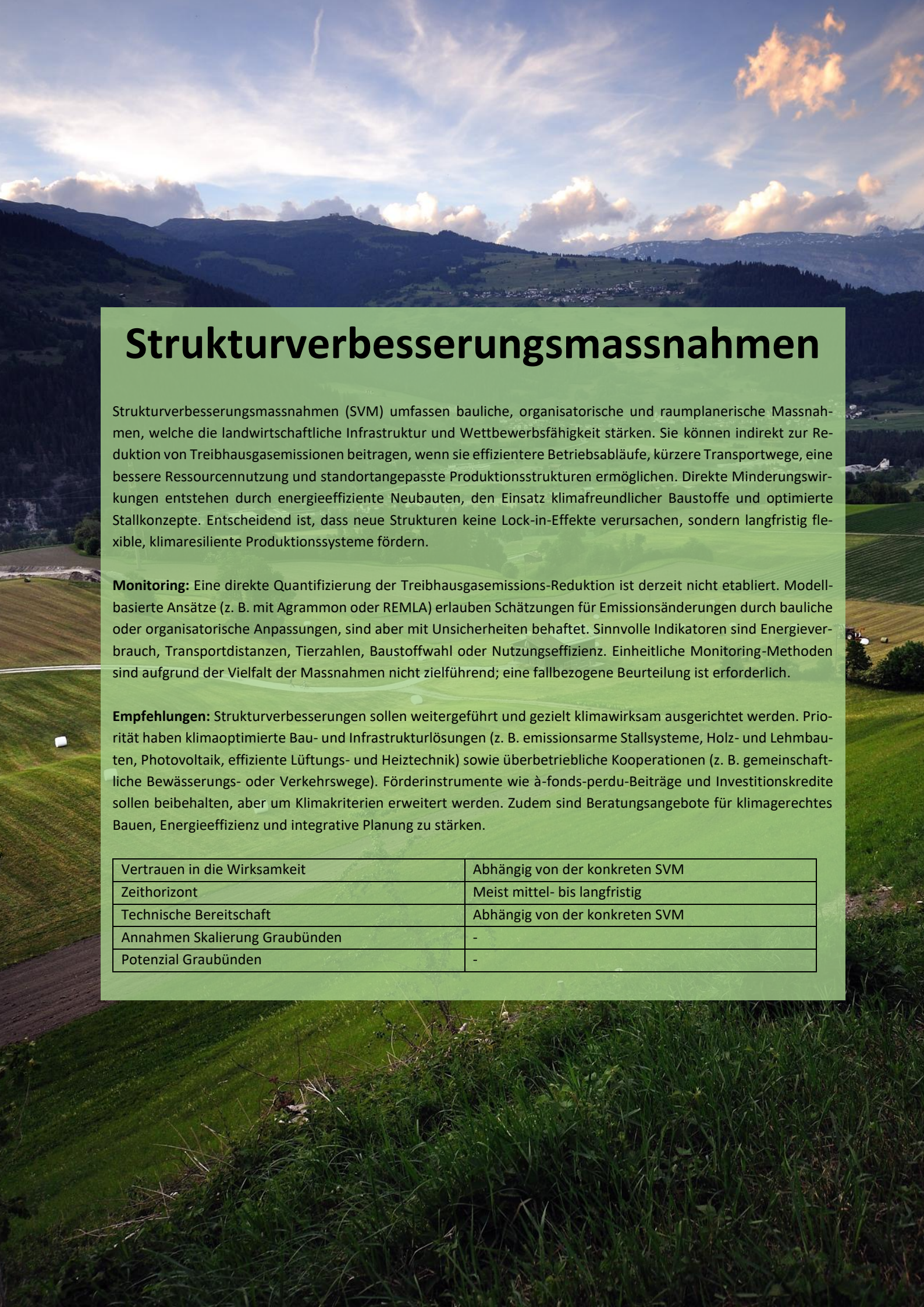

Strukturverbesserungsmassnahmen

Strukturverbesserungsmassnahmen (SVM) umfassen bauliche, organisatorische und raumplanerische Massnahmen, welche die landwirtschaftliche Infrastruktur und Wettbewerbsfähigkeit stärken. Sie können indirekt zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen, wenn sie effizientere Betriebsabläufe, kürzere Transportwege, eine bessere Ressourcennutzung und standortangepasste Produktionsstrukturen ermöglichen. Direkte Minderungswirkungen entstehen durch energieeffiziente Neubauten, den Einsatz klimafreundlicher Baustoffe und optimierte Stallkonzepte. Entscheidend ist, dass neue Strukturen keine Lock-in-Effekte verursachen, sondern langfristig flexible, klimaresiliente Produktionssysteme fördern.

Monitoring: Eine direkte Quantifizierung der Treibhausgasemissions-Reduktion ist derzeit nicht etabliert. Modellbasierte Ansätze (z. B. mit Agrammon oder REMLA) erlauben Schätzungen für Emissionsänderungen durch bauliche oder organisatorische Anpassungen, sind aber mit Unsicherheiten behaftet. Sinnvolle Indikatoren sind Energieverbrauch, Transportdistanzen, Tierzahlen, Baustoffwahl oder Nutzungseffizienz. Einheitliche Monitoring-Methoden sind aufgrund der Vielfalt der Massnahmen nicht zielführend; eine fallbezogene Beurteilung ist erforderlich.

Empfehlungen: Strukturverbesserungen sollen weitergeführt und gezielt klimawirksam ausgerichtet werden. Priorität haben klimaoptimierte Bau- und Infrastrukturlösungen (z. B. emissionsarme Stallsysteme, Holz- und Lehmbauten, Photovoltaik, effiziente Lüftungs- und Heiztechnik) sowie überbetriebliche Kooperationen (z. B. gemeinschaftliche Bewässerungs- oder Verkehrswege). Förderinstrumente wie à-fonds-perdu-Beiträge und Investitionskredite sollen beibehalten, aber um Klimakriterien erweitert werden. Zudem sind Beratungsangebote für klimagerechtes Bauen, Energieeffizienz und integrative Planung zu stärken.

Vertrauen in die Wirksamkeit	Abhängig von der konkreten SVM
Zeithorizont	Meist mittel- bis langfristig
Technische Bereitschaft	Abhängig von der konkreten SVM
Annahmen Skalierung Graubünden	-
Potenzial Graubünden	-

Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden

Inhalt

1 Emissionsprozesse 1

2 Technisches Potenzial 1

2.1 Wirkungsmechanismus der Minderungsmassnahme 1

2.2 Technisches Potenzial der Minderungsmassnahme 6

2.3 Vertrauen in die Wirksamkeit 6

3 Systembetrachtung 7

3.1 Synergien 7

3.2 Limitierungen, Zielhierarchien 7

3.3 Kostenbetrachtungen 8

4 Überlegungen zum umsetzbaren Potential Kanton Graubünden 9

4.1 Erfahrungen aus den Pilotprojekten 9

5 Förderung und Überwachung 12

5.1 Monitoring, Reporting and Verification 12

5.2 Existierende und mögliche weitere Förderprogramme und Instrumente 12

6 Fazit und Empfehlung 12

7 Literatur 14

Impressum

Copyright:	Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden, Cazis 2026
Autor:innen:	S. Huber, G. Giuliani (Flury & Giuliani GmbH)
Fotos:	Bilderarchiv Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden oder angegeben
Datum:	Juni 2026

FLURY & GIULIANI

1 Emissionsprozesse

Nicht nachhaltige Strukturen und veraltete Infrastrukturen sind eine bedeutende Quelle für Treibhausgas (THG)-Emissionen in der Landwirtschaft:

- **Lock-in Effekte:** Entscheidungen über Produktionssysteme sind langfristig angelegt und häufig mit hohen Investitionen verbunden. Viele Betriebe haben deswegen Schwierigkeiten, auf effizientere und umweltfreundlichere Alternativen umzusteigen, insbesondere wenn erst kürzlich in teure Infrastruktur investiert wurde. Dadurch bleiben ineffiziente Praktiken und Systeme oft über Jahre bestehen – selbst dann, wenn Betriebsleiter:innen grundsätzlich offen für nachhaltigere Optionen wären.
- **Nicht standortangepasste Infrastruktur und Produktionsausrichtung**: Besonders negativ in Bezug auf die Klimawirkung ist es, wenn Produktionssysteme erhalten werden, die nicht an die natürlichen Standortbedingungen angepasst sind. Werden etwa die Bodenbeschaffenheit, Wasserverfügbarkeit oder Grundfutterbasis unzureichend berücksichtigt, führt die landwirtschaftliche Produktion zu einem hohen Ausstoss an THG-Emissionen. So begünstigen übermässige Düngereinsätze auf ungeeigneten Böden, standortunabhängige Produktionsformen oder zu hohe Viehdichten die Emission von Lachgas und Methan.
- **Nutzung veralteter Infrastrukturen**: Auch in grundsätzlich standortangepassten Systemen können Lock-in-Effekte entstehen – etwa wenn bereits bei der Investition veraltete Techniken angeschafft werden oder wenn sich technologische Entwicklungen schneller vollziehen, als bestehende Anlagen amortisiert sind. Dies führt langfristig nicht nur zu höheren THG-Emissionen, sondern auch zu erheblichen ökonomischen Ineffizienzen. Beispiele hierfür sind schlecht isolierte Gebäude oder ineffiziente Heizsysteme, die zu einem unnötig hohen Energieverbrauch führen, veraltete landwirtschaftliche Maschinen mit hohem Treibstoffverbrauch und geringer Energieeffizienz, oder alte Ställe und Hofdüngerlagersysteme, die bedeutende Quellen für Ammoniak, Methan und Lachgas sind.
- **Baustoffe und Bauweise:** Viele landwirtschaftliche Gebäude bestehen aus Beton und Zement, deren Herstellung äusserst energieintensiv ist. Bei der Produktion von Zement wird durch chemische Prozesse und dem Einsatz fossiler Brennstoffe Kohlendioxid freigesetzt. Zudem erfordert der Transport schwerer Baustoffe Treibstoffe, deren Verbrennung weitere THG-Emissionen verursacht (vgl. «Ratgeber Klimafreundlicher Stallbau», Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden, 2023).
- **Parzellenbezogene Faktoren:** In vielen landwirtschaftlichen Betrieben sind die bewirtschafteten Flächen fragmentiert. Dies führt zu langen Transportwegen für Maschinen, Futter und Ernteprodukten, wodurch mehr Treibstoff verbraucht, und THG-Emissionen verursacht werden.

2 Technisches Potenzial

2.1 Wirkungsmechanismus der Minderungsmassnahme

Strukturverbesserungsmassnahmen sind eine Reihe von durch Bund und Kanton unterstützten Massnahmen im ländlichen Tiefbau, im landwirtschaftlichen Hochbau sowie zur Neuordnung des Grundeigentums und der Pachtverhältnisse. Sie haben zum Ziel, die landwirtschaftlichen Infrastrukturen zu erhalten und zu verbessern, den ländlichen Raum weiterzuentwickeln und die diversen raumwirksamen Tätigkeiten zu koordinieren. Ausserdem sollen die Lebens- und Wirtschaftsbedingungen im ländlichen Raum verbessert und die Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe gestärkt werden. Aus Sicht der Behörden ist also die Reduktion von THG-Emissionen nicht das primäre Ziel des Förderinstrumentes.

Auch aus Sicht der Betriebe sind Strukturverbesserungsmassnahmen oft vielseitig motiviert und der Klimaschutz (falls überhaupt) nur eines von mehreren Kriterien. Oft erreichen Infrastrukturen ein Alter, das eine Wiederinstandstellung, Sanierung, ein Ausbau oder Ersatz nötig macht. Ausserdem können auch ökonomische Faktoren, wie die Preisentwicklung auf Absatzmärkten oder soziale Faktoren, wie die Arbeitsbelastung oder persönliche Präferenzen

für Tiergattungen (z.B. Kleintiere) oder Produkte (z.B. Käse, Fleisch, Ackerkulturen), ausschlaggebend dafür sein, das Produktionssystem umzustellen und neue Infrastrukturen zu bauen.

Auch wenn die Reduktion von THG-Emissionen nicht das Hauptziel von Strukturverbesserungsmassnahmen ist, entfalten viele von ihnen tendenziell positive Effekte für den Klimaschutz oder stärken die Widerstandsfähigkeit der Betriebe gegenüber den Folgen des Klimawandels (**Tabelle 1**). Im Wesentlichen wirken Strukturverbesserungsmassnahmen über zwei Mechanismen:

- **Direkte Wirkung:** Sie tragen unmittelbar zur Reduktion von THG-Emissionen bei – etwa wenn durch eine bessere Erschliessung Transportwege verkürzt und dadurch weniger fossile Treibstoffe eingesetzt werden.
- **Indirekte Wirkung:** Sie sichern oder erhöhen die landwirtschaftliche Produktion. Bei gleichbleibenden Emissionen bedeutet dies im besten Fall eine höhere Produktivität und damit eine geringere Emissionsintensität (THG-Emissionen pro Produkteinheit). Zudem lassen sich so Verlagerungseffekte ins Ausland vermeiden, wo die Produktion unter Umständen mit höheren Emissionen verbunden wäre. Die indirekten Effekte können die direkten Wirkungen verstärken. Strukturverbesserungsmassnahmen, die vor allem der Klimaanpassung dienen, haben ebenfalls eine indirekte klimaschutzrelevante Komponente: Sie sichern die inländische Produktion und stabilisieren so das Verhältnis von Emissionen zu Erträgen.

Ob Strukturverbesserungsmassnahmen einen positiven Beitrag zum Klimaschutz leisten, hängt wesentlich von der Ausrichtung der Direktzahlungen ab. Sind diese darauf angelegt, ökologische Leistungen zu honorieren und Nachhaltigkeit zu fördern, werden auch Strukturverbesserungen entsprechend gestaltet. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Investitionen nicht nur die ökonomische Effizienz erhöhen, sondern zugleich klimafreundlich und resilient wirken. Umgekehrt gilt jedoch: Werden Strukturen gefördert, die aus Klimaperspektive wenig nachhaltig sind, können Strukturverbesserungsmassnahmen auch negative Lock-in-Effekte erzeugen (vgl. oben).

Tabelle 1: *Gegenwärtig durch den Bund geförderte Strukturverbesserungsmassnahmen (SVM) mit Wirkung auf den Klimaschutz und/oder die Klimaanpassung (aus dem Katalog von Bundesamt für Landwirtschaft [BLW], 2020). Die Potenzialbewertung entspricht der Einschätzung von F&G. Sie beinhaltet nicht die graue Energie für die Installation der Massnahmen. Die Höhe des THG-Reduktionspotenzials (direkte Wirkung) hängt häufig mit dem Umfang der erforderlichen betrieblichen Veränderungen zusammen: gering = meist einfach umsetzbare Massnahmen ohne grössere Betriebsanpassungen («Low Hanging Fruits»); mittel = häufig bedeutendere Anpassungen bzw. neue Strategien innerhalb der bestehenden Produktionsausrichtung; hoch = in der Regel mit grundlegenden strukturellen Veränderungen des Betriebs verbunden. Indirekte Wirkungen entstehen insbesondere durch die Sicherung oder Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion, wodurch die Emissionsintensität reduziert und Verlagerungseffekte ins Ausland vermieden werden können.*

Tiefbau			**Klimaschutz**			**Klimaanpassung**
Bereich	**Massnahmen**	**Hauptziele**	**Direkte Wirkung (Reduktion THG)**	**Wirkungspotenzial direkt (gering, mittel, hoch)**	**Indirekte Wirkung (Erhöhung Produktion und Reduktion THG pro Produkt)**	
Infrastrukturanlagen (Sanierungen und Bauten)	Hangsicherungen, Wasserversorgungen	Rutschhänge stabilisieren, Wasserversorgung gewährleisten				Produktion wird bei verstärkter Erosion, sowie regelmässigeren Extremereignissen und Trockenperioden gesichert
	Brücken, Güterwege, Seilbahnen, Alpzufahrten	Erschliessung gewährleisten	Kürzere Transportwege reduzieren Treibstoffverbrauch und THG-Emissionen	Gering	Produktionsgrundlagen und effiziente Bewirtschaftung bleiben dank Zugänglichkeit erhalten	
Verbesserung Wasserhaushalt und Bodenstruktur	Drainagen	Wasserhaushalt des Bodens optimieren, Quantität und Qualität der Kulturen optimieren	Auf organischen Böden sind neue Drainagen oder deren Erneuerung aus Klimasicht zu vermeiden, da sie gegenteilige Wirkung haben: Die Trockenlegung führt zu höheren THG-Emissionen, und die Erneuerung beschleunigt den weiteren Verlust organischer Substanz	Zu bedenken	Durch Aufrechterhaltung der Bewirtschaftung von bereits drainierten Böden werden die aktuelle Produktionsvielfalt und Produktionsmenge aufrechterhalten	Wiedervernässung (Gegenstück zur Drainage, derzeit keine anerkannte SVM) kann nicht nur zur Optimierung des Wasserhaushalts bei Extremereignissen, sondern auch zum Klimaschutz beitragen. Dies umso mehr, wenn die wiedervernässten Flächen trotzdem noch für die Pflanzenproduktion verwendet werden können (Paludikulturen).
	Bewässerungsanlagen, Wasserspeicher, Leitungen	Bewässerung sicherstellen			Produktionsgrundlagen an Standort werden aufrechterhalten oder verbessert	Produktion wird bei steigender Trockenheit gesichert, Wirkung abhängig von Anlage und Energiequelle: Fossile Energien sind zu vermeiden
	Bodenaufwertungen	Bodenstruktur verbessern			Produktionsgrundlagen an Standort werden aufrechterhalten oder verbessert	
Aufwertung von Natur und Landschaft	Renaturierungen, Ausdolungen, Heckenpflanzungen,	Synergien zum Natur- und Landschaftsschutz herstellen	In Abhängigkeit der konkreten Massnahme kann Kohlenstoff in Hecken, Bäumen und Böden gespeichert werden	Gering (einzelne Hecken) bis gross		In Abhängigkeit der konkreten Massnahme kann die Resilienz

	Hochstammbäume, Renaturierung von Hochmooren etc.			(Wiedervernässung von Hochmooren)		gegenüber z.B. Erosion, Schädlingen, Extremereignissen, etc. erhöht werden
Entwicklungskonzepte ländlicher Raum (ELR)	Grosse, raumrelevante Infrastrukturprojekte	Alle raumwirksamen Tätigkeiten auf eine gemeinsame Strategie abstimmen	Kann Effekte der einzelnen SVM (primär im Tiefbau) potenzieren, indem sie in ein Gesamtkonzept eingefügt und aufeinander abgestimmt werden	Mittel	Kann Effekte der einzelnen SVM (primär im Tiefbau) potenzieren, indem sie in ein Gesamtkonzept eingefügt und aufeinander abgestimmt werden	Kann Effekte der einzelnen SVM (primär im Tiefbau) potenzieren, indem sie in ein Gesamtkonzept eingefügt und aufeinander abgestimmt werden
Neuordnung im Raum	Gesamtmeliorationen, Landumlegungen	Bewirtschaftung erleichtern, Arrondierung	Kürzere Transportwege reduzieren Treibstoffverbrauch und THG-Emissionen, sollte auf Basis eines ELR erfolgen, um maximale Wirkung im Klimaschutz zu erreichen	Mittel	Verbesserte Flächennutzung und Bewirtschaftungskonzepte optimieren die Nutzung der beschränkten Fläche und Produktionsgrundlagen	In spezifischen Fällen, z.B. bei Einplanung von Schwemmflächen oder Key-Line-Design, sind Klimaanpassungseffekte vorhanden (bisher keine gängige Praxis)
Hochbau			**Klimaschutz**			**Klimaanpassung**
Bereich	**Massnahmen**	**Hauptziele**	**Direkte Wirkung (Reduktion THG)**	**Wirkungspotenzial direkt (gering, mittel, hoch)**	**Indirekte Wirkung (Erhöhung Produktion und Reduktion THG pro Produkt)**	
Landwirtschaftliche Bauten und Anlagen	Ställe	Tierwohl, Wirtschaftlichkeit und Arbeitsbedingungen verbessern	Klimafreundliche Bauweise (Baumaterialien, Einrichtungen, energiesparende Heiz- und Lüftungskonzepte, etc.) reduzieren den Einsatz fossiler Energien und THG-Emissionen aus der Tierhaltung; Ställe, die auf standortangepasste Tierzahlen dimensioniert sind, vermeiden Anreize, zu viele Tiere zu halten	Mittel		Optimale Einrichtung verhindert Hitzestress bei Tieren
	Alpgebäude (inkl. Milchverarbeitungsräume)	Tierwohl, Wirtschaftlichkeit und Arbeitsbedingungen verbessern			Produktionsgrundlagen und effiziente Bewirtschaftung bleiben dank Alpinfrastrukturen erhalten	Gut bewirtschaftete Alpflächen wirken dank stabilem Pflanzenbewuchs und dichten Grasnarben der Instabilität von steilen Flächen und Erosion entgegen
	Wohnhäuser	Lebensbedingungen verbessern	Klimafreundliche Bauweise (Baumaterialien, Einrichtungen, energiesparende Heiz- und Lüftungskonzepte, etc. reduzieren den Einsatz fossiler Energien	Gering		
Bauten zur Verarbeitung, Lagerung, Vermarktung	Gemeinschaftliche Käsereien, Schlachtlokale, Mühlen, Getreidesammelstellen etc.	Regionale Wertschöpfung steigern	Kürzere Transportwege reduzieren Treibstoffverbrauch und THG-Emissionen; regionale Infrastrukturen ermöglichen zusätzliche Betriebszweige, z.B. vermehrt Ackerbau mit Kulturen, die direkt für die menschliche Ernährung genutzt werden können	Gering (Reduktion Transportwege) bis hoch (Anpassung von Betriebskonzepten)	Bei entsprechender Veränderung der Konsummuster kann die Produktion von Kulturen direkt für die menschliche Ernährung erhöht werden	Erhöhung der Produktionsdiversität stärkt die Gesamtresilienz einer Region (z.B. bei Produktionsausfällen einzelner Kulturen oder der Futterbasis aufgrund von Extremereignissen)

Diversifizierungen	Biogasanlagen, betriebliche Verarbeitungsinfrastrukturen, Agrotourismusanlagen	Zusätzliche Einkommensquellen erschliessen	Biogasanlagen reduzieren Emissionen aus dem Hofdüngermanagement und substituieren fossile Energien	Mittel		Resilienz gegenüber Klimaschäden wird durch Diversifizierung erhöht
Bauliche Massnahmen zur ökologischen Zielerreichung	Erhöhte Fressstände, Quergefälle in Laufhöfe	Ammoniakreduktion	Lachgas-Emissionen werden reduziert	Gering		
Weitere Unterstützungsmöglichkeiten			**Klimaschutz**			**Klimaanpassung**
Bereich	**Massnahmen**	**Hauptziele**	**Direkte Wirkung (Reduktion THG)**	**Wirkungspotenzial direkt (gering, mittel, hoch)**	**Indirekte Wirkung (Erhöhung Produktion und Reduktion THG pro Produkt)**	
Projekte zur regionalen Entwicklung (PRE)	Käsereien, Info-Zentren, Verkaufsladen, Mühlen, etc.	Nachhaltige Wertschöpfung, sektorenübergreifende Zusammenarbeit	Kann Effekte der einzelnen SVM (primär im Hochbau) potenzieren, indem sie in ein Gesamtkonzept eingefügt und aufeinander abgestimmt werden	Mittel bis hoch	Kann Effekte der einzelnen SVM (primär im Hochbau) potenzieren, indem sie in ein Gesamtkonzept eingefügt und aufeinander abgestimmt werden	Kann Effekte der einzelnen SVM (primär im Hochbau) potenzieren, indem sie in ein Gesamtkonzept eingefügt und aufeinander abgestimmt werden
Förderung Übernahme landwirtschaftlicher Betrieb	Direkte Kredite	Aufbau Betrieb unterstützen	Betriebsübernahmen sind immer auch Gelegenheiten, die Produktionsausrichtung zu überdenken und eventuell zu verändern, z.B. nachhaltigere Produktionszweige zu stärken und emissionsintensive Produktionsformen zu reduzieren. Wird die Produktionsausrichtung bei der Übernahme jedoch nicht auf ihre Nachhaltigkeit hin überprüft, besteht das Risiko, dass diese SVM Lock-in-Effekte zementiert.		Bestehende Infrastrukturen werden weiter zur Produktion von Nahrungsmitteln ausgelastet	Kann bei Anpassungen im Betrieb zu resilienterer Produktionsstrategie führen
Förderung überbetriebliche Zusammenarbeit	Beiträge für Vorabklärung, Gründung von innovativen Zusammenarbeitsformen, gemeinschaftliche Investitionen	Kostensenkung, Flexibilität	Vielseitige Möglichkeiten zur Reduktion der THG-Emissionen gegeben, z.B. ermöglicht die gemeinsame Nutzung von Infrastruktur und Maschinen eine höhere Auslastung, weniger graue Energie pro Betrieb oder den Ausbau von Betriebszweigen	Mittel bis hoch	Verbesserte Flächennutzung und Bewirtschaftungskonzepte optimieren die Nutzung der Produktionsgrundlagen	Resilienz gegenüber Klimaschäden wird durch Diversifizierung erhöht

2.2 Technisches Potenzial der Minderungsmassnahme

Die quantitative Abschätzung der Klimaschutzwirkung von Strukturverbesserungsmassnahmen in der Landwirtschaft ist aus mehreren Gründen komplex:

- **Vielschichtige Wechselwirkungen:** Strukturelle Massnahmen wirken nicht isoliert, sondern beeinflussen unterschiedliche Emissionsquellen gleichzeitig (z. B. Methan, Lachgas, CO_2) – und teilweise in gegensätzlicher Richtung. So kann eine Massnahme etwa Methan reduzieren, gleichzeitig aber Lachgas erhöhen (z. B. bei Veränderungen im Hofdüngermanagement). Zudem hängt die Wirkung stark von lokalen Bedingungen und der jeweiligen Betriebsstruktur ab. Strukturverbesserungen können ausserdem auch mit einer grundsätzlichen Auseinandersetzung mit dem gesamten Produktionssystem verbunden sein – etwa mit Fragen zu der Anzahl an Tieren oder Flächennutzung. Damit verbundene systemische Anpassungen haben einen besonders grossen Einfluss auf die Gesamtemissionen.
- **Langfristigkeit:** Viele Massnahmen (z. B. Umbauten, Stallneubau, Standortverlagerung) entfalten ihre Wirkung im Klimaschutz erst über längere Zeiträume, z. B. durch geringeren Reparaturbedarf, bessere Tiergesundheit oder eine längere Lebensdauer. Kurzfristige und punktuelle Bewertungen (wie z.B. in Klimabilanzen) unterschätzen dieses Potenzial häufig.
- **Unsicherheiten:** Die Wirkung der Massnahmen hängt nicht nur von der baulichen Struktur, sondern auch vom Management ab, z.B. ob die neue Infrastruktur optimal genutzt wird oder gleichzeitig Fütterungs- oder Düngeverhalten angepasst werden.
- **Schwierige Messbarkeit:** Emissionen lassen sich auf Betriebsebene nur mit hohem Aufwand direkt messen. Modelle (z. B. Modellierungen mit ACCT, Agrammon) liefern zwar Schätzwerte, diese hängen allerdings stark von den zugrundeliegenden Annahmen ab.

Es existieren keine wissenschaftlichen Studien, die (systematisch) die Klimaschutzwirkung von Strukturverbesserungsmassnahmen untersuchen. In **Tabelle 1** ist das Potenzial verschiedener Strukturverbesserungsmassnahmen zur Reduktion von THG-Emissionen qualitativ abgeschätzt. Die Bewertung wurde von F&G auf Basis des Erfahrungswissens aus den Projekten Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden und AgroCO_2ncept vorgenommen.

Die Übersicht zeigt: Rund die Hälfte der Massnahmen weist kein oder nur ein geringes direktes Klimaschutzpotenzial auf. Dabei handelt es sich um Massnahmen, die zu kleineren, betrieblichen Verbesserungen, beispielsweise zu einem reduzierten Einsatz fossiler Treib- und Brennstoffe, führen. Da diese Emissionen auf Betriebsebene – insbesondere in tierhaltenden Betrieben – lediglich einen geringen Anteil am Gesamtausstoss ausmachen, bleibt die Wirkung im Gesamtsystem begrenzt. Deutlich vielversprechender sind Massnahmen, die neue Strategien oder strukturelle Umstellungen ganzer Betriebe ermöglichen. Dazu gehören etwa die Förderung der Diversifizierung durch Investitionen in regionale Verarbeitung-, Lagerungs- und Vermarktungsstrukturen oder der Ausbau überbetrieblicher Kooperationen. Sofern in der Planung und Umsetzung Klimaschutzaspekte gewichtet werden, sind auch Entwicklungskonzepte für den ländlichen Raum und Projekte der Regionalentwicklung vielversprechend: Sie können die Klimaeffekte der einzelnen Strukturverbesserungsmassnahmen potenzieren, indem sie in ein Gesamtkonzept eingefügt und aufeinander abgestimmt werden. Insgesamt macht die Tabelle deutlich, dass zahlreiche Massnahmen vor allem indirekte Klimaschutzwirkungen entfalten (vgl. Kapitel 2.1).

2.3 Vertrauen in die Wirksamkeit

Entsprechend der fehlenden Studien kann keine Bewertung vorgenommen werden. Die Bewertung müsste für jede Massnahme der Tabelle separat erfolgen.

3 Systembetrachtung

3.1 Synergien

Auch hinsichtlich anderer positiver Umweltwirkungen ist die Gestaltungswirkung der Direktzahlungen entscheidend (vgl. Kapitel 2.1). Werden Strukturverbesserungen im Rahmen eines Fördersystems, das ökologische Leistungen honoriert und Nachhaltigkeit gezielt fördert, umgesetzt, entfalten sie vielfältige positive Effekte – für Umwelt, Tierwohl, Gesundheit und die sozialen Bedingungen im ländlichen Raum:

- **Standortangepasste Produktion und Biodiversität:** Strukturverbesserungsmassnahmen schaffen die Grundlage für eine standortgerechte, ressourcenschonende Produktion, ermöglichen gezielte Bodenaufwertungen, eine breitere Diversifizierung sowie die Entflechtung intensiv genutzter Flächen. Auf diese Weise können wertvolle Lebensräume für Wildtiere, Insekten und Bodenorganismen erhalten oder neu geschaffen werden.
- **Gewässerschutz:** Ein modernes, emissionsarmes Hofdüngermanagement reduziert den Eintrag von Stickstoff und Phosphor in Oberflächengewässer und Grundwasser. Mit Meliorationen und einer besseren Ausrichtung der Flächennutzung im Allgemeinen können Gewässerraume und Moorstandorte besser geschützt werden.
- **Lebensqualität:** Moderne Infrastrukturen senken Lärm- und Geruchsemissionen, was sowohl Wildtieren als auch Anwohner:innen zugutekommt und die gesellschaftliche Akzeptanz der Landwirtschaft stärkt.
- **Arbeitsbedingungen:** Automatisierte Systeme – etwa zum Melken, Füttern oder Entmisten – entlasten Landwirt:innen körperlich und steigern die Arbeitszufriedenheit. Gleichzeitig erfordern sie neue Kompetenzen in Wartung, Digitalisierung und Betriebsführung, die gezielte Weiterbildung notwendig machen.
- **Wirtschaftliche Resilienz:** Strukturverbesserungen schaffen effizientere Abläufe, bessere Arbeitsbedingungen und neue Entwicklungsperspektiven, die zu einer Diversifizierung der Betriebe führen können.
- **Gesundheitsschutz:** Hygienischere Stallbedingungen, optimiertes Güllemanagement und geringere Keimbelastungen senken Gesundheitsrisiken für Tiere und Menschen.
- **Ländliche Entwicklung:** Strukturmassnahmen stärken die Lebens- und Wirtschaftsgrundlagen in peripheren Regionen und ermöglichen eine zukunftsfähige, klima- und ressourcenschonende Bewirtschaftung der Kulturlandschaft – ein Gewinn für Landwirtschaft und Gesellschaft gleichermassen.

3.2 Limitierungen, Zielhierarchien

Potenzielle Verdrängungseffekte:
Obwohl Strukturverbesserungsmassnahmen lokal Emissionen senken können – etwa durch effizientere Nährstoffnutzung oder emissionsärmere Stallsysteme – besteht die Gefahr, dass sie an anderer Stelle neue Emissionen verursachen. Beispielsweise durch:

- **Flächennutzung:** Die Erschliessung zusätzlicher Flächen kann zu Flächenversiegelung, Verlust an Biodiversität oder höherem Verkehrsaufkommen führen.
- **Graue Energie:** Neubauten verursachen durch den Einsatz von Beton, Stahl und anderen energieintensiven Materialien kurzfristig hohe Emissionen, die sich erst über den Lebenszyklus amortisieren.
- **Rationalisierungseffekte:** Strukturverbesserungsmassnahmen haben grundsätzlich zum Ziel, die Betriebe effizienter zu machen. Unter Umständen kann dies jedoch dazu führen, dass in gewissen Regionen bestimmte Produktionsrichtungen aufgegeben und ins Ausland verlagert werden, wo mitunter höhere Emissionen entstehen
- **Intensivierung:** Verbesserte Infrastruktur kann Anreize schaffen, die Produktion weiter auszuweiten, wodurch lokale Emissionsminderungen teilweise kompensiert werden.

Zielhierarchien und Zielkonflikte:
Strukturverbesserungen können auch in Zielkonflikte mit anderen Nachhaltigkeitszielen geraten, zum Beispiel:

- **Biodiversität und Landschaftsbild:** Der Bau grosser, emissionsarmer Laufställe kann mehr Fläche beanspruchen, die Landschaftsqualität beeinträchtigen oder Lebensräume einschränken.
- **Tierwohl vs. Ressourcennutzung:** Laufställe oder grössere Weideflächen verbessern zwar das Tierwohl, benötigen aber oft mehr Platz und Infrastruktur.
- **Kurzfristige vs. langfristige Emissionsziele:** Technische Lösungen wie emissionsarme Stalllüftungen reduzieren Treibhausgas-Emissionen sofort, können jedoch strukturellen Veränderungen (z.B. Umstellung der Fütterungssysteme, Weidesysteme) verlangsamen, die über Jahrzehnte wesentlich höhere Klimavorteile bringen würden.
- **Raumplanung:** Neue Infrastrukturen stehen teilweise im Widerspruch zu raumplanerischen Vorgaben, landschaftlichen Schutzzielen und anderen Raumansprüchen.
- **Wirtschaftlichkeit vs. Umweltwirkung:** Investitionen in modernste Systeme verbessern die Effizienz, können aber hohe Fixkosten schaffen und den Druck auf eine hohe Produktionsintensität erhöhen.

Um Verdrängungseffekte und Zielkonflikte zu minimieren, ist es besonders wichtig, mit Strukturverbesserungsmassnahmen neue Lock-in-Effekte (vgl. Kapitel 1 und 2.1) zu vermeiden.

Zeithorizont der Emissionsreduktion:
Mit der Ausnahme von einzelnen Investitionen, wie z.B. energieeffiziente Heizungen oder moderne Stallbelüftungen, entfaltet sich die Klimawirkung von Strukturverbesserungen meist erst mittel- bis langfristig. Gründe dafür sind:

- **Verzögerungen in der Umsetzung:** Aufwändige Planungen, Bewilligungsverfahren und Anpassungen im Produktionssystem führen dazu, dass zwischen Planung und Realisierung einer Massnahme oft viele Jahre vergehen.
- **Langfristige Wirkmechanismen:** Viele Massnahmen – gerade im Tiefbau oder Humusaufbau – benötigen mehrere Jahre, bis ihre Effekte sichtbar werden.
- **Erfahrungswissen:** Die tatsächliche Wirkung hängt stark von der betrieblichen Umsetzung ab und entfaltet sich oft erst mit zunehmender Erfahrung und angepassten Abläufen.

Technische Bereitschaft:
Die technische Machbarkeit stellt im Kontext von Strukturverbesserungsmassnahmen meist nicht die grösste Hürde dar – viele Lösungen sind im Prinzip technisch vorhanden. Entscheidend ist vielmehr, wie rasch sie in die Praxis integriert werden können. Grössere, raumwirksame Projekte erfordern komplexe Abstimmungen mit Planung und Raumordnung, was Zeit kostet und Konflikte hervorrufen kann. Gleichzeitig bringen neue Bauweisen, Materialien und digitale Systeme zwar vielversprechende Optionen, sie sind jedoch oft noch wenig erprobt. Fehlende Erfahrungswerte und Beratung erschweren es den Betrieben, Risiken einzuschätzen und Investitionen mit Vertrauen zu tätigen (vgl. Kapitel 4.1).

3.3 Kostenbetrachtungen

Strukturverbesserungsmassnahmen in der Landwirtschaft lassen sich hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit unterschiedlich bewerten – je nach Art der Massnahme, regionalem Kontext oder Zeithorizont. Eine pauschale Aussage ist nicht möglich, da die ökonomische Wirkung stark von betriebsspezifischen Faktoren, dem Zeithorizont und den konkreten Beiträgen des Bundes abhängt.

- **Wirtschaftlich (Δ monetäre Erträge > Δ Kosten):**

Massnahmen wie die Arrondierung von Flächen, der Ausbau von Wegnetzen oder die Automatisierung von Arbeitsprozessen (z. B. Melk- oder Fütterungstechnik) können deutliche betriebswirtschaftliche Vorteile bringen. Sie ermöglichen effizientere Abläufe, senken Arbeitskosten und verbessern die Flächenbewirtschaftung. Besonders auf grösseren Betrieben mit hohem Technisierungsgrad und ausgeprägter Arbeitsbelastung sind solche Investitionen oft rentabel.

- **Kein Effekt auf die Wirtschaftlichkeit (Δ monetäre Erträge = Δ Kosten):**

Einige bauliche Anpassungen, wie z. B. die Modernisierung von Stallklimatisierung oder Güllelagerung,

verbessern zwar Umwelt- und Tierwohlstandards, führen aber nicht zwangsläufig zu höheren Erträgen. Die Einsparungen bei Emissionen oder Geruchsbelastungen gleichen sich betriebswirtschaftlich mit den Investitions- und Betriebskosten aus. Diese Massnahmen sind eher aus gesellschaftlicher oder regulatorischer Sicht sinnvoll.

- **Nicht wirtschaftlich (Δ monetäre Erträge < Δ Kosten):**

Bestimmte strukturelle Massnahmen, insbesondere im Bereich der landschaftsverträglichen Erschliessung oder standortangepassten extensiven Nutzung, sind rein betriebswirtschaftlich nicht rentabel. Dazu zählen etwa die Pflege von ökologischen Ausgleichsflächen oder der Verzicht auf ertragreiche, aber erosionsanfällige Flächen. Solche Massnahmen dienen vorrangig dem öffentlichen Interesse (z. B. Biodiversität, Trinkwasserschutz) und erfordern eine adäquate Abgeltung über Agrarumweltprogramme oder Strukturbeiträge.

- **Wirtschaftlichkeit variabel oder ungewiss:**

Gerade bei langfristigen Investitionen – etwa dem Neubau eines tiergerechten Stalls oder der Umstellung auf pflanzliche Produktionssysteme – ist die ökonomische Wirkung oft schwer vorhersehbar. Marktpreise, Regulierungen, Veränderungen im Direktzahlungssystem, klimatische Bedingungen und betriebliche Entwicklungen spielen hier eine grosse Rolle. Eine neue Infrastruktur kann sich als gewinnbringend erweisen, aber auch zum wirtschaftlichen Risiko werden, wenn sich die Rahmenbedingungen ändern. Deshalb sind eine detaillierte betriebsindividuelle Planung und Beratung entscheidend.

4 Überlegungen zum umsetzbaren Potential Kanton Graubünden

Grundsätzlich steht jeder Betrieb in einem etwa 30-jährigen Generationenzyklus vor grösseren Investitionsentscheidungen. Ebenso ist jede Region im Abstand von einigen Jahrzehnten mit der Notwendigkeit konfrontiert, bestimmte Grundinfrastrukturen zu erneuern – sei es im Bereich der Erschliessung, ihrer Wiederinstandstellung, beim Bau neuer Brücken oder bei Wassermanagement-Anlagen. Die zuvor dargestellten Überlegungen zur Gestaltung von Strukturvorhaben gelten innerhalb eines solchen Zeitfensters für alle Betriebe und Regionen. Dadurch entsteht über die Zeit eine „automatische" Skalierung, da sich Investitionszyklen wiederholen und – sofern sinnvoll und nachhaltig ausgerichtet – in Summe eine erhebliche Transformationswirkung entfalten können.

Für den Kanton Graubünden ergeben sich darüber hinaus spezifische Ausgangsbedingungen, die das umsetzbare Potenzial strukturwirksamer Massnahmen prägen. Im Kanton begrenzen die topografischen Verhältnisse die Bewirtschaftungsmöglichkeiten und erschweren Mechanisierungsschritte, eröffnen aber Chancen für standortangepasste, extensive Bewirtschaftungsformen. Der hohe Anteil an Dauergrünland macht die Tierhaltung zu einem zentralen Bestandteil der landwirtschaftlichen Wertschöpfung. Dies erhöht die Bedeutung innovativer Fütterungs-, Weidesystem- und Nährstoffkreislaufstrategien, reduziert aber gleichzeitig die Spielräume für eine Ausweitung der pflanzlichen Produktion. Ein solcher konsequenter Wandel – selbst wenn er nur im Rahmen des Potenzials einer Bergregion wie Graubünden erfolgt – könnte jedoch eine grosse Wirkung entfalten, insbesondere durch eine Vorbildfunktion für andere Berg- und Grasland-regionen.

4.1 Erfahrungen aus den Pilotprojekten

In der Pilotphase wurden verschiedene Projekte mit baulichen und strukturellen Massnahmen initiiert:
Nicht alle sind bereits abgeschlossen – eine erste wichtige Erkenntnis: Solche Vorhaben benötigen viel Zeit für Abklärungen, Anpassungen und Entscheidungsprozesse, die zusätzlich zum ohnehin fordernden Betriebsalltag bewältigt werden müssen.

Beispielhafte Pilotprojekte und ein Arbeitskreis liefern Erfahrungswerte:

- **Stallneubau und Umstellung des Produktionssystems:** Auf einem Betrieb wurde ein umfassender Stallersatzneubau realisiert – verbunden mit der grundlegenden Umstellung des Produktionssystems.
- **Regionale Vermarktungs- und Verarbeitungsinfrastruktur:** Zwei Betriebe entwickelten gemeinsam einen Regio-Lieferdienst zur Direktvermarktung regional produzierter Lebensmittel. Ziel war die Verkürzung von Lieferketten, die Reduktion von Transportwegen sowie eine digital optimierte Logistik.
- **Stallneubau und Biogasanlage mit Kurszentrum:** Auf einem Betrieb wurde ein umfassendes Projekt mit Sennerei, Biogasanlage und Kurszentrum geplant, aber aus persönlichen Gründen zurückgestellt.
- **Arbeitskreis Stallbau:** In diesem praxisnahen Austauschformat wurden zentrale Fragen rund um Planung, Bau und Umsetzung neuer Infrastrukturen diskutiert.

Herausforderungen in der Umsetzung klimafreundlicher Bauprojekte:

- **Komplexität und Planungsaufwand:** Viele Betriebe fühlen sich von der Vielzahl an Themen, Vorgaben und Entscheidungsträgern überfordert. Die notwendigen Abklärungen sind zeitintensiv, oft unübersichtlich und erfordern erhebliche Eigenleistungen. Planungsprozesse dauern in der Praxis häufig deutlich länger, als man theoretisch erwarten würde. Das kann zermürbend wirken und die Motivation senken.
- **Fehlendes Fachwissen und mangelnde Unterstützung:** Insbesondere im Bereich ökologisches Bauen in der Landwirtschaft fehlt es häufig an spezialisiertem Fachwissen bei Planungsbüros und Behörden. Die Betriebsleitenden müssen sich oft selbst in komplexe Themen einarbeiten – z. B. in Bezug auf alternative Baustoffe wie Holz. Erfahrene Planungs- oder Architekturbüros wissen aus der Praxis, was machbar ist (und teilweise was nicht machbar ist), und können Projekte verlässlich planen und budgetieren. Unter Umständen sind sie jedoch weniger geneigt, innovative Lösungen einzubinden. Handwerksbetriebe, die Varianten erarbeiten könnten, sind meist ausgelastet, was die Planung verzögert und verteuert.
- **Rechtliche und administrative Hürden:** Veraltete gesetzliche Grundlagen, beispielsweise im Bereich von Betriebsgemeinschaften, können neue Kooperationsformen einschränken. Hinzu kommen unklare Zuständigkeiten, fehlendes Coaching in rechtlichen Fragen und langwierige Bewilligungsverfahren.
- **Eingeschränkte Flexibilität und Innovationsspielraum:** Der gesetzliche Rahmen (z. B. Gewässerschutz, Lebensmittelgesetz) lässt wenig Spielraum für individuelle oder innovative Lösungen. Verantwortlichkeiten sind oft unklar, so dass niemand bereit ist, bei neuen Ideen das Risiko zu tragen – etwa beim Umgang mit Feuchtigkeit in einer Holz-Sennerei.
- **Wirtschaftliche Risiken und unzureichende Förderung:** Klimafreundliche Bauweisen sind häufig mit höheren Investitionen verbunden. Förderinstrumente decken diese Mehrkosten nicht ausreichend ab. So sind etwa Massnahmen wie ein erhöhter Fressbereich und eine Harnsammelrinne mit Quergefälle sehr kostspielig und werden bisher nur ungenügend durch Strukturverbesserungsmassnahmen unterstützt.
- **Standortwahl, Tierwohl und Zielkonflikte:** Ein Stallbau muss vielen Ansprüchen gerecht werden – etwa in Bezug auf Arbeitswirtschaft, Tierwohl, Hygienevorschriften und Klimaschutz. Diese Anforderungen stehen teilweise im Widerspruch zueinander.
- **Zeitmangel und persönliche Belastung:** Die betrieblichen Anforderungen – insbesondere während der Bauphase – führen häufig zu Zeitmangel und Personalknappheit. Langwierige Prozesse, Unsicherheiten und mangelnde Anerkennung können emotional sehr belastend sein, vor allem in einem Umfeld, das wenig Rückhalt bietet.

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung:

- **Persönliches Engagement und Durchhaltevermögen**: Eine der zentralen Voraussetzungen ist die starke persönliche Motivation und Eigeninitiative der Betriebsleitenden. Klimafreundliche Projekte sind oft langwierig und komplex – sie erfordern Durchhaltevermögen über mehrere Jahre hinweg sowie die Bereitschaft, auch Rückschläge zu bewältigen.
- **Finanzielle Ressourcen:** Klimafreundliche Lösungen bringen häufig zusätzliche Kosten mit sich – z. B. für Beratung, Planung oder alternative Bauweisen. Dafür braucht es finanzielle Mittel, auch zur

Eigenfinanzierung von Infrastruktur, falls Fördergelder nicht verfügbar sind. Um Betriebe in solchen Phasen hoher Investitionen zu entlasten und klimafreundliche Innovationen zu ermöglichen, könnte der Kanton Risikogarantien oder vergleichbare Instrumente prüfen.

- **Klarer Projektfokus und kontextgerechte Planung:** Erfolgreiche Projekte zeichnen sich durch ein solides Konzept aus, das ökologische, ökonomische und soziale Aspekte integriert – und sich gleichzeitig an den regionalen Gegebenheiten orientiert. Flexibilität und Innovationsbereitschaft können helfen, Hindernisse zu überwinden.
- **Fachliche Begleitung und Beratung:** Der Zugang zu kompetenten Fachpersonen ist essenziell – etwa für bauliche, hygienische, rechtliche oder betriebswirtschaftliche Fragestellungen. Die Realität zeigt jedoch: Viele Akteure im Bausektor sind überlastet und die Angebote oft fragmentiert. Besonders im Stallbau fehlt es an integrativen Beratungsangeboten, die unterschiedliche Perspektiven – wie Kostenoptimierung, Tierwohl und Emissionsminderung – zusammenführen. Hier wäre eine breit abgestützte Stallbauberatung wünschenswert. Zudem bestehen in Bereichen wie Mutterkuhhaltung oder bei Kleinwiederkäuern kaum wissenschaftliche Grundlagen – was die Beratungslage zusätzlich erschwert.
- **Netzwerk:** Der Austausch mit anderen Landwirt:innen, die bereits vergleichbare Projekte realisiert haben, ist für viele eine wichtige Quelle des Lernens und der Motivation. Das Teilen von Erfahrungen hilft, Fehler zu vermeiden und realistische Einschätzungen zu gewinnen.
- **Politischer Rückhalt:** Ein tragfähiges Netzwerk – sowohl im fachlichen als auch im politischen Kontext – ist eine wichtige Ressource. Voraussetzung dafür sind eine konstruktive Zusammenarbeit und gute Kommunikation mit den Behörden sowie ein verlässlicher Zugang zu rechtlicher Beratung. Ebenso zentral sind klare rechtliche Grundlagen und eindeutig geregelte administrative Zuständigkeiten, insbesondere dort, wo veraltete Normen oder unklare Verantwortlichkeiten innovative Projekte bremsen.

5 Punkte zum Vorgehen bei der Umsetzung in die Praxis

Aus den Erfahrungen der Pilotbetriebe lassen sich folgende Handlungsempfehlungen für künftige Projekte ableiten:

1. **Frühzeitig, realistisch und ganzheitlich planen**: Ein erfolgreicher Projektverlauf beginnt mit einer realistischen Einschätzung der Kosten, des Zeitaufwands und der verfügbaren Ressourcen. Planungsarbeit muss sorgfältig budgetiert und entlöhnt werden – inkl. Risikozuschlägen. Kostenschätzungen sollten nicht allein auf Kubaturen beruhen, sondern auf belastbaren Richtofferten gemäss SIA-Normen (www.sia.ch). Für Infrastrukturprojekte wie Solaranlagen oder Speicherlösungen sollten zukünftige Erweiterungen von Anfang an mitgedacht werden.
2. **Kompetente Fachpersonen einbeziehen**: Ein tragfähiges Vertrauensverhältnis zum Architekturbüro ist zentral. Gleichzeitig ist es wichtig, als Betrieb die eigenen Bedürfnisse zu kennen und aktiv in den Planungsprozess einzubringen. Architekt:innen sollten Erfahrung mit klimafreundlichen Bauweisen mitbringen – und bei groben Kostenabweichungen Verantwortung tragen. Bei Projekten mit besonders hohem Innovationsgrad kann es sinnvoll sein, ein Planungs- oder Architektenkonsortium zu bilden, das sowohl Innovationskraft als auch Erfahrung vereint.
3. **Unterstützungsstrukturen und Kooperationsformen frühzeitig klären:** Frühzeitiger Austausch mit Behörden ist entscheidend, besonders bei Vorhaben ausserhalb der Bauzone. Kooperationsformen (z. B. AG, Genossenschaft) müssen rechtlich tragfähig und auf das Projektziel abgestimmt sein. Rechtliche Beratung und Coaching zu Strukturen und Zuständigkeiten sind häufig unerlässlich.
4. **Austausch suchen und voneinander lernen:** Der Austausch mit anderen Betrieben, die bereits ähnliche Projekte realisiert haben, spart Zeit, Kosten – und bewahrt vor wiederholten Fehlern. Arbeitskreise oder Praxisnetzwerke fördern gemeinsames Lernen und gegenseitige Motivation.
5. **Flexibilität bewahren und pragmatische Lösungen zulassen:** Klimafreundlicher Stallbau bringt oft Zielkonflikte mit sich. Nicht immer ist die ideale Lösung realistisch – manchmal braucht es pragmatische Kompromisse. Politische Rückendeckung, transparente Kommunikation und verlässliche Zeitpläne helfen, Unsicherheiten zu reduzieren.

5 Förderung und Überwachung

5.1 Monitoring, Reporting and Verification

In der Schweiz ist die Quantifizierung der THG-Wirkung von Strukturverbesserungsmassnahmen bislang nicht etabliert. Eine Einschätzung der Klimawirkung wäre allenfalls über Modellierungen möglich, etwa mit Instrumenten wie REMLA, Agrammon oder betrieblichen Klimabilanzierungstools. Diese erlauben eine näherungsweise Einschätzung der Emissionsveränderungen – z. B. durch bauliche Anpassungen, veränderte Stallkonzepte oder technologische Innovationen. Allerdings sind entsprechende Modellierungen häufig mit Unsicherheiten und erheblichem Aufwand verbunden.
Da Strukturverbesserungsmassnahmen sehr unterschiedlich ausfallen können, müssten geeignete Indikatoren für jede Massnahme individuell definiert werden. Eine einheitliche Methodik zur systematischen Wirkungserfassung ist nicht zielführend.

5.2 Existierende und mögliche weitere Förderprogramme und Instrumente

Das Amt für Landwirtschaft und Geoinformation des Kantons Graubünden unterstützt eine Vielzahl von Strukturverbesserungsmassnahmen (vgl. **Tabelle 1**). Die Förderung erfolgt in der Regel entweder in Form von Beiträgen à fonds perdu – also nicht rückzahlbaren Finanzhilfen – oder als Investitionskredite, sprich zinsgünstige Darlehen zur Finanzierung von Investitionen in die landwirtschaftliche Infrastruktur. Es erscheint sinnvoll, dieses bewährte Instrument weiterhin zu nutzen – ergänzt durch weitere Fördertatbestände sowie flankierende Massnahmen, die auf neue Herausforderungen und Zielsetzungen abgestimmt sind (vgl. Fazit).

6 Fazit und Empfehlung

Strukturverbesserungsmassnahmen sollten weiterverfolgt und gezielt klimawirksam weiterentwickelt werden. Auch wenn TGH-Reduktion bislang nicht das primäre Ziel dieser Massnahmen ist, können sie substanzielle Beiträge zu Klimaschutz und Klimaanpassung leisten – insbesondere bei baulichen Investitionen, der Umgestaltung von Betriebsstrukturen sowie der Verbesserung der Ressourceneffizienz.

Bestehende Förderinstrumente (z. B. à fonds perdu, Investitionskredite) sollen weiterhin genutzt und gezielt um neue Fördertatbestände ergänzt werden, etwa:
Klimaoptimierte Stall- und Infrastrukturbauten, z. B. durch:

- emissionsarme Laufstallsysteme mit Kot-Harn-Trennung,
- Verwendung nachhaltiger Baustoffe wie Holz oder Lehm-Hybridkonstruktionen,
- begrünte Dächer oder Fassaden zur Temperaturregulation und Biodiversitätsförderung;

Gemeinschaftliche Projekte im Tiefbau, z. B.:

- überbetriebliche Zufahrtswege zur Reduktion von Fahrdistanzen,
- gemeinschaftlich genutzte Bewässerungssysteme mit ressourcenschonender Steuerung,
- Hangstabilisierungen zur Prävention klimabedingter Erosionsrisiken;

Klimaschutz-Investitionen in energieeffiziente Systeme, z. B.:

- Photovoltaikanlagen auf Wirtschaftsgebäuden in Kombination mit Batteriespeicher,
- energieoptimierte Lüftungs-, Kühl- und Heizungssysteme mit Wärmerückgewinnung,
- intelligente Steuerungssysteme für Stallklima, Beleuchtung und Fütterung;

Digitalisierung und Automatisierung, z. B.:

- Einsatz von Fütterungs- und Entmistungsrobotern zur Arbeitsentlastung und Emissionsminderung,
- Sensorik für Stallklima und Güllelagerung zur Optimierung von Abläufen,
- digitale Logistiksysteme zur Bündelung regionaler Vermarktungswege.

Gleichzeitig braucht es eine Stärkung der fachlichen Unterstützung und Planungskompetenz:

- Der **Aufbau integrativer Stallbauberatungen** ist zentral – sie sollten ökonomische, ökologische und tierethische Aspekte gemeinsam

denken und in Planungs- und Bewilligungsprozesse einbinden.

- Klimaaspekte sollten **systematisch und frühzeitig in den Planungsprozess** integriert werden – etwa durch standardisierte „Klimachecks“ bei Fördergesuchen oder Planungsvorgaben.
- Bei der Beurteilung von Strukturmassnahmen sind **Klimaschutz und -anpassung explizit als Förderkriterien** zu berücksichtigen, um Synergien zu erschliessen und Zielkonflikte frühzeitig zu erkennen.
- **Weiterbildungs- und Informationsangebote** für Planende, Behörden, Beratungspersonen und Betriebsleitende sind zu erweitern – insbesondere im Bereich klimagerechtes Bauen, ressourcenschonende Technik und nachhaltige Betriebsentwicklung.

7 Literatur

Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden. (2023). *Ratgeber Stallbau* (Version 08, Webausgabe). Text: Ruedi Hunger; Bilder: Ruedi Hunger & Giorgio Hösli; Gestaltung: Giorgio Hösli; Korrektorat: Emilia Fromm; Druck: Tipografia Menghini SA.
https://cdn1.site-media.eu/images/document/6707039/KNL_Ratgeber_Stallbau_v08_web.pdf

Bundesamt für Landwirtschaft (BLW). (2020). *Strukturverbesserungen im ländlichen Raum: Gesamtübersicht* (Art.-Nr. 730.003.D). In Zusammenarbeit mit Suissemelio und der Projektgruppe: Moreno Bonotto, Guido Bussmann, Ueli Heeb, Petra Hellemann, Thomas Hersche, Christian Kröpfli, Samuel Reusser & Martin Würsch. Grafisches Konzept: Harry Schaumburger. Diagramme und Bilder: BLW, Suissemelio & Fotolia.
https://backend.blw.admin.ch/fileservice/sdweb-docs-prod-blwch-files/files/2024/07/10/6b11c2e4-11e8-44ee-ae27-1de1c9979852.pdf