

Lebensraum Dünneren Oensingen bis Olten - Hochwasserschutz und Aufwertung / Bewilli- gung eines Verpflichtungskredites (Gesamtvor- haben)

Botschaft und Entwurf des Regierungsrates
an den Kantonsrat von Solothurn
vom 14. Januar 2025, RRB Nr. 2025/33

Zuständiges Departement

Bau- und Justizdepartement

Vorberatende Kommissionen

Umwelt-, Bau- und Wirtschaftskommission
Finanzkommission

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	3
1. Ausgangslage.....	5
2. Projektbeschreibung	5
2.1 Projektperimeter.....	6
2.2 Projektorganisation	6
2.3 Ziele und Bemessung	7
2.4 Herleitung und Zweckmässigkeit	7
2.5 Vorgesehene Massnahmen.....	8
2.5.1 Zusammenfassung der Massnahmen.....	8
2.5.2 Massnahmen ausserhalb Siedlungsraum.....	8
2.5.3 Massnahmen innerhalb Siedlungsraum	9
2.5.4 Hotspots Naherholung und Natur	9
2.5.5 Optimierung Hochwasserschutzmassnahmen in Olten	12
2.5.6 Weitere Massnahmen	13
2.5.7 Etappierungsplanung	14
3. Auswirkungen.....	14
3.1 Wirkung der Massnahmen	14
3.1.1 Nachhaltiger Hochwasserschutz	14
3.1.2 Umwelt, Ökologie und Natur	14
3.1.3 Landwirtschaft, Landbedarf	15
3.1.4 Landschafts- und Ortsbild	15
3.1.5 Attraktive Naherholung	15
3.2 Investitionskosten	15
3.3 Finanzierung.....	16
3.4 Folgen für die Gemeinden.....	17
3.5 Zukünftiger Gewässerunterhalt	17
3.6 Betroffenes Grundeigentum	17
3.7 Wirtschaftlichkeit.....	17
4. Verhältnis zur Planung	18
5. Rechtliches	18
5.1 Rechtmässigkeit	18
5.2 Zuständigkeit.....	18
6. Antrag.....	18
7. Beschlussesentwurf.....	20

Kurzfassung

Für einen zeitgemässen Hochwasserschutz und die Aufwertung des Fliessgewässers strebt der Kanton Solothurn die umfassende Verbesserung des «Lebensraums Dünner» an. Das Vorhaben umfasst die unteren 19 km der Dünner von der Gemeindegrenze Balsthal/Oensingen bis Olten mit Berücksichtigung des Bipperbachs in Oensingen und Niederbipp. Die Abflusskapazität entspricht nicht dem heutigen Schutzziel eines HQ₁₀₀ (Hochwasserereignis, das in diesem Ausmass statistisch gesehen alle hundert Jahre eintrifft). Bei grossen Hochwasserereignissen muss in der sich rasch entwickelnden Wirtschaftsregion mit Schäden von gegen 700 Millionen Franken gerechnet werden. Die über 80-jährigen Schutzbauten sind abschnittsweise überaltert. Das Potenzial der Dünner als Lebensraum sowie landschafts- und siedlungsprägendes Element wird nicht ausgeschöpft.

Das Vorhaben beinhaltet eine umfassende Kapazitätserweiterung der Dünner über den gesamten Streckenabschnitt und deckt das angestrebte Schutzziel HQ₁₀₀ vollumfänglich ab. Der oberirdische Flussraum wird - wo möglich - breiter, die Böschungen weniger steil. Im Siedlungsraum sind abschnittsweise Ufererhöhungen in Form von Terrainerhöhungen oder Mauern notwendig. Gleichzeitig wird hier die Zugänglichkeit und Erlebbarkeit der Dünner verbessert. Der Geschiebesammler in Oensingen wird für eine natürliche Geschiebebewirtschaftung saniert. Es entstehen je zwei Hotspots mit dem Fokus Natur (bei Oberbuchsiten und bei Wangen bei Olten) und für Freizeit (bei Oensingen, dem Geschiebesammler überlagert, und bei Hägendorf).

Die Stärken des Vorhabens liegen in einem widerstandsfähigen Hochwasserschutz, dem Schaffen eines natürlichen Geschiebehaushalts, dem Gestaltungsspielraum für Naturräume, der Möglichkeit zur Schaffung von attraktiven Lebensräumen sowie den klaren Voraussetzungen für die Landwirtschaft.

Das Vorhaben entspricht der Vorprojektvariante «Ausbauen und Aufwerten», die aufgrund eines fundierten Variantenvergleichs als Bestvariante bestimmt wurde. Es beinhaltet ebenfalls die im Rahmen des fraktionsübergreifenden Auftrages «Variante Fokus Hochwasserschutz» vom Kantonsrat beschlossenen Projektoptimierungen zur Reduktion der landwirtschaftlichen Betroffenheit (KRB Nr. A 0117/2022 vom 22. März 2023). Die Erarbeitung erfolgte unter Berücksichtigung der eidgenössischen und kantonalen Vorgaben sowie unter intensivem Einbezug der Gemeinden und weiteren Interessensvertretungen. Das Vorhaben wird als Teil der Richtplananpassung 2022 im ersten Halbjahr 2025 im kantonalen Richtplan festgesetzt.

Die bauliche Realisierung erfolgt voraussichtlich in sieben Etappen ab ca. 2028. Es ist insgesamt mit 15-20 Jahren Bauzeit zu rechnen. Für die planerische und bauliche Umsetzung des Gesamtvorhabens «Lebensraum Dünner» ist ein Verpflichtungskredit notwendig.

Der beantragte Verpflichtungskredit beträgt 200 Mio. Franken. Er umfasst einerseits den vom Kantonsrat am 5. Juli 2023 beschlossenen Verpflichtungskredit für erste Projektierungsarbeiten über 4,5 Mio. Franken, andererseits die Deckung der nunmehr in den kommenden Jahrzehnten anstehenden Arbeiten zur Umsetzung des Gesamtvorhabens.

An den Kosten beteiligen sich Dritte, welche durch ihre Werkleitungen, Brückenbauwerke oder anderweitig vom Projekt betroffen sind, mit mindestens 10 Mio. Franken. Der Bund beteiligt sich mit rund 67 bis 86 Mio. Franken (35-45 % Beiträge Hochwasserschutz an die beitragsberechtigten Kosten) und die 13 Anstössergemeinden mit rund 19 Mio. Franken (rund 10 % der beitragsberechtigten Kosten). Die verbleibenden Nettoinvestitionen betragen 100 Mio. Franken. Sie unterliegen der obligatorischen Volksabstimmung. Der Kantonsanteil wird aus den für die Gewässernutzung erhobenen Gebühren und Wasserzinsen gemäss § 165 Abs. 1 Buchstabe a des Gesetzes über Wasser, Boden und Abfall (GWBA; BGS 712.15) vom 4. März 2009 finanziert.

Der Bundesbeitrag Wasserbau beruht auf den provisorischen Angaben des Bundesamtes für Umwelt. Die definitive Festsetzung erfolgt pro Bauetappe erst nach Vorliegen der jeweiligen Plan-genehmigung resp. erfolgter kantonaler Volksabstimmung über den Verpflichtungskredit für das Gesamtvorhaben. Die Bundesbeteiligung bei den Wasserbaukosten erfolgt u. a. deshalb, weil das Projekt ein positives Nutzen-Kosten-Verhältnis aufweist.

Das Vorhaben ist im integrierten Aufgaben- und Finanzplan (IAFP) 2025-2028 (Regierungsrats-beschluss RRB Nr. 2024/480 vom 26. März 2024 und RRB Nr. 2024/822 vom 28. Mai 2024 bzw. im KRB Nr. SGB 0043/2024 vom 26. Juni 2024 erwähnt und in der Mehrjahresplanung Wasserbau ab 2024 (RRB Nr. 2023/1564 vom 26. September 2023 bzw. KRB Nr. SGB xxx/2024 vom xx. Dezember 2024 [Hinweis: Wird nach der Kantonsratssession im Dezember noch ergänzt]) des Amtes für Umwelt enthalten.

Zudem ist das Projekt Bestandteil der Umsetzung des kantonsrätlichen Vorstosses «Verbesserter Hochwasserschutz im Niederamt und Olten» (A 0119/2007).

Sehr geehrter Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

Wir unterbreiten Ihnen nachfolgend Botschaft und Entwurf über das Projekt Lebensraum Dünnern Oensingen bis Olten - Hochwasserschutz und Aufwertung / Bewilligung eines Verpflichtungskredites (Gesamtvorhaben).

1. Ausgangslage

Die Abflusskapazität und die Gestaltung der Dünnern und ihres Gewässerraumes entsprechen heute nicht mehr den Ansprüchen an einen zeitgemässen Hochwasserschutz mit dem Schutzziel HQ₁₀₀ (Hochwasserereignis, das in seinem Ausmass statistisch gesehen alle hundert Jahre eintrifft). Bei einem Starkregenereignis muss zwischen Oensingen und Olten mit grossflächigen Wasseraustritten gerechnet werden (siehe Abbildung 1). Das Schadenausmass - mehrheitlich ist Industrie und Gewerbe betroffen - beträgt basierend auf der Version EconoMe 5.1¹⁾ (Stand Sommer 2023) des Bundes für ein HQ₁₀₀ 680 Mio. Franken. Darüber hinaus bestehen aufgrund der nahezu vollständigen Kanalisierung und künstlichen Hartverbauung des Fliessgewässers markante Defizite in Sachen Morphologie, Ökologie und Geschiebehaushalt. Als Lebensraum für den Menschen wird die Dünnern kaum wahrgenommen und genutzt, es bestehen nur wenige Wege und Zugänge zum Wasser.



Abbildung 1: Intensitätskarte und betroffene Bereiche bei Hochwasser Dünnern HQ₁₀₀

2. Projektbeschreibung

Das Vorhaben entspricht der Vorprojektvariante «Ausbauen und Aufwerten», die aufgrund eines fundierten Variantenvergleichs als Bestvariante bestimmt wurde. Es erfuhr im Rahmen des fraktionsübergreifenden Auftrages «Variante Fokus Hochwasserschutz» (Nr. A 0117/2022 vom 22. März 2023) Projektoptimierungen zur Reduktion der landwirtschaftlichen Flächenbeanspruchung. Die Erarbeitung erfolgte unter Berücksichtigung der eidgenössischen und kantonalen

¹⁾ Online-Tool zur standardisierten Beurteilung der Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen; vom BAFU geforderte Anwendung des Tools.

Vorgaben sowie unter intensivem Einbezug der Gemeinden und weiteren Interessensvertretungen (vgl. 2.2). Das Vorhaben ist Teil der Richtplananpassung 2022 und wird im ersten Halbjahr 2025 im kantonalen Richtplan festgesetzt.

2.1 Projektperimeter

Der Perimeter des Vorhabens «Lebensraum Dünern» umfasst die unteren 19 km der Dünern von der Gemeindegrenze Balsthal/Oensing bis Olten mit Berücksichtigung des Bipperbachs in Oensing und Niederbipp. Die elf Anstössergemeinden sind: Oensing, Kestenholz, Oberbuchsiten, Neuendorf, Egerkingen, Hägendorf, Gunzgen, Kappel, Rickenbach, Wangen bei Olten und Olten. Die Gemeinden Niederbuchsiten und Härkingen weisen keinen direkten Dünernanstoß auf, befinden sich jedoch im potenziellen Überflutungsbereich.

Die Gäu-Ebene und der Raum Olten sind abwechselnd städtisch, ländlich und agglomerationsgeprägt (siehe Abbildung 2). Die Landwirtschaft ist eine wichtige raumwirksame Tätigkeit. Die Industrie- und Logistikgebiete, hauptsächlich zwischen Oberbuchsiten und Hägendorf, erfahren eine zunehmende Weiterentwicklung und werden zu flächendeckenden Clustern zusammenwachsen. In Olten fliesst die Dünern auf engem Raum durch das Stadtgefüge.

Somit ist das Vorhaben in eine sich stark entwickelnde Wirtschaftsregion mit dem aktuell grössten Bevölkerungswachstum im Kanton Solothurn eingebettet.

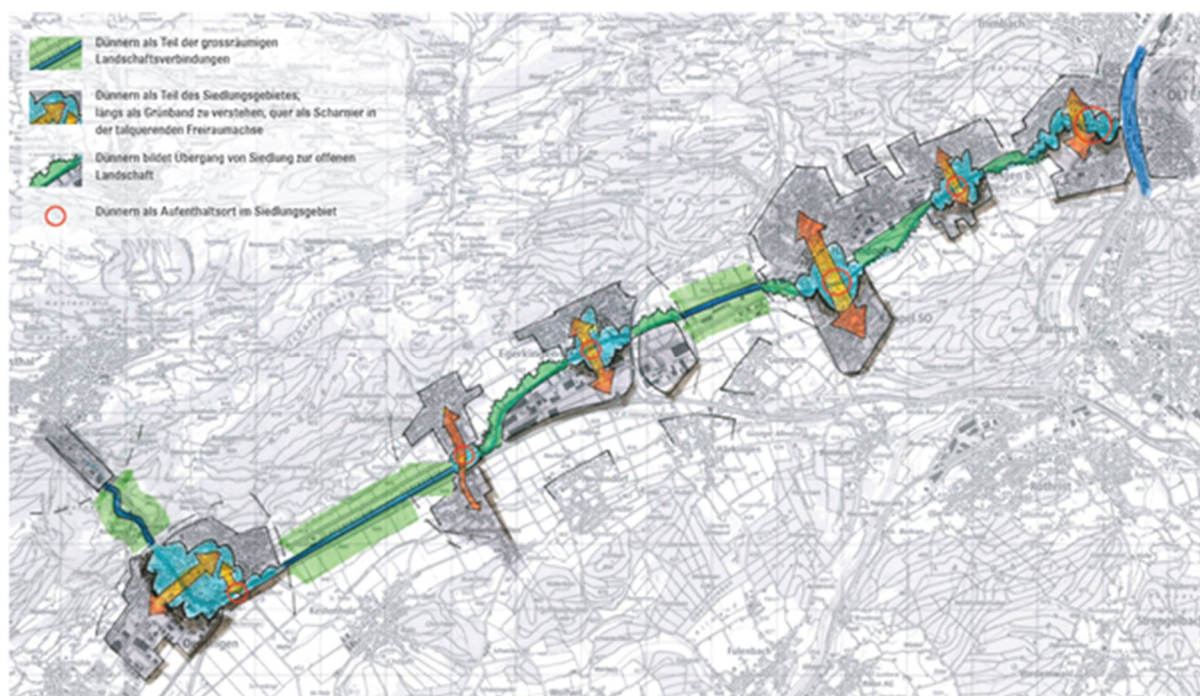


Abbildung 2: Räumlicher Kontext von Lebensraum Dünern mit dem Siedlungsgebiet (grau) und den grossräumigen Landschaftsverbindungen (grün) (Quelle: Konzept Natur und Erholung)

2.2 Projektorganisation

Die Projektträgerschaft bzw. spätere Bauherrschaft liegt beim Bau- und Justizdepartement BJD, Amt für Umwelt AfU.

Der Lenkungsausschuss ist verantwortlich für die strategische Leitung des Vorhabens. Er setzt sich zusammen aus Vertretungen der betroffenen Ämter. Weiter sind das Bau- und Justizdepartement BJD, das Bundesamt für Umwelt BAFU (Sektion Hochwasserschutz) sowie das Bundesamt

für Strassen ASTRA (Projektleitung 6-Streifen-Ausbau N1 Luterbach-Härkingen) sowie die Präsidien der Gemeindepräsidentenkonferenzen Gäu GPG und Untergäu GPKU sowie der Stadt Olten vertreten.

Das Projektteam umfasst die Projektleitung des Amtes für Umwelt, ergänzt mit Vertretungen von Interessengruppen aus der Region: Vertreter der Gemeindepräsidentenkonferenzen Gäu GPG und Untergäu GPKU, Stadt Olten, Landwirtschaft und Umweltverbänden. Es begleitet die Projekterarbeitung auf der operativen Ebene. Für jede Bauetappe (siehe Abschnitt 2.5.7) wird ein separates Projektteam mit regionalem Bezug eingesetzt.

In der Begleitgruppe nehmen sämtliche Gemeinden und Interessensvertretungen (Umwelt, Fischerei, Landwirtschaft, Wasserversorgung, Abwasserreinigung, Agroscope) Einsitz. Die Begleitgruppe dient als Echogruppe für das Projekt.

Die Projektorganisation sah in der bisherigen Planung eine möglichst partizipative Projektentwicklung unter Einbezug der verschiedenen Interessen und Ansprüche vor. Während der etappenweisen baulichen Umsetzung wird der Fokus der Organisation noch stärker auf die lokale Ebene gerichtet.

2.3 Ziele und Bemessung

Bezüglich Hochwasser ist ein präventiver Schutz vor einem hundertjährlich wiederkehrenden Hochwasser (HQ₁₀₀) im gesamten Abschnitt massgebend und bemessungsrelevant. Deshalb wird das HQ₁₀₀ als Hochwasserschutzziel festgelegt. Die Erhöhung des Schutzziels (bisherige Ausrichtung HQ₅₀) erklärt sich in erster Linie mit der intensiven Siedlungsentwicklung der vergangenen Jahrzehnte und der damit verbundenen Erhöhung des Schadenausmasses.

Weiterführende Ziele sind: Eine möglichst natürliche Wasser- und Geschiebemanagement, die Aufwertung des natürlichen Lebensraums, die Verbesserung der Fischgängigkeit, die möglichst geringe Beanspruchung von Landwirtschaftsland, die möglichst geringe Beeinträchtigung des Orts- und Landschaftsbilds sowie die Schaffung von attraktiven Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten.

2.4 Herleitung und Zweckmässigkeit

Nach verschiedenen abschnittbezogenen Studien, die zum Teil auf erhebliche Kritik stiessen, erarbeitete das Amt für Umwelt ab 2018 eine umfassende Vorstudie für den gesamten Abschnitt von Oensingen bis Olten und darauf aufbauend einen vollständigen Variantenfächer. Dieser umfasste Ausbau- bzw. Durchleitungsvarianten (Entwicklung des bestehenden Fliessgewässers), Rückhaltevarianten (mit Retentionsräumen südlich von Oensingen) sowie Ableitvarianten (mit Entlastungsstollen nach Süden zur Aare). Die Varianten und Untervarianten wurden bei den Fachstellen von Bund und Kanton sowie bei den betroffenen Gemeinden und Interessengruppen vernehmlassert und mittels einer Nutzwertanalyse verglichen. In der Beurteilung erwiesen sich insbesondere die Ableitvarianten aufgrund eines schlechten Nutzen-Kosten-Verhältnisses als unzweckmässig.

In der Folge liess das Amt für Umwelt zwei Varianten auf der Stufe Vorprojekt ausarbeiten:

- Die Variante «Ausbauen und Aufwerten» besteht aus der umfassenden Kapazitätserweiterung des Fliessgewässers auf dem gesamten Streckenabschnitt.
- Die Variante «Rückhalten und Aufwerten» umfasst als Schlüsselmassnahme ein im Hochwasserfall einsetzbares Rückhaltebecken («Dünnerngrube») südlich von Oensingen sowie den Ausbau des Fliessgewässers im weiteren Verlauf, jedoch in geringerem Ausmass als bei der Variante «Ausbauen und Aufwerten».

Ein detaillierter Variantenvergleich zeigte für die Variante «Ausbauen und Aufwerten» die höhere Zweckmässigkeit auf. Die Stärken sind der widerstandsfähigere Hochwasserschutz, der grössere Gestaltungsspielraum für Naturräume, die klaren Voraussetzungen für die Landwirtschaft und das Potenzial für attraktive Lebensräume. Diese Vorteile überwiegen gegenüber den leicht höheren Erstellungskosten und den auffälliger ausfallenden Eingriffen im Siedlungsraum. Ergänzende externe Gutachten, eine Nutzwertanalyse und Nutzen-Kosten-Berechnungen bestätigten dieses Resultat (vgl. Kapitel 3) und bekräftigten die Projektträgerschaft, «Ausbauen und Aufwerten» als Bestvariante zu bestimmen.

2.5 Vorgesehene Massnahmen

Die untenstehenden Ausführungen und Massnahmenbeschriebe basieren auf einem Vorprojekt. Damit sind die baulich optimalen Lösungen beschrieben und vordimensioniert. Die weitere Detaillierung ist Bestandteil der etappenweisen Folgeplanung auf Stufe Bauprojekt. Pro Etappe wird ein planungsrechtliches Bewilligungsverfahren zu durchlaufen sein, welches eine kantonale Nutzungsplanung und eine Umweltverträglichkeitsprüfung umfassen.

2.5.1 Zusammenfassung der Massnahmen

Das Vorhaben beinhaltet eine umfassende Kapazitätserweiterung der Dünnern über den gesamten Streckenabschnitt. Das Gerinne wird auf eine Wassermenge von 140 m³/s (Höhe Oensingen) bis 160 m³/s (Höhe Olten) inklusive eines zeitgemässen Freibords (Reserve für Treibgut sowie Unsicherheiten bei der Bemessung hinsichtlich Sohlenlage, Kurvenüberhöhungen, Wellenbildung) ausgebaut. Der oberirdische Flussraum wird, wo möglich, breiter, die Böschungen weniger steil. Abschnittsweise sind Ufererhöhungen in Form von Terrainerhöhungen oder Mauern notwendig (v. a. im Siedlungsraum). Der Geschiebesammler in Oensingen wird für eine natürliche Geschiebebewirtschaftung saniert. Zudem entstehen je zwei Hotspots mit dem Fokus Natur (Oberbuchsitzen und Wangen bei Olten) und Naherholung (Oensingen, dem Geschiebesammler überlagert, und Hägendorf).

Die Ausscheidung des gesetzlich vorgeschriebenen und unabhängig von einem Wasserbauprojekt erforderlichen minimalen Gewässerraums entlang der Dünnern ist Sache der kommunalen Ortsplanungen und ist auf weiten Strecken bereits grundeigentümerverbindlich erfolgt. Die wasserbaulichen Massnahmen beschränken sich auf den minimalen Gewässerraum. Punktuelle Ausnahme bilden die drei Hotspots «Äussere Klus», «Neumatten» und «Grossmatt» (vgl. 2.5.4). Der vierte Hotspot in Wangen bei Olten wurde als ökologische Ausgleichs- und Ersatzmassnahme des Verkehrsprojekts «Entlastung Region Olten» bereits auf rund zwei Drittel der damals geplanten Länge erstellt. Im Rahmen des Projekts «Lebensraum Dünnern» wird das letzte Drittel realisiert.

2.5.2 Massnahmen ausserhalb Siedlungsraum

Ausserhalb des Siedlungsgebiets wird mehrheitlich die gesamte Breite des ausgeschiedenen Gewässerraums zugunsten des Flussraums genutzt (siehe Abbildung 3). Die Hartverbauung der Gerinnesohle wird aufgehoben und das Gerinne wird generell breiter und die Böschungen flacher. Es wird eine durchgehende Nieder- und Mittelwasserrinne geschaffen und es erfolgt eine weitgehende Wiederbestockung der Uferbereiche zur Beschattung des Gewässers (Einfluss auf Wassertemperatur).

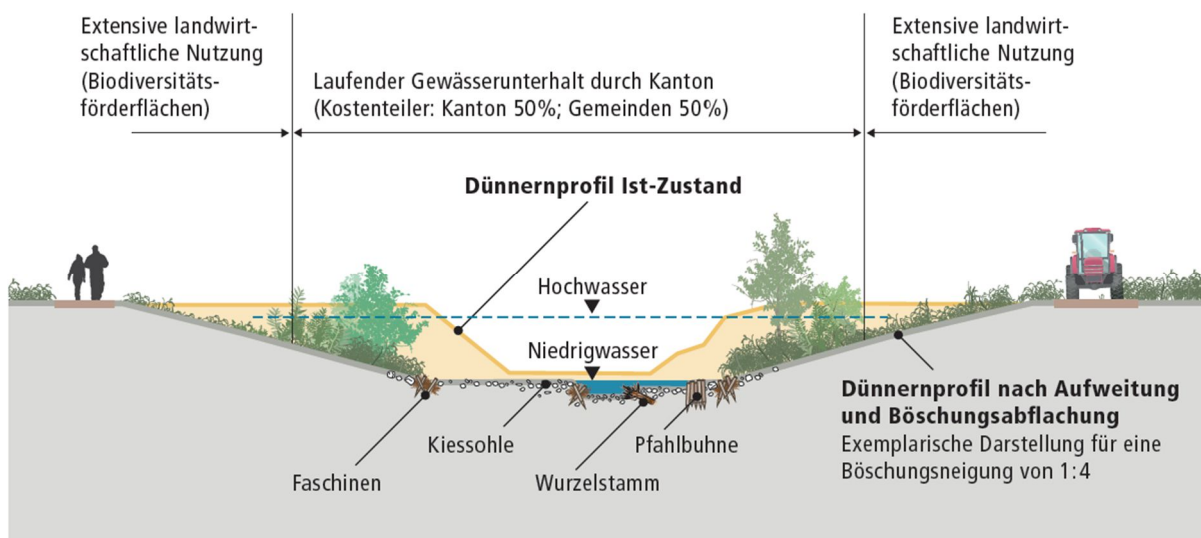


Abbildung 3: Visualisierungen der Massnahmen typisch für Abschnitte ausserhalb des Siedlungsraums

2.5.3 Massnahmen innerhalb Siedlungsraum

Im Siedlungsraum ist es aufgrund der knappen Platzverhältnisse oft nicht möglich, das Gerinne zu verbreitern (siehe Abbildung 4). Kapazitätserhöhungen erfolgen meistens anhand von Erhöhungen der Borde (Mauern, Terrain), lokalen Sohlenabsenkungen oder von Uferversteilungen (für Olten werden weitere Lösungen geprüft, vgl. 2.5.5). Ufer und Sohle werden so weit als möglich aufgewertet. Unter anderem ist auch in diesen Abschnitten die Ausbildung einer Nieder- und Mittelwasserrinne vorgesehen.



Abbildung 4: Visualisierungen vor und nach Massnahmen typisch für Abschnitte im Siedlungsraum

2.5.4 Hotspots Naherholung und Natur

In den zwei Hotspots Naherholung «Äussere Klus» Oensingen (im Bereich des heutigen Geschiesammlers) und «Grossmatt» Hägendorf liegt der Fokus auf der Förderung und Verbesserung der Erholungsnutzung (siehe Abbildung 5). Die wasserbaulichen Massnahmen sehen dort eine Verbreiterung des Gerinnes mit einer Abflachung der Böschungen/Flachufer vor. Der Zugang zur Dünnern wird verbessert und die Flusslandschaft für Naherholungssuchende attraktiver und erlebbarer.

In den beiden Hotspots Natur «Neumatten» Oberbuchsiten und «Chrummatt» Wangen bei Olten steht die Natur im Vordergrund. Als Massnahmen sind Aufweitungen des Gerinnes und eine naturnahe Gestaltung der Uferbereiche vorgesehen. Damit es zu möglichst wenig Störungen für Flora und Fauna kommt, wird der Zugang für Naherholungssuchende mittels Besucherlenkung und -information gesteuert und der Zugang erschwert.

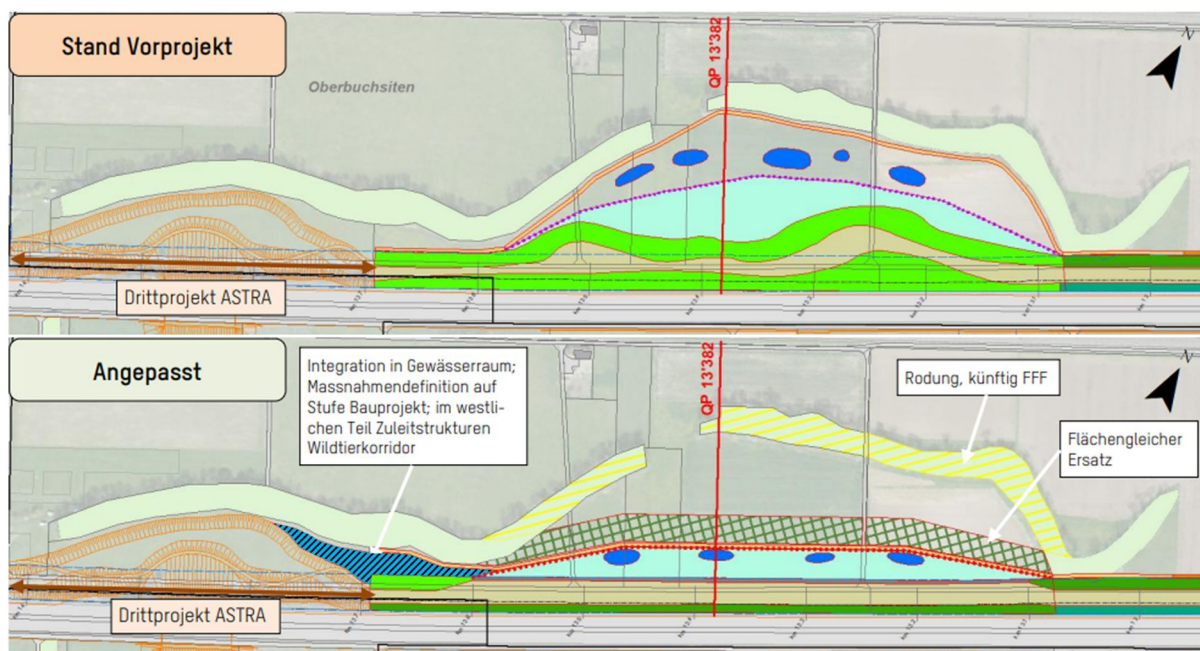


Abbildung 6: Vorgeschlagene landwirtschaftliche Optimierungen beim Hotspot Neumatten

Falls die vorgesehene Verschiebung des Gehölzstreifens hin zur Dünnern aus rechtlichen Gründen nicht realisiert werden kann, sah der erwähnte Beschluss des Kantonsrats vor, dass auf die Inanspruchnahme der östlich direkt an den geplanten Wildtierübergang (Projekt ASTRA) angrenzende, gemäss Abbildung 6 hellblau eingefärbte und schraffierte Zusatzfläche (Fläche 0.26 ha) verzichtet wird.

Die beschriebenen Anpassungen wurden zusammen mit fünf Kantonsrätinnen und Kantonsräten aus den Bereichen Landwirtschaft und Umwelt erarbeitet.

Die Projektoptimierungen wurden nach dem Kantonsratsbeschluss dem Bund zur Vernehmlassung eingereicht. Im November 2023 beurteilte das Bundesamt für Umwelt BAFU die geplante Verschiebung des Gehölzstreifens im Bereich des Hotspots Neumatten aufgrund Art. 5 des Waldgesetzes (WaG; SR 921.0) als nicht bewilligungsfähig. Die Regierung des Kantons Solothurn wandte sich daraufhin im Februar 2024 mit einem Schreiben an Bundesrat Röstli, Leiter des zuständigen Departementes für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), in welchem sie ihre Beurteilung der im Hotspot «Neumatten» vorgesehene Anpassung erläuterte und darum bat, die abschlägige Beurteilung des BAFU nochmals zu prüfen. Im Juni 2024 erhielten Regierungsrätin Sandra Kolly mit einer Delegation des Departementes und des kantonalen Amtes für Umwelt Gelegenheit die Projektanpassung des Hotspots «Neumatten» Bundesrat Röstli und Vertretungen des UVEK sowie BAFU zu erläutern. Bundesrat Röstli erläuterte anlässlich des Gesprächs und mittels Schreiben vom Juli 2024, dass aus Sicht des Bundes die Verschiebung des Gehölzstreifens nicht bewilligungsfähig ist.

Nach dem nochmaligen abschlägigen Bescheid des Bundes wurde zusammen mit den fünf Kantonsrätinnen und Kantonsräten aus den Bereichen Landwirtschaft und Umwelt das weitere Vorgehen bezüglich dem Hotspot «Neumatten» diskutiert.

Es wurde festgehalten, dass aufgrund der rechtlichen Beurteilung des Bundes auf die Verschiebung des Gehölzstreifens verzichtet wird. Die Verschiebung wäre aus Sicht der Landwirtschaft ein sehr wichtiges Element der Vorlage gewesen. Ein Festhalten würde jedoch zu Rechtsunsicherheit führen. Gemäss erwähntem Kantonsratsbeschluss A 0117/2022 vom 22. März 2023 sollte somit die in der Abbildung 6 hellblau eingefärbte und schraffierte Zusatzfläche östlich des geplanten Wildtierkorridors nicht dem Gewässerraum der Dünnern zugeschlagen werden. Da

diese Restfläche für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung jedoch suboptimal ist, wurde eine Alternative gesucht. Folgende Kompromissvariante resultierte (Abbildung 7).

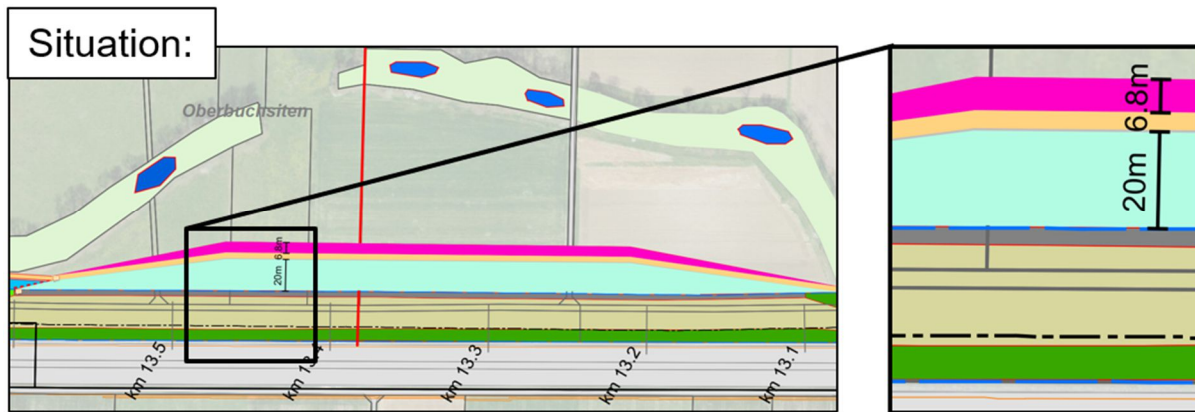


Abbildung 7: Kompromissvariante Hotspot «Neumatten»

Der geplante eigendynamische Bereich der Dünnern wird um rund 7 m auf eine maximale Breite von 20 m verschmälert. Die daraus resultierende Flächenreduktion (pinkige Fläche) entspricht der hellblauen und schraffierten Fläche (Abbildung 6) gemäss dem vorgängig erwähnten Kantonsratsbeschluss. Zudem werden die Stillgewässer im heutigen Gehölzgürtel angelegt. Im Rahmen der laufenden Landumlegung N1/Gäu soll die Fläche zwischen dem künftigen Dünnernlauf und dem weiterhin bestehenden Gehölzgürtel so arrondiert werden, dass eine effiziente landwirtschaftliche Bewirtschaftung weiterhin möglich ist.

2.5.5 Optimierung Hochwasserschutzmassnahmen in Olten

Olten bildet für die Dünnern ein Nadelöhr. Einerseits wirken die im Vorprojekt für den Abschnitt Olten vorgesehenen baulichen Massnahmen auf dem untersten Fliessgewässerkilometer aufgrund der engen Platzverhältnisse visuell prominent. Andererseits sind die untersten 500 m der Dünnern vom Abfluss resp. Wasserstand der Aare beeinflusst und müssen auf Hochwasserereignisse der Aare und der Dünnern (sowie beiden gleichzeitig) ausgerichtet werden. Zusätzlich gilt es zu berücksichtigen, dass die linksufrig an die Dünnern angrenzende Oltnrer Altstadt ein schützenswertes Ortsbild hat und die rechtsufrige Schützenmatte sowie einzelne Bauten darauf gemäss ISOS eine Umgebungszone mit hohen Erhaltungszielen darstellt. Gleichzeitig ist der künftige Nutzungsanspruch für die Schützenmatte sehr hoch.

Diese Herausforderungen sind erkannt. Zusammen mit der Stadt Olten werden im Rahmen eines Projekts der Stadt Olten und der SBB zur Raumentwicklung der Gebiete Schützenmatt und der höher liegenden Hausmatt (Testplanung Schützenmatt/Hausmatt) abweichend von den Vorprojektmassnahmen ortsbildverträgliche Lösungen für den Hochwasserschutz an der Dünnern entwickelt. Beim Raumentwicklungsprojekt müssen die bestehenden Hochwasserschutzdefizite im Gebiet Schützenmatte in die gesamtheitlichen Betrachtungen miteinbezogen werden. Die vertieften Betrachtungen für die Testplanung wurden im Herbst 2023 gestartet. In der ersten Phase wurden alle notwendigen Grundlagen für die Testplanung zusammen mit Experten erarbeitet. Der Hochwasserschutz war dabei einer von vier Fachbereichen. Als Abschluss dieser Phase wurde u. a. ein Fachbericht Hochwasserschutz erstellt, welcher für die weitere Planung als wichtige Grundlage dient. Darin werden Rahmenbedingungen wie der erforderliche Gewässerraum sowie die Überflutungsgefährdung, welche von der Dünnern wie auch von der Aare ausgeht, behandelt. Aktuell befindet sich der Prozess in der 2. Phase, in der drei verschiedene Teams Lösungen für das Areal rund um die Schützenmatte und die Hausmatt erarbeiten und im Rahmen von verschiedenen Workshops präsentieren. Diese Planungsphase dauert bis im Mai 2025, das Amt für Umwelt begleitet den Planungsprozess beratend.

Werkleitungen: Bei den Werkleitungen (u. a. Wasser, Abwasser, Elektro, Gas, Fernwärme) besteht bei insgesamt 99 Objekten Interventions- und Koordinationsbedarf. Die Anpassungen erfolgen im Rahmen der baulichen Interventionen pro Bauetappe.

2.5.7 Etappierungsplanung

Aktuell ist von sieben Bauetappen mit einer Länge von 2-4 km und jeweils zwei bis drei Jahren Bauzeit auszugehen. Damit ergibt sich ein Realisierungszeitraum von rund 15-20 Jahren. Die Etappierungsplanung entspricht einer Absichtserklärung. Je nach Erfahrungen zu Beginn der baulichen Realisierung sind Umstellungen und Beschleunigungen vorstellbar. Mit Ausnahme von Etappe 1 ist eine Abwicklung von unten nach oben vorgesehen. Mit der gewählten Reihenfolge werden die Hochwasserrisiken während der baulichen Abwicklung nicht zusätzlich erhöht. Der Baustart der ersten Etappe ist für 2028 geplant:

- Etappe 1 Oensing, inkl. Bipperbach, Länge: 3,65 km
- Etappe Olten, Länge 1,9 km (zeitlich unabhängig)
- Etappe 2, Olten bis Hägendorf/Kappel, Länge: 2,95 km
- Etappe 3, Hägendorf/Kappel bis Egerkingen, Länge: 3,05 km
- Etappe 4, Egerkingen bis Oberbuchsiten, Länge: 2,7 km
- Etappe 5, Oberbuchsiten, Länge: 2,1 km
- Schlussetappe: Oberbuchsiten bis Oensing, Länge: 3,9 km.

3. Auswirkungen

3.1 Wirkung der Massnahmen

3.1.1 Nachhaltiger Hochwasserschutz

Mit dem Vorhaben erfolgt eine umfassende Kapazitätserweiterung der Dünnern auf dem gesamten Streckenabschnitt und das angestrebte Schutzziel HQ₁₀₀ wird vollumfänglich abgedeckt. Die Gefahrenbilder in den angrenzenden Dünnergemeinden nach Massnahmen reduzieren sich auf eine geringe Gefährdung oder Restgefährdung.

Für den Überlastfall (Abflüsse grösser als Bemessungshochwasser) werden in der Folgeplanung etappenübergreifend robuste und gutmütige Lösungen entwickelt.

Die Verbreiterung der Gerinnesohle, die Ausgestaltung einer durchgehenden Nieder- und Mittelwasserrinne und der Umbau des Geschiebesammlers in Oensing führen zu einer Verbesserung der Sohlenstruktur, zu einem naturnahen Fliessverhalten und natürlicheren Geschiebeprozessen.

3.1.2 Umwelt, Ökologie und Natur

Insgesamt erfolgt eine Aufwertung der Flusslandschaft, einerseits durch zwei Hotspots mit dem Fokus Natur bei Oberbuchsiten und bei Wangen bei Olten. Andererseits entsteht dank der natürlichen Wasser- und Geschieberegulierung eine Aufwertung im gesamten Fliessgewässer, die der Flora und Fauna zugutekommt. Die bestehenden Schutzgebiete, Schutzobjekte und Inventare wurden in der Planung berücksichtigt.

3.1.3 Landwirtschaft, Landbedarf

Das Vorhaben «Lebensraum Dünner» beansprucht Landwirtschaftsflächen. Dank Optimierungsmassnahmen - auch im Zuge des fraktionsübergreifenden kantonsrätlichen Auftrages «Fokus Hochwasserschutz Dünner» - kann die Beanspruchung minimiert werden und eine Zerstückelung wird möglichst vermieden. Der obere Bereich der neuen flachen Böschungen des Fließgewässers kann weitgehend landwirtschaftlich extensiv bewirtschaftet werden. Zwischen Oensingen und Egerkingen wird zudem im Rahmen des 6-Streifen-Ausbaus der Autobahn eine Landumlegung in Angriff genommen, welche das vorliegende Projekt «Lebensraum Dünner» mitberücksichtigt. Die Landwirtschaftsflächen entlang der Dünner, welche durch Projektmassnahmen baulich beansprucht werden, sind heute mehrheitlich im Eigentum von Dritten. Demgegenüber besitzt der Kanton im Gäu Landwirtschaftsflächen ausserhalb des Projektperimeters «Lebensraum Dünner». Im Zuge der Landumlegung kann nun das Eigentum an den durch das Projekt «Lebensraum Dünner» beanspruchten Landwirtschaftsflächen dem Kanton zugewiesen werden. Als Realersatz für diese Flächen dienen die Kantonsflächen, welche ausserhalb des Projektperimeters «Lebensraum Dünner» im Bezugsgebiet der Landumlegung liegen. Ausserdem wird das landwirtschaftliche Flurwegnetz entlang der Dünner betrieblich aber auch bezüglich Flächenverbrauch optimiert. Das Projekt «Lebensraum Dünner» beteiligt sich mit bis maximal 3 Mio. Franken an den Restkosten der Landumlegung.

Insgesamt wird durch das Projekt eine Fläche von rund 23,5 ha beansprucht. Damit sind schlussendlich rund 15,5 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) betroffen, wobei rund 5,0 ha nach erfolgter Rekultivierung der Dünnerböschungen zukünftig extensiv genutzt werden können. Netto beträgt die Betroffenheit an LN also rund 10,5 ha. Davon sind rund 9,0 ha als Fruchtfolgeflächen (FFF) ausgeschieden. Die beanspruchten Fruchtfolgeflächen werden vollständig kompensiert; die Kompensationsflächen wurden im Rahmen des 6-Streifen-Ausbaus Luterbach/Härkingen bereits mit einer kantonalen Nutzungsplanung gesichert.

3.1.4 Landschafts- und Ortsbild

Das Landschafts- und Ortsbild wird nur gering beeinträchtigt, da grössere Schutzbauwerke vermieden werden können. Es entsteht eine homogene Integration des Gewässers in das vorhandene Kulturland und die geplanten Terrainerhöhungen sind nur kleinräumig. Eine Ausnahme bildet Olten. Hier wird im Rahmen einer städtebaulichen Begleitplanung zusammen mit der Stadt und den zuständigen Behörden von Bund und Kanton nach ortsbildverträglichen Hochwasserschutz-Lösungen gesucht.

3.1.5 Attraktive Naherholung

Mit zwei Hotspots für Freizeit und Erholung werden punktuell attraktive Räume zum Verweilen geschaffen. Weiter erfolgt eine Attraktivierung der Wegführungen in Koordination mit den kantonalen und regionalen Fuss- und Veloverkehrsplanungen. Bei den Hotspots sowie entlang der ganzen Dünner werden auf der Stufe Bauprojekt Massnahmen zur Besucherinformation und Besucherlenkung erarbeitet.

3.2 Investitionskosten

Die Investitionskosten stützen sich auf das Vorprojekt «Ausbauen und Aufwerten» und weisen nach Vorgaben des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) eine Kostengenauigkeit von +/- 20 % aus. Die Massnahmen des Vorprojekts (Kosten 178,1 Mio. Franken, Preisbasis April 2021) wurden von einem bisher nicht in die Planung involvierten Wasserbaubüro nochmals von Grund auf neu und unabhängig berechnet. Der revidierte Kostenvoranschlag weist eine Höhe von 200,3 Mio. Franken aus (Preisbasis April 2023). Allein die Teuerung macht zwischen April 2021 und April 2023 nach Baukostenindex 11 Prozentpunkte aus. Die übrige Steigerung

ergibt sich unter anderem aus der Erhöhung der Kosten für Besucherinformation und Besucherlenkung (BIF), der Restkostenbeteiligung an der Landumlegung N1/Gäu, der Neophytenbekämpfung sowie revidierten, wasserbaulichen Einheitspreisen.

Alle Kostenangaben verstehen sich inklusive der Mehrwertsteuer von 8.1 %:

Position	Betrag in Franken	in %
Projektierung und Bauleitung	22'448'600.00	11.2
Vermessung / Vermarchung	1'405'300.00	0.7
Baukosten (Wasserbau, Kunstbauten, Wege, Werke)	154'818'600.00	77.3
Verschiedenes (BIF, Landerwerb, LUN1, FFF, Neophyten)	12'107'200.00	6.0
Risikokosten (Unvorhergesehenes)	9'539'000.00	4.8
Total Bruttoinvestitionen	200'318'700.00	100.0

3.3 Finanzierung

Die geplanten Massnahmen werden durch Bund, Kanton, Gemeinden und Dritte, welche durch ihre Werkleitungen, Brückenbauwerke oder anderweitig vom Projekt betroffen sind, finanziert. Der Finanzierungsschlüssel richtet sich nach § 45^{bis} Abs. 3 des Gesetzes über Wasser, Boden und Abfall (GWBA; BGS 712.15) sowie der üblichen wasserbaulichen Beitragspraxis von Kanton (in Analogie zu den Hochwasserschutzprojekten an Aare und Emme) und Bund (NFA-Handbuch im Umweltbereich als Grundlage).

Demnach ergibt sich bezüglich der Finanzierung folgendes Bild:

Position	Betrag in Franken (inkl. MWST.)
Total Bruttoinvestitionen inklusive Vorleistungen	200'000'000.00
Abzüglich Beiträge Dritter (Brücken, Werke)	10'000'000.00
Abzüglich Beiträge Wasserbau Bund (Hochwasserschutz) (35 % von 190 Mio. Franken)	66'500'000.00
Abzüglich Beiträge der 13 Dünernergemeinden (10 % von 190 Mio. Franken)	19'000'000.00
Nettoinvestitionen Kanton	104'500'000.00
Abzüglich bereits bewilligter Projektierungskredite netto	4'500'000.00
Zu bewilligende Nettoinvestitionen Kanton	100'000'000.00

Die Beiträge Dritter für zu ertüchtigende Brückenbauwerke und zu verlegende Werkleitungen seitens Gemeinden, Kanton (für Kantonsstrassenbrücken), ASTRA, Eisenbahnen- und Werkleitungseigentümerinnen und -eigentümer wurden auf Stufe Vorprojekt aus kantonaler Sicht konservativ abgeschätzt. Die konkreten Verhandlungen und Vereinbarungen gilt es auf Stufe Bauprojekte abzuschliessen. Bei höheren Beiträgen Dritter reduzieren sich die Nettoinvestitionen des Kantons entsprechend.

Die definitive Festsetzung des Bundesbeitrages für den Wasserbau erfolgt etappenweise nach Beschluss des jeweiligen kantonalen Nutzungsplans und nach erfolgter Volksabstimmung über den Verpflichtungskredit des Gesamtvorhabens. Vorabklärungen haben ergeben, dass an die beitragsberechtigten Kosten mit einem Bundesbeitrag von minimal 35 % gerechnet werden

kann. Es besteht weiter die Möglichkeit, dass der Bund alle oder einzelne Etappen als Wasserbauprojekt von besonderer Qualität betrachtet und dadurch der Bundesbeitrag um bis 10 % höher ausfallen könnte. Ebenfalls ist nicht auszuschliessen, dass Beiträge vom Bund für die weitergehenden Aufwertungen im Bereich der vier Hotspots gesprochen werden. Vorsichtshalber sind diese beiden Fälle in der Finanzierungsaufstellung nicht enthalten. Wenn die zusätzlichen Bundesbeiträge anfallen sollten, werden sich die Nettoinvestitionen des Kantons reduzieren.

3.4 Folgen für die Gemeinden

Die Gemeinden beteiligen sich mit 10 % an den Projektkosten (Basis: Bruttoinvestitionen abzüglich Beiträge Dritter). Für die Aufteilung des Gemeindebetrages unter den 13 nutzniessenden Gemeinden wird ein Restkostenteilerschlüssel hergeleitet. Die Verhandlungen mit bzw. zwischen den Gemeinden sind am Laufen.

Weiter werden die Gemeinden als Werkeigentümerinnen einen Teil der Kosten für die Hochwasserertüchtigung von kommunalen Brücken und die Anpassung oder Verlegung von kommunalen Werken (u. a. Strom, Wasser, Abwasser, Gas) zu tragen haben. Die exakten Beträge werden auf Stufe der etappenweisen Bauprojekte festgelegt.

3.5 Zukünftiger Gewässerunterhalt

Nach der Realisierung bzw. nach dem Abschluss der ersten Etappe wird für die Betriebsphase zusammen mit den Gemeinden ein Unterhaltskonzept ausgearbeitet, welches die zu unterhaltenden Objekte und die Finanzierung des ordentlichen Gewässerunterhalts festhält. Die Zuständigkeit wird wie bisher beim Kanton liegen. Es ist vorgesehen, die Kosten zwischen den Gemeinden und dem Kanton wie bisher hälftig aufzuteilen. Den bestehenden, historisch gewachsenen Unterhaltskostenteiler für die Dünnernstrecke von Oensingen bis Olten gilt es im Zuge einer ersten Bauetappe zusammen mit den Gemeinden den neuen Verhältnissen anzupassen. Die jährlichen Unterhaltskosten liegen im Schnitt heute bei 120'000.00 Franken/Jahr. Nach erfolgter Realisierung wird mit Kosten von rund 150'000.00 Franken/Jahr gerechnet.

3.6 Betroffenes Grundeigentum

Die vom Projekt betroffenen Landwirtschaftsflächen befinden sich zum grössten Teil in Privateigentum. Ziel ist es, dass der Kanton die vom Projekt direkt betroffenen Flächen (z. B. im Bereich von Aufweitungen, Böschungsabflachungen, Terrainerhöhungen) bzw. den Gewässerraum der Dünnern käuflich erwirbt resp. Realersatzlösungen mit den Betroffenen findet. Der Kanton verfügt v. a. im Raum Oensingen und Oberbuchsiten über entsprechende Landwirtschaftsflächen, welche den projektseitigen Flächenbedarf übersteigen. Weitere Flächen im Raum Hägendorf, Rickenbach und Wangen bei Olten wurden im Rahmen der Landumlegung Region Olten (LRO) bereits dem Kanton entlang der Dünnern zugeteilt. Im Zuge der geplanten Landumlegung N1/Gäu zum 6-Streifen-Ausbau der Autobahn zwischen Luterbach und Härkingen ist geplant einen Teil der erwähnten Kantonsflächen bereits dem Gewässerraum zuzuweisen (betrifft Abschnitt Oensingen bis Oberbuchsiten).

3.7 Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens «Lebensraum Dünnern» wurde gemäss den Vorgaben des Bundesamtes für Umwelt BAFU mit dem aktuellsten Modell EconoMe (Version 5.1) berechnet und ergibt den Wert 1,8 für die Variante «Ausbauen und Aufwerten». Vereinfacht ausgedrückt bedeutet dies, dass pro investiertem Franken in den Hochwasserschutz das finanzielle Risiko der Schäden, die durch Überschwemmungen entstehen, um 1,8 Franken reduziert werden kann. Oder anders ausgedrückt steht gemäss EconoMe den jährlichen Investitionskosten von 4,16 Mio. Franken eine jährliche Risikoreduktion von 7,53 Mio. Franken gegenüber. Bei einem Nutzen-

Kosten-Verhältnis von mindestens 1 wird ein Projekt als wirtschaftlich bezeichnet und vom Bund mit Beiträgen unterstützt.

4. Verhältnis zur Planung

Das Vorhaben ist im integrierten Aufgaben- und Finanzplan (IAFP) 2025-2028 (RRB Nr. 2024/480 vom 26. März 2024 und RRB Nr. 2024/822 vom 28. Mai 2024 bzw. im KRB Nr. SGB 0043/2024 vom 26. Juni 2024 erwähnt und in der Mehrjahresplanung Wasserbau ab 2024 (RRB Nr. 2023/1564 vom 26. September 2023 bzw. KRB Nr. SGB xxx/2024 vom xx. Dezember 2024 [Hinweis: Wird nach der Kantonsratssession im Dezember noch ergänzt]) des Amtes für Umwelt enthalten.

Die geplanten Massnahmen entsprechen dem kantonalen Wasserbaukonzept vom Jahr 2018, welches sich auf die strategischen Gewässerplanungen des Bundes (u. a. Revitalisierungs- und Geschiebeplanung) stützt und für weite Strecken an der Dünnern einen hohen Nutzen von wasserbaulichen Massnahmen ausweist. Ausserdem ist innerhalb der Revitalisierungsplanung eine längere Strecke der 20-Jahres-Planung zugewiesen.

Zudem ist das Projekt Bestandteil der Umsetzung des kantonsrätlichen Vorstosses «Verbesserter Hochwasserschutz im Niederamt und Olten» (A 0119/2007).

5. Rechtliches

5.1 Rechtmässigkeit

Für die Planung des Projektes «Lebensraum Dünnern Oensingen bis Olten - Hochwasserschutz und Aufwertung» soll ein Verpflichtungskredit von 200 Mio. Franken bewilligt werden. Es handelt sich gestützt auf § 55 Abs. 2 des Gesetzes über die wirkungsorientierte Verwaltungsführung vom 3. September 2003 (WoV-G; BGS 115.1) um eine neue einmalige Ausgabe, da die entscheidende Behörde eine verhältnismässig grosse Handlungsfreiheit bezüglich Umfang, Zeitpunkt und anderer Modalitäten der Ausgabentätigung hat. So erfolgt die Realisierung des Projektes in sieben Etappen und mit einer Bauzeit von 15-20 Jahren.

5.2 Zuständigkeit

Nach § 40^{bis} des Kantonsratsgesetzes vom 24. September 1989 (KRG; BGS 121.1) muss die Mehrheit der Mitglieder des Kantonsrates diesem Kreditbeschluss zustimmen. Zudem unterliegen Beschlüsse des Kantonsrates über die neue einmalige Ausgabe von netto mehr als 5 Mio. Franken nach Art. 35 Abs. 1 Bst. e der Verfassung des Kantons Solothurn vom 8. Juni 1986 (KV; BGS 111.1) dem obligatorischen Referendum.

6. Antrag

Wir bitten Sie, auf die Vorlage einzutreten und dem nachfolgenden Beschlussesentwurf zuzustimmen.

Im Namen des Regierungsrates

Sandra Kolly
Frau Landammann

Andreas Eng
Staatsschreiber

7. **Beschlussesentwurf**

Lebensraum Dünnern Oensingen bis Olten - Hochwasserschutz und Aufwertung / Bewilligung eines Verpflichtungskredites (Gesamtvorhaben)

Der Kantonsrat von Solothurn, gestützt auf die Art. 35 Abs. 1 Buchstabe e und 74 Abs. 1 Buchstabe a der Verfassung des Kantons Solothurn vom 8. Juni 1986¹⁾ sowie § 56 Abs. 1 Buchstabe a des Gesetzes über die Wirkungsorientierte Verwaltungsführung vom 3. September 2003 (WoV-G)²⁾, nach Kenntnisnahme von Botschaft und Entwurf des Regierungsrates vom 14. Januar 2025 (RRB Nr. 2025/33), beschliesst:

1. Für das Projekt «Lebensraum Dünnern Oensingen bis Olten - Hochwasserschutz und Aufwertung» wird ein Verpflichtungskredit von 200 Mio. Franken (inkl. MWST.) bewilligt (Basis Schweizerischer Baupreisindex, Teilindex Tiefbau April 2023 = 112,4 Punkte, Basis Oktober 2020 = 100). Die resultierenden Nettokosten des Kantons liegen bei 100 Mio. Franken.
2. Der Verpflichtungskredit nach Ziffer 1 verändert sich um die teuerungsbedingten Mehr- oder Minderkosten.
3. Der Regierungsrat wird mit dem Vollzug beauftragt.

Im Namen des Kantonsrates

Präsident

Ratssekretär

Dieser Beschluss unterliegt dem obligatorischen Referendum.

Verteiler KRB

Bau- und Justizdepartement
 Bau- und Justizdepartement, Departementscontroller
 Amt für Umwelt (ZG, NB) (2)
 Volkswirtschaftsdepartement
 Amt für Wald, Jagd und Fischerei
 Amt für Landwirtschaft
 Finanzdepartement
 Amt für Finanzen
 Kantonale Finanzkontrolle
 Parlamentscontroller
 Parlamentsdienste

¹⁾ BGS 111.1.

²⁾ BGS 115.1.