

Bundesamt für Landwirtschaft

Evaluation agrarpolitischer Massnahmen bezüglich Biodiversitätswirkung: Strukturverbesserungsbeiträge

Schlussbericht
6. März 2024

Erarbeitet durch

econcept AG / Gerechtigkeitsgasse 20 / 8001 Zürich
www.econcept.ch / info@econcept.ch / + 41 44 286 75 75

Flury&Giuliani GmbH / Sonneggstrasse 30 / 8006 Zürich
www.flury-giuliani.ch / info@flury-giuliani.ch / + 41 44 252 11 33

Autor:innen

Basil Odermatt / basil.odermatt@econcept.ch / +41 44 286 75 48
Ivo Baur / ivo.baur@econcept.ch / +41 44 286 75 52
Benjamin Buser / benjamin.buser@econcept.ch / +41 44 286 75 89
Simon Briner / simon.briner@flury-giuliani.ch / +41 44 252 11 33
Gianluca Giuliani / gianluca.giuliani@flury-giuliani.ch / +41 44 252 11 34

Inhalt

Management Summary (Deutsch)	4
Management Summary (Français)	8
1 Ausgangslage und Evaluationszweck	12
1.1 Strukturverbesserungsmassnahmen	12
1.2 Zweck der Evaluation	12
1.3 Evaluationsfragestellungen	13
2 Allgemeine Zusammenhänge und Wirkungsmodell	14
2.1 Zusammenhang SV-Massnahmentypen und Biodiversität	14
2.2 Determinanten der landwirtschaftlichen Biodiversität	15
2.3 Wirkungsmodell	16
3 Allgemeines Vorgehen	18
3.1 Literaturanalyse	18
3.2 Quantitative Wirkungsanalyse	18
3.3 Qualitative Wirkungsanalyse	22
4 Untersuchte Massnahmen	23
4.1 Wegebau in der Bergregion	24
4.2 Wiesenbewässerung in der Bergregion	35
4.3 Gesamtmeliorationen	42
4.4 Ökonomiegebäude	50
4.5 Freiwillige Zusatzleistungen	60
4.6 Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak	68
4.7 Umweltmassnahmen im Bereich Pflanzenschutzmittel	73
5 Fazit und Empfehlungen	77
Literaturverzeichnis	81
Anhang	85
A-1 Zuordnung Kulturen zu Lebensraumtypen und deren LUI-Werte	85
A-2 Ergänzende Erläuterungen zur Datenanalyse je Massnahmentyp	89
A-3 Weiterführende Auswertungen	94
A-4 Beschreibung der Fallstudien	99
A-5 Erläuterungen zu den Interviews	111

Management Summary (Deutsch)

Zweck der Evaluation

Die vorliegende Evaluation untersucht die positiven und negativen Auswirkungen der à-fonds-perdu Beiträge zur landwirtschaftlichen Strukturverbesserung (SV) auf die Biodiversität. Dabei wird auf Massnahmentypen fokussiert, welche (i) mit Blick auf die bewilligten Beiträge als relevant eingestuft werden können und bei welchen (ii) ein direkter oder indirekter Effekt auf die Biodiversität erwartet werden kann. Je nach Massnahmentyp stehen andere Zonen (Talzone, Hügelzone, Bergzonen) im Vordergrund. Die Evaluation soll eine Grundlage schaffen, die SV-Beiträge so zu optimieren, dass allfällige nicht beabsichtigte negative Auswirkungen auf die Biodiversität minimiert bzw. beabsichtigte biodiversitätsfördernde Wirkungen gesteigert werden können.

Untersuchte Massnahmentypen

Bei den untersuchten Massnahmentypen können zwei Kategorien unterschieden werden (vgl. Tabelle 1). Bei der ersten Kategorie, namentlich Wegebau, Wiesenbewässerung, Gesamtmeliorationen und Ökonomiegebäude, wird angenommen, dass deren Umsetzung einen Einfluss auf die Landnutzung und Produktion der betroffenen Betriebe hat, was sich entsprechend auf die Biodiversität auswirken kann. Diese Wirkungszusammenhänge werden im Rahmen der Evaluation vertieft untersucht. Bei der zweiten Kategorie von Massnahmentypen, namentlich freiwillige Zusatzleistungen und Umweltmassnahmen, wird aufgrund ihrer Hauptzielsetzung ein positiver Zusammenhang zwischen Massnahmenumsetzung und Biodiversität angenommen. Entsprechend stehen hier nicht die Wirkungszusammenhänge im Vordergrund, sondern die Ausgestaltung der Massnahmen. Insbesondere interessiert, inwiefern diese SV-Massnahmen dahingehend optimiert werden können, dass mehr bzw. qualitativ hochwertigere Massnahmen umgesetzt werden, die sowohl die Erreichung des Hauptziels der Massnahme unterstützen als auch eine möglichst positive Wirkung auf die Biodiversität entfalten und somit eine Maximierung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses erreicht wird. Die untersuchten Massnahmentypen inkl. Angabe zum Analysefokus und der Untersuchungsregion sind in der nachfolgenden Tabelle abgebildet:

Massnahmentyp	Analysefokus	Untersuchungsregion
Wegebau	Wirkungszusammenhang mit Biodiversität	Bergregion
Wiesenbewässerung	Wirkungszusammenhang mit Biodiversität	Bergregion
Gesamtmeliorationen	Wirkungszusammenhang mit Biodiversität	Alle Zonen ohne Sömmerungsgebiet
Ökonomiegebäude	Wirkungszusammenhang mit Biodiversität	Hügel- und Bergzonen
Freiwillige Zusatzleistungen	Ausgestaltung Instrument	Alle Zonen
Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak	Ausgestaltung Instrument	Alle Zonen ohne Sömmerungsgebiet
Umweltmassnahmen im Bereich Pflanzenschutzmittel	Ausgestaltung Instrument	Alle Zonen ohne Sömmerungsgebiet

Tabelle 1 Untersuchte Massnahmentypen inkl. Analysefokus und Untersuchungsregion.

Vorgehen quantitative Analyse der Wirkungszusammenhänge

Da die Auswirkungen der SV-Massnahmentypen auf die Biodiversität aufgrund fehlender Daten nicht direkt untersucht werden können, werden im Rahmen dieser Evaluation Erkenntnisse aus der Literatur beigezogen. Demnach haben insbesondere die Landnutzungsintensität und die Biodiversitätsförderflächen einen bedeutenden Einfluss auf die landwirtschaftliche Biodiversität. Lassen sich Auswirkungen der SV-Massnahmentypen auf diese Einflussfaktoren feststellen, können daraus Schlüsse auf die Auswirkungen für die Biodiversität gezogen werden.

Es werden folgende drei Schlüsselindikatoren definiert, anhand welcher der Einfluss der unterschiedlichen Massnahmen der Strukturverbesserung auf die Produktion und besonders auf die Landnutzung analysiert wird:

- Adaptierter Landnutzungsindex (LUI)
- Anzahl Grossvieheinheiten (GVE) pro Hektar (ha)
- Anteil der Biodiversitätsförderflächen (BFF) an der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN)

Diese Indikatoren sind nicht zwingend unabhängig voneinander, insbesondere zwischen dem adaptierten LUI und dem Anteil BFF an der LN liegt eine Korrelation vor. Dies hängt damit zusammen, dass den BFF ein geringerer LUI-Wert zugeordnet wird.

Für die quantitative Wirkungsanalyse wird ein Difference-in-Difference (DiD)-Modell angewandt, anhand welchem die Effekte der Umsetzung einer SV-Massnahme auf die Indikatoren untersucht werden können. Es wird zwischen Betrieben unterschieden, die von der Umsetzung der SV-Massnahmen betroffen sind (Treatment-Gruppe) und Betrieben in der gleichen Untersuchungsregion ohne SV-Massnahme (Kontroll-Gruppe). Als Datenquelle dient zum einen eMapis, die elektronische Datenbank zur Bewirtschaftung von Finanzhilfen im Bereich Strukturverbesserungen. Zum anderen werden die Betriebs-, Flächen- und Tierdaten vom agrarpolitischen Informationssystem (AGIS) beigezogen.

Vorgehen qualitative Analyse der Wirkungszusammenhänge

Bei den Massnahmentypen, bei welchen die Analyse der Wirkungszusammenhänge mit der Biodiversität im Vordergrund steht, werden Projekte im Rahmen von Fallstudien im Detail analysiert. Bei den Ökonomiegebäuden finden anstelle von Fallstudien Interviews mit Landwirt:innen statt, welche ein Stallbauprojekt umgesetzt haben.

Bei den Massnahmentypen, bei welchen die Ausgestaltung des Instruments von Interesse ist, werden Interviews mit kantonalen SV-Verantwortlichen sowie Berater:innen geführt.

Erkenntnisse und Empfehlungen

Die Erkenntnisse und Empfehlungen je Massnahmentyp sind zusammenfassend in Tabelle 2 dargestellt. Einige der Empfehlungen werden unabhängig von dieser Evaluation bereits vom Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) geprüft bzw. die Grundlagen für deren Umsetzung erarbeitet.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass durch die SV-Massnahmen im Bereich Wegebau, Wiesenbewässerung, Gesamtmeliorationen und Ökonomiegebäude die Biodiversität tendenziell nicht gefördert wird, diese allerdings auch nicht generell negativ beeinflusst wird. Allfälligen negativen Wirkungen könnte aber mit verpflichtenden ökologischen Ausgleichsmassnahmen künftig noch besser entgegengewirkt werden. Bei den Ökonomiegebäude erscheint zudem ein strikterer Vollzug der Umweltgesetzgebung zielführend. Insbesondere wird empfohlen, die gemäss Luftreinhalteverordnung zumutbaren Ammoniakmassnahmen weiterhin über die Strukturverbesserungsverordnung zu fördern und gegebenenfalls die Förderung auf neue Massnahmen auszudehnen.

Freiwillige Zusatzleistungen im Rahmen von Projekten des Tiefbaus werden nur geringfügig umgesetzt, vor allem bei nicht umfassend gemeinschaftlichen Projekten. Dies liegt gemäss Rückmeldungen der Interview-Partner:innen an der mangelnden Bekanntheit des Instruments bei den Bauherrschaften, Planungsbüros und kantonalen Ämtern. Es wird empfohlen, entsprechende Kommunikations- und Informationsmassnahmen zu ergreifen sowie wichtige Fragen rund um die Ausgestaltung und den Vollzug zu klären. Dabei soll der Austausch zwischen dem BLW, den kantonalen Ämtern und Planungsbüros intensiviert werden. Weiter soll geprüft werden, ob das Anreizsystem überarbeitet werden kann, indem der SV-Beitrag vom Projektvolumen entkoppelt wird oder ob sich eine verpflichtende Umsetzung bei Projekten des Tiefbaus als sinnvoll erweist.

Allfällige doppelspurige Förderungen von Massnahmen, die ohnehin umgesetzt werden müssen (z. B. Ersatzmassnahmen gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz Art. 18 oder verpflichtende Ausgleichsmassnahmen gemäss Landwirtschaftsgesetz Art. 88), gilt es im Sinne einer Optimierung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses zu prüfen. Betroffen hiervon sind insbesondere die freiwilligen Zusatzleistungen. Dabei sollen aber auch die positiven Wirkungen des Zusammenspiels aus Vorschrift und Förderung in Bezug auf Akzeptanzschaffung und Umsetzungsbeschleunigung berücksichtigt werden.

Massnahmentyp	Erkenntnisse	Empfehlungen
Wegebau	– Hinweise auf weniger starke Extensivierung als bei Referenzbetrieben – Beitrag zum Erhalt extensiver Bewirtschaftungsformen durch bessere Erschliessung – Beitrag zur Lebensraumvielfalt / Mosaiklandschaft – Biodiversität wird tendenziell nicht gefördert, allerdings auch nicht negativ beeinflusst	– Verpflichtende ökologische Ausgleichsmassnahmen bei negativen Eingriffen in die Biodiversität
Wiesenbewässerung	– Unterschiedliche Hinweise zu den Wirkungen auf Landnutzung und Produktion – Wenig Neubauprojekte, Effekte tendenziell gering – Beitrag zur Lebensraumvielfalt / Mosaiklandschaft – Biodiversität wird tendenziell nicht gefördert, allerdings auch nicht negativ beeinflusst	– Förderung von Bewässerungssystemen mit hoher Wassereffizienz
Gesamtmeliorationen	– Hinweise auf weniger starke Extensivierung als bei Referenzbetrieben – Keine globale Einschätzung zur Entwicklung von Landschaftselementen und Strukturvielfalt möglich – Biodiversität wird tendenziell nicht gefördert, allerdings auch nicht negativ beeinflusst	– Ökologische Ausgleichsmassnahmen mit Punktesystem standardisieren
Ökonomiegebäude	– Annäherung der Tierdichte und damit von Ammoniakemissionen an die Referenzbetriebe – Keine Hinweise auf Veränderungen in der Landnutzungsintensität – Biodiversität wird tendenziell nicht gefördert, allerdings auch nicht negativ beeinflusst	– Umsetzung Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak weiter fördern und über den Vollzug der Umweltgesetzgebung stärken
Freiwillige Zusatzleistungen	– Wirkung auf Biodiversität positiv – Geringe Umsetzung aufgrund mangelnder Bekanntheit – Mangelhaftes Kosten-Nutzen-Verhältnis aufgrund Koppelung Beiträge an Projektvolumen	– Informationen und «Best Practices» zum Instrument bereitstellen – Austausch mit kantonalen Behörden intensivieren – Beiträge abkoppeln von Projektvolumen – Doppelspurigkeiten prüfen – Verpflichtende Umsetzung in Tiefbauprojekten prüfen
Umweltmassnahmen Ammoniak	– Wirkung auf Biodiversität positiv – Umsetzung der Massnahme primär abhängig vom kantonalen Vollzug der Luftreinhalteverordnung und nicht von den SV-Beiträgen – SV-Beiträge helfen aber, Akzeptanz der Massnahmen zu fördern, Hürden bei der Umsetzung abzubauen und die Realisierung zu beschleunigen	– Ausbau des Massnahmensets (z. B. Förderung zusätzliche Kapazität Güllelager, Förderung diverser Bodenbeläge im Rindviehstall)
Umweltmassnahmen Pflanzenschutzmittel	– Wirkung auf Biodiversität positiv – Umsetzung der Massnahme primär abhängig vom kantonalen Vollzug des Gewässerschutzes – SV-Beiträge helfen aber, Akzeptanz der Massnahmen zu fördern, Hürden bei der Umsetzung abzubauen und die Realisierung zu beschleunigen	– Ausbau der Massnahmen (z.B. Abdeckung für Entwässerungsschächte)

Tabelle 2 Übersicht zu den Erkenntnissen und Empfehlungen der einzelnen Massnahmentypen.

Management Summary (Français)

Objectif de l'évaluation

La présente évaluation examine les effets positifs et négatifs des contributions à fonds perdu pour les améliorations structurelles de l'agriculture sur la biodiversité. Elle se concentre sur des mesures qui (i) peuvent être considérées comme pertinentes au regard des contributions accordées et qui (ii) peuvent avoir un effet direct ou indirect sur la biodiversité. Selon le type de mesure, différentes zones (de plaine, de collines, de montagne) sont concernées. L'évaluation doit créer une base de référence permettant d'optimiser les contributions visant à l'amélioration structurelle de l'agriculture de manière à minimiser les éventuels effets négatifs non intentionnels sur la biodiversité ou à augmenter les effets intentionnels favorables à la biodiversité.

Types de mesures étudiées

On peut répartir les types de mesures étudiées en deux catégories (cf. tableau 1). La première regroupe des mesures telles que la construction de chemins, l'irrigation des prairies, les améliorations foncières intégrales et les bâtiments d'exploitation. Leur mise en œuvre exercerait une influence sur l'utilisation des terres et la production des exploitations concernées, et pourrait ainsi avoir des répercussions sur la biodiversité. Ces relations de cause à effet seront examinées de manière approfondie dans le cadre de l'évaluation. Pour la deuxième catégorie de mesures, c'est-à-dire les prestations supplémentaires volontaires et les mesures environnementales, on suppose qu'il existe une relation positive entre leur mise en œuvre et la biodiversité, ceci en raison de leur objectif principal. Ici, ce ne sont pas les relations de cause à effet qui relèvent de la plus grande importance, mais la conception même des mesures en question. Il est intéressant d'étudier de quelle manière elles peuvent être optimisées dans le but de mettre en œuvre davantage de mesures de meilleure qualité. Celles-ci permettraient à la fois d'atteindre l'objectif principal visé et d'avoir un effet aussi positif que possible sur la biodiversité, avec pour conséquence de maximiser le rapport coût-efficacité. Les types de mesures étudiées sont représentés dans le tableau ci-dessous avec leur axe d'analyse respectif ainsi que la région concernée par mesure.

Type de mesure	Axe d'analyse	Région étudiée
Construction de chemins	Effet sur la biodiversité	Région de montagne
Irrigation des prairies	Effet sur la biodiversité	Région de montagne
Améliorations foncières totales	Effet sur la biodiversité	Toutes les zones sans région d'estivage
Bâtiments d'exploitation	Effet sur la biodiversité	Régions de collines et de montagne
Prestations supplémentaires volontaires	Conception de l'instrument	Toutes les zones
Mesures environnementales dans le domaine de l'ammoniac	Conception de l'instrument	Toutes les zones sans région d'estivage
Mesures environnementales dans le domaine des produits phytosanitaires	Conception de l'instrument	Toutes les zones sans région d'estivage

Tableau 3 Types de mesures étudiés avec leur axe d'analyse et la région étudiée.

Procédure de l'analyse quantitative des relations de cause à effet

En raison d'un manque de données, il n'est pas possible d'étudier directement les effets des types de mesures d'améliorations structurelles sur la biodiversité. Des connaissances tirées de publications sur le sujet seront donc utilisées dans le cadre de cette évaluation. Il en ressort que l'intensité de l'utilisation du sol et les surfaces de promotion de la biodiversité exercent une influence importante sur la biodiversité agricole. Si l'on constate des effets des types de mesures d'améliorations structurelles sur ces facteurs d'influence, on peut en tirer des conclusions quant à leur impact sur la biodiversité.

L'influence des différentes mesures d'amélioration structurelle sur la production et en particulier sur l'utilisation des terres sera analysée à l'aide des trois indicateurs clés suivants :

- Indice d'utilisation du sol (LUI) adapté
- Nombre d'unités de gros bétail (GVE) par hectare (ha)
- Part des surfaces de promotion de la biodiversité (BFF) sur la surface agricole utile (LN)

Ces indicateurs ne sont pas nécessairement indépendants les uns des autres ; il existe notamment une corrélation entre l'IUS adapté et la part des SPB sur la SAU. Celle-ci s'explique par le fait qu'une valeur IUS plus faible est attribuée aux SPB.

Pour l'analyse quantitative des effets, on utilise la méthode des doubles différences (ou méthode des différences de différences, DiD) qui permet d'examiner les effets de la mise en œuvre d'une mesure d'amélioration structurelle sur les indicateurs clés. Une distinction est faite entre les exploitations concernées par la mise en œuvre des mesures d'améliorations structurelles (groupe de traitement) et les exploitations de la même région d'étude qui n'y recourent pas (groupe de contrôle). La première source de données utilisée est eMapis, la base de données électronique pour la gestion des aides financières dans le domaine des améliorations structurelles. Dans un second temps, les données sur les exploitations, les surfaces et les animaux seront tirées du système d'information sur la politique agricole (SIPA).

Procédure de l'analyse qualitative des relations de cause à effet

Les projets concernant les mesures qui se concentrent sur l'analyse des relations de cause à effet avec la biodiversité seront analysés en détail à l'aide d'études de cas. Pour ce qui est des bâtiments d'exploitation, les études de cas seront remplacées par des entretiens avec des agricultrices et agriculteurs ayant réalisé un projet de construction d'étable.

Pour les types de mesures pour lesquelles la conception de l'instrument est intéressante, des entretiens seront menés avec des responsables cantonaux de l'amélioration structurale et des conseillers.

Conclusions et recommandations

Les enseignements et les recommandations par type de mesures sont résumés dans le tableau 2. Indépendamment de la présente évaluation, certaines recommandations sont déjà examinées par l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) et les bases pour leur mise en œuvre élaborées.

Dans l'ensemble, on peut retenir que les mesures d'améliorations structurelles dans le domaine de la construction de chemins, de l'irrigation des prairies, des améliorations foncières intégrales et des bâtiments d'exploitation ne favorisent pas la biodiversité, mais ne l'influencent pas non plus négativement de manière générale. D'éventuels effets négatifs pourraient toutefois être mieux combattus à l'avenir par des mesures de compensation écologique obligatoires. En ce qui concerne les bâtiments d'exploitation, une application plus stricte de la législation sur l'environnement semble également appropriée. Il est notamment recommandé de continuer à promouvoir des mesures d'ammoniac acceptables selon l'ordonnance sur la protection de l'air par le biais de l'ordonnance sur les améliorations structurelles et, le cas échéant, d'étendre la promotion à de nouvelles mesures.

Les prestations supplémentaires volontaires dans le cadre de projets en matière de génie civil ne sont que peu mises en œuvre, en particulier dans le cas de projets non collectifs. Les retours des personnes interrogées supposent que cela est dû à la méconnaissance de l'instrument par les maîtres d'ouvrage, les bureaux d'études et les offices cantonaux. Il est recommandé de prendre des mesures de communication et d'information appropriées et de clarifier les questions importantes relatives à leur conception et à leur exécution. Les échanges entre l'OFAG, les offices cantonaux et les bureaux d'études doivent ainsi être intensifiés. Il convient en outre d'examiner si le système d'incitation peut être revu en découplant la contribution du volume du projet, ou si une mise en œuvre obligatoire s'avère judicieuse pour les projets du génie civil.

Afin d'optimiser le rapport coûts/bénéfices, il convient d'éviter les doublons, de ne pas soutenir des mesures qui doivent de toute façon être mises en œuvre (p. ex. mesures de remplacement selon la loi sur la protection de la nature et du paysage, art. 18, ou mesures de compensation obligatoires selon la loi sur l'agriculture, art. 88). Les prestations supplémentaires volontaires sont ici particulièrement visées. Toutefois il faut aussi tenir compte des effets positifs de l'interaction entre prescription et promotion, qui peuvent favoriser l'acceptation et accélérer la mise en œuvre.

Type de mesure	Conclusions	Recommandations
Construction de chemins	– Indices d'une extensification moins importante que dans les exploitations de référence – Contribution au maintien des formes d'exploitation extensive par une meilleure desserte – Contribution à la diversité des habitats / paysage en mosaïque – La biodiversité n'est pas favorisée, mais elle n'est pas non plus influencée négativement	– Mesures de compensation écologique obligatoires en cas d'atteintes négatives à la biodiversité
Irrigation des prairies	– Indications divergentes concernant les effets sur l'utilisation des sols et la production – Peu de projets de nouvelles constructions, effets tendanciellement faibles – Contribution à la diversité des habitats / paysage en mosaïque – La biodiversité n'est généralement pas favorisée, mais elle n'est pas non plus influencée négativement	– Promotion de systèmes d'irrigation à haute efficacité hydrique
Améliorations foncières totales	– Indications d'une extensification moins importante que dans les exploitations de référence – Pas d'évaluation globale possible de l'évolution des éléments paysagers et de la diversité structurelle – La biodiversité n'est pas favorisée, mais elle n'est pas non plus influencée négativement	– Standardiser les mesures de compensation écologique avec un système de points
Bâtiments d'exploitation	– Convergence entre la densité animale et donc des émissions d'ammoniac et les exploitations de référence – Pas d'indication de changements dans l'intensité de l'utilisation des terres – La biodiversité n'est pas favorisée, mais elle n'est pas non plus influencée négativement	– Continuer à promouvoir la mise en œuvre de mesures environnementales dans le domaine de l'ammoniac et les renforcer via l'application de la législation environnementale
Prestations supplémentaires volontaires	– Effet positif sur la biodiversité – Faible mise en œuvre en raison d'un manque de notoriété – Rapport coût-efficacité insuffisant en raison du couplage entre les contributions et le volume du projet	– Mettre à disposition des informations et des "best practices" sur l'instrument – Intensifier les échanges avec les autorités cantonales – Dissocier les contributions du volume des projets – Examiner les doublons – Envisager une mise en œuvre obligatoire dans les projets de génie civil
Mesures environnementales dans le domaine de l'ammoniac	– Effet positif sur la biodiversité – La mise en œuvre de la mesure dépend en premier lieu de l'application cantonale de l'ordonnance sur la protection de l'air et non des contributions pour l'amélioration structurelle – Ces dernières contribuent toutefois à promouvoir l'acceptation des mesures, à réduire les obstacles lors de la mise en œuvre et à accélérer la réalisation	– Extension de l'ensemble des mesures (p. ex. promotion d'une capacité supplémentaire de stockage du lisier, promotion de divers revêtements de sol dans les étables pour bovins)
Mesures environnementales dans le domaine des produits phytosanitaires	– Effet positif sur la biodiversité – La mise en œuvre de la mesure dépend en premier lieu de l'application cantonale de la protection des eaux – Les contributions favorisent toutefois l'acceptation des mesures, la réduction des obstacles lors de leur mise en œuvre et l'accélération de leur réalisation	– Aménagement des mesures (p. ex. couverture pour les puits de drainage)

Tableau 4 Aperçu des conclusions et des recommandations pour les différents types de mesures.

1 Ausgangslage und Evaluationszweck

1.1 Strukturverbesserungsmassnahmen

Zur Erreichung ihrer gemeinwirtschaftlichen Aufgaben wird die Landwirtschaft durch den Bund mit verschiedenen Instrumenten gelenkt und finanziell unterstützt. Hierzu zählen die Strukturverbesserungsmassnahmen (SV). Gemäss dem Grundsatz zur Strukturverbesserung im Landwirtschaftsgesetz, gewährt der Bund Beiträge und Investitionskredite für die folgenden Ziele¹:

- Verbesserung der Betriebsgrundlagen zur Senkung von Produktionskosten
- Verbesserung der Lebens- und Wirtschaftsverhältnisse im ländlichen Raum, insbesondere im Berggebiet
- Schutz von Kulturland sowie landwirtschaftlichen Bauten und Anlagen vor Verwüstung oder Zerstörung durch Naturereignisse
- Verwirklichung ökologischer, tierschützerischer und raumplanerischer Ziele
- Förderung des naturnahen Rückbaus von Kleingewässern

Die Strukturverbesserung ist eine Verbundaufgabe von Bund und Kantonen, welche mit nicht rückzahlbaren Beiträgen (à fonds perdu) gemeinsam die von der Landwirtschaft zu initiiierenden Massnahmen mitfinanzieren. Im Jahr 2021 wurden vom Bund insgesamt 101.2 Mio. CHF an Beiträgen zugesichert. Dadurch wurden Investitionen in der Höhe von 610.9 Mio. CHF ausgelöst. Über 60 % dieser Beiträge flossen in die Bergregion (BLW, 2022).

1.2 Zweck der Evaluation

Die Massnahme 4.2.4 «Evaluation der Wirkung von Bundessubventionen» des Aktionsplans Strategie Biodiversität (BAFU, 2017) verlangt eine Gesamtevaluation der Auswirkungen der Bundessubventionen auf die Biodiversität. Anhand einer Vorstudie wurden vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) im Bereich Landwirtschaft die Strukturverbesserungsbeiträge (SV-Beiträge) als eines von vier Instrumenten identifiziert, welche vertieft untersucht werden sollen (BAFU, 2022).

In der vorliegenden Evaluation gilt es gemäss Pflichtenheft, die positiven und negativen Auswirkungen der Beiträge zur landwirtschaftlichen Strukturverbesserung auf die Biodiversität zu untersuchen. Dabei sollen primär die Auswirkungen der Massnahmen evaluiert werden, welche (i) mit Blick auf die bewilligten Beiträge als relevant eingestuft werden können und bei welchen (ii) ein direkter oder indirekter Effekt auf die Biodiversität erwartet werden kann. Daher wird ein Fokus auf Gesamtmeliorationen, Massnahmen im Bereich Wegebau, Wiesenbewässerung und Ökonomiegebäude für raufutterverzehrende Tiere (nachfolgend

¹ Art. 87 LWG

Ökonomiegebäude), freiwillige Zusatzleistungen im Rahmen von Projekten des Tiefbaus (nachfolgend freiwillige Zusatzleistungen) sowie Massnahmen zur Förderung der Tiergesundheit und einer besonders umwelt- und tierfreundlichen Produktion (nachfolgend Umweltmassnahmen) gelegt. Je nach Massnahmentyp stehen andere Zonen (Talzone, Hügelzone, Bergzonen) im Vordergrund.

Die Evaluation soll eine Grundlage schaffen, die SV-Beiträge so zu optimieren, dass allfällige nicht beabsichtigte negative Auswirkungen auf die Biodiversität minimiert bzw. beabsichtigte biodiversitätsfördernde Wirkungen gesteigert werden können. Dabei gilt es, die Erreichung der Hauptziele der SV-Beiträge, nicht zu hemmen. Entsprechend sollen als Ergebnis der Evaluation bereits erste Handlungsempfehlungen aufgezeigt werden.

1.3 Evaluationsfragestellungen

Die konkreten Evaluationsfragestellungen für die zu untersuchenden Massnahmentypen sind in den jeweiligen Unterkapiteln des Kapitels 4 aufgeführt.

2 Allgemeine Zusammenhänge und Wirkungsmodell

In diesem Kapitel wird der Zusammenhang zwischen den zu untersuchenden SV-Massnahmen und der Biodiversität erläutert und das im Rahmen der Evaluation angewandte Wirkungsmodell aufgezeigt.

2.1 Zusammenhang SV-Massnahmentypen und Biodiversität

Der vermutete Zusammenhang zwischen den SV-Massnahmentypen und der Biodiversität beruht auf den erwarteten Auswirkungen der SV-Massnahmentypen auf die Produktion und Landnutzung. Es wird davon ausgegangen, dass mit der Umsetzung von Massnahmen im Bereich Wegebau, Wiesenbewässerung, Gesamtmeliorationen und Ökonomiegebäude eine Änderung der Nutzungs- und Bewirtschaftungsintensität erfolgt. Hierbei liegen folgende Zusammenhänge zugrunde:

- Durch den Wegebau werden einzelne Flächen oder Höfe besser erschlossen respektive deren Zugänglichkeit verbessert. Dadurch kann die landwirtschaftliche Nutzung aufrechterhalten oder intensiviert werden.
- Wiesenbewässerungen in der Bergregion können dazu führen, dass die Flächennutzung und damit auch die Produktion intensiviert werden.
- Bei Gesamtmeliorationen werden Parzellen zusammengelegt, Gebieten für intensive Produktion ausgeschieden und die extensive Nutzung von Flächen an geeignete Standorte verlegt. Damit kann eine effizientere Bewirtschaftung mit unterschiedlichen Nutzungsintensitäten auf verschiedenen Flächen stattfinden und gezielte Massnahmen zur Förderung der Biodiversität umgesetzt werden.
- Bei Projekten im Bereich Ökonomiegebäude kann der Bau von Ställen mit einer Aufstockung des Tierbestands und damit einem erhöhten Futterbedarf bzw. Nährstoffanfall verbunden sein.

Auf diese Zusammenhänge wird je Massnahmentyp detailliert in den Kapiteln 4.1, 4.2, 4.3 und 4.4 eingegangen.

SV-Massnahmen im Bereich der Zusatzleistungen und Umweltmassnahmen lassen hingegen geringe Auswirkungen auf die Produktion und Landnutzung erwarten. Bei diesen Massnahmen wird davon ausgegangen, dass sie einen positiven oder zumindest neutralen Effekt auf die Biodiversität haben. Entsprechend steht im Rahmen der Evaluation dieser beiden Massnahmentypen nicht eine Wirkungsanalyse im Vordergrund, sondern die Ausgestaltung des Instruments (vgl. Kapitel 4.5 und 4.6). Folgende Annahmen liegen hierbei zugrunde:

- Bei den Zusatzleistungen werden diverse ökologische Massnahmen im Bereich des Tiefbaus wie die Aufwertung von Kleingewässern oder die Qualitätssicherung von Fruchtfolgeflächen gefördert. Je nach Art der Massnahme kann von einem direkten oder indirekten positiven Effekt auf die Biodiversität ausgegangen werden.

- Bei den zu untersuchenden Umweltmassnahmen werden Projekte gefördert, welche entweder die Ammoniakemissionen im und um den Stall reduzieren oder Umwelteinträge durch Pflanzenschutzmittel beim Prozess des Befüllens oder Waschens der Spritz- und Sprühgeräte minimieren. Eine Reduktion der Ammoniak- und Pflanzenschutzmitteleinträge hat grundsätzlich einen positiven Effekt auf die Biodiversität.

2.2 Determinanten der landwirtschaftlichen Biodiversität

Der Zusammenhang zwischen der Landnutzungs- und Produktionsintensität und der landwirtschaftlichen Biodiversität wurde in verschiedenen Studien analysiert. Zum einen hat Agroscope (2023) untersucht, ab welcher Intensität die landwirtschaftliche Nutzung biodiversitätsschädigend ist. Zum anderen haben Meier et al. (2022) anhand eines Strukturgleichungsmodells verschiedene Faktoren untersucht, bei welchen ein Einfluss auf die landwirtschaftliche Biodiversität vermutet wurde und für welche geeignete Daten zur Verfügung standen. Demnach hat die Art der Landnutzung und deren Intensität einen starken Einfluss auf die landwirtschaftliche Biodiversität. Weitere Determinanten der landwirtschaftlichen Biodiversität sind die abiotischen Bedingungen und die Biodiversitätsförderflächen. Die Resultate des Strukturgleichungsmodells sind schematisch in Abbildung 1 dargestellt.

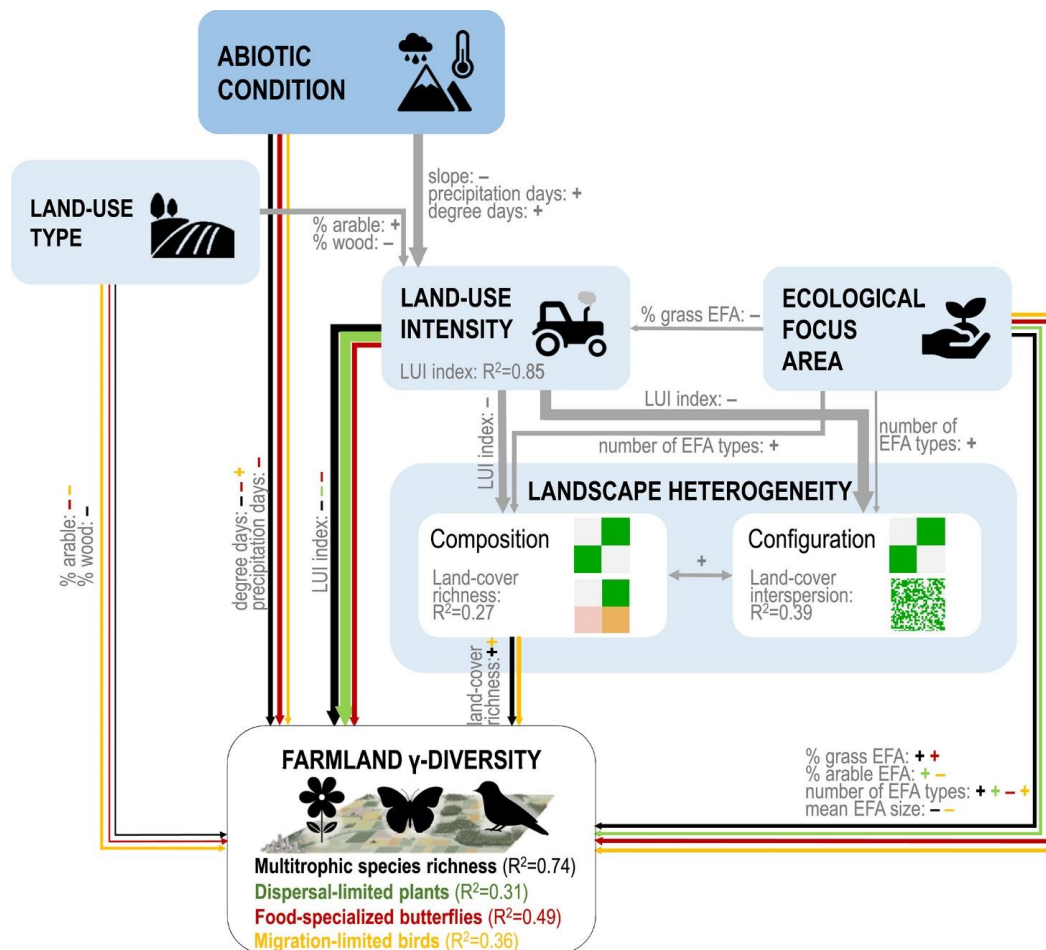


Abbildung 1 Einflussfaktoren auf die landwirtschaftliche Biodiversität. Quelle: Meier et al. (2022).

Da die Auswirkungen der SV-Massnahmentypen auf die Biodiversität aufgrund fehlender Daten nicht direkt untersucht werden können, werden im Rahmen dieser Evaluation die Erkenntnisse aus diesem Strukturgleichungsmodell herangezogen. Lassen sich Auswirkungen der SV-Massnahmentypen auf die Einflussfaktoren der landwirtschaftlichen Biodiversität feststellen, können daraus Schlüsse auf biodiversitätsrelevante Auswirkungen gezogen werden.

2.3 Wirkungsmodell

Abbildung 2 zeigt ein über alle Massnahmentypen konsolidiertes Wirkungsmodell und die im Rahmen der Evaluation zu untersuchenden Wirkungszusammenhänge. Als Input fungieren die SV-Beiträge, welche entsprechende SV-Massnahmen mitfinanzieren (Implementierung). Bei den SV-Massnahmen wird zwischen Massnahmentypen unterschieden, die einen erwarteten Einfluss auf die Landnutzung und Produktion haben und Massnahmentypen ohne bzw. mit geringem erwartetem Einfluss.

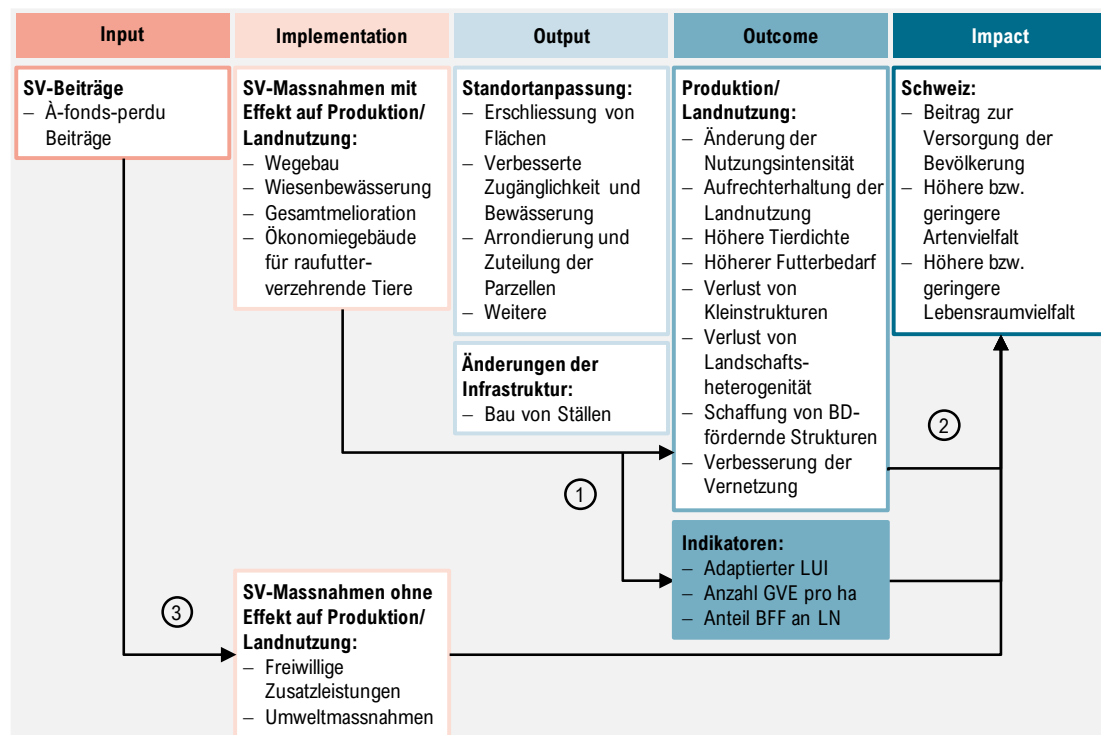


Abbildung 2 Wirkungsmodell der Strukturverbesserungsbeiträge und -massnahmen. Verwendete Abkürzungen: Landnutzungsindex (LUI), Grossvieheinheiten (GVE) und Biodiversitätsförderflächen (BFF).

Bei den Massnahmentypen, die eine Veränderung der Landnutzung und Produktion herbeiführen, wird im Rahmen der Evaluation anhand der quantitativen Wirkungsanalyse untersucht, wie sich die Landnutzung und die Produktion verändern (Outcome). Dies wird in Abbildung 1 mit Pfeil 1 gekennzeichnet. Anhand der Ergebnisse des Strukturgleichungsmodells von Meier et al. (2022) lassen sich daraus Schlüsse auf die Biodiversitätswirkungen ableiten (Impact, Pfeil 2). Zudem werden anhand einer qualitativen Wirkungsanalyse weitere mögliche Auswirkungen im Bereich Outcome, welche nicht quantitativ erfasst werden

können, untersucht. Dies sind der mögliche Verlust von Kleinstrukturen bzw. die Schaffung von biodiversitätsfördernden Strukturen, der potenzielle Verlust der Landschaftsheterogenität sowie Änderungen in der Vernetzung (Pfeil 1). In der qualitativen Wirkungsanalyse sind auch Aussagen zu den Auswirkungen der SV-Massnahmen auf die Biodiversität im Bereich Impact denkbar (Pfeil 2). Die Wirkungen im Bereich Output wie mögliche Standortanpassungen und Änderungen an der Infrastruktur stehen hingegen im Rahmen der Evaluation nicht im Fokus.

Für die Massnahmen, bei welchen keine bzw. geringe Auswirkungen auf die Produktion und Landnutzung erwartet werden, steht im Rahmen der Evaluation primär die Ausgestaltung des Instruments im Vordergrund (Pfeil 3). Bei diesen Massnahmen wird von einer positiven oder zumindest neutralen Wirkung auf die Biodiversität ausgegangen (Pfeil 2). Insbesondere interessiert, inwiefern das Instrument der SV-Beiträge gegebenenfalls optimiert werden kann, damit mehr bzw. qualitativ hochwertigere Massnahmen umgesetzt werden und eine Optimierung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses erreicht wird. Es soll auch darauf eingegangen werden, welche anderen Faktoren die Umsetzung der Massnahmen begünstigen oder hindern.

In der vorliegenden Evaluation wird bei den SV-Massnahmen mit erwarteten Auswirkungen auf die Produktion und Landnutzung primär der Wirkungszusammenhang der Implementierung auf den Outcome empirisch untersucht (Pfeil 1). Für die Frage, inwiefern die veränderte Produktion und Landnutzung einen Einfluss auf die Biodiversität (Impact) haben, wird auf die literarische Evidenz in Kapitel 2.1 Bezug genommen (Pfeil 2). Für die SV-Massnahmen, welche erwartungsgemäss die Produktion und Landnutzung nicht bzw. in geringem Ausmass beeinflussen, steht die Ausgestaltung des Instruments und damit die Wirkung des Inputs auf die Implementierung im Vordergrund (Pfeil 3).

3 Allgemeines Vorgehen

In diesem Kapitel wird das allgemeine methodische Vorgehen in der Evaluation beschrieben. Das konkrete Vorgehen und der Methodeneinsatz unterscheidet sich zwischen den SV-Massnahmentypen. Es wird in den jeweiligen Methodenbeschreibungen in Kapitel 4 im Detail erläutert.

3.1 Literaturanalyse

Für jeden Massnahmentyp wird eine Analyse der bestehenden Literatur vorgenommen, um die erwarteten Wirkungszusammenhänge gemäss Wirkungsmodell in Kapitel 2.3 zu untersuchen.

3.2 Quantitative Wirkungsanalyse

Für die Massnahmentypen, bei welchen Auswirkungen auf die Landnutzung und Produktion angenommen werden, erfolgt eine quantitative Wirkungsanalyse. Nachfolgend wird beschrieben,

- welche Indikatoren hierfür zentral sind,
- welche statistische Methode zur Analyse der Effekte angewandt wird
- und welche Datenquellen hierfür einbezogen werden.

3.2.1 Schlüsselindikatoren in der quantitativen Wirkungsanalyse

Für die Wahl der Schlüsselindikatoren in der quantitativen Wirkungsanalyse ist einerseits zentral, dass allfällige Effekte durch die Umsetzung einer SV-Massnahme beobachtet werden können. Folglich müssen Indikatoren gewählt werden, für welche geeignete Daten zur Verfügung stehen. Andererseits ist es essenziell, dass die Indikatoren im Zusammenhang mit den Determinanten der landwirtschaftlichen Biodiversität gemäss Meier et al. (2022) stehen.

Nach den Analysen von Meier et al. (2022) beeinflussen primär die Landnutzungsintensität und die Biodiversitätsförderflächen (BFF) die landwirtschaftliche Biodiversität. Die Landnutzung hat ab einer bestimmten Intensität negative direkte und indirekte Auswirkungen auf die Biodiversität. Eine zu geringe Landnutzungsintensität kann eine Verbuschung zur Folge haben und sich ebenfalls negativ auf die Biodiversität auswirken (vgl. auch Agroscope, 2023). Biodiversitätsförderflächen beeinflussen die Biodiversität hingegen positiv. Für die Förderung der Biodiversität ist es empfehlenswert, die Landnutzungsintensität auf ein optimales Level zu beschränken, insbesondere in Gebieten mit günstigen abiotischen Bedingungen. Gleichzeitig ist eine Zunahme der BFF für die Biodiversität vorteilhaft.

Die Landnutzungsintensität kann basierend auf zwei Indikatoren angenähert werden, für welche im Rahmen dieser Studie Daten vorliegen. Ein Indikator stellt der

Landnutzungsindex (LUI) dar, der im Zusammenhang mit dem Strukturgleichungsmodell von Meier et al. (2022) verwendet wurde. Dieser Index wurde von Meier et al. (2020) konzipiert und ordnet den Lebensraumtypen gemäss Delarze et al. (2015) einen Wert der Landnutzungsintensität zu. Da für die landwirtschaftliche Nutzfläche lediglich Angaben zu den Kulturen nicht aber zu den Lebensraumtypen vorliegen, wurde im Rahmen der Evaluation eine Zuordnung der Kulturen zu den Lebensraumtypen vorgenommen. Diese Zuordnung ist in Anhang A-1 dargestellt. Der zweite Indikator stellt die Anzahl Grossvieheinheiten (GVE) pro Hektar dar. Eine höhere Tierdichte führt in der Regel zu einer intensiveren Bewirtschaftung mit stärkerer Düngung und grösserer Schnitzzahl von Grasland und beeinflusst dadurch die Zusammensetzung von Flora und Fauna (Herzog et al., 2006).

Der dritte Indikator betrifft die BFF, welche zum Ziel haben, die Landschaft mit Elementen wie Hecken, artenreichen Wiesen oder anderen naturnahen Lebensräumen zu bereichern. Je mehr BFF vorhanden sind, desto höher ist die Landschaftsdiversität und die landwirtschaftliche Biodiversität. Ein hoher Anteil BFF an der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist aus Sicht der Biodiversität erstrebenswert. In der Analyse wird nicht zwischen Flächen der Qualitätsstufen I und II unterscheiden, weil der Anteil Flächen der Qualitätsstufe II teilweise auch vom Anmeldeverhalten der Landwirte abhängt. Einerseits ist davon auszugehen, dass die Landwirt:innen nicht alle Flächen, welche die Qualitätsstufe II erreichen würden, dies auch anmelden. Andererseits ist ein Zuwachs von Flächen der Qualitätsstufe II insbesondere in den ersten Jahren nach Einführung der Beiträge auch auf das Anmeldeverhalten bzw. Beratungsaktivitäten zurückzuführen.

Somit werden im Rahmen dieser Evaluation folgende drei Indikatoren für die quantitative Wirkungsanalyse eingesetzt:

- Adaptierter Landnutzungsindex (LUI)
- Anzahl GVE pro Hektar (ha)
- Anteil BFF an der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN)

Anhand dieser Indikatoren wird die Wirkung der SV-Massnahmen auf relevante Einflussfaktoren der landwirtschaftlichen Biodiversität geschätzt, die Hinweise darauf geben, welche Auswirkungen auf die Biodiversität zu erwarten sind. Die Indikatoren sind dabei nicht zwingend unabhängig voneinander, insbesondere zwischen dem adaptierten LUI und dem Anteil BFF an der LN liegt eine Korrelation vor.²

3.2.2 Statistisches Verfahren

Für die quantitative Wirkungsanalyse wird ein Difference-in-Difference (DiD)-Modell angewandt. Dabei werden der Effekt der Umsetzung einer SV-Massnahme anhand von zwei Gruppen von Betrieben untersucht: Betriebe, die von der Umsetzung der SV-Massnahmen betroffen sind (Treatment-Gruppe) und Betriebe ohne SV-Massnahme in der gleichen

² Der Korrelationskoeffizient für die Betriebe der Bergregion der Jahre 1999 bis 2022 beträgt -0.53.

Untersuchungsregion (Kontroll-Gruppe). Dieser Kontrollgruppenvergleich erlaubt eine bessere Kontrolle von weiteren Einflussfaktoren auf die Indikatoren, insbesondere auch zeitliche Trends, die auf andere agrarpolitische Massnahmen zurückzuführen sind.

Es werden jeweils mindestens fünf Jahre vor und nach der Umsetzung respektive der Zusicherung einer SV-Massnahme in der Analyse beigezogen.³ Zur Kontrolle von Jahreseffekten werden Dummy-Variablen für die Jahre im Modell inkludiert. Das Modell lässt sich anhand folgender Formel beschreiben:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 SV_i + \beta_2 U_t + \beta_3 \cdot (SV_i \times U_t) + \sum_{j=1}^J \gamma_j * Jahr_{jt} + \varepsilon_{it}$$

Der Effekt der Umsetzung der SV-Massnahme (DiD-Effekt) wird in Abbildung 3 schematisch dargestellt. In diesem Beispiel weisen die Treatment- und Kontroll-Gruppe bereits vor Umsetzung der SV-Massnahme Unterschiede im Indikatorwert auf. Die Umsetzung der Massnahme zum Zeitpunkt t0 führt zu einem schnelleren Anstieg des Indikators, als dies bei der Kontroll-Gruppe ohne Umsetzung der Fall ist. Für die Ermittlung des Effekts der SV-Massnahme müssen die Unterschiede der beiden Gruppen beim Indikator berücksichtigt werden. Rechnerisch wird der DiD-Effekt wie folgt ermittelt:

- 1 Berechnung der Differenz der Mittelwerte der Treatment-Gruppe vor und nach dem Treatment: $Mittelwert_{Diff}^T = Mittelwert_{Nach}^T - Mittelwert_{Vor}^T$
- 2 Berechnung der Differenz der Mittelwerte der Kontroll-Gruppe vor und nach dem Treatment: $Mittelwert_{Diff}^K = Mittelwert_{Nach}^K - Mittelwert_{Vor}^K$
- 3 Berechnung der Differenz der beiden Mittelwertdifferenzen:
 $DiD-Effekt = Mittelwert_{Diff}^T - Mittelwert_{Diff}^K$

³ Bei Massnahmen mit geringer Umsetzungsdauer von eins bis zwei Jahren (einzelbetrieblicher Wegebau, Ökonomiegebäude) werden jeweils fünf Jahre nach Abschluss der Massnahme in die Analyse einbezogen. Bei Massnahmen mit mittlerer Umsetzungsdauer von durchschnittlich zwei bis fünf Jahren (gemeinschaftlicher Wegebau, Wiesenbewässerung) werden jeweils sieben Jahre nach Zusicherung der SV-Beiträge in die Analyse einbezogen. Bei den Gesamtmeliorationen werden insgesamt zehn Jahre nach der Ausstellung der Grundsatzverfügung berücksichtigt.

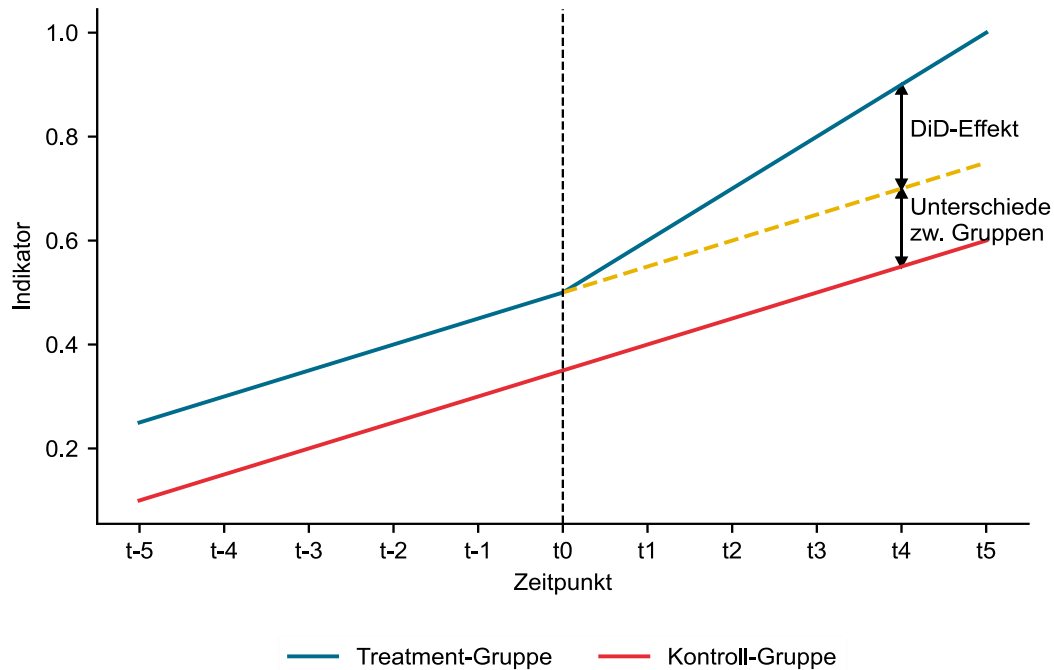


Abbildung 3 Schematische Darstellung des Effekts des Difference-in-Difference-Modells.

Da die Betriebe der Kontroll-Gruppe per Definition kein Treatment erhalten haben und daher auch kein Umsetzungszeitpunkt bekannt ist, wird diesen ein zufälliges Treatment-Jahr zugeordnet. Bei der zufälligen Zuordnung wird die Verteilung der Treatment-Jahre der SV-Betriebe berücksichtigt.

Die Ergebnisse des DiD-Modells werden anhand von weiteren statistischen Verfahren validiert. So kommt einerseits auch ein Vorher-Nachher-Vergleich der Mittelwerte mittels paarweisem t-Test (Daniel und Cross, 2013) zur Anwendung und die Differenzen der Mittelwerte der SV-Betriebe werden anhand eines unabhängigen t-Test (Sokal und Rohlf, 1994) mit den mittleren Differenzen der Mittelwerte sämtlicher Betriebe in der Untersuchungsregion verglichen. Andererseits wird das DiD-Modell auch mit möglichst ähnlichen Betrieben der Treatment- und Kontroll-Gruppe in Bezug auf die Indikatorwerte vor Umsetzung geschätzt. Die Resultate dieser Analysen werden aus Gründen der Übersichtlichkeit jedoch nicht abgebildet, da diese entweder vergleichbare Aussagen zulassen oder als nicht valide eingestuft wurden.

3.2.3 Datenquellen

Im Rahmen dieser Evaluation werden primär zwei Datenquellen einbezogen, diese sind in der nachfolgenden Tabelle erläutert.

Datenquelle	Beschreibung	Jahre
eMapis	eMapis ist die elektronische Datenbank zur Bewirtschaftung von Finanzhilfen im Bereich Strukturverbesserungen. Es sind Angaben zu den zugesicherten Projekten nach Massnahmentyp enthalten wie beispielsweise: – Projektname und -standort – Zusicherungszeitpunkt – Gesamtkosten Projekt – Zugesicherter Betrag – Zeitpunkt der letzten Zahlung Im Rahmen des Projekts wurde vom BLW für jeden Massnahmentyp ein Auszug der eMapis-Datenbank zur Verfügung gestellt.	2003–2022
AGIS	Das agrarpolitische Informationssystem (AGIS) dient primär der Kontrolle von Direktzahlungen und zusätzlich auch der Verwaltung der administrativen Daten der landwirtschaftlichen Betriebe. Folgende Angaben sind dabei zentral: – Betriebsname und -standort – Betriebsleiter:in – Anzahl Standardarbeitskräfte (SAK) – Flächendaten (Kulturen, Anzahl m², BFF etc.) – Tierdaten (Tierarten, Anzahl GVE etc) Im Rahmen des Projekts wurde vom BLW jeweils ein Datensatz zu den Betriebs-, Flächen-, BFF- und Tierdaten zur Verfügung gestellt.	1999–2022

Tabelle 5 Beschreibung der zentralen Datenquellen

Die zur Verfügung gestellten Datensätze werden bereinigt und für die Datenanalyse aufbereitet. Hierfür erfolgt auch eine Verknüpfung der beiden Datenquellen, das Vorgehen hierzu unterscheidet sich nach Massnahmentyp und wird in den jeweiligen Methodenbeschreibungen in Kapitel 4 erläutert.

3.3 Qualitative Wirkungsanalyse

Die qualitative Wirkungsanalyse dient zur Kontextualisierung der Literaturanalyse und der Ergebnisse der quantitativen Wirkungsanalyse. Zudem werden Wirkungszusammenhänge, welche anhand der quantitativen Methode nicht untersucht werden können, im Detail betrachtet. In der qualitativen Wirkungsanalyse kommen Fallstudien sowie Interviews zum Einsatz. Die Wahl der Methode hängt vom jeweiligen SV-Massnahmentyp ab.

4 Untersuchte Massnahmen

Nachfolgend werden die zu untersuchenden Massnahmentypen und die jeweiligen Evaluationsfragestellungen erläutert und das Fördervolumen aufgezeigt. Danach werden die Wirkungszusammenhänge dargelegt und das konkrete Vorgehen beschrieben, bevor abschliessend die Ergebnisse aufgezeigt bzw. diskutiert werden und ein Fazit gezogen wird. Die zu untersuchenden Massnahmen werden in den folgenden Unterkapiteln behandelt:

- Wegebau in der Bergregion (Kapitel 4.1)
- Wiesenbewässerung in der Bergregion (Kapitel 4.2)
- Gesamtmeliorationen (Kapitel 4.3)
- Ökonomiegebäude in der Hügel- und Bergregion (Kapitel 4.4)
- Freiwillige Zusatzleistungen (Kapitel 4.5)
- Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak (Kapitel 4.6)
- Umweltmassnahmen im Bereich Pflanzenschutzmittel (Kapitel 4.7)

Die einzelnen Kapitel sind jeweils wie folgt strukturiert:

Fördergegenstand	Erläuterungen zum Fördergegenstand
Förderprojekte und Fördersumme	Entwicklung der Förderprojekte und Fördersumme im Betrachtungszeitraum
Evaluationsfragestellungen	Übersicht zu den Evaluationsfragestellungen
Vorgehen und Methodik	Beschreibung des Vorgehens bei der Literatur- sowie bei der quantitativen und qualitativen Wirkungsanalyse
Wirkungszusammenhänge aus der Literaturanalyse	Thesen zu den Wirkungszusammenhängen basierend auf den gesichteten Literaturquellen
Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Wirkungsanalyse	Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Wirkungsanalyse
Diskussion und Fazit	Diskussion der Ergebnisse und Fazit zu den Evaluationsfragestellungen

Abbildung 4 Strukturierung der Unterkapitel zu den einzelnen Massnahmentypen

4.1 Wegebau in der Bergregion

4.1.1 Fördergegenstand

Der Bund gewährt Finanzhilfen für der Landwirtschaft dienende Transportinfrastrukturen: Erschliessungsanlagen wie Wege, Seilbahnen und ähnliche Transportanlagen.⁴

Betrachtet werden die Beiträge für den Neubau, die Sanierung⁵ und den Ausbau zur Anpassung an höhere Anforderungen oder den Ersatz nach Ablauf der technischen Lebensdauer ausserhalb von Gesamtmeliorationen.⁶ Die Analyse beschränkt sich auf die Bergregion.⁷

4.1.2 Förderprojekte und Fördersumme

In den Jahren 2003 bis 2022 wurden im Schnitt jährlich rund 14.5 Mio. CHF an Bundesbeiträgen im Bereich Wegebau in der Bergregion zugesichert. Davon profitierten pro Jahr durchschnittlich 109 Projekte (vgl. Abbildung 5).

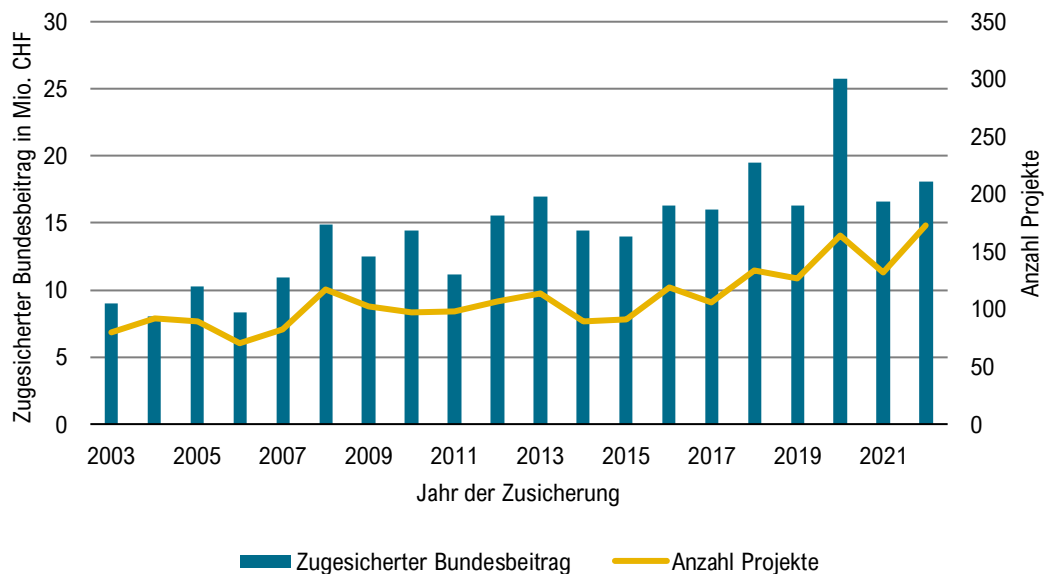


Abbildung 5 Entwicklung der Anzahl zugesicherter SV-Projekte und des zugesicherten Bundesbeitrags im Bereich Wegebau ausserhalb von Gesamtmeliorationen in der Bergregion ohne Wiederherstellung nach Unwetterschäden und periodische Wiederinstandstellungen. Quelle: BLW (2023a), eigene Darstellung.

⁴ Art. 14 Abs. 1 Bst. b SVV

⁵ Wiederherstellungen nach Unwetterschäden und periodische Wiederinstandstellungen werden bei der Untersuchung ausgeklammert, da hierdurch keine bzw. lediglich geringe Auswirkungen auf die Produktion und die Landnutzung und damit die Biodiversität angenommen werden.

⁶ Art. 17 Abs. 1 Bst. a SVV

⁷ Bergzonen II – IV und Sömmerungsgebiet

4.1.3 Evaluationsfragestellungen

Nr.	Fragestellung
1	Ist nach dem Neubau, dem Ausbau oder der Verbesserung von Erschliessungen eine Veränderung der Bewirtschaftung der erschlossenen Flächen zu beobachten? Wenn ja, welche Arten von Veränderungen finden statt und in welchem Zeitraum?
2	Inwiefern sind die beobachteten Veränderungen für die Biodiversität potenziell schädlich? Führen diese beispielsweise zu einem sinkenden Anteil der Biodiversitätsförder- und Vertragsflächen, zu einer Entfernung von Kleinstrukturen, zu Terrainanpassungen als Folge der besseren Erschliessung, zum Einsatz von Steinfräsen, zu einer verstärkten Düngung, zu einer häufigeren und früheren Mahd?
3	Welche anderen Faktoren sind nebst der SV-Massnahme für die Art der Bewirtschaftung ausschlaggebend bzw. Ursache für Veränderungen? Sind dies wirtschaftliche Interessen, andere agrarpolitische Instrumente oder anderweitige Gründe? Wie ist die Wirkung der Strukturverbesserungen im Vergleich zu den weiteren identifizierten Treibern zu beurteilen?
4	Welche Folgen hätte ein Verzicht auf den Ausbau respektive die Verbesserung von Erschliessungen? Wäre die Aufrechterhaltung der Nutzung sowie die Pflege von wertvollen Biotopen noch gewährleistet?
5	Mit welchen Anpassungen des Beitragssystems könnten eine standortangepasste Nutzung gefördert bzw. für die Biodiversität schädliche Bewirtschaftungsänderungen vermieden werden, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der beabsichtigten Hauptwirkungen des Instruments?

Tabelle 6 Evaluationsfragestellungen im Bereich Wegebau

4.1.4 Vorgehen und Methodik

Literaturanalyse

Es wurden einerseits Hinweise zu relevanter Literatur von der Begleitgruppe entgegengenommen, andererseits erfolgte eine Online-Literaturrecherche. Anschliessend wurden die Erkenntnisse der einbezogenen Studien zusammengetragen.

Datenanalyse

Bei der Analyse wurde zwischen einzelbetrieblichen und gemeinschaftlichen Wegebauprojekten unterschieden. Bei den einzelbetrieblichen Projekten handelt es sich in der Regel um Hofzufahrten, welche die Erreichbarkeit des Betriebszentrums verbessern sollen und dadurch einen Effekt auf die Landnutzungsintensität der betroffenen Betriebe haben können. Gemeinschaftliche Wegebauprojekte haben dagegen einen Effekt auf mehrere Betriebe, indem die Zugänglichkeit zu Flächen verbessert wird. Aufgrund der Vielzahl der Projekte kann nicht abschliessend bestimmt werden, welche Flächen von welchen Betrieben betroffen sind. Entsprechend werden in der Datenanalyse sämtliche Betriebe der Gemeinde, in welcher das Wegebauprojekt durchgeführt wurde, einbezogen. Diese Betriebe gehören der Treatment-Gruppe an.⁸ Als Referenzbetriebe fungieren sämtliche Betriebe, welche nicht in der Treatment-Gruppe enthalten sind. Sowohl die einzelbetrieblich als auch die gemeinschaftliche Analyse beschränkt sich auf die Bergregion, da dort die relevantesten Wirkungen auf die Biodiversität erwartet werden. Von der Analyse ausgeklammert werden Betriebe mit weniger als einer Standardarbeitskraft (SAK).

⁸ Durch den Einbezug sämtlicher Betriebe einer Gemeinde mit einem Wegebauprojekt in die Treatment-Gruppe sind erwartungsgemäss auch Betriebe darin enthalten, welche nicht direkt vom Wegebauprojekt betroffen sind. Dadurch werden allfällige Unterschiede zur Kontroll-Gruppe bzw. Treatment-Effekte abgemildert.

Es wird für die drei relevanten Indikatoren «GVE pro ha», «Anteil BFF» und «Adaptierter LUI» jeweils ein DiD-Modell geschätzt. Damit kann der Effekt der Umsetzung der Wegebauprojekte auf die Indikatoren eruiert werden, was Hinweise auf allfällige Veränderungen in der Landnutzung und Bewirtschaftung erlaubt. Die detaillierte Vorgehensweise für die Datenanalyse der einzelbetrieblichen und gemeinschaftlichen Wegebauprojekte und Wahl der in der Analyse berücksichtigten Betriebe ist in Anhang A-2.1 beschrieben.

Fallstudien

Im Bereich der Wegebauten wurden drei Fallstudienprojekte näher betrachtet. Diese wurden nach Rücksprache mit dem BLW vom Evaluationsteam ausgewählt. Voraussetzung war, dass die Projekte in der Datenanalyse einbezogen wurden und das Projektvolumen von substanzieller Grösse war (Kriterium: Bundesbeitrag über 0.5 Mio. CHF). Die Projekte wurden jeweils zusammen mit einer verantwortlichen Person des Kantons sowie Vertreter:innen der Weggenossenschaft bzw. Anstösser:innen besichtigt und Interviews durchgeführt.

4.1.5 Wirkungszusammenhänge aus der Literaturanalyse

Der Wegebau kann sowohl direkte als auch indirekte negative Auswirkungen auf die Biodiversität verursachen. Die in der wissenschaftlichen Literatur am meisten untersuchten direkten Auswirkungen umfassen die Fragmentierung von Lebensräumen, die durch Kollisionen mit Fahrzeugen verursachte Mortalität und Verhaltensstörungen von Wildtieren. Zu den am häufigsten untersuchten indirekten Auswirkungen gehören Veränderungen des Mikroklimas und der Pflanzenstruktur (Randeffekte), die Förderung der Ausbreitung invasiver Organismen, verschiedene Formen der Schadstoffemission und die Zerstörung von Lebensräumen, die durch menschliche Aktivitäten in zuvor unerreichbaren Gebieten verursacht werden.

Im Rahmen der Evaluation wird es als sinnvoll erachtet, die Auswirkungen des Wegebaus, die vom Verkehrsvolumen abhängen, von denen zu unterscheiden, die durch das Vorkommen der Weganlage selbst verursacht werden. Landwirtschaftliche Wege sind in den meisten Fällen wenig befahren und in der Regel nicht beleuchtet. Aus diesem Grund können Auswirkungen wie Kollisionen mit Wildtieren sowie Störungen des Tierverhaltens durch Licht- und Lärmbelästigung in dieser Studie vernachlässigt werden.

Viel zentraler hingegen sind indirekte Auswirkungen wie Randeffekte, Veränderungen des hydrogeologischen Zustands, die mögliche Einführung invasiver Organismen und die Schädigung von Lebensräumen verursacht durch Intensivierung der Landwirtschaft aber auch zum Beispiel durch touristische Nutzungen in diesem Gebiet.

Das Ausmass dieser Auswirkungen auf die Biodiversität wird insbesondere durch die Umweltmerkmale der Umgebung der Strasse beeinflusst. In dieser Evaluation wird die Bergregion betrachtet, welche im Allgemeinen durch extremere klimatische Bedingungen und empfindlichere Ökosysteme gekennzeichnet ist als das Talgebiet. Diese Merkmale können das Risiko von möglichen negativen Auswirkungen des Wegebaus erhöhen. Insbesondere

hydrogeologische und Erosionsprobleme oder ökologische Probleme wie die Etablierung von Neobiota in der Pflanzengemeinschaft stehen dabei im Vordergrund. Es gilt jedoch zu berücksichtigen, dass diese Risiken bei angemessener Planung und Unterhalt weitgehend vermieden werden können.

Was hingegen im Falle von der Landwirtschaft dienenden Verkehrsinfrastrukturen unvermeidlich erscheint, ist eine Intensivierung menschlicher Aktivitäten an zuvor erschwert zugänglichen Orten. Allerdings kann die Zunahme der Aktivitäten gemäss der einbezogenen Literaturquellen von mehreren Faktoren abhängen: Während die Neuerschliessung bzw. verbesserte Erschliessung einzelner Parzellen ein relevanter Faktor für eine erhöhte Intensität der Nutzung der Parzellen sein kann, konnte für die Verbesserung von Hoferschliessungen kein signifikanter Effekt auf die Intensität der Bewirtschaftung gezeigt werden.

Es können auch positive Auswirkungen auf die Biodiversität durch den Wegebau in der Bergregion erwartet werden. So können landwirtschaftliche Wege aufgrund des geringen Verkehrsvolumens auch als ökologische Korridore dienen, die unzugängliche Gebiete und damit die fragmentierten alpinen Lebensräume verbinden. Im Umfeld der Strassen können Mikrohabitate entstehen, die sich von der restlichen Umgebung unterscheiden und ökologische Nischen für bestimmte Organismen bieten. Erschliessungen ermöglichen zudem die Pflege von peripheren Parzellen, was einer Verbuschung entgegenwirkt und beispielsweise die Erhaltung von aus Sicht der Biodiversität wertvollen Magerwiesen ermöglicht. Ausserdem können die möglichen negativen Auswirkungen von Erschliessungen auf Biotope mit entsprechender Information und Sensibilisierung der Landwirt:innen zur Schutzwürdigkeit der Biotope, Bewirtschaftungsverträgen und Inventaren wirksam verringert werden.

Nachfolgend sind die wichtigsten Resultate der gesichteten Literatur aufgeführt:

- Forman & Alexander (1998): Der Wegebau hat generell negative Wirkungen auf die Biodiversität und verursacht Lebensraumfragmentierung, hydrogeologische Wirkung und Erosion. Die Studie fokussiert vor allem auf Neuerschliessungen in Australien, den Niederlanden und den USA. Sie kann deshalb nur teilweise auf die Situation in der Schweizer Bergregion angewendet werden.
- Kampmann et al. (2008) untersuchten die Einflussfaktoren auf die Biodiversität in der Bergregion. Die Autor:innen fanden, dass Biodiversitätshotspots insbesondere auf Wiesen zu finden sind, deren Nutzung ökonomisch uninteressant ist und die entfernt sind von der nächsten Strasse. Sie kamen zum Schluss, dass nicht die Erschliessung, sondern die Förderung der BFF mit Direktzahlungen verantwortlich ist für die weitere Bewirtschaftung dieser Flächen.
- Lembrechts et al. (2014): Besonders in alpinen Umgebungen können Erschliessungen zur Etablierung von Neobiota in der Pflanzengemeinschaft führen.
- Pezzatti (2001): Die Erschliessung der einzelnen Parzellen ist ein relevanter Faktor für eine erhöhte Intensität der Nutzung der Parzellen, während eine Verbesserung der Hoferschliessungen keinen signifikanten Effekt auf die Intensität der Bewirtschaftung hat.
- Seiler (2001): Wege können als ökologische Korridore dienen, die unzugängliche Gebiete verbinden. Im Umfeld der Strassen können so Mikrohabitate entstehen, die sich

von der restlichen Umgebung unterscheiden und ökologische Nischen für bestimmte Organismen bieten.

- UNA (2007): Der negative Einfluss von Erschliessungswegen auf Biotope im Berggebiet ist marginal. Wichtigste Faktoren für die Vermeidung der negativen Effekten ist die Information der Landwirte über die Schutzwürdigkeit der Biotope, die Wirkung von Bewirtschaftungsverträgen, Wirkung der Inventare und fehlendes ökonomisches Interesse der Landwirte an einer Intensivierung.

4.1.6 Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Wirkungsanalyse

Datenanalyse

Die Entwicklungen der Indikatorwerte vor und nach der Umsetzung respektive Zusicherung der Wegebauprojekte sind in Abbildung 6 und Abbildung 7 dargestellt. Es zeigt sich, dass sowohl bei den einzelbetrieblichen wie auch den gemeinschaftlichen Wegebauprojekten die SV-Betriebe vor dem Treatment eine intensivere Landnutzung, eine höhere Tierdichte und einen geringeren Anteil BFF aufweisen. Während die Tierdichte bei beiden Gruppen konstant bleibt, nimmt die Landnutzungsintensität bei beiden Gruppen stetig ab und der Anteil BFF konstant zu. Eine unterschiedliche Entwicklung der Indikatoren nach Start respektive Umsetzung der Wegebauprojekte für die Treatment- und Kontroll-Gruppe findet aber nur geringfügig statt.

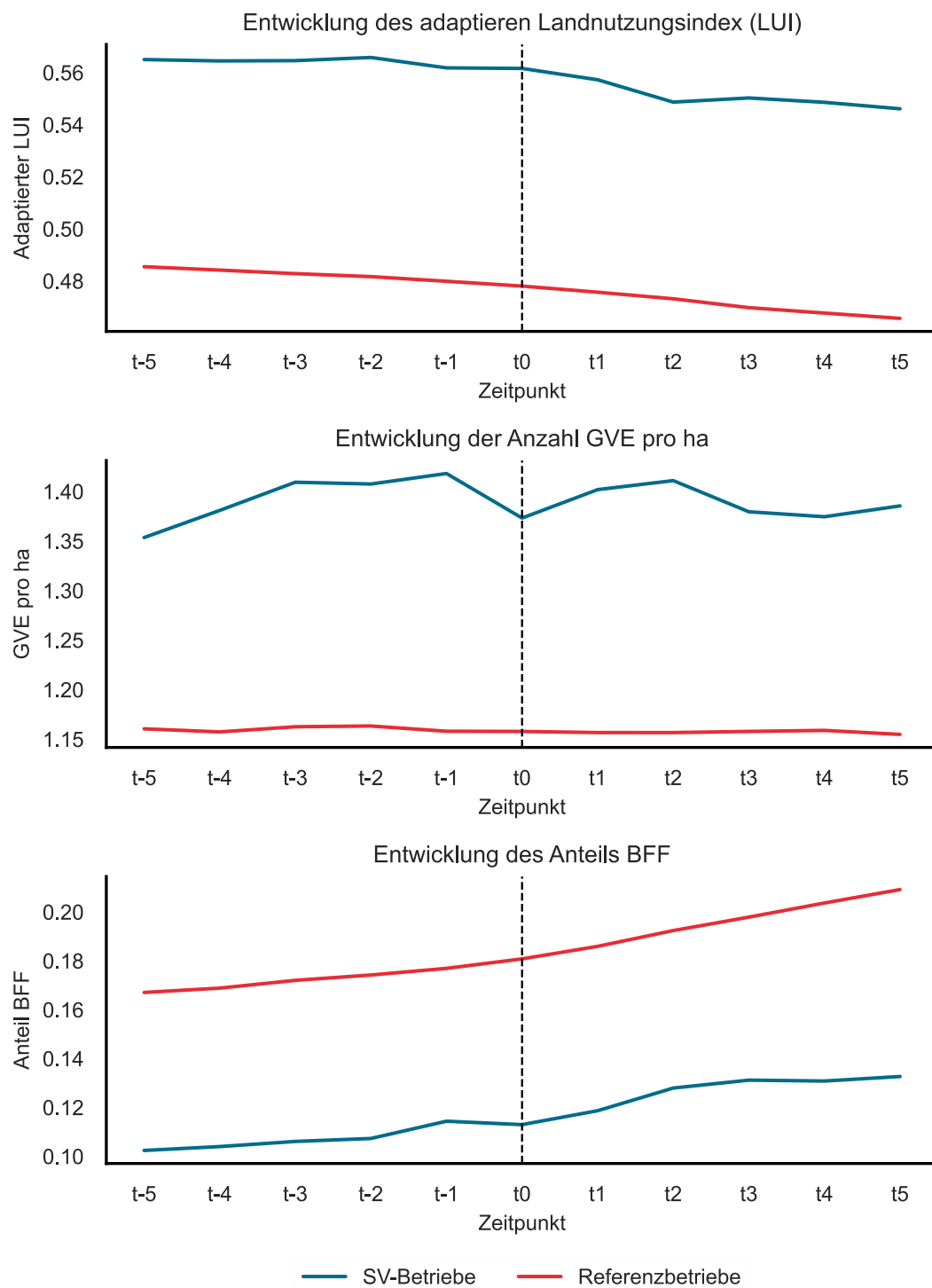


Abbildung 6 Entwicklung der drei Indikatoren vor und nach Umsetzung der einzelbetrieblichen Wegebauprojekte in der Bergregion für die SV-Betriebe und die Referenzbetriebe.

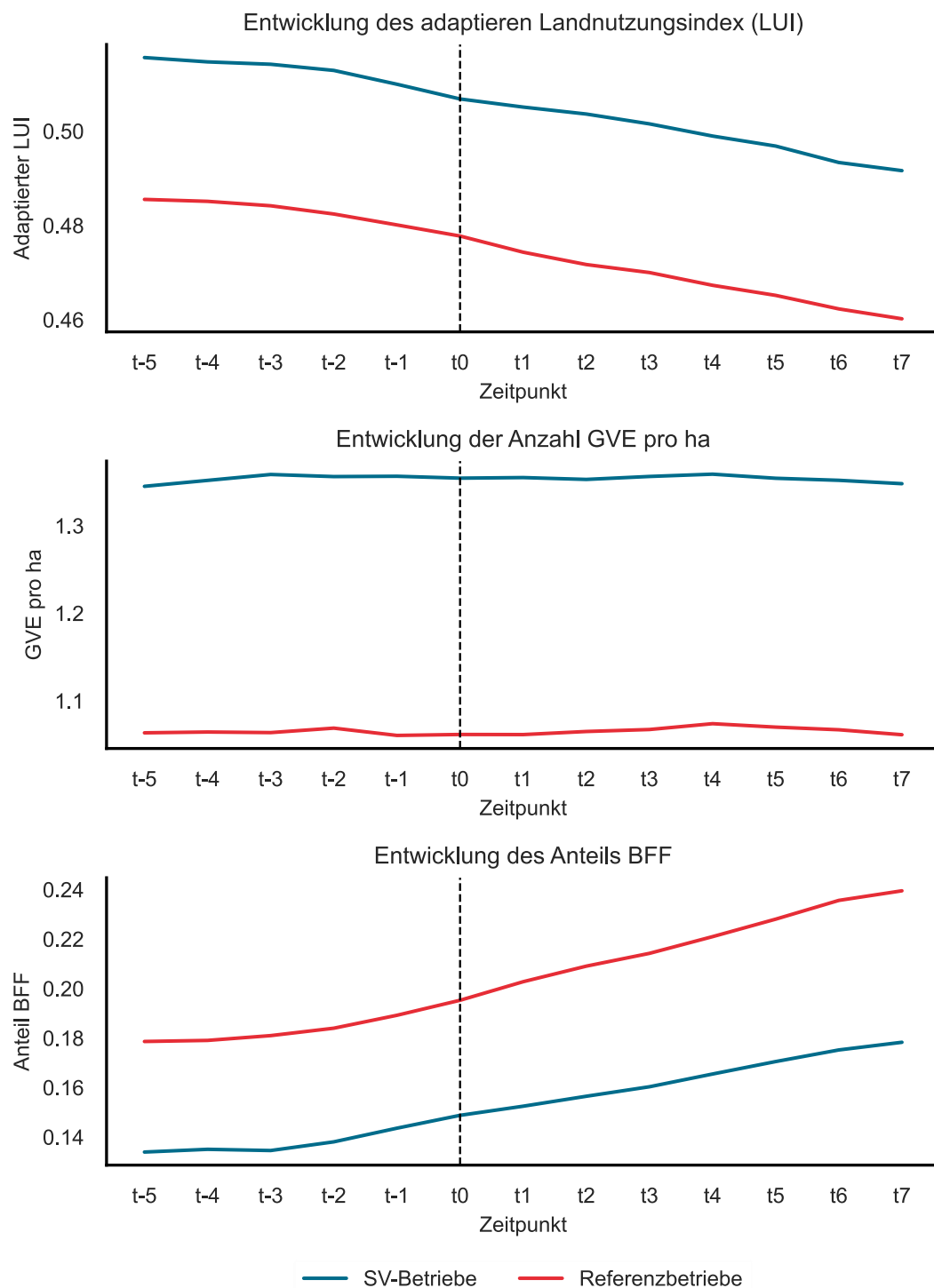


Abbildung 7 Entwicklung der drei Indikatoren vor und nach Zusicherung der gemeinschaftlichen Wegebauprojekte in der Bergregion für die SV-Betriebe und die Referenzbetriebe.

Die Ergebnisse des DiD-Modells für einzelbetriebliche Wegebauprojekte zeigen keine signifikanten Effekte für alle drei Indikatoren (vgl. Tabelle 7).

Ergebnisse	Adaptierter LUI	GVE pro ha	Anteil BFF
DiD-Effekt absolut	-0.014	0.0048	-0.0058
DiD-Effekt in %	-0.25 %	0.34 %	-5.64 %
p-Wert	0.788	0.879	0.509
Anzahl SV-Projekte	85		
Anzahl SV-Betriebe	85		
Anzahl Referenzbetriebe	8'609		
Fazit Landnutzung bzw. Produktion im Vergleich zu Referenzbetrieben	Kein Effekt	Kein Effekt	Kein Effekt

Tabelle 7 Auswertung der drei Indikatoren für Betriebe von einzelbetrieblichen Wegebauprojekten in der Bergregion. Die Signifikanz der Koeffizienten wird mit ***, ** und * angegeben und entspricht den Signifikanzniveaus von 99 %, 95 % und 90 %. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BLW (2023a) und BLW (2023b).

Bei den gemeinschaftlichen Wegebauprojekten ist der Effekt beim adaptierten LUI signifikant positiv (vgl. Tabelle 8). Das heisst, die Landnutzungsintensität nimmt bei den SV-Betrieben nach Start des Wegebauprojekts weniger stark ab, als dies bei den Referenzbetrieben der Fall ist. Der Effekt ist mit 0.6 % jedoch gering. Dagegen nimmt der Anteil BFF bei den SV-Betrieben weniger stark zu, dieser Effekt ist hoch signifikant und wird auf -9.6 % geschätzt. Beide Ergebnisse deuten somit – im Vergleich zu den Referenzbetrieben – auf eine Abschwächung der Extensivierung respektive auf einen vergleichsmässig kleineren Anteil an BFF hin, was sich negativ auf die landwirtschaftliche Biodiversität auswirkt. Bei der Anzahl GVE pro ha kann hingegen kein signifikanter Effekt festgestellt werden (vgl. Tabelle 8).

Ergebnisse	Adaptierter LUI	GVE pro ha	Anteil BFF
DiD-Effekt absolut	0.0034	0.0116	-0.0110
DiD-Effekt in %	0.63 %	0.85 %	-9.58 %
p-Wert	0.002***	0.122	0.000***
Anzahl SV-Projekte	240		
Anzahl SV-Betriebe	7'322		
Anzahl Referenzbetriebe	2'712		
Fazit Landnutzung bzw. Produktion im Vergleich zu Referenzbetrieben	Weniger starke Extensivierung	Kein Effekt	Weniger starke Extensivierung

Tabelle 8 Auswertung der drei Indikatoren für Betriebe in Gemeinden mit gemeinschaftlichen Wegebauprojekten in der Bergregion. Die Signifikanz der Koeffizienten wird mit ***, ** und * angegeben und entspricht den Signifikanzniveaus von 99 %, 95 % und 90 %. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BLW (2023a) und BLW (2023b).

Fallstudien

Die drei durchgeführten Fallstudien können in zwei Typen von Wegebauprojekten unterschieden werden:

- Strassenneubauten
- Strassenerweiterungen bzw. -sanierungen

Bei allen Projekten wurden sowohl mögliche Veränderungen in der Bewirtschaftung als auch in der Landnutzungsintensität betrachtet. Eckpunkte der Projekte sind in Tabelle 9 dargestellt.

Der Bau der Projekte wurde jeweils durch Spezialist:innen einer auf Natur- und Landschaft spezialisierten Ingenieurfirma begleitet. Im Kanton Uri wurde insbesondere Wert auf eine gute Einpassung der Werke in die Landschaft gelegt, da die betroffenen Gebiete im Bundesinventar für Landschaften und Naturdenkmäler liegen. Beim Projekt in Flüelen wurde vertraglich sichergestellt, dass gewisse extensiv genutzte Wiesen weiterhin extensiv genutzt werden. In Schangnau wurden im Rahmen des Strassenbauprojekts Amphibienweihen gebaut, die nun von der Weggenossenschaft gepflegt werden. Ebenfalls wurde angemerkt, dass die Auswirkungen auf die Biodiversität von den kantonalen Fachstellen im Rahmen der Bewilligungsverfahren geprüft wurden.

Gegenstand	Strassenneubauten	Strassenerweiterungen bzw. -sanierungen
Fallstudien	Güterweg Giebel (Flüelen)	Sanierung Alpweg Rotmoos-Wimmisalp (Schangnau) Land- und forstwirtschaftlicher Weg Ofen (Altdorf)
Ziele	Erschliessung Ganzjahresbetriebe mit Strasse, vorher nur Seilbahn	Verbesserung der Erschliessung insbesondere Verbreiterung – Passierbarkeit mit LKW
Auswirkungen auf Bewirtschaftung	– Erhebliche arbeitswirtschaftliche Verbesserungen – Voraussetzung für längerfristige Bewirtschaftung der Flächen – Reduktion des Unfallrisikos	– Erhöhte Konkurrenzfähigkeit der Sömmerungsbetriebe – Reduktion der Anzahl Flugstunden – Verbesserte Sicherheit
Auswirkungen Intensität	– Erhaltung der Nutzungsintensität – Allenfalls Verschiebungen innerhalb des Betriebs	– Erhaltung der Nutzungsintensität – Positive Auswirkungen auf Hofdüngerverteilung insbesondere Verhinderung von Überdüngung in Nähe der Stallungen, kann jedoch auch negative Auswirkungen auf Mosaik gedüngte/ungedüngte Flächen haben

Tabelle 9 Übersicht zu den Ergebnissen der Fallstudien im Bereich Wegebau.

Die Auswirkungen auf die Bewirtschaftung sind bei beiden Projekttypen ähnlich, allerdings sind diese beim Strassenneubauprojekt deutlich ausgeprägter. Gemäss Aussagen der Landwirt:innen tragen die Strassen massgeblich zum Erhalt der Bewirtschaftung bei. Dies ist insbesondere der Fall beim Güterweg Giebel, mit welchem ab 2017 zwei Betriebe im Giebel in der Gemeinde Flüelen erschlossen wurden. Mit dem Bau der Strasse konnte die Bewirtschaftung der Flächen längerfristig gesichert werden, was mit der vorherigen Seilbahnerschliessung nicht der Fall gewesen wäre.

Die Bewirtschafter:innen im Perimeter der beiden Strassenerweiterungsprojekte in Schangnau und Altdorf, berichten ebenfalls von einem vereinfachten Zugang zu den Parzellen und damit einhergehenden Erleichterungen in der Bewirtschaftung. Da die Tiere zur Sömmerung mit dem LKW bis zum Alpstall gebracht werden können, gewinnt die Alp an Attraktivität für die Landwirte aus dem Unterland und die Bestossung der Alp kann dadurch gesichert werden. Weiter geben die Landwirt:innen an, dass die aufgrund der Arbeitserleichterungen frei gewordenen personellen Ressourcen nun für die Pflege der Sömmerungsflächen eingesetzt werden können, was insbesondere der Verbuschung entgegenwirkt. Da die Strassen den Transport von Hofdünger erleichtern, erachten es die Landwirt:innen als wahrscheinlich, dass dieser fortan gleichmässiger verteilt wird und es dadurch weniger zu einer Übernutzung von verkehrsgünstigsten Parzellen kommt. Hinsichtlich Intensität sind die Landwirt:innen der Meinung, dass der Wegebau nicht zu einer erhöhten Intensität der Bewirtschaftung beigetragen habe. Die Entwicklung der drei Indikatoren für die Betriebe in der Gemeinde Schangnau vor und nach Zusicherung des Wegebauprojekts (siehe Anhang A-4.2) unterstützen diese Aussage.

4.1.7 Diskussion und Fazit

Die bessere Erschliessung der Betriebe und Parzellen führt gemäss Datenanalyse bei gemeinschaftlichen Wegebauprojekten zu einer verminderten Reduktion der Landnutzungsintensität im Vergleich zu den Referenzbetrieben. Diese Erkenntnis konnte sich anhand der Fallstudien weitestgehend verifizieren lassen. Die Landwirt:innen geben an, insgesamt keine intensivere Bewirtschaftung zu betreiben, hingegen können sie einzelne Flächen aufgrund des Wegebaus langfristig weiterbewirtschaften. Basierend auf den Erkenntnissen von Meier et al. (2022) kann somit davon ausgegangen werden, dass die Massnahme für die positive Entwicklung der Biodiversität tendenziell hinderlich ist. Aufgrund der Ergebnisse der Fallstudien, ist allerdings auch davon auszugehen, dass die Massnahmen der Aufrechterhaltung einer minimalen Ladnutzungsintensität dienen und die Aufgabe der Bewirtschaftung verhindern, was hinsichtlich Biodiversität förderlich ist.

Die übrigen agrarpolitischen Massnahmen scheinen eine weit grössere Wirkung auf die Landnutzung zu zeigen als die Unterstützung des Wegebaus durch den Bund, was auch schon von Kampmann et al. (2008) bzw. Kampmann et al. (2012) postuliert wurde. Darauf weist nicht nur die allgemeine Entwicklung der Landnutzungsintensität hin, sondern auch der Widerspruch zu den Resultaten von Pezzatti (2001), der noch eine intensivierende Wirkung von Hoferschliessungen festgestellt hatte, dies jedoch im agrarpolitischen Kontext der 90er Jahre.

Nr.	Fragestellung inkl. Beantwortung
1	Ist nach dem Neubau, dem Ausbau oder der Verbesserung von Erschliessungen eine Veränderung der Bewirtschaftung der erschlossenen Flächen zu beobachten? Wenn ja, welche Arten von Veränderungen finden statt und in welchem Zeitraum? Die Datenanalyse gibt Hinweise darauf, dass die Extensivierung der Flächennutzung leicht langsamer verläuft als in Regionen, in welchen kein Wegebau stattfand. In den Fallstudien konnten jedoch kaum Veränderungen in der Bewirtschaftung festgestellt werden.

Nr.	Fragestellung inkl. Beantwortung
2	Inwiefern sind die beobachteten Veränderungen für die Biodiversität potenziell schädlich? Führen diese beispielsweise zu einem sinkenden Anteil der Biodiversitätsförder- und Vertragsflächen, zu einer Entfernung von Kleinstrukturen, zu Terrainanpassungen als Folge der besseren Erschliessung, zum Einsatz von Steinfräsen, zu einer verstärkten Düngung, zu einer häufigeren und früheren Mahd? Hinweise auf die in der Fragestellung aufgezählten Entwicklungen konnten im Rahmen der Fallstudien nicht gefunden werden. Sofern mit Umsetzung eines Projekts wertvolle Strukturen zerstört wurden, so mussten nach den Vorgaben des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG) Ersatzmassnahmen getroffen oder Schutzmassnahmen ergriffen werden. Ebenfalls konnten keine Hinweise auf eine Reduktion der Vertragsflächen oder Intensivierung der Nutzung festgestellt werden. Die Datenanalyse weist darüber hinaus auf eine Zunahme des Anteils an Biodiversitätsförderflächen hin, wobei die Entwicklung gegenüber Betrieben in Regionen ohne Wegebauprojekte etwas langsamer verläuft.
3	Welche anderen Faktoren sind nebst der SV-Massnahme für die Art der Bewirtschaftung ausschlaggebend bzw. Ursache für Veränderungen? Sind dies wirtschaftliche Interessen, andere agrarpolitische Instrumente oder anderweitige Gründe? Wie ist die Wirkung der Strukturverbesserungen im Vergleich zu den weiteren identifizierten Treibern zu beurteilen? Aus Sicht der Bewirtschafter:innen und befragten SV-Experten:innen haben die Anreize und Anforderungen aus den diversen Direktzahlungsinstrumenten und weitere ökonomische Faktoren einen weit grösseren Einfluss auf die Bewirtschaftung als die Projekte zur Erschliessung. Wegebauprojekte sind zumindest teilweise Voraussetzung für die Bewirtschaftung von Flächen, scheinen jedoch wenig Einfluss auf die Art der Bewirtschaftung zu haben.
4	Welche Folgen hätte ein Verzicht auf den Ausbau respektive die Verbesserung von Erschliessungen? Wäre die Aufrechterhaltung der Nutzung sowie die Pflege von wertvollen Biotopen noch gewährleistet? Kurzfristig wären die Auswirkungen erwartungsgemäss gering. Mittel- und längerfristig kann die fehlende bzw. mangelhafte Erschliessung jedoch die Attraktivität der Bewirtschaftung reduzieren und zur Aufgabe der Flächen führen, z. B. weil die nachfolgende Generation nicht mehr bereit ist, diese im gleichen Umfang zu bewirtschaften. Diese Entwicklung geht bei einer fehlenden Erschliessung schneller vonstatten als bei einer mangelhaften Erschliessung.
5	Mit welchen Anpassungen des Beitragssystems könnten eine standortangepasste Nutzung gefördert bzw. für die Biodiversität schädliche Bewirtschaftungsänderungen vermieden werden, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der beabsichtigten Hauptwirkungen des Instruments? Gemäss Bewirtschafter:innen und Experten:innen ist die Bewirtschaftung hauptsächlich durch andere agrarpolitische Massnahmen, insbesondere den Direktzahlungen, geleitet. Gesetzt den Fall, dass alle landwirtschaftlich genutzten Flächen, die durch den Wegebau erschlossen werden, standortangepasst genutzt sind, gibt es keine Hinweise darauf, dass die Projekte einen negativen Einfluss darauf haben. Verbesserungspotenzial bestünde allenfalls bei der Projektkonzeption, indem ein klares Raster vorgegeben wird, wie negative Eingriffe in die Biodiversität kompensiert werden müssen.

Tabelle 10 Beantwortung der Evaluationsfragestellungen im Bereich Wegebau

4.2 Wiesenbewässerung in der Bergregion

4.2.1 Fördergegenstand

Der Bund gewährt Finanzhilfen für Anlagen und Massnahmen im Bereich des Bodens- und des Wasserhaushalts wie Bewässerungen, Entwässerungen und Verbesserungen von Bodenstruktur und -aufbau.⁹

Beiträge werden gewährt für Bewässerungsanlagen, wenn das Projekt auf die mittelfristige Verfügbarkeit von Wasser ausgerichtet ist.¹⁰ In der Analyse werden nur Beiträge ab 2003 an Wiesenbewässerungen betrachtet, nicht an Bewässerungen von Rebbergen, Gemüse oder Ackerkulturen.¹¹

4.2.2 Förderprojekte und Fördersumme

In den Jahren 2003 bis 2022 wurden im Schnitt jährlich rund 0.8 Mio. CHF an Bundesbeiträgen zur Wiesenbewässerung in der Bergregion zugesichert. Davon profitierten pro Jahr durchschnittlich sechs Projekte.

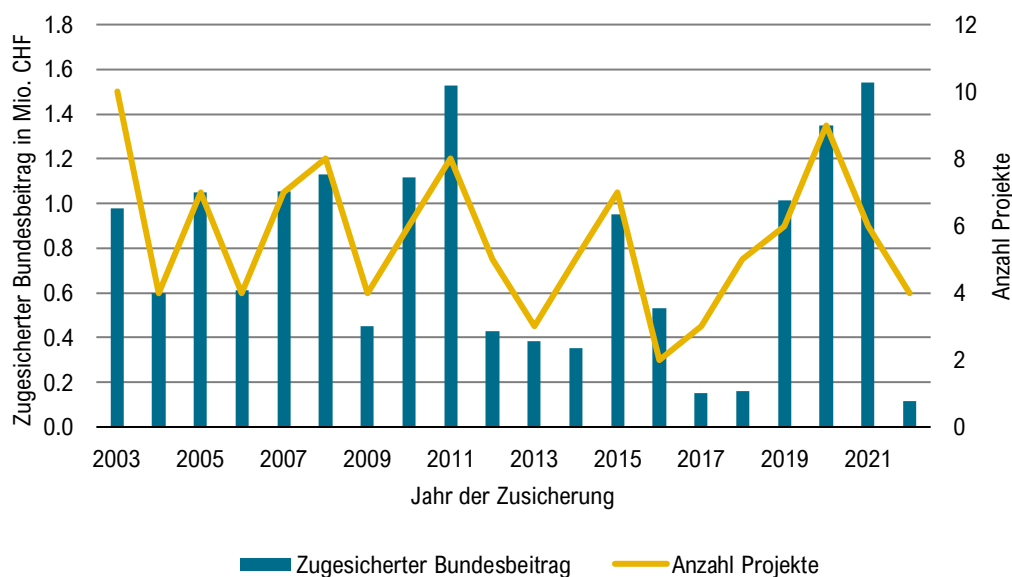


Abbildung 8 Entwicklung der Anzahl zugesicherten SV-Projekte und des zugesicherten Bundesbeitrags im Bereich Wiesenbewässerung in der Bergregion ohne Wiederherstellung nach Unwetterschäden und periodische Wiederinstandstellungen. Quelle: BLW (2023a), eigene Darstellung.

⁹ Art. 14 Abs. 1 Bst. c SVV

¹⁰ Art. 21 Abs. 1 SVV

¹¹ Wiederherstellungen nach Unwetterschäden und periodische Wiederinstandstellungen werden von der Analyse ausgeschlossen.

4.2.3 Evaluationsfragestellungen

Nr.	Fragestellung
6	Führen die mit SV-Beiträgen unterstützten Bewässerungen zu einer Zunahme der intensiv genutzten Wiesen im bewässerten Perimeter?

Tabelle 11 Evaluationsfragestellungen im Bereich Wiesenbewässerung

4.2.4 Vorgehen und Methodik

Literaturanalyse

Es wurden einerseits Hinweise zu relevanter Literatur von der Begleitgruppe entgegengenommen, andererseits erfolgte eine Online-Literaturrecherche. Anschliessend wurden die Erkenntnisse der einbezogenen Studien zusammengetragen.

Datenanalyse

Mit Ausnahme eines Projekts handelt es sich bei allen Wiesenbewässerungen um gemeinschaftliche Massnahmen. Analog zu den gemeinschaftlichen Wegebauprojekten haben diese Projekte erwartungsgemäss Auswirkungen auf diverse Betriebe und deren LN. Ohne detaillierte Einzelfallbetrachtung ist es nicht möglich, abschliessend zu bestimmen, welche Betriebe davon betroffen sind. Entsprechend werden in der Datenanalyse sämtliche Betriebe der Gemeinde, in welcher das Wiesenbewässerungsprojekt durchgeführt wurde, einbezogen. Diese Betriebe gehören der Treatment-Gruppe an.¹² Als Referenzbetriebe fungieren alle Betriebe in der Bergregion, welche nicht in der Treatment-Gruppe enthalten sind. Die Analyse beschränkt sich auf die Bergregion, da dort die relevantesten Wirkungen auf die Biodiversität erwartet werden. In der Talregion werden zudem primär Spezial- und Ackerkulturen bewässert. Von der Analyse ausgeklammert werden Betriebe mit weniger als einer Standardarbeitskraft (SAK).

Es wird für die drei relevanten Indikatoren «GVE pro ha», «Anteil BFF» und «Adaptierter LUI» jeweils ein DiD-Modell geschätzt. Damit kann der Effekt der Umsetzung der Wiesenbewässerungsprojekte auf die Indikatoren eruiert werden, was Hinweise auf allfällige Veränderungen in der Landnutzung und Bewirtschaftung erlaubt. Die detaillierte Vorgehensweise für die Datenanalyse und Wahl der in der Analyse berücksichtigten Betriebe ist in Anhang A-2.2 beschrieben.

Fallstudien

Zur Illustration der Datenanalyse wurden zwei Projekte zur Wiesenbewässerung detaillierter analysiert. Diese Projekte wurden nach Rücksprache mit dem BLW vom Evaluationsteam zusammen mit den kantonalen Fachstellen ausgewählt, wobei als Untersuchungsregion à priori die für ihre Wiesenbewässerung bekannten Kantone Graubünden und Wallis festgelegt wurden.

¹² Durch den Einbezug sämtlicher Betriebe einer Gemeinde mit einem Wiesenbewässerungsprojekt in die Treatment-Gruppe sind erwartungsgemäss auch Betriebe darin enthalten, welche nicht direkt von der Wiesenbewässerung betroffen sind. Dadurch werden allfällige Unterschiede zur Kontroll-Gruppe bzw. Treatment-Effekte abgemildert.

4.2.5 Wirkungszusammenhänge aus der Literaturanalyse

Die Auswirkung der Wiesenbewässerung auf die Biodiversität hängt von verschiedenen Faktoren ab: Von der Intensität und Häufigkeit der Bewässerung, vom spezifischen Wiesenökosystem sowie vom klimatischen und landschaftlichen Kontext. Die für die Landwirtschaft gewünschte Auswirkung der Bewässerung ist ein erhöhtes Pflanzenwachstum und die Verhinderung des Austrocknens in Trockenzeiten, was sich unter ungünstigen Klimabedingungen auch positiv auf die biologische Vielfalt auswirken kann. Die Einführung der Bewässerung in Grünlandökosystemen kann jedoch zu Veränderungen in der Bodenzusammensetzung führen, die sich auf den Feuchtigkeitsgehalt, die Verfügbarkeit von Nährstoffen und die Bodenstruktur auswirken. Diese Veränderungen können sich auf die im Boden lebenden Mikroorganismen und wirbellose Tiere sowie auf das Wurzelsystem der Pflanzen auswirken und bei unangemessener Nutzung zu Erosionsproblemen führen. Gleichzeitig kann die Bewässerung eine Veränderung der Zusammensetzung der Pflanzenarten mit potenziell negativen kaskadenartigen Auswirkungen auf das gesamte abhängige Ökosystem bewirken.

In Europa zählen Bergheuwiesen zu den artenreichsten Grünlandflächen. Die Aufgabe und Verbuschung dieser Flächen stellt eine grosse Gefährdung für die Biodiversität dar. Während eine durch Bewässerung geprägte Bewirtschaftung die Flächenerträge steigern und der Aufgabe der Bewirtschaftung und der Verbuschung entgegenwirken kann, können sich Veränderungen des Lebensraums massiv und vermutlich negativ auf die Biodiversität auswirken. In Kombination mit Düngung wirkt die Bewässerung von Bergwiesen zum Beispiel negativ auf Heuschrecken.

Die Art der Bewässerung (d.h. traditionell vs. Sprinkleranlage) scheint keine direkten Auswirkungen auf die Biodiversität zu haben. Stattdessen hängt die Artenvielfalt stärker von der Art der Bewirtschaftung ab. Die Bewässerung begünstigt in der Regel eine intensivere Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen, wobei die Auswirkungen je nach Bodentyp unterschiedlich sind. So kommt es beispielsweise in Felsensteppen zu einer Zunahme der Artenvielfalt, aber auch zu einer Verschiebung der Arten, während in tiefgründigen Steppen ein Übergang zu artenreicheren Fettwiesen stattfindet. Trespen-Halbtrockenrasen sind auf Wassermengen angewiesen, die vielerorts eine leichte Bewässerung voraussetzen, wobei aber eine intensive Nutzung mit mehr Nährstoffzufuhr den Übergang zu einer Fettwiesen mit geringer Artenvielfalt einleitet. Andererseits ergaben weitere durchgeführte Untersuchungen keinen signifikanten Einfluss der Bewässerung auf die Intensität der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung im Berggebiet.

Insgesamt weist die gesichtete Literatur darauf hin, dass die Bewässerung per se nicht schädlich für die Biodiversität ist und dass damit eine ertragsreichere Heuproduktion mit wenig Einfluss auf die Biodiversität erreicht werden kann. Die Risiken der Bewässerung von Bergwiesen sind trotzdem im Einzelfall zu beurteilen, denn selbst minimale Auswirkungen z. B. auf die Entomofauna oder auf die Zusammensetzung der Vegetation, können sich kaskadenartig auf die Nahrungsketten und auf das gesamte Ökosystem auswirken.

Nachfolgend sind die wichtigsten Resultate der gesichteten Literatur aufgeführt:

- Agroscope (2001): Die Bewässerung hat auf den nährstoffreichsten und frischesten Wiesen leicht negative Wirkung auf die botanische Artenvielfalt. Auf mittleren nährstoffreichen und frischen Dauerwiesen verursacht die Bewässerung eine Verschiebung zur botanischen Zusammensetzung der frischesten und nährstoffreichsten Wiesen, aber ohne Abnahme der botanischen Artenvielfalt.
- Humbert et al. (2021): Die Bewässerung allein hat nur einen geringen Einfluss auf die Populationsdichte von Heuschrecken auf Bergwiesen, aber die Kombination mit Düngung wirkt negativ auf deren Dichte und Artenvielfalt.
- Riedener et al. (2013): Die Art der Bewässerung (d.h. traditionell vs. Sprinkleranlage) hat keine direkten Auswirkungen auf die Biodiversität.
- Graf et al. (2014): Auf den untersuchten Flächen der Betriebe mit Bewässerungssystemen wurde eine Intensivierung der Nutzung auf den bewässerten Parzellen sowie auf den anderen Parzellen des Betriebs festgestellt. Die Hypothese, dass neue Bewässerungsanlagen einzig der Ertragssicherung in Trockenjahren dienen und keine Nutzungsintensivierung zur Folge haben, konnte verworfen werden.
- Agroscope (2022): In einem Realexperiment in Sent konnte kein negativer Einfluss der Beregnung auf die Biodiversität festgestellt werden. So hat sich die Bewirtschaftung auf allen untersuchten Parzellen, auch den nicht beregneten, intensiviert. Zu dieser Entwicklung tragen primär aber die Mechanisierung und der Klimawandel und weniger die Bewässerung bei.

4.2.6 Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Wirkungsanalyse

Datenanalyse

Die Entwicklung der Indikatorwerte vor und nach Zusicherung der Wiesenbewässerungsprojekte ist in Abbildung 9 dargestellt. Es zeigt sich, dass die SV-Betriebe vor dem Treatment eine extensivere Landnutzung, eine geringere Tierdichte und einen höheren Anteil BFF aufweisen. Während die Tierdichte bei beiden Gruppen einigermaßen konstant bleibt, nimmt die Landnutzungsintensität stetig ab und der Anteil BFF konstant zu. Die Veränderung der Ab- respektive Zunahme ist bei den SV-Betrieben stärker, insbesondere nach Projektzusicherung.

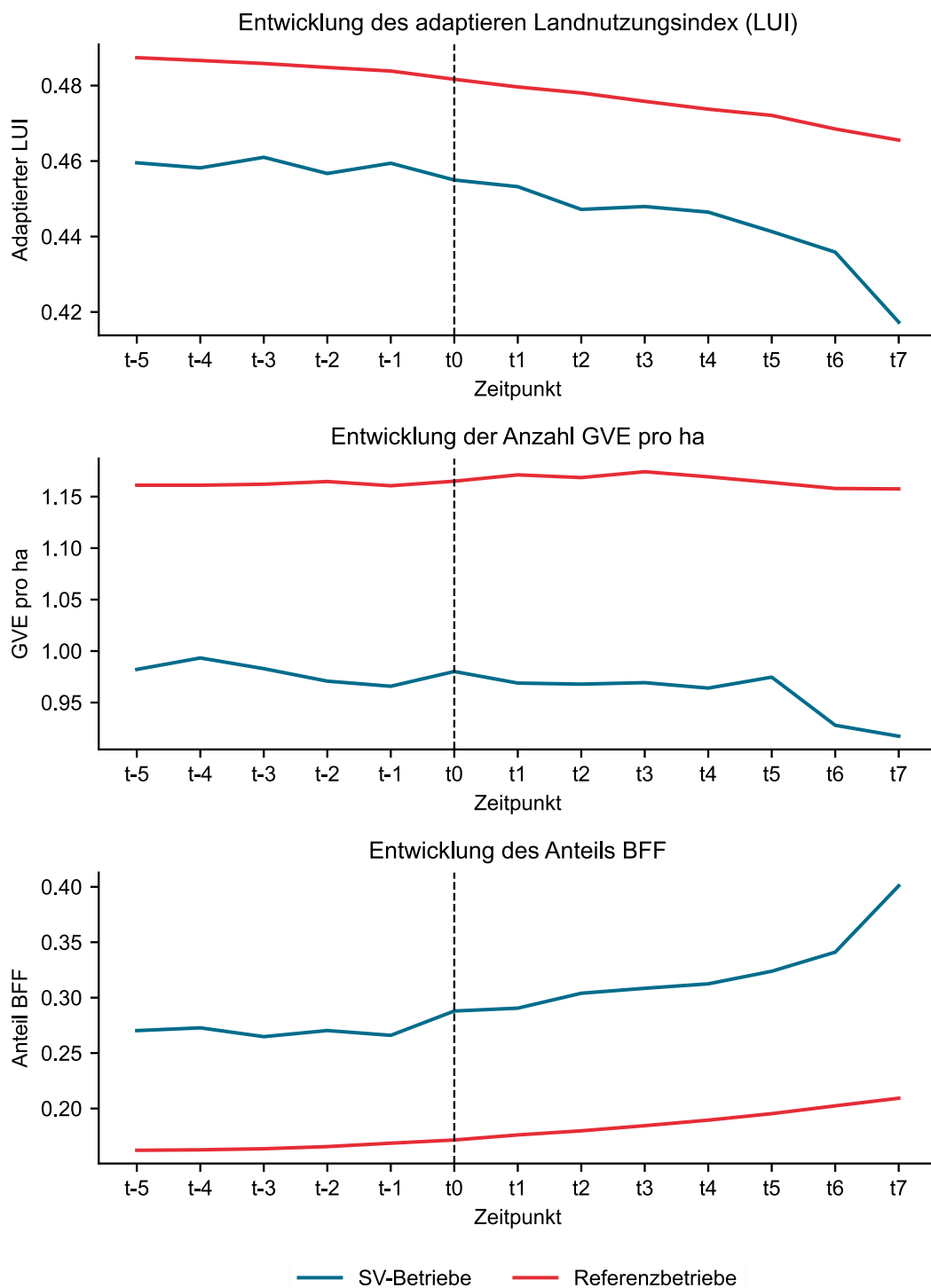


Abbildung 9 Entwicklung der drei Indikatoren vor und nach Zusicherung der Wiesenbewässerungsprojekte für die SV-Betriebe und die Referenzbetriebe.

Die Ergebnisse des DiD-Modells zeigen einen leicht signifikanten Effekt für den adaptierten LUI und einen stark signifikanten Effekt für den Anteil BFF. Während der adaptierte LUI bei den SV-Betrieben stärker zurückgeht als bei den Referenzbetrieben, steigt der Anteil BFF nach Start des Wiesenbewässerungsprojekts stärker an. Beide Ergebnisse deuten somit auf eine extensivere Landnutzung respektive einen vergleichsmässig höheren Anteil an

BFF hin, was sich positiv auf die landwirtschaftliche Biodiversität auswirkt. Bei der Anzahl GVE pro ha kann hingegen kein signifikanter Effekt festgestellt werden.

Ergebnisse	Adaptierter LUI	GVE pro ha	Anteil BFF
DiD-Effekt absolut	-0.0050	-0.0226	0.0270
DiD-Effekt in %	-1.07 %	-2.31 %	10.15 %
p-Wert	0.075*	0.169	0.000***
Anzahl SV-Projekte	27		
Anzahl SV-Betriebe	263		
Anzahl Referenzbetriebe	8'144		
Fazit Landnutzung bzw. Produktion im Vergleich zu Referenzbetrieben	Stärkere Extensivierung	Kein Effekt	Stärkere Extensivierung

Tabelle 12 Auswertung der drei Indikatoren für Betriebe in Gemeinden mit Wiesenbewässerungsprojekten. Die Signifikanz der Koeffizienten wird mit ***, ** und * angegeben und entspricht den Signifikanzniveaus von 99 %, 95 % und 90 %. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BLW (2023a) und BLW (2023b).

Fallstudien

Als Fallstudie wurden die Projekte Oberems und Ried-Brig im Kanton Wallis sowie Ftan im Kanton Graubünden detaillierter betrachtet. Im Kanton Wallis werden grundsätzlich nur Bewässerungsprojekte mit Beiträgen gefördert, bei welchen bestehende Wasserleitungen saniert und / oder Berieselungen durch Sprinkleranlagen ersetzt werden. Sprinkleranlagen haben den Vorteil, dass sie weniger arbeitsintensiv sind und weniger Wasser benötigen. Dies wird mit den schneearmen Wintern immer wichtiger, da immer weniger Wasser für die Bewässerung zur Verfügung steht. Ebenfalls fehlt bei den heutigen Betriebsstrukturen das Personal, um die Flächen weiterhin berieseln zu können. Die Modernisierung der Technik mit Sprinkleranlagen ist nach Ansicht der kantonalen Expert:innen zwingend, um die Bewirtschaftung der Flächen auch in der Zukunft sicherzustellen. Im Kanton Graubünden bewässern die Landwirt:innen ihre Flächen derzeit «ohne System». Mit dem Projekt soll die bewässerte Fläche fixiert und die Infrastruktur verbessert werden. Auf den Flächen ausserhalb des Perimeters soll im Grundbuch angemerkt werden, dass sie nicht bewässert werden dürfen. Nach Projektumsetzung werden insgesamt gar weniger Flächen bewässert.

Um negative Auswirkungen durch die Bewässerung mit Sprinklern zu vermeiden, werden im Kanton Wallis in der Erarbeitung aller Projekte Vegetationsaufnahmen gemacht und die Strukturen der Region inventarisiert. Darauf basierend wird der Verlauf der Wasserleitungen und die Position sowie der Arbeitswinkel der Sprinkler festgelegt. Dies wird so ausgestaltet, dass Waldränder, Hecken- und Feldgehölze oder inventarisierte Trockenwiesen und andere bisher nicht bewässerte Flächen von der Bewässerung ausgenommen werden. Die kantonalen Expert:innen gehen deshalb davon aus, dass die Modernisierung der Bewässerungsanlagen keinen Einfluss auf die Bewirtschaftung der Parzellen hat. Die Auswertung der Daten für die Region Brig hat demgegenüber gezeigt, dass die Intensität der Bewirtschaftung minim angestiegen ist (vgl. Anhang A-4.4). Dies könnte auch im Kanton Graubünden der Fall sein, da sich auf den bewässerten Flächen ein Schnitt mehr mähen lässt.

Allerdings wird in Ftan auch ein Teil der Flächen nicht mehr bewässert. Da das Projekt noch nicht abgeschlossen ist, lassen sich noch keine Aussagen zur Gesamtbilanz treffen.

4.2.7 Diskussion und Fazit

Während die Literaturanalyse tendenziell auch einen negativen Zusammenhang zwischen Wiesenbewässerung und Biodiversität hindeutet, lassen die Datenanalyse und die Ergebnisse aus den Fallstudien keine allgemeingültigen Schlussfolgerungen zum Einfluss der Wiesenbewässerung auf die Biodiversität zu. Dies kann damit zusammenhängen, dass die allermeisten Projekte zur Wiesenbewässerung die Erhaltung und Modernisierung bestehender Anlagen zum Ziel haben und keine Neubauten beinhalten, wie in der verwendeten Literatur mehrheitlich betrachtet. So verzeichnen die Betriebe im Perimeter der Wiesenbewässerung eine stärkere Abnahme beim adaptierten Landnutzungsindex und einen stärkeren Anstieg des Anteils BFF. Dies kann daher rühren, dass die Betriebe die bewässerten Flächen intensiver nutzen, weshalb sie andere Flächen mit geringerem Potenzial einer extensiveren Nutzung zuführen können und diese als BFF anmelden. Diese Schlussfolgerung widerspricht jedoch den Erkenntnissen von Agroscope (2022) im Rahmen des Realexperiments in Sent (GR), anhand welchem gezeigt wurde, dass der Klimawandel und die verbesserte Mechanisierung einen grösseren Einfluss auf die Landnutzung haben als die Bewässerungsanlagen. Ebenfalls konnte in den erhobenen Fallstudien kein Hinweis auf eine Segregation der Nutzung gefunden werden.

Nr.	Fragestellung inkl. Beantwortung
6	Führen die mit SV-Beiträgen unterstützten Bewässerungen zu einer Zunahme der intensiv genutzten Wiesen im bewässerten Perimeter? Im Rahmen der Untersuchungen konnten keine allgemeingültigen Hinweise gefunden werden auf eine intensivere Bewirtschaftung der Flächen. Während die Datenanalyse den umgekehrten Schluss zulässt, kann bei den Fallstudien kein endgültiges Fazit zur Entwicklung der Gesamtbilanz gefällt werden. Die nicht feststellbaren Wirkungen auf die Landnutzung können insbesondere auch daher rühren, dass es sich bei vielen der heutigen Projekte zur Wiesenbewässerung um Projekte zur Modernisierung bestehender Bewässerungsanlagen handelt und nicht um eigentliche Neubauten.

Tabelle 13 Beantwortung der Evaluationsfragestellungen im Bereich Wiesenbewässerung

4.3 Gesamtmeliorationen

4.3.1 Fördergegenstand

Der Bund gewährt Finanzhilfen für Meliorationen: Gesamtmeliorationen, Landumlegungen, Pachtlandarrondierungen und weitere Massnahmen zur Verbesserung der Bewirtschaftungsstruktur.¹³

Die Analyse umfasst Gesamtmeliorationen ab 2003 in allen Zonen. In Gesamtmeliorationen werden das Grundeigentum und die Pachtverhältnisse neu geordnet sowie Infrastrukturmassnahmen (Wegebau, Entwässerung und Bewässerung etc.) und ökologische Massnahmen umgesetzt.

4.3.2 Förderprojekte und Fördersumme

In den Jahren 2003 bis 2022 wurden im Schnitt jährlich rund 8.1 Mio. CHF an Bundesbeiträgen für Gesamtmeliorationen zugesichert. Davon profitierten pro Jahr durchschnittlich zwei Projekte.

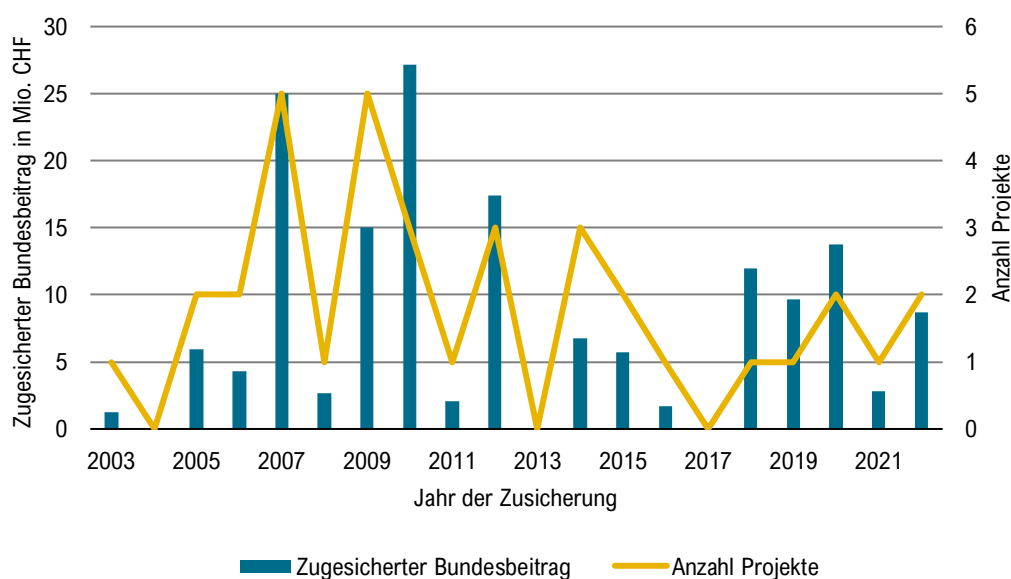


Abbildung 10 Entwicklung der Anzahl zugesicherter SV-Projekte und des zugesicherten Bundesbeitrags für Gesamtmeliorationen. Quelle: BLW (2023a), eigene Darstellung.

4.3.3 Evaluationsfragestellungen

Nr.	Fragestellung
7	Wie haben sich der Anteil an Ökoflächen und die Vernetzung im Bezugsgebiet verändert?
8	Wie hat sich die Qualität der Ökoflächen entwickelt?
9	Wie haben sich Landschaftselemente und Strukturvielfalt entwickelt?

¹³ Art. 14 Abs. 1 Bst. a SVV

Nr.	Fragestellung
10	Wie hat sich die Fläche im Bezugsgebiet hinsichtlich für die Biodiversität relevanten Merkmalen insgesamt entwickelt (Gesamtbilanz)? Kann die geforderte positive Bilanz erreicht werden?

Tabelle 14 Evaluationsfragestellungen im Bereich Gesamtmeliorationen

4.3.4 Vorgehen und Methodik

Literaturanalyse

Es wurden einerseits Hinweise zu relevanter Literatur von der Begleitgruppe entgegengenommen, andererseits erfolgte eine Online-Literaturrecherche. Anschliessend wurden die Erkenntnisse der einbezogenen Studien zusammengetragen.

Datenanalyse

Die SV-Projekte im Bereich Gesamtmeliorationen konnten aus dem vom BLW zur Verfügung gestellten Auszug der eMapis-Datenbank entnommen werden. Von Gesamtmeliorationen sind in der Regel grosse Gebiete respektive ganze Gemeinden und teils gar gemeindeübergreifende Flächen betroffen. Es liegen allerdings in eMapis keine Informationen vor, welche Betriebe von der Gesamtmelioration betroffen sind. Entsprechend werden in der Datenanalyse sämtliche Betriebe der Gemeinde, in welcher die Gesamtmelioration durchgeführt wird, einbezogen. Für die Kontroll-Gruppen werden Betriebe von Gemeinden beigezogen, welche jeweils in der Umgebung einer Gemeinde mit Gesamtmelioration liegen und möglichst ähnliche Charakteristiken in Bezug auf Flächennutzung und Topografie aufweisen.

Bei den Gesamtmeliorationen ist das Jahr der Grundsatzverfügung bekannt. Allerdings haben Gesamtmeliorationen in der Regel Laufzeiten von mehreren Jahren bis Jahrzehnte, in welcher einzelne Etappen umgesetzt werden. Entsprechend ist der Realisierungszeitpunkt nicht abschliessend bestimmbar. In den DiD-Modellen wird daher die Betrachtungsperiode nach dem Treatment auf zehn Jahre festgelegt. Es wird für die drei relevanten Indikatoren «GVE pro ha», «Anteil BFF» und «Adaptierter LUI» jeweils ein solches DiD-Modell geschätzt. Damit kann der Effekt der Umsetzung der Gesamtmeliorationen auf die Indikatoren eruiert werden, was Hinweise auf allfällige Veränderungen in der Landnutzung und Bewirtschaftung erlaubt. Die detaillierte Vorgehensweise für die Datenanalyse und Wahl der in der Analyse berücksichtigten Betriebe ist in Anhang A-2.3 beschrieben.

Fallstudie

Es wurden im Rahmen der Evaluation drei Fallstudienprojekte näher betrachtet. Bei der Auswahl der Projekte wurde darauf geachtet, dass sich mindestens ein Projekt in der Talzone und ein Projekt im Berggebiet befindet. Mit den Kantonen Aargau und Graubünden fand schliesslich die Endauswahl der Gesamtmeliorationen statt. Die Projekte wurden jeweils zusammen mit verantwortlichen Personen des jeweiligen Kantons besichtigt und Interviews durchgeführt.

4.3.5 Wirkungszusammenhänge aus der Literaturanalyse

Die Literatur zu den Auswirkungen der Gesamtmeliorationen auf die Biodiversität ist widersprüchlich. Grundsätzlich leisten Gesamtmeliorationen einen positiven Beitrag für die Biodiversität, indem sie die für die Pflege der Biodiversität notwendigen betriebstechnischen Abläufe und Nutzungsstrukturen schaffen, oft im Zusammenhang mit Vernetzungsprojekten, und damit die Bewirtschaftung sicherstellen.

Es besteht allerdings ein Zielkonflikt, da Gesamtmeliorationen die Landwirtschaft rationalisieren sollen, z. B. durch eine Vergrösserung der Parzellen und den Möglichkeiten einer intensiveren Bewirtschaftung. Die Erhöhung der Parzellengrösse infolge der Gesamtmeliorationen hat insbesondere zwischen 1965 und 1990 zu einem grossen Verlust an Landschaftselementen geführt. Die Zunahme der Parzellengrössen führte zu einer starken Abnahme von verschiedenen ökologisch wertvollen Strukturen und zu einer Reduktion der Anzahl Parzellen und damit zu einem grossen Verlust von Grenzstrukturen. Gemäss konsultierter Literatur werden auch im Rahmen von modernen Gesamtmeliorationen biodiversitätsfördernde Strukturen entfernt und teilweise nicht adäquat ersetzt. Dabei würde das Konzept der modernen Gesamtmeliorationen ein grosses Potenzial zur Unterstützung von biodiversitätsfördernden Strukturen und gleichzeitig zur Optimierung der Bewirtschaftungsmöglichkeiten bieten, das derzeit aber noch zu wenig genutzt wird.

Bei detaillierter Ausgestaltung der Anpassungen im Rahmen der Gesamtmelioration mit dem Ziel, Biodiversitätsmassnahmen besser zu vernetzen, ist eine möglichst grossflächige Betrachtung wichtig. Diese sollte über den Meliorationsperimeter hinausgehen. Je nach Situation können Vernetzungsmassnahmen ausserhalb des Perimeters entscheidend sein für den Erfolg der Massnahmen innerhalb des Perimeters. Eine mehrheitliche oder vollständige Auslagerung der ökologischen Aufwertung aus dem Perimeter würde aber nicht den Zielen der modernen Melioration entsprechen.

Nachfolgend sind die wichtigsten Resultate der gesichteten Literatur aufgeführt:

- Guntern et al. (2013): Es besteht ein grosser Mangel an Landschaftselementen, der auf die Vergrösserung der Parzellen infolge der Gesamtmeliorationen zwischen 1965 und 1990 zurückzuführen ist.
- Guntern et al. (2020): Es werden nach wie vor im Rahmen von Gesamtmeliorationen biodiversitätsfördernde Strukturen entfernt und nicht adäquat ersetzt.
- Sofies-Emac et al. (2019): Zielsetzungen, wie die Förderung der Biodiversität oder die flächendeckende Offenhaltung und Pflege von Kulturland oder die landwirtschaftliche Strukturentwicklung werden von Gesamtmeliorationen mit einer hohen inneren Kohärenz unterstützt bzw. realisiert.
- Sofies-Emac et al. (2019): Grundsätzlich schaffen Gesamtmeliorationen die notwendigen betriebstechnischen Abläufe und Nutzungsstrukturen, was auch der Biodiversität zugutekommt. Umgekehrt besteht ein Zielkonflikt, indem Gesamtmeliorationen die Aufgabe haben, die Landwirtschaft zu rationalisieren und auch zu intensivieren.

4.3.6 Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Wirkungsanalyse

Datenanalyse

Die Entwicklung der Indikatorwerte vor und nach der Grundsatzverfügung der Gesamtmeiorationen ist in Abbildung 9 dargestellt. Es zeigt sich, dass die SV-Betriebe vor dem Treatment eine intensivere Landnutzung, eine höhere Tierdichte und einen geringeren Anteil BFF aufweisen. Während die Landnutzungsintensität bei beiden Gruppen nach der Grundsatzverfügung stetig abnimmt, steigt der Anteil BFF an. Die Veränderung der Zu- respektive Abnahme ist bei den SV-Betrieben jedoch schwächer als bei den Referenzbetrieben. Die Tierdichte entwickelt sich bei den SV-Betrieben leicht positiv, während diese bei den Referenzbetrieben konstant bleibt.

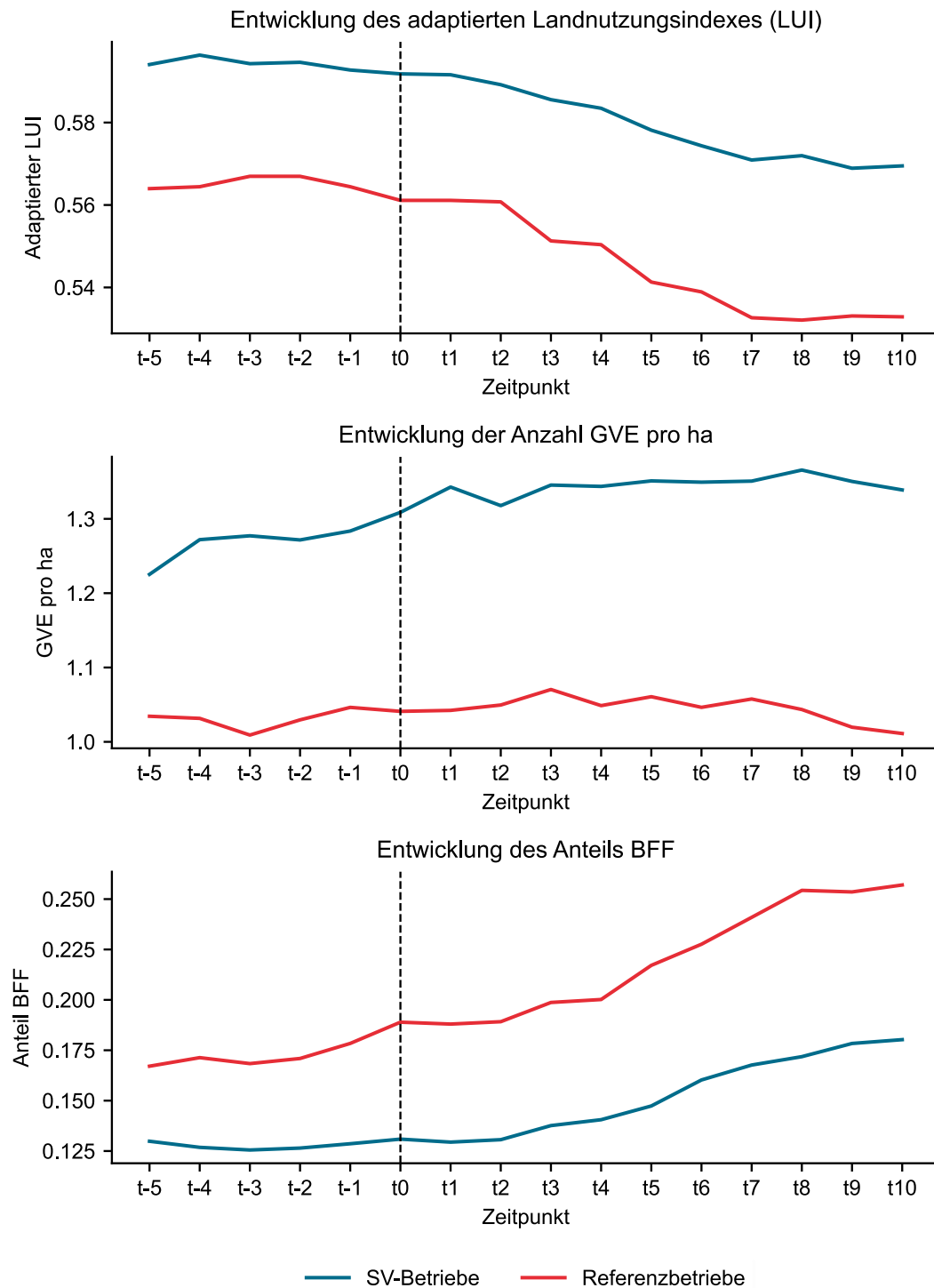


Abbildung 11 Entwicklung der drei Indikatoren vor und nach Verfügung der Gesamtmeliorationen für die SV-Betriebe und die Referenzbetriebe.

Die Ergebnisse des DiD-Modells zeigen zumindest schwach signifikante Effekte für sämtliche Indikatoren. Während der adaptierte LUI bei den SV-Betrieben weniger stark zurückgeht als bei den Referenzbetrieben, verzeichnet der Anteil BFF nach Verfügung der Gesamtmelioration einen schwächeren Anstieg. Die Tierdichte erhöht sich bei den SV-Betrieben im Vergleich zur Kontroll-Gruppe leicht. Diese Ergebnisse deuten auf eine Reduktion

der Extensivierungstendenz respektive einen vergleichsmässig geringeren Anteil an BFF nach Umsetzungsstart der Gesamtmelioration hin, was sich negativ auf die landwirtschaftliche Biodiversität auswirkt.

Ergebnisse	Adaptierter LUI	GVE pro ha	Anteil BFF
DiD-Effekt absolut	0.0103	0.0848	-0.0265
DiD-Effekt in %	1.67 %	6.26 %	-22.29 %
p-Wert	0.051*	0.022**	0.000***
Anzahl SV-Projekte	16		
Anzahl SV-Betriebe	381		
Anzahl Referenzbetriebe	242		
Fazit Landnutzung bzw. Produktion im Vergleich zu Referenzbetrieben	Weniger starke Extensivierung	Leichte Intensivierung	Weniger starke Extensivierung

Tabelle 15 Auswertung der drei Indikatoren für Betriebe in Gemeinden mit Gesamtmeliorationen. Die Signifikanz der Koeffizienten wird mit ***, ** und * angegeben und entspricht den Signifikanzniveaus von 99 %, 95 % und 90 %. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BLW (2023a) und BLW (2023b).

Fallstudien

Das Ziel von Gesamtmeliorationen ist es, die Anzahl der Parzellen zu reduzieren und diese besser zu erschliessen. Die im Rahmen der Fallstudien betrachteten Projekte in Schupfart (AG), Avers und Hinterrhein (beide GR) wurden von spezialisierten Ingenieurbüros begleitet, um negative Auswirkungen auf die Biodiversität bestmöglich zu reduzieren. So wurde in Schupfart für den Natur- und Landschaftsschutz ein Landschaftsentwicklungskonzept erarbeitet, anhand welchem geeignete Biodiversitätsförderflächen ausgeschieden werden konnten. Im Rahmen der Bodenbonitierung wurden ökologische Mehr- und Minderwerte festgelegt, welche bei der Neuzuteilung berücksichtigt wurden. Ebenfalls fand im Rahmen des Projektes eine Renaturierung sämtlicher eingedolter Gewässer statt. In Avers wurde dagegen ein Vernetzungsprojekt erarbeitet, welches sich an den vorhandenen Potenzialen orientierte. Bei der Landnutzung galt es insbesondere die bestehenden und inventarisierten Trockenwiesen zu berücksichtigen. Die Erschliessung dieser Flächen wurde verbessert, um deren langfristige Bewirtschaftung zu sichern.

Da für die Bewertung der ökologischen Auswirkungen in Schupfart kein Bewertungssystem zur Verfügung stand, resultierte ein langwieriger Verhandlungsprozess, in welchem alle Interessen berücksichtigt werden mussten. Als herausfordernd galt, dass der ökologische Nutzen vieler Elemente wie z. B. Obstgärten nicht von der Gestaltung, sondern von der Bewirtschaftung abhängig ist. Diese kann mit Verträgen nur schwer abgesichert werden und hängt insbesondere von anderen agrarpolitischen Instrumenten ab. Im Gegensatz dazu stand den Planer:innen in Avers und Hinterrhein eine Bilanzierungsmethode gemäss den Vorgaben des NHG zur Verfügung, mit welcher jede Massnahme einzeln bewertet und adäquate Ersatzmassnahmen bestimmt werden konnten. Die Landwirt:innen können dabei u. a. zwischen im Grundbuch angemerkten Nutzungseinschränkungen oder festen Bauten wählen. Dabei werden oftmals feste Bauten wie beispielsweise Trockensteinmauern

vorgezogen, da diese als freiwillige Zusatzleistungen über Zusatzbeiträge finanziert werden können und flexibler sind als langjährige Nutzungseinschränkungen. Eine Eigenheit bei der Gesamtmelioration Hinterrhein stellten die mit Altgrasstreifen abgesteckten Grenzen der höher gelegenen Parzellen dar. Da im Rahmen der Gesamtmeliorationen ein Teil dieser Grenzen aufgehoben wurden, kam es zu einem Rückgang dieser Strukturen. Hierfür mussten entsprechende Ersatzmassnahmen geleistet werden.

Bei allen betrachteten Gesamtmeliorationen wurde betont, dass ihre Umsetzung lange dauert. Dies ist im Berggebiet noch stärker ausgeprägt als im Tal. In der Talregion ist es insbesondere die Planung, die viel Zeit in Anspruch nimmt, da viele Stakeholder einbezogen werden müssen. Im Berggebiet sind es die topografischen Voraussetzungen sowie die auf den kurzen Sommer beschränkte Möglichkeit zu bauen.

4.3.7 Diskussion und Fazit

Der Fokus von Gesamtmeliorationen hat sich in den letzten Jahrzehnten stark verändert. Waren sie bis in die 90er Jahre des 20. Jahrhunderts stark fokussiert auf die Rationalisierung der landwirtschaftlichen Produktion, so folgen sie heute einem breiteren Zielsystem. Die sog. Modernen Meliorationen sollen nicht nur die landwirtschaftliche Produktion fördern, auch ökologische und landschaftsschützerische Ziele spielen eine wichtige Rolle. Die Breite der Zielsysteme birgt jedoch die Herausforderung, dass die Ausgestaltung der Gesamtmeliorationen anspruchsvoller wird, da sich die einzelnen Ziele widersprechen können. Die Planungsarbeiten können sich dadurch in die Länge ziehen, was sich insbesondere in den Diskussionen im Rahmen der Fallstudien gezeigt hat. Für diese und künftige Evaluationen bedeutet dies, dass durch die Kombination der komplexen Zielsysteme mit der langen Umsetzungsdauer die Auswirkungen einer Modernen Melioration sehr anspruchsvoll aufzuzeigen sind und oft wenig aussagekräftige Resultate liefern.

Gesamtmeliorationen führen gemäss Datenanalyse tendenziell zu einer langsameren Reduktion der Landnutzungsintensität und zu einer leichten Erhöhung der Tierdichte in der Meliorationsgemeinde, als dies bei Betrieben in den Referenzgemeinden der Fall ist. Trotzdem bleibt die allgemeine Tendenz der reduzierten Landnutzungsintensität auch bei Gesamtmeliorationen erhalten. Die Entwicklung des adaptierten LUI weist zudem in beiden Gruppen auf gemeinsame Bestimmungsfaktoren hin, welche den Einfluss der Umsetzung einer Gesamtmelioration überlagern. Es ist wahrscheinlich, dass andere agrarpolitische Massnahmen in der langen Umsetzungsphase von Gesamtmeliorationen stärker wirken als die SV-Massnahme. Die Daten zeigen zudem, dass Projekte offenbar in Gemeinden durchgeführt werden, in welchen bereits vor dem Projekt eine etwas intensivere Landwirtschaft (adaptierter LUI und GVE pro ha) betrieben wird. Inwieweit Gesamtmeliorationen zu einem Verlust von Kleinstrukturen führen, kann anhand der vorliegenden Daten und auch im Rahmen der Fallstudien nicht abschliessend geprüft werden. Grundsätzlich werden Gesamtmeliorationen jedoch planerisch intensiv begleitet und im Genehmigungsprozess wird bei den modernen Meliorationen darauf geachtet, dass die ökologischen Anliegen berücksichtigt werden. Trotzdem werden gemäss Guntern et al. (2020) im Rahmen von

Gesamtmeliorationen biodiversitätsfördernden Kleinstrukturen entfernt und nicht äquivalent ersetzt. Ein standardisiertes Verfahren (Punktesystem) analog zur Bestimmung der Ersatzmassnahmen gemäss den Vorgaben des NHG zum Ersatz und Ausgleich von entfernten schützenswerten Lebensräumen könnte dieser Problematik entgegenwirken und auch die Planung von Gesamtmeliorationen vereinfachen. Die Definition eines solchen Verfahrens, welches die Gegebenheiten in allen Regionen der Schweiz adäquat abbildet, dürfte sich jedoch als sehr aufwändig und herausfordern darstellen.

Nr.	Fragestellung inkl. Beantwortung
7	Wie haben sich der Anteil an Ökoflächen und die Vernetzung im Bezugsgebiet verändert? Die BFF wurden im Bezugsgebiet von Gesamtmeliorationen ausgedehnt jedoch in einem etwas langsameren Tempo als in den Referenzregionen. Dies hängt jedoch stark von der jeweiligen Region ab.
8	Wie hat sich die Qualität der Ökoflächen entwickelt? Der Einfluss der Gesamtmeliorationen auf die Qualität der Ökoflächen hängt von der jeweiligen Situation vor Umsetzung des Projekts ab. So kann eine verbesserte Erschliessung dazu beitragen, dass wertvolle Flächen im Berggebiet weiter genutzt und dadurch erhalten werden. In der Talregion dürfte die Gesamtmelioration hingegen wenig Einfluss auf die Qualität der Flächen haben. Eine abschliessende Antwort auf diese Frage dürfte erst in den nächsten Jahren möglich sein, da die Entwicklung der als QII gemeldeten Flächen in den letzten Jahren stark geprägt war vom Anmeldeverhalten der Landwirt:innen und weniger von der tatsächlichen Entwicklung der Qualität der Flächen. Eine Folgeanalyse in einigen Jahren könnte mehr Klarheit bringen.
9	Wie haben sich Landschaftselemente und Strukturvielfalt entwickelt? In den Fallstudienregionen wurde darauf geachtet, dass die Strukturvielfalt möglichst wenig beeinträchtigt werden. Die Parzellen wurden zwar grösser, dafür wurden andere Landschaftselemente geschaffen, z. B. indem Ausdolungen von Gewässern stattfanden. Die zukünftige Bewirtschaftung dieser Elemente wurde mit Verträgen gesichert, hängt aber auch von den Marktbedingungen und den Direktzahlungen ab.
10	Wie hat sich die Fläche im Bezugsgebiet hinsichtlich für die Biodiversität relevanten Merkmalen insgesamt entwickelt (Gesamtbilanz)? Kann die geforderte positive Bilanz erreicht werden? Gesamtmeliorationen erstrecken sich über mehrere Jahre oder sogar Jahrzehnte. Während dieser Zeit ändert sich das Umfeld der Landwirtschaft, entsprechend erweist sich die Analyse des Einflusses von Gesamtmeliorationen als sehr anspruchsvoll. Die im Rahmen der Evaluation durchgeführte Datenanalyse zeigt jedoch, dass in Gemeinden mit Gesamtmeliorationen die Reduktion der Intensität tendenziell verlangsamt wird (adaptierter LUI) und auf einem höheren Niveau verharrt (GVE pro ha) als in vergleichbaren Gemeinden. Somit lässt sich vermuten, dass Gesamtmeliorationen für die positive Entwicklung der Biodiversität hinderlich sind, aber die Biodiversität nicht negativ beeinflussen.

Tabelle 16 Beantwortung der Evaluationsfragestellungen im Bereich Gesamtmeliorationen

4.4 Ökonomiegebäude

4.4.1 Fördergegenstand

Der Bund gewährt Finanzhilfen für den Bau oder den Erwerb von Ökonomie- und Wohngebäuden.¹⁴

Beiträge werden nur für die Stallplätze von landwirtschaftlichen Nutztieren gewährt, deren Nährstoffanfall an Stickstoff und Phosphor zur Deckung des Bedarfs der betriebseigenen Pflanzenproduktion genutzt wird.¹⁵

4.4.2 Förderprojekte und Fördersumme

In den Jahren 2003 bis 2022 wurden im Schnitt jährlich rund 21.2 Mio. CHF an Bundesbeiträgen für bauliche Massnahmen im Zusammenhang mit Ökonomiegebäuden (Bau und Umbau von Ökonomiegebäuden, Hofdüngeranlagen sowie Remisen/Garagen/Lager) zugesichert. Davon profitierten pro Jahr durchschnittlich 280 Betriebe.

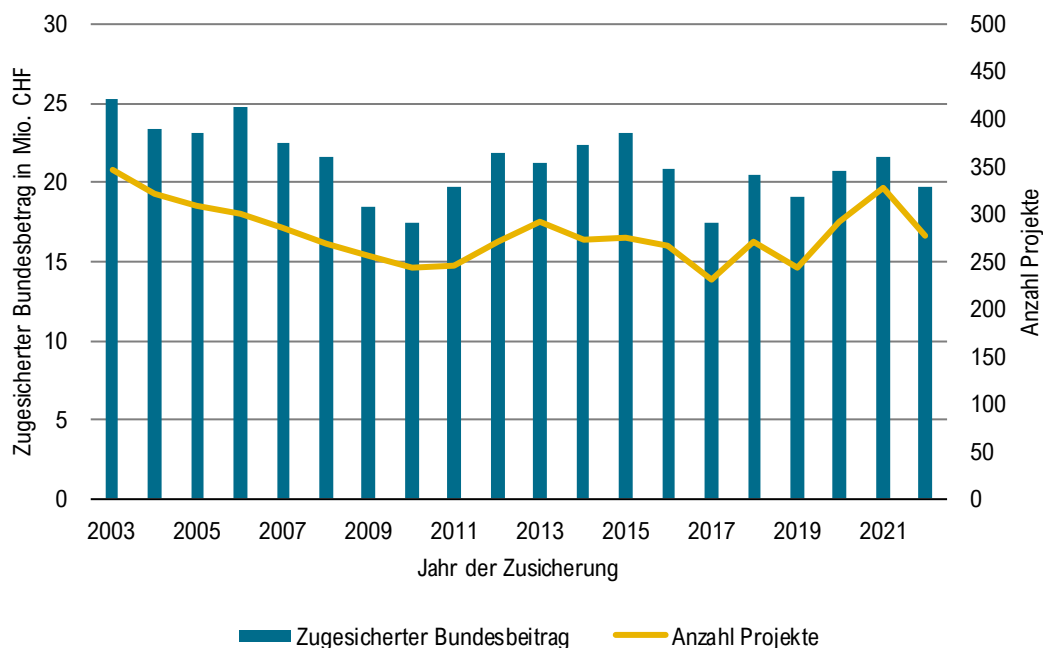


Abbildung 12 Entwicklung der Anzahl zugesicherter SV-Projekte und des zugesicherten Bundesbeitrags für den Bau respektive Umbau von Ökonomiegebäuden (inkl. Remisen/Garagen/Lager, Hofdüngeranlagen) in der Hüg- und Berggebiet. Quelle: BLW (2023a), eigene Darstellung.

4.4.3 Evaluationsfragestellungen

Nr.	Fragestellung
11	Werden aufgrund der Beiträge mehr Ställe gebaut und deshalb mehr Tiere im Hüg- und Berggebiet gehalten und mehr energie- und proteinreiches Futter von ausserhalb der Region zugeführt?

¹⁴ Art. 29 Abs. 2 Bst. b SVV

¹⁵ Art. 34 Abs. 1 SVV

Nr.	Fragestellung
12	Wie lässt sich die Wirkung dieser Beiträge auf Tierdichte, intensive Fütterung und Biodiversität quantifizieren?
13	Inwiefern kann die Talzone als Referenzgebiet zur Fragenbeantwortung beigezogen werden?
14	Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf den Bau von Ställen, auf den Tierbestand und auf die von ausserhalb der Region zugeführte Menge an energie- und proteinreichem Futter? Wie lassen sich die Wirkungen auf die Tierdichte, die intensive Fütterung und die Biodiversität quantifizieren?
15	Wie wichtig sind im Hügel- und Berggebiet genügend rationelle und tiergerechte Ställe für raufutterverzehrende Nutztiere, um die standortgebundene Raufutterproduktion für die menschliche Ernährung zu veredeln (Produktion von Fleisch und Milch) und damit einen Beitrag für die Ernährungssicherheit zu leisten? Was für eine Rolle spielt dabei auch die Intensität der Graslandnutzung (Anzahl Schnitte, Düngung etc.)? Wie lässt sich die Wichtigkeit der Ställe respektive der Tierhaltung quantifizieren?

Tabelle 17 Evaluationsfragestellungen im Bereich Ökonomiegebäude.

4.4.4 Vorgehen und Methodik

Literaturanalyse

Es wurden einerseits Hinweise zu relevanter Literatur von der Begleitgruppe entgegengenommen, andererseits erfolgte eine Online-Literaturrecherche. Anschliessend wurden die Erkenntnisse der einbezogenen Studien zusammengetragen.

Datenanalyse

Die SV-Projekte im Bereich Ökonomiegebäude konnten dem vom BLW zur Verfügung gestellten Auszug der eMapis-Datenbank entnommen werden. Dabei wurde zwischen Projekten unterschieden, welche lediglich mit Investitionskrediten (IK) gefördert wurden und solchen, die à-fonds-perdu Beiträge erhalten haben. Für die Beantwortung der Evaluationsfragestellungen sind primär letztere relevant, die Betriebe mit IK¹⁶ können aber als Vergleichsgruppe beigezogen werden.

Da für einen Grossteil der Betriebe, die ein SV-Projekt im Bereich Ökonomiegebäude durchgeführt haben, keine direkte Betriebsnummer aus der AGIS-Datenbank zugeordnet ist, muss eine automatisierte Verknüpfung zwischen der eMapis- und AGIS-Datenbank auf Basis der angegebenen Koordinaten und weiteren Identifikationsmerkmalen vorgenommen werden. Anschliessend können den Betrieben aus der eMapis-Datenbank Flächen- und Tierdaten aus der AGIS-Datenbank zugeordnet werden. Als Referenzbetriebe fungieren die Betriebe in der Hügel- und Bergregion, welche nicht in der Treatment-Gruppe enthalten sind und mehr als eine SAK aufweisen.

Es wird für die drei relevanten Indikatoren «GVE pro ha», «Anteil BFF» und «Adaptierter LUI» jeweils ein DiD-Modell geschätzt. Damit kann der Effekt der Umsetzung der Ökonomiegebäudeprojekte auf die Indikatoren eruiert werden, was Hinweise auf allfällige Veränderungen in der Landnutzung und Bewirtschaftung erlaubt. Die detaillierte Vorgehensweise

¹⁶ Es werden lediglich Betriebe mit Investitionsbeiträgen in der Talzone für diesen Vergleich berücksichtigt. Betriebe in der Hügel- und Bergregion, bei welchen nur IK aber keine à-fonds-perdu Beiträge gesprochen wurden, weisen in der Regel besondere, nicht repräsentative Charakteristiken auf.

für die Datenanalyse und Wahl der in der Analyse berücksichtigten Betriebe ist in Anhang A-2.4 beschrieben.

Interviews

Die möglichen Motive für den Stallbau sowie unterschiedliche Ausgangslagen und Handlungsoptionen im Bereich Futterbereitstellung werden anhand von Interviews vertieft. Hierzu wurden fünf Gespräche mit Landwirt:innen geführt, welche innerhalb der letzten zehn Jahren ein neues Ökonomiegebäude gebaut und hierfür SV-Beiträge erhalten haben. Bei der Auswahl der Interviewpartner:innen wurde die Entwicklung der Anzahl GVE, der LN sowie des Anteils gesömmerter GVE berücksichtigt und dabei Betriebe mit keinen bzw. möglichst ausgeprägten Veränderungen selektioniert. Die definitive Festlegung der Interviewpartner:innen erfolgte nach Rücksprache mit dem BLW.

4.4.5 Wirkungszusammenhänge aus der Literaturanalyse

Funktionsfähige Ökonomiegebäude sind eine Voraussetzung für die Veredelung von Nahrungsmitteln im Hügel- und Berggebiet. Durch die Nutzung und Pflege des Grünlands kann auch die Aufrechterhaltung des touristisch attraktiven Landschaftsbilds gewährleistet werden. Die finanzielle Situation der Betriebe hängt stark von den Direktzahlungen ab, diese leisten einen bedeutenden Beitrag zur Stützung der landwirtschaftlichen Einkommen. Nichtsdestotrotz sind die Betriebe auch auf Erlöse aus der Nahrungsmittelproduktion angewiesen um ein ausreichendes Einkommen zu erzielen (Agroscope, 2017a).

Bauliche Veränderungen an Ökonomiegebäuden werden in der Schweiz in der Regel mit à fonds perdu Beiträgen und/oder IK unterstützt. Diese Finanzhilfen sind gemäss einer Studie der EFK in 36 % der Fälle Grundvoraussetzung für einen positiven Investitionsentscheid. Die Finanzhilfen führen aber meistens auch dazu, dass früher oder grösser gebaut wird. In 28 % der Fälle wäre das Stallbauprojekt im gleichen Umfang auch ohne Finanzhilfen durchgeführt worden (EFK, 2015).

Agroscope (2017a) hat aus ökonomischer Sicht vier verschiedene Strategien beleuchtet, welche hinsichtlich des Fortbestands des Betriebs erfolgversprechend sein können. Zwei Strategien zielen auf den Ausbau der Produktion ab, entweder durch Intensivierung oder Flächenwachstum. Beide Strategien ziehen implizit eine Anpassung der Ökonomiegebäude nach sich, um den zusätzlichen Tierbestand unterbringen zu können. Eine weitere Strategie umfasst eine extensivere Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit möglichst geringem Arbeitsaufwand. Oftmals ist dies für Landwirt:innen mit einem hohen ausserlandwirtschaftlichen Einkommen zielführend, welche den Betrieb als Nebenerwerb bewirtschaften. Eine Anpassung des Ökonomiegebäudes kann auch in diesem Szenario zielführend sein, um durch Automatisierungen den Arbeitsaufwand zu senken. Die letzte Strategie sieht die Nischen- und Qualitätsproduktion auf Raufutterbasis vor. Insbesondere Ziegen- und Schafmilch in Bioqualität erscheinen als attraktive Betriebszweige. Gemäss Agroscope (2017b) können diese Betriebszweige zu höheren Arbeitsverdiensten führen. Die Umstellung der Produktion bedingt wiederum eine bauliche Massnahme am Ökonomiegebäude.

Je nach Strategie des Landwirtschaftsbetriebs ist durch bauliche Massnahmen bei Ökonomiegebäuden mit unterschiedlichen Auswirkungen auf die Tierbestände zu rechnen. Ein angestrebter Ausbau der Milchproduktion erfolgt zumeist über einen höheren Tierbestand. Dadurch kann ein Betrieb einerseits Skalenerträge erzielen und andererseits die zusätzlichen Einnahmen für die Amortisation des Ökonomiegebäudes aufwenden. Studien zeigen denn auch, dass der Stallbau oftmals zu einer Ausdehnung des Tierbestands führt. Gemäss BOKU (2010) hat sich die Anzahl Mutterkühe pro Betrieb bei Betrieben in Österreich, welche Investitionsförderungen für den Stallbau erhalten haben, im Zeitraum von 2000 bis 2008 um knapp 50 % erhöht. Die übrigen Betriebe verzeichneten in dieser Periode einen Zuwachs von 20 %. Eine ähnliche, wenn auch weniger starke Tendenz ist bei der Anzahl Mastschweine feststellbar. Auch Pfefferli (2006) zeigt, dass der Tierbestand bei Betrieben, welche Ställe mit mindestens 25 Kuhplätzen gebaut haben, deutlich angestiegen ist.

Die Erhöhung des Tierbestands bedingt, dass auch mehr Futter verzehrt wird. Falls der Landwirtschaftsbetrieb vor dem Stallbau zu viel Futter produziert hat, kann diese Überproduktion den Mehrbedarf möglicherweise decken. Ist der Landwirtschaftsbetrieb hingegen auf zusätzliches Futter angewiesen, bestehen bei gleichbleibender landwirtschaftlicher Nutzfläche zwei Möglichkeiten, diesen Bedarf zu decken: Entweder wird das zur Verfügung stehende Grünland intensiver bewirtschaftet oder das Futter wird von umliegenden Betrieben oder auch von ausserhalb der Region zugekauft. Nur die erste Möglichkeit führt entsprechend zu einer höheren Landnutzungsintensität.

Ein grösserer Tierbestand führt jedoch zu mehr Ammoniakemissionen, welche zur Versauerung der Böden beitragen und zu Veränderungen der Artenzusammensetzung sowie zu Artensterben führen können (UBA, 2023). Mit geeigneten baulichen Massnahmen können die Ammoniakemissionen reduziert werden (vgl. hierzu Kapitel 4.6).

4.4.6 Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Wirkungsanalyse

Datenanalyse

Die Entwicklung der Indikatorwerte vor und nach Umsetzung des Stallbauprojekts ist in Abbildung 13 dargestellt. Es zeigt sich, dass die SV-Betriebe vor der Investition bei der Tierdichte eine deutlich geringere Anzahl GVE pro ha aufweisen als die Referenzbetriebe. Nach Umsetzung des Stallbauprojekts steigt die Tierdichte an und nähert sich dem Niveau der Referenzbetriebe.¹⁷ Bei den anderen beiden Indikatoren sind die Unterschiede vor der Projektumsetzung wesentlich geringer und bleiben auch nach Umsetzung nahezu unverändert.

¹⁷ Wir der Betrachtungshorizont nach Realisierung des Stallbauprojekts von fünf auf zehn Jahre erhöht, lässt sich beobachten, dass sich die Anzahl GVE bei den SV-Betrieben ab Jahr fünf nach Umsetzung wieder leicht reduziert. Dies ist in Abbildung 19 in Anhang A-3.2 dargestellt.

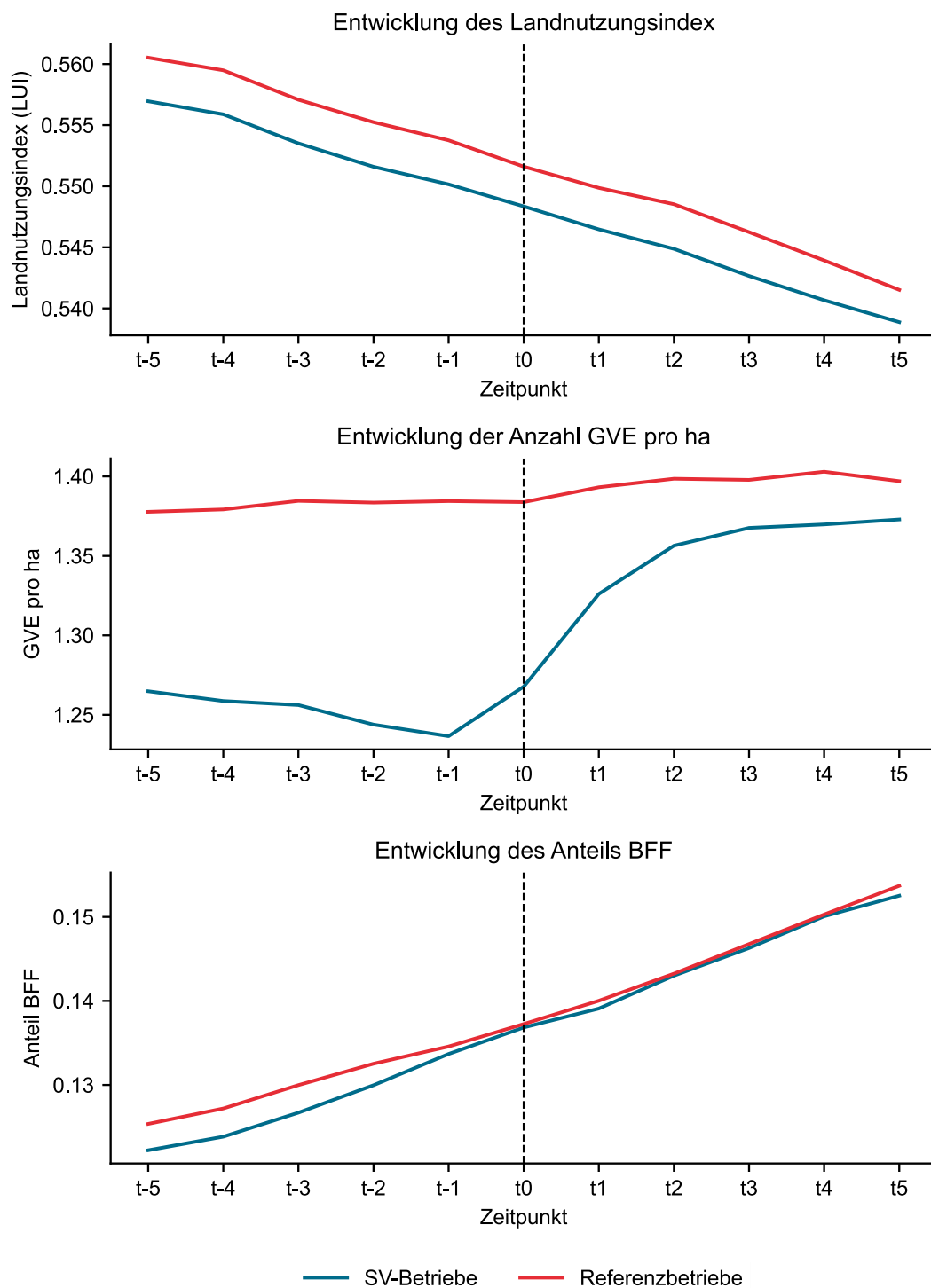


Abbildung 13 Entwicklung der drei Indikatoren vor und nach Umsetzung der Stallbauprojekte für die SV-Betriebe und die Referenzbetriebe.

Die Ergebnisse des DiD-Modells weisen auf einen signifikant positiven Effekt der Stallbauprojekte auf die Tierdichte hin, der geschätzte Effekt beträgt 8.4 %, was 0.1 GVE / ha entspricht. Dies deutet auf eine moderate Intensivierung hin, die sich tendenziell negativ auf die landwirtschaftliche Biodiversität auswirkt. Bei den anderen beiden Indikatoren kann kein signifikanter Effekt festgestellt werden.

Ergebnisse	Adaptierter LUI	GVE pro ha	Anteil BFF
DiD-Effekt absolut	0.0017	0.1037	0.0004
DiD-Effekt in %	0.29 %	8.39 %	0.34 %
p-Wert	0.303	0.000***	0.780
Anzahl SV-Projekte und SV-Betriebe	2'341		
Anzahl Referenzbetriebe	12'954		
Fazit Landnutzung bzw. Produktion im Vergleich zu Referenzbetrieben	Kein Effekt	Intensivierung	Kein Effekt

Tabelle 18 Auswertung der drei Indikatoren für Betriebe mit Stallbauprojekten. Die Signifikanz der Koeffizienten wird mit ***, ** und * angegeben und entspricht den Signifikanzniveaus von 99 %, 95 % und 90 %. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BLW (2023a) und BLW (2023b).

Ein Vergleich der Betriebe in der Talzone, welche nur IK erhalten haben, weist auf ähnliche Effekte hin wie bei den SV-Betrieben mit à-fonds-perdu Beiträgen. Es ist nach Realisierung des Stallbauprojekts ein deutlicher Anstieg der Tierdichte festzustellen, während die beiden anderen Indikatoren bei der Treatment- und Kontroll-Gruppe ähnlich verlaufen. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in Abbildung 18 in Anhang A-3.1 dargestellt.

Interviews

Die Fallbeispiele zeigen die Diversität der Motive und unterschiedlichen Kontexte der Betriebe auf, die hinter der Entscheidung, ein neues Ökonomiegebäude zu errichten, stehen. Bei fast allen befragten Betriebsleiter:innen wird im Zuge des Stallbaus der Tierbestand vergrößert. Die Zunahme der Anzahl GVE stellt aber nicht generell das Leitmotiv für den Stallbau dar, es handelt sich vielmehr um eine Begleiterscheinung und ist eine Folge des Strukturwandels. Aus den Interviews mit den Betriebsleiter:innen zeigen sich exemplarisch die folgenden Leitmotive für einen Stallbau (vgl. Tabelle 19):

- Steigerung der Arbeitseffizienz und Rationalisierung (Betrieb A)
- Betriebsumstellung zur Verbesserung der Einkommenssituation (Betrieb B)
- Anpassung an Normen und Tierschutzbestimmungen (Betrieb C)
- Übernahme von Pachtflächen (Betrieb D)
- Modernisierung und Tierwohl (Betrieb E)

Anhand dieser Fallbeispiele kann auch gezeigt werden, dass die Erweiterung des Tierbestands und der damit verbundene zusätzliche Futterbedarf nicht zwingend mit einer intensivierten Landnutzung einhergeht. Die Betriebe wenden folgende Strategien zur Deckung des Futterbedarfs an:

- Höherer Anteil an gesömmerten Tieren (Betrieb A)
- Besseres Weide- und Nährstoffmanagement (Betrieb B)
- Anpassungen in der Futtermittelverwendung durch Verkauf und Zukauf (Betrieb C)
- Zupacht von Flächen (Betrieb D)

Charakteristik	Betrieb A (AB in LU)	Betrieb B (BH in LU)	Betrieb C (PYB in FR)	Betrieb D (GB in SZ)	Betrieb E (TN in FR)
Umsetzung	2016	2015-2016	2014-2015	2015-2016	2014-2015
Art des Stalls	Laufstall für Milchkühe	Schafstall für Milchschafe	Laufstall für Milchkühe	Laufstall für Mastkälber	Laufstall für Milchkühe
Personelles	– Jahrgang: 1989 – Familienbetrieb – Vollerwerb	– Jahrgang: 1981 – Familienbetrieb – Vollerwerb	– Jahrgang: 1970 – Paarbetrieb – Vollerwerb	– Jahrgang: 1978 – Familienbetrieb – Nebenerwerb	– Jahrgang: 1970 – Einzelperson – Haupterwerb
Struktur	– 17 ha – Bergzone II – 30 Milchkühe und 100 Mastsauen	– 14 ha – Bergzone II – 120 Milchschafe	– 50 ha – Hügelzone – 65 Milchkühe, etwas Jungvieh	– 28 ha – Bergzone III – Rindermast, Aufzucht und Milchvieh	– 21 ha – Bergzone I – 20-25 Milchkühe, etwas Jungvieh
Motive Stallbau	– Steigerung Arbeitseffizienz – Erreichung Vollerwerb	– Betriebswirtschaftliche Überlegungen – Erreichung Vollerwerb	– Tierschutzbestimmung (Anpassung Lägergrösse)	– Übernahme Flächen Nachbarsbetrieb (Pacht)	– Rationalisierung – Modernisierung – Tierwohl
Δ Tierbestand	Verdoppelung: von 16 auf 30 Milchkühe	Verdoppelung: Anzahl RGVE (von ca. 16 auf 32)	Erhöhung um einen Drittel: von 50 auf 65 Milchkühe aufgestockt	Verdoppelung Bestand Mastkälber, Jungtiere und Milchkühe	Keine Änderung
Deckung zusätzlicher Futterbedarf	– Alpeng – Futterzukauf	– Besseres Weidemanagement – Substitution Hofdünger mit Kunstdünger – Heuzukauf	– Futterverkauf vor Stallbau – Futterzukauf nach Stallbau von extensivem Nachbarsbetrieb	– Zuwachs Tierbestand eher geringer als Flächenzuwachs	– Kein zusätzlicher Bedarf
Δ Betriebsstrategie	Nach unerwarteter Betriebsübernahme Umstellung von Industrie- auf Käseeremilch und von Zucht- auf Mastsauen	Umstellung von Milchkühen auf Milchschafe aus betriebswirtschaftlichen Überlegungen. Einkommen soll Vollerwerb ermöglichen	Leicht höherer Tierbesatz, Stall musste auf modernen Standard umgestellt werden. Im Zuge der Modernisierung konnte auch Tierbesatz erhöht werden.	Möglichkeit zur Flächenübernahme des aufgebenden Nachbarsbetriebs, gut arrondiert. Keine Änderung in der Betriebsstrategie.	Keine Veränderung
Δ Landnutzung	Wenig Änderungen, 15 % Fläche neu als Heuwiese statt Dauerweide	Besseres Weidemanagement (Koppelung), viele Flächen nun mit Mist statt Gülle gedüngt. Höherer Kunstdüngereinsatz	Leichte Intensivierung, beispielsweise mehr Mais im Futterbau	Die neuen Flächen von rund 20ha werden gleich wie vom Vorgänger bewirtschaftet, keine Intensivierung der Flächennutzung	Keine Veränderung

Tabelle 19 Übersicht zu den Motiven, Kontexten, strukturellen Veränderung und allfällige Nutzungsanpassung für fünf Betriebe mit SV-Beiträgen für Stallbauprojekt in den letzten zehn Jahren.

Betreffend die Folgewirkungen für die Biodiversität sind zwei Faktoren wesentlich. Einerseits eine allfällige Intensivierung der Flächennutzung und allfällige Stickstoffimporte auf Betriebsebene, die zu einer Verringerung der Artenvielfalt im Grasland führen können. Bei den Betrieben B und C bestehen Anzeichen, dass dies im Zuge des Stallbauprojekts erfolgt ist und auf diesen Betrieben mehr Hofdünger anfällt und zusätzliche Nährstoffe ausgebracht werden. Andererseits sind mit steigenden Tierzahlen erhöhte Ammoniakemissionen verbunden. Dies trifft auf die Betriebe A bis D zu.

4.4.7 Diskussion und Fazit

Die Betriebe, welche ein Projekt betreffend Ökonomiegebäude umgesetzt haben, weisen gemäss quantitativer Wirkungsanalyse vor Realisierung eine deutlich kleinere Anzahl GVE pro ha aus. Dies kann darauf hinweisen, dass diese Betriebe hinsichtlich Infrastruktur an Kapazitätsgrenzen stossen und aufgrund weniger moderner Ökonomiegebäude eine geringere Arbeitseffizienz aufweisen. Entsprechend sind bauliche Massnahmen am Ökonomiegebäude notwendig, um die Produktion aufrechtzuerhalten respektive auszudehnen. Nach Umsetzung des Projekts weisen diese Betriebe eine nur noch leicht tiefere Tierdichte auf wie die Referenzbetriebe, welche sich im Laufe der Jahre schliesslich wieder leicht reduziert (vgl. Abbildung 19 in Anhang A-3.2).

Trotz der deutlich geringeren Tierdichte ist die Landnutzungsintensität gemäss adaptiertem LUI nur unwesentlich geringer als bei den Referenzbetrieben. Dies kann auf Betriebe hindeuten, welche vor Umsetzung des Stallbauprojekts eine Überproduktion an Raufutter aufwiesen, das sie an andere Landwirt:innen veräusserten. Nach Realisierung des Projekts kann die Überproduktion eingesetzt werden, um den zusätzlichen Bedarf der eigenen Tiere zu decken. Dadurch muss die Landnutzungsintensität trotz erhöhtem Tierbestand nicht ausgedehnt werden.

Eine weitere Möglichkeit, den zusätzlichen Futterbedarf zu decken, stellt der Zukauf von Futter von anderen Landwirt:innen dar. Dadurch muss trotz höherer Tierdichte das Grünland nicht intensiver bewirtschaftet werden. Möglicherweise führt dies aber zu einem Nährstoffüberschuss auf Betriebsebene, der abgeführt werden muss. Auch die vermehrte Sömerung von Tieren ist eine Option, um den gestiegenen Futterbedarf zu decken, ohne die Futterproduktion auf dem Betrieb im gleichen Umfang auszuweiten. Diese Strategie wendet beispielsweise Betrieb A an. Anhand einer Datenanalyse kann gezeigt werden, dass die Zahl der gesömmerten Tiere bei den SV-Betrieben nach Realisierung des Stallbauprojekts leicht höher ausfällt als bei den Referenzbetrieben (vgl. hierzu Abbildung 20 in Anhang A-3.3).

Vor Umsetzung des Stallbauprojekts kann eine leichte Abnahme der Tierdichte bei den SV-Betrieben beobachtet werden. Diese Abnahme deutet möglicherweise auf eine Vergrösserung der landwirtschaftlichen Nutzfläche bei gleichbleibendem Tierbestand hin. Der Betrieb verzeichnet demzufolge ein Flächenwachstum, die (tierische) Produktion kann aber erst nach Realisierung des Stallbauprojekts ausgedehnt werden.

Die Erhöhung der Tierdichte im Zusammenhang mit einem Stallbauprojekt kann nicht direkt auf die SV-Beiträge zurückgeführt werden. Ein Drittel der Projekte wären gemäss Angaben der Landwirt:innen auch ohne Beiträge umgesetzt worden (EFK, 2015). Zudem verzeichnen auch Betriebe der Talzone, welche lediglich IK in Anspruch nehmen können, ein ähnlich starkes Wachstum der Anzahl GVE pro ha.

Die Datenanalyse weist darauf hin, dass Stallbauprojekte zu einem Anstieg der Tierdichte führen. Ein höherer Tierbestand verursacht zweifellos mehr Ammoniakemissionen, welche sich negativ auf die Biodiversität auswirken. Zudem kommt es zu einem erhöhten Nährstoffanfall auf Betriebsebene, der in Einzelfällen auch abgeführt werden muss und so möglicherweise den Prinzipien der geschlossenen Kreisläufe und der standortangepassten Landwirtschaft entgegenwirkt. Es gilt aber zu berücksichtigen, dass die Betriebe vor Umsetzung der Massnahme eine deutlich geringere Tierdichte aufweisen als vergleichbare Betriebe in der Hügel- und Bergregion. Somit sind es tendenziell die extensiveren Betriebe mit geringerem Hofdüngeranfall, welche eine nachholende Intensivierung realisieren. Der durch die höhere Tierdichte bedingte zusätzliche Futterbedarf zieht nicht zwangsläufig eine intensivere Bewirtschaftung des Grünlands nach sich, da der Futterbedarf auch anderweitig gedeckt werden kann.

Die Mikroperspektive der Betriebe sollte nicht die alleinige Betrachtungsebene bleiben, um den Zusammenhang zwischen Strukturverbesserung und Ammoniakemissionen bzw. Landnutzung zu erklären. Zusätzlich muss auf der sektoralen Ebene betrachtet werden, wie sich der Tierbestand bzw. die Landnutzung regional entwickelt. Entscheidend für den Zusammenhang zwischen Stallbau und Biodiversität dürfte sowohl auf regionaler als auch auf lokaler Ebene die Standortfrage sein. Einerseits sollte besonders in Regionen mit hohen Tierbeständen darauf geachtet werden, dass Stallbauten zu keinen weiteren Erhöhungen der Tierbestände führen, um nicht noch weitere oder stärkere biodiversitätsgefährdende Grenzwertüberschreitungen bei den Ammoniakemissionen hervorzurufen. Andererseits ist auf lokaler Ebene davon auszugehen, dass mit den Stallneubauten in vielen Fällen eine räumliche Verschiebung der Emissionsquelle einhergeht. So stellt sich vor allem die Frage, inwiefern sich diese Emissionsquellen im Rahmen von Stallneubauten hin zu oder weg von kritischen Ökosystemen verlagern.

Nr.	Fragestellung inkl. Beantwortung
11	Werden aufgrund der Beiträge mehr Ställe gebaut und deshalb mehr Tiere im Hügel- und Berggebiet gehalten und mehr energie- und proteinreiches Futter von ausserhalb der Region zugeführt?

Nr.	Fragestellung inkl. Beantwortung
	– Gemäss EFK (2015) wären in 28 % der Fälle die Stallbauprojekte auch ohne Beiträge umgesetzt worden. In 36 % der Fälle waren die Beiträge jedoch Grundvoraussetzung, dass gebaut wurde. – Drei von fünf im Rahmen der Evaluation befragten Landwirt:innen geben an, dass sie ohne Beiträge das Projekt nicht hätten realisieren können. – Somit ermöglichen die SV-Beiträge in vielen Fällen eine Finanzierung von Stallbauten im Hügel- und Berggebiet. Die Problematik von sehr hohen Tierdichten tritt aber primär im Talgebiet auf. – Der Bau von Ställen führt auf Betriebsebene grossmehrheitlich zu einer Zunahme des Tierbestandes. Allerdings weisen die stallbauenden Betriebe vor Projektumsetzung eine deutlich geringere Tierdichte auf und die Zunahme führt lediglich zu einer Annäherung an die Tierdichte vergleichbarer Betriebe. – Mit der Zunahme der Anzahl GVE kann eine erhöhte Zufuhr von energie- und proteinreichem Futter von ausserhalb der Region verbunden sein. Die Betriebe kennen aber auch andere Strategien zur Deckung des zusätzlichen Futterbedarfs wie erhöhte Alpung, Ausdehnung der LN oder besseres Weidemanagement.
12	Wie lässt sich die Wirkung dieser Beiträge auf Tierdichte, intensive Fütterung und Biodiversität quantifizieren? – Die Wirkung der Beiträge auf diese Faktoren lässt sich nicht direkt quantifizieren. Es kann aber analysiert werden, inwiefern die Beiträge einen Einfluss auf den Stallbau haben (vgl. auch die Antwort zur Frage 11) und wie sich der Stallbau anschliessend auf einige dieser Faktoren auswirkt. – Anhand der Datenanalyse konnte gezeigt werden, dass der Stallbau zu einer leichten Zunahme der Tierdichte führt. – Der Zusammenhang zwischen Stallbau und intensiver Fütterung konnte nicht abschliessend geklärt werden. Die Interviews mit den Landwirt:innen geben aber Hinweise darauf, dass dies je nach Betriebsstrategie unterschiedlich sein kann. – Der Stallbau führt zu einer leichten Zunahme der Tierdichte, was in der Regel mehr Ammoniakemissionen und auch einen grösseren Nährstoffanfall zur Folge hat. Dies wirkt sich tendenziell negativ auf die Biodiversität aus. Hingegen gibt es keine ausreichende Evidenz, dass der Stallbau zu einer intensiveren Landnutzung führt. Der zusätzliche Futterbedarf kann auch anderweitig gedeckt werden, wobei primär der Flächenzuwachs, der Futterzukauf und eine erhöhte Alpung dazu dienen.
13	Inwiefern kann die Talzone als Referenzgebiet zur Fragenbeantwortung beigezogen werden? – Betriebe der Talzone, welche lediglich Investitionskredite in Anspruch nehmen, erfahren ein ähnlich starkes Wachstum der Anzahl GVE pro ha. – Die Zunahme der Tierdichte ist somit zwar auf den Stallbau aber nicht zwingend auf die SV-Beiträge zurückzuführen (vgl. auch die Antwort zur Frage 11).
14	Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf den Bau von Ställen, auf den Tierbestand und auf die von ausserhalb der Region zugeführte Menge an energie- und proteinreichem Futter? Wie lassen sich die Wirkungen auf die Tierdichte, die intensive Fütterung und die Biodiversität quantifizieren? – Im Rahmen der Interviews konnten verschiedene Leit motive für den Stallbau und die Art und Anzahl an Tieren aufgezeigt werden. Dies sind: Steigerung der Arbeitseffizienz, Verbesserung der Einkommenssituation, Anpassung an Normen und Tierschutzbestimmungen, Übernahme von Pachtflächen sowie Modernisierung und verbessertes Tierwohl. – Auch wurden verschiedene Strategien zur Deckung des zusätzlichen Futterbedarfs aufgezeigt. Eine Quantifizierung dieser Wirkungen konnte hingegen nicht vorgenommen werden.
15	Wie wichtig sind im Hügel- und Berggebiet genügend rationelle und tiergerechte Ställe für raufutterverzehrende Nutztiere, um die standortgebundene Raufutterproduktion für die menschliche Ernährung zu veredeln (Produktion von Fleisch und Milch) und damit einen Beitrag für die Ernährungssicherheit zu leisten? Was für eine Rolle spielt dabei auch die Intensität der Graslandnutzung (Anzahl Schnitte, Düngung etc.)? Wie lässt sich die Wichtigkeit der Ställe respektive der Tierhaltung quantifizieren? – Funktionsfähige Ökonomiegebäude sind eine Voraussetzung für die Produktion von Nahrungsmittel im Hügel- und Berggebiet. Sie leisten damit einen Beitrag zur Nahrungsmittelversorgung. Eine Quantifizierung der Wichtigkeit dieser Ställe konnte im Rahmen dieser Evaluation jedoch nicht vorgenommen werden. – Es konnten hingegen keine hinreichende Evidenz zum Zusammenhang zwischen Stallbau und Intensität der Graslandnutzung gefunden werden. Die Betriebe wenden verschiedene Strategien zur Deckung des Futterbedarfs an.

Tabelle 20 Beantwortung der Evaluationsfragestellungen im Bereich Ökonomiegebäude

4.5 Freiwillige Zusatzleistungen

4.5.1 Fördergegenstand

Förderbeiträge für Strukturverbesserungsmassnahmen im Tiefbau können um bis zu drei Prozentpunkte erhöht werden, wenn ökologische Zusatzleistungen erbracht werden.¹⁸ Förderfähig sind die folgenden Massnahmen:

- Aufwertung von Kleingewässern in der Landwirtschaftszone
- Massnahmen des Bodenschutzes oder zur Qualitätssicherung von Fruchtfolgeflächen
- Besondere ökologische Massnahmen
- Erhaltung und Aufwertung von Kulturlandschaften oder von Bauten mit kulturhistorischer Bedeutung
- Produktion von erneuerbarer Energie oder Einsatz ressourcenschonender Technologien

Die Kosten für die ökologische Zusatzleistung werden in die Projektkosten des SV-Projekts eingerechnet und mit dem ordentlichen Beitragssatz unterstützt. Darüber hinaus werden die Zusatzbeiträge abgestuft nach Ausdehnung und Reichweite der Zusatzleistung auf die Projektkosten gewährt. Für eine isolierte Einzelmassnahme wird ein Prozentpunkt auf den Gesamtbeitrag gewährt, für Massnahmen mit lokaler Ausdehnung zwei Prozentpunkte und für Massnahmen, die sich über den ganzen Perimeter erstrecken drei Prozentpunkte.

Von den insgesamt fünf Arten von Zusatzleistungen betrachten wir in dieser Analyse lediglich die ökologische Aufwertungsmassnahmen (nachfolgend freiwillige Ökoleistungen), für welche ein relevanter Einfluss auf die Biodiversität zu erwarten ist. Somit reduziert sich die Analyse auf die folgenden drei Massnahmen:

- Aufwertung respektive Revitalisierung von Kleingewässern wie die Renaturierung und die Aufwertung von vormals begradigten Bächen
- Bodenschutz mittels Hecken, Säumen, Grünstreifen oder die Sicherung von Fruchtfolgeflächen (FFF) durch Anpassung der Bewirtschaftung oder durch die Erneuerung von Drainagesystemen
- Ökologische Massnahmen, die besonders wertvolle Landschaftselemente wie Biotope, Hochstammobstbäume, Feldbäume oder Trockenmauern sowie deren Vernetzung fördern

4.5.2 Förderprojekte und Fördersumme

In den Jahren 2010 bis 2022 wurden insgesamt 4.3 Mio. CHF an Bundesbeiträgen für freiwillige, ökologische Zusatzleistungen zugesichert, was rund 0.4 Mio. CHF pro Jahr entspricht. Die meisten Zusicherungen erfolgten in den letzten fünf Jahren. Insgesamt

¹⁸ Art. 26 Abs. 1 SVV

profitierten in der Zeitspanne zwischen 2010 und 2022 56 SV-Projekte von zusätzlichen Beiträgen durch die Umsetzung von gesamthaft 72 freiwilligen Ökoleistungen.

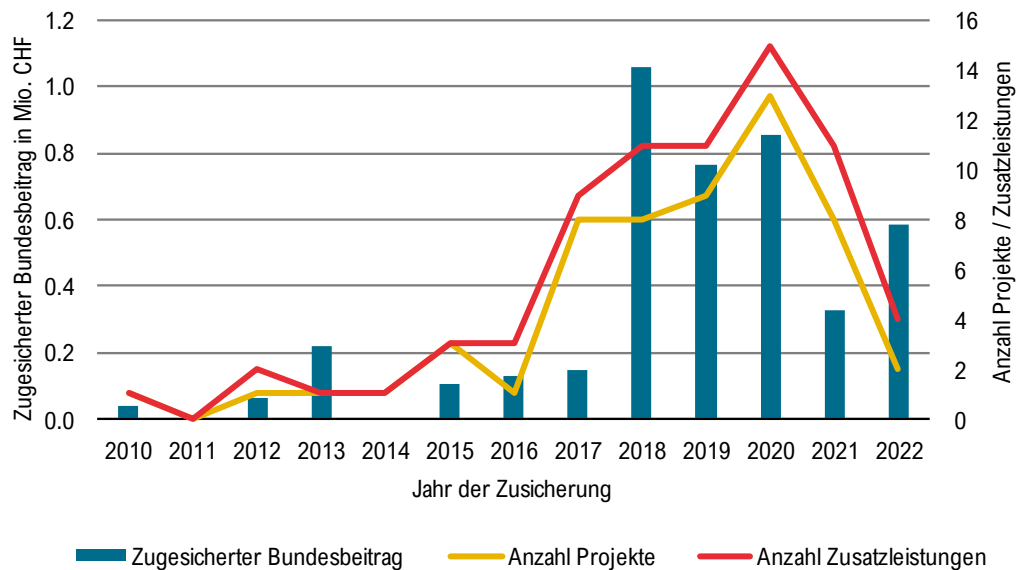


Abbildung 14 Entwicklung der zugesicherten Zusatzbeiträge sowie die Anzahl betroffenen SV-Projekte und freiwillige Ökoleistungen. Quelle: BLW (2023a), eigene Darstellung.

Über 80 % der freiwilligen Ökoleistungen stehen im Zusammenhang mit Gesamtmeliorationen. Bei den 15 betroffenen Projekten wurden für 29 ökologische Zusatzleistungen insgesamt 3.5 Mio. CHF zugesichert. Bei diesen Zusatzbeiträgen ist lediglich das Datum der Grundsatzverfügung, nicht aber das Jahr der Zusicherung bekannt.¹⁹

Die meisten freiwilligen Ökoleistungen betrafen Massnahmen im Bereich Landschaftselemente (33 Umsetzungen) und Bodenschutzmassnahmen (27 Umsetzungen). Freiwillige Zusatzleistungen zum Schutz von Kleingewässern wurden lediglich zwölfmal umgesetzt. Die hierfür zugesicherten Bundesbeiträge hängen von dem jeweils definierten prozentualen Zuschlag und dem gesamten Projektvolumen ab. Bodenschutzmassnahmen wurden oftmals im Zusammenhang mit SV-Projekten von geringerem Volumen ergriffen, weshalb bei diesen die Bundesbeiträge geringer ausfallen.

¹⁹ Die Zusicherung der SV-Beiträge für Zusatzleistungen erfolgt bei Gesamtmeliorationen im Zuge der einzelnen Umsetzungsetappen. Die Grundsatzverfügung konstatiert lediglich die Absicht zur Zahlung der Beiträge.

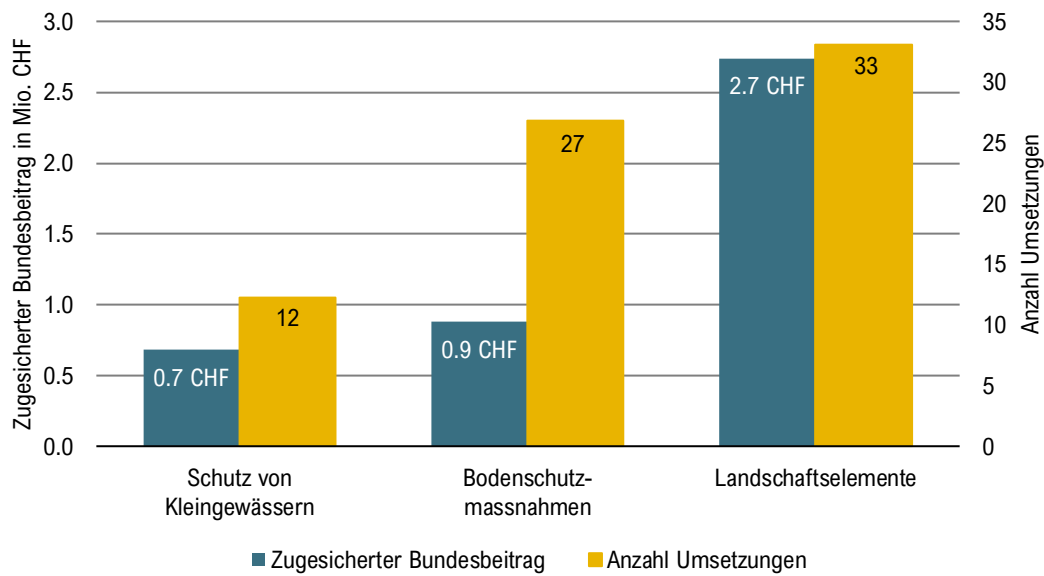


Abbildung 15 Zugesicherter Bundesbeitrag und Anzahl Umsetzungen je freiwillige Ökoleistung in der Periode 2010 bis 2022. Quelle: BLW (2023).

4.5.3 Evaluationsfragestellungen

Nr.	Fragestellung
16	Wie könnte das Anreizsystem angepasst werden, damit mehr freiwillige Ökomassnahmen und Massnahmen mit hoher Qualität umgesetzt werden und das Kosten-Nutzen-Verhältnis optimiert wird?

Tabelle 21 Evaluationsfragestellungen im Bereich der freiwilligen Zusatzleistungen

4.5.4 Vorgehen und Methodik

Literaturanalyse

Es wird die bestehende Literatur gesichtet, welche sich mit der Ausgestaltung des Instruments auseinandersetzt. Dabei handelt es sich primär um die Studie der Eidgenössischen Finanzkontrolle aus dem Jahr 2022. Darauf aufbauend werden Thesen formuliert, welche im Rahmen der Wirkungsanalyse untersucht werden.

Interviews

Es wurden drei leitfadengestützte Interviews mit Vertreter:innen der zuständigen kantonalen Landwirtschaftsbehörden aus den Kantonen Aargau, Uri und Wallis geführt.

4.5.5 Wirkungszusammenhänge aus der Literaturanalyse

Zusatzbeiträge sind Massnahmen, die einen direkten ökologischen Mehrwert schaffen. Insofern wird eine positive Wirkung der Zusatzbeiträge auf die Biodiversität a priori vorausgesetzt. Es stellt sich jedoch die Frage, wie das Instrument angepasst werden könnte, damit mehr Massnahmen und Massnahmen mit hoher Qualität umgesetzt werden und so das Kosten-Nutzen-Verhältnis aus Beiträgen und erzieltm ökologischen Mehrwert optimiert werden kann. Ausserdem stellt sich die Frage, ob Zusatzleistungen, die pro investierten

Franken einen besonders hohen ökologischen Nutzen generieren aufgrund der prozentualen Beitragslimite von 3 % bzw. der Koppelung an das Projektvolumen nicht realisiert wurden.

Da zu den Zusatzbeiträgen keine hinreichend spezifische Literatur mit gefestigten Wirkungszusammenhänge verfügbar ist, listen wir nachfolgend einige Thesen für Gründe auf, die möglicherweise verhindern, dass ökologische Massnahmen hätten umgesetzt werden können, die ein hohes Kosten-Nutzenverhältnis aufweisen würden.

H1-Objektive Beurteilungskriterien: Es bestehen keine objektiven Kriterien, anhand welcher sich die Massnahmen in lokal isolierte Massnahmen, Massnahmen mit lokaler Ausdehnung oder umfassende Massnahmen einteilen lassen. Die einheitliche Bemessung des prozentuellen Beitragssatzes und die Gleichbehandlung von SV-Projekten wird dadurch erschwert. In Absenz eines klaren Kriterienkatalogs ist davon auszugehen, dass eine einheitliche und stringente Festlegung des Prozentsatzes für Zusatzleistungen kaum zu vollziehen ist und möglicherweise von den Kantonen unterschiedlich gehandhabt wird (EFK, 2022).

H2-Zusätzlichkeit: Insbesondere bei Gesamtmeliorationen ist es schwierig abzugrenzen, was zusätzliche Leistungen und was gesetzlich vorgeschriebene Ausgleichsleistungen sind. Ausserdem ist die Abgrenzung zu den teilweise im Rahmen der Baubewilligung auferlegten NHG-Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen nur mit grossem Aufwand zu beurteilen. Möglicherweise werden deshalb Massnahmen über Zusatzleistungen abgegolten, welche eigentlich Teil der Ausgleichsleistungen sind, die im Rahmen von Baugesuchauflagen sowieso zu erbringen sind (EFK, 2022).

H3-Kostenwahrheit: Durch die Koppelung der Beiträge an das Projektvolumen werden vermutlich vor allem im Rahmen von teuren Strukturverbesserungsprojekten Zusatzleistungen umgesetzt. Da besonderes bei grösseren Projektvolumen ein attraktiver zusätzlicher Beitrag auf das Gesamtprojektvolumen realisiert werden kann, wodurch die effektiven Kosten einer Zusatzleistung gedeckt sind respektive diese übersteigen. Dadurch werden einerseits Mitnahmeeffekte ausgelöst und andererseits besteht das Risiko, dass bei Strukturverbesserungsprojekten mit geringerem Auftragsvolumen möglicherweise Massnahmen, die ökologisch besonders wertvoll wären, nicht umgesetzt werden, weil diese nicht innerhalb des prozentuellen Kostendachs zu realisieren sind. Dies kann dazu führen, dass bei grossen SV-Projekten der Subventionsbetrag über den Gesamtkosten liegt und bei kleinen SV-Projekten oftmals gar keine freiwilligen Zusatzleistungen umgesetzt werden. Die Erzielung des bestmöglichen ökologischen Mehrwerts pro investierten Franken wird so möglicherweise verhindert (EFK, 2022).

H4-Unzureichende Anreize für umfassendere Massnahmen. Ein Grossteil der umgesetzten Massnahmen besteht aus isolierten Massnahmen, für welche ein zusätzlicher Prozentpunkt auf den Gesamtbeitrag gewährt wird. Das heisst, einfacher umzusetzende Massnahmen werden deutlich häufiger umgesetzt als Massnahmen mit lokaler oder Perimeter umfassender Ausdehnung. Wird davon ausgegangen, dass nicht die isolierten Massnahmen sondern eher die vernetzten grossräumigeren Massnahmen die Biodiversität

verbessern, so sind die Anreize für die beiden Massnahmen mit grösserer Ausdehnung tendenziell zu niedrig (EFK, 2022).

H5-Maximierung des agronomischen und monetären Nutzens. Tendenzuell wird nicht der ökologische Nutzen, sondern vielmehr der agronomische oder monetäre Nutzen maximiert. So sind lediglich 20 % der Zusatzleistungen im Rahmen der Aufwertung von Fliessgewässern erbracht worden, während der Bodenschutz (37 %) und ökologische Massnahmen wie die Errichtung von Hochstammobstbäumen, Feldbäumen oder Trockenmauern 45 % aller Projekte mit Zusatzleistungen ausmachen. Die Zusatzleistungen rund um den Bodenschutz haben in der Regel eine agronomische Aufwertung und damit mehr Ertrag zur Folge. Mit der Errichtung von ökologischen Elementen können die Direktzahlungen durch Landschaftsqualitäts-, Vernetzungs- oder Biodiversitätsbeiträge gesteigert werden. Die Aufwertung von Fliessgewässern hat hingegen keinen direkten ökonomischen oder agronomischen Nutzen.

H6-Massnahmen-Ziel-Konformität. Zusatzleistungen werden im Rahmen von anderen Strukturverbesserungsprojekten wie Gesamtmeliorationen umgesetzt. Damit sind sie ein Nebenprodukt der eigentlichen Strukturverbesserungsmassnahme, was unter Berücksichtigung der Tinbergen-Regel kein optimales politisches Instrument darstellt. Stattdessen sollte pro Ziel eine Massnahme existieren. Gemäss der Tinbergen-Regel sollten folglich die Aufwertung von Klein- und Fliessgewässern, die Massnahmen für den Bodenschutz und Massnahmen zu den ökologischen Aufwertungen im Rahmen der Strukturverbesserung als eigenständige Massnahmen gefördert und weniger als Koppelprodukt eines Strukturverbesserungsprojektes umgesetzt werden. So wird mit den Zusatzleistungen als gekoppelte Untermassnahme ein Unterziel (z. B. Biodiversitätsförderung) verfolgt, was dem Gebot der linearen Unabhängigkeit, welches gemäss Tinbergen zentral für die Wirksamkeit von wirtschaftspolitischen Massnahmen ist, zuwiderläuft (Tinbergen, 1956).

4.5.6 Ergebnisse der qualitativen Wirkungsanalyse

Aus den Interviews mit den Kantonsverantwortlichen für Strukturverbesserungsmassnahmen ging hervor, dass die Förderung von Zusatzleistungen ein selten genutztes und zu wenig bekanntes Instrument ist. Bei Bauherr:innen, Planer:innen und auch bei den Kantonsverantwortlichen fehlt es an Grundlagenwissen zu den Massnahmen und den Fördermitteln. Im Kanton Uri war zum Beispiel kein Projekt bekannt, bei welchem freiwillige Zusatzleistungen umgesetzt wurden. Ausserdem bestehen erhebliche Unklarheiten im Vollzug, was als Zusatzleistung tatsächlich beitragsberechtigt ist, wie viele Prozentpunkte gerechtfertigt sind oder inwiefern sich die allenfalls zu erbringenden ökologischen Ausgleichsmassnahmen als Zusatzleistungen anrechnen lassen. Gerade die «besonderen ökologischen Massnahmen» gelten als wenig ausdifferenziert und auch betreffend die Beitragssätze wünschen sich die befragten Vollzugsbehörden weitere Informationen seitens BLW. Auch ein vermehrter interkantonaler Austausch zwischen Kantonen mit ähnlichen Voraussetzungen und SV-Projekten dürfte zielführend sein. Eine Übersicht zu den

Aussagen betreffend die vermuteten Wirkungszusammenhänge findet sich in Tabelle 39 in Anhang A-5.2.

Das Potenzial der Zusatzleistungen einen Beitrag für die Biodiversität zu leisten, wird insbesondere bei Gesamtmeliorationen von den befragten Kantonsverantwortlichen als hoch eingeschätzt. Die Umsetzung respektive die Anzahl der Projekte, im Rahmen derer Zusatzmassnahmen umgesetzt wurden, ist allerdings gering. Hierfür wurden folgende Gründe genannt:

- Erhebliche Unsicherheiten, welche Leistungen als Zusatzleistungen anrechenbar sind
- Geringe Bekanntheit der Massnahme, insbesondere auch bei Planer:innen und der Bauherrschaft
- Grosser Spielraum bei der Wahl der Zusatzleistungen, aber keine etablierte Praxis

Mit Blick auf die im vorherigen Kapitel formulierten Hypothesen lässt sich folgendes feststellen:

H1-Objektive Beurteilungskriterien: Aus Sicht der Kantonsverantwortlichen aus den Abteilungen Strukturverbesserung respektive Meliorationsämtern bestehen Unsicherheiten bezüglich der zu beantragenden Beitragsprozente sowie der Wunsch nach einer klaren Vorlage, betreffend die Bemessung des prozentualen Beitragssatzes.

H2-Zusätzlichkeit: Aus Sicht der Kantonsverantwortlichen besteht die Problematik der fehlenden Zusätzlichkeit nicht oder nur teilweise. Die befragten Sachbearbeiter:innen sind sich aber ungewiss, ob verlangte Ausgleichsleistungen auch als Zusatzleistungen angemeldet werden können. In einer allfälligen zusätzlichen Subventionierung von pflichtigen Ausgleichsleistungen sehen sie aber kein Problem, welches die Effizienz der Fördermassnahme mindern würde.

H3- Kostenwahrheit: Die Befragten sind der Ansicht, dass mit steigendem Projektvolumen die Zusatzleistungen attraktiver werden. Umso grösser das Projektvolumen, desto eher kann eine Zusatzleistung kostendeckend, respektive mit einer Rente, umgesetzt werden.

H4-Unzureichende Anreize für umfassendere Massnahmen: Aus Sicht der Kantonsverantwortlichen besteht dieses Problem nicht. Es gibt auch zu wenige Praxisbeispiele, um hierzu eine fundierte Aussage machen zu können. Aus Sicht der Befragten sind es somit nicht zwingend die Massnahmen mit einfacher Ausdehnung (1 %-Zusatzleistungen), die häufiger umgesetzt werden.

H5-Maximierung des agronomischen und monetären Nutzens: Hierzu konnten die Befragten keine abschliessende Aussage machen. Sie konnten in ihrer Tätigkeit bislang nicht feststellen, dass vor allem Massnahmen umgesetzt werden, die einen direkten agronomischen oder monetären Nutzen generieren.

H6-Massnahmen-Ziel-Konformität: Die Befragten äusserten keine Bedenken betreffend Wirksamkeit und Zweck des Instruments. Aus ihrer Sicht braucht es keine Abkoppelung der Zusatzleistungen von den anderen Strukturverbesserungsmassnahmen. Vielmehr

sollten Bestrebungen unternommen werden, um die Bekanntheit des Instruments zu steigern und Unklarheiten im Umgang und Vollzug auszuräumen.

4.5.7 Diskussion und Fazit

Die Zusatzleistungen sind eine wenig bekannte und genutzte Massnahme in der Strukturverbesserung, insbesondere bei nicht umfassend gemeinschaftlichen Projekten. Es bestehen teilweise erhebliche Informationsdefizite, insbesondere auf Seiten der Kantonsverantwortlichen, der Planungsbüros und der Bauherrschaften, was die Möglichkeiten der Umsetzung betrifft. Gemäss Aussagen der Interview-Partner:innen sind Bauherrschaften und Planungsbüros häufig gar nicht vertraut mit dem Instrument, während die Kantonsverantwortlichen weder auf eine etablierte Praxis noch auf einen ausdifferenzierten Massnahmenkatalog zurückgreifen können. Sofern Zusatzleistungen umgesetzt werden, ist dies vor allem bei grösseren Projekten der Fall. Dies hängt zum einen damit zusammen, dass diese Projekte mit der Umsetzung von Zusatzleistungen aufgrund der Kopplung ans gesamte Projektvolumen höhere absolute Renditen auslösen können. Zum anderen sind bei solchen Projekten eine Vielzahl von Parteien involviert, womit die Wahrscheinlichkeit steigt, dass jemand Kenntnisse und Erfahrungen zu den Zusatzleistungen mitbringt und deren Umsetzung forciert.

Die Massnahmen der Strukturverbesserung sollten dem Prinzip folgen, wonach jedes Ziel ein linear unabhängiges Instrument benötigt (Tinbergen, 1956). Übertragen auf das Instrument der Zusatzleistungen bedeutet dies, dass dieses punkto Beitragshöhe nicht an die eigentliche Strukturverbesserungsmassnahme gekoppelt sein soll. Zwei alternative Beitragsformen erscheinen geeignet: Die prozentuale Beteiligung an den anrechenbaren Kosten der Zusatzleistung oder eine Kostenbeteiligung gemäss eines Punktesystems, wobei aus Sicht des effizienten Mitteleinsatzes zweiteres im Vordergrund steht.

Die prozentuale Beteiligung würde die Zusatzleistungen mit einem bestimmten Beitragssatz entsprechend den anrechenbaren Kosten der Zusatzleistung spezifisch abgelden. Dies bedeutet eine Angleichung an das Abgeltungssystem vieler anderer Massnahmentypen im Bereich Strukturverbesserung. Dadurch könnten freiwillige Zusatzleistungen näher an der eigentlichen Kostenstruktur gefördert werden. Damit Zusatzleistungen aber auch umgesetzt werden, müsste der Beitragssatz erwartungsgemäss bei mindestens 100 % liegen, tendenziell sogar darüber.

Bei einem Punktesystem, wie es beispielsweise der Kanton Graubünden bei Ersatzmassnahmen für Eingriffe in schützenswerte Landschaften anwendet, würden Zusatzleistungen anhand ihres ökologischen Mehrwerts, der Form der Revitalisierung sowie dem flächenmässigen Umfang der Massnahme mit Punkten bewertet. Die Anzahl der Punkte würde folglich zu einer bestimmten Beitragshöhe berechnen.

Wichtig ist, dass das Anreizsystem von rein ökonomischen Motiven entkoppelt wird und der ökologische Zusatznutzen stärker berücksichtigt wird. Demzufolge sollen Massnahmen,

welche nur einen ökologischen aber keinen zusätzlichen ökonomischen oder agronomischen Nutzen bringen, vergleichsweise stärker gefördert werden.

Nr.	Fragestellung inkl. Beantwortung
16	Wie könnte das Anreizsystem angepasst werden, damit mehr freiwillige Ökomassnahmen und Massnahmen mit hoher Qualität umgesetzt werden und das Kosten-Nutzen-Verhältnis optimiert wird? – Um das Kosten-Nutzen-Verhältnis zu verbessern, sollte die Beitragshöhe nicht an die eigentliche Strukturverbesserungsmassnahme geknüpft werden. Vielmehr soll eine prozentuale Beteiligung an den effektiven Kosten der Zusatzleistung bzw. eine Kostenbeteiligung gemäss einem Punktesystem geprüft werden. Die Höhe der Beteiligung müsste voraussichtlich auf über 100 % festgelegt werden, damit Zusatzleistungen auch effektiv umgesetzt werden. – Mit Blick auf eine Optimierung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses gilt es die Abgrenzung der Zusatzleistungen von den verpflichtenden ökologischen Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen zu klären. Dabei soll geprüft werden, ob verpflichtende Massnahmen auch als Zusatzleistungen angemeldet werden dürfen, um deren Umsetzung zu beschleunigen und eine breite Akzeptanz zu schaffen. – Das BLW soll die Bekanntheit des Instruments der Zusatzleistungen fördern, indem es den Kantonen und weiteren Akteuren Informationen und Best Practice Beispiele zur Verfügung stellt und den Austausch zwischen den Behörden fördert.

Tabelle 22 Beantwortung der Evaluationsfragestellungen im Bereich der freiwilligen Zusatzleistungen

4.6 Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak

4.6.1 Fördergegenstand

Im Hochbau werden fünf Massnahmen zur Reduktion von Ammoniakemission über Finanzhilfen gefördert.²⁰ Alle Massnahmen haben zum Ziel die Emissionen, welche direkt im Stall oder bei der Lagerung des Hofdüngers entstehen, zu reduzieren. Die Förderung erfolgt über folgende Massnahmen und Bundesbeiträge²¹:

- Erhöhter Fressstand (140 CHF / GVE, seit 2018)
- Laufgänge mit Quergefälle und Harnsammelrinne (240 CHF / GVE, seit 2018)
- Abdeckung von bestehenden Güllelager (30 CHF / m², seit 2021)
- Abluftreinigungsanlagen zur Ammoniakreduktion (50 % der Kosten, 2021-2022)
- Anlagen zur Gülleensäuerung (50 % der Kosten, 2021-2022)

4.6.2 Förderprojekte und Fördersumme

In den Jahren 2018 bis 2020 wurden jährlich 9 bis 15 Projekte für Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak gutgeheissen, wofür jeweils rund 0.1 Mio. CHF an Bundesbeiträgen zugesichert wurden. Die Jahre 2021 und 2022 verzeichneten mit 134 respektive 164 Projekten einen starken Anstieg der zugesicherten Projekte und des relevanten Beitragsvolumens (vgl. Abbildung 16).

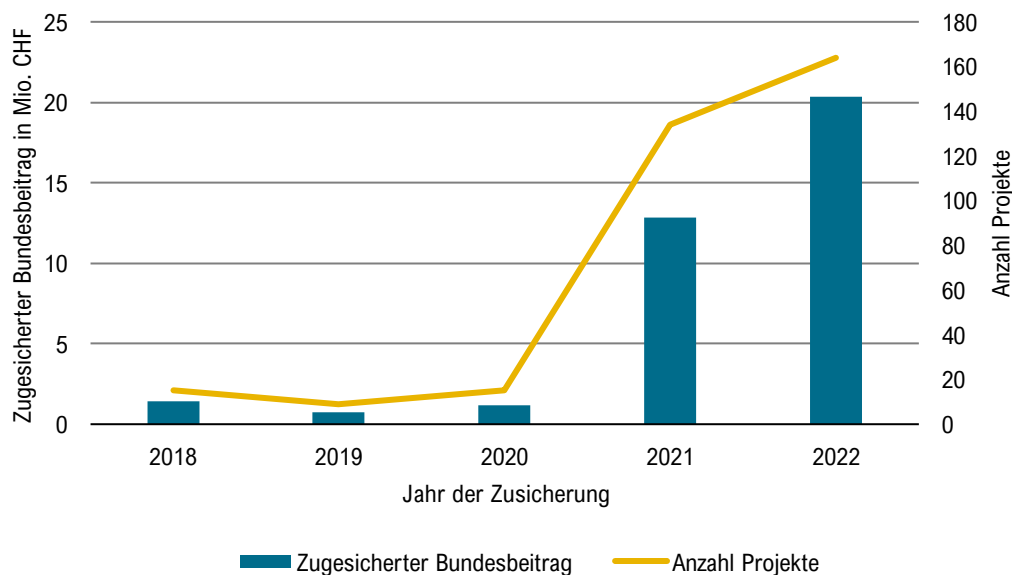


Abbildung 16 Entwicklung der Anzahl zugesicherter SV-Projekte und des zugesicherten Bundesbeitrags für Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak. Quelle: BLW (2023a), eigene Darstellung.

²⁰ IBLV, Anhang Ziff. VI

²¹ Bis 2021 waren die Beiträge für die Fressstände und die Laufgänge halb so hoch.

Der Hauptgrund für den Anstieg der geförderten Projekte ist die eingeführte Förderung von Massnahmen zur Abdeckung von Güllelager ab 2021.²² Knapp 90 % aller zugesicherten Projekte in den Jahren 2021 und 2022 betrafen diesen Massnahmentyp (vgl. Tabelle 23).

Jahr	Erhöhte Fressstände		Laufgänge mit Harnsammelrinne		Abdeckung von Güllelager		Abluftreinigungsanlagen		Gülleansäuerung	
	Beitrag	Projekte	Beitrag	Projekte	Beitrag	Projekte	Beitrag	Projekte	Beitrag	Projekte
2018	31'682	3	110'642	12						
2019	35'980	6	35'712	3						
2020	86'380	12	29'808	3						
2021	99'330	9	46'440	4	1'110'637	120	31'125	1		
2022	168'056	14	90'192	6	1'415'974	141	184'125	2	180'428	1

Tabelle 23 Anzahl Projekte und zugesicherte Bundesbeiträge pro Jahr und Massnahme im Bereich Ammoniakreduktion. Quelle: BLW (2023).

4.6.3 Evaluationsfragestellungen

Nr.	Fragestellung
17	Welche Wirkungen haben die Beiträge für Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen auf die Biodiversität? Welche anderen Faktoren beeinflussen die Umsetzung dieser Massnahme?

Tabelle 24 Evaluationsfragestellungen im Bereich der Ammoniak-Umweltmassnahmen

4.6.4 Vorgehen und Methodik

Literaturanalyse

Es wird die bestehende Literatur gesichtet, welche die zu untersuchenden Wirkungszusammenhänge zwischen den SV-Beiträgen und der Umsetzung der Massnahme sowie zwischen der Massnahme und deren Einfluss auf die Biodiversität definiert.

Interviews

Im Rahmen der qualitativen Wirkungsanalyse wurde die Umsetzung der Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak in den beiden Kantonen Graubünden und Thurgau analysiert. Hierfür wurde in beiden Kantonen ein Interview mit einem Beratungsbüro für Strukturverbesserungen geführt. Im Kanton Thurgau fand zusätzlich ein Austausch mit der kantonalen Vollzugsstelle statt.

4.6.5 Wirkungszusammenhänge aus der Literaturanalyse

Die Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft sind die wichtigsten Quellen für Stickstoffbelastungen in empfindlichen Ökosystemen. Die Folgen sind insbesondere die Überdüngung und Versauerung kritischer Ökosysteme wie Wälder, Hoch- und Flachmoore,

²² Ab 2022 gilt zudem eine Pflicht zur Abdeckung von Güllelagern, welche bis spätestens 2030 vollständig umgesetzt sein soll (BAFU, 2020).

artenreiche Naturwiesen und Heidelandschaften. Daneben können auch die landwirtschaftlich genutzten Böden selbst wegen zu hohen Belastungen zur Versauerung und Überdüngung der Böden neigen. Somit haben zu hohe Ammoniakemissionen generell negative Auswirkungen auf die Biodiversität von Agrarlandschaften und besonders auch für weitere wertvolle Ökosysteme (FUB, 2020).

Die Ammoniakemissionen stehen in engem Zusammenhang mit der Tierhaltung respektive deren Ausscheidung von Harnstoff. So sind die gemessenen Ammoniakkonzentrationen in Regionen mit intensiver Tierhaltung besonders hoch. Auf Betriebsebene fallen die meisten Emissionen beim Ausbringen von Gülle und Mist an (44 %), gefolgt von den Emissionen im Stall und Laufhof (36 %) und beim Lagern von Dünger (18 %). Lediglich 3 % der tierischen Stickstoffemissionen entstehen auf der Weide (Kupper und Hänni, 2022).

Während die Ausbringung von Gülle und Mist, aber auch stallbauliche Massnahmen, durch den Vollzug der Luftreinhalteverordnung (z. B. Schleppschlauchobligatorium und Abdeckung von Güllelager) und des Ökologischen Leistungsnachweises (z. B. Düngebilanz als Voraussetzung für die Direktzahlungen) reguliert werden, können Massnahmen zur Reduktion von Ammoniak im Stall und bei der Lagerung von Hofdünger über die Strukturverbesserung gefördert werden (BLW, 2021). Sämtliche Massnahmen, die über die Strukturverbesserung gefördert werden, sind auch Massnahmen, die durch den Vollzug der Luftreinhalteverordnung im Rahmen von Baubewilligungsverfahren vorausgesetzt werden können. Nachfolgend ist die Wirkung der fünf im Rahmen der Strukturverbesserung geförderten Massnahmen und deren Reduktionspotenzial beschrieben (Tabelle 25).

Massnahme	Beitrag	Wirkung	Reduktionspotenzial
Erhöhter Fresstand	Seit 2021: 140 CHF / GVE 2018–2020: 70 CHF / GVE	Mit den Fressständen werden die stark verschmutzten Flächen reduziert.	Reduktion von 8–19 % gegenüber einem Stallbau ohne Fressstände (Agroscope, 2020).
Laufgänge mit Harnsammelrinne und Quergefälle	Seit 2021: 240 CHF / GVE 2018–2020: 120 CHF / GVE	Durch das Quergefälle hin zur Mitte des Laufgangs, wo sich die Harnsammelrinne befindet, wird der Harn schneller gesammelt und kann abfließen.	Reduktion von 20 % gegenüber einem Stallbau ohne Rinne (Agroscope, 2020; HBLFA, 2022).
Abdeckung von bestehenden Güllelager	Seit 2021: 30 CHF / m ²	Offene Behälter für die Lagerung von flüssigem Hof- und Recyclingdünger werden abgedeckt.	Eher grosse Nachfrage und flächendeckende Umsetzung. Die in der wissenschaftlichen Literatur genannten Emissionsreduktionen reichen je nach Abdeckungstyp und Güllequalität von 64 bis 88 % bei der Lagerung (Kuppler et al., 2020).
Abluftreinigungsanlagen zur Ammoniakreduktion	2021–2022: 50 % der Kosten	Die Abluftreinigungsanlagen verringern den Ammoniakgehalt in der Abluft des Stalls. Anlagen machen insbesondere bei den Schweinen nur in geschlossenen Stallbauten Sinn, was dem derzeitigen Trend im Stallbau entgegenläuft.	Reduktion von mind. 70 % im Bereich Stall gegenüber einem Stall ohne Abluftreinigung.
Anlagen zur Gülleansäuerung	2021–2022: 50 % der Kosten	Die Gülle wird mit einem automatischen System angesäuert und der pH-Wert stabilisiert, was die Umwandlung von Ammoniak zu Ammonium bewerkstelligt.	Wird Gülle im Stall auf pH 5.5 angesäuert, ist für einen Betrieb eine Emissionsminderung von 30 bis 50 % über alle Emissionsstufen möglich (Kupper, 2017).

Tabelle 25 Wirkung und Potenzial von Strukturverbesserungsmassnahmen zur Reduktion von Ammoniakemissionen.

Die stallbaulichen Massnahmen führen in allen Fällen zu einer Reduktion der Ammoniakemissionen, die im Stall oder bei der Lagerung des Hofdüngers entstehen. Alle Massnahmen sollten durch deren Beitrag zur Reduktion der Ammoniakemissionen einen positiven Effekt auf die Biodiversität haben. Die Massnahmenpläne Ammoniak der Kantone, zeigen, dass auch weitere Massnahmen im Rahmen der Strukturverbesserung respektive der Luftreinhaltung umgesetzt werden können. Beispielsweise werden im Kanton Thurgau Kotbandtrocknungsanlagen für Jung- und Legehennen bei einem Stallneubau obligatorisch vorausgesetzt.

Inwiefern die Umsetzung von Massnahmen von den SV-Beiträgen abhängt, wird in den gesichteten Literaturquellen nicht untersucht.

4.6.6 Ergebnisse der qualitativen Wirkungsanalyse

Es gibt deutliche Unterschiede betreffend die Umsetzung der Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen in den beiden Beispielkantonen Graubünden und Thurgau. Während in Graubünden nur vereinzelt Beitragsgesuche für stallbauliche Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen gestellt werden, kommen im Kanton Thurgau aufgrund

des kantonalen Massnahmenplans Ammoniak deutlich mehr Massnahmen zur Umsetzung. Im Kanton Thurgau sind beispielsweise bei Bauten von Rindvieh-Laufställen über 30 GVE immer erhöhte Fressstände umzusetzen und die Laufgänge zusätzlich mit Harnsammelrinnen zu versehen. Ausserdem mussten alle offenen Güllelager bis 2022 abgedeckt werden, was ebenfalls eine erhebliche Nachfrage nach den Beiträgen für die Abdeckung von Güllelagern auslöste (vgl. Tabelle 40).

4.6.7 Diskussion und Fazit

Aufgrund der beiden betrachteten Kantone ist zu vermuten, dass zwischen den Kantonen in der Umsetzung der Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak erhebliche Unterschiede bestehen. Die Massnahmen erhöhter Fressstand, Laufgänge mit Harnsammelrinne und Abdeckung von bestehenden Güllelager gelten als wirksam und praxiserprobt. Die Beiträge reichen allerdings bei weitem nicht aus, um die Massnahmen kostendeckend umzusetzen. Hingegen ist die pflichtige Umsetzung der Massnahmen zur Reduktion von Ammoniakemissionen im Rahmen von Baugesuchen, wie sie der Kanton Thurgau über den Massnahmenplan Ammoniak vorschreibt, deutlich effektiver, um die Umsetzung der Massnahmen anzustossen. In diesem Kontext sind die Beiträge ein willkommener Unkostenbeitrag, der für sich allerdings als Anreiz nicht ausreicht, um die Umsetzung der Massnahmen grossflächig voranzutreiben.

Insgesamt sind die Massnahmen in der Praxis erprobt und ihr Reduktionspotenzial wissenschaftlich belegt. Eine Ausnahme bildet die Güllesäuerung, welche trotz ihres erheblichen Reduktionspotenzials bisher keine Anwendung in den beiden befragten Kantonen gefunden hat. Ihre bestmögliche Wirkung entfalten die Massnahmen allerdings in Regionen oder Kantonen mit hoher Tierdichte, respektive in Regionen mit flächendeckenden Überschreitungen der «critical loads», da in diesen Regionen die Belastung für sensible Ökosysteme wie etwa Wälder und Feuchtmoores besonders ausgeprägt ist. Das Beispiel des Kantons Thurgau zeigt, dass eine breitflächige Umsetzung der Massnahmen im Stallbau einen strikten Vollzug der Luftreinhalteverordnung oder Massnahmenpläne auf kantonaler Ebene voraussetzt. Die SV-Beiträge helfen jedoch dabei, die Akzeptanz der Massnahmen zu fördern, Hürden bei der Umsetzung abzubauen und die Realisierung zu beschleunigen.

Nr.	Fragestellung inkl. Beantwortung
17	Welche Wirkungen haben die Beiträge für Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen auf die Biodiversität? Welche anderen Faktoren beeinflussen die Umsetzung dieser Massnahme? Die Reduktionspotenziale der Massnahmen gelten als wissenschaftlich abgesichert. Insbesondere die Abdeckung der Güllelager gilt als kosteneffiziente Massnahme, um Ammoniakemissionen zu reduzieren. Wo diese Reduktionspotenziale räumlich realisiert werden, erscheint zentral für die Wirksamkeit der Massnahme. Insbesondere in Regionen mit grossräumigen Überschreitungen sind die Massnahmen wirksam und notwendig, da hier die Einträge in sensitive Ökosysteme und die damit verbundenen Beeinträchtigung der Biodiversität erhöht ist. Die beiden kantonalen Beispiele zeigen auf, dass die Anreize aus der Strukturverbesserung nicht ausreichen, um die Umsetzung anzustossen. Vielmehr sind kantonale Vorgaben die wichtigsten Treiber hinter der Umsetzung, so wie es das Beispiel des Kantons Thurgau mit dem Massnahmenplan Ammoniak verdeutlicht. Die SV-Beiträge helfen aber punkto Akzeptanzschaffung und Umsetzungsbeschleunigung.

Tabelle 26 Beantwortung der Evaluationsfragestellungen im Bereich der Ammoniak-Umweltmassnahmen

4.7 Umweltmassnahmen im Bereich Pflanzenschutzmittel

4.7.1 Fördergegenstand

Seit 2018 wird die Erstellung von Füll- und Waschplätzen im Rahmen der Strukturverbesserung mit je 25 % der Kosten durch Bund und Kanton gefördert.²³ Seit 2023 kommen Pauschalen zur Anwendung.²⁴

4.7.2 Förderprojekte und Fördersumme

Die Umsetzung der Füll- und Waschplätze ist zwischen 2018 und 2022 stark gestiegen. Während im ersten Förderjahr nur vier Projekte realisiert werden konnten, waren es 2022 rund 130 Füll- und Waschplätze, die gefördert wurden (siehe Abbildung 17).

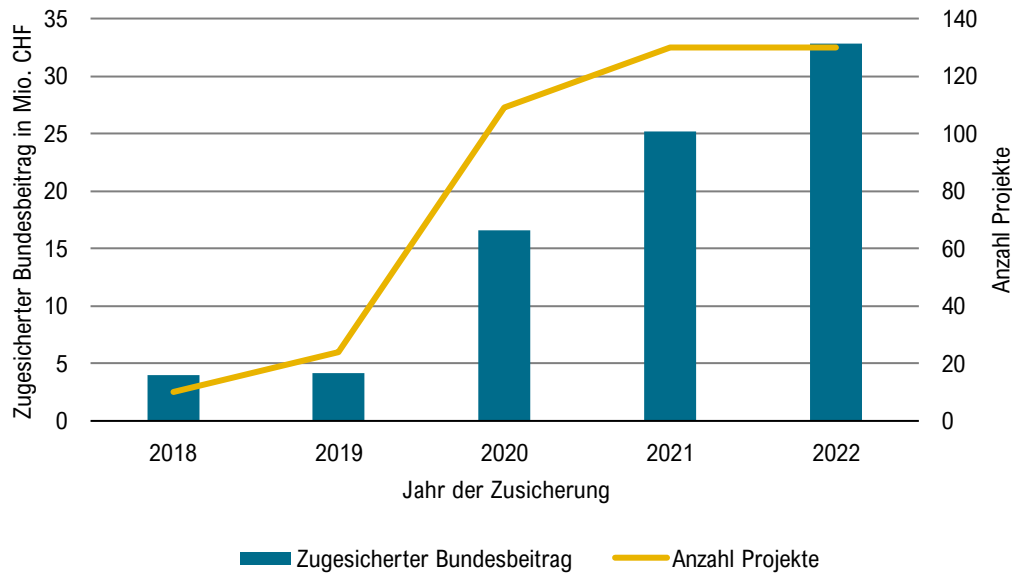


Abbildung 17 Entwicklung der Anzahl zugesicherter SV-Projekte und des zugesicherten Bundesbeitrags für Umweltmassnahmen im Bereich Füll- und Waschplätze von Spritz- und Sprühgeräten. Quelle: BLW (2023a), eigene Darstellung.

4.7.3 Evaluationsfragestellungen

Nr.	Fragestellung
18	Welche Wirkungen haben Beiträge für Massnahmen zum Bau von Füll- und Waschplätze von Spritz- und Sprühgeräten auf die Biodiversität? Welche anderen Faktoren beeinflussen die Massnahmenumsetzung?

Tabelle 27 Evaluationsfragestellungen im Bereich der Pflanzenschutzmittel-Umweltmassnahmen

²³ IBLV, Anhang Ziff. VI
²⁴ Anhang 6 Ziffer 3.2 SVV

4.7.4 Vorgehen und Methodik

Literaturanalyse

Es wird die bestehende Literatur gesichtet, welche die zu untersuchenden Wirkungszusammenhänge zwischen den SV-Beiträge und der Umsetzung der Massnahme sowie zwischen der Massnahme und deren Einfluss auf die Biodiversität definiert.

Interviews

Es wurden leitfadengestützte Interviews mit zwei kantonalen Verantwortlichen der Strukturverbesserungen aus den Kantonen Neuenburg und Schaffhausen und mit einem Fachspezialist der Fachstelle Pflanzenschutz im Kanton Bern geführt und Fragen betreffend die Umsetzung und Wirksamkeit der Massnahmen in den Kantonen gestellt.

4.7.5 Wirkungszusammenhänge aus der Literaturanalyse

Pflanzenschutzmittel (PSM) schützen Pflanzen und Erträge vor Schädlingen, können aber die Umwelt belasten. Bestäuber (Nicholls und Altieri, 2013) und bodenbrütende Vögel (Bosco et al., 2019) sind die Lebewesen, welche am stärksten von unerwünschten Nebeneffekten oder Risiken, die aus der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln herrühren, betroffen sind. Weiter hat die Belastung der Gewässer durch PSM-Einträge negative Auswirkungen auf Pflanzengemeinschaften, wirbellose Organismen und Fische zur Folge und beeinflusst so die Biodiversität in Fliessgewässern negativ (Junghans und Langer, 2019).

Insbesondere punktuelle Einträge, die beim Füll- und Waschplatz auf einem Betrieb anfallen, stellen eine wichtige Quelle von PSM-Einträgen in Oberflächengewässer dar. Es wurde gezeigt, dass punktuelle PSM-Einträge regional mehr als die Hälfte der PSM-Einträge in die Gewässer ausmachen können (Blarr et al., 2009). PSM-Einträge können durch unsachgemässe Handhabung der PSM oder bei der fehlerhaften Reinigung der Spritzgeräte entstehen. Da auf dem Hofplatz auch mit unverdünnten Produkten gearbeitet wird (z. B. beim Befüllen der Spritze), stellt dies ein erhöhtes Risiko für die Verunreinigung von Gewässern dar. Bereits wenige Tropfen können schwerwiegende Gefahren für die Gewässer und die darin lebenden Wasserorganismen darstellen. Durch eine fachgerechte Anwendung und die gewässerschutzkonforme Infrastruktur, sind diese Punktquellen jedoch vermeidbar.

Da rund 50 % der gesamten PSM-Einträge in Oberflächengewässer aus der unsachgemässen Reinigung von Spritzgeräten und -Behältern herrührt, hat die Massnahme das Potenzial die Risiken, welche mit dem Gebrauch von Pflanzenschutzmittel einhergehen, deutlich zu reduzieren. Durch eine fachgerechte Anwendung und gewässerschutzkonforme Infrastruktur sind diese Punktquellen komplett vermeidbar. Eine zentrale Voraussetzung dafür wäre allerdings die Erstellung eines Füll- und Waschplatzes (Agridea, 2022).

Neubauten und Sanierungen von (stationären oder mobilen) Füll- und Waschplätzen für Spritz- und Sprühgeräte werden von Bund und Kantonen mit Finanzhilfen zu je 25 % gefördert.²⁵ Unter allen Massnahmen, welche die Risiken von Pflanzenschutzmitteleinträgen

²⁵ Seit 2023 kommen Pauschalen zur Anwendung.

reduzieren können, ist die Erstellung von Füll- und Waschplätzen jene Massnahme, welche den stärksten Zuwachs erfahren hat. Insbesondere in Kantonen, die besonders hohe Graslandanteile aufweisen, besteht aber nach wie vor grosses Potenzial für weitere Umsetzungen der Massnahme (FUB, 2020).

Die Errichtung eines Füll- und Waschplatzes ist eine Massnahme, welche über keinerlei ungewünschte Effekte, wie etwa eine Intensivierung in der Tierhaltung nach sich zieht. Zudem ist der Flächenbedarf minimal und dürfte kaum relevantes Kulturland beanspruchen und allfällige negative Effekte durch die Betonierung auf der Hofanlage auf die Biodiversität dürften verschwinden klein sein, im Vergleich zu den zusätzlichen positiven Effekten auf die Biodiversität durch verhinderte PSM-Einträge.

Inwiefern die Umsetzung von Massnahmen von den SV-Beiträgen abhängt, wird in den gesichteten Literaturquellen nicht untersucht.

4.7.6 Ergebnisse der qualitativen Wirkungsanalyse

In den Kantonen Bern und Schaffhausen wurden insbesondere im Verlauf der letzten sechs Jahre viele Füll- und Waschplätze erstellt. Stand heute sollten alle Betriebe und Lohnunternehmen, die einen Füll- und Waschplatz benötigen, einen solchen auch erstellt haben. Im Kanton Neuenburg werden Füll- und Waschplätze erst seit kurzem und deutlich weniger häufig erstellt (vgl. Tabelle 41 in Anhang A-5.4).

Die Gründe für die schnelle und flächendeckende Umsetzung in den Kantonen Bern und Schaffhausen sind auf kantonaler Vollzugsebene verortet und nur teilweise den Anreizen der Strukturverbesserungsbeiträge geschuldet. Im Kanton Bern wurden beispielsweise über das im Jahr 2015 lancierte Pflanzenschutzprojekt – ein vom Bund gefördertes Ressourcenprojekt – Füll- und Waschplätze mit Beiträgen von bis zu max. 80 % der Kosten gefördert. Im Kanton Schaffhausen wurden ab 2017 die Gewässerschutzkontrollen intensiviert, sodass innerhalb von zwei Jahren sämtliche Betriebe kontrolliert und zur Erstellung eines Füll- und Waschplatzes verpflichtet wurden. Sowohl im Kanton Bern als auch im Kanton Schaffhausen fanden zudem mindestens einmal jährlich Informationsveranstaltungen zum Thema statt.

Die Kosten für die Füll- und Waschplätze werden zwar als erheblich angesehen, mit den SV-Beiträgen seien diese allerdings für die meisten Betriebe im Kanton Schaffhausen keine grössere finanzielle Belastung. Der Kanton Bern kennt hingegen Regionen, in welchen Betriebe häufiger ausschliesslich Spezialkulturen anbauen und die entsprechend nicht in ein Güllelager entwässern können. Diese Betriebe benötigen stattdessen kostenintensivere Lösungen zur Behandlung des Waschwassers.

Während im Kanton Schaffhausen rund 80–90 % der Füll- und Waschplätze als isolierte Massnahmen umgesetzt werden, sind rund die Hälfte der in den Kantonen Bern und Neuenburg erstellten Füll- und Waschplätze im Zuge eines Stallneubaus realisiert worden. In der Planung im Kanton Neuenburg wurde davon ausgegangen, dass Füll- und Waschplätze

von mehreren Betrieben gemeinsam erstellt und genutzt werden, was allerdings so nicht umgesetzt wurde.

Grundsätzlich wird die Massnahme von den kantonalen Expert:innen als sehr wirksam erachtet, sowohl was das Kosten-Nutzen-Verhältnis als auch die resultierenden Nettoerduktionen der Punkteinträge betrifft. Im Kanton Bern gibt es Messungen in Kläranlagen, welche zeigen, dass sich die Konzentration von PSM im Abwasser seit dem Beginn der Erstellung der Füll- und Waschplätze erheblich verringert hat. Obwohl im Zuge des Berner Pflanzenschutzprojekts noch andere Massnahmen umgesetzt wurden, ist der kantonale Verantwortliche der Ansicht, dass ein ganz bedeutender Anteil der Reduktionen mit der Erstellung der Füll- und Waschplätze zusammenhängt.

4.7.7 Diskussion und Fazit

Durch die Errichtung von Füll- und Waschplätzen können Punkteinträge von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer wirkungsvoll vermieden werden. Die Umsetzung dieser Massnahme hängt analog zu den Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak primär vom kantonalen Vollzug ab. Massgebend sind dabei die kantonalen Gewässer- und Pflanzenschutzgesetze. Die SV-Beiträge helfen jedoch dabei, die Akzeptanz der Massnahmen zu fördern, Hürden bei der Umsetzung abzubauen und die Realisierung zu beschleunigen.

Nr.	Fragestellung inkl. Beantwortung
18	Welche Wirkungen haben Beiträge für Massnahmen zum Bau von Füll- und Waschplätze von Spritz- und Sprühgeräten auf die Biodiversität? Welche anderen Faktoren beeinflussen die Massnahmenumsetzung? – Befestigte Füll- und Waschplätze tragen erheblich dazu bei, die Punkteinträge in Gewässer zu reduzieren. Sowohl die Qualität des Abwassers wie auch die Qualität kleinerer Fliessgewässer kann dadurch verbessert werden. Für die Vielfalt von aquatischen Lebewesen ist insbesondere die Reduktion von Punkteinträgen von PSM in kleinere Fliessgewässer entscheidend. – Eine flächendeckende und rasche Realisierung von Füll- und Waschplätzen hängt nur bedingt von den SV-Beiträgen ab. Vielmehr ist die kantonale Vollzugsebene für Gewässer- und Pflanzenschutz der Treiber, wie die Beispiele Bern und Schaffhausen zeigen. Die SV-Beiträge helfen aber punkto Akzeptanzschaffung und Umsetzungsbeschleunigung.

Tabelle 28 Beantwortung der Evaluationsfragestellungen im Bereich der Pflanzenschutzmittel-Umweltmassnahmen

5 Fazit und Empfehlungen

Wirkung auf Landnutzung, Produktion und Biodiversität im Allgemeinen

Die Biodiversität in der Schweiz hat in der Zeit zwischen 1850 und 2000 stark abgenommen, auch auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Mit der Neuausrichtung der Agrarpolitik wurde ein Fokus auf diesen fortschreitenden Biodiversitätsverlust gelegt und dabei unter anderem die Förderung der BFF über die Direktzahlungen verstärkt. Dies hat im Untersuchungszeitraum 1999 bis 2022 zu einem Anstieg der BFF und zu einer extensiveren Nutzung der landwirtschaftlichen Nutzung geführt, wie auf den verschiedenen Abbildungen zur Entwicklung des adaptierten Landnutzungsindex und der BFF-Anteile an der LN ersichtlich ist. Bei den dahingehend untersuchten Strukturverbesserungsmassnahmen kann festgestellt werden, dass nach Wegebauprojekten und Gesamtmeliorationen die allgemeine Tendenz der Intensitätsreduktion langsamer verläuft als bei Betrieben ohne Strukturverbesserungsmassnahmen.²⁶ Wie sich diese verlangsamte Extensivierung auf die Biodiversität auswirkt, konnte im Rahmen dieser Evaluation nicht abschliessend geklärt werden. Es gilt, die beiden folgenden Effekte zu berücksichtigen:

Einerseits ist es wichtig, dass eine gewisse Landnutzungsintensität aufrechterhalten werden kann, damit Agrarflächen nicht aufgegeben werden und so an Arten- und Lebensraumvielfalt einbüßen. Dies kommt insbesondere in der Bergregion bei schwer zugänglichen Flächen vor. Wegebau, Wiesenbewässerung und Ökonomiegebäude leisten in solchen Grenzertragslagen einen Beitrag zur Aufrechterhaltung extensiver Bewirtschaftungsformen. Ob die Betriebe die Bewirtschaftung einzelner Flächen ohne Strukturverbesserungsmassnahme aufgeben hätten, kann nicht oder lediglich im Einzelfall bestimmt werden.

Andererseits konnten anhand der durchgeführten Analysen nur wenige Anzeichen einer Bewirtschaftungsintensivierung mit Erhöhung der Tierdichten oder des Düngereinsatzes identifiziert werden und dies lediglich im Kontext von Stallneubauten und Gesamtmeliorationen.²⁷ Eine solche Intensivierung würde sich negativ auf die Biodiversität auswirken.

Spezifische Hinweise zu den einzelnen Massnahmentypen

In Bezug auf den Wegebau und die Wiesenbewässerung in der Bergregion lässt sich festhalten, dass viele Projekte einen Ausbau einer bestehenden Erschliessung, die Umstellung einer vorhandenen Bewässerung oder die Sanierung solcher Infrastrukturen betreffen. Erwartungsgemäss fallen biodiversitätshemmende Wirkungen bei diesen Projekten geringer aus als bei Neubauprojekten.

Bei den Gesamtmeliorationen ist eine Globalbeurteilung sehr anspruchsvoll, da jedes Projekt individuell ausgestaltet ist und sich in der Regel über eine lange Zeitdauer erstreckt. Insbesondere können zur Entwicklung von Lebensraumelementen und der Strukturvielfalt keine pauschalen Aussagen getroffen werden. Moderne Meliorationen sind aber an

²⁶ Bei den Ökonomiegebäuden konnten keine signifikanten Effekte auf diese beiden Indikatoren identifiziert werden, bei der Wiesenbewässerung fand gemäss Resultaten der Datenanalyse gar eine beschleunigte Extensivierung statt.

²⁷ Die Bewirtschaftungsintensivierung tritt sowohl absolut als auch im Vergleich zu den Referenzbetrieben auf.

ökologische Ersatzmassnahmen nach NHG gekoppelt, die allfälligen Verluste an schützenswerten Strukturen oder wertvollen Biodiversitätsflächen adäquat kompensieren. Umfassend gemeinschaftliche Massnahmen erfordern gemäss Landwirtschaftsgesetz zusätzliche Ausgleichsmassnahmen, welche die Biodiversität und die Vernetzung fördern.²⁸ Für die Definition der Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen werden im Bewilligungsprozess verschiedene Stakeholder beigezogen. Die Einführung eines standardisierten Verfahrens zur Bilanzierung der ökologischen Auswirkungen könnte im Vollzug langwierige Aushandlungsprozesse verhindern und insgesamt zu besseren ökologischen Resultaten führen.

Der Bau von Ökonomiegebäuden in der Hügel- und Bergregion führt zu einem deutlichen Anstieg der Anzahl GVE pro ha in den beteiligten Betrieben. Allerdings weisen diese Betriebe vor und auch nach dem Stallneubau eine tiefere Tierdichte aus als vergleichbare Betriebe in der Untersuchungsregion. Allgemein betrachtet scheint der Anstieg des Tierbestands hingegen nur bedingt einen Einfluss auf die Landnutzungsintensität zu haben. Dies kann mit der Umsetzung von verschiedenen Betriebsstrategien in Bezug auf die Bereitstellung des zusätzlichen Futterbedarfs erklärt werden.

Bei den freiwilligen Zusatzleistungen hat sich gezeigt, dass dieses Instrument bei den kantonalen SV-Verantwortlichen, Bauherrschaften und Planungsbüros insgesamt zu wenig bekannt ist und hinsichtlich Ausgestaltung und Vollzug viele Unklarheiten aufweist. Die Umsetzung von Zusatzleistungen erfolgt oftmals nur bei grösseren SV-Projekten. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die Beiträge an das Projektvolumen gekoppelt sind. Zum anderen sind bei grösseren Projekten mehrere Personen beteiligt, was die Chance erhöht, dass sich jemand mit dem Instrument der Zusatzleistungen auskennt und sich für deren Umsetzung einsetzt.

Bei den Umweltmassnahmen lässt sich aufgrund der vorliegenden Untersuchung festhalten, dass deren Umsetzung nur teilweise von den SV-Beiträgen abhängt. Vielmehr sind kantonale Bestrebungen sowie Massnahmenpläne und Ressourcenprojekte relevant für den Umsetzungserfolg. Die Beiträge helfen aber, die Akzeptanz der Massnahmen zu fördern, Hürden bei der Umsetzung abzubauen und die Realisierung zu beschleunigen.

Empfehlungen

Nachfolgend finden sich Empfehlungen, welche sich aus den Erkenntnissen im Rahmen der Evaluation ableiten lassen. Sämtliche Resultate sind in Tabelle 29 zusammenfassend dargestellt.

- **SV-Projekte des Tiefbaus an Ausgleichsmassnahmen koppeln:** Ökologische Ausgleichsmassnahmen sollen auch bei anderen Massnahmentypen nebst den Gesamtmeiorationen, insbesondere beim Wegebau, verpflichtend eingeführt werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass negative Wirkungen auf die Biodiversität adäquat kompensiert werden. Hierfür soll ein einheitliches und verbindliches Bewertungssystem für die zu erbringenden Ausgleichsleistungen vorliegen.

²⁸ Art. 88 Bst. b LwG

- **Effiziente Bewässerungssysteme fördern:** Mit der zunehmenden Problematik von Wasserknappheit soll beim Massnahmentyp Wiesenbewässerung ein Fokus auf die Förderung von effizienten Bewässerungssystemen gelegt werden, insbesondere soll dadurch der Zeitpunkt der Bewässerung dem Pflanzenbedarf besser angepasst werden, wodurch ein positiver Effekt für die Biodiversität erzielt werden kann.
- **Zusatzleistungen besser bekannt machen:** Es besteht ein zusätzlicher Informationsbedarf bei den für die Strukturverbesserung zuständigen kantonalen Behörden und Planungsbüros sowie bei den privaten und öffentlichen Bauherrschaften. Für die freiwilligen Zusatzleistungen soll eine Informationskampagne lanciert werden, welche wichtige Fragen rund um die Ausgestaltung und den Vollzug des Instruments klärt und diese anhand von Best Practice Beispielen illustriert.
- **Anpassung Anreizsystem Zusatzleistungen:** Das Anreizsystem für die Umsetzung von freiwilligen Zusatzleistungen soll überarbeitet werden. Dabei gilt es, den SV-Beitrag vom gesamten Projektvolumen abzukoppeln.
- **Ammoniakreduktionsmassnahmen über den Vollzug der Umweltgesetzgebung stärken:** Im Rahmen von Stallbauten im Hügel- und Berggebiet sollen vermehrt Massnahmen zur Reduktion der Ammoniakemissionen umgesetzt werden. Hierzu muss die Umweltgesetzgebung, insbesondere die Luftreinhalteverordnung strikter vollzogen werden. Die SV-Beiträge helfen dabei, die Akzeptanz für diese Massnahmen zu fördern und deren Umsetzung zu beschleunigen.
- **Geförderte Umweltmassnahmen ausbauen:** Einzelne Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak (insbesondere Abdeckung Güllelager) und Pflanzenschutzmittel werden zeitnah flächendeckend umgesetzt sein. Diese Massnahmen sollen durch andere Umweltmassnahmen ersetzt oder auch ergänzt werden. Als ergänzende Massnahmen im Bereich Ammoniak bieten sich beispielweise die Förderung zusätzlicher Kapazitäten bei den Güllelagern²⁹ sowie diverse Lösungen mit Reduktionspotenzial betreffend Untergrund im Stallbau³⁰ an. Im Bereich Pflanzenschutzmittel könnten z. B. Beiträge für die Abdeckungen von Entwässerungsschächten eingeführt werden.
- **Doppelspurigkeit prüfen:** Über die Ressourcenprojekte werden teilweise Massnahmen gefördert (z. B. Füll- und Waschplätze im Kanton Bern), die auch über die Strukturverbesserung abgegolten werden. Ausserdem besteht die Möglichkeit, verpflichtende ökologische Ausgleichsmassnahmen im Rahmen von Gesamtmeliorationsprojekten als freiwillige Zusatzleistungen anzumelden. Diese Doppelspurigkeiten gilt es im Sinne einer Optimierung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses zu prüfen. Dabei gilt es allerdings auch die positiven Wirkungen des Zusammenspiels aus Vorschrift und Förderung in Bezug auf Akzeptanzschaffung und Umsetzungsbeschleunigung zu berücksichtigen.

²⁹ Der Ausbringungszeitpunkt der Gülle wird häufig durch fehlende Lagerkapazitäten determiniert. Stickstoffverluste und -einträge könnten massgeblich reduziert werden, wenn der Ausbringungszeitpunkt weniger stark von begrenzten Lagerkapazitäten abhängig wäre.

³⁰ Im Laufgang von Rindviehställen können diverse Matten und Spaltenböden sowie weitere Unterlagen verbaut werden, welche gleichzeitig der Luftreinhaltung als auch dem Tierwohl zuträglich sind.

Massnahmentyp	Erkenntnisse	Empfehlungen
Wegebau	– Hinweise auf weniger starke Extensivierung als bei Referenzbetrieben – Beitrag zum Erhalt extensiver Bewirtschaftungsformen durch bessere Erschliessung – Beitrag zur Lebensraumvielfalt / Mosaiklandschaft – Biodiversität wird tendenziell nicht gefördert, allerdings auch nicht negativ beeinflusst	– Verpflichtende ökologische Ausgleichsmassnahmen bei negativen Eingriffen in die Biodiversität
Wiesenbewässerung	– Unterschiedliche Hinweise zu den Wirkungen auf Landnutzung und Produktion – Wenig Neubauprojekte, Effekte tendenziell gering – Beitrag zur Lebensraumvielfalt / Mosaiklandschaft – Biodiversität wird tendenziell nicht gefördert, allerdings auch nicht negativ beeinflusst	– Förderung von Bewässerungssystemen mit hoher Wassereffizienz
Gesamtmeliorationen	– Hinweise auf weniger starke Extensivierung als bei Referenzbetrieben – Keine globale Einschätzung zur Entwicklung von Landschaftselementen und Strukturvielfalt möglich – Biodiversität wird tendenziell nicht gefördert, allerdings auch nicht negativ beeinflusst	– Ökologische Ausgleichsmassnahmen mit Punktesystem standardisieren
Ökonomiegebäude	– Annäherung der Tierdichte und damit von Ammoniakemissionen an die Referenzbetriebe – Keine Hinweise auf Veränderungen in der Landnutzungsintensität – Biodiversität wird tendenziell nicht gefördert, allerdings auch nicht negativ beeinflusst	– Umsetzung Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak weiter fördern und über den Vollzug der Umweltgesetzgebung stärken
Freiwillige Zusatzleistungen	– Wirkung auf Biodiversität positiv – Geringe Umsetzung aufgrund mangelnder Bekanntheit – Mangelhaftes Kosten-Nutzen-Verhältnis aufgrund Koppelung Beiträge an Projektvolumen	– Informationen und «Best Practices» zum Instrument bereitstellen – Austausch mit kantonalen Behörden intensivieren – Beiträge abkoppeln von Projektvolumen – Doppelspurigkeiten prüfen – Verpflichtende Umsetzung in Tiefbauprojekten prüfen
Umweltmassnahmen Ammoniak	– Wirkung auf Biodiversität positiv – Umsetzung der Massnahme primär abhängig vom kantonalen Vollzug der Luftreinhalteverordnung und nicht von den SV-Beiträgen – SV-Beiträge helfen aber, Akzeptanz der Massnahmen zu fördern, Hürden bei der Umsetzung abzubauen und die Realisierung zu beschleunigen	– Ausbau des Massnahmensets (z. B. Förderung zusätzliche Kapazität Güllelager, Förderung diverser Bodenbeläge im Rindviehstall)
Umweltmassnahmen Pflanzenschutzmittel	– Wirkung auf Biodiversität positiv – Umsetzung der Massnahme primär abhängig vom kantonalen Vollzug des Gewässerschutzes – SV-Beiträge helfen aber, Akzeptanz der Massnahmen zu fördern, Hürden bei der Umsetzung abzubauen und die Realisierung zu beschleunigen	– Ausbau der Massnahmen (z.B. Abdeckung für Entwässerungsschächte)

Tabelle 29 Übersicht zu den Erkenntnissen und Empfehlungen der einzelnen Massnahmentypen.

Literaturverzeichnis

- Agridea (2022): *Umsetzungsgrad von Risikoreduktionsmassnahmen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln*. .
- Agroscope (2001): «Auswirkung der Beregnung auf Dauerwiesen einer Bergregion», *Agrarforschung Schweiz*, 8(4), S. 174–179.
- Agroscope (2017a): «Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Produktionsausrichtungen im Berggebiet», *Agrarforschung Schweiz*, 8(10), S. 380–387.
- Agroscope (2017b): *Wirtschaftliche Heterogenität auf Stufe Betrieb und Betriebszweig*. Agroscope Science. Verfügbar unter: <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/36945> (abgerufen: 03.08.2023).
- Agroscope (2020): *Laufflächen mit 3 % Quergefälle und Harnsammelrinne in Laufställen für Milchkühe*. Agroscope.
- Agroscope (2022): *Realexperiment Sent: Schlussbericht zu den Untersuchungen 2010–2021*. Studie im Auftrag des Amts für Landwirtschaft und Geoinformation des Kantons Graubünden mit Unterstützung durch das Bundesamt für Landwirtschaft.
- Agroscope (2023): *Grad der Biodiversitätsschädigung durch die heutige Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung in der Schweiz - Zusammenfassung des Wissensstands*. Im Auftrag des Bundesamts für Landwirtschaft.
- BAFU (2017): *Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz*. Bundesamt für Umwelt. Verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-biodiversitaet/biodiversitaet--fachinformationen/massnahmen-zur-erhaltung-und-foerderung-der-biodiversitaet/strategie-biodiversitaet-schweiz-und-aktionsplan.html> (abgerufen: 11.09.2023).
- BAFU (2020): *Erläuterungen zur Änderung der Luftreinhalte-Verordnung (LRV)*. Bundesamt für Umwelt. Verfügbar unter: <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/60687.pdf> (abgerufen: 08.12.2023).
- BAFU (2022): *Evaluation der Wirkung von Bundessubventionen auf die Biodiversität: Vorstudie zur Bestimmung der Vertiefungen*. Bundesamt für Umwelt. Verfügbar unter: <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/71750.pdf> (abgerufen: 11.09.2023).
- Blarr, A. S.; Eyring, J.; Bach, M. und Frede, H. (2009): «Identifizierung und Vermeidung der hot spots von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer–Erkennung und Quantifizierung punktueller Einträge», *BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz)–BLE–Projekt 05HS022*.
- BLW (2021): «Luftreinhaltung in der Landwirtschaft», *Bundesamt für Landwirtschaft*. Verfügbar unter:

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/fachinformationen/massnahmen-zur-luftreinhaltung/luftreinhaltung-in-der-landwirtschaft.html> (abgerufen: 15.09.2023).
- BLW (2022): *Agrarbericht 2022*. Bundesamt für Landwirtschaft. Verfügbar unter: <https://2022.agrarbericht.ch/de/politik/strukturverbesserungen-und-soziale-begleitmassnahmen/strukturverbesserungen?highlight=strukturverbe> (abgerufen: 11.09.2023).
- BLW (2023a): *eMapis-Datenbank*. Bundesamt für Landwirtschaft. Verfügbar unter: <https://www.emapis.admin.ch>.
- BLW (2023b): *AGIS-Datenbank*. Bundesamt für Landwirtschaft. Verfügbar unter: <https://www.agate.ch/agis/start.html>.
- BOKU (2010): *Analyse der Investitionsförderung für landwirtschaftliche Betriebe in Österreich*. Universität für Bodenkultur. Verfügbar unter: https://info.bml.gv.at/dam/jcr:6bb163cf-e6b0-4b90-ad27-406b7651180c/33_Investitionsf%C3%B6%20Endbericht.pdf (abgerufen: 02.08.2023).
- Bosco, L.; Arlettaz, R. und Jacot, A. (2019): «Ground greening in vineyards promotes the Woodlark Lullula arborea and their invertebrate prey», *Journal of Ornithology*, 160, S. 799–811.
- Daniel, W. W. und Cross, C. L. (2013): *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*. Aktualisierte 10. Ausgabe. John Wiley & Sons.
- Delarze, R.; Gonseth, Y.; Eggenberg, S. und Vust, M. (2015): *Lebensräume der Schweiz*. 3. Auflage. .
- EFK (2015): *Investitionshilfen in der Landwirtschaft*. Eidgenössische Finanzkontrolle. Verfügbar unter: [https://www.efk.admin.ch/images/stories/efk_dokumente/publikationen/evaluationen/Evaluationen%20\(48\)/13469BE.pdf](https://www.efk.admin.ch/images/stories/efk_dokumente/publikationen/evaluationen/Evaluationen%20(48)/13469BE.pdf) (abgerufen: 02.08.2023).
- EFK (2022): *Prüfung der Subventionen für Strukturverbesserungen im Tiefbau*. Eidgenössische Finanzkontrolle. Verfügbar unter: https://www.efk.admin.ch/images/stories/efk_dokumente/publikationen/_wirtschaft_und_verwaltung/wirtschaft_und_landwirtschaft/21300/21300BE-Endgueltige-Fassung-V04.pdf (abgerufen: 02.08.2023).
- Forman, R. T. und Alexander, L. E. (1998): «Roads and their major ecological effects», *Annual Review of Ecology and Systematic*, (29), S. 207–231. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.29.1.207>.
- FUB (2020): *Ammoniak-Immissionsmessungen in der Schweiz 2000 bis 2019*. Rapperswil: Forschungsstelle für Umweltbeobachtung.
- Graf, R.; Korner, P. und Birrer, S. (2014): «Bewässerungsanlagen als Ursache für die Nutzungsintensivierung von Grünland im Engadin», *Agrarforschung Schweiz*, 5(10).

- Guntern, J.; Lachat, T.; Pauli, D. und Fischer, M. (2013): *Flächenbedarf für die Erhaltung der Biodiversität und der Ökosystemleistungen in der Schweiz*. Forum Biodiversität Schweiz SCNAT.
- Guntern, J.; Pauli, D. und Klaus, G. (2020): *Biodiversitätsfördernde Strukturen im Landwirtschaftsgebiet. Bedeutung, Entwicklung und Stossrichtungen für die Förderung*. Forum Biodiversität Schweiz SCNAT.
- HBLFA (2022): «Emissionsminderung (NEC) im Stallbau – ein Widerspruch zu Tierwohl?», .
- Herzog, F.; Steiner, B.; Bailey, D.; Baudry, J.; Billeter, R.; Bukáček, R. und De Blust, G. (2006): «Assessing the intensity of temperate European agriculture at the landscape scale», *European Journal of Agronomy*, (24), S. 165–181.
- Humbert, J. Y.; Delley, S. und Arlettaz, R. (2021): «Grassland intensification dramatically impacts grasshoppers: Experimental evidence for direct and indirect effects of fertilisation and irrigation», *Agriculture, Ecosystems & Environment*, (314).
- Junghans, M. und Langer, M. (2019): «Ökotoxikologische Untersuchungen: Risiko von PSM bestätigt», *Aqua & Gas*.
- Kampmann, D.; Herzog, F.; Jeanneret, P.; Konold, W.; Peter, M.; Walter, T.; Wildi, O. und Lüscher, A. (2008): «Mountain grassland biodiversity: Impact of site conditions versus management type», *Journal for Nature Conservation*, (16), S. 12–25.
- Kampmann, D.; Lüscher, A.; Konold, W. und Herzog, F. (2012): «Agri-environment scheme protects diversity of mountain grassland species», *Land Use Policy*, (28), S. 569–576.
- Kupper, T. (2017): *Beurteilung der Ansäuerung von Gülle als Massnahme zur Reduktion von Ammoniakemissionen in der Schweiz - Aktueller Stand*. .
- Kupper, T. und Hänni, C. (2022): *Ammoniakemissionen der schweizerischen Landwirtschaft 1990 bis 2020*. Berner Fachhochschule Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften.
- Kuppler, T.; Häni, C.; Neftel, A.; Kincaid, C.; Bühler, M.; Amon, B. und VanderZaag, A. (2020): «Ammonia and greenhouse gas emissions from slurry storage - A review», *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 300(106963), S. 1–18. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106963>.
- Lembrecht, J.; Milbau A. und Nijs I. (2014): «Alien Roadside Species More Easily Invade Alpine than Lowland Plant Communities in a Subarctic Mountain Ecosystem», *PLoS ONE*, 9(2).
- Meier, E. S.; Indermaur, A.; Ginzler, C. und Psomas, A. (2020): «An Effective Way to Map Land-Use Intensity with a High Spatial Resolution Based on Habitat Type and

- Environmental Data», *MDPI, Remote Sensing*(12). Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3390/rs12060969> .
- Meier, E. S.; Lüscher, G. und Knop, E. (2022): «Disentangling direct and indirect drivers of farmland biodiversity at landscape scale», *Ecology Letters*, (25), S. 2422–2434. doi: <https://doi.org/10.1111/ele.14104>.
- Nicholls, C. I. und Altieri, M. A. (2013): «Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems A review», *Agronomy for Sustainable development*, 33, S. 257–274.
- Pezzatti, M. (2001): *Einfluss der Erschliessung auf die Agrarstrukturen im Alpenraum: eine agrarökonomische Analyse am Beispiel von vier Regionen in der Schweiz*. ETH Zürich.
- Pfefferli, S. (2006): *Evaluation von Investitionshilfen in der Landwirtschaft - Wirkungsanalyse für landwirtschaftliche Hochbauten*. Masterarbeit eingereicht an der Universität Bern.
- Riedener, E.; Rusterholz, H. P. und Baur, B. (2013): «Effects of different irrigation systems on the biodiversity of species-rich hay meadows», *Agriculture, Ecosystems & Environment*, (164), S. 62–69.
- Seiler, A. (2001): *Ecological effects of roads: a review*. Swedish University of Agricultural Sciences.
- Sofies-Emac; bbp geomatik und Ecoplan (2019): *Evaluation der Meliorationsmassnahmen (MEL-Evaluationen)*. Im Auftrag des Bundesamts für Landwirtschaft. Verfügbar unter: https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/Instrumente/Laendliche%20Entwicklung%20und%20Strukturverbesserungen/Meliorationsmassnahmen/schlussbericht_evaluation_meliorationsmassnahmen.pdf.download.pdf/Schlussbericht%20Evaluation%20der%20Meliorationsmassnahmen.pdf (abgerufen: 12.09.2023).
- Sokal, R. R. und Rohlf, J. F. (1994): *Biometry: The Principles and Practices of Statistics in Biological Research*. 3. Ausgabe. W. H. Freeman and Company.
- Tinbergen, J. (1956): «Economic policy: principles and design», *The Economic Journal*, 69(274), S. 353–356. doi: <https://doi.org/10.2307/2228014>.
- UBA (2023): «Ammoniak», *Umweltbundesamt*. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe-im-ueberblick/ammoniak> (abgerufen: 21.08.2023).
- UNA (2007): *Erschliessung und Bewirtschaftung von Biotopen – Erschliessungsstrassen und ihr Einfluss auf den Zustand von nationalen Biotopen, Fallstudie*. Atelier für Naturschutz und Umweltfragen im Auftrag des Bundesamts für Umwelt. Verfügbar unter: https://infohabitat.ch/wp-content/uploads/2018/11/Erschliessung_Bewirtschaftung_klein_d.pdf (abgerufen: 12.09.2023).

Anhang

A-1 Zuordnung Kulturen zu Lebensraumtypen und deren LUI-Werte

Lebensraumtyp		Bewirtschaftungskultur		LUI
21	Ufer mit Ufervegetation (121, 123, 124)	634	Uferwiesen entlang von Fließgewässern (ohne Weiden)	0.000
		852	Hecken-, Feld- und Ufergehölze (mit Krautsaum)	
		857	Hecken-, Feld- und Ufergehölze (mit Pufferstreifen)	
		858	Hecken-, Feld- und Ufergehölze (mit Pufferstreifen) (regionsspezifische Biodiversitätsförderfläche)	
233	Spierstaudenflur	851	Streueflächen innerhalb der LN	0.000
401	Kunstwiese	601	Kunstwiesen (ohne Weiden)	1.000
		602	Übrige Kunstwiese, beitragsberechtigt (z.B. Schweineweide, Geflügelweide)	
		706	Mehrfährige Gewürz- und Medizinalpflanzen	
		903	Flächen ohne landw. Hauptzweckbestimmung (erschlossenes Bauland, Spiel-, Reit-, Camping-, Flug- und Militärplätze oder ausgemachte Bereiche von Eisenbahnen, öffentlichen Strassen und Gewässern)	
		909	Hausgärten	
403	Begrünung Tieflagen	721	Mehrfährige gärtnerische Freilandkulturen (nicht im Gewächshaus)	0.197
421	Kontinentaler Trockenrasen	897	Übrige Flächen innerhalb der LN, beitragsberechtigt	0.040
		898	Übrige Flächen innerhalb der LN, nicht beitragsberechtigt	
		998	Übrige Flächen ausserhalb der LN	
452_HD	Bergfettwiese mit ≥ 1 Zeiger hoher Qualität	622	Heuwiesen im Sömmerungsgebiet, Typ extensiv genutzte Wiese	0.222
		694	Regionsspezifische Biodiversitätsförderfläche (Grünflächen, ohne Weiden)	
452_LD	Bergfettwiese mit 0 BD-Indikatorart	698	Übrige Grünfläche (Dauergrünfläche), nicht beitragsberechtigt	0.495
452_MD	Bergfettwiese mit ≥ 1 BD-Indikatorart	612	Wenig intensiv genutzte Wiesen (ohne Weiden)	0.316
		621	Heuwiesen im Sömmerungsgebiet, Übrige Wiesen (keine BFF)	
		623	Heuwiesen im Sömmerungsgebiet, Typ wenig int. genutzte Wiese	
		697	Übrige Grünfläche (Dauergrünfläche), beitragsberechtigt	
453_MD	Talfettweide mit ≥ 1 BD-Indikatorart	613	Übrige Dauerwiesen (ohne Weiden)	0.618
454_HD	Bergfettweide mit ≥ 1 Zeiger hoher Qualität	611	Extensiv genutzte Wiesen (ohne Weiden)	0.165
		617	Extensiv genutzte Weiden	
		693	Regionsspezifische Biodiversitätsförderflächen (Weiden)	
454_MD	Bergfettweide mit ≥ 1 BD-Indikatorart	616	Weiden (Heimweiden, übrige Weiden ohne Sömmerungsweiden)	0.215
		930	Sömmerungsweiden	
461	Queckenbrache	718	Trüffelanlagen	0.023
46X	Grasbrachen	554	Einjährige gärtnerische Freilandkulturen (Blumen, Rollrasen usw.)	0.041

Lebensraumtyp		Bewirtschaftungskultur		LUI
512	Mesophiler Kraut-saum	555	Ackerschonstreifen	0.044
		556	Buntbrache	
		557	Rotationsbrache	
		559	Saum auf Ackerflächen	
52	Hochstaudenfluren, Waldschläge	901	Wald	0.000
53	Gebüsche (Wald-mäntel, Hecken)	902	Übrige unproduktive Flächen (z. B. gemulchte Flächen, stark verunkrautete Flächen, Hecke ohne Pufferstreifen)	0.000
535	Gebüschreiche Vor-waldgesellschaft	618	Waldweiden (ohne bewaldete Fläche)	0.000
		625	Waldweiden (ohne bewaldete Fläche)	
717	Alpine Lägerflur	905	Ruderalflächen, Steinhäufen und -wälle	0.020
721	Mauerflur	906	Trockenmauern	0.005
722	Steinpflaster-Trittpflur	907	Unbefestigte, natürliche Wege	0.046
815	Niederstammobst-garten	702	Obstanlagen (Äpfel)	0.407
		703	Obstanlagen (Birnen)	
		704	Obstanlagen (Steinobst)	
816	Rebberg	701	Reben	0.377
		735	Reben (regionsspezifische Biodiversitätsförderfläche)	
817	Beerenkultur (ver-holzt)	551	Einjährige Beeren (z.B. Erdbeeren)	0.355
		705	Mehrfährige Beeren	
		717	Rebflächen mit natürlicher Artenvielfalt	
81X	Baumschulen inkl. Christbaumkultur	712	Christbäume	0.268
		713	Baumschule von Forstpflanzen ausserhalb der Forstzone	
		714	Ziersträucher, Ziergehölze und Zierstauden	
		715	Übrige Baumschulen (Rosen, Früchte, usw.)	
		720	Gepflegte Selven (Edelkastanienbäume)	
		722	Baumschule von Reben	
		731	Andere Obstanlagen (Kiwis, Holunder usw.)	
		797	Übrige Flächen mit Dauerkulturen, beitragsberechtigt	
		798	Übrige Flächen mit Dauerkulturen, nicht beitragsberechtigt	
		921	Hochstammfeldobstbäume	
		922	Nussbäume	
		923	Edelkastanienbäume	
		924	Einheimische standortgerechte Einzelbäume und Alleen	
		925	Markante Einzelbäume	
		926	andere Bäume	
		927	Andere Bäume (regionsspezifische Biodiversitätsförderflä- che)	
		928	Andere Elemente (regionsspezifische Biodiversitätsförderflä- che)	
		929	Andere Elemente (Landschaftsqualität)	
82X_HD	Feldkulturen (Äcker) mit >= 1 Zeiger ho- her Qualität	539	Ölkürbisse	0.732
		594	offene Ackerfläche, beitragsberechtigt (regionsspezifische Biodiversitätsförderfläche)	
		595	übrige offene Ackerfläche, nicht beitragsberechtigt (regions- spezifische Biodiversitätsförderfläche)	

Lebensraumtyp		Bewirtschaftungskultur	LUI
		597 Übrige offene Ackerfläche, beitragsberechtigt	
		598 Übrige offene Ackerfläche, nicht beitragsberechtigt	
		631 Futterleguminosen für die Samenproduktion (Vertragsanbau)	
		632 Futtergräser für die Samenproduktion (Vertragsanbau)	
		908 Regionsspezifische Biodiversitätsförderfläche	
82X_LD	Feldkulturen (Äcker) mit 0 BD-Indikatorart	501 Sommergerste	0.894
		502 Wintergerste	
		504 Hafer	
		505 Triticale	
		509 Reis	
		511 Emmer, Einkorn	
		514 Roggen	
		516 Dinkel	
		519 Saatmais (Vertragsanbau)	
		521 Silo- und Grünmais	
		524 Kartoffeln	
		525 Pflanzkartoffeln (Vertragsanbau)	
		526 Sommerraps zur Speiseölgewinnung	
		527 Winterraps zur Speiseölgewinnung	
		528 Soja	
		543 Getreide siliert	
		546 Freiland-Konservengemüse	
		547 Wurzeln der Treibzichorie	
		549 Sorghum	
		567 Saflor	
		568 Linsen	
		573 Senf	
		708 Hopfen	
		709 Rhabarber	
		710 Spargel	
		711 Pilze (Freiland)	
82X_MD	Feldkulturen (Äcker) mit ≥ 1 BD-Indikatorart	506 Mischel Futtergetreide	0.802
		507 Futterweizen gemäss Sortenliste swiss granum	
		508 Körnermais	
		512 Sommerweizen (ohne Futterweizen der Sortenliste swiss granum)	
		513 Winterweizen (ohne Futterweizen der Sortenliste swiss granum)	
		515 Mischel Brotgetreide	
		522 Zuckerrüben	
		523 Futterrüben	
		531 Sonnenblumen zur Speiseölgewinnung	
		534 Lein	
		535 Hanf	
		536 Ackerbohnen zu Futterzwecken	

Lebensraumtyp	Bewirtschaftungskultur	LUI
	537 Eiweisserbsen zu Futterzwecken	
	538 Lupinen zu Futterzwecken	
	541 Tabak	
	542 Hirse	
	544 Leindotter	
	545 Einjährige Freilandgemüse (ohne Konservengemüse)	
	548 Buchweizen	
	552 Einjährige nachwachsende Rohstoffe (Kenaf, usw.)	
	553 Einjährige Gewürz- und Medizinalpflanzen	
	566 Mohn	
	569 Mischungen von Ackerbohnen, Eiweisserbsen und Lupinen zu Futterzwecken mit Getreide, mindestens 30% Anteil Leguminosen bei der Ernte (zur Körnergewinnung)	
	572 Blühstreifen für Bestäuber und andere Nützlinge	
	574 Quinoa	
	590 Sommerraps als nachwachsender Rohstoff	
	591 Winterraps als nachwachsender Rohstoff	
	592 Sonnenblumen als nachwachsender Rohstoff	
	707 Mehrjährige nachwachsende Rohstoffe (Chinaschilf, usw.)	
x5	719 Maulbeerbaumanlagen (Fütterung Seidenraupen)	0.500
	801 Gemüsekulturen in Gewächshäusern mit festem Fundament	
	802 Übrige Spezialkulturen in Gewächshäusern mit festem Fundament	
	803 Gärtnerische Kulturen in Gewächshäusern mit festem Fundament	
	806 Gemüsekulturen in geschütztem Anbau ohne festes Fundament	
	807 Übrige Spezialkulturen in geschütztem Anbau ohne festes Fundament	
	808 Gärtnerische Kulturen in geschütztem Anbau ohne festes Fundament	
	810 Pilze in geschütztem Anbau mit festem Fundament	
	847 Übrige Kulturen in geschütztem Anbau ohne festes Fundament, beitragsberechtigt	
	848 Übrige Kulturen in geschütztem Anbau mit festem Fundament	
	849 Übrige Kulturen in geschütztem Anbau ohne festes Fundament, nicht beitragsberechtigt	
	904 Wassergräben, Tümpel, Teiche	
	911 Landwirtschaftliche Produktion in Gebäuden (z.B. Champignon, Brüsseler)	

Tabelle 30 Zuordnung der Bewirtschaftungskulturen zu den Lebensraumtypen gemäss Delarze et al. (2015) und Angabe des entsprechenden LUI-Werts. Die Abkürzungen LD, MD und HD stehen für «low diversity», «medium diversity» und «high diversity». Bei den Kulturen, bei denen kein Lebensraum zugeordnet werden konnte, wurde ein LUI-Wert von 0.5 gewählt. Die Zuordnung erfolgte durch das Projektteam und wurde von Agroscope gegengeprüft.

A-2 Ergänzende Erläuterungen zur Datenanalyse je Massnahmentyp

A-2.1 Wegebau

Einzelbetrieblicher Wegebau

Arbeitsschritte		Beschreibung
1	Unterscheidung Finanzhilfsempfänger:innen-Typ	Unterscheidung der eMapis-Daten zwischen einzelbetrieblichen und gemeinschaftlichen Wegebauprojekten
2	Beschränkung Untersuchungsgebiet	Es werden lediglich die einzelbetrieblichen Wegebauprojekte in der für die Evaluation relevanten Bergregion (Bergzone II bis IV und Sömmerungsgebiet) für die weitere Analyse beigezogen.
3	Bereinigung Koordinaten	Korrektur von falschen und Ergänzung von fehlenden Koordinaten in der eMapis-Datenbank
4	Bestimmung des zugehörigen AGIS-Betriebs	Auf Basis der Koordinaten in der eMapis-Datenbank und den AGIS-Daten werden die drei nächstgelegenen Betriebe AGIS-Betriebe analysiert und auf Basis weiterer Informationen wie der Name der Trägerschaft und der Gemeinde verifiziert. Falls die Verknüpfung einer drei eMapis-Betriebe zu einem AGIS-Betrieb als plausibel eingestuft wird, kann dieser für die Analyse verwendet werden. Insgesamt werden 122 Betriebe erfolgreich verknüpft, was einer Quote von 37 % entspricht.
5	Hinzufügen der Tier- und Flächendaten	Für die ausgewählten Betriebe werden die Tier- und Flächendaten aus der AGIS-Datenbank für sämtliche verfügbare Jahre hinzugefügt. Der Datensatz wird so konstruiert, dass für jeden Betrieb pro Jahr eine Zeile angelegt wird und die Tier- und Flächeninformationen als Variablen definiert werden.
6	Berechnung Indikatoren	Es werden basierend auf den Tier- und Flächendaten für jeden Betrieb und jedes Jahr die drei relevanten Indikatoren «GVE pro ha», «Anteil BFF» und «Adaptierter LUI» berechnet.
7	Definition Umsetzungsjahr und Auswahl des Untersuchungszeitraums	Die Realisierung eines einzelbaulichen Wegebauprojekts dauert in der Regel ein bis zwei Jahre. Aufgrund dieser kurzen Zeitspanne wird das Jahr der letzten Zahlung von SV-Beiträgen als Treatment-Jahr definiert. Es werden fünf Jahre vor und fünf Jahre nach dem Treatment-Jahr in die Analyse einbezogen. Entsprechend können nur Projekte berücksichtigt werden, deren letzte Zahlung nach 2003 und vor 2018 erfolgt ist. Betriebe, welche nicht für sämtliche Jahre Beobachtungen aufweisen, werden ausgeschlossen. Auch sehr kleine Betriebe mit weniger als einer SAK werden nicht berücksichtigt. Es verbleiben damit 85 Betriebe im Datensatz.
8	Auswahl Referenzbetriebe und Zuordnung Treatment-Jahr	Es werden sämtliche Betriebe in der Bergregion, welche nicht in der Treatment-Gruppe enthalten sind, als Referenzbetriebe ausgewählt, wobei kleinere Betriebe mit weniger als einer SAK keine Berücksichtigung finden. Anschliessend wird diesen Betrieben eine hypothetisches Treatment-Jahr zugeordnet. Wiederrum ist es wichtig, dass die Betriebe in den fünf Jahren vor und sieben Jahren nach diesem Treatment-Jahr einen Indikator-Wert aufweisen, ansonsten werden diese ausgeschlossen. Die Kontroll-Gruppe umfasst damit 8'609 Betriebe.
9	Regressionsvariablen generieren	Es werden die für das DiD-Modell relevanten Dummy-Variablen generiert. Dies ist die Kennzeichnung, ob ein Betrieb ein Treatment erhalten hat, ob sich eine Beobachtung vor- oder nach dem Treatment-Jahr befindet sowie dem Interaktionsterm dieser beiden Kriterien. Zudem werden Jahres-Dummy hinzugefügt.
10	Schätzung DiD-Modell	Das DiD-Regressionsmodell wird mit den oben genannten Variablen geschätzt. Als abhängige Variablen fungieren dabei die drei Indikatoren. Der geschätzte Koeffizient für den Interaktionsterm stellt dabei den Treatment-Effekt dar.

Tabelle 31 Vorgehensweise bei der Datenanalyse zum einzelbetrieblichen Wegebau.

Gemeinschaftlicher Wegebau

Arbeitsschritte		Beschreibung
1	Unterscheidung Finanzhilfsempfänger:innen-Typ	Unterscheidung der eMapis-Daten zwischen einzelbetrieblichen und gemeinschaftlichen Wegebauprojekten
2	Beschränkung Untersuchungsgebiet	Es werden lediglich die gemeinschaftlichen Wegebauprojekte in der für die Evaluation relevanten Bergregion (Bergzone II bis IV und Sömmerungsgebiet) für die weitere Analyse beigezogen.
3	Ausschluss von Wegebauprojekten	Es werden lediglich gemeinschaftliche Wegebauprojekte analysiert, welche hinsichtlich zugesichertem Bundesbeitrag oberhalb des 10. Perzentils liegen. Dadurch werden besonders kleine, tendenziell irrelevante Projekte ausgeschlossen. Bei Gemeinden, welche mehrere Wegebauprojekte durchgeführt haben, wird das in Bezug auf das Projektvolumen grösste Projekt angeschaut.
4	Bestimmung der zugehörigen AGIS-Betriebe	Es werden sämtliche Betriebe der Gemeinde, in welcher das Wegebauprojekt stattgefunden hat, berücksichtigt. Hierfür werden die entsprechenden Betriebe aus der AGIS-Datenbank ausgewählt.
5	Hinzufügen der Tier- und Flächendaten	Für die ausgewählten Betriebe werden die Tier- und Flächendaten aus der AGIS-Datenbank für sämtliche verfügbare Jahre hinzugefügt. Der Datensatz wird so konstruiert, dass für jeden Betrieb pro Jahr eine Zeile angelegt wird und die Tier- und Flächeninformationen als Variablen definiert werden.
6	Berechnung Indikatoren	Es werden basierend auf den Tier- und Flächendaten für jeden Betrieb und jedes Jahr die drei relevanten Indikatoren «Adaptierter LUI», «GVE pro ha» und «Anteil BFF» berechnet.
7	Definition Umsetzungsjahr und Auswahl des Untersuchungszeitraums	Die Realisierung eines gemeinschaftlichen Wegebauprojekts dauert in der Regel ein bis fünf Jahre. Aufgrund dieser langen Zeitspanne wird das Jahr der Zusage als Treatment-Jahr definiert. Es werden fünf Jahre vor und sieben Jahre nach dem Treatment-Jahr in die Analyse einbezogen. Entsprechend können nur Projekte berücksichtigt werden, deren Zusage nach 2003 und vor 2016 erfolgt ist. Betriebe, welche nicht für sämtliche Jahre Beobachtungen aufweisen, werden ausgeschlossen. Auch sehr kleine Betriebe mit weniger als einer SAK werden nicht berücksichtigt. Es verbleiben damit 240 Projekte und 7'322 dazugehörige Betriebe im Datensatz.
8	Auswahl Referenzbetriebe und Zuordnung Treatment-Jahr	Es werden sämtliche Betriebe in der Bergregion, welche nicht in der Treatment-Gruppe enthalten sind, als Referenzbetriebe ausgewählt, wobei kleinere Betriebe mit weniger als einer SAK keine Berücksichtigung finden. Anschliessend wird diesen Betrieben ein hypothetisches Treatment-Jahr zugeordnet. Wiederrum ist es wichtig, dass die Betriebe in den fünf Jahren vor und sieben Jahren nach diesem Treatment-Jahr einen Indikator-Wert aufweisen, ansonsten werden diese ausgeschlossen. Die Kontroll-Gruppe umfasst damit 2'712 Betriebe.
9	Regressionsvariablen generieren	Es werden die für das DiD-Modell relevanten Dummy-Variablen generiert. Dies ist die Kennzeichnung, ob ein Betrieb ein Treatment erhalten hat, ob sich eine Beobachtung vor- oder nach dem Treatment-Jahr befindet sowie dem Interaktionsterm dieser beiden Kriterien. Zudem werden Jahres-Dummy hinzugefügt.
10	Schätzung DiD-Modell	Das DiD-Regressionsmodell wird mit den oben genannten Variablen geschätzt. Als abhängige Variablen fungieren dabei die drei Indikatoren. Der geschätzte Koeffizient für den Interaktionsterm stellt dabei den Treatment-Effekt dar.

Tabelle 32 Vorgehensweise bei der Datenanalyse zum gemeinschaftlichen Wegebau.

A-2.2 Wiesenbewässerung

Arbeitsschritte		Beschreibung
1	Unterscheidung Finanzhilfeempfänger:innen-Typ	Unterscheidung der eMapis-Daten zwischen einzelbetrieblichen und gemeinschaftlichen Wiesenbewässerungsprojekten.
2	Beschränkung Untersuchungsgebiet	Es werden lediglich die gemeinschaftlichen Wiesenbewässerungsprojekten in der für die Evaluation relevanten Bergregion (Bergzone II bis IV) für die weitere Analyse beigezogen.
3	Ausschluss von Wegebautprojekten	Es werden lediglich Wiesenbewässerungsprojekte analysiert, welche hinsichtlich zugesichertem Bundesbeitrag oberhalb des 10. Perzentils liegen. Dadurch werden besonders kleine, tendenziell irrelevante Projekte ausgeschlossen. Bei Gemeinden, welche mehrere Wiesenbewässerungsprojekte durchgeführt haben, wird das in Bezug auf das Projektvolumen grösste Projekt angeschaut.
4	Bestimmung der zugehörigen AGIS-Betriebe	Es werden sämtliche Betriebe der Gemeinde, in welcher das Wiesenbewässerungsprojekt stattgefunden hat, berücksichtigt. Hierfür werden die entsprechenden Betriebe aus der AGIS-Datenbank ausgewählt.
5	Hinzufügen der Tier- und Flächendaten	Für die ausgewählten Betriebe werden die Tier- und Flächendaten aus der AGIS-Datenbank für sämtliche verfügbare Jahre hinzugefügt. Der Datensatz wird so konstruiert, dass für jeden Betrieb pro Jahr eine Zeile angelegt wird und die Tier- und Flächeninformationen als Variablen definiert werden.
6	Berechnung Indikatoren	Es werden basierend auf den Tier- und Flächendaten für jeden Betrieb und jedes Jahr die drei relevanten Indikatoren «GVE pro ha», «Anteil BFF» und «Adaptierter LUI» berechnet.
7	Definition Umsetzungsjahr und Auswahl des Untersuchungszeitraums	Die Realisierung eines Wiesenbewässerungsprojekts dauert in der Regel ein bis fünf Jahre. Aufgrund dieser langen Zeitspanne wird das Jahr der Zusicherung als Treatment-Jahr definiert. Es werden fünf Jahre vor und sieben Jahre nach dem Treatment-Jahr in die Analyse einbezogen. Entsprechend können nur Projekte berücksichtigt werden, deren Zusicherung nach 2003 und vor 2016 erfolgt ist. Betriebe, welche nicht für sämtliche Jahre Beobachtungen aufweisen, werden ausgeschlossen. Auch sehr kleine Betriebe mit weniger als einer SAK werden nicht berücksichtigt. Es verbleiben damit 36 Projekte und 321 dazugehörige Betriebe im Datensatz.
8	Auswahl Referenzbetriebe und Zuordnung Treatment-Jahr	Es werden sämtliche Betriebe in der Bergregion, welche nicht in der Treatment-Gruppe enthalten sind, als Referenzbetriebe ausgewählt, wobei kleinere Betriebe mit weniger als einer SAK keine Berücksichtigung finden. Anschliessend wird diesen Betrieben ein hypothetisches Treatment-Jahr zugeordnet. Wiederrum ist es wichtig, dass die Betriebe in den fünf Jahren vor und sieben Jahren nach diesem Treatment-Jahr einen Indikator-Wert aufweisen, ansonsten werden diese ausgeschlossen. Die Kontroll-Gruppe umfasst damit 7'928 Betriebe.
9	Regressionsvariablen generieren	Es werden die für das DiD-Modell relevanten Dummy-Variablen generiert. Dies ist die Kennzeichnung, ob ein Betrieb ein Treatment erhalten hat, ob sich eine Beobachtung vor- oder nach dem Treatment-Jahr befindet sowie dem Interaktionsterm dieser beiden Kriterien. Zudem werden Jahres-Dummy hinzugefügt.
10	Schätzung DiD-Modell	Das DiD-Regressionsmodell wird mit den oben genannten Variablen geschätzt. Als abhängige Variablen fungieren dabei die drei Indikatoren. Der geschätzte Koeffizient für den Interaktionsterm stellt dabei den Treatment-Effekt dar.

Tabelle 33 Vorgehensweise bei der Datenanalyse zur Wiesenbewässerung.

A-2.3 Gesamtmeliorationen

Arbeitsschritte		Beschreibung
1	Definition Umsetzungsjahr und Auswahl des Untersuchungszeitraums	Die Realisierungsdauer einer Gesamtmelioration hängt vom jeweiligen Projekt ab, dauert in der Regel aber mehrere Jahre oder gar Jahrzehnte. Aufgrund dieser langen Zeitspanne wird das Jahr der Grundsatzvereinbarung als Treatment-Jahr definiert. Es werden fünf Jahre vor und zehn Jahre nach dem Treatment-Jahr in die Analyse einbezogen. Entsprechend können nur Projekte berücksichtigt werden, deren Vereinbarung nach 2003 und vor 2013 erfolgt ist.
2	Auswahl Gesamtmeliorationsprojekte und Vergleichsgemeinden	Es werden Gesamtmeliorationsprojekte respektive deren Gemeinden ausgewählt, welche in der näheren Umgebung eine vergleichbare Gemeinde ohne Gesamtmelioration aufweisen. Es können 16 Gemeindepaaare in der Analyse berücksichtigt werden.
3	Bestimmung der zugehörigen AGIS-Betriebe	Es werden sämtliche Betriebe der Gemeinde, in welcher die Gesamtmelioration stattgefunden hat, respektive welche als Vergleichsgemeinde fungiert, berücksichtigt. Hierfür werden die entsprechenden Betriebe aus der AGIS-Datenbank ausgewählt. Betriebe, welche nicht für sämtliche Jahre Beobachtungen aufweisen, werden ausgeschlossen. Auch sehr kleine Betriebe mit weniger als einer SAK werden nicht berücksichtigt. Es verbleiben damit 381 Betriebe in der Treatment-Gruppe und 242 Betriebe in der Kontroll-Gruppe.
4	Hinzufügen der Tier- und Flächendaten	Für die ausgewählten Betriebe werden die Tier- und Flächendaten aus der AGIS-Datenbank für sämtliche verfügbare Jahre hinzugefügt. Der Datensatz wird so konstruiert, dass für jeden Betrieb pro Jahr eine Zeile angelegt wird und die Tier- und Flächeninformationen als Variablen definiert werden.
5	Berechnung Indikatoren	Es werden basierend auf den Tier- und Flächendaten für jeden Betrieb und jedes Jahr die drei relevanten Indikatoren «GVE pro ha», «Anteil BFF» und «Adaptierter LUI» berechnet.
6	Regressionsvariablen generieren	Es werden die für das DiD-Modell relevanten Dummy-Variablen generiert. Dies ist die Kennzeichnung, ob ein Betrieb ein Treatment erhalten hat, ob sich eine Beobachtung vor- oder nach dem Treatment-Jahr befindet sowie dem Interaktionsterm dieser beiden Kriterien. Zudem werden Jahres-Dummy hinzugefügt.
7	Schätzung DiD-Modell	Das DiD-Regressionsmodell wird mit den oben genannten Variablen geschätzt. Als abhängige Variablen fungieren dabei die drei Indikatoren. Der geschätzte Koeffizient für den Interaktionsterm stellt dabei den Treatment-Effekt dar.

Tabelle 34 Vorgehensweise bei der Datenanalyse zu den Gesamtmeliorationen.

A-2.4 Ökonomiegebäude

Arbeitsschritte		Beschreibung
1	Unterscheidung Unterstützungsart	Unterscheidung der eMapis-Daten zwischen Betrieben mit à-fonds-perdu Beiträgen und Betrieben mit Investitionskrediten
2	Auswahl relevanter Projekte	Es werden sämtliche SV-Projekte mit einer baulichen Massnahme beim Ökonomiegebäude, der Hofdüngeranlagen und der Remisen einbezogen. Betriebe, welche in mehreren Jahren ein SV-Projekt durchgeführt haben, werden ausgeschlossen.
3	Bereinigung Koordinaten	Korrektur von falschen und Ergänzung von fehlenden Koordinaten in der eMapis-Datenbank
4	Bestimmung des zugehörigen AGIS-Betriebs	Auf Basis der Koordinaten in der eMapis-Datenbank und den AGIS-Daten werden die drei nächstgelegenen AGIS-Betriebe analysiert und auf Basis weiterer Informationen wie Name und Anschrift verifiziert. Falls die Verknüpfung einer der drei eMapis-Betriebe zu einem AGIS-Betrieb als plausibel eingestuft wird, kann dieser für die Analyse verwendet werden. Insgesamt werden 4'635 Betriebe erfolgreich verknüpft, was einer Quote von 83 % entspricht.
5	Hinzufügen der Tier- und Flächendaten	Für die ausgewählten Betriebe werden die Tier- und Flächendaten aus der AGIS-Datenbank für sämtliche verfügbare Jahre hinzugefügt. Der Datensatz wird so konstruiert, dass für jeden Betrieb pro Jahr eine Zeile angelegt wird und die Tier- und Flächeninformationen als Variablen definiert werden.
6	Berechnung Indikatoren	Es werden basierend auf den Tier- und Flächendaten für jeden Betrieb und jedes Jahr die drei relevanten Indikatoren «GVE pro ha», «Anteil BFF» und «Adaptierter LUI» berechnet.
7	Definition Umsetzungsjahr und Auswahl des Untersuchungszeitraums	Die Realisierung eines Stallbauprojekts dauert in der Regel ein bis zwei Jahre. Aufgrund dieser kurzen Zeitspanne wird das Jahr der letzten Zahlung von SV-Beiträgen als Treatment-Jahr definiert. Es werden fünf Jahre vor und fünf Jahre nach dem Treatment-Jahr in die Analyse einbezogen. Entsprechend können nur Projekte berücksichtigt werden, deren letzte Zahlung nach 2003 und vor 2018 erfolgt ist. Betriebe, welche nicht für sämtliche Jahre Beobachtungen aufweisen, werden ausgeschlossen. Auch sehr kleine Betriebe mit weniger als einer SAK werden nicht berücksichtigt. Die Kontroll-Gruppe umfasst damit 12'954 Betriebe.
8	Auswahl Referenzbetriebe und Zuordnung Treatment-Jahr	Es werden sämtliche Betriebe im Hügel- und Bergregion, welche nicht in der Treatment-Gruppe enthalten sind, als Referenzbetriebe ausgewählt, wobei kleinere Betriebe mit weniger als einer SAK keine Berücksichtigung finden. Anschliessend wird diesen Betrieben eine hypothetisches Treatment-Jahr zugeordnet. Wiederum ist es wichtig, dass die Betriebe in den fünf Jahren vor und sieben Jahren nach diesem Treatment-Jahr einen Indikator-Wert aufweisen, ansonsten werden diese ausgeschlossen. Es verbleiben damit 12'954 dazugehörige Betriebe im Datensatz.
9	Regressionsvariablen generieren	Es werden die für das DiD-Modell relevanten Dummy-Variablen generiert. Dies ist die Kennzeichnung, ob ein Betrieb ein Treatment erhalten hat, ob sich eine Beobachtung vor- oder nach dem Treatment-Jahr befindet sowie dem Interaktionsterm dieser beiden Kriterien. Zudem werden Jahres-Dummy hinzugefügt.
10	Schätzung DiD-Modell	Das DiD-Regressionsmodell wird mit den oben genannten Variablen geschätzt. Als abhängige Variablen fungieren dabei die drei Indikatoren. Der geschätzte Koeffizient für den Interaktionsterm stellt dabei den Treatment-Effekt dar.
11	Vergleich mit Investitionskrediten	Als Vergleich werden auch die Betriebe, die lediglich Investitionskredite erhalten haben, mit entsprechenden AGIS-Daten aufbereitet und gemäss analogem Verfahren analysiert.

Tabelle 35 Vorgehensweise bei der Datenanalyse im Bereich Ökonomiegebäude.

A-3 Weiterführende Auswertungen

A-3.1 Analyse der Betriebe mit Investitionskrediten für Ökonomiegebäude

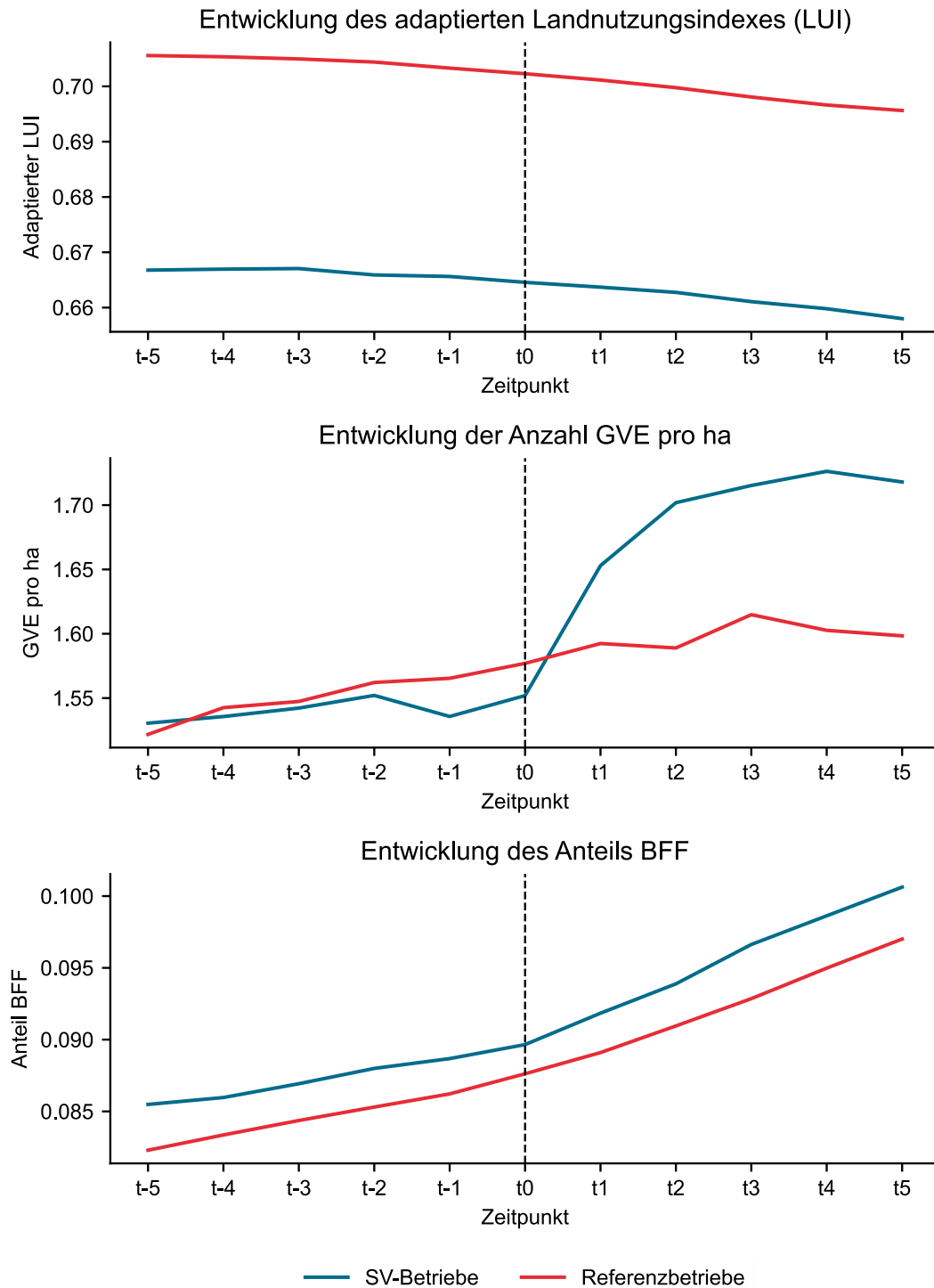


Abbildung 18 Entwicklung der drei Indikatoren vor und nach Umsetzung der Stallbauprojekte für Betriebe mit Investitionskrediten und Referenzbetriebe aus der Talzone.

Ergebnisse	Adaptierter LUI	GVE pro ha	Anteil BFF
DiD-Effekt absolut	0.0023	0.1511	0.0000
DiD-Effekt in %	0.34 %	11.21 %	-0.05 %
p-Wert	0.114	0.000***	0.954
Anzahl Projekte und Betriebe mit IK	1'853		
Anzahl Referenzbetriebe Talzone	9'530		
Fazit Landnutzung bzw. Produktion im Vergleich zu Referenzbetrieben	Kein Effekt	Intensivierung	Kein Effekt

Tabelle 36 Auswertung der drei Indikatoren für Betriebe mit Investitionskrediten (IK) von Stallbauprojekten. Die Signifikanz der Koeffizienten wird mit ***, ** und * angegeben und entspricht den Signifikanzniveaus von 99 %, 95 % und 90 %. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BLW (2023a) und BLW (2023b).

A-3.2 Analyse mit längerem Betrachtungshorizont bei den Ökonomiegebäuden

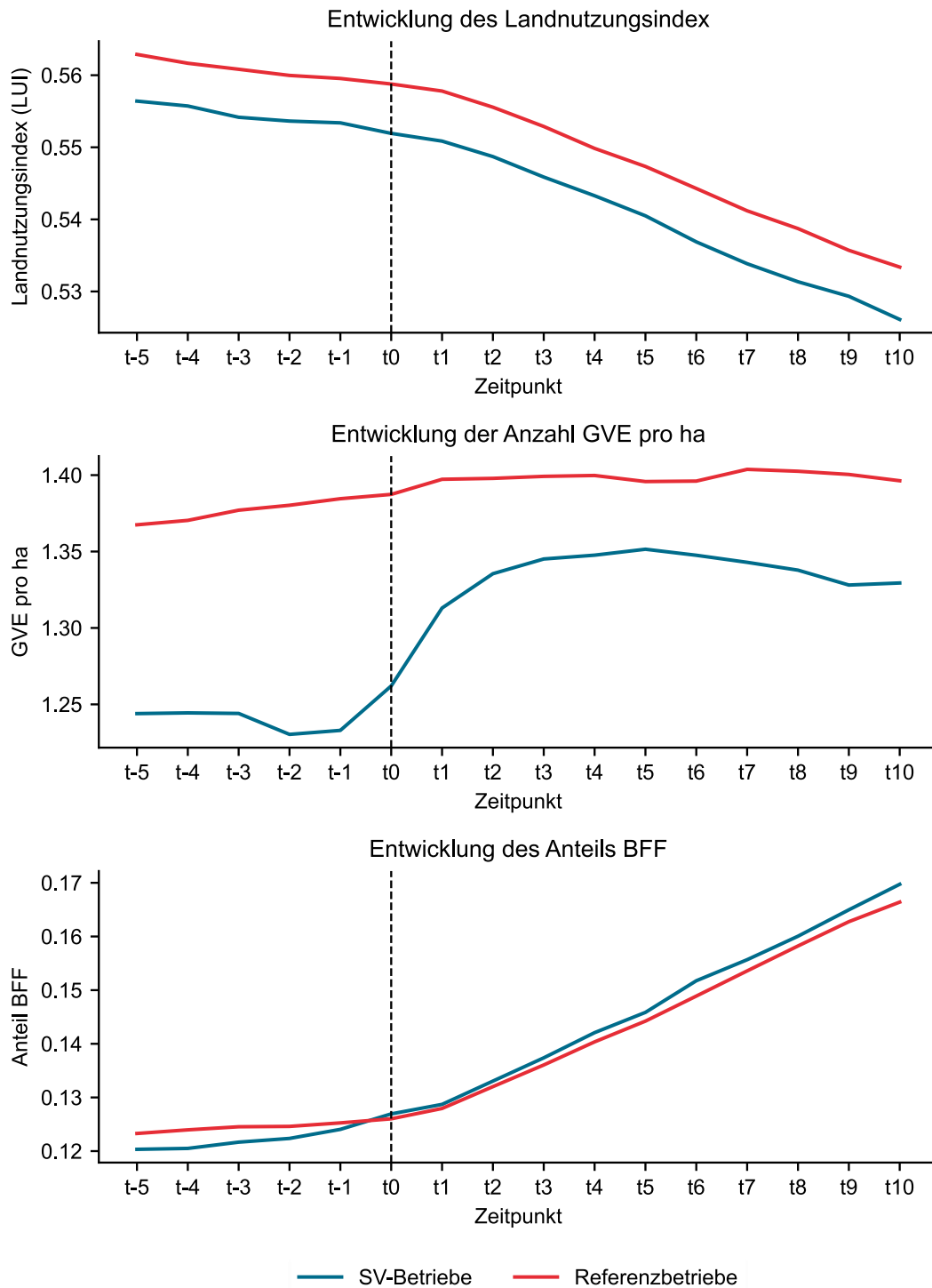


Abbildung 19 Entwicklung der drei Indikatoren fünf Jahre vor und zehn Jahre nach Umsetzung der Stallbauprojekte für die SV-Betriebe und die Referenzbetriebe.

Ergebnisse	Adaptierter LUI	GVE pro ha	Anteil BFF
DiD-Effekt absolut	0.0009	0.0915	0.0028
DiD-Effekt in %	0.16 %	7.80 %	2.37 %
p-Wert	0.601	0.000***	0.064*
Anzahl SV-Projekte und SV-Betriebe	1'380		
Anzahl Referenzbetriebe	11'937		
Fazit Landnutzung bzw. Produktion im Vergleich zu Referenzbetrieben	Kein Effekt	Intensivierung	Kein Effekt

Tabelle 37 Auswertung der drei Indikatoren für Betriebe mit Stallbauprojekten über einen Betrachtungshorizont von fünf Jahren vor und zehn Jahren nach Umsetzung. Die Signifikanz der Koeffizienten wird mit ***, ** und * angegeben und entspricht den Signifikanzniveaus von 99 %, 95 % und 90 %. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BLW (2023a) und BLW (2023b).

A-3.3 Analyse der Entwicklung des Anteils gesömmerter GVE pro ha

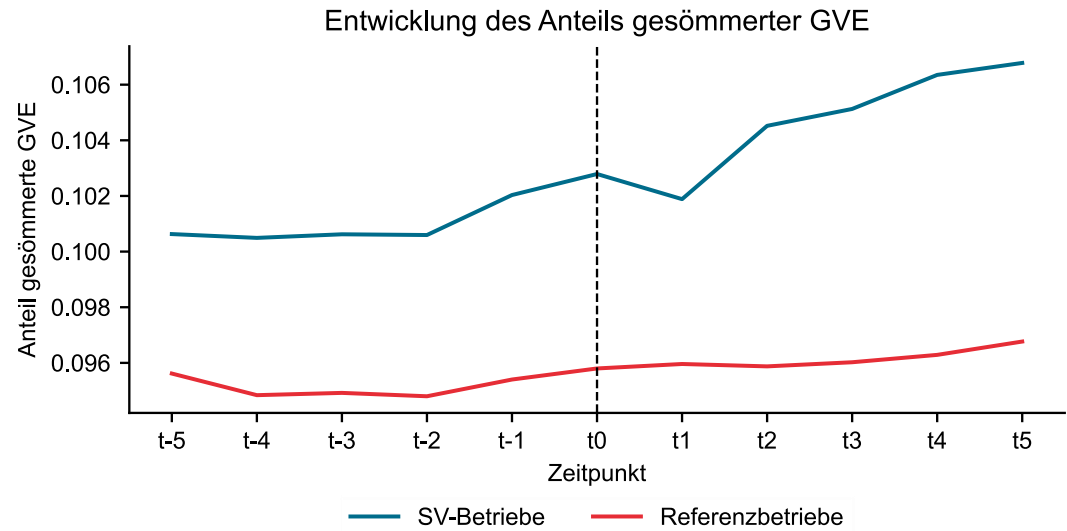


Abbildung 20 Entwicklung des Anteils gesömmerter GVE (korrigiert für Sömmerungsdauer) an Ganzjahres GVE vor und nach Umsetzung der Stallbauprojekte für die SV-Betriebe und die Referenzbetriebe.

Ergebnisse	Anteil gesömmerte GVE
DiD-Effekt absolut	0.0019
DiD-Effekt in %	1.86 %
p-Wert	0.211
Anzahl SV-Projekte und SV-Betriebe	2'341
Anzahl Referenzbetriebe Talzone	12'954
Fazit Effekt auf den Anteil gesömmerter Tiere	Kein Effekt

Tabelle 38 Auswertung des Indikators Anteil gesömmerter GVE für Betriebe mit Stallbauprojekten. Die Signifikanz der Koeffizienten wird mit ***, ** und * angegeben und entspricht den Signifikanzniveaus von 99 %, 95 % und 90 %. Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BLW (2023a) und BLW (2023b).

A-4 Beschreibung der Fallstudien

A-4.1 Neubau Güterweg Giebel

Der Giebel ist eine rund 8 ha grosse, ganzjährig bewohnte und bewirtschaftete Lichtung an steiler bis sehr steiler Hanglage. Mit dem unterstützten Güterweg wurden zwei Landwirtschaftsbetriebe erschlossen, die im Stufenbetrieb neben dem Giebel weitere Liegenschaften im Dorfbereich sowie im Gebiet Bodmi/Eggberge bewirtschaften. Gleichzeitig wird der untere Teil des Weges für die Waldbewirtschaftung genutzt. Vor dem Bau konnte der Giebel mit Fusswegen und einer Personenseilbahn mit einer Gewichtslimite von 250 kg erreicht werden. Schwerere Lasten mussten per Helikopter an bzw. abtransportiert werden. Landwirtschaftsfahrzeuge mussten ebenfalls mit dem Helikopter zwischen den Liegenschaften verschoben oder doppelt beschafft werden.

Der Hauptstrang des Weges mit ca. 1'600 m Länge wurde als Naturstrasse für Landwirtschaftsfahrzeuge mit einer Breite von 3 m zuzüglich eines talseitigen Banketts von 0.3 m erstellt. Auf dem innerhalb des Waldes verlaufenden Abschnitt wurde eine Kalkstabilisierung vorgesehen.



Abbildung 21 Verlauf Weg Giebel oberhalb Flüelen

Kennzahlen

- Länge der Strasse: 1'600m Neubau
- Kosten: 1.7 Mio CHF wovon der Bund 0.5 Mio CHF finanzierte
- Bauzeit: 2015–2017

Im Zuge des Wegebbaus verloren gegangene Lebensräume

- Schützenswerte Waldgesellschaften 234 m²
- Fromentalwiese im Übergang zu Halbtrockenrasen 186 m²
- Fromentalwiese 130 m²

Ersatzmassnahmen Wald

- 1 CHF pro m² gerodeter Wald zu Gunsten der Wildbiotophege Uri
- Pflanzung von neuen Bäumen im Bereich der Strasse
- Fortlaufende Neophyten (insb. Sommerflieder) Bekämpfung

Ersatzmassnahmen Landwirtschaftsfläche

- Anmeldung von zusätzlichen 6'250 m² als BFF
- Begrünung der Stützmauern mittels der Pflanzung von Efeu und Sträucher oder Wildblumensaat

A-4.2 Sanierung Alpweg Rotmoos-Wimmisalp (Schangnau)

Der zu sanierende Kiesweg wurde während der Zeit des zweiten Weltkrieges durch Inter-nierte erstellt. Die Wegbreite war zu schmal und die Tragfähigkeit ungenügend. Aufgrund der Jahresniederschläge von über 2000 mm und der recht häufigen Starkniederschläge waren vor der Sanierung überdurchschnittlich viele Unterhaltsaufwendungen nötig.

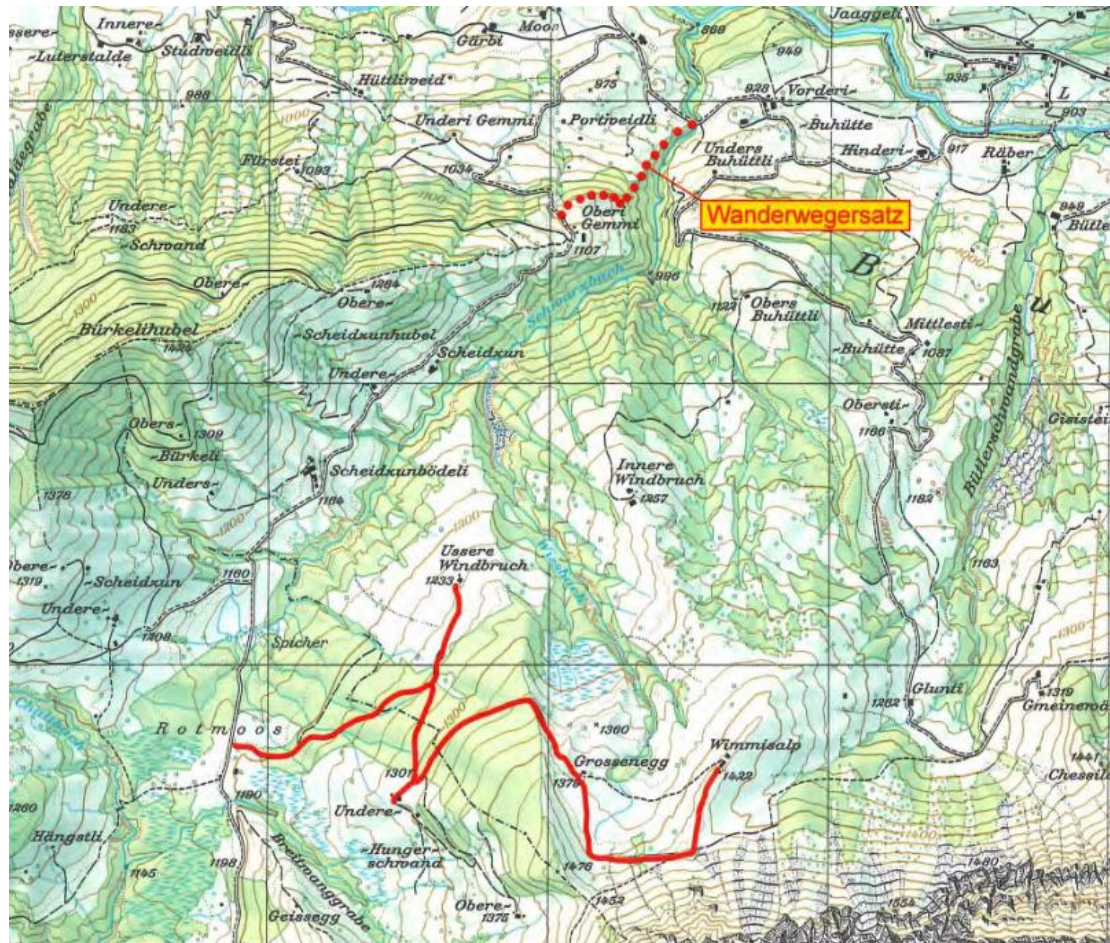


Abbildung 22 Verlauf Alpweg Rotmoos-Wimmisalp

Die Linienführung des Weges wurde grundsätzlich beibehalten. Durch geringfügige Anpassungen wurde ein maximales Längsgefälle von 16% erreicht. Auf rund 47 % der insgesamt 3.5 km langen Weganlage wurde der heutige Kiesweg auf 3 m verbreitert. 53 % der restlichen Weganlage wurde ab einem Gefälle von 12 % mit einem vollflächigen Belag versehen.

Kennzahlen

- Länge der Strasse: 3458m
- Kosten: 1.61 Mio. CHF wovon Bundesbeitrag 0.58 Mio. CHF
- Bauzeit: 2015 – 2018

Ersatzmassnahmen

- Optimierung der Entwässerung der Strassen
- Zusätzliche Verträge für BFF
- Erstellung eines Amphibienweihers

Entwicklung der Indikatoren im Projektperimeter (Gemeinde Schangnau)

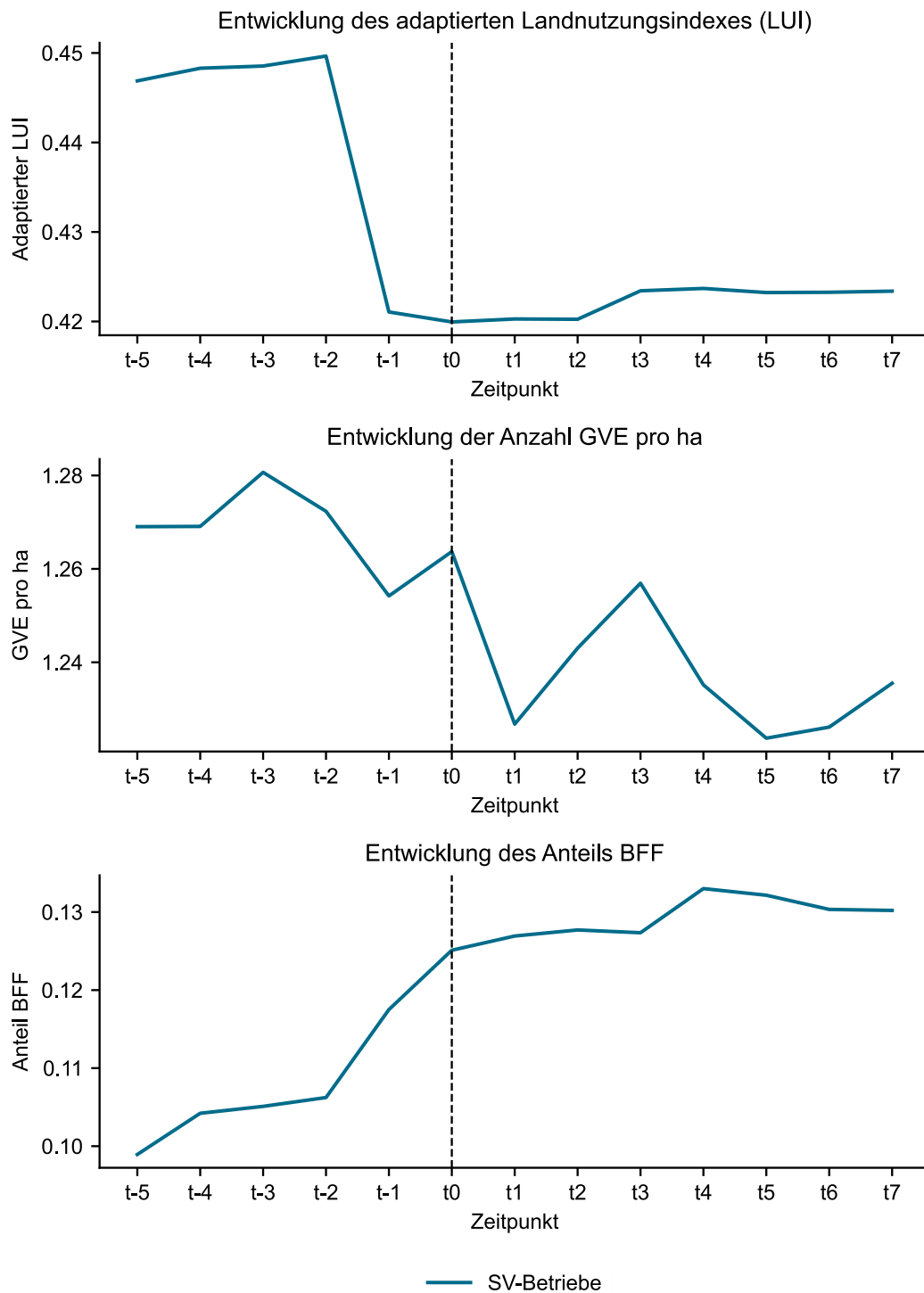


Abbildung 23 Entwicklung der drei Indikatoren für die Betriebe in der Gemeinde Schangnau vor und nach Zusicherung des Wegebauprojekts.

A-4.3 Sanierung/Ausbau Weg Ofen Eggerberg

Das Projekt umfasste einen Ausbau und eine leichte Verbreiterung des bereits bestehenden Fahrweges vom Gebiet Ofen bis Eggberge. An besonders steilen Stellen wurde eine neue Linienführung angelegt. Der Weg wurde als Naturweg ausgeführt (Verzicht auf einen Hartbelag). Nach Sanierung beträgt die Länge ca. 2.6 km, die Wegbreite 2.9 m.

Kennzahlen

- Länge der Strasse: 2'600 m Neubau
- Kosten: 1.5 Mio. CHF, wovon der Bund 0.5 Mio. CHF finanzierte
- Bauzeit: 2010–2017

Im Zuge des Wegebbaus verloren gegangene Lebensräume

- Wald: 890 m²
- Offenes Land: 1'045 m²
- Der Weg durchschneidet einen Trockenstandort von nationaler Bedeutung

Ersatzmassnahmen

- Optimierung des Verlaufs des Weges hin zu artenärmeren Standorten
- Rückbau ungenutzter Wege
- Optimierung der Entwässerung

A-4.4 Bewässerungsprojekt Beregnungsanlage Oberems

In dem Projekt wurden innerhalb des Perimeters von 66 ha von der traditionellen Berieselung (Hangbewässerung) auf Mittelstarkregner umgestellt. Das Land wird bewirtschaftet von zwei hauptberuflichen und sechs nebenberuflichen Landwirt:innen. Diese haben in den letzten Jahren damit begonnen, das Land mit Kleinregnern oder gar nicht mehr zu bewässern. Dies führt jedoch dazu, dass unter Umständen kein zweiter Schnitt gemäht werden kann. Ohne Bewässerung wurde es als wahrscheinlich angesehen, dass die Wiesen nicht mehr gemäht sondern – ausser in Gunstlagen – nur noch beweidet werden. Um dem entgegenzuwirken, wurde ein Netz aus Leitungen vergraben, um Sprinkler mit Wasser zu versorgen (vgl. Abbildung 24).

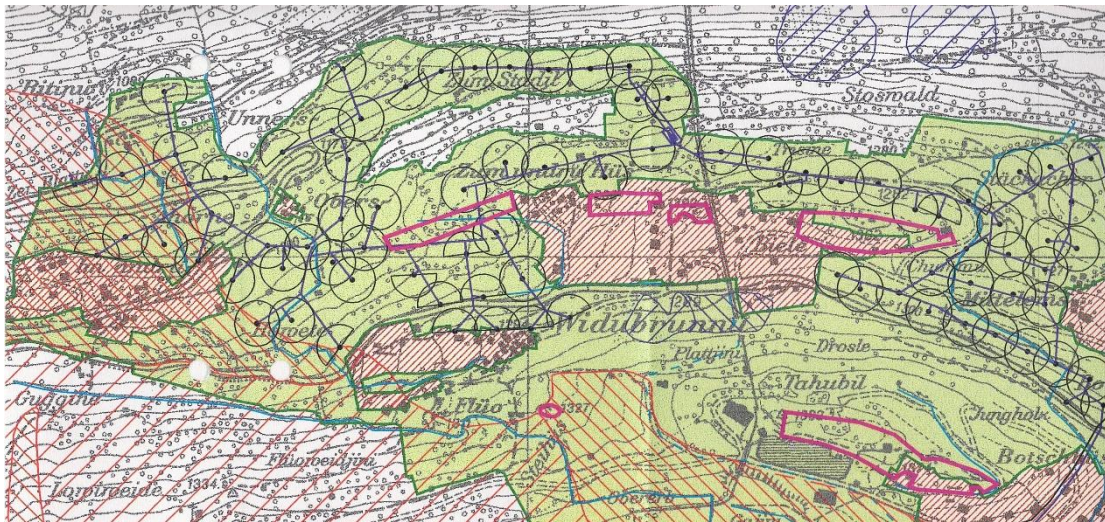


Abbildung 24 Projektplan Wiesenbewässerung Oberems

Im Rahmen der Projektierung wurde eine Vegetationsaufnahme durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass sich im Beregnungsperimeter vor allem Bergfettwiesen und Halbfettwiesen befinden. Die wertvollen Trockenrasen befinden sich mehrheitlich in nicht berieselten/bewässerten Bauzonen oder Weideflächen. Das begleitende Ingenieurbüro sah es als unwahrscheinlich an, dass sich eine Nutzungsintensivierung auf den Pflanzenbestand auswirkt. Dies, weil Flächen mit flachgründigen oder vernässten Böden, welche Zeigerarten für trockene oder feuchte Standorte aufwiesen mit dem Projekt nicht bewässert werden.

Entwicklung der Indikatoren im Projektperimeter (Gemeinde)

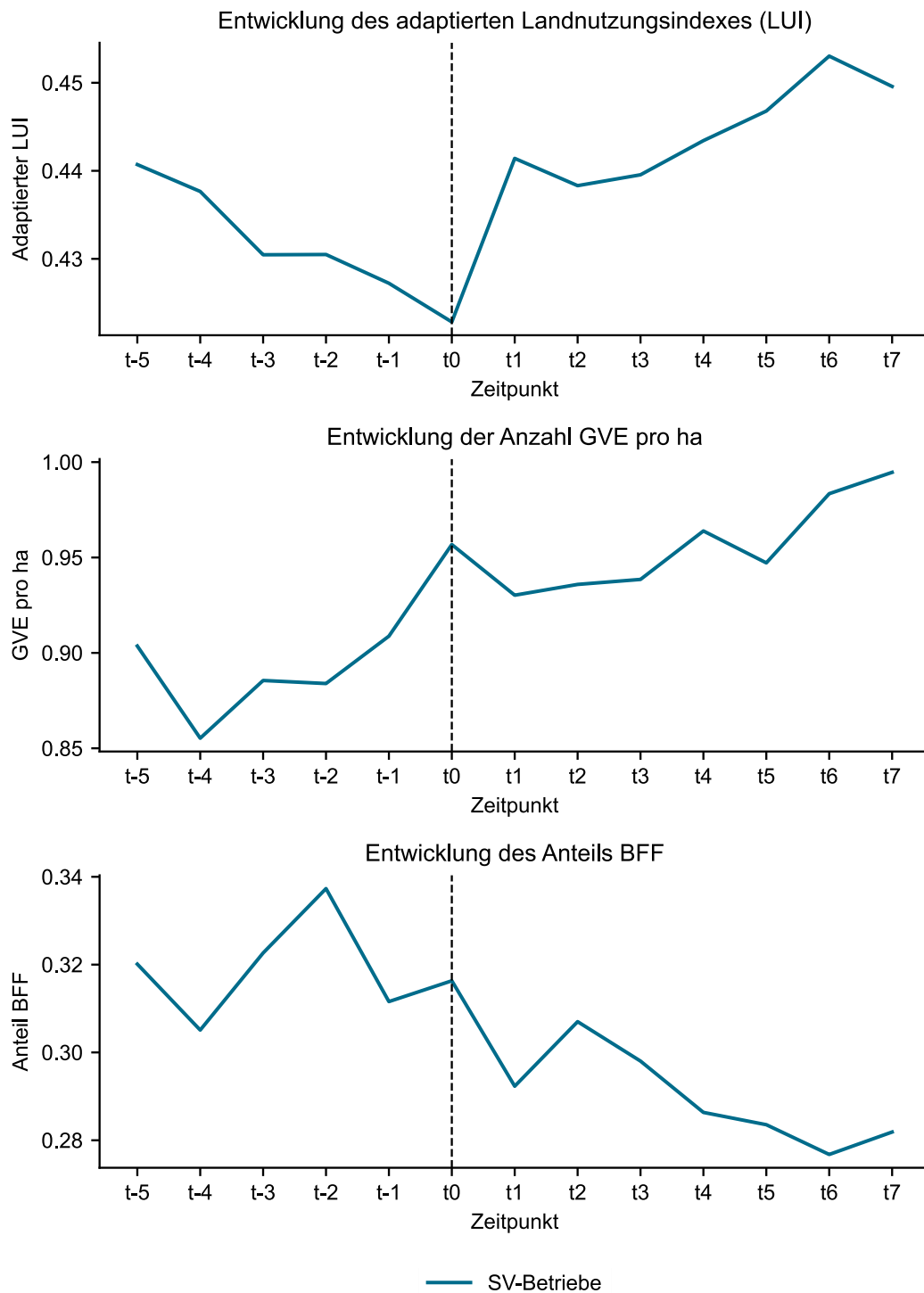


Abbildung 25 Entwicklung der drei Indikatoren für die Betriebe in der Gemeinde Oberems vor und nach Zusi-
cherung des Wiesenbewässerungsprojekts.

A-4.5 Bewässerungsprojekt Ftan

In der Fraktion Ftan der Gemeinde Scuol wird aktuell eine Gesamtmelioration durchgeführt. Als eine der letzten Arbeiten soll die Bewässerung realisiert werden, welche bereits im Auflageprojekt der Gesamtmelioration im Jahr 1992 thematisiert wurde. Das Bewässerungsprojekt wurde im Laufe der Realisierung der Gesamtmelioration mehrfach grundlegend überarbeitet. Das Ziel war, das Projekt weiter zu optimieren ohne dabei bereits akzeptierte Teilprojekte (insbesondere die Bewässerungsflächen) zu verändern. Im letzten Schritt wurden sämtliche Bewässerungsflächen nochmals an die aktuellsten Daten der Biotope in Ftan angepasst und sämtliche Konfliktstellen, soweit diese nicht bereits im Bericht 2015 vorhanden und akzeptiert waren, bereinigt. Aufgrund dieser letzten Anpassung beträgt die Fläche des Bewässerungsperimeters heute rund 85 ha. Das Bewässerungssystem sieht vor, das Gebiet mit Schlauchberegnern zu bewässern. Dabei werden die Hauptleitungen unterirdisch verlegt und an geeigneten Standorten an Hydranten angebracht. Das Material ist zum Teil bereits vorhanden und soll von den Landwirt:innen selbst oder in Arbeitsgemeinschaften gehalten werden. Die Ausdehnung des Projekts ist in Abbildung 26 dargestellt.

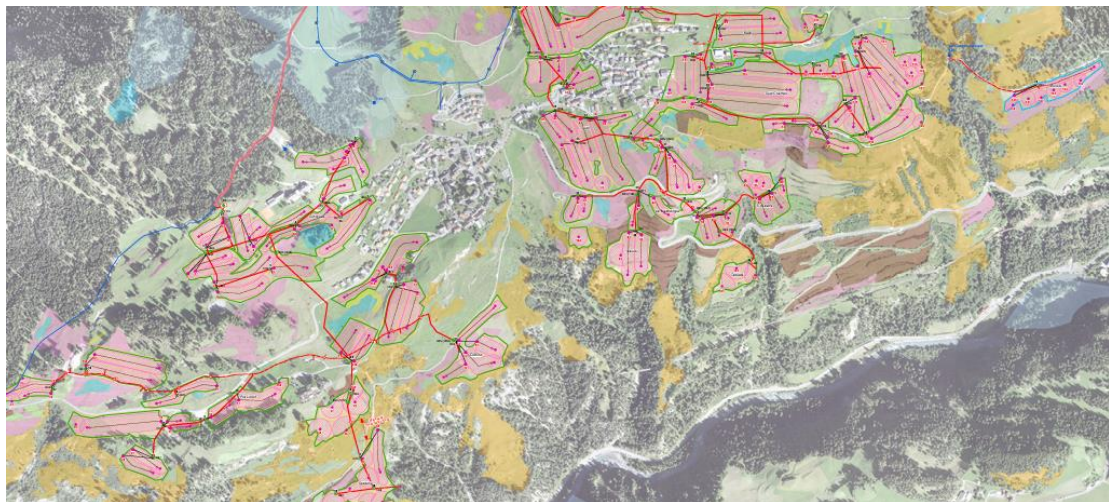


Abbildung 26 Ausdehnung projektierte Bewässerungsanlagen in Ftan

Für das Projekt wird mit Kosten in der Höhe von 1.8 Mio. CHF gerechnet, davon trägt der Bund 47 %.

A-4.6 Gesamtmelioration Schupfart

Die Gesamtmelioration Schupfart umfasste das gesamte Gebiet der Gemeinde Schupfart. Gründe für die Gesamtmelioration waren die kleinen und unförmigen und nicht vermessenen Parzellen, welche die Bewirtschaftung erschwerten sowie das Wegnetz, welches in einem schlechten Zustand war. Das Projekt wurde 1994 gestartet und dauerte bis 2013, wobei die Genehmigung für die Durchführung 2001 erteilt wurde. Das Projekt umfasste 403 ha offene Flur. In dieser wurde die Anzahl Parzellen reduziert von 1'396 auf 403, was deren Bewirtschaftung erleichterte. Die Kosten für die Ausführung betrugen (inkl. Wald) 7.9 Mio. CHF, wovon der Bund 2.3 Mio. CHF übernahm.



Abbildung 27 Blick auf den Perimeter der Gesamtmelioration Schupfart

Um die ökologischen Nachteile der Melioration auszugleichen wurden sieben Weiher bzw. Tümpel erschaffen und drei Bäche ausgedolt. Ebenfalls wurde versucht, mit der Pflanzung von Niederhecken naturnahe Korridore zwischen Waldgebieten zu schaffen. Im Rahmen des Landschaftsentwicklungskonzepts wurden zudem die Standorte der Biodiversitätsförderflächen nach der Güterzusammenlegung festgelegt. Mit den getroffenen ökologischen Begleitmassnahmen konnte die «Umweltverträglichkeit» des Projekts gesichert werden.

Entwicklung der Indikatoren im Projektperimeter (Gemeinde)

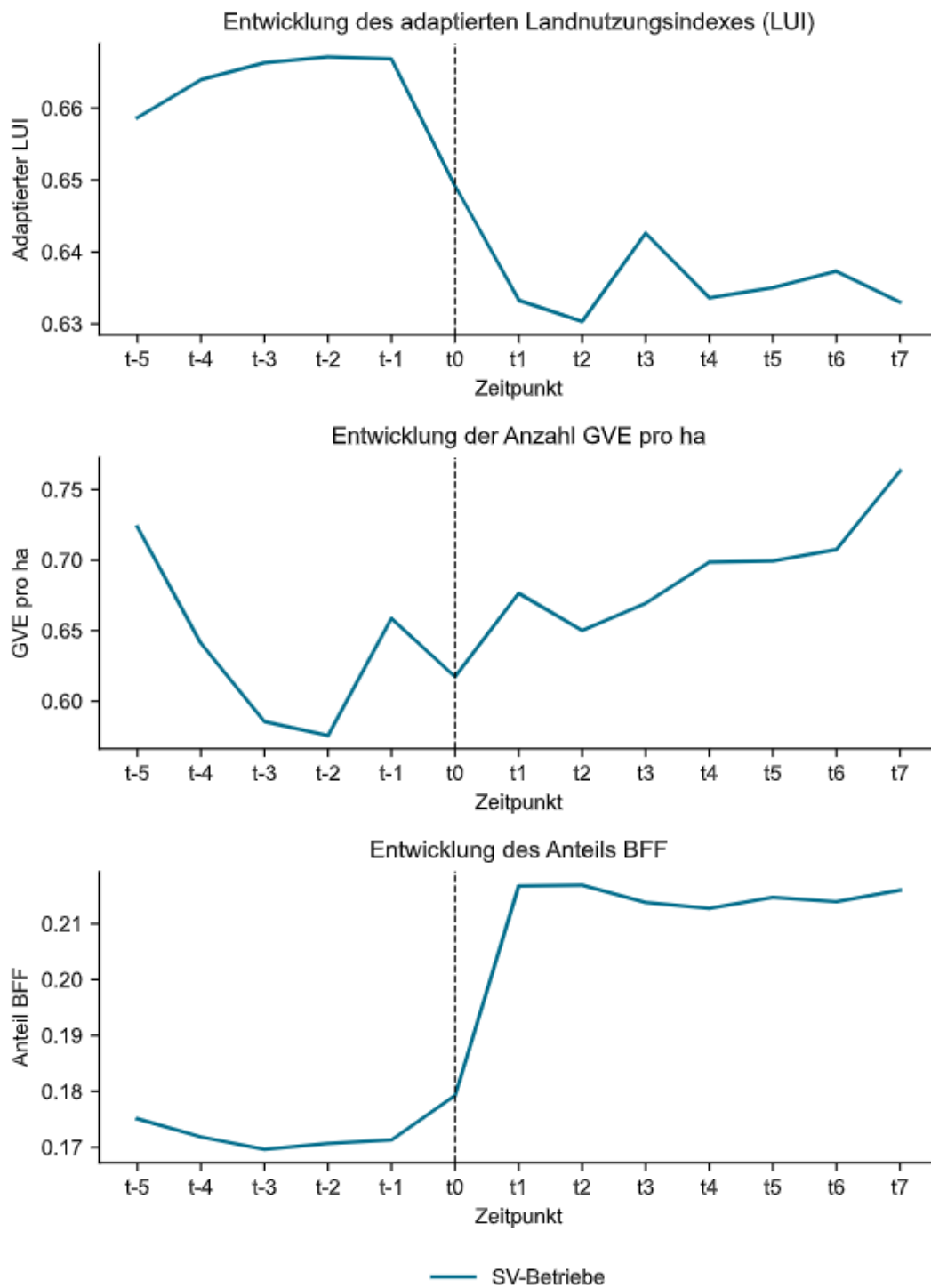


Abbildung 28 Entwicklung der drei Indikatoren für die Betriebe in der Gemeinde Schupfart vor und nach Grundsatzverfügung der Gesamtmelioration.

A-4.7 Gesamtmelioration Avers

Die Planung für die Gesamtmelioration Avers wurde gestartet 2008. Sie umfasst ein Beizugsgebiet von 1'070 ha, wovon 388 ha landwirtschaftliche Nutzfläche betreffen. Diese werden von dreizehn Betrieben bewirtschaftet, welche alle im Haupterwerb geführt werden. Die Betriebe betreiben hauptsächlich Mutterkuhhaltung, Jungviehaufzucht und Rindermast. Aufgrund der Höhenlage (1700 – 2400 m ü. M.) ist die Nutzung der Wiesen extensiv mit maximal zwei Schnitten in den Gunstlagen und 0.5 respektive 0.33 (ein Schnitt alle 2 bis 3 Jahre) bis 1 Schnitt an den Talflanken. Im Rahmen der Gesamtmelioration sollte die Anzahl der Parzellen von 1'547 auf 550 reduziert und die Erschliessung wesentlich verbessert werden. Die Kosten der Gesamtmelioration wurden 2011 auf 21 Mio. CHF veranschlagt, wovon der Bund 47 % der Kosten übernimmt. Über 90 % der Mittel werden für den Wegebau benötigt, insbesondere den Bau von 11.6 km Spurwegen. Die Melioration ist aktuell noch in der Umsetzung.



Abbildung 29 Gesamtmelioration Avers Vergleich alter Bestand (schwarz umrandete Parzellen) mit neuem Bestand (rot umrandete Parzellen)

Die Gesamtmelioration Avers wurde von Beginn an von einem auf die Ökologie spezialisierten Ingenieurbüro begleitet. Dieses Büro war nicht nur für die Begleitung der Gesamtmelioration zuständig, sondern erarbeitete parallel dazu auch ein Vernetzungsprojekt. Die Biodiversität wurde bei der Umsetzung der Gesamtmelioration insbesondere durch den Strassenbau tangiert, da die neuen Wege teilweise durch Trockenwiesen führten. Anhand von Kompromissen wurde versucht, die negativen Auswirkungen auf diese Flächen möglichst gering zu halten. Dazu wurden vor allem direkte Wege gebaut, welche dafür teilweise Steigungen von über 30 % aufweisen. Weiter wurden im Rahmen der Gesamtmelioration Entstehungszonen definiert, in welchen Steine gesammelt und zu Haufen geschichtet

wurden. Diese Massnahme beschränkte sich jedoch auf Parzellen im Talboden, welche nicht in einem Inventar aufgeführt sind.

Um die Auswirkungen auf die Biodiversität tief zu halten, wurde jedes Bauwerk bilanziert und es mussten adäquate Ausgleichsmassnahmen ergriffen werden. Massnahmen zur Kompensation sind zum Beispiel der Bau von Trockenmauern oder die Aufwertung von Inventarflächen.

Mit Blick auf die Bewirtschaftung sind die beteiligten Landwirt:innen der Meinung, dass die Gesamtmelioration eher Vor- als Nachteile mit sich brachte. Dank der Erschliessung werden die sehr mageren Trockenwiesen an den Talflanken wieder bewirtschaftet und damit die Sträucher zurückgedrängt. Die Bewirtschaftung dieser Flächen war in den letzten Jahren teilweise aufgegeben worden, da das benötigte Personal dazu fehlte. Dank der Bewirtschaftung können sich die früheren Pflanzengesellschaften wieder bilden. Um die extensive Nutzung dieser Wiesen auch in der Zukunft sicherzustellen, wird diese nach Abschluss der Gesamtmelioration im Grundbuch vermerkt.

Im Talboden erlauben die grösseren Parzellen eine gleichmässige Verteilung des Hofdüngers, was zu einem optimierten Pflanzenbestand führte. Es wurde auch angemerkt, dass die grösseren Parzellen nicht zwingend grössere Nutzungseinheiten zur Folge hatten. Vielmehr scheinen Mosaiklandschaften für die Landwirt:innen durchaus opportun, was mit der Förderung der BFF durch den Bund bzw. dem Vernetzungsprojekt zusammenhängt.

A-4.8 Gesamtmelioration Hinterrhein

Am 20. August 2010 hat die Gemeindeversammlung der Gemeinde Hinterrhein die Durchführung der Gesamtmelioration über das parzellierte Landwirtschaftsgebiet angeordnet. Gemäss Auflageprojekt umfasst das Beizugsgebiet der Gesamtmelioration Hinterrhein eine Fläche von 396 ha und beinhaltet rund 500 Parzellen. Im Laufe der Umsetzung des Projekts kam es zu drei Erweiterungen des Beizugsgebiets und damit einer Vergrösserung der meliorierten Fläche auf 434 ha.

Auslöser für die Gesamtmelioration Hinterrhein war die stark sanierungsbedürftige landwirtschaftliche Erschliessung. Diese war nicht mehr zeitgemäss und barg für die Benutzer:innen infolge Steilheit, zu kleiner Fahrbahnbreite und ungleichmässiger Längsneigung ein grosses Gefahrenpotenzial. Weiter lag eine stark zerstückelte und heterogen verteilte Parzellierung vor. Die Neuzuteilung wurde von 2018 bis 2020 erarbeitet und 2021 vollzogen. Die Gesamtkosten für die Gesamtmelioration betrugen 8.8 Mio. CHF. Als «Bonus» konnte im Rahmen der Gesamtmelioration auch die A13 verlegt werden, was das Dorf Hinterrhein aufwertete.

A-5 Erläuterungen zu den Interviews

A-5.1 Interviews zu den Ökonomiegebäuden

Es wurden insgesamt fünf Leitfadengestütztes Telefoninterviews mit fünf Betriebsleitenden geführt. Die Betriebe wurden anhand der Entwicklung gewisser Strukturmerkmale ausgewählt, um ein möglichst diverses Set an Motiven für den Stallbau zu erhalten. Die geführten Interviews sollen eine Übersicht über mögliche Motive und betriebliche Anpassungen im Zuge des Stallbaus beschreiben. Die Interviews haben somit keinesfalls repräsentativen Charakter. Aus Gründen des Datenschutzes werden die Betriebe lediglich in anonymisierter Form kurz umschrieben:

- Betrieb A: Kleinerer Milchviehbetrieb im Kanton Luzern
- Betrieb B: Mittlerer Betrieb mit Milchschaften
- Betrieb C: Grösserer Milchviehbetrieb im Kanton Freiburg
- Betrieb D: Mittlerer Aufzuchtbetrieb im Kanton Schwyz
- Betrieb E: Mittlerer Milchviehbetrieb im Kanton Freiburg

A-5.2 Interviews zu Zusatzleistungen

- Kanton Aargau: Marcel Voser, Leiter Strukturverbesserung
- Kanton Uri: Anderhalden Eugen, Projektleiter Tiefbau
- Kanton Wallis: Martin Bellwald, Kreisingenieur, Tiefbau. Amt für Strukturverbesserung zuständig für Oberwallis

Beurteilungskriterien	Aargau	Uri	Wallis
Die Objektivität der Beurteilungskriterien bezüglich Bemessung Beitragssatz ist unzureichend	Zustimmung	Vermutlich ja	Zustimmung
	Den Interview-Partner:innen fehlen klare praxisnahe Leitlinien, die festlegen, für welche Projekte, welche Zusatzleistungsansätze beantragt werden können. Die Ausdehnungskriterien, welche die ein bis dreiprozentigen Zuschläge festlegen, sind aus Sicht der Befragten wenig objektivierbar. Zwar wird dies mit der erneuten Strukturverbesserungsverordnung besser erläutert, dennoch besteht die Vermutung, dass über die Kantone hinweg unterschiedliche Praktiken zur Anwendung kommen.		
Zusätzlichkeit und Abgrenzung von Ausgleichsleistungen	Einerseits variieren die zu erbringenden Ausgleichsmassnahmen je nach Projekt, andererseits sind die Zusatzleistungen zu wenig eindeutig, um hierzu eine klare Aussage machen zu können.	Keine Erfahrung	Mit den Zusatzleistungen wird teilweise versucht, mit möglichst wenig Aufwendungen eine zusätzliche Beitragserhöhung zu erreichen. Keine Konflikte, aber unklar, ob pflichtige Ausgleichsmassnahmen auch als Zusatzleistungen angemeldet werden dürfen.
	Die Abgrenzung von zu erbringenden Ausgleichsleistungen gestaltet sich schwierig. Zudem scheint unklar, ob hier überhaupt eine Abgrenzung nötig ist.		

Beurteilungskriterien	Aargau	Uri	Wallis
Zu geringe Beitragssätze verhindern Umsetzung	Nein	Keine Aussage möglich	Nein
	Insgesamt wird die prozentuelle Beitragshöhe der Zusatzleistungen als ausreichend bis attraktiv bewertet. Gerade im Kontext von grösseren Projekten würden die Zusatzbeiträge einiges ermöglichen.		
Fördert eher die Umsetzung isolierter statt vernetzter Massnahmen	Nein	Keine Aussage möglich	Tendenziell ja
	Dies hängt vom Strukturverbesserungsprojekt ab, z. B. werden im Rahmen von Gesamtmeliorationen eher vernetzte Massnahmen umgesetzt, während bei weniger umfangreichen Projekten wie der strukturellen Aufwertung eines Rebbaus oder der Modernisierung einer Bewässerung eher isolierte Massnahmen zur Anwendung kommen.		
Maximierung des agronomischen und monetären Nutzens	Kaum	Keine Aussage möglich	Kaum
	Zusatzleistungen spielen in der Planung von Strukturverbesserungsprojekten insgesamt eine untergeordnete Rolle. Viel eher wird zum Schluss eines Projektes abgeklärt, ob allenfalls auch Leistungen erbracht wurden, für die Zusatzleistungen beantragt werden können.		
Massnahmen-Ziel-Konformität	Die Zusatzleistungen können grundsätzlich auch als Co-Massnahmentyp der Strukturverbesserungsmassnahmen gesehen werden. Sie sind zwar punkt Beitragsvolumen vom Hauptprojekt abhängig, ihre Umsetzung ist allerdings nicht pflichtig und somit besteht eine gewisse Unabhängigkeit. Die Koppelung der Zusatzleistungen an die Projektbeiträge wurden nicht als hinderlich für die Wirksamkeit der Massnahmen erachtet.		

Tabelle 39 Übersicht zur Validierung der hypothesierten Wirkungszusammenhänge betreffend Umsetzung und Wirksamkeit der Zusatzleistungen.

A-5.3 Interviews zu den Umweltmassnahmen im Bereich Ammoniak

- Graubünden: Gion Michel, landwirtschaftlicher Berater im Kanton Graubünden
- Thurgau: Kilian Appert, Berater Milchproduktion Arenenberg; Martin Weidemann, Geschäftsführer der Thurgauer landwirtschaftliche Kreditkasse; Roland Heuberger, Stv. Geschäftsführer der Thurgauer landwirtschaftliche Kreditkasse.

Inhalt	Graubünden	Thurgau
Umsetzung Erhöhter Fresstand und Mistschieber	Grundsätzlich nur für Milchkühe geeignet. Stufengefälle ist eigentlich Standard, die erhöhten und abgetrennten Fresstände werden aber nur selten umgesetzt (z.B. nicht in der Mutterkuhhaltung)	Erhöhter Fresstand wird immer umgesetzt, da pflichtig im Rahmen eines bewilligungspflichtigen Stallbaus
Umsetzung Laufgänge mit Harnsammlerinne und Quergefälle	Es gibt sehr wenige Umsetzungen	Quergefälle eher selten: 1–2 Fälle pro Jahr
Umsetzung Abdeckung von bestehenden Güllelager	Güllelager wird als Pflichtbestimmungen umgesetzt und immer noch finanziell gefördert. Vollzug erfolgt durch andere Kantonsstelle	Grosse Nachfrage da immer noch Beitragsberechtigt: 30–40 Beiträge rund 20 Gesuch im Jahr 2022 bewilligt.
Abluftreinigungsanlagen zur Ammoniakreduktion	Keine Umsetzung	Wird umgesetzt, insbesondere bei Schweineställen häufiger nachgefragt, auch für einen Kuhstall bereits realisiert

Inhalt	Graubünden	Thurgau
Anlagen zur Gülle-säuerung	Keine Umsetzung	Keine Umsetzung
Treiber der Umset-zung	Individuelle Präferenzen	– Massnahmenplan Ammo-niak des Kantons Thurgau – Planungsbüros und deren Präferenzen
Hindernisse für die Umsetzung	– Wissenstand Betriebsleiter:innen sowie ein Mangel an Anschauungsbeispielen – Umsetzung zu kostenintensiv – Keine weiteren kantonalen Anreize oder Verpflichtung durch Massnahmenpläne oder Vollzug der Luftreinhaltung	– Im Bereich der Laufgänge werden aus Tierwohlüberle-gungen andere Lösungen bevorzugt – In Einzelfällen wurden Bau-gesuch mit Reduktionsmas-snahmen nicht bewilligt.
Einschätzung Wirk-samkeit	Die ungefähren Reduktionspotenziale der Massnah-men sind die folgenden: – Fressstände 10 % – Harnsammelrinne 20 % – Güllelager Schwimmfolie 40-60 % Güllesäuerung und Handhabung sehr grosse Poten-tial, aber schwierig und teuer in der Umsetzung. Schliesslich gilt es festzuhalten, dass moderne Ställe gegenüber Anbindeställen die Weidehaltung vor allem auch aus arbeitstechnischen Gründen fördern, was als bedeutendster Beitrag zur Ammoniakreduktion gilt. Im Kanton sind Critical loads stellenweise überschrit-ten. Die Wirkung der Massnahmen wird insgesamt für die Berglandwirtschaft und den Kanton als gerin-ger eingeschätzt als in Kantonen mit intensiverer Tierhaltung.	– Reduktionspotenziale für die Emissionsstufe sind be-kannt – Standort wird insgesamt als ebenso wichtig Faktor an-gesehen – Weitere Massnahmen soll-ten ebenfalls über SVV ge-fördert werden

Tabelle 40 Vergleich der Einschätzung der Umsetzung und Wirksamkeit von im Rahmen der Strukturver-besserung geförderter Massnahmen zur Ammoniakreduktion.

A-5.4 Interviews zu den Umweltmassnahmen im Bereich Pflanzenschutzmittel

- Bern: Thomas Steiner, Fachspezialist Fachstelle Pflanzenschutz
- Neuenburg: Jeanrichard Nicolas, Leiter Strukturverbesserung
- Schaffhausen: Adler Irene, Strukturverbesserungen und Bodenrecht; Wittwer Jürg Strukturverbesserung und Bodenrecht

Inhalt	Bern	Neuenburg	Schaffhausen
Umsetzung	Schnelle und flächendeckende Umsetzung.	Erst kürzlich begonnen mit der Umsetzung	Schnelle und flächendeckende Umsetzung
Treiber der Umsetzung	– Ressourcenprojekt Pflanzenschutz – Anreize über das Ressourcenprojekt – Infoveranstaltung	– Zielplan und Informationsveranstaltungen	– Intensivierte Gewässerschutzkontrolle – Niederschwellige Massnahme – Kostenteilung – Infoveranstaltung
Wirksamkeit	Gross: Messbar in den drei wichtigsten ARAs und in bestimmten Fließgewässern. Vermohte insbesondere in den Hotspots Wirkung zu entfalten	Massnahme wird insgesamt als wirksam und dringlich bewertet	Keine konkreten Messdaten bekannt oder vorhanden. Wirkung wird aber als erheblich eingeschätzt
Gründe für Wirksamkeit	Besonders in Regionen mit zuvor erhöhten PSM-Einträgen konnten diese reduziert werden.	Insbesondere in Weinbauregionen kann die Massnahme erhöhte Wirkung erzielen	Umsetzung flächendeckend erfolgt.

Tabelle 41 Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den Interviews mit den kantonalen Verantwortlichen zu den Umweltmassnahmen im Bereich Pflanzenschutzmittel.