

Anlage 1



Stadt Ettlingen
Stadtbauamt
Ottostraße 5
76275 Ettlingen



Karlsruhe

Stadt Karlsruhe
Tiefbauamt
Lammstraße 7
76133 Karlsruhe

HWS Alb

Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb für die Städte Ettlingen und Karlsruhe

Allgemein verständliche Zusammenfassung (AVZ)

ENTWURF, 29.03.2019

Verfasser:

 **UNGER**
ingenieure
Ing_agement seit 1948

J E S T A E D T
+ P A R T N E R
Büro für Raum- und Umweltplanung
55128 Mainz • Hans-Böckler-Str. 87
Tel. 06131/333558 • Fax 06131/333559

Freiburg / Mainz, den 29.03.2019

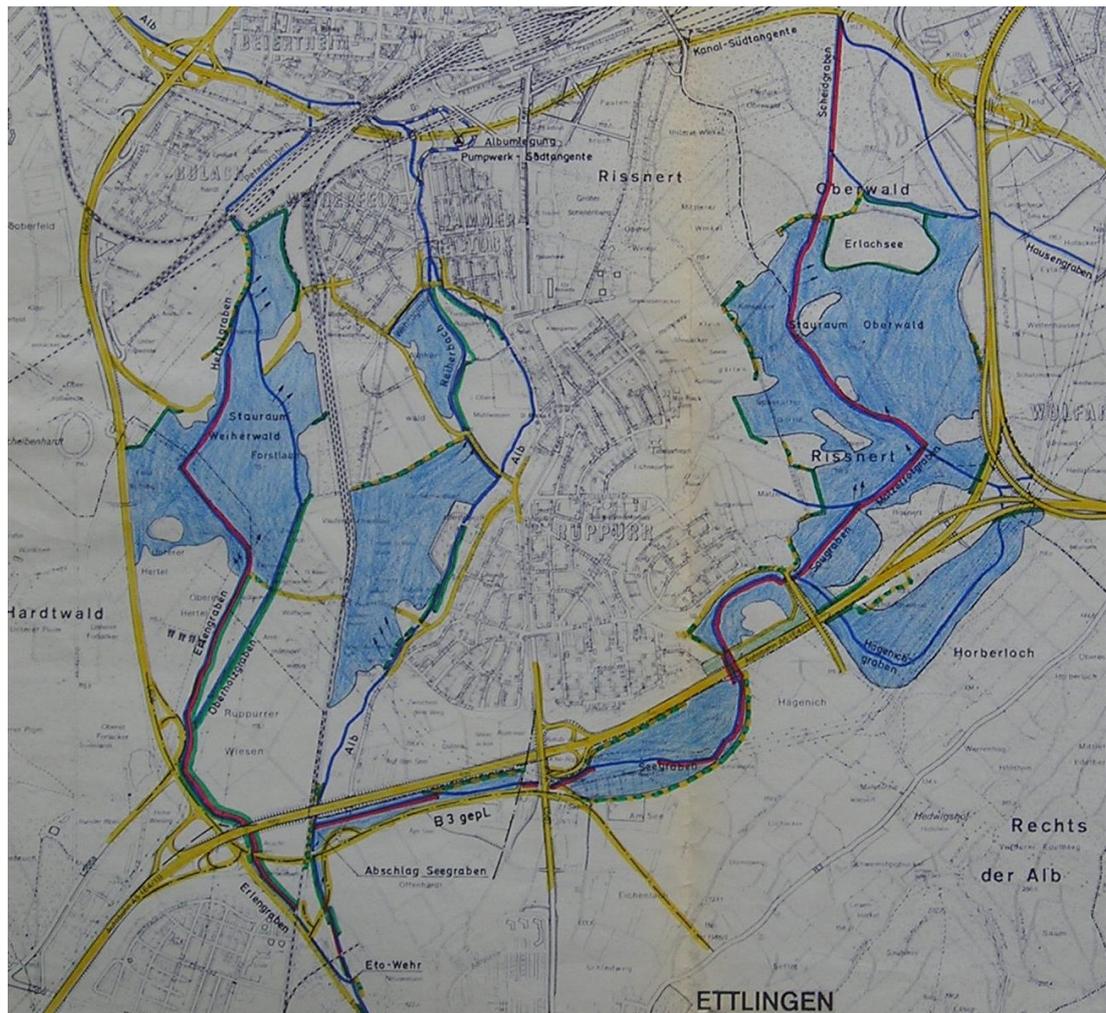
INHALTSVERZEICHNIS

1	ANLASS, AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	3
2	PLANERFORDERNIS – NULLVARIANTE HQ ₁₀₀ MIT BZW. OHNE KLIMAÄNDERUNGSFAKTOR	5
3	ABLAUF DES VARIANTENVERGLEICHES.....	7
4	UMWELTFACHLICHER VARIANTENVERGLEICH	10
4.1	Ergebnisse des umweltfachlichen Vergleiches der Lösungsvarianten mit Klimaänderungsfaktor (Stufe I)	14
4.2	Ergebnisse des umweltfachlichen Vergleiches der Lösungsvarianten mit / ohne Klimaänderungsfaktor (Stufe II)	16
5	KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE.....	19
6	BESTIMMUNG DER VORZUGSLÖSUNG	21

1 Anlass, Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Städte Ettlingen und Karlsruhe planen die Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb. Das von 1983 bis 1990 umgesetzte Schutzkonzept gegen ein 100-jährliches Albhochwasser kann aufgrund der zwischenzeitlichen Zunahme der Hochwasserabflüsse nach heutigen Maßstäben ohne Klimaänderungsfaktor (oKf) nur noch ein etwa 23-jährliches bzw. mit Klimaänderungsfaktor (mKf) nur noch ein etwa 8-jährliches Hochwasserereignis beherrschen (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Auszug aus der Hochwasserschutzkonzeption 1983. Dargestellt sind die planfestgestellten Zwischenspeicher Weierwald (Westliches System), Salmenwiesen (Mittleres System) und Oberwald mit der Überleitungsstrecke See- und Hägenichgraben (Östliches System).



Zielsetzung des Vorhabens ist es, im Sinne der EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie, nachteiligen Hochwasserfolgen für die Schutzgüter gemäß § 73 Wasserhaushaltsgesetz wie menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte entgegenzuwirken.

Gemäß den Bestimmungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) ist für das Vorhaben eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls (siehe Anlage 1 Nr. 13.6.2 oder Nr. 13.13 UVPG) durchzuführen.

Aufgrund einer überschlägigen Prüfung unter Berücksichtigung der in Anlage 2 UVPG aufgeführten Kriterien wie Merkmal und Standort des Vorhabens und Merkmale der möglichen Auswirkungen kommt das Landratsamt Karlsruhe als zuständige Genehmigungsbehörde zur Einschätzung, dass das Vorhaben aufgrund seiner Größe und

der tangierten Schutzgüter wie Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, NATURA 2000-Gebiete, erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben kann, die nach § 12 UVPG zu berücksichtigen sind. Deshalb ist für das Vorhaben eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Am 31.08.2008 fand hierzu ein Scoping-Termin statt. Zu diesem gab es am 20.04.2015 einen ergänzenden Scoping-Termin sowie weitere Abstimmungen mit der Naturschutzverwaltung und den Naturschutzverbänden. Im Rahmen der Scoping-Termine wurde der inhaltliche und räumliche Untersuchungsrahmen besprochen und festgelegt.

Im Juli 2015 haben die Vorhabenträger auf Vorschlag des Regierungspräsidiums Karlsruhe mit den Naturschutzverbänden „Konsensgespräche“ aufgenommen. Ziel der Konsensgespräche ist es, Einvernehmen mit den anerkannten Naturschutzverbänden über die notwendigen Hochwasserschutzmaßnahmen an der Alb und deren Ausgleich zu finden. Neben den Umweltverbänden sind das Landratsamt und das Regierungspräsidium Teilnehmer der Konsensgespräche.

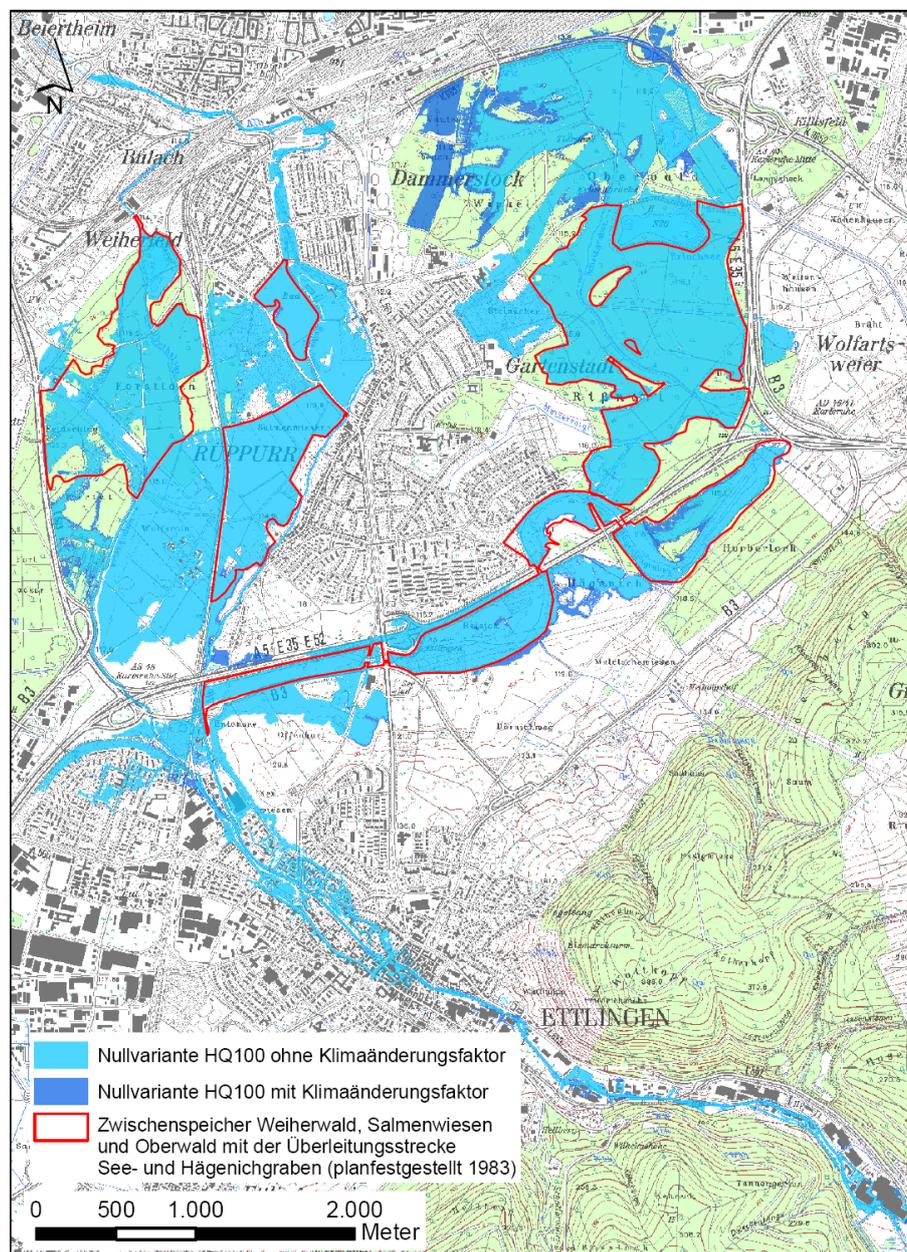
Gegenstand des vorliegenden Berichts ist eine allgemeinverständliche Zusammenfassung (AVZ) der Ergebnisse des umweltfachlichen Variantenvergleiches und der Kosten-Nutzen-Analyse zur Findung der Vorzugslösung.

2 Planerfordernis – Nullvariante HQ₁₀₀ mit bzw. ohne Klimaänderungsfaktor

Gegenstand der Nullvariante ist die Darstellung der Auswirkungen für die Städte Ettlingen und Karlsruhe im 100-jährlichen Hochwasserfall mit Klimaänderungsfaktor (111 m³/s am Pegel Ettlingen) bzw. ohne Klimaänderungsfaktor (97 m³/s am Pegel Ettlingen) ohne die Umsetzung von weiteren Hochwasserschutzmaßnahmen. Die Überschwemmungsflächen der Nullvariante bei HQ₁₀₀ mit bzw. ohne Klimaänderungsfaktor sind in Abbildung 2 dargestellt.

Das derzeitige Hochwasserschutzkonzept der Städte Ettlingen und Karlsruhe kann aufgrund der Zunahme der Hochwasserabflüsse nach heutigen Maßstäben nur noch ein 8-jährliches Hochwasser mit Klimaänderungsfaktor bzw. ein 23-jährliches Hochwasser ohne Klimaänderungsfaktor beherrschen. Ohne die Umsetzung von Maßnahmen zur Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb bei Ettlingen und Karlsruhe kommt es in der Folge bei einem Hochwasserereignis mit einer Jährlichkeit von HQ₁₀₀ zu Ausuferungen und Gefährdungen in Ettlingen und Karlsruhe.

Abbildung 2: Überschwemmungsflächen der Nullvariante bei HQ₁₀₀ mit bzw. ohne Klimaänderungsfaktor im Zuge der laufenden Fortschreibung der Hochwassergefahrenkarten



Auf Ettliger Gemarkung sind neben Gewerbe- und Mischgebieten auch die Kernstadt mit historischer Altstadt, alparallele Straßen wie Rheinstraße und Bulacher Straße sowie die Albtalbahn von Überschwemmungen betroffen. Westlich der Bahn werden Teile der Weststadt, Kleingartenanlagen und das Gelände des Regenüberlaufbeckens Erlenwiesen überflutet.

Die Überschwemmungen führen zu erhöhten Grundwasserständen und Druckwasser in weiten Teilen des Stadtgebietes. Das Kanalnetz wird bereichsweise hydraulisch überlastet. An tiefliegenden Stellen sind Wasseraustritte aus der Kanalisation zu erwarten.

Es kommt zu einer hydraulischen Überlastung des Östlichen Systems, sodass die B 3 teilweise überflutet wird. Ebenso betroffen sind große Bereiche nördlich und südlich der B 3 im Bereich des Seegrabens, mit landwirtschaftlichen Flächen und einer Kleingartenanlage.

Auf Karlsruher Gemarkung kommt es aufgrund der Überlastung des Westlichen, Mittleren und Östlichen Systems zu weiträumigen Ausuferungen. Von Überschwemmungen betroffen sind unter anderen die BAB 5, Teile von Rüppurr und der Oberwald. Im Oberwald betrifft dies die Polizeischießanlage, den Oberwaldsee, den Erlachsee, Teile des Tierparks sowie Bereiche der Südtangente und weitere Bereiche westlich des Scheidgrabens. Entlang des Hägenichgrabens (Battstraße, Märchenring) sind schadbringende Grundwasseranstiege und Druckwasser zu erwarten.

In Folge der Ausuferungen kommt es zu erheblichen Auswirkungen auf die in § 73 Wasserhaushaltsgesetz genannten Schutzgüter Sachwerte, menschliche Gesundheit sowie Kulturdenkmale mit einer Schadenshöhe von ca. 47 Mio. Euro für ein HQ₁₀₀ mKf bzw. ca. 41 Mio. Euro für ein HQ₁₀₀ oKf. Hinsichtlich des Schutzgutes Sachwerte sind zahlreiche private und öffentliche Gebäude, öffentliche Infrastruktur, Kleingartenanlagen sowie landwirtschaftliche Flächen und Wald betroffen. Abhängig von Wasserstand und Fließgeschwindigkeit erhöht sich das Gefährdungspotenzial insbesondere in Kellerbereichen und Tiefgaragen für die menschliche Gesundheit. Hinsichtlich des Schutzgutes Kulturdenkmäler sind vor allem im Bereich der Ettliger Kernstadt zahlreiche Bau- und Kunstdenkmale betroffen. Betriebe, die der IED-Richtlinie entsprechen wurden nicht lokalisiert.

Abbildung 3: Von der Überschwemmung betroffene Gebäude (rot) bei HQ₁₀₀ mKf / oKf in Ettlingen (Auszug, ohne Maßstab).



3 Ablauf des Variantenvergleiches

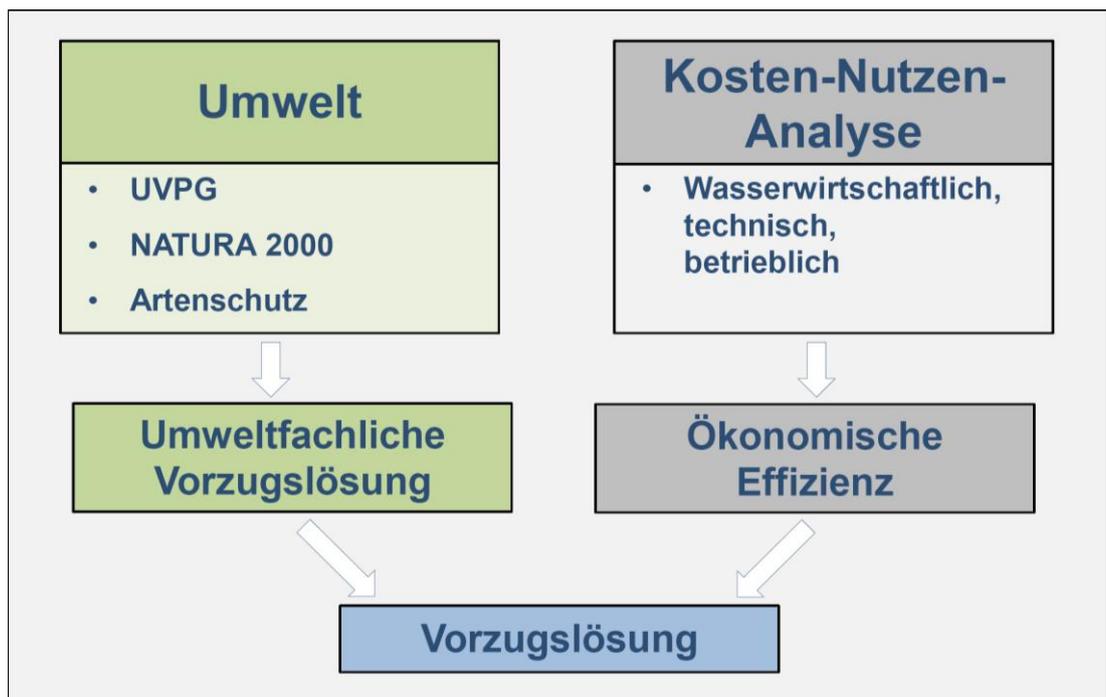
Ein Ergebnis des Scopingverfahrens war es, dass 24 Varianten zur Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb zu untersuchen sind.

Die 24 Varianten wurden in der Phase 1 zunächst hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Machbarkeit unter Zugrundelegung verschiedener Kriteriengruppen (wasserwirtschaftliche Machbarkeit und Wirksamkeit, Umwelt und Kosten) im Sinne eines abschichtenden Prüfprozesses betrachtet.

Die Vorgehensweise sowie die Ergebnisse des bisherigen abschichtenden Prüfprozesses wurden im Rahmen der Konsensgespräche vorgestellt und diskutiert. Im Ergebnis dieses Arbeitsschrittes wurden 19 Varianten ausgeschieden und es verbleiben folgende fünf Lösungsvarianten, die in der Phase 2 unter umweltfachlichen und ökonomischen Gesichtspunkten einem vertiefenden Variantenvergleich zugeführt werden (siehe Abbildung 4):

- Lösungsvariante 1 – Neurod klein N1
- Lösungsvariante 2 – Spinnerei klein S2
- Lösungsvariante 3 – Neurod groß N2
- Lösungsvariante 4 – Spinnerei groß S1
- Lösungsvariante 5 – Durchleitungsvariante

Abbildung 4: Ablauf des Variantenvergleiches unter umweltfachlichen und ökonomischen Gesichtspunkten



Neben dem umweltfachlichen Variantenvergleich ist ein weiterer Bestandteil zur Findung der Vorzugslösung die Kosten-Nutzen-Analyse (siehe Abbildung 4). Im Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse wird die Wirtschaftlichkeit der Lösungsvarianten ermittelt, anhand dessen jeweils die ökonomische Effizienz bestimmt wird (siehe Kapitel 5).

Die Ermittlung der Vorzugslösung erfolgt zweistufig. In Stufe I wird der Variantenvergleich für alle fünf Lösungsvarianten mKf durchgeführt. Eine Darstellung der fünf Lösungsvarianten mKf mit den jeweiligen Planungsbausteinen unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgt in Tabelle 1.

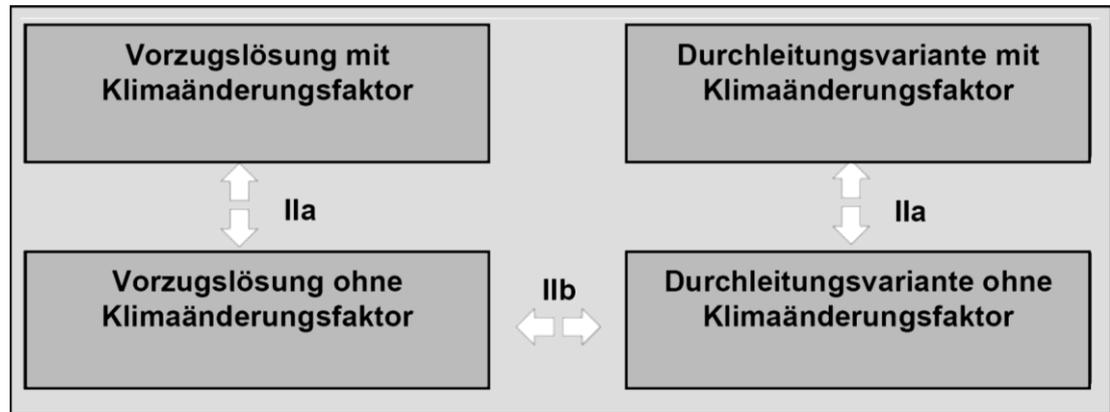
Tabelle 1: Übersicht der Lösungsvarianten mit Klimaänderungsfaktor mit den jeweiligen Planungsbausteinen (wasserwirtschaftlich)

Planungsbausteine	Lösungsvariante 1 Neurod klein N1 mKf	Lösungsvariante 2 Spinnerei klein S2 mKf	Lösungsvariante 3 Neurod groß N2 mKf	Lösungsvariante 4 Spinnerei groß S1 mKf	Lösungsvariante 5 Durchleitungs- variante mKf
Oberhalb Ettlingen					
Hochwasserrückhal- tebecken im Albtal	Becken Neurod N1	Becken Spinnerei S2	Becken Neurod N2	Becken Spinnerei S1	
Ettlingen					
Durchleitung Ettlingen					x
Unterhalb Ettlingen					
Westliches System – Zwischenspeicher Weiherwald (plan- festgestellter Zwi- schenspeicher) mit Erlen- und Petergra- ben	x	x	x	x	x
Mittleres System – Zwischenspeicher Salmenwiesen (plan- festgestellter Zwi- schenspeicher)	x	x	x	x	x
Östliches System – Zwischenspeicher Oberwald (planfest- gestellter Zwischen- speicher) mit der Überleitungsstrecke See- und Hägenich- graben	x	x	x	x	x
Ausbau See-, Häge- nich- und Saugraben					x
Zwischenspeicher Oberwald Erweiterungsraum	Oberwald Erweite- rungsraum O2	Oberwald Erweite- rungsraum O1			Oberwald Erweite- rungsraum O3

Die Lösungsvarianten 1 – 4 haben gemeinsam, dass ein Becken im Albtal oberhalb von Ettlingen geplant ist. Die Lösungsvarianten 1 und 2 haben vergleichsweise kleinere Beckenlösungen, so dass ein weiteres Becken unterhalb von Ettlingen im Waldgebiet des Oberwald Erweiterungsraums erforderlich ist. Für die Lösungsvariante 5 sind bauliche Maßnahmen in Form von Dämmen und Mauern sowie Damm-, Mauer-, Wege- und Brückenanhebungen innerhalb des Stadtgebietes von Ettlingen sowie unterhalb von Ettlingen ein Hochwasserrückhaltebecken im Oberwald Erweiterungsraum erforderlich. Ein baulicher Eingriff im Albtal ist für die Lösungsvariante 5 nicht notwendig.

In Stufe IIa wird die aus Stufe I resultierende Vorzugslösung mKf und oKf sowie die Durchleitungsvariante mKf und oKf verglichen. Außerdem werden in Stufe IIb beide oKf-Varianten miteinander verglichen (siehe Abbildung 5).

Abbildung 5: Vergleich der Lösungsvarianten ohne / mit Klimaänderungsfaktor (Stufe II)



Als Ergebnis der Stufe I geht Lösungsvariante 4 – Spinnerei groß als Vorzugslösung hervor. Diese unterscheidet sich in der oKf-Variante durch die Aufstandsfläche und Höhe des Daumbauwerks sowie das Rückhaltevolumen. Die Lage des Damms ist gleich. Bei der Durchleitungsvariante oKf ist entscheidungserheblich, dass sich die Lage des Damms im Oberwald Erweiterungsraum von der mKf-Variante unterscheidet.

Eine Darstellung der Lösungsvarianten oKf der Stufe II mit den jeweiligen Planungsbausteinen unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgt in Tabelle 2.

Tabelle 2: Übersicht der Lösungsvarianten ohne Klimaänderungsfaktor mit den jeweiligen Planungsbausteinen

Planungsbausteine	Lösungsvariante 4a Spinnerei groß S1.1 oKf	Lösungsvariante 5a Durchleitungsvariante oKf
Oberhalb Ettlingen		
Hochwasserrückhaltebecken im Albtal	Becken Spinnerei S1.1	
Ettlingen		
Durchleitung Ettlingen		x
Unterhalb Ettlingen		
Westliches System – Zwischenspeicher Weiherwald (planfestgestellter Zwischenspeicher) mit Erlen- und Petergraben	x	x
Mittleres System – Zwischenspeicher Salmenwiesen (planfestgestellter Zwischenspeicher)	x	x
Östliches System – Zwischenspeicher Oberwald (planfestgestellter Zwischenspeicher) mit der Überleitungsstrecke See- und Hägenichgraben	x	x
Ausbau See-, Hägenich- und Saugraben		x
Zwischenspeicher Oberwald Erweiterungsraum		Oberwald Erweiterungsraum O2

Grundlage des Variantenvergleichs sind folgende Planungen und Fachgutachten:

- Technischer Bericht und Planung für die Planungsbausteine
- Betriebsreglement der Lösungsvarianten
- Kosten-Nutzen-Analyse
- Umweltverträglichkeitsstudie
- FFH-Verträglichkeitsuntersuchung
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
- Fischereiökologisches Gutachten
- Floristische und Faunistische Erhebungen
- Forstwirtschaftliches Fachgutachten
- Klimagutachten und Stellungnahme zu ergänzten Planungen Anlage 8 und 9)
- Geschiebestudie Alb - Bewertung des Einflusses eines HRB im Albtal auf die Morphodynamik in den unterstromigen Albabschnitten
- Landschaftsbildvisualisierungen

Zudem wurde eine Vielzahl vorhandener umweltfachlicher und wasserwirtschaftlicher Daten – und Unterlagenmaterialien ausgewertet.

4 Umweltfachlicher Variantenvergleich

Das Vorhaben setzt sich aus folgenden Modulen zusammen:

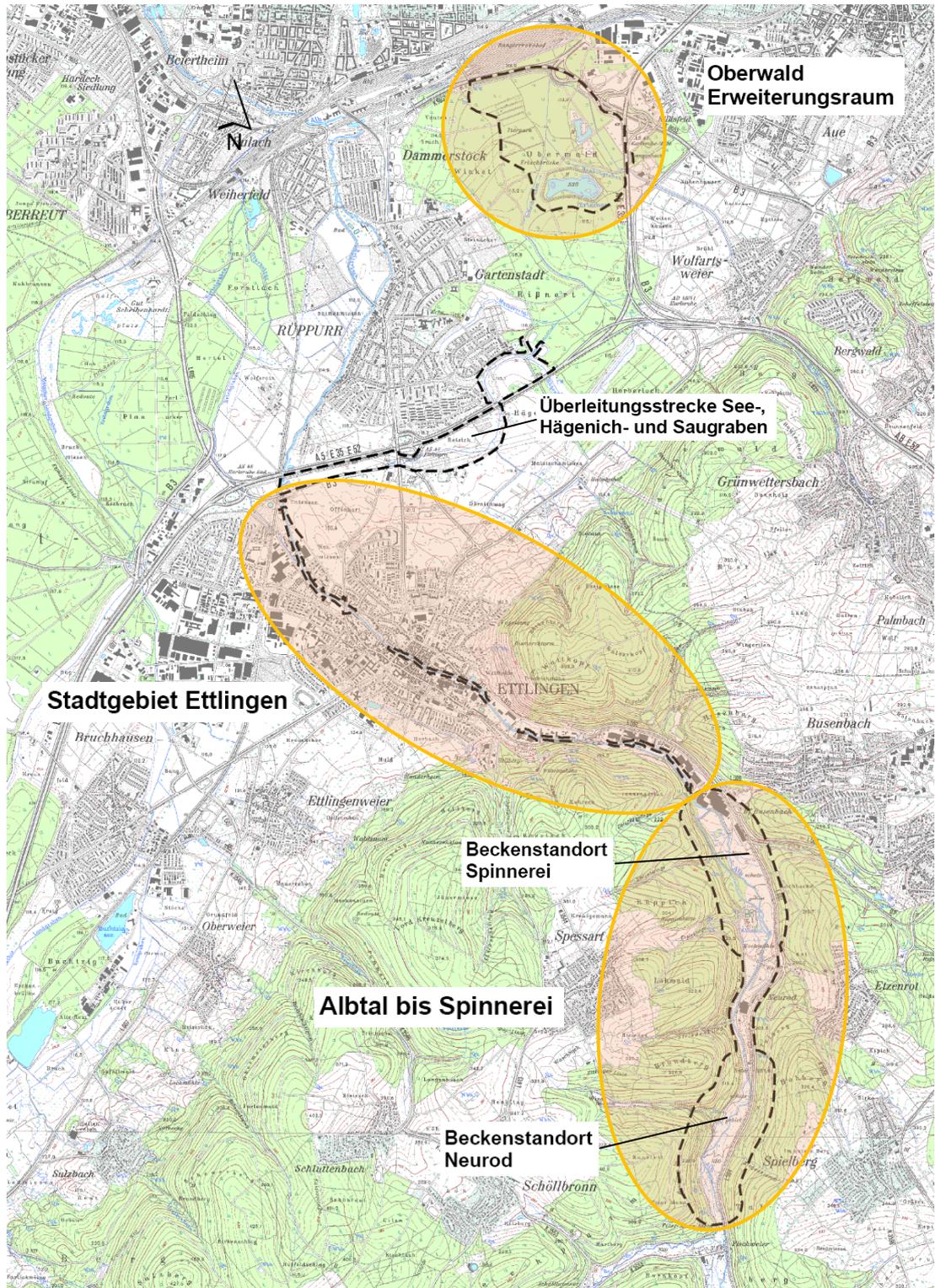
- Bauwerken inkl. Anpassungsmaßnahmen entlang der Gewässer sowie Hangsicherungen,
- zusätzliche Einstauflächen und -höhen und
- verringerte Überschwemmungsflächen.

Die vorhandenen 1983 planfestgestellten Zwischenspeicher Weiherwald, Salmenwiesen und Oberwald südlich des Erlachsees (siehe Abbildung 1) sind nicht Gegenstand des Variantenvergleichs, da diese Zwischenspeicherräume von allen Lösungsvarianten beansprucht werden und sich vorhabenbedingt hinsichtlich der Flutungsräume, -höhe und -dauer keine maßgeblichen Änderungen gegenüber der Planfeststellung von 1983 ergeben. Die baulichen Anpassungsmaßnahmen am Erlen-, Hertel- und Petergraben sind für alle Lösungsvarianten gleich und daher ebenfalls nicht Gegenstand des Variantenvergleiches.

Das Untersuchungsgebiet lässt sich in folgende drei Konfliktschwerpunkträume mit unterschiedlichen relevanten Schutzgegenständen einteilen (siehe Abbildung 6):

- Oberhalb Ettligen: Albtal bis Spinnerei (FFH-Gebiet, NSG / LSG, Biotopverbundsystem)
- Stadtgebiet Ettligen (Menschen, Bau- und Kulturdenkmale, Stadt- und Landschaftsbild, innerstädtisches Biotopverbundsystem) und
- Unterhalb Ettligen: Oberwald Erweiterungsraum mit der Überleitungsstrecke See-, Hägenich und Saugraben (FFH-Gebiet, LSG, Biotopverbundsystem, Erholungswald, WSG).

Abbildung 6: Übersicht über die Konfliktschwerpunkträume Albtal bis Spinnerei, Stadtgebiet Ettlingen und Oberwald



Die fünf zu betrachtenden Lösungsvarianten greifen mit ihren zugehörigen Planungsbausteinen in mindestens einen bis maximal zwei der Konfliktschwerpunkträume ein.

Vorhabenbedingt werden Umweltauswirkungen unter Zugrundelegung folgender Wirkfaktoren ermittelt:

- Bau- und anlagebedingte Wirkfaktoren,
- Betriebsbedingte Wirkfaktoren - zusätzliche Einstauflächen und
- Betriebsbedingte Wirkfaktoren - verringerte Überschwemmungsflächen.

Bau- und anlagebedingte Wirkfaktoren ergeben sich innerhalb des Baufeldes aus Flächeninanspruchnahmen und Voll- bzw. Teilversiegelung durch

- Dammbauwerk (Dämme, Durchlassbauwerk, Betriebswege etc.),
- Anpassungsmaßnahmen entlang der Gewässer und
- Hangsicherungen.

Betriebsbedingt werden unter Zugrundelegung des Betriebsreglements die folgenden Hochwasserereignisse in Abhängigkeit des jeweiligen Sachverhalts im Rahmen des umweltfachlichen Variantenvergleiches betrachtet:

- HQ_{10} mKf / oKf mit den jeweiligen Nullvarianten,
- HQ_{50} mKf/ oKf mit den jeweiligen Nullvarianten und
- HQ_{100} mKf / oKf mit den jeweiligen Nullvarianten.

Vorhabenbedingt entstehen somit zusätzliche Einstauflächen, die sich im Planfall abzüglich der Einstaufläche der jeweiligen Nullvariante ermitteln.

Betriebsbedingt kommt es neben dem vorhabenbedingten Einstau zu vorhabenbedingten verringerten Überschwemmungsflächen, die im Rahmen der Umweltfolgenabschätzung zu betrachten sind. Diese ergeben sich je nach Lösungsvariante durch die Veränderung des Abflusses durch den Regelabfluss von Hochwasserrückhaltebecken im Albtal, der einem HQ_{10} oKf entspricht. Der Regelabfluss führt dazu, dass die Flussaue unterhalb des Dammes nur noch auf der Fläche eines 10-jährlichen Hochwasserereignisses überschwemmt werden kann. Darüber hinaus führen je nach Lösungsvariante Anpassungsmaßnahmen entlang der Alb in Ettlingen und des See-, Hägenich- und Saugrabens zu verringerten Überschwemmungsflächen.

Bei den Becken im Albtal der Lösungsvarianten 1 - 4 ergeben sich verringerte Überschwemmungsflächen im Albtal, im Stadtgebiet von Ettlingen sowie im Oberwald Erweiterungsraum. Durch bauliche Anpassungsmaßnahmen in Form von z.B. Anhebung und Neubau von Dämmen, Brücken sowie Mauern der Lösungsvariante 5 verringern sich die Überschwemmungsflächen im Stadtgebiet von Ettlingen. Ergänzend kommen bei den Lösungsvarianten 1, 2 und 5 weitere Becken im Oberwald Erweiterungsraum hinzu, die dort weitere verringerte Überschwemmungsflächen bewirken.

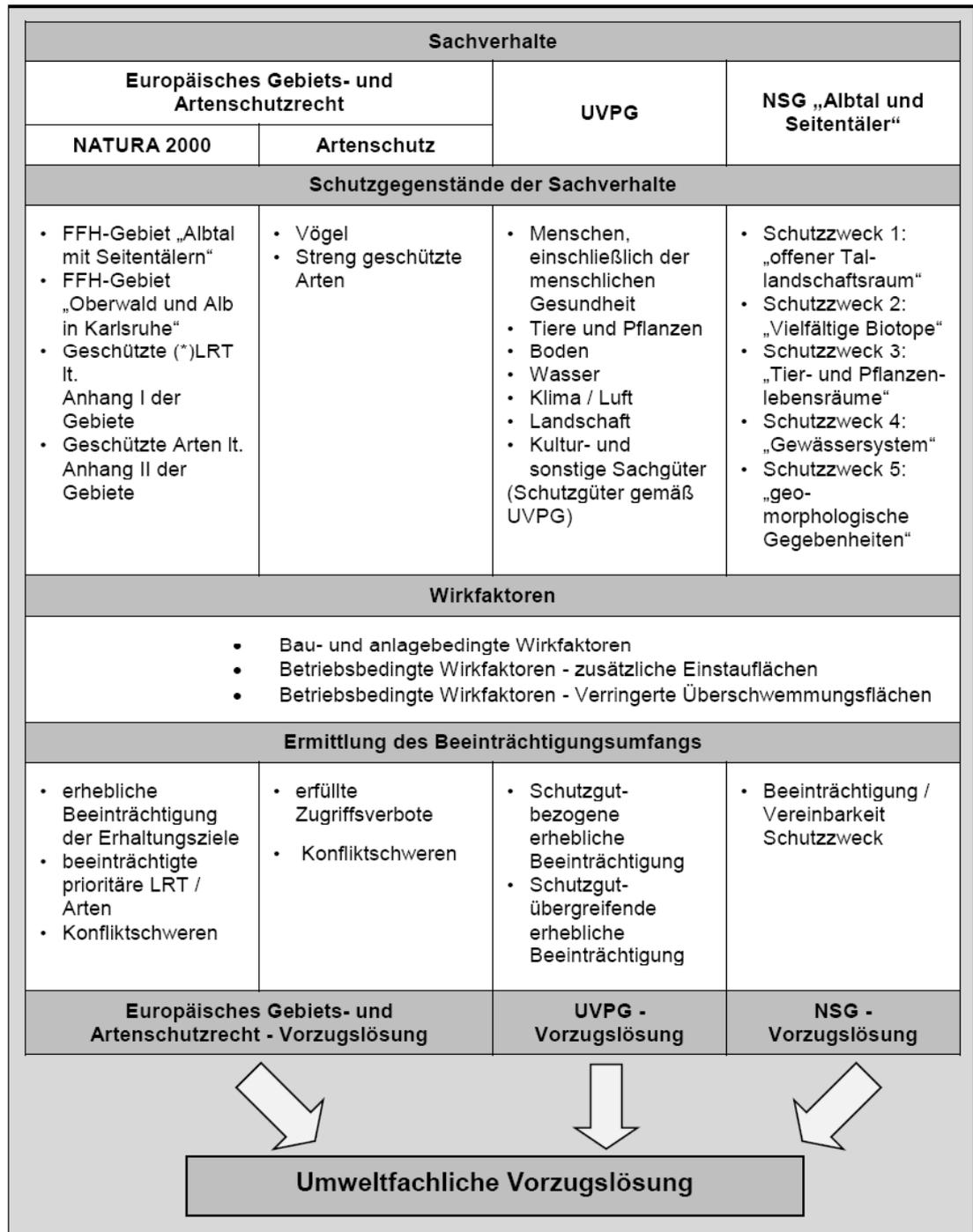
Die Ortslage Ettlingen wird mit der Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes zukünftig vor Überschwemmungen geschützt. Somit ergeben sich dort im Planfall betriebsbedingt positive Umweltauswirkungen.

Die Lösungsvarianten werden hinsichtlich folgender Sachverhalte einem umweltfachlichen Variantenvergleich unter Zugrundelegung der genannten Wirkfaktoren und der damit verbundenen Umweltauswirkungen zugeführt:

- Europäisches Gebiets- und Artenschutzrecht:
 - NATURA 2000 gemäß § 34 BNatSchG und
 - Artenschutz gemäß § 44 BNatSchG,
- Umweltverträglichkeit gemäß UVPG und
- Naturschutzgebiet (NSG) „Albtal und Seitentäler“ gemäß Rechtsverordnung (RVO).

Nachfolgende Abbildung 7 zeigt zusammenfassend den Ablauf der Ermittlung der umweltfachlichen Vorzugslösung.

Abbildung 7: Schutzgegenstände der Sachverhalte und Ablauf des umweltfachlichen Variantenvergleichs zur Ermittlung der umweltfachlichen Vorzugslösung unter Zugrundelegung der anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren



4.1 Ergebnisse des umweltfachlichen Vergleiches der Lösungsvarianten mit Klimaänderungsfaktor (Stufe I)

Nachfolgende Tabelle 3 zeigt die ermittelten Rangfolgen der umweltfachlichen Sachverhalte der Stufe I. Diese werden zu einer Gesamtrangfolge zusammengefasst. Maßgeblich zur Ermittlung der Gesamtrangfolge sind die Sachverhalte Europäisches Gebiets- und Artenschutzrecht: NATURA 2000 und Artenschutz sowie Umweltverträglichkeit.

Tabelle 3: Gesamtvariantenvergleich der Stufe I mit Klimaänderungsfaktor

Umweltrelevante Sachverhalte	Lösungs-variante 1 Neurod klein N1 mKf	Lösungs-variante 2 Spinnerei klein S2 mKf	Lösungs-variante 3 Neurod groß N2 mKf	Lösungs-variante 4 Spinnerei groß S1 mKf	Lösungs-variante 5 Durchleitungs- variante mKf
Europäisches Gebiets- und Artenschutzrecht: NATURA 2000 und Artenschutz	5	4	2	1	3
Umweltverträglichkeit	5	3	2	1	3
Naturschutzgebiet „Albtal und Seitentäler“	4	3	4	2	1
Gesamtrangfolge	5	4	2	1	3

 Rang 1 – Variante mit vergleichsweise geringsten Auswirkungen

 Rang 2

 Rang 3

 Rang 4

 Rang 5 – Variante mit vergleichsweise größten Auswirkungen

* = kein bedeutsamer Unterschied zur Variante mit nachfolgendem Rang

Bei den Lösungsvarianten 3 und 4 ist jeweils nur ein Konfliktschwerpunktraum betroffen. Im Vergleich dazu sind bei den Lösungsvarianten 1, 2 und 5 jeweils in zwei Konfliktschwerpunkträumen Umweltauswirkungen zu verzeichnen. Die Lösungsvarianten 1, 2 und 5 verursachen mit jeweils zwei betroffenen Konfliktschwerpunkträumen vergleichsweise größere Umweltauswirkungen als die Lösungsvarianten 3 und 4. Dies zeigen auch die Rangfolgen bezüglich der umweltfachlichen Sachverhalte in Tabelle 3.

Bei den beiden Lösungsvarianten 1 und 2 ist neben den kleineren Beckenlösungen im Albtal jeweils ein weiterer vorhabenbedingter Eingriff im Oberwald Erweiterungsraum erforderlich. Diese Varianten stellen aus umweltfachlicher Sicht die schlechteste und die zweitschlechteste Lösungsvariante dar. Dies lässt sich ursächlich zurückführen auf:

- Bei beiden Lösungsvarianten erfolgt an zwei Stellen ein Eingriff in das lokale Biotopverbundsystem. Hierbei sind mit einem NSG, zwei FFH-Gebieten und zwei LSG die höchste Anzahl an naturschutzrechtlichen Schutzgebieten betroffen.
- Die Lösungsvariante 1 ist insgesamt die schlechteste Variante, da durch ein etwa mittig im Albtal liegendes Dammbauwerk sowie verringerte Überschwemmungsflächen auf einer Fließgewässerstecke von ca. 3 km erhebliche Umweltauswirkungen innerhalb eines weitgehend unbeeinflussten Talabschnittes der Alb verursacht werden. Dies führt zu vergleichsweise größeren Umweltauswirkungen auf die dort relevanten Schutzgegenstände.
- Im Vergleich dazu liegt das Dammbauwerk der Lösungsvariante 2 weiter nördlich im Albtal im Anschluss an die Stadtlage von Etlingen, mit Vorbelastung durch den Gewerbepark Albtal und einer vergleichsweise deutlich geringeren Verringerung von Überschwemmungsflächen im Albtal.

- Hinzu kommen bei den Lösungsvarianten 1 und 2 erhebliche Umweltauswirkungen im Oberwald Erweiterungsraum (Europäisches Gebiets- und Artenschutzrecht: NATURA 2000 und Artenschutz, LSG, Erholungswald), die jedoch bei Lösungsvariante 1 vergleichsweise größer zu bewerten sind als bei Lösungsvariante 2.

Lösungsvariante 5 verursacht im Vergleich mit den Lösungsvarianten 1 und 2 geringere erhebliche Umweltauswirkungen und belegt somit Rangfolge 3. Dies lässt sich ursächlich zurückführen auf:

- Die Lösungsvariante 5 ist zwar die einzige Variante, die keinen Eingriff in das Albtal vorsieht, jedoch zahlreiche gewässerbegleitende bauliche Maßnahmen z.B. Anhebungen bzw. Neubauten von Dämmen, Mauern und Brücken in der Ettliger Kernstadt sowie in den Stadtrandzonen Süd und Nord auf einer Länge von etwa 4 km. Die Baumaßnahmen haben erhebliche Veränderungen von historisch gewachsenen Sichtbeziehungen, erhebliche Beeinträchtigungen zahlreicher Bau- und Kunstdenkmale in Substanz und Erscheinungsbild sowie erhebliche Veränderungen des Stadt- und Landschaftsbildes zur Folge.
- Die Bauphase innerhalb eines dicht besiedelten Stadtgebietes ist für ca. 10 Jahre angesetzt und geht mit entsprechenden Immissionen in Form von Schall, Staub und Erschütterungen auf die Bevölkerung einher.
- Der innerstädtische Biotopverbund wird auf einer Länge von etwa 4 km und in einem Umfang von ca. 1,5 ha Verlust von überwiegend gewässerbegleitenden Gehölz- und Waldstrukturen und zahlreichen Einzelbäumen erheblich beeinträchtigt.
- Dazu kommen erhebliche Umweltauswirkungen im Oberwald Erweiterungsraum mit einem Dammbauwerk, welches westlich des Scheidgrabens liegt sowie der vorhabenbedingten Flutung. Dies führt im Vergleich mit den Lösungsvarianten 1 und 2 zu einer Zerschneidung des Tierparks mit Altholzbeständen sowie des Erholungswaldes.
- Trotz eines Eingriffs an zwei Stellen in das lokale Biotopverbundsystem ist im Vergleich mit den Lösungsvarianten 1 und 2 nur ein FFH-Gebiet und ein LSG betroffen. Ein Eingriff im Albtal findet nicht statt.

Im Vergleich mit den Lösungsvarianten 1, 2 und 5 sind die Lösungsvarianten 3 und 4 vergleichsweise besser zu beurteilen, da sie erhebliche Umweltauswirkungen in nur einem Konfliktschwerpunktraum verursachen. Lösungsvariante 4 geht im Ergebnis des umweltfachlichen Variantenvergleiches insgesamt als vergleichsweise beste Variante hervor. Dies lässt sich wie folgt begründen:

- Es erfolgt nur an einer Stelle ein Eingriff in das lokale Biotopverbundsystem. Zwar liegt dieser innerhalb eines NSG, FFH-Gebietes und LSG, jedoch befindet sich der Eingriff im Norden des Albtals und damit am Rand der genannten Schutzgebiete im Anschluss an die Stadtlage Ettligen mit verschiedenen Vorbelastungen.
- Ebenso aufgrund der Lage des Damms wird im Vergleich mit den anderen Lösungsvarianten im Albtal eine sehr geringfügige und damit zu vernachlässigende verringerte Überschwemmungsfläche im Albtal bewirkt. Die Auendynamik sowie der unzerschnittene Charakter einer offenen Tallandschaft im Albtal bleiben somit grundsätzlich erhalten.
- Ein Eingriff durch bauliche Maßnahmen und vorhabenbedingte Überschwemmungen im Oberwald Erweiterungsraum findet nicht statt. Darüber hinaus wird der Oberwald Erweiterungsraum zukünftig vor Überschwemmungen geschützt, was positive Umweltauswirkungen zur Folge hat.
- Insgesamt entstehen so die vergleichsweise geringsten Umweltauswirkungen auf die Schutzgegenstände.

Die Lösungsvariante 3 ist in der Zusammenschau die zweitbeste Variante. Maßgeblich ist hier die Lage des Dammbauwerks und die verringerten Überschwemmungsflächen, welche erhebliche Umweltauswirkungen innerhalb eines weitgehend unbeeinflussten Talabschnittes der Alb verursachen.

Umweltfachliche Vorzugslösung der Stufe I ist Lösungsvariante 4 - Spinnerei groß S1.

4.2 Ergebnisse des umweltfachlichen Vergleiches der Lösungsvarianten mit / ohne Klimaänderungsfaktor (Stufe II)

In Stufe IIa wird die aus Stufe I resultierende umweltfachliche Vorzugslösung (Spinnerei groß) mKf und oKf sowie die Durchleitungsvariante mKf und oKf verglichen. In Stufe IIb werden beide oKf-Varianten miteinander verglichen.

Gesamtbeurteilung Stufe IIa:

Tabelle 4: Gesamtvariantenvergleich Stufe IIa mit und ohne Klimaänderungsfaktor

Umweltrelevante Sachverhalte	Lösungsvariante 4 Spinnerei groß S1 mKf	Lösungsvariante 4a Spinnerei groß S1.1 oKf	Lösungsvariante 5a Durchleitungsvariante oKf	Lösungsvariante 5 Durchleitungsvariante mKf
Europäisches Gebiets- und Artenschutzrecht: NATURA 2000 und Artenschutz	2	1*	1	2
Umweltverträglichkeit	2	1*	1	2
Naturschutzgebiet „Albtal und Seitentäler“	2	1*	Kein entscheidungserheblicher Unterschied	
Gesamtrangfolge	2	1*	1	2

 Rang 1 – Variante mit vergleichsweise geringsten Auswirkungen

 Rang 2 – Variante mit vergleichsweise größten Auswirkungen

* = kein bedeutsamer Unterschied zur Variante mit nachfolgendem Rang

Vergleich Lösungsvariante 4 Spinnerei groß S1 mKf und Lösungsvariante 4a Spinnerei groß S1.1 oKf:

Maßgeblich zur Ermittlung der Gesamtrangfolgen sind jeweils die Sachverhalte Europäisches Gebiets- und Artenschutzrecht: NATURA 2000 und Artenschutz sowie Umweltverträglichkeit.

Beide zu betrachtenden Varianten haben gemeinsam, dass jeweils nur in einen Konfliktschwerpunktraum eingegriffen wird. Somit berühren sie die gleichen Schutzgegenstände:

- FFH-Gebiet DE 7116-341 „Albtal mit Seitentälern“,
- NSG „Albtal und Seitentäler“,
- LSG „Albtalplatten und Herrenalber Berge“

und bedingen, dass der Oberwald Erweiterungsraum zukünftig vor Überschwemmungen geschützt wird.

Zwischen den Lösungsvarianten 4 und 4a ergibt sich weder aus der Einzelbetrachtung NATURA 2000 oder Artenschutz noch aus der übergreifenden Betrachtung beider Aspekte ein entscheidungserheblicher Unterschied. Die Lösungsvariante 4a ist hinsichtlich der zu ermittelnden Konfliktschwere gemäß der Bewertungsmethodik lediglich um 1 Schwere geringer, die Anzahl der Schutzgegenstände ist gleich. Relevant ist auch die gleiche Lage des Damms der beiden Lösungsvarianten im Norden des Albtales und damit am Rand der o.g. Schutzgebiete im Anschluss an die Stadtlage Ettlinsens mit verschiedenen Vorbelastungen. Im Hinblick auf das NSG bedeutet dies, dass durch die Randlage des Beckens der Charakter eines offenen Tallandschaftsraumes grundsätzlich erhalten bleibt. Diese Aspekte sind auch für die Betrachtung der Umweltverträglichkeit relevant. Auch hier ergibt sich in der Zusammenschau ein vergleichsweise geringfügiger Unterschied zwischen den Varianten.

Bei der Betrachtung der Lösungsvariante 4 mit Berücksichtigung des Klimaänderungsfaktors ist vorhabenbedingt eine größere Aufstandsfläche sowie eine etwa 100 m größere Länge des Dammbauwerkwerks und ca. 2,5 m mehr am höchsten Punkt über der Geländeoberfläche erforderlich. In diesem Zusammenhang vergrößert sich auch das Baufeld. Außerdem sind zusätzliche Einstauhöhen und längere Dauern der Betriebsphase für Lösungsvariante 4 zu beschreiben. Hierdurch sind Unterschiede hinsichtlich des Umfangs der Beeinträchtigungen zwischen beiden Varianten feststellbar. Jedoch sind z.B. Kriterien wie die Dauer der Bauphase, der Umfang der Neuversiegelung (Voll- bzw. Teilversiegelung), die bau- und anlagebedingte Beanspruchung von Gewässern, die zusätzlichen vorhabenbedingten Einstauflächen und die betriebsbedingte Verringerung der Überschwemmungsflächen im Bereich der Ablaufstrecke gleich.

Außerdem wird mit der Ausrichtung des Vorhabens mit Klimaänderungsfaktor im Vergleich ohne Klimaänderungsfaktor ein deutlich höheres Hochwasserschutzniveau für die Schutzgegenstände bewirkt. Somit ist die vergleichsweise geringfügig größere Beeinträchtigung der Sachverhalte durch die Lösungsvariante mit Klimaänderungsfaktor vertretbar.

Vergleich Lösungsvariante 5 Durchleitungsvariante mKf und Lösungsvariante 5a Durchleitungsvariante oKf

Beide zu betrachtenden Varianten haben gemeinsam, dass jeweils in zwei Konfliktschwerpunkträumen eingegriffen wird. Somit berühren sie die gleichen Schutzgegenstände:

- FFH-Gebiet DE 7016-343 „Oberwald und Alb in Karlsruhe“
- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit: Bauphase
- Bau- und Kunstdenkmale
- Bodendenkmale
- Stadt- und Landschaftsbild
- Zerschneidung Innerstädtisches Biotopverbundsystem
- LSG „Oberwald“
- Erholungswald

Maßgeblich zur Ermittlung der Gesamtrangfolge sind die Sachverhalte Europäisches Gebiets- und Artenschutzrecht: NATURA 2000 und Artenschutz sowie Auswirkungen auf die im Stadtgebiet von Ettlingen besonders relevanten Schutzgüter Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Pflanzen, Landschaft sowie Kultur- und sonstige Sachgüter.

Sowohl unter Zugrundelegung einer Einzelbetrachtung von NATURA2000 oder Artenschutz als auch aus der Gesamtbetrachtung beider Aspekte stellt sich die Lösungsvariante 5 deutlich schlechter als die Lösungsvariante 5a dar. Entscheidungserhebliches Kriterium beim Vergleich der Lösungsvarianten ist der bau- und anlagebedingte Verlust von Lebensräumen von Arten. Der deutliche Unterschied zwischen Lösungsvariante 5 und 5a wird durch die Lage des Dammbauwerks der Lösungsvariante 5 bedingt. Der Damm der Lösungsvariante 5 greift auch in vergleichsweise sensiblere Bereiche westlich des Scheidgrabens ein. Bei Lösungsvariante 5a sind somit 3 Schutzgegenstände weniger betroffen und 19 Konfliktschweren weniger ermittelt.

Innerhalb des Stadtgebietes von Ettlingen lassen sich durch die Hochwasserschutzmaßnahmen nur geringfügige Unterschiede im Umfang der Beeinträchtigungen ermitteln. Aufgrund des größeren Beckens im Oberwald Erweiterungsraum, mit einem Dammbauwerk, das westlich über den Scheidgraben hinausgeht, kommt es im Zusammenhang der Lösungsvariante 5 gegenüber Lösungsvariante 5a bereits ab einer Jährlichkeit von HQ₂₀ zur betriebsbedingten Beanspruchung und damit einer deutlich höheren Inanspruchnahme von Erholungswald sowie einer Beanspruchung des Wasserschutzgebietes „Durlacher Wald“.

Insgesamt stellt sich die Lösungsvariante 5 schlechter als Lösungsvariante 5a dar.

Gesamtbeurteilung Stufe IIb:

Tabelle 5: Gesamtvariantenvergleich Stufe IIb ohne Klimaänderungsfaktor

Umweltrelevante Sachverhalte	Lösungsvariante 4a Spinnerei groß S1.1 oKf	Lösungsvariante 5a Durchleitungsvariante oKf
Europäisches Gebiets- und Artenschutzrecht: NATURA 2000 und Artenschutz	2	1*
Umweltverträglichkeit	1	2
Naturschutzgebiet „Albtal und Seitentäler“	2	1
Gesamtrangfolge	Kein entscheidungserheblicher Unterschied	

Rang 1 – Variante mit vergleichsweise geringsten Auswirkungen

Rang 2 – Variante mit vergleichsweise größten Auswirkungen

* = kein bedeutsamer Unterschied zur Variante mit nachfolgendem Rang

Vergleich Lösungsvariante 4a Spinnerei groß S1.1 oKf und Lösungsvariante 5a Durchleitungsvariante oKf:

Die Lösungsvarianten 4a und 5a stellen sich unterschiedlich dar. Bei Lösungsvariante 4a wird nur der Konfliktschwerpunktraum Albtal im Anschluss an die Stadtlage von Ettlingen, mit Vorbelastung durch den Gewerbepark Albtal eingegriffen. Bei Lösungsvariante 5a ist ein Eingriff in die zwei Konfliktschwerpunkträume Stadtgebiet Ettlingen und Oberwald Erweiterungsraum erforderlich, wovon einer jedoch deutlich städtisch und ohne Ausweisung als Schutzgebiet für Tiere- und Pflanzen geprägt ist. Hinsichtlich des umweltrelevanten Sachverhalts Europäisches Gebiets- und Artenschutzrecht: NATURA 2000 und Artenschutz ist Lösungsvariante 4a mit größeren Umweltauswirkungen verbunden. Für das FFH-Gebiet „Oberwald und Alb in Karlsruhe“ kann bei Lösungsvariante 5a lediglich die Erheblichkeit eines Schutzgegenstandes identifiziert werden. Durch das Becken der Lösungsvariante 4a sind fünf Schutzgegenstände des FFH-Gebietes „Albtal mit Seitentälern“ betroffen. Bei Betrachtung der Artenschutzbelange stellt es sich ähnlich dar. Die Summe der Konfliktschweren unterscheidet sich zugunsten der Lösungsvariante 5a, so dass diese die rechnerisch beste Lösung ergibt. Da Eingriffe in das Albtal ausbleiben und im Oberwald Erweiterungsraum vergleichsweise die geringsten Beeinträchtigungen für die betrachteten Arten eintreten, ist die Lösungsvariante 5a die diesbezüglich vergleichsweise günstigere Variante. Auch in Bezug auf das NSG stellt sich Lösungsvariante 5a besser dar, da hier kein Eingriff in das NSG erfolgt.

Anders verhält es sich hinsichtlich des Sachverhalts Umweltverträglichkeit. Hier stellt sich die Lösungsvariante 5a schlechter dar, da sie zahlreiche gewässerbegleitende bauliche Maßnahmen z.B. Anhebungen bzw. Neubauten von Dämmen, Mauern und Brücken in der Ettlinger Kernstadt sowie in den Stadtrandzonen Süd und Nord auf einer Länge von etwa 4 km vorsieht. Die Baumaßnahmen haben erhebliche Veränderungen von historisch gewachsenen Sichtbeziehungen, Kulturdenkmalen sowie des Stadt- und Landschaftsbildes zur Folge. Die Bauphase innerhalb eines dicht besiedelten Stadtgebietes ist für ca. 9 Jahre angesetzt. Die Bauphase verursacht entsprechende Immissionen in Form von Schall, Staub und Erschütterungen auf die Bevölkerung. Das innerstädtische Biotopverbundsystem wird auf einer Länge von etwa 4 km und in einem Umfang von ca. 1,5 ha Verlust von überwiegend gewässerbegleitenden Gehölz- und Waldstrukturen und zahlreichen Einzelbäumen erheblich beeinträchtigt. Dazu kommen erhebliche Umweltauswirkungen im Oberwald Erweiterungsraum mit einem Dammbauwerk sowie dem vorhabenbedingten Einstau.

In der Zusammenschau lässt sich zwischen Lösungsvariante 5a und Lösungsvariante 4a kein entscheidungserheblicher Unterschied feststellen.

5 Kosten-Nutzen-Analyse

Neben der umweltfachlichen Effizienz der ausgewählten Vorzugslösung sind die Kosten naturgemäß von erheblicher Bedeutung für die Variantenentscheidung der Vorhabenträger. Die höchstrichterliche Rechtsprechung lässt Kostenargumente, insbesondere den Nutzen-Kosten-Vergleich, als Entscheidungskriterien in der Planfeststellung und in der Abwägung zu. Dies entnimmt das Bundesverwaltungsgericht den grundsätzlichen Vorgaben der Bundeshaushaltsordnung und entsprechenden Haushaltsordnungen der Länder, die die Grundsätze der Sparsamkeit und der Wirtschaftlichkeit zu Maßstäben des Verwaltungshandelns machen.

Die Betrachtung der Kosten und Nutzen einer Hochwasserschutzmaßnahme sind für die Landesförderung von kommunalen Maßnahmen von entscheidender Bedeutung. Eine Förderung kommt nur dann in Betracht, wenn die Wirtschaftlichkeit der geplanten Hochwasserschutzmaßnahme ohne Berücksichtigung des Klimaänderungsfaktors (Kf) größer oder gleich 1,0 ist. Wird dieser Wert unterschritten, gibt es keine Förderung.

Vor diesem Hintergrund ist die Kosten-Nutzen-Analyse von UNGER Ingenieure einzuordnen.

Nutzen-Kosten-Analysen sind auf der Grundlage einer standardisierten Methodik zu erstellen, die eine einheitliche Vorgehensweise beim Nachweis der Wirtschaftlichkeit von Hochwasserschutzmaßnahmen sicherstellen soll. Nachdem UNGER Ingenieure die Wirtschaftlichkeit der Lösungsvarianten ohne und mit Klimaänderungsfaktor berechnet hatten, haben sich die Vorgaben für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen erst kürzlich erheblich geändert. Seit dem 01.03.2019 müssen Hochwasserschutzmaßnahmen auf der Grundlage der „Arbeitshilfe zur Bewertung von Hochwasserschutzmaßnahmen in Baden-Württemberg“ bewertet werden.

Nach dieser Arbeitshilfe setzt sich die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme aus der rechen-technisch nachweisbaren ökonomischen Effizienz (Teilbilanz 1 = monetäre Wirtschaftlichkeit) und den weiteren Projektwirkungen (Teilbilanz 2 = schutzgutbezogene Zuschläge) zusammen. Die monetäre Wirtschaftlichkeit ist der Quotient aus dem Jahresnutzen (Mio. Euro/Jahr) mit den Jahreskosten (Mio. Euro/Jahr). Die schutzgutbezogenen Zuschläge Z_M (menschliche Gesundheit), Z_K (Kultur), Z_U (Umwelt), Z_I (Infrastruktur) und Z_{WRRL} (Ziele Wasserrahmenrichtlinie) werden hinzuaddiert.

Eine wesentliche Grundlage auf der Kostenseite sind die gesamten Investitionskosten einer Maßnahme, die sich aus den Kostenbestandteilen Bauwerkskosten, Kosten für Flächeninanspruchnahme, Vorarbeiten und Bau- und Erschließungskosten (Kostengruppen 100, 200 und 700) sowie den Kosten der Ausgleichsmaßnahmen zusammensetzen (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Zusammenfassende Darstellung der gesamten Investitionskosten der Lösungsvarianten

Lösungsvariante	Bauwerkskosten (Mio. Euro netto)	Kostengruppen 100, 200, 700 (i. Wes. Bau-nebenkosten) (Mio. Euro netto)	Kosten Ausgleichsmaßnahmen (Mio. Euro netto)	Gesamtkosten (Mio. Euro netto)
1 („Neurod klein“ mit Kf)	16,81	4,20	4,75	25,76
2 („Spinnerei klein“ mit Kf)	19,41	4,85	3,76	28,02
3 („Neurod groß“ mit Kf)	18,27	4,57	2,72	25,56
4 („Spinnerei groß“ mit Kf)	18,94	4,74	2,46	26,14
4a („Spinnerei groß“ ohne Kf)	14,74	3,68	2,19	20,61
5 („Durchleitungsvariante“ mit Kf)	46,25	11,56	4,36	62,17
5a („Durchleitungsvariante“ ohne Kf)	42,07	10,52	3,55	56,14

Im Ergebnis lässt sich feststellen, dass die gesamten Investitionskosten für die Lösungsvarianten 1 bis 4 und 4a mit Becken im Albtal zwischen ca. 21 Mio. Euro und ca. 28 Mio. Euro netto liegen. Die Gesamtkosten des Beckens Spinnerei groß ohne Klimaänderungsfaktor betragen etwa 21 Mio. Euro netto. Dem gegenüber sind beide Durchleitungsvarianten mit und ohne Klimaänderungsfaktor erheblich teurer. Ohne Klimaänderungsfaktor betragen die Gesamtkosten der Durchleitungsvariante rund 56 Mio. Euro netto und mit Klimaänderungsfaktor etwa 62 Mio. Euro netto.

Die Berechnungen der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme nach der neu eingeführten Arbeitshilfe sind sehr aufwändig und umfangreich. Da die Arbeitshilfe erst vor wenigen Wochen eingeführt wurde, liegen noch keine abschließenden Ergebnisse vor.

Nach dem derzeitigen Stand der Bearbeitung der Kosten-Nutzen-Analyse lässt sich für die Wirtschaftlichkeit der Lösungsvarianten Folgendes aussagen:

Lösungsvariante 1 („Neurod klein“ mit Kf):	> 1,0 (wirtschaftlich)
Lösungsvariante 2 („Spinnerei klein“ mit Kf):	> 1,0 (wirtschaftlich)
Lösungsvariante 3 („Neurod groß“ mit Kf):	> 1,0 (wirtschaftlich)
Lösungsvariante 4 („Spinnerei groß“ mit Kf):	> 1,0 (wirtschaftlich)
Lösungsvariante 4a („Spinnerei groß“ ohne Kf):	ca. 1,0 (Bereich der Wirtschaftlichkeit)
Lösungsvariante 5 („Durchleitungsvariante“ mit Kf):	> 1,0 (wirtschaftlich)
Lösungsvariante 5a („Durchleitungsvariante“ ohne Kf):	< 1,0 (nicht wirtschaftlich)

Nach dem derzeitigen Arbeitsstand der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung gilt als gesichert, dass die Lösungsvarianten 1 bis 4 die Wirtschaftlichkeitsgrenze von 1,0 deutlich überschreiten. Der Wirtschaftlichkeitsfaktor des Beckens Spinnerei groß mit Klimaänderungsfaktor wird etwa den Faktor von 2,0 deutlich überschreiten. Damit liegt ökonomische Effizienz vor. Das Becken Spinnerei groß ohne Klimaänderungsfaktor liegt nach den derzeitigen Berechnungen im Bereich der Wirtschaftlichkeit. Die Durchleitungsvariante ohne Klimaänderungsfaktor erweist sich als ökonomisch nicht effizient.

6 Bestimmung der Vorzugslösung

Im Ergebnis eines umfangreichen Prozesses des Variantenvergleichs unter umweltfachlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist festzustellen, dass die Lösungsvariante 4 mit Klimaänderungsfaktor mit dem Becken Spinnerei groß die Vorzugslösung darstellt (siehe Abbildung 8). Dies lässt sich zusammengefasst wie folgt begründen:

1. Im Ergebnis des umweltfachlichen Variantenvergleichs mit Klimaänderungsfaktor weist die Lösungsvariante 4 Spinnerei groß die vergleichsweise geringsten Umweltauswirkungen auf.
2. Zwischen den Lösungsvarianten Spinnerei groß mit und ohne Klimaänderungsfaktor ergeben sich aus umweltfachlicher Sicht keine bedeutsamen Unterschiede. Die vergleichsweise geringfügig größere Beeinträchtigung am gleichen Standort ist daher aus umweltfachlicher Sicht vertretbar. Mit dem Klimaänderungsfaktor wird ein deutlich höheres Hochwasserschutzniveau erreicht.
3. Ein Hochwasserschutz ohne Berücksichtigung des Klimaänderungsfaktors greift nach Auffassung der Vorhabenträger zu kurz und ist keine zukunftsichere Maßnahme.
4. Die Lösungsvariante 4 – Spinnerei groß mit Klimaänderungsfaktor überschreitet die Wirtschaftlichkeitsgrenze von 1,0 deutlich und ist ökonomisch effizient. Die Durchleitungsvarianten scheiden letztlich aus. Die Durchleitungsvariante mit Klimaänderungsfaktor ist nach den derzeitigen Berechnungen zwar wirtschaftlich. Die Gesamtkosten der Durchleitungsvarianten mit bzw. ohne Klimaänderungsfaktor betragen jedoch mindestens das Doppelte der Lösungsvariante 4 – Spinnerei groß mit Klimaänderungsfaktor. Die Durchleitungsvarianten sind zudem nachzeitigem Stand nicht förderfähig, da die Durchleitungsvariante ohne Klimaänderungsfaktor, die für die Förderfähigkeit relevant ist, unter der Wirtschaftlichkeitsgrenze liegt.

