4 Verwaltungsgebäude

2.3.5 Schwarzenberg

2.3.6 Röhrenfurth

3. Hydraulische Bewertung

4. Kostenkalkulation

5. Prioritätenliste

1. Einleitung

Der Altstadtbereich von Melsungen liegt in weiten Teilen im Überschwemmungsgebiet der Fulda und wird bei mittleren und großen Hochwässern überflutet.

Aufgrund des über 2.800 km² großen Einzugsgebiets hat die Stadt Melsungen so gut wie keinen Einfluss auf die bei großen Hochwässern durch die Stadt laufenden Wassermassen. Örtlich sind, wie die Beispiele Mecklar, Bebra, Rotenburg und Alheim zeigen, Maßnahmen der lokalen Wasserspiegellagenreduzierung möglich. Hierfür haben sich in den vorgenannten Orten Flussaufweitungen und die Herstellung naturraumtypischer Nebenrinnen als effektive Maßnahmen bewährt.

In der Machbarkeitsstudie soll geprüft werden, ob bei den räumlichen Gegebenheiten der Fuldaaue unterhalb von Melsungen bis nach Röhrenfurth entsprechende Maßnahmen zu einer Absenkung der Wasserspiegellagen bei Hochwasser im Siedlungsbereich der oberhalb gelegenen Kernstadt von Melsungen führen.

In den Planungsvarianten werden unterschiedliche Bauabschnitte entwickelt, welche modulhaft zusammengesetzt werden können. Im Rahmen einer parallelen hydraulischen Modellberechnung werden die Varianten auf ihre Wirksamkeit geprüft. Bei der Planung sollen folgende 3 Grundsätze beachtet werden:

- Die Maßnahmen dürfen zu keiner Verschlechterung der Hochwassersituation bei den Unterlieger führen
- Bei den Maßnahmen sollen naturraumtypische Strukturen als Maßnahmen entwickelt werden, die gleichzeitig zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (Gewässerökologische Aufwertung), des Naturschutzes und zur Aufwertung des Naherholungsraumes führen
- Das Kosten-Nutzenverhältnis der Maßnahmen, bezogen auf die Hochwasserentlastungswirkung soll gewährleistet werden.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie werden die Planungsvarianten somit schon auf ihre hydraulische und naturschutzfachliche Funktion geprüft und bewertet. Es werden unterschiedliche Ausführungsvarianten mit einem Kostenvergleich dargestellt. Zum Schluss wird eine Prioritätenliste der Maßnahmen erarbeitet. Mit diesen Vorgaben können die politischen Vertreter der Stadt Melsungen entscheiden, welche Bausteine realisiert werden sollen.

Eine Besonderheit im Rahmen der Machbarkeitsstudie ist die bereits vorgezogene Maßnahme der Tennet. Dieses Projekt soll so gestaltet werden, dass es später in das Gesamtkonzept nahtlos einfügt werden kann.

Die geplanten Maßnahmen oberhalb von Melsungen, insbesondere die Maßnahme an den Pfeffewiesen haben als Schwerpunkte Strukturverbesserung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie, Erhöhung des Naherholungswertes der Aue. Zusätzlich soll im Bereich der Pfeffewiesen eine Optimierung der Oberflächenentwässerung aus dem angrenzenden Gewerbegebiet erzielt werden.

2. Variantenplanung

Die Planungsvariante 1 besteht aus 6 Modulen Abgrabungsflächen mit einem mittleren Geländeabtrag von 2m.

(Im hydraulischen Gutachten sind die Module 3 + 4 zusammengefasst worden. Dadurch erhielt das Modul 5 die Nr.4 und das Modul 6 die Nr.5)



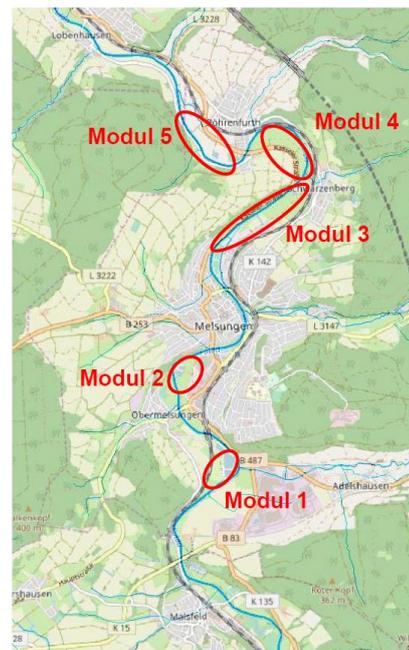
Renaturierung und Hochwasserschutz an der Fulda in Melsungen

– Hydraulische Berechnungen –

Variantenuntersuchungen

- Förderung des natürlichen Wasserrückhaltes (Retention)
- Vorlandabgrabung (ca. 2m) – Variante 1
- Vorlandabgrabung/Kiesabbau (ca. 3m) – Variante 2
- Reduzierte Vorlandabgrabung (ca. 2m) – Variante 3

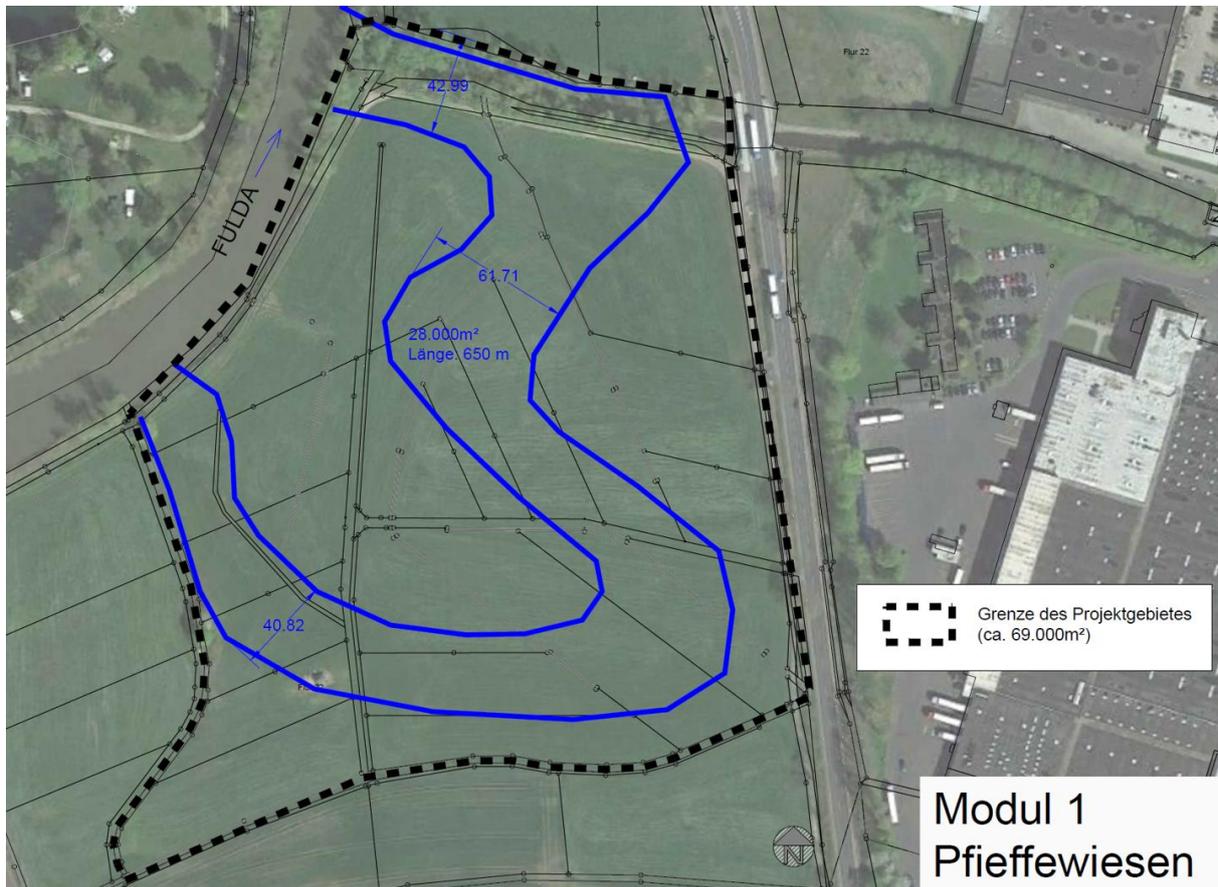
Modul	Variante 1 [m³]	Variante 2 [m³]	Variante 3 [m³]
1	70.027	82.498	-
2	109.255	149.012	30.749
3	243.365	334.568	182.235
4	286.212	388.045	196.963
5	218.064	306.513	137.996
Summe	926.923	1.260.636	547.943



2.1 Variante I: Vorlandabgrabung (ca.2 m)

2.1.1 Modul 1: Bereich unterhalb der PfiEFFewiesen

- benötigte Baufläche: 28.000 m²
- Länge 650 m des geplanten Fuldanebenarms



Kurzbeschreibung der Maßnahme

In diesem Bereich soll ein Nebenarm der Fulda entwickelt werden. In den Nebenarm eingefügt werden soll der PfiEFFeunterlauf. Ein Ziel der Planung in diesem Bereich ist auch die Oberflächenentwässerung der PfiEFFewiesen direkt in den geplanten Nebenarm der Fulda zu führen. Der Nebenarm hat eine Länge von ca. 650 m, läuft mäanderförmig in diesem überwiegend grünlandbetonten Auenbereich. Die oberen Böschungsbreiten der geplanten Mäanderschleife der Fulda sollen zwischen 40 und 60 m betragen. Die Niedrigwasserrinne zwischen 10 m und 20 m. Für die Herstellung des mäanderförmigen Nebenarms sind ca. 28.000 m² Wiesenfläche erforderlich.

Massenberechnung:

Der mittlere Abtrag der Flächen ist

Fläche OK-Böschung: $(40 \text{ m} + 60 \text{ m}) / 2 = 50 \text{ m}$

Fläche Sohle: $(10 \text{ m} + 20 \text{ m}) / 2 = 15 \text{ m}$

Mittelwert: $65 \text{ m} / 2 = \mathbf{32,5 \text{ m}}$

Abtragshorizonte:

- ca. 0,3 m Oberbodenboden
- ca. 1,7 m Auenlehm

Geplante Gesamtabtragstiefe ca. 2 m

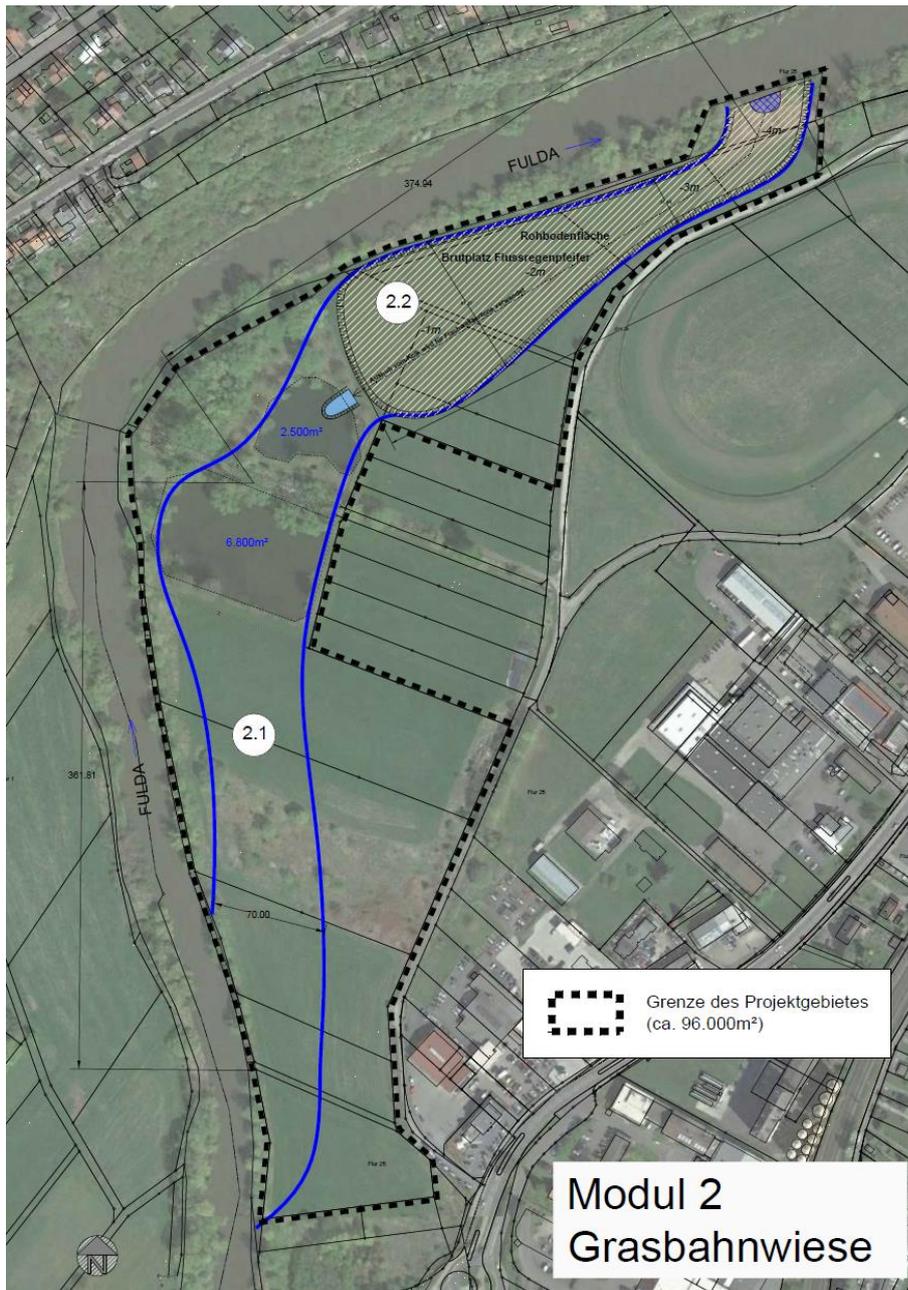
Oberbodenabtrag:

$28.000 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ m} = \mathbf{8.400 \text{ m}^3}$

Auenlehmagtrag:

$32,5 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} \times 650 \text{ m} \approx 36.000 \text{ m}^3$

2.1.2 Modul 2: Bereich oberhalb der Grasbahn



- benötigte Baufläche: 48.000 m²
- Länge 750 m geplanten Hochflutrinne
- Abtragstiefe 2 m

Kurzbeschreibung der Maßnahme

Bei dem Modul 2 handelt es sich um eine ca. 750 m lange Hochflutrinne unter Einbeziehung von 2 bestehenden kleineren Kieselseen etwa in der Mitte der Maßnahme.

Bautechnisch besteht die Maßnahme aus 3 Teilen:

- Herstellung der Hochflutrinne oberhalb der Kieseen
- Renaturierung der Kieseen
- Herstellung der Hochflutrinne unterhalb der Kieseen. In diesem Bereich soll ein vorgezogener Bauabschnitt mit Geldern der Tennet umgesetzt werden.

Hochflutrinne oberhalb der Kieseen

Abtragshorizonte:

- ca. 0,3 m Oberbodenboden
- ca. 1,7 m Auenlehm

Massenberechnung:

Oberbodenabtrag:

$$16.800 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ m Oberboden} = 5.040 \text{ m}^3$$

Auenlehmabtrag:

$$60 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} \times 280 \text{ m} \approx 29.000 \text{ m}^3$$

Hochflutrinne unterhalb der Kieseen

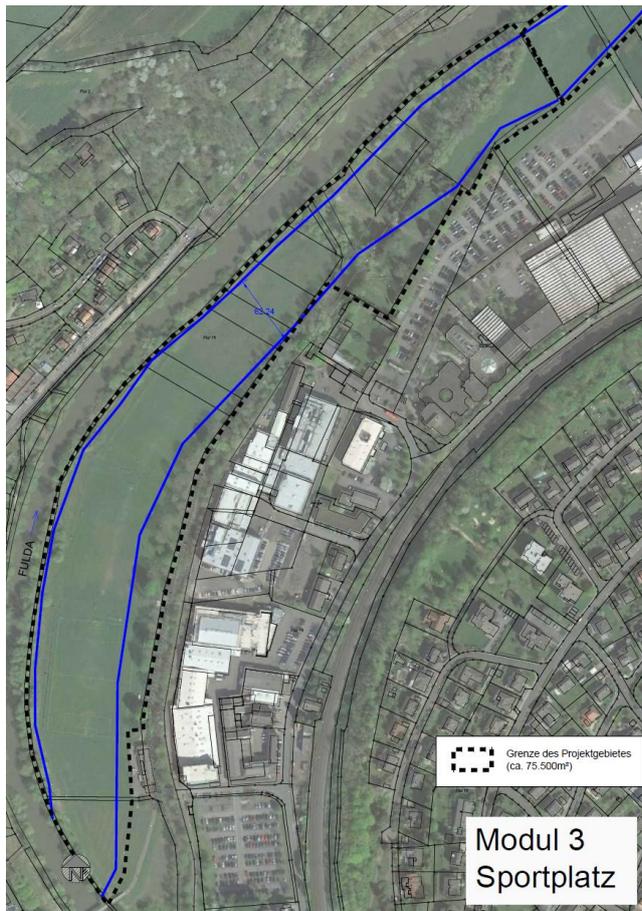
Oberbodenabtrag:

$$19.000 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ m Oberboden} = 5.700 \text{ m}^3$$

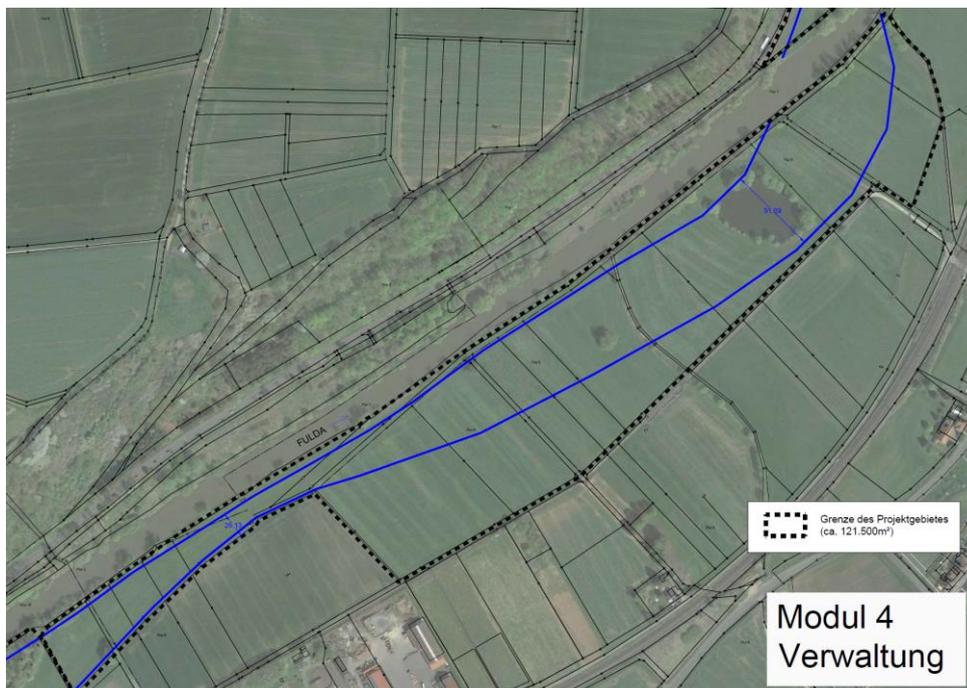
Auenlehmabtrag:

$$60 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} \times 300 \text{ m} \approx 30.000 \text{ m}^3$$

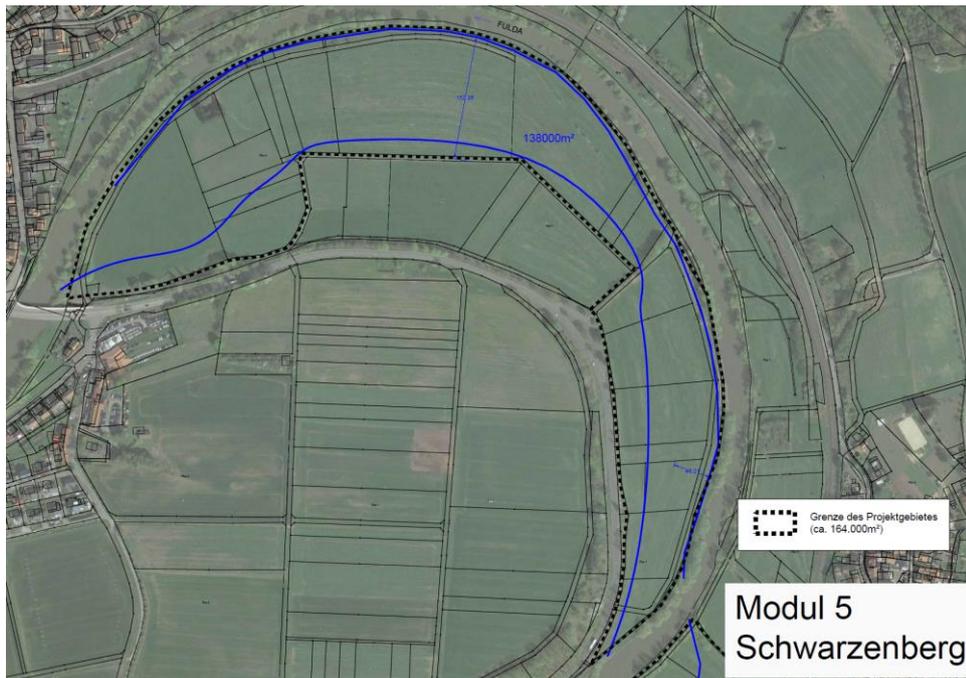
2.1.3 Modul 3: Im Bereich der Sportplätze



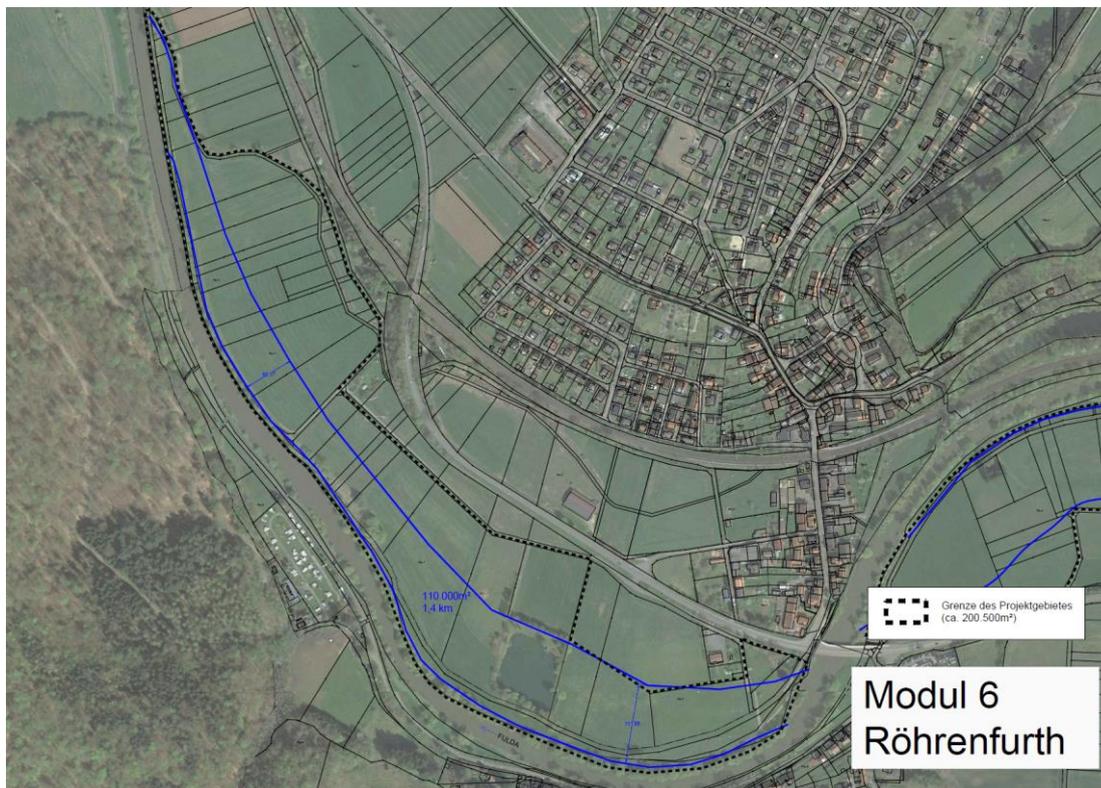
2.1.4 Modul 4: Im Bereich der Verwaltungsgebäude



2.1.5 Modul 5: Im Bereich Schwarzenberg



2.1.6 Modul 6: Im Bereich Röhrenfurt



Die Module 3 bis 6 wurden zusammengefasst, da hier die Ausführung sinnvoller über die Variante II „Kiesabbau“ realisierbar ist.

Oberbodenabtrag:

370.000 m² x 0,3 m Oberboden \approx 111.000 m³

Auenlehmabtrag:

370.000 m² x ca. 1,7 m Auenlehm \approx 629.000 m³

2.2 Variante II: Vorlandabsenkung (ca. 3 m)

2.2.1 Modul 1: Bereich unterhalb der PfiEFFewiesen

- benötigte Baufläche: 28.000 m²
- Länge 650 m des geplanten Fuldanebenarms

Abtragshorizonte:

- ca. 0,3 m Oberbodenboden
- ca. 1,7 m Auenlehm
- ca. 1,0 m Kies-/Sandgemische.

Geplante Gesamtabtragstiefe ca. 3 m

Oberbodenabtrag:

28.000 m² x 0,3 m = 8.400 m³

Auenlehmabtrag:

32,5 m x 1,7 m x 650 m \approx 36.000 m³

Kies-, Sandgemischabtrag:

30 m x 1 m x 650 m \approx 19.500 m³

2.2.2 Modul 2: Bereich oberhalb der Grasbahn

Hochflutrinne oberhalb der Kieseeseen

Abtragshorizonte:

- ca. 0,3 m Oberbodenboden
- ca. 1,7 m Auenlehm
- ca. 1 m Kies- Sandgemische

Massenberechnung:

Oberbodenabtrag:

16.800 m² x 0,3 m Oberboden = 5.040 m³

Auenlehmagtrag:

60 m x 280 m x 1,7 m ≈ 29.000 m³

Kies-, Sandgemischabtrag bei Variante I a:

50 m x 1 m x 280 m ≈ 14.000 m³

Hochflutrinne unterhalb der Kieselseen

Oberbodenabtrag 19.000 m² x 0,3 m = 5.700 m³

Auenlehmagtrag:

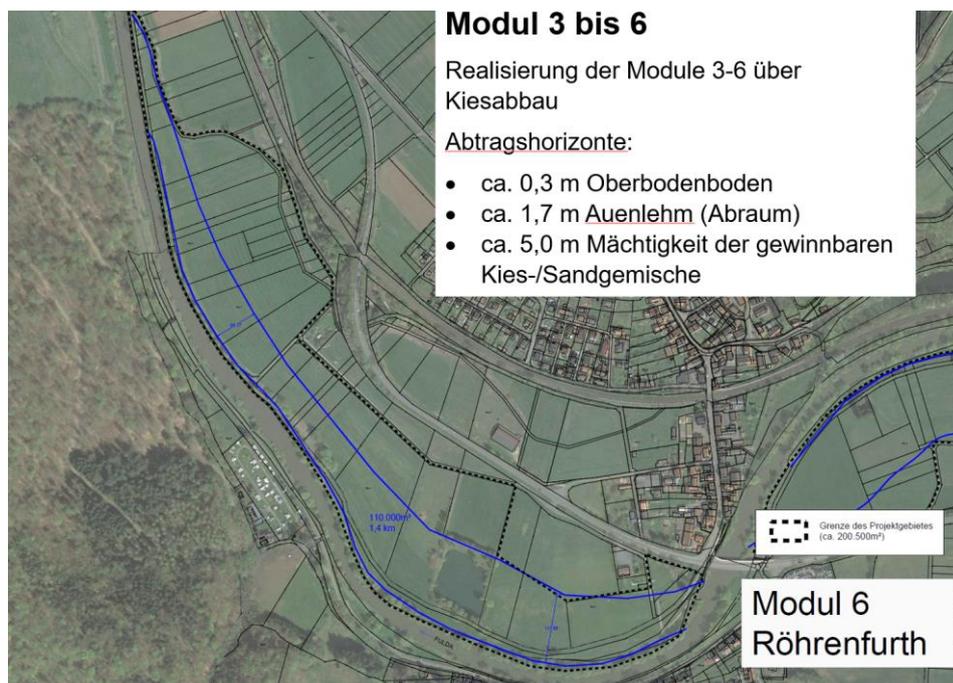
60 m x 1,7 m x 300 m ≈ 30.000 m³

Kies-, Sandgemischabtrag:

50 m x 1 m x 300 m ≈ 15.000 m³

2.2.3 Zusammenfassung der Modul 3-6

Realisierung über Kiesabbau



Abtragshorizonte:

- ca. 0,3 m Oberbodenboden
- ca. 1,7 m Auenlehm (Abraum)
- ca. 5,0 m Mächtigkeit der gewinnbaren Kies-/Sandgemische

Die Zusammenfassung der Module 3-6 ergibt eine potenzielle Kiesabbaufäche von ca. 37 ha. Mit der Annahme der oben beschriebenen Abtragshorizonte ergeben folgende Massen

Oberbodenabtrag:

370.000 m² x 0,3 m Oberboden \approx 111.000 m³

Auenlehmabtrag:

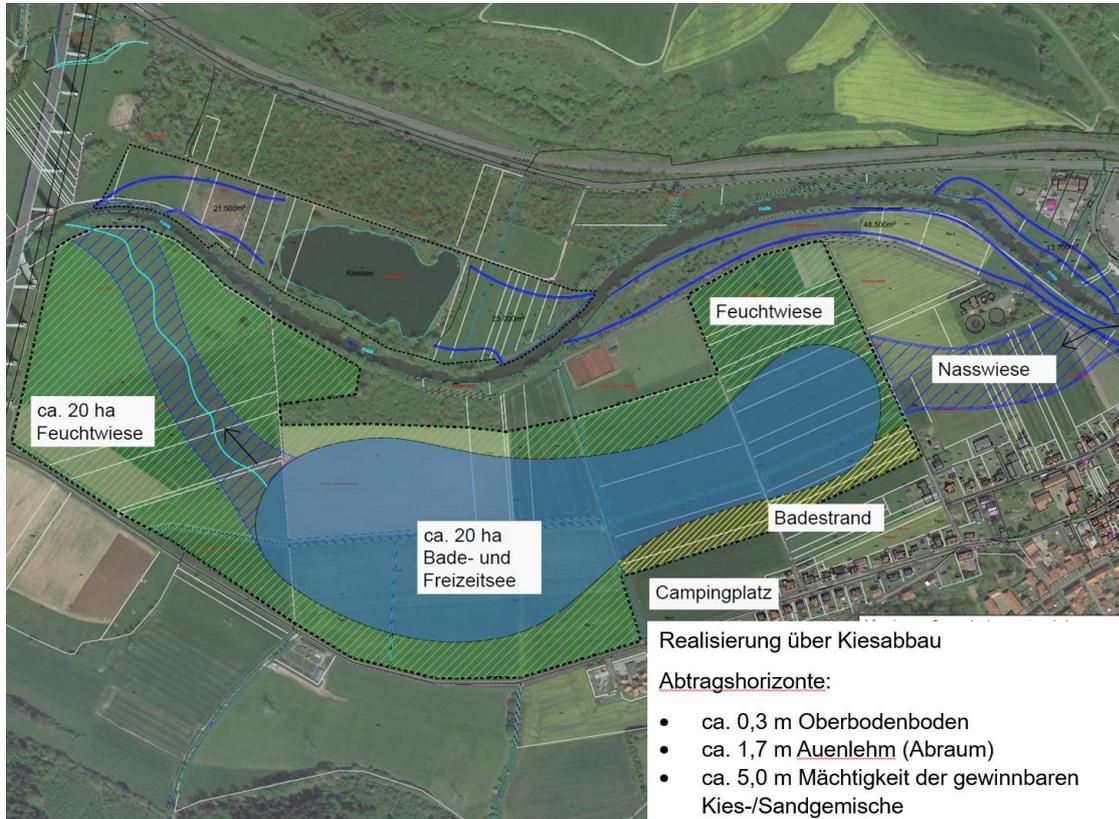
370.000 m² x ca. 1,7 m Auenlehm (Abraum) \approx 629.000 m³

Gewinnbare Kies-, Sandgemische:

300.000 m² x 5 m \approx 1.500.000 m³

Ziel nach der Auskiesung:

Hydraulisch wirksame und folgepflegefreie Nebenarme (Flutrinnen der Fulda) auf Schwimmblatt- und Röhrichtniveau.



Beispielplanung für die Folgenutzung einer Kiesabbaufäche

Hierfür kann die Sohle der Kiesseen um ca. 3 m aufgefüllt werden. Das bedeutet, dass der gesamte, nicht wirtschaftlich verwertbare Auenlehme (**629.000 m³**) direkt zur Sohlanhebung nach Kiesabbau eingesetzt werden kann. Zusätzlich steht ein Verfüllraum von ca. 300.000 m³ zur Verfügung. Hier könnten die Bodenmassen der Module 1 und 2 (abzüglich Oberboden) verwertet werden.

Als Nebeneffekt würde diese Variante zu einem Retentionsraumgewinn von ca. 370.000 m² x 2 m = **740.000 m³** führen

Beispielrechnungen für die Einzelausführung für Modul 4-6

Modul 4 „Verwaltungsgebäude“ (129.000 m², 2.000 m Länge)

Variante über Kiesabbau

129.000 m² x 5 m = 645.000 m³ Kies

13 ha Wasserfläche auffüllen auf Schwimmblattniveau kann rückwärts die Kiesgrube auf 3 m verfüllt werden. Verfüllvolumen Kiesgrube 390.000 m³.

Verfüllrestvolumen 100.000 m³

220.000 m³ Retentionsraumgewinn

Modul 5 „Schwarzenberg“ (138.000 m², m Länge)

Variante über Kiesabbau

110.000 m² x 5 m = 550.000 m³ Kies

11 ha Wasserfläche auffüllen auf Schwimmblattniveau kann rückwärts die Kiesgrube auf 3 m verfüllt werden. Verfüllvolumen Kiesgrube 330.000 m³.

Verfüllrestvolumen 110.000 m³

260.000 m³ Retentionsraumgewinn

Modul 6 „Röhrenfurth“ (110.000 m², 1.400 m Länge)

Variante über Kiesabbau

100.000 m² x 5 m = 500.000 m³ Kies

10 ha Wasserfläche auffüllen auf Schwimmblattniveau kann rückwärts die Kiesgrube auf 3 m verfüllt werden. Verfüllvolumen Kiesgrube 300.000 m³.

Verfüllrestvolumen 100.000 m³

220.000 m³ Retentionsraumgewinn

2.3 Variante III: Reduzierte Fläche der Vorlandabsenkung mit 2 m Abtrag)

- Finanzierung über Förderprogramm
- Es fällt nur Abraum in Form von Auenlehm an

2.3.1	Pfieffewiesen	70.027 m ³
2.3.2	Grasbahn	30.749 m ³)
2.3.3	Sportplatz	182.235 m ³
2.3.4	Verwaltungsgebäude	196.963 m ³
2.3.5	Schwarzenberg	137.996 m ³
2.3.6	Röhrenfurth	547.943 m ³

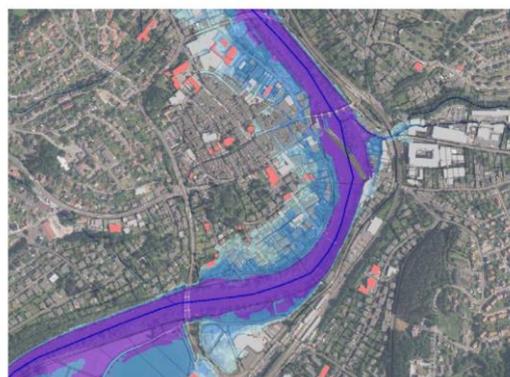
3. Hydraulische Bewertung

Die Variante II über Kiesabbau unterhalb von Melsungen führt zur größten Wasserspiegellagenabsenkung im Stadtgebiet von Melsungen. Siehe gesondertes Gutachten Unger.



Renaturierung und Hochwasserschutz an der Fulda in Melsungen

– Hydraulische Berechnungen –



Sitzung Magistrat und Ausschuss Umwelt, Energie und digitale Infrastruktur am 21.11.2018

Fazit und Zusammenfassung

- Deutliche Reduzierung der Wassertiefen möglich → Reduzierung der überflutungsgefährdeter Flächen (z.B. Röhrenfurth bzw. Melsungen im Bereich Schwarzenberger Weg, Schlachthofstraße, Mühlenstraße/Sandstraße, Altstadt, Grasrennbahn)
- Höhere Wirkung bei kleineren Ereignissen (HQ20, HQ10, HQ5) → Fragestellung des anvisierten Schutzzieles
- Maximale Wirkung der Maßnahmen bis unterhalb Fußgängerbücke (Amtsgasse) → kontinuierliche Abnahme bis zum Wehr (Engstellen)
- Wasserstandabsenkung oberhalb des Wehres max. 40 cm

4. Kostenkalkulation

Variante I:

Finanzierung über Programm Naturnahe Gewässer

Förderquote 70-80 %

Modul 1:

70.027 m³ x 30,-€ 2.100.810 €

Modul 2:

109.255 m³ x 30,-€ 3.277.650 €

Modul 3 und 4: (ist in hydraulischem Gutachten als Modul 3 zusammengefasst):

243.365 m³ x 30,-€ 7.300.950 €

Modul 5 (entspricht hydraulischem Gutachten Modul 4):

286.212 m³ x 30,-€ 8.586.360€

Modul 6 (entspricht hydraulischem Gutachten Modul 5):

218.064 m³ x 30,-€ 6.541.920 €

Variante II

Kostenkalkulation über Kiesabbau

Flächenerwerb 45 ha x 3 -€	1.350.000,-€
Einnahme durch Kiesverkauf 0,50 € x 2.000.000 m ³	1.000.000,-€
Verwertung Erdeinbau 385.000 x 1,-€	385.000,-€

Ökokonto

250.000 m ² Feuchtwiese x 30 BWP x 0,35,- €	2.625.000,- €
200.000 m ² Kiessee x 10 BWP x 0,35,- €	700.000,-€
Gewinn Gesamtmaßnahme bei Kiesabbau	3.360.000,-€

Als Nebeneffekt würde die Variante II zu einem **Retentionsraumgewinn** von ca. **900.000 m³** führen.

Die Module 3-6 sind über Kiesabbau wirtschaftlich ohne Förderung umzusetzen.

Variante III

Pfiewiesen	70.027 m ³ x 30,-€	2.100.810,-€
Grasbahn	30.749 m ³ x 30,-€	922.470,-€
Sportplatz	182.235 m ³ x 30,-€	5.467.050,-€
Verwaltungsgebäude	196.963 m ³ x 30,-€	5.908.890,-€
Schwarzenberg	137.996 m ³ x 30,-€	4.139.880,-€
Röhrenfurth	547.943 m ³ x 30,-€	16.438.290,-€

5.Prioritätenliste

Empfehlung weitere Vorgehensweise:

Nach der Vorstellung der Ergebnisse der hydraulischen Überprüfung in der Ausschusssitzung am 21.11.2018 wird folgendes weiteres Vorgehen empfohlen.

Konzentration der weiteren Bearbeitung auf Variante 2.

Umsetzungsreihenfolge der Module

1.Priorität Umsetzung Modul 6 und 5

Sie haben direkte positive Auswirkungen auf Röhrenfurth und Melsungen. Alle anderen Module können ohne nachteilige Folgen hierauf aufgebaut werden. Für die Umsetzung Modul 5 und 6 entsprechend der Planungsvariante 2 sind folgende Schritte erforderlich.

1.Schritt

Erarbeitung eines wasserrechtlichen Genehmigungsantrags mit exakter Vermessung und geologischer Erkundung der 2 Maßnahmenmodule, sowie die Entwicklung eines Folgenutzungskonzeptes

Parallel dazu: Einleitung eines Zweckgebundenen Flurneuerordnungsverfahren zur Umsetzung der Flächenverfügbarkeit

2.Schritt

Entwicklung von Finanzierungsmodellen zur kostenneutralen Umsetzung aufbauend auf den Ergebnissen des hydraulischen Gutachtens der Planungsvariante 2.

Bei weiterer Betreuung durch unser Büro müsste für die vertiefende Planung zur Umsetzung der Module 5 und 6 ein Rahmenplanungsvertrag mit der Stadt Melsungen geschlossen werden.

2. Priorität Umsetzung Modul 1 und 2 oberhalb der Stadt

- Erarbeitung eines konkreten wasserrechtlichen Genehmigungsantrags mit Vermessung und Flächenmanagement
- Finanzierung Entwicklung Förderantrag für Modul 1 und 2 durch das Programm „Gewässerentwicklung und Hochwasserschutz“

Für Modul 1 und 2 müssten auch noch weitergehende Planungsaufträge erteilt werden.

3. Priorität Umsetzung Modul 4 und 3

Nach den Erfahrungen im Rahmen der Umsetzung Modul 5 und 6 erfolgt in späteren Jahren die Umsetzungsplanung für Modul 4 mit einem entsprechendem Folgenutzungskonzept. Als letzter Baustein kann dann aus den bisher erzielten Wirkungen die Hochwasserentlastung je nach Modifizierung des Moduls 3 in Richtung Innenstadt optimiert werden.

Stand: November 2020