

Abschlussbericht der OG-Grünland

B	Abschlussbericht	
1.0.	Autoren	Christine Bajohr, OG-Grünland
2.0.	Projekttitel	KUHproKLIMA – Innovative Strategien für eine ressourcenschonende und resiliente Grünlandbewirtschaftung
3.0.	Zuwendungs-empfänger	OG-Grünland, Beim Kreuzle 4, 87480 Sibratshofen Betriebsnummer: 09 780 144 5704
4.0.	Leadpartner	Hans Lindner Stiftung und Hans Lindner Regional-förderung AG & Co. KG, Ansprechpartner: Albert Eckl
5.0.	Mitglieder der OG	Hans Lindner Stiftung, Albert Eckl Umweltplanung & Beratung, Franziska Hanko Regenerative Konzepte, Christine Bajohr PIA Förderverein für nachhaltiges Wirtschaften im Allgäu e.V., Jochen Koller Arche-Hof Birk, Wolfgang Birk KugelSüdhangHof, Martin Wiedemann-Bajohr Hof Ruppenaner, Tobias Ruppenaner Schwärzler-Hof, Walter Schwärzler Bio Weidehof Heiligensetzer, Tobias Heiligensetzer demeter-Hof Regis, Manfred Reisacher Huber GbR, Jakob Huber
6.0.	Kurzfassung (dt.)	Im Projekt KUHproKLIMA haben Landwirte und Wissenschaftler in kollaborativer Zusammenarbeit Strategien erarbeitet, die hinsichtlich des Klimawandels durch eine entsprechend angepasste Beweidung zu einer Stabilisierung wichtiger Ökosystemprozesse im Grünland beitragen können. Der neue Ansatz, der im Kern verfolgt wurde, lautete dabei: Verbesserung der Resilienz durch bessere Integration und Regeneration von Ökosystemprozessen und natürlicher Ressourcen. Es wurden innovative, im Voralpengebiet bisher noch nicht angewendete Maßnahmen miteinander kombiniert und standortangepasst auf den teilnehmenden Betrieben angewendet und getestet. Dazu gehörte insbesondere das ganzheitliche Weidemanagement (HPG) sowie die Entwicklung von sogenannten Landplanungskonzepten. Ein besonderer Fokus lag darauf, den Einfluss der Weidekuh besser zu verstehen, den sie auf das Bodenleben, den Bodenkohlenstoff und den Pflanzenbestand ausübt. Neben der Wissensvermittlung wurde zudem auf verschiedenen Testflächen der Einsatz von Kompostextrakten untersucht. Im zweiten Schritt sollten aus allen Versuchen entsprechende Managementvorschläge abgeleitet und umgesetzt werden. Ziel war es zum Schluss in einem umfangreichen Leitfaden das erarbeitete Wissen und die Erfahrungen zusammenzutragen und anhand von sieben Betriebsbeispielen die Anwendung in der Praxis zu beschreiben. Zudem entstanden zu den Themen „Landplanung“ sowie „Kompost und Kompostextrakt“ zwei Begleithandbücher, die konkrete Vorschläge und Anleitungen zur Umsetzung auf dem eigenen Betrieb vermitteln.
7.0.	Summary (engl.)	In the KUHproKLIMA project, farmers and scientists worked together to develop strategies that can contribute to stabilizing important ecosystem processes in grasslands by means of appropriately adapted grazing regarding to climate change. The new approach that was pursued at its core was: improving resilience through better integration and regeneration of ecosystem processes and natural resources. Innovative measures, not yet applied in the pre-alpine region, were combined with each other and applied and tested site-adapted on the participating farms. A particular focus was to better understand the influence of the grazing cow on soil life, soil carbon

		and plant populations. In addition to knowledge transfer, the use of compost extract was investigated on various test plots. In the second step, appropriate management proposals were to be derived from all the trials and then implemented. Finally, the aim was to compile the knowledge and experience gained in a comprehensive guide and to describe its application in practice based on seven farm examples. In addition, two accompanying manuals were produced on the topics of "land planning" and "compost and compost extract", which provide concrete suggestions and instructions for implementation on one's own farm.
8.0.	Projektgebiet	Das Projekt wurde im Oberallgäu durchgeführt. Alle Betriebe befinden sich innerhalb eines Radius von max. 15 km. Für die Umsetzung und auch die Vergleichbarkeit war es wichtig, dass die Betriebe nicht zu weit auseinanderliegen. Die kleinteilige Grünlandregion des hügeligen Allgäu ist jedoch vergleichbar mit anderen Voralpengebietszonen auch in Österreich, Slowenien, der Schweiz und auch Südtirol. Im Wesentlichen sind die Ergebnisse übertragbar auf alle Gebiete, die ihren Schwerpunkt nach-wie-vor in der Grünlandbewirtschaftung haben, ursprünglich mit dem für die Regionen typischen Gebirgsvieh ihre Flächen beweideten und die von je her unter extremeren Wetterbedingungen bestehen mussten. >Anlage Karte Projektgebiet
9.0.	Gesamtbudget	Gesamtbudget: 579.673,62 EUR (brutto) Bewilligt: 397.154,08 EUR
10.0.	Ausgangssituation und Bedarf	Das Klima verändert sich rapide, da unsere Zivilisation die essenziellen Stoff- und Wasserkreisläufe massiv destabilisiert hat. Weltweit wurden unzählige artenreiche Lebensräume zerstört und somit auch lebensfördernde Ökosystemfunktionen. Die Klimawandelfolgen machen sich nun auch in unseren Breitengraden bemerkbar. V. a. im Voralpenraum kristallisiert sich schon seit einigen Jahren heraus, dass Wetterextreme zunehmen, da die Hoch- und Tiefdruckgebiete durch die veränderten Jet-Ströme über Wochen an Ort und Stelle hängen bleiben. Dazu kommt, dass Extremwetterlagen auf instabile Ökosysteme treffen, die diese nicht mehr gut abpuffern können. Dies führt zu Erosion, Überschwemmung, vermindertem Wachstum, Ertragseinbußen, Schäden durch Schneebruch etc. Es müssen dringend neue Wege gesucht werden, wie man der sich schnell verändernden Umwelt begegnen kann. Die teilnehmenden Betriebe haben die Veränderungen auf ihren Betrieben ebenfalls zur Kenntnis genommen und deshalb eine hohe Bereitschaft gezeigt, Neues auszuprobieren, um langfristig handlungsfähiger bleiben zu können. Drei Betriebe hatten sich schon zuvor mit dem ganzheitlichen Management nach A. Savory beschäftigt und verstanden, dass neue Denkansätze notwendig sind, um in Zukunft bestehen zu können. Dazu gehört auch ein besseres Verständnis um die Zusammenhänge und Funktionsweisen in Ökosystemen sowie eine bessere Vorstellung davon, wie sich das in der landwirtschaftlichen Praxis umsetzen lassen kann. Darüber gab es aber zum Zeitpunkt des Projektantrags noch recht wenig Erfahrungswerte im deutschsprachigen Raum und auch kaum Zugang zu entsprechenden Wissen. Hinzu kam die Erkenntnis, dass zwar in wissenschaftlichen Bereichen wie der Agrarökologie viel erforscht und beschrieben wurde, jedoch recht wenig davon in der Praxis ankommt. Es scheint insbesondere auch noch Forschungsbedarf darüber zu geben, welche Faktoren hinsichtlich der Klimaveränderungen zu einer Stabilisierung der wichtigen Ökosystemprozesse beitragen können und welche Maßnahmen notwendig sind, diese zu fördern. Zudem fehlen konkretes Wissen und praktische Erfahrungen für eine standortgerechte Umsetzung Vorort.
11.0.	Projektziele und konkrete Aufgabenstellung	Ziel dieses Projekts war es deshalb, verschiedene neue Strategien hin zu einer standortgerechten, klimafreundlichen, ressourcenschonenden und resilienten Bewirtschaftung in Grünlandökosystemen zu erproben, etwaige Wissenslücken zu

		<p>schließen und Lösungsansätze aufzuzeigen, die standortangepasst weiterentwickelt werden können. Dabei ging es nicht um eine bestimmte Methode, sondern vielmehr darum, die Arbeitsweisen der Natur zu erkennen und die Regeneration der wichtigsten Ökosystemprozesse mit den in unserem landwirtschaftlichen Kontext gegebenen Möglichkeiten zu fördern. Ein umfangreicher Wissenstransfer an der Schnittstelle Landwirtschaft-Natur war deshalb ein wesentliches Projektziel, damit sich die Betriebsleiter ihre Lösungsansätze selbstständig erarbeiten konnten. Es wurden dabei weder standardisierte Methoden noch Vorschriften vorgegeben, sondern ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, der der vorhandenen Komplexität gerecht wird und bei dem eine hohe Anpassungsfähigkeit erwünscht und gefördert wurde. Des Weiteren sollten Methoden mit einander kombiniert und getestet werden, von denen es bis dato nur Erfahrungswerte in anderen Kontexten und Klimazonen gab. Dazu gehören das Weidemanagement Holistic Planned Grazing (HPG), das Bodenbiologie-Management (SBM) und im weitesten Sinne auch die sogenannte Landplanung. Die Förderung der natürlichen biologischen Prozesse sollte sich indirekt auch als sozial-ökonomisch erweisen und insgesamt klimaschädlichen Entwicklungen entgegenwirken. Über ein umfassendes Monitoring sollten Veränderungen und Fortschritte hinsichtlich der Funktionen und Maßnahmen sichtbar gemacht und anschließend in den neuen Kontext eingeordnet und besprochen werden. Aus den Ergebnissen des Projekts und den begleitenden Recherchen sollten Empfehlungen für die Praxis abgeleitet werden, um sie in einem anschaulichen Best-Practice-Leitfaden nach Projektende kostenlos zur Verfügung zu stellen. Es sollte schon während des Projektverlaufs dafür gesorgt werden, dass sich ein besseres Bewusstsein für die Zusammenhänge in Ökosystemen bildet. Informationen über die Möglichkeiten einer regenerativen Landbewirtschaftung und der besonderen Leistung der Kuh sollen zum Weitdenken anregen. Es ist uns wichtig, dass die gemachten Erfahrungen in der Praxis ankommen und dort weiterentwickelt werden.</p>
12.0.	Projektverlauf	Das Projekt wurde am 16.03.2020 bewilligt und endete nach einer dreimonatigen Verlängerung offiziell am 30.09.2023. Die Gesamtdauer betrug drei Jahre und drei Monate. > Anlage Gantt-Charts und > Anlage Arbeitspakete
13.0.	Projektergebnisse	
13.1.	Darstellung der Ergebnisse	> Anlage Projektergebnisse
13.2.	Diskussion der Ergebnisse	
13.3.	Zusammenfassung der Ergebnisse	
14.0.	Verwertung der Ergebnisse	
14.1.	Zielerreichung	Grundsätzlich wurden die ursprünglichen Ziele erreicht, wenn auch die Projektlaufzeit in vielerlei Hinsicht zu kurz war, um die mittel- und langfristigen Auswirkungen aller Maßnahmen zu erfassen und auszuwerten, da die Natur in anderen Zeitdimensionen denkt und handelt. So ist beispielsweise zu erwarten, dass sich signifikante Veränderungen bzgl. des Bodenkohlenstoffgehalts im Dauergrünland erst nach 6 – 8 Jahren zeigen. Die 2. Serie SOC-Proben, die über die TUM analysiert und zusätzlich innerhalb einer Masterarbeit besprochen werden, liegen zum Zeitpunkt des Abschlusses noch nicht vor und werden nachgereicht bzw. in Kapitel 7 ergänzt. Es ist gelungen, die komplexe, umfangreiche Thematik „Ökosystemprozesse“ im landwirtschaftlichen Kontext zu erarbeiten, unsere Kern-Fragestellungen in experimentellen Feldversuchen zu testen und die Erkenntnisse sowie die dahinterliegenden Grundprinzipien in anschaulicher, verständlicher Form wiederzugeben. Basierend auf den Praxiserfahrungen der teilnehmenden Betriebe

		<p>wurden Muster und Trends erkannt und bewertet. Daraus haben sich eine Auswahl an Managementoptionen ergeben, die kombiniert sowie angepasst an die jeweiligen Situationen angewendet werden können.</p> <p>Welche weiteren Erkenntnisse konnten gewonnen werden?</p> <p>Obwohl es eigentlich offensichtlich ist, waren wir doch überrascht, wie stark der „Landwirt“ (Mensch) in alle Ergebnisse mit reinspielt. Sein Verständnis, seine Sichtweise, seine Motivation, seine Emotionen und seine Zielsetzungen sind ausschlaggebend für das Endergebnis, ganz gleich in welchem Bereich. Ob sich in einem lebenden System etwas zum Positiven verändert oder nicht, hängt im Wesentlichen von diesen Faktoren ab und nicht oder weniger vom Umfang des Wissensangebots, der verfügbaren Daten, technischer Hilfsmittel oder gar der zur Verfügung stehenden Finanzmittel. In zukünftigen Projekten werden wir daher vermehrt den Fokus auf diese Tatsache setzen, denn dies scheint der effektivste Weg zu sein, notwendige Veränderungen innerhalb der Landnutzung zu erreichen.</p> <p>Welche Ziele wurden nicht erreicht?</p> <p>Die spezifischen Fragestellungen des Projekts sind unbedingt in den Kontext von Klimabilanzen und Wirtschaftlichkeit einzubinden. Die damit verbundenen Fragestellungen konnten im Rahmen des Projekts jedoch nicht in dem Maß abgebildet werden, wie wir es uns gewünscht hätten. Die Gründe hierfür sowie Anregungen für weiterführende Untersuchungen finden sich im Punkt 12 „Arbeitspakete“ sowie unter „wissenschaftliche Anschlussfähigkeit“.</p> <p>Unerwartete Nebenergebnisse:</p> <p>Durch Zugewinn eines weiteren wissenschaftlichen Mitarbeiters waren wir in der Lage, einen weiteren Bogen im Themenbereich Boden/Bodenbiologie aufzuspannen, als ursprünglich geplant. Somit wurde auch das Studiendesign im ersten Jahr nochmals angepasst. Wir konnten nun sämtliche Schritte vom theoretischen Hintergrundwissen bis hin zur Entwicklung eines Prototyps zur Kompostextrakt-Ausbringung und dessen Erprobung in der Praxis erarbeiten und alle wichtigen Aspekte darstellen. Demnach haben wir das Prinzip der Anpassung innerhalb unseres Projekts auch selbst befolgt. Die Entwicklung eines Prototyps zur Herstellung und Ausbringung der Extrakte war nicht geplant, hatte sich aber im Projektverlauf als notwendig und sinnvoll erwiesen. Zudem hatte sich daraus die Möglichkeit eines kleinen Nebenversuchs ergeben, die wir gerne genutzt haben. So konnten wir aufzeigen, welche Art der Kompostextraktausbringung die schnellste Reaktion der Bodenleben-Pflanzen-Community triggert. Unerwartet war auch, dass trotz professioneller Konzepterstellung für eine Verbesserung der Struktur- und Nutzungsvielfalt der Weideflächen und trotz der Bereitwilligkeit der Landwirte diese umzusetzen, in letzter Konsequenz bei den Pflanzmaßnahmen unerwartet viele Schwierigkeiten aufgetaucht sind (z. B. Bezug des Pflanzenmaterials, Verfahren der Antragsstellung).</p>
14.2.	<p>Nutzen für die Praxis und (geplante) Verwertung</p>	<p>Endergebnis und Nutzen für die Praxis ist ein umfassender Leitfaden, der sich eingehend mit der Thematik eines neuen Systemdenkens in der Landwirtschaft auseinandersetzt und viele wertvolle Informationen und praxisgeprüfte Erkenntnisse wiedergibt. Aus den „unerwarteten Nebenergebnissen“ haben sich zwei weitere Handbücher ergeben, die sich eingehend mit den Kompost- und Kompostextrakt-Herstellungsverfahren und der Umsetzung von „Landplanungskonzepten“ auseinandersetzen.</p> <p>Weitere Verwertung der Ergebnisse:</p> <p>Es gibt viele Anfragen aus dem englischsprachigen Raum, den Leitfaden auch in englischer Sprache beziehen zu können. Dem würden wir auch gerne nachkommen, allerdings existiert für eine Übersetzung momentan noch kein Budget.</p> <p>Wir sehen dieses Projekt bzw. diesen Leitfaden als Basiswerk an, das sich im Verlauf weiterer Erkenntnisse und Ergebnisse aus Folgeprojekten stetig erweitern soll. Daher</p>

		<p>wird er auch nicht in gedruckter Form erscheinen, sondern bleibt auf der Webseite verfügbar und wird immer wieder aktualisiert, wenn neue Fragestellungen zu neuen Erkenntnissen und zu neuen Empfehlungen führen sollten. Der Leitfaden soll also organisch mitwachsen, da zu erwarten ist, dass sich langfristig durch die rasanten klimatischen Veränderungen auch wieder Strategien und Maßnahmen anpassen müssen und man gerade durch den Rückblick auf einen Verlauf neue Muster erkennen kann, die die Entscheidungsfindung in der Gegenwart erleichtern können.</p>
<p>14.3.</p>	<p>Beitrag der Ergebnisse zu förderpolitischen EIP-Zielen</p>	<p>EU-Kernziele: Die EU-Kommission hat in den letzten Jahren bzgl. der Umwelt- und Klimapolitik vieles überarbeitet. Es gibt sehr gut aufbereitete, fundierte Informationen, die wir auch im Leitfaden verarbeitet haben. Das Problem ist jedoch die Umsetzung der Vorgaben und Empfehlungen auf nationaler Ebene sowie an der Basis (Gesellschaft, Industrie und Landwirtschaft). Viele der vorhandenen Strukturen, aber auch veraltete Lehrpläne und Richtlinien verhindern den notwendigen Wandel. Dabei ist eine Erweiterung von Handlungsspielräumen notwendig, damit eine Anpassung an die sich ständig verändernden Umgebungsbedingungen erfolgen kann. Unser Beitrag ist hier auf die Bedürfnisse aufmerksam zu machen, zu erklären, warum dies ganz besonders beim Thema „Resilienz“ eine entscheidende Rolle spielt, um gleichzeitig Wissen zu vermitteln und praxisbezogene Lösungen aufzuzeigen, die auch im Sinne der EU-Strategie sind (z. B. Soil Health). Bilanzen zu erstellen ist eine Sache und manches wird dabei schön gerechnet. Was zählt, ist, was letztendlich in der Praxis umgesetzt wird. Und da stellt sich die Frage, ob ein regenerierter Wasserkreislauf mittel- und langfristig nicht doch effektiver ist als eine errechnete Null auf dem Emissionsbilanzpapier. Mittel- und langfristig wird auf jeden Fall derjenige am längsten im Spiel bzw. wettbewerbsfähig bleiben, der weitestgehend geschlossene und funktionierende Kreisläufe unterhalten kann und genügend Wasser zur Verfügung hat. Letzten Endes hat unser Projekt aufgezeigt, dass Zufriedenheit, Tierwohl und somit auch Gemeinwohl davon abhängen, inwieweit sozial-, ökologisch- und ökonomisch verträglich sowohl die Umwelt des vorhandenen Lebensraums (Ökosystems) als auch das eigene Handeln (das in-Beziehung-gehen mit der Umwelt) sind. Positiv zu bewerten sind Systeme, in denen alle Teilnehmer inklusive der Bodenlebewesen gut integriert sind, in denen sie eine Funktion ausüben, die zum Gemeinwohl beiträgt, in denen sie entsprechendes positiv-konstruktives Feedback erfahren und ihre Leistungen wieder wertgeschätzt werden. Wohl und Zufriedenheit entstehen also nicht von selbst. Ein Weg, um dahin zu gelangen, ist zu versuchen, sich wieder mehr in unser ursprüngliches Ökosystem zu integrieren und nicht von externen Zwängen treiben zu lassen. Gerade Landwirte können und sollten hier viel mehr selbst gestalten. An unseren Betriebsbeispielen kann man dazu in sieben gelungenen Beispielen nachlesen, wie sich dieser Prozess zu mehr Wohl und Zufriedenheit darstellt.</p> <p>Bayerische Prioritäten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Unser Beitrag zur Ressourceneffizienz besteht darin, dass wir uns intensiv mit dem ganzheitlichen Ansatz sowie ganz besonders mit dem Ökosystemprozess-Management auseinandergesetzt haben, das darauf abzielt, vorhandene Ressourcen bzw. natürliche Ressourcen zu verbessern und intelligent zu nutzen. Eine bessere Planung, ein besseres Timing, Änderungen in Herdenmanagement und Betriebsabläufen können den Einsatz von Maschinen und somit zusätzlichen Energieaufwand und Emissionen reduzieren. Im Prinzip einfache, aber effektive Maßnahmen, die meistens erst mal nichts kosten außer etwas Zeit. 2) Artgerechte Haltung findet auf der Weide statt, vorausgesetzt die Kuh stammt aus einer weidetauglichen Zucht und die Weideflächen können das bieten, was eine Weidekuh vor Ort benötigt (Futterangebot, Zeit, (Infra)Struktur). KUHproKLIMA hat

		<p>sich damit auseinandergesetzt und gibt hierzu Informationen und Anleitungen zur Umsetzung, die das Tierwohl und die Tiergesundheit weiter verbessern können.</p> <p>3) Bioökonomie: Unter „Ökonomie“ wurde interessanterweise früher der Betrieb (Bewirtschaftung) einer Landwirtschaft verstanden. Als man noch keine Wissenschaft daraus machte, war der Landwirt der Ökonom – „Bioökonom“ sogar, denn er setzte per Definition ebenfalls auf biologische Ressourcen und Verfahren und orientierte sich an natürlichen Stoffkreisläufen. Genau diesen Ansatz haben wir in unserem Projekt auch verfolgt und somit konnten wir zum Thema Bioökonomie, zumindest aus der ursprünglichen Begrifflichkeit heraus etwas im landwirtschaftlichen Kontext dazu beitragen.</p>
15.	Wirtschaftliche und wissenschaftl. Anschlussfähigkeit und weiterführende Fragestellungen	<p>Es haben sich während der Projektlaufzeit sehr viel mehr neue Fragestellungen, aber auch zahlreiche neue Projektideen aufgetan als gedacht. Teilweise beziehen sie sich auf eine Vertiefung der Erkenntnisse (z. B. Einfluss der Beweidung auf POM und MAOM) oder der Weiterentwicklung (z. B. Erprobung des Kompostextrakt mit beigefügter organischer Stickstoffkomponente), der praktischen Umsetzung (z. B. Einflussnahme des Bewirtschafters auf Landschaften durch veränderte Sichtweisen) oder der Verbreitung regenerativer Ansätze (z. B. Aufbau regenerativer Netzwerke).</p> <p>Welche Möglichkeiten der Umsetzung dieser weiterführenden Fragestellungen werden gesehen? Als Möglichkeit wird eine weitere Verstetigung der Zusammenarbeit von LandwirtInnen und WissenschaftlerInnen gesehen, zur gemeinsamen Erarbeitung von Lösungsansätzen für die landwirtschaftliche Praxis. Hier ist in unserem Fall eine Neugründung in der Entstehung mit Gesellschaftern aus Landwirtschaft, Wissenschaft und angegliederten Bereichen aus der Zivilgesellschaft.</p>
16.	Kommunikations- und Disseminationskonzept	<p>Dieser Bereich hat von Projektbeginn an sehr viel Zeit in Anspruch genommen – mehr als dafür vorgesehen war. Das lag wohl auch an unserem medienwirksamen Thema, auf das sich die Presse sehr gerne gestürzt hat und welches nach-wie-vor ein Dauerbrenner ist (regelmäßige Anfragen von SWR und BR zu Filmbeiträgen). Unser Projekt haben wir mit einem Auftaktevent begonnen, zu dem Film und relevante Printmedien geladen waren. Zudem wurde gleich zu Beginn eine Webseite inkl. Videoclip erstellt, ein E-Mail-Verteiler aufgebaut und regelmäßige Newsletter verschickt. Verschiedene Blogs (auch auf Instagram), diverse über das Jahr verteilte Presseartikel, eigene Veröffentlichungen sowie Mund-zu-Mund-Propaganda und nicht zuletzt die Verbreitung über die verschiedenen Netzwerke der OG-Mitglieder/-Mitarbeiter (inkl. LinkedIn), haben den Bekanntheitsgrad schnell ansteigen lassen bzw. zu vielen Anfragen geführt. Des Weiteren wurden im zweiten und dritten Projektjahr vermehrt Anfragen zu Vorträgen, Workshops und sogar Podcasts gestellt, darunter Vereine, Verbände, Molkereien, Hochschulen, Projekte, Organisationen (Bodenkongress), EIP-Agri und das Bundeslandwirtschaftsministerium. Ergänzend dazu gab es externe Feldtage auf den Betrieben, Poster-Ausstellungen und YouTube-Videos.</p> <p>Seitens des Projekts haben wir uns ebenfalls vernetzt. Darunter mit Farm Food Climate, Eurosite, einer wissenschaftlichen Expertengruppe zum Thema Mob-Grazing und weiteren Akteuren, wie z. B. auch Partner aus Australien.</p>
	Anhang	<p>Karte Projektgebiet (1 Seite) Gantt-Charts (4 Seiten) Praxisblatt (2 Seiten) Anlage Arbeitspakete (4 Seiten) Anlage Projektergebnisse (12 Seiten) Anlage Impressionen (5 Seiten)</p>



Anlage zum Abschlussbericht: Projektergebnisse

Abschlussbericht KUHproKLIMA – Anlage Projektergebnisse

13.1. Darstellung der Ergebnisse

In der folgenden Auflistung wurden die Ergebnisse den verschiedenen Projektschwerpunkten zugeordnet und die Essenz dessen wiedergegeben, was in Kapitel 7 ausführlich dargelegt wurde.

13.1.1. Betrieb/Betriebsleiter

Fragestellungen nach: Resilienz (Anpassungsstrategie), Sichtweise und Motivation etwas zu ändern, Maßnahmen für das soz./ökol./ökon. Gleichgewicht, Maßnahmenspektrum, Bedarf

Vorgehensweise: Bestandsaufnahme > Wissensvermittlung > Strategie & praktische Umsetzung > Austausch & Nachjustierung > Fazit

Erfassung: Vision & Ziele, betrieblicher Kontext & Ressourcen, Hofgeschichte & Potenziale, bisheriges Management & Verlauf, Fragestellung & Bedarf, Entwicklungsprozess & Etappenziele, Lösungsfindung/Änderungen & Eigene Bewertung, Erfolge & Schwierigkeiten

Methode: Erfassung und Monitoring durch Begehungen, Interviews, Fragebögen. Auswertung: Quantität (Vorkommen), Bewertung der Qualität (Wichtigkeit), Beschreibung der Veränderungen.

Ergebnisse: Im Projektverlauf wurden Strategie und Ziele nochmals geschärft und das Wesentliche herausgearbeitet. Dabei kam ganz klar das Bedürfnis heraus, sich noch besser an Umweltveränderungen anpassen zu können, energie- und kostenintensive Arbeitsabläufe zu verschlanken und sich unabhängiger zu machen. Als größte Motivation wurde genannt, das Land für die nächsten Generationen zu erhalten und zu verbessern. Da dies jedoch immer schwieriger umzusetzen und zu gewährleisten sei, wurde auch beschrieben, dass der Druck der Verantwortung dadurch steigen würde. Gesundheit, Zufriedenheit, Gestaltungsfreiheit, gute Beziehungen und Partnerschaften sowie kollegialer Austausch wurden genannt und als wichtiger als alles andere befunden, obwohl der ökonomische Druck während der Projektlaufzeit durch Preissteigerungen (Verknappung und Inflation) und durch zusätzliche Investitionen in zukünftige Betriebszweigentwicklungen höher als sonst waren. Es wurde zudem unisono geäußert, dass die Notwendigkeit erkannt wurde, dass eigene Ökosystem nachhaltig zu stärken, um die natürlichen Ressourcen zu erhalten und um in Zukunft antwort- und handlungsfähig bleiben zu können. Allen Betriebsleitern war nach der Wissensvermittlung noch deutlicher bewusst, dass sie letzten Endes durch ihre Handlungen den größten Einfluss ausüben und dass es darauf ankommt, die richtigen Prioritäten zu setzen. Dazu gehörten auch das Vernetzen und der Austausch mit Gleichgesinnten und im Bereich der Direktvermarktung mit den Kunden.

Gewählte Maßnahmen zur Sicherung der betrieblichen Zukunft (Verbesserung der Resilienz)	Anzahl der Betriebe (Vorkommen)
Ausbau der Direktvermarktung	2 x
Einstieg in die Direktvermarktung	1x
Einstieg in die Verarbeitung	2x
Entwicklung neuer Betriebszweige	2x
Umnutzung/Verbesserung der Gebäude	4x
Beteiligung von Familienmitgliedern im Betrieb	3x
Neugründung	1x
Anschluss an neues Netzwerk	3x
Verbesserung der Kommunikation mit Kunden der Direktvermarktung	7x

C. Bajohr, OG-Grünland, 2023

Bewertung: Obwohl alle Betriebe zu Projektbeginn an schon sehr vielseitig aufgestellt waren, haben sie unabhängig voneinander zur Krisenprävention und -bewältigung (Klima-, Corona-, Energie-, Lieferkettenkrise, Inflation) neue betriebliche Perspektiven entwickelt bzw. gleich mit deren Umsetzung begonnen. Es hat sich gezeigt, dass Maßnahmen zur Verbesserung der Resilienz auf unterschiedlichen Ebenen gleichzeitig erfolgen, die je nach Größe der Krise und persönlicher Betroffenheit auch verschiedene Qualitäten und Ausmaße annehmen.

Ökologische Ebene	<u>Stärkung</u> und Verbesserung der Kreisläufe/Ökosystemprozesse, um Wetterextreme besser widerstehen zu können.
Soziale Ebene	<u>Anpassung</u> an neuen Bedarf/Verhalten der Kunden. Interaktion und Bildung neuer Netzwerke.
Ökonomische Ebene	<u>Transformation</u> von Betriebskonzepten, Neuausrichtung

C. Bajohr, OG-Grünland, 2023

13.1.2. Weidemanagement

Fragestellungen nach: System geeignet für unsere Bedingungen? Notwendige Grundvoraussetzungen für Umsetzung? Wie wird durch das Management auf die Ökosystemprozesse Einfluss genommen? Unterschied zu bisheriger Beweidung? Können Ziele erreicht werden? Erprobung einer Weide-App.

Vorgehensweise: Kontexterstellung > Wissensvermittlung (Holistic Planned Grazing) > Zielsetzung vor jeder Saison > Weideplanung > Umsetzung > Monitoring & Dokumentation > Korrektur & Anpassung > Fazit nach jeder Saison > Nachbesprechung > Neuplanung für nächste Saison. Die Betriebe wurden unterstützt aber es wurde (abgesehen von den Testflächen) nichts vorgeschrieben oder untersagt, außer dass die im Klima-Ökosystem-Kontext selbst gesetzten Ziele erreicht werden sollten. Es war ausdrücklich erwünscht, zu experimentieren.

Erfassung: Ressourcen, Potenzial, Standortgegebenheiten, Anpassung an Betriebsabläufe, Art der Nutzung und Verlauf, Herdenmanagement, Parzelleneinteilung, Zaunbau, Infrastruktur, Vorausplanung, Abwägung Zeitaufwand vs. Ergebnis, Einflussfaktoren, Besonderheiten, Schwierigkeiten, individuelle Lösungsfindungen.

Methode: Tägliches Monitoring durch Betriebsleiter, Begehungen, Interviews, Fragebögen und Erfassung der Veränderungen. Auswertung durch Beschreibung der unterschiedlichen Konzepte und Vorgehensweisen (Fallbeispiele). Suche nach Mustern und Trends, die auf mehreren Betrieben vorkommen. Erfassung und Bewertung von Quantität und Qualität wo möglich; Dokumentation durch Weideapp.

Ergebnisse: Es hat sich gezeigt, dass ein ganzheitliches Weidemanagement auch in unseren klimatischen Bedingungen und in unseren kleinstrukturierten Landschaften möglich ist. Es gibt u. U. aber Limits bzgl. der Herdengröße. Ab ca. 60 GV könnte die Erreichbarkeit der Flächen aufgrund der Entfernung zum Problem werden. Prinzipiell sind für ein erfolgreiches ganzheitliches Weidemanagement folgende Voraussetzungen notwendig: Ein grundsätzliches Verständnis für die Funktionsweisen der grundlegenden Ökosystemprozesse, die konsequente Betrachtung des gesamten Betriebs, eine standortangepasste Umsetzung, die durchdachte Nutzung vorhandener Ressourcen, eine gute Beobachtungsgabe, die Bereitschaft zur zeitnahen Anpassung bzw. Korrektur und v. a. die konsequente Zielsetzung innerhalb eines vorher festgelegten, dauerhaft gültigen Referenzrahmens (Kontext). Wir konnten aufzeigen, dass im Wesentlichen vier Stellschrauben relevant sind, um hinsichtlich des Ökosystemprozessmanagements effektiv auf eine bestehende Pflanzengesellschaft und deren Produktivität Einfluss nehmen zu können. Dazu gehören der Beweidungszeitpunkt, die Verweildauer, die Verbisstiefe und die Besatzdichte. Insbesondere das „Timing“ ist sehr entscheidend, v. a. was den Einfluss auf den Pflanzenbestand anbelangt. Dieses wird allerdings auch am stärksten von äußeren Faktoren beeinflusst und ist am schwierigsten vor auszuplanen. Der Faktor Zeit und der Einfluss der Herde, beide gesteuert durch den „Weidemanager“, bestimmen letzten Endes, was auf der Fläche gefördert oder verdrängt wird. Trotz der Wetterschwankungen gab es unter dem Strich keine Ertragseinbußen, phasenweise sogar deutliche Mehrerträge. Bzgl. der Umsetzung konnten einige Auffälligkeiten herausgearbeitet werden. Es hat sich z. B. gezeigt, dass das Management mit weniger Parzellen schwieriger ist und man schneller Gefahr läuft, zu überweiden bzw. notwendige Regenera-

tionsphasen nicht mehr einhalten kann. Einige Betriebe konnten ihre Weidesaison insgesamt verlängern und haben auf diesen Weideflächen weniger gemäht und teilweise auch weniger Gülle ausgebracht.

Bewertung: Die Planungen, das Umsetzen und das Monitoring sind im Vergleich zu den bekannten Weidesystemen komplexer und aufwendiger und verlangen auch eine gute Beobachtungs- und Beurteilungsgabe, um bei Bedarf eine schnelle Anpassung der sich ständig ändernden äußeren Bedingungen vornehmen zu können. Es ist für ein erfolgreiches Ergebnis essenziell, so zu planen, dass Herdenbedarf und Angebot der Fläche zusammenpassen. Vorzugsweise sollten bei der Planung auch die Wetterbedingungen und -vorhersagen mitberücksichtigt werden. Die erste Weidesaison wurde als relativ schwierig empfunden, da noch keine Erfahrungswerte vorlagen. Insgesamt wurde bestätigt, dass durch das HPG-Konzept viel mehr Möglichkeiten an die Hand gegeben wurden, positiv auf eine Fläche Einfluss zu nehmen, um letzten Endes Extremwetterlagen besser ausgleichen zu können (erhöhte Handlungsfähigkeit) und langfristig durch die Stabilisierung der Funktionen auch dazu beitragen zu können, dem Klimawandel etwas entgegenzusetzen. Die Weide-App war hilfreich, aber anfangs nicht leicht zu bedienen, da sie in sich sehr komplex ist und leider nur in der englischsprachigen Version verfügbar war.

13.1.3. Herde/Herdenmanagement

Fragestellungen nach: Wie akzeptiert die Herde HPG? Gibt es Veränderung bei Tierwohl und Leistung? Testen der Obsalim-Methode auf Anwendbarkeit in der Weidepraxis und Effekt der Korrekturmaßnahmen auf die Herde.

Vorgehensweise: Berücksichtigung relevanter Faktoren in der Planung, tägliches Observieren der Herde während des Weidegangs, Korrektur bei Auffälligkeiten

Erfassung: Verhalten der Herde, Umstellungsphase, Allgemeinzustand, spezifische Symptome, Futteraufnahme, Leistung, Genetik, Laktationsstadium, Bewegungsmuster, Tritt, Weidereste, Wiederkauverhalten, Nutzung des Weideangebots, Faktor Begrenzung

Methode: Monitoring während Beweidung, Fragebögen, Interviews, Begehungen. Zusätzlich Anwendung des Obsalim Beurteilungsschemas und des 4-stufigen Auswertungsschemas.

Ergebnisse: In diesem Projekt haben wir unseren Kühen zugemutet, neben der Milch- und Fleischproduktion, ihr bisheriges Verhalten zu ändern und nicht nur etwas anderes zu fressen (z. T. ältere Grasbestände, weniger Selektionsmöglichkeit), sondern auch anders zu fressen (z. B. Fressrhythmus, Parzellengröße). Es hat sich gezeigt, dass das ganzheitliche Weidemanagement den Bedürfnissen der Kuh prinzipiell sehr entgegenkommt (2x pro Tag hohe, konzentrierte Futteraufnahmen, dazwischen ausreichende lange Wiederkäuphasen für eine gute Futterverwertung). Bei entsprechendem angepasstem Management konnten bis zu 6000 kg Milch aus dem Grundfutter erzielt werden. Es gab jedoch wetterbedingt v. a. bei den auf Milchleistung selektierten Rassen deutlichere saisonale bzw. wetterbedingte Schwankungen. Ziemlich schnell hatte sich herauskristallisiert, dass eine saisonale Abkalbung sinnvoll ist und das Herden- und Weidemanagement wesentlich erleichtert und auch der Tiergesundheit zugutekommt. Unterschiedliche Herdenkonstellationen (Kühe, Kühe + Jungvieh/Kälber, nur Jungvieh/Kälber) liefern durch ihr unterschiedliches Fressverhalten unterschiedliche Beweidungsergebnisse. Diese Tatsache konnte bei der Umsetzung des ganzheitlichen Weidemanagements zum Vorteil genutzt werden, indem der Impact der Herden (wo vorhanden) gezielter mit den unterschiedlichen Bedarfen der Flächen abgestimmt werden konnte.

Durch das Erlernen der Obsalim-Methode hat sich zudem eine Möglichkeit eröffnet, das Timing von Weidemanagement und Herdenmanagement noch besser aufeinander abzustimmen. Anhand signifikanter Symptome der Herde lassen sich Rückschlüsse sowohl auf das Futterangebot als auch auf die Funktionstüchtigkeit des Pansens ziehen. Diese Symptome wiederum können durch entsprechende

Anpassungen beim Weide- und Herdenmanagement zum Verschwinden gebracht werden, bevor sich daraus akute Krankheitssymptome entwickeln.

Bewertung: Es hat sich bestätigt, dass für die effektive Nutzung eines ganzheitlichen Weidesystems, welches u. a. das Ziel hat, Ökosystemprozesse nachhaltig zu verbessern, eine weidetaugliche Kuh (Weidegenetik) von Vorteil ist, die mit den wechselnden Wetterbedingungen und somit auch der wechselnden Futterqualität zurechtkommt. Eine Kuh, die nicht allzu sehr unter Insekten leidet und auch sonst wenig zusätzliche Mühen und Kosten verursacht. Eine robuste „Dreininutzungskuh“ (Milch, Fleisch, Landschaftspflege) kann dies leisten. Dazu bedarf es allerdings auf der Betriebsseite den entsprechenden Rahmen. Ein ganzheitlich ausgelegtes Betriebskonzept, das sich sozial, ökologisch und ökonomisch in einem gesunden Bereich halten kann, wie z. B. durch Direktvermarktung, Low-input-Betriebssysteme, Diversifizierung und durch weitere Einnahmen aus der Landwirtschaft, z. B. über Leistungen durch Landschaftspflege etc. sowie entsprechend veränderte Rahmenbedingungen in der sogenannten Wertschöpfungskette.

13.1.4. Pflanzenbestand

Fragestellung nach: Einfluss der Kuh auf den Pflanzenbestand, insbesondere Gräser-Kräuter-Verhältnis und Diversität, Reaktion des Pflanzenbestands auf ganzheitliches Weidemanagement, Interaktion Pflanze – Bodenleben

Vorgehensweise: Erfassung der Ausgangslage, um die Entwicklung zu beobachten. Erste Kartierung im Frühjahr 2020. Vegetation wurde zweimal jährlich kartiert, um alle Arten zu erfassen. Zeitpunkt kurz vor der Nutzung im Frühjahr und Spätsommer.

Erfassung: Artenvorkommen und –verteilung, Struktur- und Nutzungsvielfalt

Methode: Erfassung nach Braun-Blanquet mit Zwischenstufen 2a und 2b auf 25m². Weitere Arten wurden zusätzlich vermerkt. Statistische Auswertung mithilfe des Shannon-Wiener Indexes und Pearson-Rang Korrelation.

Ergebnisse: Es wurden neben der Entwicklung der Pflanzendiversität und der Verteilung der Pflanzenfamilien auch die Tiefwurzler und Übernutzungszeiger identifiziert und das Gräser-Kräuter-Verhältnis bestimmt. Die Tiefwurzler wurden hier nicht als Deckung, sondern als Anzahl der Individuen erfasst. Da unter Ihnen auch Übernutzungszeiger, wie Löwenzahn und Wiesen-Bärenklau zu finden sind, sollte so eher die Vielfalt der Tiefwurzler dargestellt werden. Die Verteilung der verschiedenen Pflanzenfamilien ist ebenfalls ein guter Indikator der Vielfalt und gibt Rückschluss auf unterschiedliche Wurzelsysteme, außerdem fördert jede Familie spezifische Bodenorganismen. Beim täglichen Vorstecken der Weidezäune lassen sich diese auch quasi im Vorbeilaufen einfach erfassen.

Auf fast allen Flächen der am Projekt teilnehmenden Betriebe sind sowohl Scharfer als auch Kriechender Hahnenfuß zurückgegangen. Die kürzeren Beweidungszeiten, gefolgt von langen Regenerationszeiten, sowie das Zurückbleiben von Biomasse und „Weideresten“ könnten die Ursache dafür gewesen sein. Das Zurücklassen von Biomasse förderte tendenziell das Graswachstum, wodurch sich die prozentualen Anteile leicht in Richtung Gräser-Dominanz verschoben. Deshalb sind standortspezifische Weidezeiten notwendig. Eine späte erste Beweidung (ohne Vornutzung) kann ebenfalls die Artenvielfalt gefährden, da die höheren Gräser zertrampelt werden und die niederwüchsigen Arten beschatten. Die Erhöhung der Biomasse auf den Flächen steht somit häufig im Konflikt mit dem Erhalt bzw. der Förderung der Artenvielfalt.

Korrelationen der Betriebe untereinander: Durch die Spearman-Rangkorrelation konnte ein Zusammenhang zwischen dem Shannon-Wiener-Index und den Übernutzungszeigern erkannt werden. Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Biodiversität und den Übernutzungszeigern ($r(82) = -0,68, p = <0,001$). Je höher die Biodiversität, desto geringer ist die Deckung der Übernutzungszeiger. (Abb

16). Außerdem wurde getestet, ob es einen Zusammenhang zwischen der Deckung der Übernutzungszeiger und der Gräserdeckung gibt. Auch diese beiden Parameter korrelieren miteinander. Hierbei konnte eine signifikant negative Korrelation berechnet werden ($r(82) = -0,38, p = <0,001$). (Abb 17)

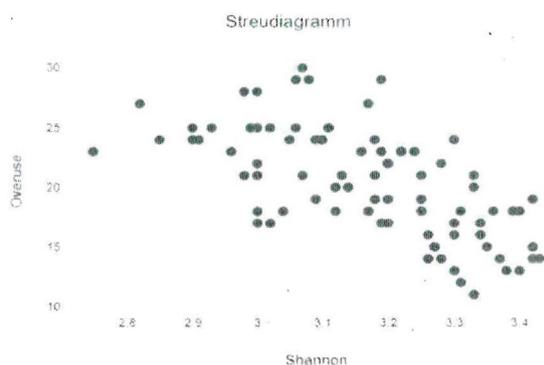


Abb. 16: Korrelation Biodiversität und Übernutzungszeiger
F. Hanko, OG-Grünland, 2023

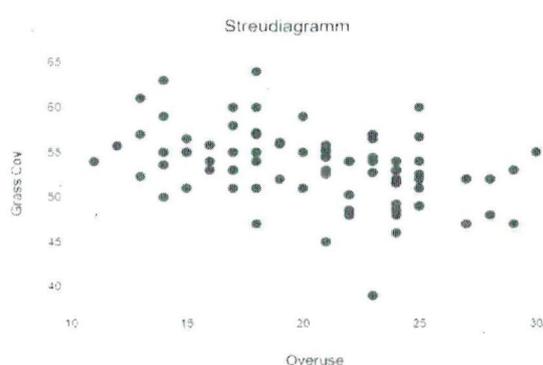


Abb. 17: Korrelation Übernutzungszeiger und Gräserdeckung
F. Hanko, OG-Grünland, 2023

Korrelation Dekompaktion und Übernutzungszeiger (Pflanzen): Bei allen 7 Betrieben korrelieren Dekompaktions- und Übernutzungszeiger (Pflanzen). Unter Dekompaktierung versteht man den Prozess der Reduzierung der Bodenverdichtung, der die Bodenstruktur, Porosität und Durchlässigkeit verbessert. Es ermöglicht eine bessere Wurzeldurchdringung, Wasserinfiltration und Nährstoffverfügbarkeit. Mit zunehmender Dekompaktierung (weniger verdichtet) sind auch weniger Übernutzungszeiger vorhanden. Besonders auffällig war hier die Reduzierung des Scharfen- und Kriechenden Hahnenfußes sowie des Breitblättrigen Ampfers, die bekanntlich gut mit verdichteten Böden zurechtkommen. Eine verbesserte Bodenstruktur schafft dementsprechend gute Bedingungen für das Pflanzenwachstum.

Bewertung: Obwohl die kurze Beobachtungszeit von 2,5 Jahren bedingt durch die vorgegebene Förderperiode, keine allgemeingültigen Ergebnisse liefern kann, lassen sich Tendenzen deutlich abbilden. Vor allem die diversen Witterungsverhältnisse über die drei Jahre beeinflussten das Pflanzenwachstum stark. Genau deshalb ist es wichtig, fortlaufende Untersuchungen wie diese zu unternehmen, um das Management unter realistischen Bedingungen zu erfassen. Es gibt sehr ähnliche Entwicklungen auf den sieben verschiedenen Betrieben, besonders bei der Abundanz der Übernutzungszeiger. Dies lässt auf eine erfolgreiche Umsetzung des Konzeptes schließen und sorgt für eine gewisse Beweisgrundlage durch positives Feedback. Die Kuh hat durch diese Form der standortangepassten Beweidung bei gleichzeitigem Weglassen der Gülle einen positiven Einfluss auf den Pflanzenbestand bezüglich der Biodiversität. Bei den Kex-Weide-Flächen stieg die Biodiversität (Shannon-Wiener-Index), wobei die Abundanz der Übernutzungszeiger sank. Hier muss hinzugefügt werden, dass Flächen, welche standortbedingt feucht und damit sensibel sind, bei reiner Beweidung zu vermehrtem Binsenaufkommen neigen. Dieser Aspekt zeigt erneut, wie wichtig On-Farm-Research Projekte sind, da keine Fläche gleich ist und somit auch nicht gleiche Ergebnisse hervorbringen kann. Vielmehr wird deutlich, dass jeder Standort adaptiv behandelt werden muss. Ein ganzheitliches Management kann dem gerecht werden, denn es ist darauf ausgelegt, sich kontinuierlich an den aktuellen Bedarf der Fläche und der Herde anzupassen, wohingegen die immer gleiche Nutzung einer Fläche wie beim Flächenvergleich klassischer Untersuchungen dieses nicht ermöglicht. HPG setzt aber voraus, dass der Landwirt Vorort die Entwicklung ständig im Blick behält.

13.1.5. Landplanung

Fragestellung nach: Inwiefern kann eine Strukturvielfalt am jeweiligen Standort förderlich für den Betrieb sein? Welche Voraussetzungen sind notwendig? Wie kann ein Konzept umgesetzt werden? Welche Fördermittel gibt es und welche Anforderungen müssen dafür erfüllt werden?

Vorgehensweise: Vorstellung potentieller Möglichkeiten, Ideensammlung und Skizzen im Luftbild, Workshops zum Hintergrundwissen, Erfassung der bisherigen Strukturen und Standorte, Recherche geeigneter Gehölzarten, Abklärung der Förderrichtlinien, Miteinbeziehung des Landwirtschaftsamtes, Absprache mit der UNB, Angebotseinholung bei Baumschulen, Umsetzung der Pflanzungen und Entstehung von Kleinstbiotopen.

Erfassung: Was bereits vorhanden ist - was ergänzt werden kann - was neu entstehen muss - was dringend notwendig ist - wie viel Pflegeaufwand damit verbunden ist.

Methode: Verwendung eines Kriterienkatalogs für förderliche Strukturen, der folgende Punkte berücksichtigen muss: Tierwohl (Schatten, Luftfeuchte), Erosionsschutz, Verbesserung des Wasserkreislaufs vor Ort durch Gehölze, Wertschöpfung (Früchte, Holz), gesamtbetriebliche Biodiversität, Praktikabilität im Rahmen der Anforderungen durch die Bewirtschaftung (Beweidung).

Ergebnisse: Bei Projektende lag eine Umsetzung von ca. 60% der geplanten Konzepte vor, weitere Maßnahmen folgen im kommenden Jahr. Die Umsetzung erfolgte teils durch die Landwirte selber, die sich dafür Unterstützung geholt (z. B. Kollegen, landwirtschaftliche Berufsschüler) oder jemanden beauftragt hatten. Die Verzögerungen entstanden teils durch fehlende Kapazitäten auf der Betriebsleiterseite, sich um die zeitintensive Beantragung und Koordination mit Amt und UNB zu kümmern. Aber sie waren auch den kurzen Zeitfenstern im Frühjahr und Herbst geschuldet, die für die Pflanzmaßnahmen zur Verfügung standen, bei denen die Arbeitsbelastungen generell immer sehr hoch sind. Zudem gab es immense Schwierigkeiten bei den Angebotseinholungen, die für die Beantragung vorausgesetzt sind, sowie der Verfügbarkeit von autochthonem Gehölzgut.

Bewertung: Nach diversen Workshops zum Thema Landplanung und Biodiversität sowie gemeinsamen Betriebsbegehungen und Konzepterarbeitungen waren alle Landwirte sehr motiviert und bereit, die Konzepte zügig umzusetzen. Der Umsetzungswille ist jedoch aus den oben genannten Gründen stark ausgebremst worden. Dennoch sahen alle die Notwendigkeit dranzubleiben, da es in Zukunft u. U. schwieriger werden wird, Neuanpflanzung durch ausgedehnte Trockenperioden zu bringen.

13.1.6. Boden/Bodenbiologie

Fragestellung nach: Einfluss der Kuh bzw. der ganzheitlichen Beweidung auf das Bodenlebensnetzwerk; Mögliche Korrelationen zur Pflanzengesellschaft; Einflussnahme durch Management (Beweidung, Inokulation von Bodenleben/Düngung mit Gülle); Erprobung von Hilfsmitteln zur Diagnose.

Vorgehensweise: Einrichten der Testplots (Weide/Mahd und Gülle/Kompostextrakt), Baseline-Analysen, Wiederholungen im Frühjahr und Herbst in Verbindung mit der Untersuchung weiterer Parameter (VESS-Test, SOM, u. a.), jeweils vor der Ausbringung von Gülle/Kompostextrakt.

Erfassung: Bakterien, Pilze, Nematoden, Protozoen, Mykorrhizierung (Wiesenrispe und Rotklee), Kohlenstoff, Aggregate und weitere Parameter.

Methode: 2-faktorielles Studiendesign; Mikroskopische Analyse (Bodenlebensnetzwerk); Erfassung und Vorauswertung mit Soilmentor-App (VESS-Test u. a. Bodenassessments); Mykorrhizabesiedelung (Trouvelot-Methode); SOM/SOC (Labor). Statistische Auswertungen der Mikrobiologie (ANOVA und Pearson-Rang-Korrelation).

Ergebnisse: Der Bewirtschaftungsfaktor Beweidung hatte im Vergleich zur Mahd eine signifikante Auswirkung auf die Zunahme der Protozoenpopulationen. Dies deutet darauf hin, dass die Beweidung ein günstiges Umfeld für Protozoen schafft, was möglicherweise zu einem verbesserten Nährstoffkreislauf und einer besseren Nährstoffaufnahme der Pflanzen führen kann. Eine Pearson-Rang-Korrelation zeigte eine signifikante und stark negative Korrelation zwischen Protozoenpopulationen und bakterieller Biomasse. Dies deutet darauf hin, dass durch eine Zunahme der Protozoenpopulationen eine entsprechende Verringerung der Bakterienpopulationen verursacht wird. Die Förderung der

Vermehrung von Protozoen könnte deshalb als Mechanismus zur Regulierung der Bakterienpopulationen im Bodenökosystem dienen.

Beim Vergleich der Daten aller 7 Betriebe wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Tiefe des Oberbodens und den unerwünschten Pflanzenarten festgestellt: Mit zunehmender Tiefe des Oberbodens nahm das Vorkommen unerwünschter Pflanzenarten ab. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass eine größere Tiefe des Oberbodens auf eine verbesserte Bodenstruktur und eine geringere Verdichtung hinweist.

Es gab zudem in allen 7 Betrieben eine signifikante Korrelation zwischen Bakterienpopulationen und den tiefwurzelnden Pflanzenarten sowie eine positive Korrelation zwischen der Pilzbiomasse und den als Übernutzungszeiger klassifizierten Pflanzenarten.

Die Anwendung von KEX (Kompost-Extrakt-Behandlung) hatte im Vergleich zur Güllebehandlung auf den Testflächen eine signifikante Reduzierung der Bakterienzahlen gezeigt. Außerdem führte KEX zu einem Anstieg des F:B-Verhältnisses, was auf eine höhere Pilzbiomasse und geringere Bakterienpopulationen hinweist. Diese Ergebnisse könnten darauf hindeuten, dass KEX eine Rolle bei der Beeinflussung der Bakteriendynamik spielt und somit ein günstiges mikrobielles Gleichgewicht im Boden fördert.

In unserer ergänzenden Mykorrhiza-Studie zeigte sich, dass generell eine gute Mykorrhizierung im Grünland vorherrscht, jedoch im Vergleich weniger auf den güllebehandelten Flächen. Dies könnte sich entweder durch die potenzielle Interaktion mit KEX-Anwendungen oder durch den reduzierten Stickstoffeintrag erklären. Der Rotklee war deutlich mehr besiedelt als die Wiesenrispe und zudem wurde bei der Analyse durch die Firma INOQ befunden, dass es sich um eine seltene Mykorrhiza-Art handeln könnte. Die Entdeckung hat zu dem Entschluss geführt, dass wir uns auf die Förderung einheimischer Mykorrhiza-Arten konzentrieren sollten, um resiliente angepasste Populationen zu fördern. D. h., es wurden dem Kompostextrakt nicht wie ursprünglich beabsichtigt zusätzliche Mykorrhizha-Sporen beigefügt.

Der Einsatz der Soilmentor-App hat sich als sehr hilfreich erwiesen. Die ermittelten Messdaten konnten an Ort und Stelle inkl. Foto und GPS-Verortung eingegeben werden. Die Anwendung ist einfach und für den landwirtschaftlichen Nutzer gibt es einfache, grafisch anschauliche Auswertungsmöglichkeiten. Zudem gibt es die Möglichkeit, Pflanzen und Beobachtungen zu anderen Tierarten/Insekten einzugeben.

Bewertung: Es konnten einige signifikante Korrelationen aufgedeckt werden. Die überwiegende Mehrheit der Ergebnisse stimmt mit unseren erwarteten Hypothesen überein. Die mikroskopischen Bodenbiologieanalysen in Verbindung mit den anderen Boden- und Pflanzenuntersuchungen zeigen die Verflechtung und gegenseitige Abhängigkeit der verschiedenen Komponenten innerhalb des landwirtschaftlichen Ökosystems. Die Erkenntnisse geben wertvolle Einblicke in die mögliche Rolle von Protozoen bei der Beeinflussung der mikrobiellen Dynamik im Boden und des Nährstoffkreislaufs. Durch die Förderung des Wachstums und der Aktivität von Protozoen können Landwirte und Landbewirtschafter möglicherweise die Bakterienpopulationen modulieren und die Nährstoffverfügbarkeit für Pflanzen verbessern. Auch die Kuh nimmt durch die Art und Weise, wie sie weidet, Einfluss auf das Bodenlebensnetzwerk. Umso mehr Einfluss nimmt der Weidemanager jedoch durch seine Art der Umsetzung durch sein Verständnis für die Zusammenhänge und seine Zielvorstellungen. Gerade die Zusammenhänge und ihre Auswirkungen auf die Bodengesundheit und die landwirtschaftliche Produktivität sollten zukünftig weiter erforscht werden. Die Studienergebnisse haben wertvolle Einblicke in die Auswirkungen verschiedener Behandlungen und Bewirtschaftungsmethoden auf die Bodenbiologie sowie auf andere Boden- und Pflanzenparameter geliefert. Diese können und sollten zukünftig im Management mitberücksichtigt werden.

13.1.7. Bodenbiologie-Management

Fragestellung nach: Kann Kompostextrakt eine sinnvolle Unterstützung oder als Ersatz zur Düngung mit Gülle/Kompost dienen? Bestes Herstellungsverfahren für Komposts und Kompostextrakt, Beste Ausbringtechnik, Aufwand/Kosten vs. Nutzen.

Vorgehensweise: Recherche zur Anwendung von Kompostextrakten; Herstellung von Kalt- und Heißkomposten und Erprobung verschiedener Rezepturen; Recherche zu Kompostextrakt-Geräten und Bau eines Prototyps; Bau und Erprobung verschiedener Ausbringtechniken; Erprobung im Grünland.

Erfassung: Herstellungsverfahren von sowohl der Substanzen als auch der benötigten Technik. Ausbringverfahren und Praktikabilität. Wirksamkeit vs. Aufwand/Kosten.

Methode: Mikroskopische Begleitanalysen; Messprotokolle; GPS-gestützte Ausbringung; technische Unterstützung für exakte Dosierung; Bodenanalysen über BiomeMakers (Messparameter: Phytohormonproduktion und Stressadaptooren sowie Mobilisierung von Makroelementen).

Ergebnisse: Es ist uns gelungen, entsprechend vorgegebener Kriterien, gute Kompost- und Kompostextraktrezepte zu entwickeln sowie Herstellungsverfahren, die im Verhältnis nicht sehr kostenintensiv und mit relativ wenig Aufwand herzustellen sind. Die Ausbringtechnik wurde nach jeder Ausbringung weiter verbessert, sodass mit der in Begleithandbuch vorgestellten Variante eine problemlose Ausbringung möglich sein sollte. Die dafür entwickelte Technik, eine Kombination aus verschiedenen Zubehörteilen, wurde zwar für den Zweck der Ausbringung auf Testflächen konzipiert, lässt sich aber ohne weiteres für die Anwendung durch größere Maschinen anpassen. Zur Ausbringung wurde eine Sprühtechnik mit einem Bodenabstand von ca. 30 cm verwendet. Bezüglich der Dosierungen haben wir uns an schon existierenden Angaben orientiert, die für andere Anbauverfahren getestet und für wirksam befunden wurden. Um noch weitere Rückschlüsse bzgl. der Ausbringtechnik zubekommen, wurde mit Unterstützung der Firma BiomeMakers ein Nebenversuch durchgeführt. Dieser bestätigte die Vermutung, dass die direkte Einbringung in die ersten 10 cm oder zumindest die bodennahe Ausbringung (Dripline) die beste und schnellste Reaktion zeigt. Das schließt allerdings nicht die Tatsache aus, dass die Sprühtechnik, wenn sie öfter oder in kürzeren Grasbeständen wiederholt werden würde, denselben Effekt haben könnte. Es waren diverse Veränderungen auf den Testflächen zu sehen, es konnte aber im Rahmen des Projekts nicht nachgewiesen werden, ob diese durch den Kompostextrakt oder durch den Entzug der Stickstoffdüngung entstanden sind. Aufgrund der kurzen Projektdauer konnte auch nicht geklärt werden, wie viele Wiederholungen notwendig sind, um beispielsweise den gleichen deutlichen Effekt wie bei einer Kompostgabe zu bekommen.

Bewertung: Der Aufwand und die Kosten sind insgesamt relativ niedrig. Die Herstellung ist nicht kompliziert, aber es bedarf doch an etwas Übung und v. a. Erfahrungswerten, um den Heißrotteprozess optimal kontrollieren zu können. Man benötigt wenig Ausgangsmaterial für die Herstellung als auch wenig Kompostextrakt pro Hektar und kommt entsprechend weit bei der Ausbringung. Es wurden Überlegungen angestellt, den Extrakt zukünftig mit einer organischen Stickstoff-Quelle zu ergänzen und weitere Versuche zu unternehmen. Weitere Tests sollten ebenfalls erfolgen, um den optimalen Ausbringzeitpunkt zu ermitteln, da sowohl Niederschlag/Feuchtigkeit, Temperatur als auch das jeweilige Wachstumsstadium bzw. der Bedarf des Pflanzenbestands wichtige Einflussfaktoren darstellen und unterschiedliche Ergebnisse produzieren können.

13.2. Diskussion der Ergebnisse

In diesem Projekt ging es uns wie gesagt nicht um eine bestimmte Methode, sondern vielmehr darum, die Arbeitsweisen der Natur und ihren Bedarf vor Ort zu erkennen und zu unterstützen, aber es ging uns auch darum, regenerative Praktiken zu konsolidieren. Uns war auch von Anfang an klar, dass standardisierte Versuche in solch anwendungsbezogenen Bereichen wie der Landwirtschaft immer schwierig zu realisieren sind, da eine Vielzahl von häufig unbekanntem Faktoren einen wesentlichen Einfluss

ausüben. Das ist wohl auch der Grund, warum es zu wenig On-Farm-Research gibt. Zusätzlich erschwerend ist der ganzheitliche Anspruch alternativer Systeme wie dem Holistic Management, das eben genau darauf abzielt, keine allgemeinen Rezepte für unterschiedliche Ausgangssituationen zu entwerfen. Um dieses Dilemma aufzulösen, wurde deshalb ein möglichst praxisnaher Versuchsaufbau gewählt, bei dem das generierte Wissen den größtmöglichen Vorteil für die Landwirte bringt. Gleichzeitig wurde ein weiter Rahmen gesetzt, der möglichst viele Bereiche, Facetten und Faktoren, aber auch die genutzten Handlungsspielräume der Betriebe umfasst.

Zu den beprobten und kartierten Testflächen ist anzumerken, dass sie zwar der wissenschaftlichen Standardisierung dienen, jedoch nicht das ganzheitliche Management abbilden konnten. Hier musste für die Vergleichbarkeit der Daten ein einheitliches System gewählt werden, sodass jeder Betrieb gleichermaßen vorgeht. Das Problem dieser Studie und auch anderer wissenschaftlicher Studien ist jedoch, dass natürliche Prozesse nicht vergleichbar sind. Ökosysteme sind so komplex, dass wir sie nicht nachbilden können. Das ganzheitliche Management verfolgt jedoch den Ansatz, sich an den örtlichen Gegebenheiten stets flexibel anzupassen. Dies involviert auf den Standort zugeschnittene Methoden, angepasst an Pflanzenbestand, Geografie, Witterung und Tierbedürfnissen. Einige der teilnehmenden Betriebe hätten z. B. die Testflächen gerne zwischenzeitlich nach ihrem Ermessen anders genutzt. Dies war jedoch aufgrund der angestrebten Vergleichbarkeit nicht möglich. Somit sind auch die Testflächen nicht repräsentativ für das ganzheitliche Management. Die deskriptive Beobachtung und Bewertung der gesamten Flächen sind in diesem Fall sinnvoller. Viele der Ergebnisse konnten dennoch statistisch belegt werden. Auch zu berücksichtigen ist, dass es auf den Testflächen keine vergleichenden Null-Flächen gab. Diese standen uns leider aufgrund des Flächenangebots nicht auf allen Betrieben zur Verfügung. Abgesehen davon ist eine standardisierte Vergleichsfläche in der Praxis unmöglich zu beschaffen. Jede Fläche hat andere Voraussetzungen und wurde dementsprechend in Abhängigkeit der Betriebsziele unterschiedlich bewirtschaftet. Dies ist eine gängige Problematik bei On-Farm-Research Projekten.

Im Projektverlauf wurden auch von den Betriebsleitern fortlaufend viele interessante Beobachtungen gemacht, die aber nur an einem spezifischen Standort, nur in einem bestimmten Jahr oder bei einem besonderen Wiesentyp (z. B. eine ausgewiesene VNP-Fläche) in Erscheinung getreten sind und eben auch nicht auf den Testflächen. Diese Veränderungen konnten zwar mit ähnlichen Phänomenen, die auf anderen Standorten und Flächen entdeckt wurden verglichen werden, es konnte jedoch kein signifikanter Nachweis erbracht werden. Dazu gehört zum Beispiel das Verdrängen hartnäckiger Pflanzen wie dem Wasserkreuzkraut oder dem Ampfer.

Große Schwankungen gab es während der Projektlaufzeit bzgl. der Wetterbedingungen. Wochenlange Niederschläge, andauernde Trockenphasen, stark schwankende Temperaturen sowie Schneefall im späten Frühjahr – es waren alle Varianten dabei. Dies hatte wiederum auch die Planung in allen Bereichen erschwert, insbesondere die Weideplanung, die für Neueinsteiger sowieso eine Herausforderung darstellt. Aber auch alle anderen Ergebnisse wurden dadurch beeinflusst und sind teilweise nur bedingt vergleichbar. Manche Tests, wie z. B. den Wasserinfiltrationstest, konnten wir gar nicht auswerten.

Das Wetter und die klimatischen Bedingungen spielen natürlich auch eine wesentliche Rolle für die Entwicklung bestimmter Pflanzen. Ein trockener Sommer fördert andere Arten als lange Niederschlagsereignisse. Um das kurzfristige Wetter ausschließen zu können sind daher längere Untersuchungszeiträume notwendig. Die Klimawandelfolgen beeinflussen die Bewirtschaftung schon jetzt gravierend. Deswegen sind aussagekräftigere Langzeituntersuchungen notwendig, die den Verlauf unter wiederholt ähnlichen Bedingungen erfassen sowie die dazu erfolgte Anpassung im Management.

Wir haben versucht uns aus der Perspektive des Landwirts oder der Landwirtin das Thema „Grünland-Ökosystem“ zu erarbeiten und sind vom zu managen „Ganzen“ ins Detail gegangen, um auf dem Weg dahin die Beziehungen und Funktionsweisen besser zu erkennen und zu verstehen. Ganz wichtig war uns dabei, diese Erkenntnisse mit den Erfahrungen und Beobachtungen aus der täglichen Praxis

abzugleichen. Diese Vorgehensweise spiegelt sich auch im Leitfaden wider. Wir konnten nicht überall so in die Tiefe gehen, wie wir es gerne gewollt hätten, dazu hatten wir weder die personellen Kapazitäten noch das Budget, noch hätte der Zeitraum ausgereicht. Dennoch haben wir wertvolle Erkenntnisse gewinnen können, die zu einem besseren Verständnis um die Zusammenhänge in Grünlandökosystemen geführt haben. Dabei haben wir „das Ganze“ nie aus den Augen verloren und immer einen Praxisbezug hergestellt.

Wir sind deshalb der Ansicht, dass wir mit dem Gesamtergebnis auch einiges zur Bewusstseinsbildung im landwirtschaftlichen Kontext beigetragen haben. Dazu gehören z. B. die Erkenntnis, dass:

- 1) Im Hinblick des Klimawandels grundlegende Veränderungen notwendig sind und es gute Praktiken und Möglichkeiten gibt, diese umzusetzen.
- 2) Dafür eine andere Sicht- bzw. Herangehensweise Voraussetzung ist, um überhaupt erst grundlegende Veränderungen durchführen zu können.
- 3) Funktionierende Ökosysteme essenziell sind, um dem Klimawandel entgegenzuwirken
- 4) Die Kuh einen wertvollen Beitrag leisten kann, wenn sie ihrer Art entsprechend in Grünlandökosystemen wirken darf.
- 5) Wir viel mehr Einfluss auf die Ökosystemfunktionen haben, als wir uns vorstellen können.
- 6) Schon kleine Veränderungen große und sehr weitreichende Auswirkungen haben können.
- 7) Es viel mehr Handlungsoptionen für eine bessere Prävention oder Adaption existieren für ein besseres Krisenmanagement und auch für mehr Resilienz.
- 8) Fachübergreifendes Wissen notwendig ist, um gar nicht erst in verfahrenere Situationen hineinzukommen bzw. nicht in alte Verhaltensmuster zurückzufallen.
- 9) Das Landwirtschaft wieder Spaß macht, wenn man mit den beteiligten Akteuren seines hofeigenen Ökosystems gut zusammenarbeitet und positive Feedbacks bekommt.

Bezüglich unserer On-Farm-Research-Erfahrungen der letzten dreieinhalb Jahre haben wir viel dazugelernt. U. a. wurde klar, dass sich aus der rein quantitativen Beurteilung lebender, komplexer Systeme grundsätzlich keine Schlussfolgerungen ziehen lassen, wenn nicht entweder auch die Qualität und/oder der Kontext bzw. „das Ganze“ in die Bewertung mit einbezogen werden kann. Aller signifikanter Ergebnisse zum Trotz kann der praktische Aussagewert gering sein, denn die Signifikanz sagt nichts über die möglichen kausalen Zusammenhänge aus bzw. deren Art und Weise.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass unser Forschungsprojekt gezeigt hat, wie wichtig es ist, wissenschaftlich gestützte Studien unter realen landwirtschaftlichen Kontexten durchzuführen. Obwohl nicht alle Variablen signifikante Unterschiede aufwiesen, unterstreichen die Ergebnisse insgesamt die Bedeutung spezifischer Methoden und Bewirtschaftungspraktiken für die Verbesserung des Bodens, des Bodenlebens, der Entwicklung gesunder, vielfältiger Pflanzenbestände und der damit verbundenen Kreisläufe und Prozesse.

13.3. Kurzzusammenfassung

Das Konzept für dieses Projekt wurde von Landwirten und Wissenschaftlern anhand drängender Fragestellungen aus der Praxis entwickelt und gemeinsam umgesetzt. Da sämtliche Maßnahmen, die auf einem landwirtschaftlichen Betrieb vorgenommen werden, immer den ganzen Betrieb betreffen sowie dessen Umwelt und in letzter Konsequenz auch das Klima beeinflussen, wurde eine ganzheitliche Herangehensweise gewählt. Deswegen wurden auch so viele relevante Aspekte wie möglich beleuchtet und versucht, die Ergebnisse mit den Erkenntnissen der Praktiker in Beziehung zu setzen und im individuellen Kontext zu bewerten. Daraus konnten allgemeingültige Erkenntnisse, Trends, Muster und Empfehlungen abgeleitet werden, die angepasst an den neuen Kontext, von anderen Betrieben übernommen werden können.

Das Gesamtergebnis, ein praxisbezogener Leitfaden mit dem Titel „Ökosystem Grünlandbetrieb“, setzt sich also aus vielen verschiedenen Erkenntnissen zusammen, die in diesem Projekt evaluiert wurden. Dazu gehören auch die vorhandenen praktischen Erfahrungen der Betriebsleiter sowie Recherchen aus der Literatur und weiterer themenspezifischer Studien. Die Evaluation konzentrierte sich dabei vorzugsweise auf die Beziehungsgefüge und Funktionsweisen vorhandener Systeme und deren Ressourcen sowie auf das dazugehörige Management bzw. die Entwicklung und Erprobung neuer Managementstrategien.

Beziehungsgefüge	Management	Hauptfokus
Betrieb/Betriebsleiter	Zukunftsorientiertes Betriebsmanagement	Krisenprävention/Resilienz
Boden/Bodenbiologie	Bodenbiologie-Management	Netzwerkaufbau/Speicherkapazität
Biodiversität/Pflanzenbestand	Biodiversitäts-Management (Landplanungskonzepte)	Klimafeste Bestände/Landschaften
Weide/Weidetiere	Ganzheitliches Weide- und Herdenmanagement	Ökosystemprozessmanagement

C. Bajohr, ÖG-
Grünland, 2023

Es konnte aufgezeigt werden, dass hinsichtlich des Klimawandels und zur Bewältigung von Krisensituationen ein ganzheitlicher Ansatz sinnvoll ist und Resilienz nicht von monetären Faktoren abhängt, sondern von der Fähigkeit, antwort- und handlungsfähig zu bleiben. Aufschlussreiche Erkenntnisse wurden bzgl. der Interaktionen zwischen Management, Kuhherde, Pflanzenbestand und Bodenleben erbracht, die bestätigen, dass eine Herde als Werkzeug eingesetzt werden kann, um auf die wesentlichen Ökosystemprozesse Einfluss zu nehmen.

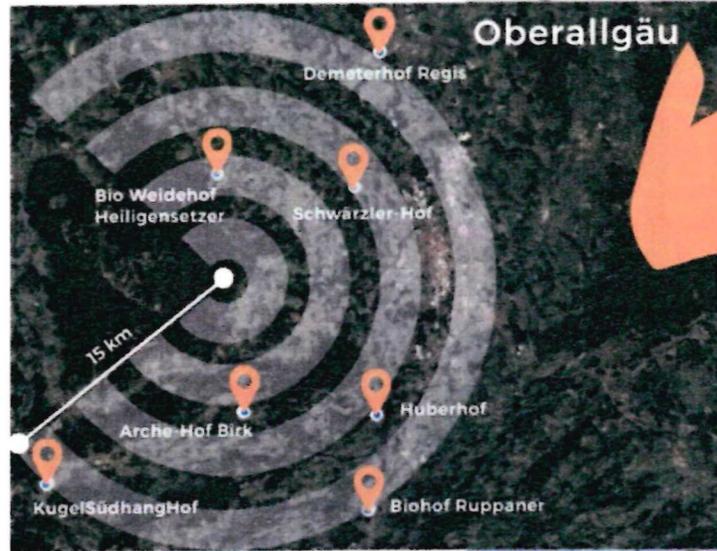
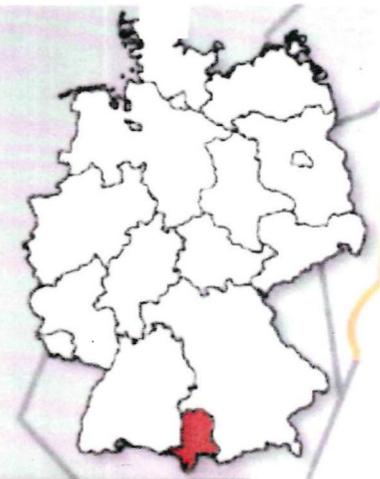
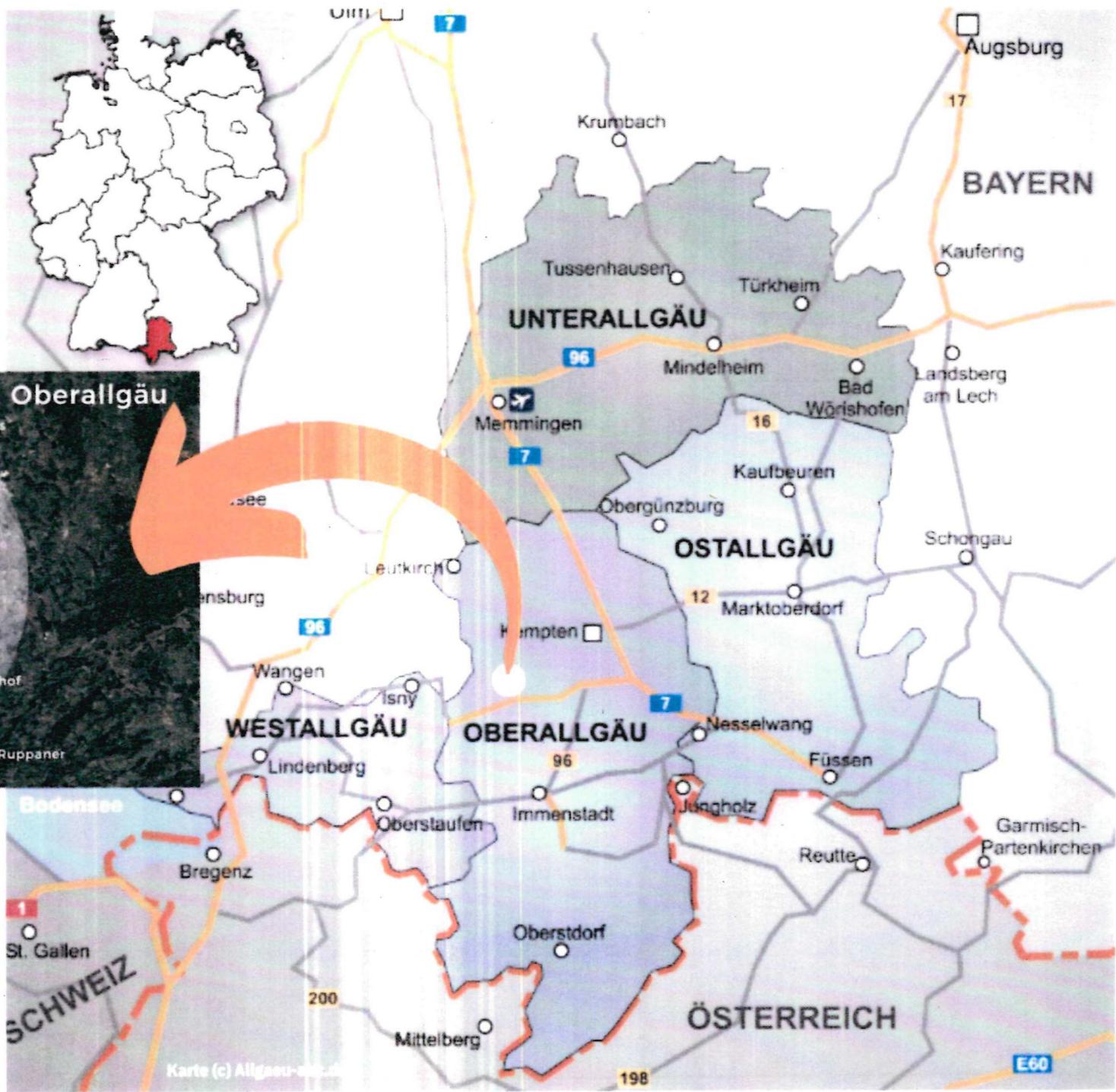
Wir haben Möglichkeiten aufgezeigt, wie man präventive Vorkehrungen treffen kann, wie z. B. durch an den Betrieb sinnvoll angepasste Landplanungskonzepte und Maßnahmen zur Förderung des Bodenlebens, um langfristig gegenüber extremen Wetterbedingungen besser gewappnet zu sein. Wir konnten zeigen, dass die Kuh eine besondere Affinität zum Bodenleben hat und Einfluss auf die vorhandenen Pflanzengesellschaften nimmt. Sie kann artenreiche Landschaften gestalten und erhalten, insofern ihr dies ermöglicht wird.

Offensichtlich wurden die mächtigen Potenziale gut funktionierender Ökosysteme in der Landwirtschaft noch nicht genügend erkannt oder in Anspruch genommen. Mit KUHproKLIMA haben wir einen Anfang gemacht und herausgearbeitet, dass ein ganzheitliches Weidemanagement hilfreich ist, um den unterschiedlichen Bedürfnissen der vorhandenen Ökosystemteilnehmer gerecht zu werden und um das Maximale an vorhandenen Ressourcen und Fähigkeiten freisetzen zu können.

Dieses kollaborative On-Farm-Research-Projekt hat Pioniercharakter und steht für eine neue Denkrichtung und Herangehensweise für zukunftsweisende Entwicklungen in der Landwirtschaft, aber auch in der Wissenschaft. Die Erkenntnisse können als Grundlage für weitere Projekte herangezogen werden, die ebenfalls an regenerativen Konzepten einer ökosystembasierten Landwirtschaft arbeiten.



**Anlage zum Abschlussbericht:
Karte Projektgebiet**



Karte (c) Allgäu-abc.de