

MUNTER - Entwicklung eines Managementsystems für Landwirte und Kommunen für mehr Umwelt- und Naturschutz durch einen optimierten Energiepflanzenanbau



Abschlussbericht

Frank Wagener, Jörg Böhmer, Camilla Bentkamp, René Blum, Axel Schönbeck,
Otto & Jochen Bauer, Marco Grabowski, Kai Thomas, Felix Gräven, Peter Heck

13. August 2021



Abbildung 1: 8. WS OG MUNTER auf dem Ingweilerhof in Reipoltskirchen (2020).



Umwelt-Campus
Birkenfeld

H O C H
S C H U L E
T R I E R

IfaS Institut für angewandtes
Stoffstrommanagement



Stiftung Natur und Umwelt
Rheinland-Pfalz



Europäischer Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des ländlichen Raums:
Hier investiert Europa
in die ländlichen Gebiete.





Gefördert durch

Impressum

Hauptverantwortlicher der OG MUNTER

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Sprecher der OG: Dipl.-Ing. Agr. Frank Wagener

Postfach 1380

55761 Birkenfeld

Tel.: 06782 17 2636

E-Mail: f.wagener@umwelt-campus.de

Internet: <https://munter.stoffstrom.org/>

Für die Förderung zuständiges Ministerium

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr,

Landwirtschaft und Weinbau

Referate 8607 und 8608

Stiftstraße 9

55116 Mainz

E-Mail: eulle@mwvlw.Rheinland-Pfalz.de

Internet: www.eler-eulle.Rheinland-Pfalz.de



Förderkennzeichen:
44-10_430/1. Call_MUNTER

Bildnachweise wenn nicht anders vermerkt: Frank Wagener, IfaS

Inhalt

1	Vorhabenplanung	9
1.1	Erläuterung der Situation zu Vorhabenbeginn.....	9
1.2	Der Klimawandel als zentrale Herausforderung für Kommunen und Landwirtschaft	11
1.2.1	Erosions- & Hochwasserrisiko in Mittelgebirgslagen.....	14
1.2.2	Erfüllung von Verpflichtungen aus der EG-WRRL 2000	18
1.2.3	Erhalt der Biodiversität & Weiterentwicklung des Biotopverbundes.....	20
1.2.4	Entwicklungsperspektive der landwirtschaftlichen Betriebe.....	21
1.2.5	Energiebereitstellung und Klimaschutz.....	22
1.3	Aufgabenstellung und Zielformulierung des Vorhabens.....	23
1.4	Arbeitsplan	24
1.4.1	Teilmaßnahme M 16.1 „Einrichtung und Tätigkeit operationeller Gruppen der EIP Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“	24
1.4.2	Teilmaßnahme M 16.2 „Förderung von Pilotvorhaben und Entwicklung neuer Produkte, Verfahren, Prozesse und Technologien im Rahmen von EIP“	24
2	Verlauf des Vorhabens	29
3	Ergebnisse und Zielerreichung	31
3.1	Haupt- und Nebenergebnisse des Vorhabens.....	31
3.1.1	Praxisentwicklung am Standort Betrieb Bauer, Bisterschied.....	32
3.1.2	Praxisentwicklung am Standort Ingweilerhof, Reipoltskirchen	34
3.1.3	Praxisentwicklung am Standort Bergfelderhof, Niederbettingen.....	37
3.1.4	Modul A: Erosions- und Hochwasserschutz	39
3.1.5	Modul B: Gewässerschutz	53
3.1.6	Modul C: Biotopverbund	58
3.1.7	Modul D: Anbau, Verwertung & Managementsystem	68
4	Ergebnisverwertung, Kommunikation und Verstetigung	88
4.1	Nutzen der Ergebnisse für die Praxis.....	88
4.2	Verwertung & Verbreitung und Nutzung der Ergebnisse	88
4.2.1	Internet & Homepage	88
4.2.2	Veranstaltungen	89
4.2.3	Filmbeitrag	92
4.2.4	Poster	93
4.2.5	Aufsätze.....	93
4.2.6	Wettbewerb Rural Inspiration Awards 2021	94
4.3	Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit.....	94

5	Zusammenarbeit in der Operationellen Gruppe (OG)	96
5.1	Gestaltung der Zusammenarbeit.....	96
5.2	Mehrwert des Formats einer OG	97
5.3	Weitere Zusammenarbeit	98
6	Verwendung der Zuwendung	98
7	Schlussfolgerungen und Ausblick	99
7.1	Praxisempfehlungen.....	99
7.2	Forschungsbedarf	100
7.3	Politischer Handlungsbedarf	101
7.4	Nutzen & Weiterentwicklung von EIP Agri.....	103
7.5	Ausblick.....	104
8	Literaturverzeichnis	109
9	Anhang	113
9.1	Protokolle der OG MUNTER – nicht öffentlich	113
9.2	Endbericht Feldbiologie.....	113
9.3	Aufsätze	113
9.4	Plakate	114
9.5	Projektblätter	114

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen

Abbildung 1: 8. WS OG MUNTER auf dem Ingweilerhof in Reipoltskirchen (2020).....	1
Abbildung 2: Der lineare Trend von 1881 – 2020 zeigt einen durchschnittlichen Anstieg um + 1,7 K für Rheinland-Pfalz und Saarland (Deutscher Wetterdienst KU21a – Klimaanalyse 2021)	12
Abbildung 3: Der lineare Trend von 1881 – 2020 zeigt zwar einen durchschnittlichen Anstieg um + 67,8 mm für Rheinland-Pfalz und Saarland an, allerdings weisen die letzten 9 Jahre eine bis zu 20% geringere Niederschlagsmenge gegenüber dem vieljährigen Mittelwert aus – das sind bis zu 165 mm weniger Jahresniederschlag (Deutscher Wetterdienst KU21a – Klimaanalyse 2021).....	13
Abbildung 4: Starkregenereignisse nehmen zu, hier Unwetter in der Verbandsgemeinde Rockenhausen im September 2014.	15
Abbildung 5: Starkregenkarte Rheinland-Pfalz, hier die Fokussierung auf die Ortslage Bisterschied (hoch gefährdet) mit Einzugsgebiet (https://geoportal-wasser.Rheinland-Pfalz-umwelt.de/servlet/is/10081/).	16
Abbildung 6: Schadpotenzial bei Starkregen und mögliche Verzögerung der Abflussmenge durch Zwischenspeicherung im Pflanzenbestand, in Böden sowie Überflutungsflächen.....	17
Abbildung 7: Zeitachse für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (BMUB & UBA 2016).	19
Abbildung 8: Biotopvernetzungsfunktion eines Agrarholzstreifens für Fledermäuse (WAGENER et al. 2015b).....	21
Abbildung 9: Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe nach Größenklassen.	22
Abbildung 10: Im Verbundprojekt ELKE wurden erstmals die Antagonismen halbextensiver neuer Kulturen bezüglich Ihrer Leistungen in der Ökonomie und Ökologie dargestellt (vgl. Wagener et al. 2013).	31
Abbildung 11: Waldholz als "Brückenlösung" für die neu angelegten Agrarholzbestände (Schönbeck 2016).	35
Abbildung 12: Im Juli 2021 löste ein ca. 50 mm Niederschlagsereignis eine Hochwasserwelle im Odenbach aus, die z.T. in der Retentionsfläche aufgenommen und zwischengespeichert wurde (Schönbeck 2021).	36
Abbildung 13: Das grundlegende Konzept am Ingweiler Hof zielt auf die Verknüpfung einer Landwirtschaftlichen Nutzfläche als Hochwasserspeicher des benachbarten Odenbaches zum Schutz des darunter liegenden Dorfes Reipoltskirchen und der Hofanlage.	37
Abbildung 14: Stoff- und Energieströme im Betrieb der Biogasanlage und des verbundenen Nahwärmenetzes im Bioenergieort Niederbettingen.....	38
Abbildung 15: Mittels ABAG berechneter Bodenabtrag im Umkreis von Bisterschied am 20.09.2014 (links) und im langjährigen Mittel eines Jahres (rechts)	40
Abbildung 16: Oberflächliche Abflussbahnen in der Umgebung des Dorfes Bisterschied	42
Abbildung 17: Oberflächliche Abflussbahnen mit dem fertig abgestimmten Agroforstsystem in der Umgebung des Dorfes Bisterschied.	43
Abbildung 18: Verlauf der oberflächlichen Abflussbahnen auf einem Acker bei Rockeskyll.....	44
Abbildung 19: Verlauf der oberflächlichen Abflussbahnen auf einem Acker bei Rockeskyll mit Agroforstsystem.	45
Abbildung 20: Prozentuale Reduzierung des Oberflächenabflusses durch das modellierte Agroforstsystem.	45

Abbildung 21: Aufbau des höhenparallel geplanten Agroforstsystems auf einem Acker oberhalb von Rockeskyll.	46
Abbildung 22: Verlauf der oberflächlichen Abflussbahnen auf einem Acker bei Rockeskyll mit höhenlinienparallelem Agroforstsystem.....	47
Abbildung 23: Quotient aus dem Abfluss mit hangparallelem und Abfluss mit hangabwärts angelegtem Agroforstsystem (Nordrichtung um 90° gegen den Uhrzeigersinn gedreht).....	48
Abbildung 24: Durchwachsene Silphie am 4. September 2018 nach Maisernte (1. Standjahr).	49
Abbildung 25: Vergleich der jährlichen Annuität der Kulturen Winterweizen, Wintertriticale und Silomais sowie die sich daraus zusammensetzende jährliche Annuität der aktuellen Fruchtfolge (SM-WW-WT) und der „neuen“ Fruchtfolge (SM-WW-WT + Silphie)	51
Abbildung 26: A) Investitionsrechnung Silphie mit 25 t/ha B) Investitionsrechnung Silphie mit 32,5 t/ha (Verzichtskosten =0)	52
Abbildung 27: Vergleich der Annuitäten verschiedener Greeningmöglichkeiten.	52
Abbildung 28: Die Silphie im zweiten Standjahr bildet im Spätsommer ein reichhaltiges Blütenangebot für diverse Insekten (05.08.2019).	53
Abbildung 29: Gewässerrenaturierung Odenbach und anschließender Agrarholzbestand mit eingebauter Flutrinne (2016).	54
Abbildung 30: Die Schwarz-Erlen wandern über Samenflug und Hochwassereintrag in die Kultur ein und werden dort toleriert und mitgeerntet (2019).	55
Abbildung 31: Querschnitt in einen WERTvollen Strahlursprung, der ab der Böschungsoberkante mit landw. „Niederwald im Kurzumtrieb“ flankiert wird (Wagener 2019, Stowasser et al. 2021).	56
Abbildung 32: Draufsicht auf die Anordnung der verschiedenen Kulturen mit dem Kern der Gewässerrenaturierung zwischen den Böschungsoberkanten (Wagener 2019, Stowasser et al. 2021).	56
Abbildung 33: Schutzgebietskulisse, Gewässerstrukturgüte und Wasserschutzgebiete im Raum Walsdorf, Betrieb Blum (Vulkaneifel).....	58
Abbildung 34: Im Landesentwicklungsprogramm 2008 (LEP IV) wurden die Biotopverbundflächen anhand der Natura 2000 und NSG sowie einzelner Flüsse mit deren Überschwemmungsgebieten ausgewiesen.....	60
Abbildung 35: Mahdtermine aller Vertragsnaturschutzflächen des Bergfelderhofes im Raum Pelm-Gees.....	61
Abbildung 36: Zwei Handkarten zum Gebrauch auf den Schleppern im Feld.	62
Abbildung 37: Schutzgebietskulisse und Gewässerstrukturgüte im Raum Ingweiler Hof (Reipoltskirchen, LKR Kusel)	63
Abbildung 38: Im Landesentwicklungsprogramm 2008 (LEP IV) markierte Biotopverbundflächen sind nur in einem ausgewiesenen Überschwemmungsgebiet des Odenbaches vorhanden.	63
Abbildung 39: Untersuchungsgebiet Ingweiler Hof mit den Untersuchungsflächen der Agrarholzkulturen im Ausschnitt der Kulturlandschaft (Heinrichs et al. 2020).	64
Abbildung 40: Brutvogelkartierung am Ingweiler Hof (Heinrichs et al. 2020).	65
Abbildung 41: Feldeinweisung auf dem Ingweiler Hof, v. links: Moritz Schmitt (SNU), Anna Stanula & Ralf Daunicht (gutschker – dongus), Axel Schönbeck (Ingweiler Hof, 2018).....	66
Abbildung 42: OG MUNTER diskutiert die Vielfalt in den Agrarholzkulturen und der Gewässerrenaturierung auf dem Ingweilerhof bei Reipoltskirchen (2019).....	66
Abbildung 43: Analyse verschiedener Szenarien und deren betriebliche Leistungen bei konservativen Annahmewerten (2017).	71

Abbildung 44: Der Betriebsleiter Renè Blum (Bergfelderhof Niederbettingen) steht an seiner Kavitationsanlage, die in den nächsten Tagen an seiner Biogasanlage in Betrieb gehen wird (11/2019).....	72
Abbildung 45: Friedrich Wilhelm Heinrich Raiffeisen (1818 – 1888) prägte als Sozialreformer und Kommunalbeamter die genossenschaftliche Bewegung in Deutschland, die das Dorf mit seinen Bürgern in das Zentrum ländlicher Entwicklung stellte.	73
Abbildung 46: CO ₂ -Vermeidungskosten ausgewählter Bioenergielinien aus WBA (2007) verändert.....	74
Abbildung 47: Netto-Energieertrag pro ha aus WBA (2007) verändert.....	74
Abbildung 48: Regionale Wertschöpfungskette auf der Basis von Holz.	75
Abbildung 49: Bioenergiedorf Niederbettingen im Luftbild mit Leitungstrassen und Technik (Stand 2017).	76
Abbildung 50: Übersicht der Annuitäten regional praxisüblicher Fruchtfolgen sowie von flächigem Agrarholzanbau und Agrarholzstreifen mit Salbei-Glatthafer-Wiese (Modell A).	78
Abbildung 51: Übersicht der Annuitäten regional praxisüblicher Fruchtfolgen sowie von flächigem Agrarholzanbau und Agrarholzstreifen mit Salbei-Glatthafer-Wiese im Unterstand (Modell B).	80
Abbildung 52: Der Gerolsteiner Brunnen ist mit neun Landwirten aus der Region (unter anderem René Blum aus Niederbettingen) eine Kooperation eingegangen. Die verpflichten sich, umsichtiger Gülle auszufahren und sich bei Düngung und Bepflanzung beraten zu lassen, daf.....	82
Abbildung 53: Erste Hinzuziehung von Flächen bei Rockeskyll in die Flurbereinigung Pelm-Gees (2019) zur Umsetzung von MUNTER-Maßnahmen in besonders erosionsgefährdeten Flurlagen.	83
Abbildung 54: Hochwasser am 19. Juli 2021 in Rockeskyll (Quelle: https://rockeskyll.de/hochwasser-2021/)	84
Abbildung 55: Oberflächenabfluss im Gebiet des Flurbereinigungsverfahrens Pelm-Gees.	85
Abbildung 56: Zugriffe auf die Internetseite von MUNTER (Stand 10.03.2021).	88
Abbildung 57: Einjährige Zugriffszahlen auf die Internetseite von MUNTER (02.08.2020 - 02.08.2021 morgens).	89
Abbildung 58: Filmaufnahmen der Deutschen Vernetzungsstelle Ländliche Räume (DVS) der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) auf dem Ingweiler Hof (2019).	92
Abbildung 59: OG MUNTER traf sich auf dem Bioland-Hof Bannmühle (2019).....	97

Tabellen

Tabelle 1: Ertragsniveau von Silphie und Mais im Vergleich, 12 % Siloverluste einbezogen, Mittelwerte aus 96 Einzelproben aus dem Landkreis St. Wendel 2019 und 2020 (Ruf et al. 2021).	50
Tabelle 2: Vergleich der Leistungen und Kosten von Silphie bzw. Silomaisanbau auf dem Bergfelderhof (Vulkaneifel).	51
Tabelle 3: Übersicht technischer Aufschlussverfahren für Biogasanlagen.	69
Tabelle 4: Flächenbezogene Einsparpotenziale im Vergleich von fünf Aufschlussverfahren für die Biogasanlage Bergfelderhof (2017).	70

Zusammenfassung

Intensiv genutzte, landwirtschaftliche Böden in ausgeräumter Feldflur sind nicht mehr in der Lage, die angesichts des Klimawandels häufiger auftretenden Starkregenereignisse in den Projektregionen zumindest in Teilen abzumildern. Die Böden infiltrierten die Niederschläge nicht ausreichend und die vorhandene Vegetation (Kulturen) reduziert die Fließgeschwindigkeit des Wassers nicht genügend. Die Folge sind extreme Hochwasserereignisse in den Tallagen, die zunehmend Schäden in den Orten verursachen und sogar einzelne Existenzen der ländlichen Bevölkerung bedrohen.

Die Landwirtschaft kann mit innovativen Acker- und Dauerkulturen wichtige Beiträge für die Biodiversität in hiesigen Kulturlandschaften leisten. Agroforstsysteme oder die Durchwachsene Silphie zeigen gleichzeitig einen wirksamen Erosionsschutz und eine effektive Zwischenspeicherung von Wasser (Retentionsraum) zur Reduzierung des Schadenspotenzials von Starkregen- und Hochwasserereignissen. Dabei muss aber nicht auf eine Nutzung verzichtet werden, denn die gewonnene Biomasse wird zur Energiebereitstellung eingesetzt und substituiert so fossile Energieträger. Bei Agroforstsystemen und der Durchwachsenen Silphie handelt es sich also um echte Mehrnutzungskonzepte, die verschiedene Leistungen auf einer Fläche gezielt zusammenführen ohne diese der landwirtschaftlichen Nutzung zu entziehen. Ganz im Gegenteil zielen diese Anbausysteme auf das Selbstverständnis der Landwirte Biomasse zu produzieren. Niemand außerhalb der Land- & Forstwirtschaft kann diese Stoffströme in unseren Kulturlandschaften so effizient und zugleich kostengünstig bewirtschaften.

Zentrale Erfahrungen und Empfehlungen:

1. Mangelnde Kommunikation zwischen den betroffenen Akteuren & Ministerien bedeutete, dass integrierte Lösungen erforderlich waren, um die Interessen der Landwirte, der lokalen Gemeinden und der Regierung zu berücksichtigen. Die ganz praktische Zusammenarbeit und der Austausch von Fach- und Erfahrungswissen waren Grundlage, um einen Mehrwert für die Prozesse vor Ort zu erarbeiten. Diese Mehrnutzungskonzepte können zu echten Mehrgewinnstrategien ausgebaut werden, wenn die Menschen vor Ort kooperativ ihre Lösungen erarbeiten und gerecht umsetzen.
2. Die Einbeziehung eines breiten Spektrums von Interessengruppen in das Projekt führte zu einem stark verbesserten Boden- und Wasserschutz sowie zu einer erhöhten Biodiversität und betrieblich passenden Einkommensdiversifizierung für die Bauern.
3. Das Projekt ist überall dort übertragbar, wo schwere Regenfälle Überschwemmungen auslösen und dadurch katastrophale Auswirkungen auf Gemeinden und Landwirte haben können. Ergebnisse aus MUNTER werden bereits in anderen Projekten genutzt und weiterentwickelt.

Abstract

Intensively used, agricultural soils in cleared fields are no longer able to mitigate the heavy rainfall events that occur more frequently in the project regions, at least in part, in view of climate change. The soils do not sufficiently infiltrate the precipitation and the existing vegetation (crops) does not sufficiently reduce the flow velocity of the water. The result is extreme flooding in the valley areas, which increasingly causes damage in the villages and even threatens individual livelihoods of the rural population.

Agriculture can make important contributions to biodiversity in local cultivated landscapes with innovative arable and permanent crops. At the same time, agroforestry systems or the continuous silviculture show an effective erosion protection and an effective intermediate storage of water (retention area) to reduce the damage potential of heavy rain and flood events. However, there is no need to forego utilisation, because the biomass obtained is used to provide energy and thus substitutes fossil energy sources. Agroforestry systems and the growing silphium are therefore genuine multi-use concepts that combine different services on one area in a targeted manner without taking it away from agricultural use. On the contrary, these cultivation systems are aimed at the farmers' self-image of producing biomass. No one outside agriculture & forestry can manage these material flows in our cultivated landscapes so efficiently and at the same time cost-effectively.

Key experiences and recommendations:

1. Lack of communication between stakeholders & ministries meant that integrated solutions were needed to address the interests of farmers, local communities and government. Very practical cooperation and exchange of expertise and experience were the basis for working out added value for the processes on the ground. These multi-use concepts can be developed into real value-added strategies if local people cooperatively develop their solutions and implement them equitably.
2. The involvement of a wide range of stakeholders in the project resulted in greatly improved soil and water conservation, as well as increased biodiversity and operationally suitable income diversification for farmers.
3. The project is transferable wherever heavy rainfall can trigger flooding and thus have a catastrophic impact on communities and farmers. Results from MUNTER are already being used and further developed in other projects.

1 Vorhabenplanung

1.1 Erläuterung der Situation zu Vorhabenbeginn

Die Kulturlandschaft erfüllt vielfältige Funktionen für den Menschen. Sie dient nicht nur als Produktionsgrundlage für unsere Nahrungsmittel und andere Rohstoffe, sondern ist zugleich Erholungsraum, Lebensraum für viele wildlebende Pflanzen und Tiere, Ursprungsort für Trinkwasser und vieles mehr. Dabei war die Landschaft mit der menschlichen Entwicklung stets im Wandel (Poschlod 2015). Aktuelle Treiber der Kulturlandschaftsentwicklung sind der Bedarf an Nahrungsmitteln und regenerativer Energie – ein wichtiger Bestandteil hiervon ist die Energie aus Biomasse – sowie die kontinuierliche Umwidmung von Freiflächen zu Bauzwecken und damit der Verlust an v.a. landwirtschaftlicher Nutzfläche. Diese Treiber steigern vielerorts die Konkurrenz um Flächen während nicht intensivierbare Nutzflächen zunehmend brachfallen.

Die Landwirtschaft steht vor der Aufgabe, die vielfältigen natürlichen und gesellschaftlichen Anforderungen, die an sie herangetragen werden, mit ihrer betrieblichen Realität in Einklang zu bringen. Die Kommunen müssen daher gemeinsam mit der Landwirtschaft die Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (2000), die lange ausstehende Realisierung eines (über)regionalen Biotopverbunds (BNatSchG) und die wirtschaftliche Entwicklung des ländlichen Raums als Bestandteil der Daseinsvorsorge in Angriff nehmen. Bislang sind viele dieser unterschiedlichen Funktionen stark segregiert bewirtschaftet und verwaltet worden. Eine stärker integrierte, multifunktionale Landnutzung ist seit langer Zeit ein wichtiges Leitbild der Landschaftsplanung (Haber 1972, Hampicke 2013), wird aber in der Praxis nur selten verfolgt.

Für die Menschen im ländlichen Raum ist es dabei von entscheidender Bedeutung, dass Maßnahmen für mehr Umwelt- und Naturschutz (Ökosystemleistungen) nicht zu Lasten regionaler Wirtschaftskreisläufe gehen, sondern idealerweise mehr Wertschöpfung und Entwicklungspotenziale für die Region bringen. Viele der bisher verfolgten Maßnahmen zur Verfolgung von Schutzziele in der Landnutzung sind jedoch von hohen Kosten und dem häufigen Prinzip der Nichtnutzung (bzw. Stilllegung) geprägt. Erosionsschutz-, Gewässerrand- oder Ackerrandstreifen ebenso wie Hecken sind heutzutage i.d.R. nicht auf eine Nutzung der dort wachsenden Biomasse ausgelegt und tragen so zu einer fortschreitenden Segregation der Landnutzung - hier Schutz/Stilllegung und dort Nutzung/Intensivierung - bei. Dabei sind viele dieser Landschaftselemente historisch gar nicht aus Gründen des Umwelt- und Naturschutzes entstanden, sondern aus einer Nutzung wie z.B. dem Bedarf an Brenn- oder Bauholz (z.B. Hampicke 2013, Poschlod 2015).

Im Gegensatz hierzu gelten viele Energiepflanzen und die Bioenergie allgemein in der öffentlichen Wahrnehmung als umwelt-unfreundliche Option. Ein zunehmender Anbau von Energiemais in Regionen mit einer hohen Dichte an Biogasanlagen wird oftmals kritisch in Bezug auf Biodiversitätserhalt und Trinkwasserschutz bewertet, aber auch ausgedehnte Energieholz-Plantagen werden als neue Monokulturen mitunter pauschal abgelehnt. Dabei bieten zahlreiche Anbausysteme für die Erzeugung von Biomasse gute Möglichkeiten für eine Integration von Umweltleistungen. Denn reicht nicht mehr nur eine primäre Funktion auf einer Freifläche aus (z.B. Nahrungsmittel-/Energieproduktion), um das sichtbare Problem zu lösen (z.B. Erosion), so wird der Wunsch nach einer problemorientierten Multifunktionalität laut (z.B. Nahrungsmittelproduktion mit Untersaat und Erosionsschutzstreifen mit Agrarholz). Allerdings werden damit auch die gesellschaftlichen Verhandlungsprozesse komplexer, die häufig nicht das Gesamtproblem, sondern nur Teilprozesse aushandeln und normieren. In der Praxis vor Ort bedeutet dies, dass ein Kümmerer – häufig aus der Kommune/dem Landkreis/der Region – die Akteure bzw. Betroffenen an einen Tisch holt und konkrete Projekte pragmatisch aufbaut und notwendige Arbeiten und Veränderungen verhandelt. (Wagener et al. 2016)

Multifunktionalität entsteht, wenn mehr Nutzen auf einer Fläche platziert werden kann. Beispielsweise wurden im Bundesverbundprojekt ELKE (Entwicklung extensiver Landnutzungs- Konzepte für die Produktion nachwachsender Rohstoffe als mögliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) Eingriffe in Natur und Landschaft durch produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen (PIK) ausgeglichen¹, die zugleich die Erzeugung von Rohstoffen ermöglichen.

Im Ergebnis wurde im Bundesverbundprojekt ELKE gezeigt, dass halb-intensive Kulturen in verschiedenen Landschaften die Biodiversität (Vielfalt) erhöhen, gleichzeitig Rohstoffe für eine energetische Nutzung produzieren, Erosion und Nährstoffverluste reduzieren, die Bodenfruchtbarkeit steigern sowie bewährte Maßnahmen des Naturschutzes ergänzen können. Erreicht wurde dies durch eine in Raum und Zeit gesteigerte pflanzenbauliche Vielfalt, eine weniger intensive Bodenbearbeitung bzw. Bodenruhe, eine überjährige zyklische Beerntung und den Verzicht auf chemisch-synthetische Dünger und Pestizide (Wagener et al. 2013).

Bereits 1972 stellte Wolfgang Haber sein Konzept einer differenzierten Landnutzung² vor. Greift man den Grundgedanken einer Umweltstandortanalyse und nachfolgenden geeigneten Verwendung dieses Standortes zum (Haupt-)Zweck z.B. einer landwirtschaftlichen, naturdienlichen oder baulichen Nutzung auf, so steht heute nicht mehr nur diese ausschließliche Zweckbestimmung, sondern die im Raum konkret notwendige Multifunktionalität der Nutzung zur Diskussion.

Das ELKE-Konzept ist dazu ein pragmatisches Beispiel. Mit derartigen Konzepten und deren Werkzeugen können regionale Projekte realisiert werden, wie z.B. Biotopverbund-/Erosions-/Auenkonzepte, die Umstellung von fossilen auf erneuerbare Rohstoffe für die Energiebereitstellung sowie konkret platzierte weitere Leistungen für den Gewässer- und Grundwasserschutz. Multifunktionalität bedeutet in diesem Sinn mehr und verschiedenen Nutzen auf einer Fläche zu platzieren.

Die Land- und Forstwirtschaft sind bedeutende Akteure und Umsetzungspartner für alle Maßnahmen auf Freiflächen, denn niemand anderes kann so effizient und kostengünstig Arbeiten in der Kulturlandschaft erledigen. Verhandelt man also Mehrnutzungskonzepte, so spielen die Ökonomie

¹ Als produktionsintegrierte Kompensation (PIK) gilt eine Bewirtschaftung, die im Zuge landwirtschaftlicher Produktion zu einer ökologischen Aufwertung des agrarischen Lebensraums führt und aus Mitteln der Eingriffsregelung finanziert beziehungsweise als Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahme anerkannt wird. Eine grundlegende Anforderung hierbei ist, dass die Maßnahme das Niveau der guten fachlichen Praxis gemäß BNatSchG § 5 Abs. 2 übersteigt, ohne dass hierfür öffentliche Fördermittel in Anspruch genommen werden. Die Landwirte orientieren ihre Bewirtschaftung also an naturschutzfachlich begründeten Vorgaben und erhalten hierfür Kompensationsmittel. Besonders geeignet sind produktionsintegrierte Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffen in Offenlandlebensräumen, vor allem Ackerflächen – in vielen Fällen stellen sie sogar die einzige bzw. überzeugendste Möglichkeit für eine Realkompensation der Eingriffsfolgen dar. Darüber hinaus bietet die produktionsintegrierte Kompensation die Option, Maßnahmen auf wechselnden Flächen durchzuführen, die im Besitz der Landnutzer bleiben. So werden auch Mittel für den Flächenerwerb eingespart, die in wirksame Maßnahmen investiert werden können (Wagener et al. 2016).

² Der Langtitel „Grundzüge einer ökologischen Theorie der Landnutzungsplanung“ weist auf die damals neuen Instrumente der Planung hin, die die Naturgrundlagen zur Bewertung der allgemeinen Umweltsituation eines Planungsraumes nutzen und daraus Maßnahmen zum „nachhaltigen Schutz vor Störungen und Schäden aller Art“ ableiten sollen. Und das vor dem Hintergrund sehr verschiedenartiger Nutzungsinteressen im Raum. Damals wie heute weisen unsere Landschaften ein hohes Nutzer-Konfliktpotenzial auf, das bis heute die reale ökologische Situation vieler produktiver Landschaftsräume verschlechtert hat.

sowie das Verständnis der Landnutzung, des Natur- und Umweltschutzes³ bis hin zur realen Wertschöpfung im ländlichen Raum eine bedeutende Rolle im Aufbau kooperativer Landnutzungsstrategien. Nur wenn man eine klare Sicht auf die Endlichkeit der Ressourcen hat, gelingt auch eine angemessene human-ökologische Perspektive auf die Notwendigkeiten einer nachhaltigen Entwicklung (vgl. Haber 2010).

Es besteht also ein hoher Bedarf an integrierten Lösungen, wobei es nicht an geeigneten Landnutzungssystemen mangelt, sondern an pragmatischen, kooperativen „Geschäftsmodellen“ mit denen öffentliche Hand und Landwirtschaft eine zielführende Bewirtschaftung gemeinsam entwickeln und langfristig verankern können. Hierzu benötigen Kommunen und Landwirte belastbare Informationen zu den (betriebs- und volkswirtschaftlichen) Leistungen der Anbausysteme.

Es existieren bereits eine Vielzahl an Werkzeugen zur Planung von Anbauflächen (u.a. mithilfe von GIS), zur Bewertung der Umweltleistungen und der ökonomischen Leistungsfähigkeit der Kulturen, sowie zur Einbindung der Erzeugnisse in bestehende Verwertungsstrukturen oder die Entwicklung neuer Absatzwege. Um die Umsetzung von Mehrnutzungskonzepten in MUNTER zu fördern wurden einzelne Werkzeuge weiterentwickelt und zu einem Managementsystem zusammengeführt.

1.2 Der Klimawandel als zentrale Herausforderung für Kommunen und Landwirtschaft

Der Klimawandel stellt Landwirte und Kommunen vor neue Herausforderungen. Zunehmende Extremwetterereignisse führen zu Erosionsproblemen und damit zu einer Verringerung der Ertragsfähigkeit der landwirtschaftlich genutzten Böden, zu Hochwasserproblemen in den Ortschaften und zu verstärkten Nährstoffeinträgen in die Gewässer. Dabei besteht gesellschaftlich weitgehend Konsens darüber, dass dringend Maßnahmen für Klimaschutz, Energiewende und eine Anpassung an den Klimawandel ebenso wie für den Erhalt der Biodiversität und den Schutz unserer natürlichen Lebensgrundlagen ergriffen werden müssen.

Nach den Ergebnissen der Klimamodellrechnungen müssen wir in Deutschland bis zum Jahr 2050 mit folgenden Änderungen rechnen:

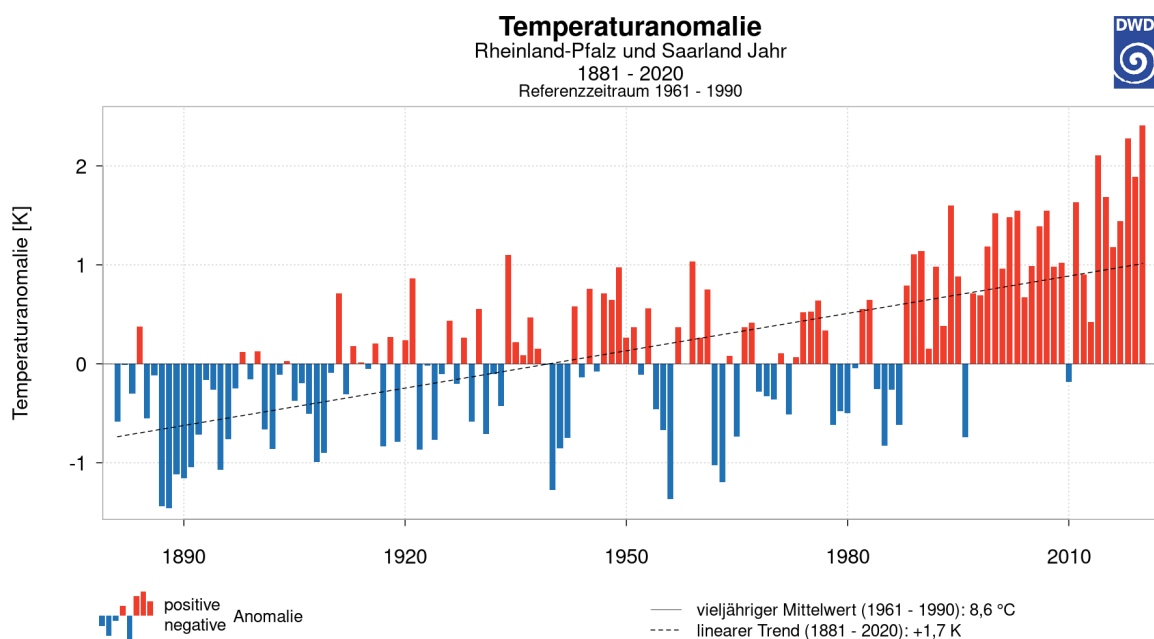
- im Sommer werden die Temperaturen um 1,5 °C bis 2,5 °C höher liegen als 1990
- im Winter wird es zwischen 1,5 °C und 3 °C wärmer werden
- im Sommer können die Niederschläge um bis zu 40 % geringer ausfallen
- im Winter kann es um bis zu 30 % mehr Niederschlag geben.

Es wird also wärmer, trockener mit zunehmenden Extremen wie Dürre und Starkregen.

³ Der Naturhaushalt (BNatSchG § 7 Abs. 1 (2)) umfasst die Naturgüter Boden, Wasser, Luft, Klima, Tiere und Pflanzen sowie deren Wirkungsgefüge. Diese „Schutzgüter des Naturschutzes“ werden im BauGB (wie auch in Ausführungsvorschriften wie dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung – UVPG, und im Raumordnungsgesetz – ROG) um den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Kulturgüter und sonstige Sachgüter erweitert. Diese Schutzgüter sind z.B. für die Bewertung von Eingriffen und die Planung geeigneter Kompensationsmaßnahmen maßgeblich.

Bereits heute weist der lineare Trend von 1881 – 2020 einen durchschnittlichen Temperaturanstieg um + 1,7 K für Rheinland-Pfalz und das Saarland aus (Deutscher Wetterdienst KU21a – Klimaanalyse 2021). Der lineare Niederschlagstrend von 1881 – 2020 zeigt zwar einen durchschnittlichen Anstieg um + 67,8 mm für Rheinland-Pfalz und Saarland an, allerdings weisen die letzten 9 Jahre eine bis zu 20% geringere Niederschlagsmenge gegenüber dem vieljährigen Mittelwert aus – das sind bis zu 165 mm weniger Jahresniederschlag (Deutscher Wetterdienst KU21a – Klimaanalyse 2021) (siehe folgende Abbildungen). Setzt sich dieser Trend fort, muss vielerorts ein massives wie rasches Umdenken in der Wasserbewirtschaftung und -haltung erfolgen.

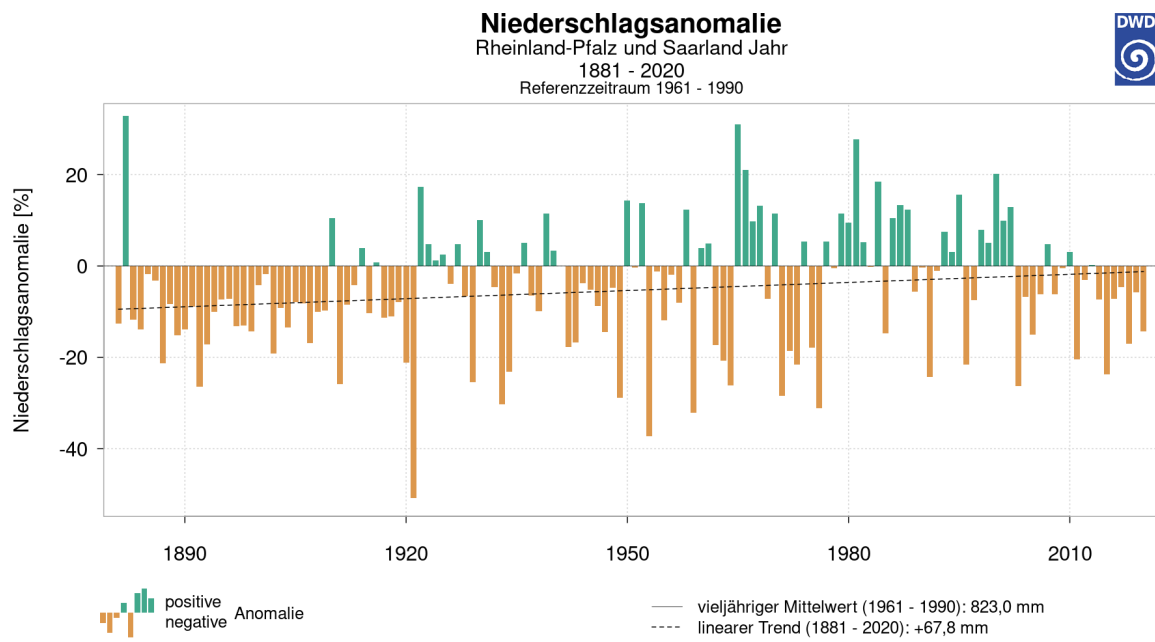
Somit liegt das zentrale Ziel in der Zukunft darin, die Entwässerung der Kulturlandschaft zu begrenzen und wieder die Speicherung und den Rückhalt (Retentionsflächen & -maßnahmen) von Regenwasser in den Einzugsgebieten und den Tallagen zu steigern (bis zur Grundwasserneubildung). Das ist ein manifester Paradigmenwechsel von der Entwässerung unserer Kulturlandschaften zur Speicherung und klugen Bewirtschaftung von Wasser bei gleichzeitiger Vorsorge gegen Wetterextremereignisse wie Starkregen und Dürren. Die OG MUNTER hat diesen Paradigmenwechsel mit Anwendungsbeispielen sichtbar gemacht und daraus Empfehlungen für die verschiedenen Handlungsebenen der Kulturlandschaftsentwicklung abgeleitet.



4

⁴ Zugriff am 29.04.2021 auf:

<https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html?nn=344886#buehneTop>



5

⁵ Zugriff am 29.04.2021 auf:

<https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html?nn=344886#buehneTop>

1.2.1 Erosions- & Hochwasserrisiko in Mittelgebirgslagen

In den vergangenen 20 Jahren haben die Starkregenereignisse zugenommen und insbesondere in den Mittelgebirgslagen von Rheinland-Pfalz zu Millionenschäden geführt (siehe Abbildung 4). Die jüngsten tragischen Ereignisse im Juli 2021 haben Hochwasserschäden in Milliardenhöhe verursacht.

In den Medien werden i.d.R. die Ergebnisse und nicht die weit komplizierteren Ursachen und Zusammenhänge gezeigt. Einzelne Wirkfaktoren werden dabei als plausible Erklärung angeführt, so z.B. die Niederschlagsmenge und zeitliche Verteilung im Hochwassergebiet. Daraus ergeben sich Einordnungen wie Jahrhundert-, 200-jähriges oder gar ein Jahrtausendereignis. Die weitergehenden Wirkungszusammenhänge zwischen Kulturlandschaft und Gewässersystemen, werden kaum und meist nicht in ihren Abhängigkeiten beleuchtet. Beispielsweise wenn Starkregen

- auf erosionsgefährdete Kulturen mit z.T. unbedeckten Böden trifft (Verengung der Fruchtfolgen, Fichten- & Kiefernforste, Einsatz von Totalherbiziden, Humusverluste, Auflösung Bodenaggregate usw.),
- die wenig Porenvolumen (Aufnahmekapazität und biologische Aktivität: z.B. Regenwürmer) und z.T. Verdichtungen (Erntefenster, Schlagkraft & Bodendruck durch Maschineneinsatz) aufweisen,
- deren Oberflächenabfluss nicht mehr durch Bäume, Hecken und Raine gebremst wird (wurde in der Flur bereinigt, überbaut),
- die darunter liegenden Gesteinsformationen kaum oder kein Wasser durchlassen (z.B. das Rheinische Schiefergebirge in Teilen der Nordeifel, Ahrtal⁶),
- die Wassermassen in eine z.T. verbaute Aue (Bodenversiegelung durch Bebauung) fließen,
- deren Gewässer begradigt und verkürzt wurden (technischer Wasserbau, Tiefenerosion, Verrohrung) und daher das Wasser schnell abführen,
- und in der Summe mit weiteren Fließgewässern für die Unterlieger die Hochwasserwelle erhöht,
- die durch einzelne technische Hochwasserrückhaltebecken (technischer Gewässerbau, Versiegelung, Landschaftseingriffe) nicht mehr ausreichend aufgefangen werden kann.

⁶ Das typische Schiefergestein aus dem Devon mit Silikaten ist fast komplett wasserundurchlässig. Der Starkregen fließt nach der Sättigung der Böden schnell ab und wird im Ahrtal konzentriert. Die in die Ahr entwässernden Seitenbäche sind sehr steil. Die Folge ist eine extrem hohe Abflussgeschwindigkeit. Das Ahrtal wirkt wie ein Trichter, der dieses abfließende Regenwasser sammelt und sehr schnell große Wassermassen bildet. Die tragischen Ereignisse im Juli 2021 haben viele Menschenleben gekostet und Milliarden Schäden hinterlassen, die das Land RLP alleine nicht bewältigen kann. Tausende Existenzen sind gefährdet.

Diese Aufzählung ist weder erschöpfend noch trifft diese in allen Mittelgebirgen zu. Sie soll gleichwohl den Blick auf die notwendige Widerstandskraft (Resilienz) unserer Kulturlandschaften gegenüber den zunehmenden Klimawandelfolgen⁷ lenken. Hier liegt eine der zentralen Herausforderungen unserer und folgender Generationen (vgl. Wagener et al. 2016).

ROCKENHAUSEN

Die Sintflut

Binnen Minuten ergießen sich am Samstagnachmittag riesige Wassermassen aus einer Gewitterzelle über dem Moscheltal. Überschwemmungen und Matschlawinen verwandten viele Ortschaften in Notstandgebiete. Einziges Glück: Es wird niemand verletzt. Ein erster Überblick.




Licht am Horizont

Nach dem Unwetter in der Nordpfalz können die Opfer auf finanzielle Hilfe durch das Land hoffen

Nach dem verheerenden Unwetter am 26. September in der Nordpfalz ist weiterhin unklar, ob die Opfer Hilfe vom Land bekommen. Allerdings gibt es Grund zur Hoffnung auf finanzielle Unterstützung. Morgen sind die Folgen der heftigen Regengüsse zudem Thema im Innenausschuss des Minister Landtags.

Die Präsidentin der Audits- und Dienstleistungsbetriebe (ADD), Dagmar Barz, war vergangenes Freitag vor Ort, um sich ein Bild vom Schaden zu machen. Eine Sprecherin der ADD teilte gestern mit, dass die Behörde beim Innenministerium einen Antrag „auf Feststellung eines Schadensereignisses“ gestellt habe. Dieser soll dem Wortminister vorliegen, der das Innenministerium offiziell anerkennen, dass das Unwetter einen Elementarschaden verursacht hat. Erst dann haben Betroffene die Möglichkeit, sich beim Land zu melden und finanzielle Unterstützung zu beantragen. Die ADD-Sprecherin betont aber, dass in diesem Fall das Geld nicht nach dem Gefährdungsprinzip verteilt werde. Es werde jeder Einzelfall gesondert anhand genau bestimmter Kriterien geprüft.

Ein Sprecher des Innenministeriums sagte gestern auf Anfrage, dass seine Behörde dem Antrag „sehr zügig und sehr wohlwollend“ prüfen werde. Er rechnet noch in dieser Woche mit einem Ergebnis. Seine Meinung: Das Ministerium dem Antrag der ADD beizustimmen, würde Tausende helfen.

STICHWORT

Zusatz-Kriterien

Selbst wenn das Innenministerium den Antrag auf Feststellung eines Schadensereignisses „bejaht“, heißt Geld nur dann an Privatpersonen, wenn die betroffenen Kriterien erfüllt sind. Die staatliche Hilfe richtet sich vor allem an Menschen mit niedrigem Einkommen, die sich aus eigener Kraft nicht aus der Katastrophe befreien können, heißt es in der entsprechenden Verwaltungsvorschrift. Unüberwindliche Kosten von 2500 Euro vorliegen. Antragsteller haben die Verwaltungsvorschrift zuzufügen. Außerdem ist eine „aufwändige und preiswerte Ausstattung“ gewünscht, sich beim Land zu melden und finanzielle Unterstützung zu beantragen. Die ADD-Sprecherin betont aber, dass in diesem Fall das Geld nicht nach dem Gefährdungsprinzip verteilt werde. Es werde jeder Einzelfall gesondert anhand genau bestimmter Kriterien geprüft.

Ein Sprecher des Innenministeriums sagte gestern auf Anfrage, dass seine Behörde dem Antrag „sehr zügig und sehr wohlwollend“ prüfen werde. Er rechnet noch in dieser Woche mit einem Ergebnis. Seine Meinung: Das Ministerium dem Antrag der ADD beizustimmen, würde Tausende helfen.

An Strohhallen geklammert, mit Huhn im Arm

Hochwasser-Schicksale: Die Familie Fauquenberge aus Ransweiler – Stallungen wurden mit Tieren weggespült und renoviertes Erdgeschoss zugeschlammmt

STICHWORT

Das Paar hatte das von seinen geliebten Strohhallen renoviert, erst im vergangenen Jahr war eine neue Stallung aus Holz gebaut worden. Ein Lichterzug aus Wasser und Schlamm überflutete das Haus. Die Familie Fauquenberge aus Ransweiler hatte das Haus renoviert, erst im vergangenen Jahr war eine neue Stallung aus Holz gebaut worden. Ein Lichterzug aus Wasser und Schlamm überflutete das Haus. Die Familie Fauquenberge aus Ransweiler hatte das Haus renoviert, erst im vergangenen Jahr war eine neue Stallung aus Holz gebaut worden. Ein Lichterzug aus Wasser und Schlamm überflutete das Haus.

Im Moment, als Tina Fauquenberge an dem Schicksalstag die Tür geöffnet und geschaut hat, wie schnell das Wasser den Zaun und die Häuser im Land der Ransweiler überflutet hatte, war sie noch in einem Gedanken: Sicherungen abschalten. Doch etwas konnte sie nicht machen. Mit Tieren in den Augen blickte sie hinunter, wie sie schlammig wurde. Die Stallung wurde mit Tieren weggespült. Tina Fauquenberge war in der ersten Minute des Unwetters für die Familie Fauquenberge und ihre Tiere hier. In den ersten Tagen (nach Nacht) haben sie insgesamt acht Stunden schlammig gemacht. Zwei weitere Stunden schlammig gemacht. Zwei weitere Stunden schlammig gemacht. Zwei weitere Stunden schlammig gemacht.

Der Müllberg der Familie Fauquenberge in der Ransweiler Dammstraße nach dem ersten Ansturm. Der Müllberg der Familie Fauquenberge in der Ransweiler Dammstraße nach dem ersten Ansturm. Der Müllberg der Familie Fauquenberge in der Ransweiler Dammstraße nach dem ersten Ansturm. Der Müllberg der Familie Fauquenberge in der Ransweiler Dammstraße nach dem ersten Ansturm.




Abbildung 4: Starkregenereignisse nehmen zu, hier Unwetter in der Verbandsgemeinde Rockenhausen im September 2014.

Aus der Befragung von Kommunalvertretern und Feuerwehren in unterschiedlichen Mittelgebirgsregionen zeichnete sich ein klares Schadenspotenzial „typischer“ Starkregen ab; die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich explizit nicht auf die extreme Unwetterkatastrophe im Ahrtal im Juli 2021. Diese muss einer ganz anderen, viel umfassenderen Wirk- und Gefährdungsanalyse unterzogen werden. Die nachfolgenden Ausführungen nehmen Bezug auf Bachsysteme bis zum kleinen Mittelgebirgsfluss.

Bei vielen Ereignissen wurde von einer Abflussspitze bzw. Flutwelle berichtet, die zwischen 10 und bis zu 30 Minuten für Überschwemmungen und Schäden sorgte. In Abbildung 6 ist diese Spitze mit einer

⁷ Zwischen dem 26. Mai und dem 8. Juni 2016 gab der Deutsche Wetterdienst über 3.000 Unwetterwarnungen auf Landkreisebene heraus, einmalig seit es dieses System gibt (15 Jahre). Die allgemeine Unwetterlage 2016 hat große Ähnlichkeit zu der in 2013 und 2002, die die Jahrhunderthochwasser an der Elbe ausgelöst hatte, und jüngst in 2021 in Eifel & Ardennen. Es gibt allerdings keine langen lokalen/regionalen Datenreihen zu Extremwetterereignissen, so dass eine statistische Signifikanz noch nicht gegeben ist (Stand 2016). Rein statistisch betrachtet treten nur alle 100 Jahre Extremregenereignisse, wie in Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz auf. Verschiedene Klimaforscher weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die Wahrscheinlichkeit für abwechselnde extrem nasse und trockene Perioden durch den Klimawandel zunimmt (dwd.de und zdf.de 2016). Die extremen Starkregenereignisse in 2002, 2013, 2016 und 2021 bestätigen diesen Trend offensichtlich.

roten Färbung markiert und skizziert so das Schadpotenzial, welches durch Starkregen hervorgerufen werden kann. Genau an dieser Abflussmenge setzten nun die verschiedenen Anwendungsbeispiele in MUNTER an, um genau die potenzielle Schadwirkung dieser Wassermenge durch eine mögliche Verzögerung des Abflusses durch Zwischenspeicherung im Pflanzenbestand, in Böden sowie Überflutungsflächen zu reduzieren.

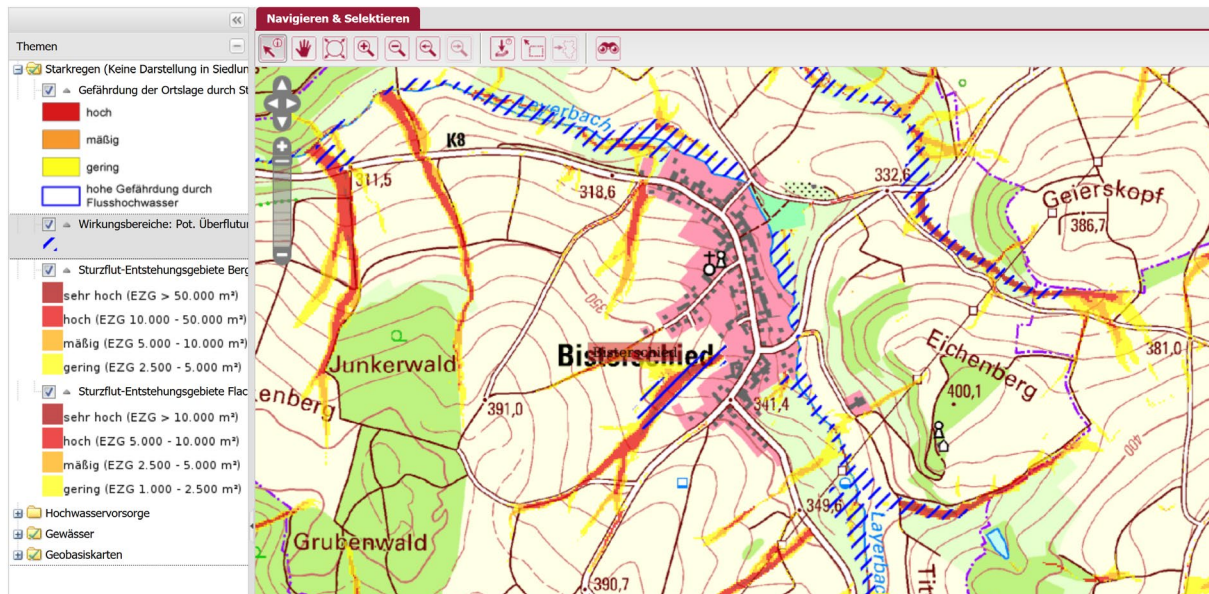


Abbildung 5: Starkregenkarte Rheinland-Pfalz, hier die Fokussierung auf die Ortslage Bisterschied (hoch gefährdet) mit Einzugsgebiet (<https://geoportal-wasser.Rheinland-Pfalz-umwelt.de/servlet/is/10081/>).

Das „Geoportal Wasser“ stellt für ganz Rheinland-Pfalz Starkregenkarten bereit. Dieses Informationssystem verschafft allen Nutzern einen guten Überblick über die gefährdenden Abflussbahnen aus den Einzugsgebieten der Gewässer. Für eine vertiefende Analyse müssen feinauflösende Modelle verwendet werden (siehe Abbildung 16). Nach Aussage des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz⁸ hat jede kommunale Gebietskörperschaft ein eigenes ortsspezifisches Gutachten und Karten für das jeweilige Gebiet erhalten. Darin sind für größere Gewässer auch die HQextrem Überschwemmungsgebiete enthalten. Auf diesen Gutachten aufbauende örtliche Hochwasservorsorgekonzepte werden vom Land mit 90% gefördert.

Die bisherige Praxis der Erarbeitung von Hochwasserschutzkonzepten in Rheinland-Pfalz konzentrierte sich auf die Gewässer sowie die Ortslagen. Die Einzugsgebiete der Gewässer wurden zwar in ihrer Wirkung der Vorkonzentration des Oberflächenabflusses bemerkt, allerdings fehlte eine konzeptionelle Verknüpfung der Land- und Forstwirtschaft mit diesen Hochwasserschutzkonzepten.

Die Weiterentwicklung der Hochwasserschutzkonzepte in Rheinland-Pfalz muss die Einzugsgebiete der Gewässer in ihrer Wirkung der Vorkonzentration des Oberflächenabflusses in einer Gesamtbetrachtung der Kulturlandschaftsentwicklung integrieren. Die OG MUNTER hat erste

⁸ Mail von Dipl. Ing. Christoph Linnenweber, Leiter des Referates Flussgebietsentwicklung Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, vom 06.08.2021.

pragmatische Ansätze entwickelt, wie eine konzeptionelle Verknüpfung der Land- und Forstwirtschaft mit dem Hochwasserschutz gelingen kann⁹.

Zunehmende Dauer- und Starkregenereignisse, bergige Landschaften, z.T. ausgeräumte Feldfluren, Altersklassenwälder und begradigte, überbaute und kanalisierte Flüsse und Bäche sowie immer mehr versiegelte Flächen sind eine zentrale Herausforderung für den Hochwasser- und Erosionsschutz in Rheinland-Pfalz, Deutschland und Europa. Zusätzlich nimmt die Gefahr durch Wetterextreme zu, sowohl Dürre wie Starkregen sind sichtbare physische wie wirtschaftliche Folgen des Klimawandels.

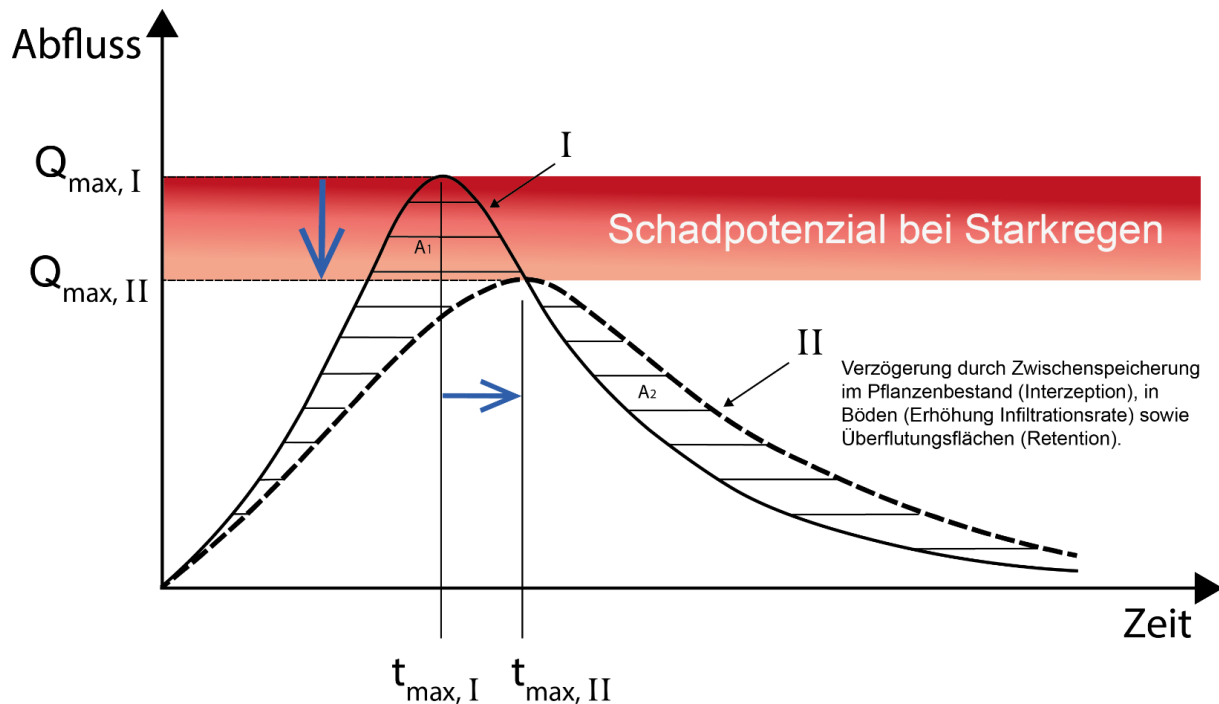


Abbildung 6: Schadpotenzial bei Starkregen und mögliche Verzögerung der Abflussmenge durch Zwischenspeicherung im Pflanzenbestand, in Böden sowie Überflutungsflächen.

In MUNTER wurde eine GIS-Simulation entwickelt, die auf der Berechnung der beitragenden Hanglänge in einem 3D-Oberflächenmodell aufbaut. Ziel war es, in der Feldflur die Abflussbahnen des Oberflächenabflusses sichtbar zu machen und darauf aufbauend eine das Schadpotenzial reduzierende Landnutzungsstrategie zu erarbeiten.

⁹ Hieraus leitet sich sukzessive weiterer Forschungsbedarf aus der Praxis ab. So nimmt aktuell das Projekte EvA nun die Ergebnisse aus MUNTER auf und baut den Wasserrückhalt auf landwirtschaftlichen Nutzflächen mit Maßnahmen zur Wasserhaltung und -führung aus. Dabei greift das transdisziplinäre Projektteam auf verschiedene Konzepte zurück, entwickelt diese weiter, um dann auf der Pilotfläche der Bannmühle eine „Musterlösung“ herzustellen. Diese steht der Praxisforschung wiederum ähnlich wie in MUNTER langfristig zur Verfügung.

1.2.2 Erfüllung von Verpflichtungen aus der EG-WRRL 2000

Am 22.12.2000 ist mit der Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft die "Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik" (EG-Wasserrahmenrichtlinie – WRRL) in Kraft getreten. Die Richtlinie gilt europaweit für Grundwasser, Seen, Fließgewässer von den Quellen bis zu den Mündungen in die Meere sowie für die Küstengewässer bis zur ersten Seemeile. Die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie sind:

- Erreichung eines mindestens "guten Zustands" der Oberflächengewässer (ökologisch und chemisch).
- Erreichung eines "guten mengenmäßigen und chemischen Zustands" des Grundwassers.
- Erreichung eines guten ökologischen Potenzials für künstliche und erheblich veränderte Gewässer.
- Kostendeckende Preise von Wasserdienstleistungen.
- Weitere Umweltziele sind z.B.
 - Vermeidung einer Verschlechterung der Gewässer
 - Schutz und die Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme
 - schrittweise Reduzierung und Eliminierung prioritärer gefährlicher Stoffe in der Meeresumwelt (anthropogene synthetische Stoffe)
 - die Trendumkehr hinsichtlich der Verschmutzung des Grundwassers

In Rheinland-Pfalz erfolgt die Umsetzung der EG-WRRL in 18 Planungseinheiten. Die federführende Bearbeitung erfolgt durch die Struktur- und Genehmigungsdirektionen (SGD) Süd und Nord.

Für die Verbesserung des Gewässerzustands sind gemäß Wasserrahmenrichtlinie drei Arbeitsphasen vorgesehen (2010-2015, 2016-2021 und 2022-2027). Den Bewirtschaftungsplänen (BWP) und den Maßnahmenprogrammen (MP) kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Nach Artikel 13 der EG-WRRL sind für die Flussgebietseinheiten Bewirtschaftungspläne zu erstellen. Sie sind spätestens 9 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie zu veröffentlichen. Nach Anhang VII der EG-WRRL umfasst der Bewirtschaftungsplan u.a. eine Zusammenfassung aller Maßnahmen und Maßnahmenprogramme gemäß Artikel 11 WRRL. In den Maßnahmenprogrammen werden die erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung des guten Gewässerzustandes festgelegt. Sie ergeben sich aus den ermittelten Defiziten in der Bestandsaufnahme. Gegenwärtig erfolgt die Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für den dritten Bewirtschaftungszyklus 2022 bis 2027.

Die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen im ersten und am Beginn des zweiten Bewirtschaftungszyklus waren:

1. Verbesserung der Gewässerstruktur und Wiederherstellung der Durchgängigkeit in den Oberflächengewässern.
2. Reduzierung des Eintrages von Nähr- und Schadstoffen aus diffusen und Punktquellen in die Oberflächengewässer und das Grundwasser.

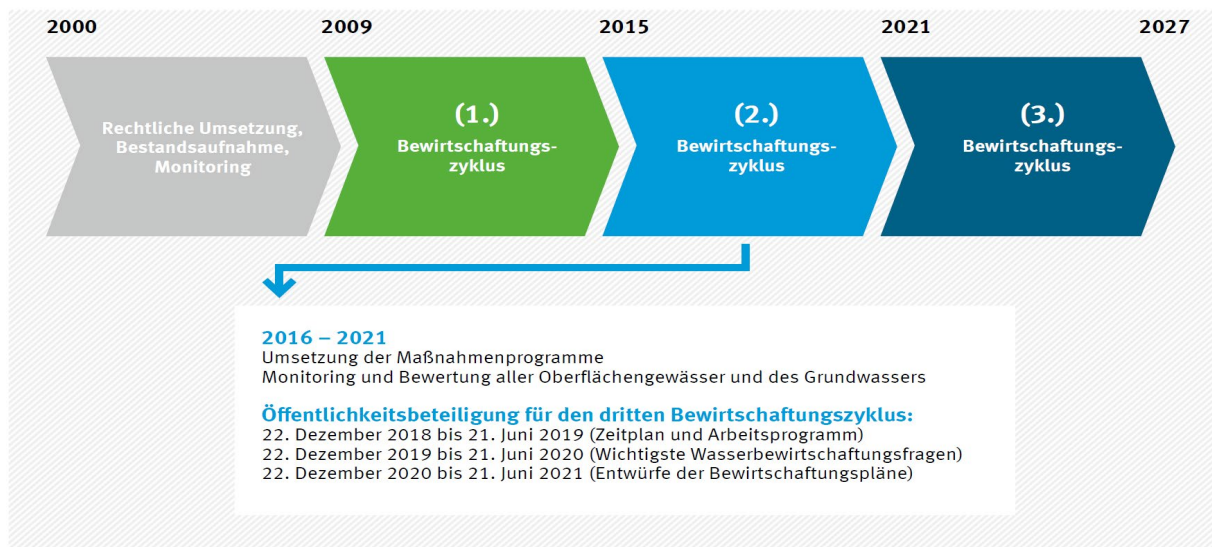


Abbildung 7: Zeitachse für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (BMUB & UBA 2016).

In MUNTER wurde am Ingweiler Hof der Frage nachgegangen, wie ein begradigtes Gewässer, der Odenbach, renaturiert, der angrenzende Gewässerrandstreifen aus landwirtschaftlicher Sicht im Sinn der EG-WRRL gestaltet und zusätzlich gezielt eine Retentionsfläche angelegt werden kann. Denn in Rheinland-Pfalz sollten u.a. Wasserrandstreifen in einer Suchstrecke von 1.590 km, das entspricht 9 % der Gewässerlänge (ca. 17.000 km Gesamtgewässerlänge in Rheinland-Pfalz) mit der Landwirtschaft angelegt werden. Die Anlage von Gewässerrandstreifen innerhalb der Suchstrecken sollte bis 2019 in möglichst großem Umfang umgesetzt werden (Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz 2015).¹⁰

Legt man das in der Planungspraxis verbreitete Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept (LANUV 2011) zugrunde, so kommt man auf die folgenden Flächenumfänge:

- 3.180 ha LN: Annahme 10 m beidseitig bei 1.590 km Länge
- 6.360 ha LN: Annahme 20 m beidseitig bei 1.590 km Länge¹¹

Diese Zahlen verdeutlichen eine hohe Flächenkonkurrenz mit der Landwirtschaft, die an die Gewässer angrenzt. Dieses Konfliktpotenzial und die damit verbundenen Herausforderungen müssen über kooperative und gerechte Konzepte aufgelöst werden. Denn die Entwicklung von Gewässern löst zum einen z.T. erhebliche Investitionen aus, zieht andererseits aber auch einen nicht zu unterschätzenden Umweltnutzen nach sich. Dieser Nutzen kann als Ökosystemleistung „Umsetzung der Gewässerrenaturierung“ in einer regionalen Wertschöpfung langfristig verankert werden. Denn wird die Umsetzung der Gewässerentwicklung & -renaturierung mit einer landwirtschaftlichen, gewässerschonenden Nutzung im Gewässerrandstreifen und Entwicklungskorridor kombiniert, so kann der Landwirt weiterhin Rohstoffe auf der Fläche anbauen, ernten und damit seinen Beitrag in einer regionalen Wertschöpfung z.B. über die Bereitstellung Erneuerbarer Energie leisten. Eine vielversprechende und vielerorts auch ökonomisch sinnvolle Landbewirtschaftungsform ist der Anbau

¹⁰ Eine diesbezügliche Anfrage zum Stand im Land RLP wurde gestellt. Eine Antwort steht aus.

¹¹ In Hessen fand man online im gleichen Betrachtungsraum eine Angabe von 4.460 ha Wasserrandstreifen. Andere Bundesländer haben dazu keine Zahlen veröffentlicht. Auffällig ist das Verschweigen von Ergebnissen ehemals öffentlich angekündigter Programme und Maßnahmen.

von verschiedenen Agrarholzkulturen, wie dies am Ingweiler Hof durch die OG MUNTER umgesetzt worden ist.

Im Ergebnis wurde bereits an diesem Praxisbeispiel deutlich, dass nur durch die Verknüpfung der Themen EG-WRRRL, Landwirtschaft und Daseinsvorsorge in einer ländlichen Bioökonomie die Akzeptanz und in Folge die Umsetzung der EG-WRRRL vorangetrieben werden kann. Im Gegensatz dazu führt eine segregierte Betrachtung dieser Themen in der Regel zu Mehrkosten, Umsetzungshemmnissen durch fehlende Landverfügbarkeit und zu einer ökonomischen Abwertung der dem Gewässerkörper ab Böschungsoberkante dienenden Flächen. (Stowasser et al. 2021)

1.2.3 Erhalt der Biodiversität & Weiterentwicklung des Biotopverbundes

Die Geschichte der Kulturlandschaften Mitteleuropas umfasst mehr als 7.000 Jahre. Es gibt weltweit keine vergleichbaren Landschaften mit ähnlichen Klimabedingungen und derartig langen Entwicklungszeiträumen, die vor allem durch Kultur, also durch die menschliche Kooperation und Nutzung geprägt und fortlaufend verändert worden sind. Auch wenn unsere Landschaften sich seit jeher gewandelt haben, unterliegt dieser Wandel seit gut 50 Jahren einer besonderen Dynamik.

Die größten Flächennutzer sind die Land- und Forstwirtschaft, die bis in die 1970er Jahre eine hohe biologische Vielfalt und einen funktionierenden Biotopverbund durch Nutzung geschaffen haben. Diese Entwicklung hat sich seit den 1970ern durch eine zunehmende Intensivierung und Spezialisierung v.a. der landwirtschaftlichen Produktion teilweise wieder umgekehrt (Hampicke 2013). Insbesondere in den vorzüglichen Ackerbauregionen werden heute die Grenzen der Intensivierung sichtbar. Die private, gesellschaftliche und gewerbliche/industrielle Flächeninanspruchnahme durch Bautätigkeit (Gebäude, Straßen und Infrastruktur) reduziert und zerschneidet kontinuierlich die noch verbliebene wertvolle Freifläche. Hinzu kommt eine Spezialisierungs- und Regulierungstiefe, die den Gesamtorganismus Kulturlandschaft zunehmend in Kompartimente zerlegt. Diese wenigen Anmerkungen weisen auf die wesentlichen Herausforderungen aktueller Kulturlandschaften hin: Konkurrenz um Fläche (Produktions- und Lebensgrundlage), Wertschöpfung (Nutzen) und gesellschaftliche Ziele (Nahrung, Energie, Biodiversität, Klimaschutz, Erholung usw.) eingebettet in ein (hoch)differenziertes Verwaltungshandeln (Zuständigkeiten). (Wagener et al. 2016)

Durch die systematische Anlage von z.B. Agrarholzkulturen können wertvolle Biotope miteinander verbunden werden. Wesentlich ist die im BNatSchG geforderte Verbindung von wertvollen Lebensräumen (§21) und dabei insbesondere in Absatz 6, der ausführt „Auf regionaler Ebene sind insbesondere in von der Landwirtschaft geprägten Landschaften zur Vernetzung von Biotopen erforderliche lineare und punktförmige Elemente, insbesondere Hecken und Feldraine sowie Trittsteinbiotope, zu erhalten und dort, wo sie nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind, zu schaffen (Biotopvernetzung).“ Diese Funktion können auch Agrarholzkulturen übernehmen, die als Verbindungselemente in Streifenform oder als Agroforstsysteme angelegt werden. So wurde z.B. in Kupferzell in Baden-Württemberg an einem einjährigen Agrarholzstreifen eine Vielzahl an Fledermäusen nachgewiesen, die diese Struktur bereits im Anpflanzjahr ab einer Baumhöhe von 1,50 m als Struktur annahmen (Juni) und sich daran orientierten (vgl. Abbildung 8 und Wagener et al. 2015). Ohne diese Struktur konnte nachgewiesen werden, dass eine weitergehende Wanderung ohne vertikale Leitstruktur nicht bzw. kaum erfolgte (Kartierungsstandorte P7, 6-E, 6). Insofern wurde die gesetzlich geforderte Vernetzungsleistung durch die Agrarholzkultur erbracht und ist insofern geeignet, in Kulturlandschaften eingesetzt werden zu können. Es handelt sich damit um eine Umwelt- bzw. Ökosystemleistung, die produktionsintegriert erbracht werden kann, ohne landwirtschaftliche Fläche aus der Nutzung nehmen zu müssen (Glemnitz & Wagener 2016).

Fledermausarten:

BeFI =
Bechsteinfledermaus
 BrLa =
 Braunes Langohr
BrFI =
Breitflügelfledermaus
 FrFI =
Fransenfledermaus
 GrAb =
 Großer Abendsegler
GrMa =
Großes Mausohr
MoFI =
Mopsfledermaus
 MüFI =
 Mückenfledermaus
 RaFI =
 Rauhaufledermaus
 WaFI =
 Wasserfledermaus
 WiFI =
 Wimperfledermaus
 ZwFI =
 Zwergfledermaus

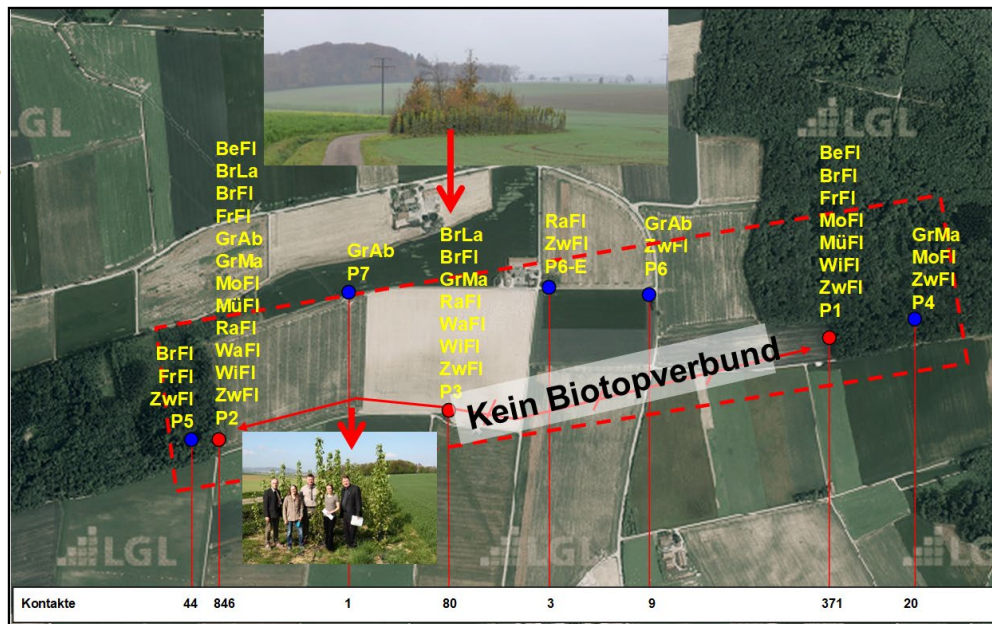


Abbildung 8: Biotopvernetzungsfunktion eines Agrarholzstreifens für Fledermäuse (WAGENER et al. 2015b).

In mehreren Untersuchungen zu Agrarholzkulturen und insbesondere zu Agroforstsystemen wurde eine deutlich höhere Biodiversität als in intensiv genutzten Äckern nachgewiesen.¹² Durch die sehr geringen Eingriffe zwischen der Anpflanzung und Ernte sowie durch den Verzicht auf Pflanzenschutzmittel und synthetische Düngemittel kann ein höheres Spektrum an Pflanzen- und Tierarten diesen Lebensraum nutzen (vgl. Wagener et al. 2013, 2017). Viele kombinierte Kulturen (Gehölze und Grünland/Ackerkulturen) haben eine lange Tradition und gehören seit Jahrhunderten in unsere Kulturlandschaften, so z.B. Streuobstwiesen, Pappeldriesche am Rhein oder beweidete und besonders lichte Mittelwälder in den Mittelgebirgslagen mit z.B. Eichen und Haselnuss. Derartige Kulturen sind immer aus einem Nutzungsanspruch entstanden. Mit neuen modernen Agrarholzkulturen konnten dagegen in Deutschland in den letzten Jahren bisher kaum bis keine Erfahrungen gesammelt werden.

In MUNTER wurde daher der Fragestellung nachgegangen, ob die eingesetzten Kulturen einen Beitrag zur Biodiversität und Biotopverbund im betrachteten Raum bringen und wenn ja, wie dieser bewertet werden kann.

1.2.4 Entwicklungsperspektive der landwirtschaftlichen Betriebe

In der Vergangenheit wurde häufig über ordnungsrechtliche Beschränkungen – insbesondere in den Bereichen Pflanzenschutz, Düngung und Bodenschutz – versucht, die Integration von Umweltleistungen in die Landnutzung voranzutreiben. Während dieses Vorgehen häufig nur eingeschränkt erfolgreich war und auch verschärften Anforderungen für den Bezug von EU-Agrarsubventionen über die Direktzahlungen oftmals nicht die erwünschte Wirkung in der Landschaft entfaltet haben, sind zugleich ein seit langem anhaltender Rückgang der Zahl landwirtschaftlicher

¹² Aktuelle Informationen im Internet unter: <http://www.eurafagroforestry.eu/welcome>; <https://agroforst-info.de/>; <http://www.agforward.eu/>; <https://www.landnutzungsstrategie.de/>

Betriebe und eine entsprechende durchschnittliche Vergrößerung der verbleibenden Einzelbetriebe zu verzeichnen (Abbildung 9).

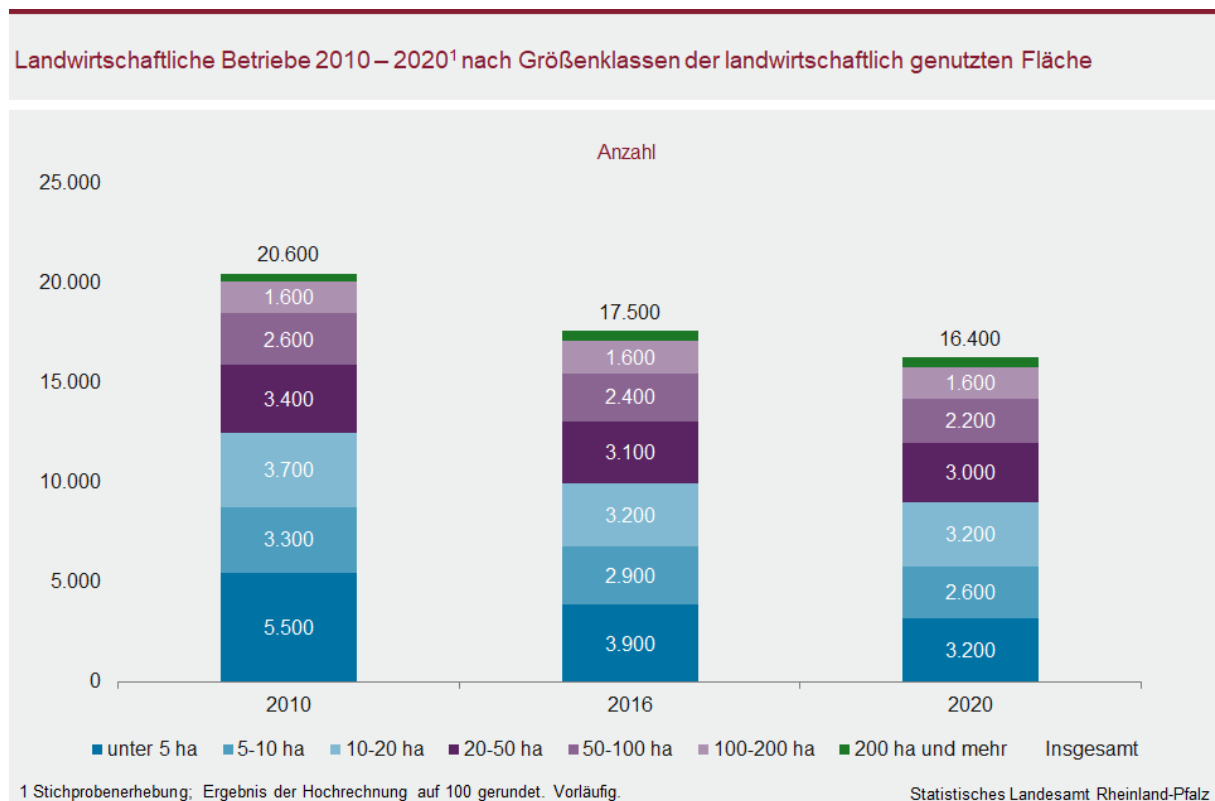


Abbildung 9: Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe nach Größenklassen.

Die Tatsache, dass dieser Trend anhalten wird, ist durch den Umstand untermauert, dass „nur jeder fünfte Betrieb [...] über eine Hofnachfolge [verfügt]: Die 7.500 über 55 Jahre alten Betriebsleiter wurden auch zu ihrer Hofnachfolge befragt: 21 Prozent gaben an, eine Hofnachfolge zu haben, in 79 Prozent der Fälle existierte bisher keine Hofnachfolge oder sie ist noch ungewiss.“ (Stat. Rheinland-Pfalz 2021). Vor diesem Hintergrund ist die Bedeutung neuer Einkommensquellen, u.a. durch die Geschäftsfelder Hochwasservorsorge, Naturschutz und Bioenergie für den Erhalt der bäuerlichen Landwirtschaft hoch. Die Umsetzung stärker in die Landnutzung integrierter gesellschaftlicher Leistungen und deren entsprechende Honorierung bieten damit eine wichtige Chance zum Erhalt und der Verbesserung der Agrarstruktur.

1.2.5 Energiebereitstellung und Klimaschutz

Einhergehend mit dem Klimawandel und den dadurch bedingten Veränderungen in der Landschaft ergibt sich ein dringender Handlungsbedarf bei der Umstellung der Energieversorgung auf regenerative Quellen. Ein wichtiger Baustein hierfür sind Nahwärmenetze, über die private Haushalte, kommunale Gebäude und Unternehmen gleichermaßen mit Wärme aus Sonnenenergie, Holz oder aus der Verstromung von Biogas versorgt werden können. Die Entwicklung von Bioenergiedörfern bietet weitere Chancen. Wenn die Energieversorgung auf Ebene der Dorfgemeinschaft entwickelt wird, können auch Lösungen für (bilanzielle) Stromversorgung im Ort, regenerative Mobilitätsangebote und

vielen mehr mitgedacht werden. Im Ergebnis bieten diese Ansätze zahlreiche Chancen für mehr Wertschöpfung und für die ländliche Entwicklung insgesamt. (Heck et al. 2013)

Im Rahmen von MUNTER wurden vorhandene Erfahrungen der OG Mitglieder – etwa aus dem Bioenergiedorf Niederbettingen oder vom Ingweilerhof – aufgegriffen und für den Bedarf an weiteren Standorten, konkret die Wärmeversorgung kommunaler und privater Gebäude in Bisterschied, genutzt. Aufbauend auf den Projektarbeiten in MUNTER wurde für die Ortsgemeinde Bisterschied im Auftrag der Verbandsgemeinde Rockenhausen ein Quartierskonzept¹³ erarbeitet, das verschiedene Optionen der energetischen Versorgung im Dorf beleuchtet hatte. (Ortsgemeinde Bisterschied 2019)

1.3 Aufgabenstellung und Zielformulierung des Vorhabens

Bestimmte extensive Anbausysteme zur Erzeugung von Energierohstoffen sind besonders geeignet für die Integration zusätzlicher Leistungen für den Umwelt- und Naturschutz ohne dabei hohe betriebswirtschaftliche und gesellschaftliche Kosten zu verursachen. So können genutzte Pflanzungen schnellwachsender Baumarten als Streifen in der Landschaft (Agroforstsysteme) einen wirksamen Erosionsschutz mit Beiträgen zum Biotopverbund und der Erzeugung von Energierohstoffen auf einer Fläche verbinden. Blühende Biogassysteme verbinden Futterangebot, Brut- und Rückzugsmöglichkeiten wildlebender Arten mit einer bodenschonenden nachhaltigen Erzeugung von Biogassubstraten als Alternative zum Mais an empfindlichen Punkten wie Gewässerrändern.

Damit handelt es sich bei diesen Kulturen um „Mehrnutzungssysteme“, die zwar i.d.R. eine verminderte Ertragsleistung gegenüber der praxisüblichen intensiven Landnutzung aufweisen, aber dafür zahlreiche Landschaftsfunktionen bzw. Ökosystemleistungen erbringen können. Entscheidend für die Realisierung dieser Mehrnutzungssysteme in einer Region ist die Kooperation der verschiedenen beteiligten Akteure aus Landwirtschaft, Kommunen, Naturschutz, Wasserwirtschaft usw. Auf lokaler Ebene muss ein transparenter Austausch der verfolgten Ziele, realisierbaren Leistungen und ggf. Restriktionen erfolgen. Nur durch eine gezielte Honorierung ökologischer Leistungen lassen sich diese Synergien für einen nachhaltigen, ressourcen-, klima- und umweltschonenden Energiepflanzenanbau letztlich realisieren. Der Weg dahin führt über die Vereinbarung regionaler Landnutzungsstrategien als Ergebnis eines moderierten Planungsprozesses. Erfahrungen aus vorangegangenen Projekten haben gezeigt, dass für den Erfolg solcher Strategien ein effizientes Management der Wissensgrundlagen und von Entscheidungsprozessen notwendig ist.

Ziel von MUNTER war daher die Entwicklung und Erprobung eines kooperativen Managementsystems für Landwirte und Kommunen für mehr Umwelt- und Naturschutz durch einen optimierten Energiepflanzenanbau. Konkret wurde damit ein Werkzeug für die strategische Entwicklung regionaler Mehrnutzungskonzepte durch eine verbesserte Zusammenarbeit von Landwirten, Kommunen und weiteren beteiligten Akteuren erarbeitet. Um die Praktikabilität dieses Werkzeugs zu gewährleisten erfolgte die Entwicklung direkt in und mit der Praxis.

¹³ Förderung Link: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-%28432%29/>

1.4 Arbeitsplan

Zur Umsetzung der Ziele erfolgte die Einrichtung einer operationellen Gruppe und der Entwurf des Managementsystems (M 16.1) sowie die anschließende Entwicklung des Managementsystems im Zusammenwirken mit der Praxis (M 16.1 & M 16.2) wie nachfolgend dargestellt.

1.4.1 Teilmaßnahme M 16.1 „Einrichtung und Tätigkeit operationeller Gruppen der EIP Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“

Für die Einrichtung und das Management der operationellen Gruppe wurden folgende Arbeitspakete vorgesehen, die vollständig durch das IfaS bearbeitet wurden.

- **Arbeitspaket 1:** Einrichtung der OG (IfaS mit Beitrag OG)
 - Durchführung eines Kick-off-Workshops (konstituierende Sitzung) zur Entwicklung eines gemeinsamen Leitbildes & Aufgabenverteilung
 - Identifikation notwendiger Partner / Begleiter für die Praxisumsetzung (Fachbehörden, Wissensträger)
- **Arbeitspaket 2:** Management Aktionsplan (IfaS mit Beitrag OG)
 - Kommunikation und Einbindung neuer Netzwerkpartner
 - Durchführung von Projekttreffen
 - inhaltliche Steuerung der Projektabläufe
 - administrative Abwicklung des Projekts und Erstellung von Zwischen- & Schlussberichten
- **Arbeitspaket 3:** Ergebnisverbreitung (IfaS mit Beitrag OG)
 - Durchführung von Veranstaltungen
 - Publikationen & Teilnahme an Fachtagungen
 - Internetpräsenz
 - Faltblatt

Das Wissen und die Ergebnisse aus MUNTER wurden über eine eigene Internetseite unter <https://munter.stoffstrom.org/> online gestellt (ab 2017). Die Veranstaltungen dienten der persönlichen regionalen Ansprache von Akteuren in den Aktionsräumen der landwirtschaftlichen Betriebe.

Ziel dieser Öffentlichkeitsarbeit war die Bereitstellung von Innovationswissen und Aktivierung von Nachahmern bzw. weiteren regionalen Pionieren in Rheinland-Pfalz aber auch darüber hinaus in Deutschland.

1.4.2 Teilmaßnahme M 16.2 „Förderung von Pilotvorhaben und Entwicklung neuer Produkte, Verfahren, Prozesse und Technologien im Rahmen von EIP“

Die Teilmaßnahme M 16.2 umfasste die eigentliche Umsetzung des Vorhabens mit allen dazugehörigen Entwicklungs- und Erprobungsschritten.

1.4.2.1 Zusammensetzung der Operationellen Gruppe

Das IfaS lud am 31.05.2016 zur Gründung der Operationellen Gruppe MUNTER an den Umwelt-Campus Birkenfeld der Hochschule Trier ein. Die Gründungsmitglieder erhielten jeweils eine Stimme innerhalb aller demokratischen Prozesse in der OG MUNTER:

1. Jochen Krebühl, Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz (SNU)
2. Christian Kotremba, RLP AgroScience GmbH, Institut für Agrarökologie (IfA)
3. Axel Schönbeck, Landwirtschaftsbetrieb & Seniorenheim Ingweilerhof
4. Otto Bauer, Landwirtschaftsbetrieb, Hauptstr. 9, 67806 Bisterschied
5. René Blum, Landwirtschaftsbetrieb & Blum Biogas GmbH & Co. KG, Bergfelderhof
6. Gerd Ostermann, Bürogemeinschaft für Naturschutz und Landschaftsökologie (bnl)
7. Frank Wagener, Projektleiter IfaS Lead-Partner OG
8. Jörg Böhmer, stv. Projektleiter IfaS Lead-Partner OG

Die Gruppe beauftragte das IfaS als Lead-Partner, die Antragstellung als Vertretungsberechtigter aller OG-Mitglieder umzusetzen. Als Projektleiter wurden die Agraringenieure Frank Wagener und Jörg Böhmer gewählt (IfaS - Arbeitsbereich Biomasse und Kulturlandschaftsentwicklung). Das IfaS war hauptverantwortlicher Vertreter der operationellen Gruppe und übernahm sowohl die fachliche Gesamtkoordination als auch die Projektadministration. Inhaltlich koordinierte und bearbeitete das IfaS die Themenfelder Erosions- und Hochwasserschutz, Gewässerschutz sowie Anbau & Verwertung. Ferner koordinierte das IfaS im Rahmen der Erprobung des Managementsystems die Anlage und Untersuchung von Flächen in den Pilotregionen. Ein wichtiger Kompetenzbereich war die Integration von Umwelt- und Naturschutzleistungen (Ökosystemleistungen) in den Anbau von Energie- und Rohstoffpflanzen.

Die drei landwirtschaftlichen Betriebe bzw. die Betriebsleiter brachten als Eigenanteil geeignete Flächen, Kulturen und ihre freiwillige Arbeit ein. Als freiwillige Arbeit galten alle durch das Projekt ausgelösten zusätzlichen Aktivitäten sowohl im eigenen Betrieb als auch in den projektbezogenen Treffen und Arbeiten wie z.B. Workshops zur Flächenbestimmung & -einrichtung, Einweisung von Kartierern im Feld, zusätzliche Feldarbeiten über die reine Kulturführung hinaus (Einbau von Fallen oder anderen Feldkartierungsmitteln, veränderte Bewirtschaftungsweisen, Aussparung von Flächen für Untersuchungszwecke, spezielles Pflanzmaterial bzw. Sortenmischungen usw.), Erfassung, Lieferung und Validierung von (Betriebs)Daten, Sitzungen der OG, Aufbereitung von Praxiswissen und Erfahrungen für die Erarbeitung des Managementsystems, Vorstellung von Ideen, Öffentlichkeitsarbeit.

Der Geograph Christian Kotremba und Geoökologe Kai Thomas (IfA) bearbeiteten die Themen Geodaten/Fernerkundung, Relief- und Standortanalysen, Erosionsmodellierung und Wetterdaten an den Projektstandorten der landwirtschaftlichen Betriebe und deren umgebende Kulturlandschaft. Diese Arbeiten waren Teil sowohl des Auswahlprozesses (wo welche Kulturen einsetzen) als auch des anschließenden Monitorings der etablierten Flächen (Modellierung der Kulturen und Simulation von Starkregenereignissen). Alle GIS-Arbeiten wurden durch das IfA bearbeitet.

Dipl.-Ing. Agr. Gerd Ostermann (bnl) begann die Arbeiten mit den Betrieben aus der Sicht des angewandten Naturschutzes wie auch mit Sicht der Naturschutzverbände. Nach dem Ausscheiden von Gerd Ostermann in 2017 wurden seine Stimmrechte und Beiträge auf die SNU übertragen.

Jochen Krebühl (SNU) wurde durch Moritz Schmitt operativ vertreten und brachte mit seinen Mitarbeitern landesweite praktische Erfahrungen aus Umwelt- und Naturschutzprojekten ein. Die SNU-Mitarbeiter übernahmen die Schnittstelle zum behördlichen Naturschutz und zur Landesregierung.

Die Operationelle Gruppe MUNTER realisierte das im Folgenden dargestellte Vorhaben. In einem ersten Schritt wurde der Entwurf eines Managementsystems über verschiedene Module erarbeitet, der dann in einem zweiten Schritt in die Praxisentwicklung gegeben wurde und mit der Umsetzung von Pilotvorhaben in zwei Pilotregionen (Westpfalz und Vulkaneifel) verknüpft und validiert wurde. So entstand ein neues Werkzeug für die Organisation der Landnutzung im Zusammenwirken der Landwirtschaft mit den Kommunen.

1.4.2.2 Entwurf eines Managementsystems

Konkret wurden verschiedene Module innerhalb des Managementsystems aufgebaut, die von Landwirten und Kommunen bedarfsgerecht eingesetzt wurden. Als Module wurden erarbeitet:

- Modul A: Erosions- und Hochwasserschutz
- Modul B: Gewässerschutz
- Modul C: Biotopverbund
- Modul D (Synthese aus A-C): Anbau & Verwertung

Dabei wurden die Module A bis C von den Anwendern zielabhängig ausgewählt, während Modul D stets dazu diente, die daraus hervorgehenden Anforderungen zu einem Anbau- und Verwertungskonzept zusammenzuführen. Darüber hinaus wurden auch Betrachtungen in neue Technologien, wie z.B. die Kavitation, im Projektverlauf notwendig.

Im Rahmen der Entwicklung des Managementsystems wurden die folgenden Arbeitsschritte bezogen auf die konkreten Anforderungen im Projektverlauf (Praxis / Standort) angepasst und bearbeitet:

- **Arbeitspaket 4: Modul A – Erosions- und Hochwasserschutz (IfaS)**
 - Analyse und Aufbereitung grundlegender Anforderungen (Rechtsgrundlagen Bodenschutz) und Datengrundlagen (Bodenkarten, Topographie etc., Beitrag IfA)
 - Auswahl und ggf. Anpassung geeigneter Methoden und Darstellungsweisen für die Bewertung von Erosionsschutzmaßnahmen anhand von Erosionsmodellen (Abflussbahnen und Bodenabtrag, Beitrag IfA)
 - Analyse von Umsetzungs- und Finanzierungsansätzen für einen integrierten Erosions- und Hochwasserschutz (kommunales Flächenmanagement etc.)
- **Arbeitspaket 5: Modul B – Gewässerschutz (IfaS)**
 - Analyse und Aufbereitung grundlegender Anforderungen (Rechtsgrundlagen Gewässerschutz) und Datengrundlagen (Gewässerstruktur- und -gütekartierung gemäß EU-WRRL etc., Beitrag IfA)
 - Auswahl und Entwicklung geeigneter Methoden und Darstellungsweisen für die Bewertung von Gewässerschutzmaßnahmen
 - Analyse von Umsetzungs- und Finanzierungsansätzen für einen integrierten Gewässerschutz (WRRL, Aktion Blau-Mittel)
- **Arbeitspaket 6: Modul C – Biotopverbund (IfaS)**
 - Analyse und Aufbereitung grundlegender Anforderungen (Rechtsgrundlagen Naturschutz & Biotopverbund, insbesondere neues LNatSchG § 7 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (3) und § 11 Biotopvernetzung, AUK-Maßnahmen EULLE etc.) und Datengrundlagen (Biotopverbundplanung Rheinland-Pfalz, Zielarten, Biotopwertverfahren etc., Beitrag IfA, SNU)

- Auswahl und Entwicklung geeigneter Methoden und Darstellungsweisen für die Bewertung von Biotopverbundmaßnahmen (Beitrag SNU)
- Analyse von Umsetzungs- und Finanzierungsansätzen für einen integrierten Biotopverbund (AUKM, Kompensationsmaßnahmen, Beitrag OG und Netzwerkpartner)
- Entwicklung und Darstellung der rechtsverbindlichen Sicherung der Maßnahmen für die Anerkennung im Rahmen der Eingriffsregelung (Beitrag SNU).
- **Arbeitspaket 7: Modul D (Synthese aus A-C) – Anbau & Verwertung (IfaS)**
 - Analyse und Aufbereitung grundlegender Anforderungen (Rechtsgrundlagen EU-GAP inkl. Umsetzung Landesebene, landwirtschaftliches Fachrecht, EEG etc.) und Datengrundlagen (InVeKoS, Agrarstatistik, KTBL, betriebliche Dokumentation etc., Beitrag IfA, SNU)
 - Auswahl und Entwicklung geeigneter Methoden und Darstellungsweisen für die Bewertung der Integration von Umwelt- und Naturschutzleistungen in den Energiepflanzenanbau (Agrarstruktur- & Betriebsanalyse, Ertragsmodelle, betriebswirtschaftliche Bewertung – Leistungen/Kosten, Beitrag landw. Betriebe, OG)
 - Analyse und Entwicklung integrierter Umsetzungs- und Finanzierungsansätze für mehr Erosions-, Hochwasser- und Gewässerschutz sowie einen verbesserten Biotopverbund im Energiepflanzenanbau (Greening, AUKM, WRRL, Ausgleich und Ersatz / Öko-Konto – produktionsintegrierte Kompensation, Beitrag SNU, Netzwerkpartner)
 - Auswahl geeigneter Methoden für die Entwicklung und Kommunikation regionaler Landnutzungsstrategien (inkl. Maßnahmenkataloge mit Agrarholzsystemen und krautigen Kulturen bis hin zu Agroforstsystemen, Beitrag OG, Netzwerkpartner)
 - Auswahl und ggf. Anpassung geeigneter Methoden zur Entwicklung regionaler Stoffstrom- und Verwertungskonzepte (Wärmesenkenkataster, (Vor-)Machbarkeitsstudien, (Bio)Energiedorfkonzepte)

Meilenstein: M1 Fertigung Entwurf Managementsystem

1.4.2.3 Praxisentwicklung des Managementsystems & Umsetzung von Pilotvorhaben

Der Entwurf bzw. die auf die Standorte bezogenen Module wurden in die Praxisentwicklung übergeben und mit der Umsetzung von Pilotvorhaben in zwei Pilotregionen (Westpfalz und Vulkaneifel) verknüpft. Das organisatorische Zusammenwirken landwirtschaftlicher Betriebe mit Kommunen und Fachverwaltungen war dabei eine wesentliche Aufgabe dieser Entwicklung. Die Bewertung der Praktikabilität durch diese Praxis war ein Maß für die Verwertbarkeit des Managementsystems.

- **Arbeitspaket 8: Regionale Entwicklung Managementsystem (IfaS)**
 - Erprobung der entwickelten Methoden aus den Modulen A bis D anhand von zwei Pilotregionen (Westpfalz und Vulkaneifel, Umsetzung landw. Betriebe, OG, Netzwerkpartner)
 - Entwicklung geeigneter Einzelmaßnahmen, einer flächigen Landnutzungsstrategie (Planung) sowie Anbau- und Verwertungskonzepten für jeweils mindestens eine Ortsgemeinde/Gemarkung in den beiden Regionen (Umsetzung landw. Betriebe, OG, Netzwerkpartner)

- **Arbeitspaket 9:** Umsetzung & Aufbau von Pilotflächen (landw. Betriebe, OG, Netzwerkpartner, IfaS)
 - Umsetzung von jeweils bis zu 10 ha Fläche je Pilotregion mit integrativen Energiepflanzensystemen durch die beteiligten landwirtschaftlichen Betriebe (landw. Betriebe)
 - Pflanzung und Kulturführung

Meilenstein: M2 Fertigung regionales Managementsystem und Etablierung der Pilotflächen

- **Arbeitspaket 10:** Monitoring der Pilotflächen (SNU, IfaS, NN Feldbiologie)
 - Modul A: Modellierung der Auswirkungen der veränderten Landnutzung, Dokumentation und Auswertung von Praxiserfahrungen (Beitrag IfA)
 - Modul B: Fachliche Begutachtung & Dokumentation der Auswirkungen der veränderten Landnutzung auf die Gewässerqualität anhand orientierender limnologischer Untersuchungen (NN Feldbiologie)
 - Modul C: Untersuchung der Auswirkungen der veränderten Landnutzung auf den Biotopverbund anhand orientierender feldbiologischer Untersuchungen (NN Feldbiologie)
 - Modul D: Dokumentation der Erträge, Leistungen und Kosten und der daraus resultierenden direkt- und arbeitserledigungskostenfreien Leistungen der optimierten Energiepflanzensysteme (Beitrag landw. Betriebe)

Meilenstein: M3 Auswertung aller Ergebnisse des Monitorings

- **Arbeitspaket 11:** Optimierung des Managementsystems (IfaS)
 - Optimierung des entwickelten Managementsystems durch Feedback innerhalb der OG

Meilenstein: M4 Optimierung regionales Managementsystem

2 Verlauf des Vorhabens

Das MULEWF hatte mit Schreiben vom 05.02.2016 einem vorzeitigen Maßnahmenbeginn zugestimmt. Die konstituierende Sitzung der OG MUNTER fand am 31.05.2016 statt. Am 19.09.2016 bescheinigte die ADD Trier, dass alle Unterlagen für eine Förderung vorliegen würden. Die OG MUNTER hatte sich daraufhin dazu entschlossen, ohne einen Rechtsanspruch auf Förderung das Projekt am 01.10.2016 zu starten.

Mit dem Erhalt des Zuwendungsbescheides am 17.03.2017 wurde Rechtssicherheit hergestellt. Die Ressourcenplanung wurde dann in die Umsetzung geführt. Aufgrund der späten Ausfertigung konnten geplante Arbeiten zur Feldbiologie wie auch andere Arbeiten nicht mehr in 2017 in die Umsetzung geführt werden. Gründe lagen im Zeitbedarf des Verfahrensablaufs der notwendigen Ausschreibung und im Untersuchungsbeginn, der i.d.R. z.B. für die Brutvogeluntersuchung ab Anfang März startet. Es traten dadurch in fast allen Arbeitspaketen Verzögerungen auf, die z.T. bis zu 12 Monate verschoben werden mussten.

Am 26.10.2016 fand der Kick-Off Workshop der OG MUNTER auf dem Ingweiler Hof zur Entwicklung eines gemeinsamen Leitbildes und der Aufgabenverteilung unter den Mitgliedern statt. In diesem Zusammenhang wurden auch notwendige Partner bzw. Begleiter für die Praxisumsetzung definiert.

Zwei Flächen waren bereits in Vorgängerprojekten umgesetzt worden und konnten daher schon zu Beginn des Projektes für Untersuchungen eingesetzt werden (Betriebe Bauer und Schönbeck). Die Kommunikation und Einbindung neuer Netzwerkpartner fand über den gesamten Projektzeitraum statt.

Regelmäßige Workshops der OG MUNTER dienten der Information und Weiterentwicklung der einzelnen Arbeitsaufgaben sowie der kooperativen Steuerung und Anpassung der Arbeiten an den Projektfortschritt.

Die rechtliche Expertise wurde aufgrund der damals in Verhandlung befindlichen landesrechtlichen Normen nicht umgesetzt. Die Rechtslage im BNatSchG und BauGB war hingegen in vorherigen Projekten bereits analysiert worden (Czybulka et al. 2012, Wagener et al. 2013, Wagener et al. 2016a/b, siehe auch aktuell unter <https://www.landnutzungsstrategie.de/>). Die Gelder wurden in die anderen Arbeitspakete umgeschichtet.

Es wurden insgesamt 9 Projekttreffen zum gegenseitigen Austausch und zur gemeinsamen inhaltlichen Steuerung der Projektablaufe als Workshops ausgerichtet und durchgeführt (Anlage nicht öffentliche Protokolle):

1. 31.05.2016 Konstituierende Sitzung Umwelt-Campus Birkenfeld
2. 26.10.2016 Ingweiler Hof
3. 10.01.2017 Bisterschied
4. 15.08.2017 Bergfelderhof
5. 09.01.2018 Umwelt-Campus Birkenfeld
6. 22.08.2018 Ingweiler Hof
7. 02.04.2019 Umwelt-Campus Birkenfeld
8. 12.08.2019 Bannmühle
9. 22.01.2020 Ingweiler Hof

An zwei Standorten finden noch laufend Flurbereinigungen statt, eine Zusammenarbeit mit den Flurbereinigungsbehörden wurde begonnen (Betriebe Schönbeck und Blum).

Die Ergebnisse wurden auf internen und externen Veranstaltungen veröffentlicht. Weiterhin haben OG-Mitglieder Publikationen verfasst und an diversen Fachtagungen teilgenommen. Die Internetseite ist unter folgender URL zu finden: <https://munter.stoffstrom.org/> und wird regelmäßig mit neuen Informationen bespielt. Die Erstellung eines Faltblattes wurde zugunsten von Postern aufgegeben. Ein Teilaspekt ist, dass die Internetseite auch auf Smartphones abrufbar ist und daher die Funktionen eines Faltblattes digital übernimmt. Detaillierte Informationen zur Ergebnisverwertung sind in Kapitel 4.2 zu finden. Zwischenberichte wie auch dieser Abschlussbericht wurde zu den vereinbarten Fristen beim Fördermittelgeber eingereicht.

Eine Vielzahl an Veranstaltungen im Projektraum wurden durchgeführt, um z.B. in den Gemeinderäten, in den Flurbereinigungsverfahren aber auch im Zusammenwirken mit diversen Fachbehörden und Planungsbüros die Themen und Ergebnisse aus MUNTER zu besprechen und daraus weitere Schritte in die Praxis einzuleiten.

Aufgrund der Corona-Pandemie und der damit verbundenen Verbote für Veranstaltungen und Treffen sowie schwieriger Absprachen entschied sich die OG MUNTER eine kostenneutrale Verlängerung bis 31.03.2021 zu beantragen. Leider konnten die geplanten Veranstaltungen mit den beiden Landwirtschaftsverbänden und dem Ministerium zur Vorstellung der Ergebnisse nicht mehr in der Projektlaufzeit umgesetzt werden.

3 Ergebnisse und Zielerreichung

3.1 Haupt- und Nebenergebnisse des Vorhabens

Im Projekt MUNTER wurden verschiedene Ergebnisse erarbeitet, die z.T. über die ursprüngliche Fragestellung hinausgehen. Dabei wurden für die Arbeiten in MUNTER teilweise Ergebnisse aus vorangehenden Projekten aufgegriffen und weiterentwickelt (u.a. ELKE¹⁴, BMEL und NEG¹⁵, BMBF).

So wurde eine im ELKE-Projekt angelegte Auswertung halb-extensiver Energiepflanzen-Kulturen mit neuen Daten erweitert und konsolidiert. Abbildung 10 verdeutlicht die Antagonismen halbextensiver neuer Kulturen bezüglich Ihrer Leistungen in der Ökonomie und Ökologie. Dieser Rahmen wurde grundsätzlich auch für die Arbeiten und verwendeten Kulturen in MUNTER genutzt.

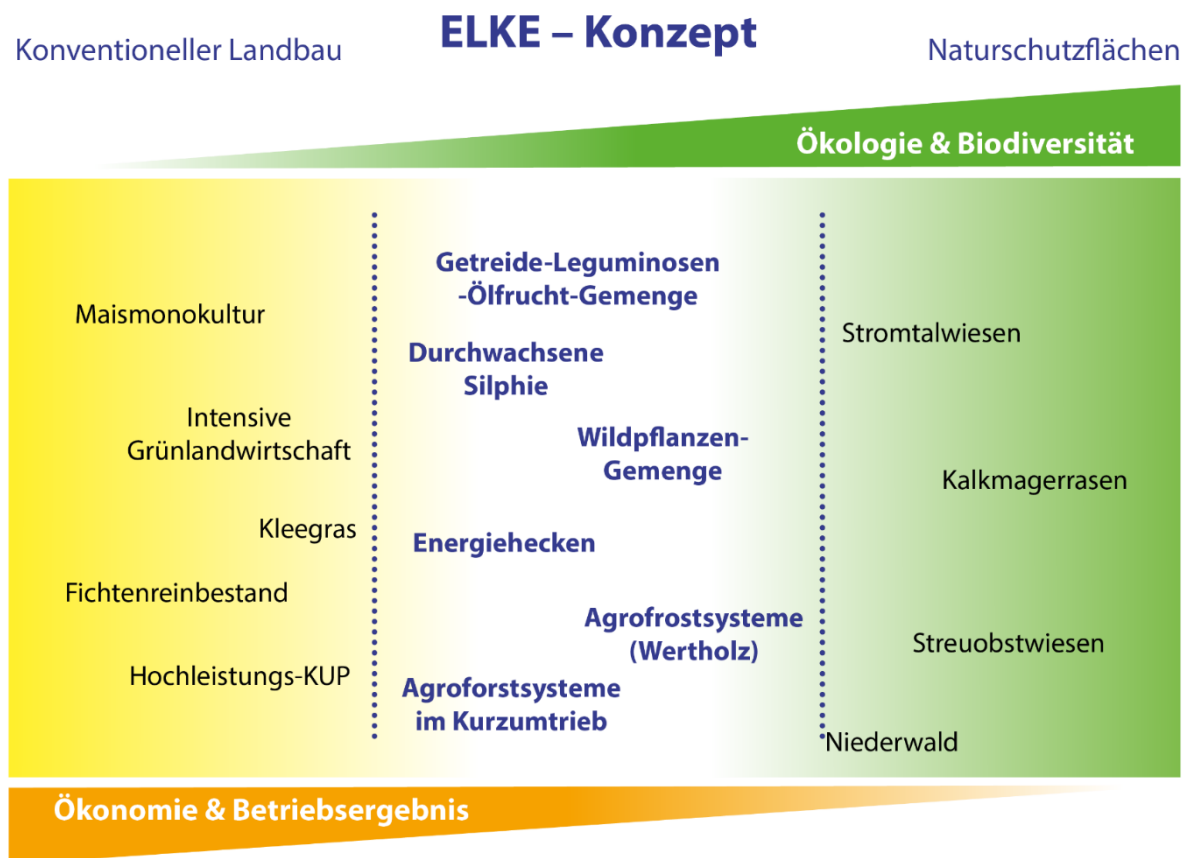


Abbildung 10: Im Verbundprojekt ELKE wurden erstmals die Antagonismen halbextensiver neuer Kulturen bezüglich Ihrer Leistungen in der Ökonomie und Ökologie dargestellt (vgl. Wagener et al. 2013).

Im NEG-Projekt eingesetzte GIS-Modelle zur Abbildung von Abflussbahnen in der Landschaft in Starkregensituationen wurden an den Praxisstandorten Bisterschied und Niederbettingen/Rockeskyll in MUNTER erprobt, validiert und um eine Modellierung der abfluss- und erosionsmindernden Wirkung

¹⁴ <https://www.landnutzungsstrategie.de/>

¹⁵ <https://null-emissions-gemeinden.de/>

von Agrarholzstreifen und alternativen mehrjährigen Biogaskulturen (Durchwachsene Silphie und Wildpflanzengemege) erweitert. Ein Kalkulator zur betriebswirtschaftlichen Bewertung der betrachteten Anbausysteme und zur Abschätzung des notwendigen Fehlbedarfs und der Förderwürdigkeit wurde regional an allen Projektstandorten erprobt und um neue Kulturen erweitert. Gängige Methoden des Stoffstrom- und Kulturlandschaftsmanagements (Potenzial- und Senkenanalyse, Agrarstrukturanalyse) wurden auf die Situation an den Modellstandorten angepasst eingesetzt.

Insgesamt konnten so in allen vorgesehenen Projektmodulen in MUNTER zunächst einzelne Werkzeuge erforscht und weiterentwickelt werden. Im nächsten Schritt wurden diese zu einem Managementsystem verbunden, das unter Praxisbedingungen und mit entsprechender Beteiligung der OG und weiterer Akteure erprobt und weiter optimiert wurde. An den Modellstandorten wurden weitergehende Schritte zur Umsetzung der Ergebnisse ausgelöst – unter anderem eine Machbarkeitsstudie im Rahmen eines KfW-Quartierskonzeptes für die Ortsgemeinde Bisterschied.

Die nachfolgend im Einzelnen dargelegten Ergebnisse wurden in der Region und in der Fachwelt verbreitet und werden in Komplementärprojekten wie z.B. ZENAPA¹⁶ (EU LIFE IP) oder Eva¹⁷ (DBU) direkt angewendet. Zunächst wird jeweils die Praxisentwicklung an den Modellstandorten erläutert, im Anschluss daran werden die Ergebnisse, die sich hieraus für die einzelnen Module entsprechend dem Arbeitsplan ergeben, vorgestellt.

3.1.1 Praxisentwicklung am Standort Betrieb Bauer, Bisterschied

Der Ort Bisterschied liegt im Nordpfälzer Bergland auf einer Höhe von 330 m. NHN und gehört zur Verbandsgemeinde Nordpfälzer Land (ehemals VG Rockenhausen, zum 1.1.2020 fusioniert mit der VG Alsenz-Obermoschel) im Donnersbergkreis. In Bisterschied leben 323 Einwohner (Stand 12/2020), die Gemarkung umfasst gut 5 km². Die Landnutzung ist ackerbaulich geprägt, es gibt im Ort einige landwirtschaftliche Nebenerwerbsbetriebe sowie einen Haupterwerbsbetrieb. Einer der Nebenerwerbsbetriebe wird von Otto und seit 2020 von Jochen Bauer geführt, die Mitglieder der OG MUNTER sind. Der Betrieb hat 2013 eine streifenförmige Pappelpflanzung in einem überwiegend ackerbaulich genutzten Hang oberhalb der Ortslage angelegt. Im Zusammenhang mit dieser Pflanzung befasste sich der Betrieb Bauer mit der Frage, welche Verwertungsmöglichkeiten für das künftig zu erntende Holz bestehen. Zugleich wurde im Gemeinderat eine notwendige Erneuerung der Heizungsanlage für das Gemeindehaus und den Kindergarten sowie die benachbart liegende Kirche erörtert. Ausgehend hiervon entstand im Gemeinderat und unter Beteiligung eines wachsenden Teils der Einwohnerschaft die Idee, die öffentlichen Liegenschaften und auch die Privathaushalte in Bisterschied – oder zumindest einen Teil des Ortes – über ein Nahwärmenetz mit einer Holzhackschnitzelheizung zentral mit Wärme zu versorgen.

In Bisterschied kam es am 20.09.2014 zu einem extremen Starkregenereignis. Aus RADOLAN-Daten des DWD (zeitliche Auflösung: stündlich; räumliche Auflösung: 1 x 1 km) wurden Niederschlagsmengen von bis zu 150 mm in der näheren Umgebung des Dorfes für diesen Tag ermittelt. Von Plogmacher (2018) wurde für dieses Regenereignis die daraus resultierende potenzielle Bodenerosion mit GIS berechnet (ABAG-Ansatz) und festgestellt, dass der Bodenabtrag für dieses Einzelereignis bis zu viermal höher war als im langjährigen Durchschnitt (vgl. Abbildung 15).

¹⁶ <https://zenapa.de/>

¹⁷ <https://www.keyline-agroforst.de/>

Der Starkregen führte in Bisterschied sowie in unterhalb gelegenen Orten zu Überflutungen und erheblichen Schäden. Unmittelbar im Anschluss an das Starkregenereignis wurde zugleich sichtbar, dass die Agrarholzpflanzung des Betriebs Bauer zum einen die Sedimentfracht des ablaufenden Wassers verringert und zum anderen einen Teil des Wassers am Hang abgelenkt hatte. Hieraus wurde – bereits im Rahmen des BMBF NEG-Projektes – die Idee entwickelt, ein gezieltes Erosions- und Hochwasserschutzkonzept durch eine gezielte Pflanzung von Agrarholzstreifen in der Feldflur mit der Energieversorgung im Dorf zu verbinden.

Im Zuge der Entwicklungsarbeiten während der Projektlaufzeit von MUNTER wurden in Bisterschied zahlreiche Bausteine des neuen Managementsystems entwickelt und erprobt. Aufbauend auf einer GIS-Analyse der Abflussbahnen und des potenziellen Bodenabtrags bei Starkregen wurde eine Methode für GIS-basierte und terrestrische Planung von Agrarholzstreifen (Agroforstsysteme Flurstück/Schlag übergreifend) entwickelt und erprobt (Kapitel 3.1.4.1). Um ökologische Anforderungen bei der Planung zu berücksichtigen wurden vorhandene Biotopstrukturen und Schutzgebiete analysiert und als GIS-Karte bereitgestellt.

Im Zuge der Diskussion um den Hochwasserschutz erfolgte zudem eine Sondierung der Möglichkeiten für eine Renaturierung des Layerbachs als Teil der Hochwasserschutzmaßnahme, verbunden mit einer ökologischen Aufwertung und einer gewässerbegleitenden Anlage von Agrarholzbeständen. Hierzu wurden vorbereitende Gespräche mit den zuständigen Behördenvertretern der SGD geführt, auch um Möglichkeiten für eine Förderung einer solchen Maßnahme über das Landesprogramm Aktion blau plus zu klären.

Mit Blick auf eine energetische Verwertung von Agrarholz aus dem streifigen Anbau in der offenen Landschaft sowie aus größeren Flächen in der Bachaue erfolgte eine Senkenanalyse sowohl für die öffentlichen Liegenschaften, als auch für das Dorf insgesamt bzw. verschiedene Szenarien bzgl. der Anschlussquoten an ein größeres Nahwärmenetz. In der Zusammenschau kann so abgeleitet werden, welcher Flächenbedarf sich für die Holzproduktion analog zum Bedarf für die Beheizung einzelner Gebäude oder des gesamten Dorfes ergibt. Während erste Vormachbarkeitsanalysen zur Verwertung im Rahmen von MUNTER erfolgten, wurde darauf aufbauend die Entwicklung einer detaillierten Vorplanung über ein KfW-Quartierskonzept¹⁸ angestoßen (Ortsgemeinde Bisterschied 2019).

Für die Entwicklung neuer Handlungsmöglichkeiten gleichermaßen für die Gemeinde Bisterschied, die landwirtschaftlichen Betriebe, die Wasser- und Naturschutzbehörden hat der intensive Austausch innerhalb der OG und darüber hinaus, insbesondere zu den Erfahrungen mit den Themen Holzenergie und Nahwärme, Starkregen sowie Gewässerrenaturierung einen erheblichen Beitrag geleistet.

Leider muss zum Projektabschluss von MUNTER festgehalten werden, dass eine Umsetzung des integrierten Landnutzungs- und Energiekonzeptes, wie es detailliert erarbeitet wurde, derzeit aufgrund politischer Verwerfungen und unterschiedlicher Sichtweisen im Gemeinderat und in der Dorfgemeinschaft nicht absehbar ist.

¹⁸ Ortsgemeinde Bisterschied (2019): „... Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Voraussetzungen im „Quartier Bisterschied“ in Bezug auf die vorhandenen Potenziale und die Aktivität der Akteure vor Ort in Verbindung mit dem Sanierungsmanagement als sehr vielversprechend zu bewerten sind. Insbesondere die Kombination der beiden Projekte „MUNTER“ und „Quartierskonzept“ stellen aufgrund der Eigenversorgung des Nahwärmenetzes mit Holzhackschnitzel der Erosionsschutzmaßnahmen, einen entscheidenden Vorteil im Hinblick auf das regionale Stoffstrommanagement dar. ...“

Dennoch wird das erarbeitete Wissen bereits in anderen Projekten angewendet und weiterentwickelt. Aus Sicht des Landes Rheinland-Pfalz würde Bisterschied als „Pilotstandort“ eine herausragende Bedeutung zukommen, denn es gibt aktuell in Rheinland-Pfalz keinen vergleichbaren Standort, der über sofort umsetzbare Anbaupläne und eine detaillierte Bioenergiedorfvorplanung¹⁹ verfügt.

In diesem Zusammenhang muss auch erwähnt werden, dass die Veolia-Stiftung einen bedeutenden Betrag zur Pflanzung des gesamten Erosionsschutzsystems bereits zugesagt hatte. Dies verdeutlicht auch die Anerkennung der Entwicklungsarbeit u.a. über eine bundesweit agierende Stiftung aus der Privatwirtschaft.

3.1.2 Praxisentwicklung am Standort Ingweilerhof, Reipoltskirchen

Der Ingweilerhof liegt außerhalb des Ortes Reipoltskirchen auf ca. 200 m NHN. Das Hofgut wird bereits in der 5. Generation von der Familie Schönbeck bewirtschaftet. Auf dem Hof wurde in den 1950er Jahren ein Seniorenheim eingerichtet, das bis heute Bestand hat und zwischenzeitlich ausgebaut wurde und wird. Der Inhaber des Hofes und Bewirtschafter des Landwirtschaftsbetriebes im Nebenerwerb, Axel Schönbeck, der Mitglied der OG MUNTER ist, hat im Zuge einer Neuordnung der Landwirtschaft auf dem Betrieb in zunehmendem Umfang Pflanzungen mit Pappeln zur Energiegewinnung angelegt. Ausgehend von der ersten Pflanzung im Umfang von etwa 5 Hektar in 2008 wurden bis heute über 15 Hektar Agrarholz im Kurzumtrieb realisiert. Der Betrieb verfügt damit über die größten zusammenhängenden Energieholzflächen in Rheinland-Pfalz. Die Verwertung der angebauten Biomasse erfolgt in einer 2007 gebauten Hackschnitzelheizung auf dem Hof, über die das Wohnhaus der Familie Schönbeck, der Landwirtschaftsbetrieb und das Seniorenheim mit Wärme versorgt werden. Über das Nahwärmenetz werden damit rund 4.000 m² Wohnfläche bzw. 100 Menschen mit Warmwasser und Heizungswärme versorgt, was einem Bedarf von rund 40.000-50.000 Litern Heizöl pro Jahr entspricht. Das Konzept zur Wärmebedarfsdeckung mit Rohstoffen aus der eigenen landwirtschaftlichen Nutzfläche wurde gewählt, da die übergangsweise Eigenversorgung über die zugehörigen 9 Hektar Wald nicht dauerhaft nachhaltig realisierbar war (siehe Abbildung 11).

Der Betrieb realisiert damit nicht nur eine kostengünstige Wärmeversorgung, sondern zugleich eine extensive Nutzung der landwirtschaftlichen Fläche verbunden mit einem vergleichsweise hohen Deckungsbeitrag je eingesetzte Arbeitsstunde.

Im Jahr 2014 wurde auf einer Fläche benachbart zur Hofstelle eine Ausgleichsmaßnahme für einen kommunalen Eingriff umgesetzt. Die Verbandsgemeindewerke Wolfstein mussten für eine Kanalbaumaßnahme einen wasserwirtschaftlichen Ausgleich erbringen. Hierfür wurde die Renaturierung eines Bachabschnittes mit der Schaffung einer Flutrinne und eines Retentionsraumes ins Auge gefasst. Eine Herausforderung aus kommunaler Sicht lag darin, dass zunächst kein Flächeneigentümer gefunden werden konnte, der für die Maßnahme eine Fläche zu Verfügung stellen oder als Betrieb an der Umsetzung bzw. Bewirtschaftung (z.B. als Grünlandfläche) mitwirken wollte. Aus Sicht der beteiligten Landwirte stellte sich die Frage, aus welchen Gründen sie ihre Flächen kooperativ auch für Zwecke der Gemeinde einsetzen sollten.

¹⁹ Ortsgemeinde Bisterschied (2019): „... Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsabschätzung zeigen, dass eine regenerative Nahwärmeversorgung im „Quartier Bisterschied“ derzeit mit einer heizölbasierten Referenzvariante konkurrieren kann. Für alle betrachteten Nahwärmevarianten stellen sich, im Kontext der Sensitivitätsanalyse, bereits im Jahr der Inbetriebnahme wirtschaftliche Vorteile (günstigste Wärmeabgabepreise) ein. Somit stellen alle betrachteten Nahwärmevarianten bereits kurzfristig eine preisgünstige und –stabile Alternative zu dezentralen Heizölkesseln dar. ...“



Abbildung 11: Waldholz als "Brückenlösung" für die neu angelegten Agrarholzbestände (Schönbeck 2016).

Landwirt Axel Schönbeck vom Ingweilerhof stellte in diesem Zusammenhang die Überlegung an, dass die von ihm bereits erfolgreich angebauten schnellwachsenden Baumarten (Pappelsorten) durch die Schaffung eines Retentionsraumes nicht erheblich beeinträchtigt werden würden, da die Hochwasserereignisse aus seiner Beobachtung nur eine sehr geringe Überstauungszeit von wenigen Stunden bis ein zwei Tagen im Talraum verursachen. Insofern schlug er den VG Werken vor, die Ausgleichsmaßnahme mit einer Nutzung als Agrarholzfläche zu verbinden. Die integrierte Nutzung der Energieholzpflanzungen wurde mit einem Mix aus Pappeln in der landwirtschaftlichen Nutzfläche (Wasserrandstreifen & Retentionsraum) und Schwarz-Erlen im Uferbereich 2015 umgesetzt.

Damit konnte Herr Schönbeck erreichen, dass die Fläche neben der Umgestaltung als Retentionsraum weiterhin für die landwirtschaftliche Produktion wie auch für den Bezug von Direktzahlungen erhalten blieb, während zugleich der Hochwasserschutz – auch seines Betriebes – verbessert sowie Leistungen für den Klimaschutz und Biodiversitätserhalt erzielt und somit letztlich auch das Ansehen der Landwirtschaft verbessert wurde.



Abbildung 12: Im Juli 2021 löste ein ca. 50 mm Niederschlagsereignis eine Hochwasserwelle im Odenbach aus, die z.T. in der Retentionsfläche aufgenommen und zwischengespeichert wurde (Schönbeck 2021).

Aus kommunaler Sicht bietet die Integration von Agrarholz eine Maßnahme mit geringen bzw. nahezu keinen weiteren Unterhaltungsmaßnahmen in der Fläche und am Wasser, da diese Bestandteil der Bewirtschaftung durch den Landwirt sind. Zugleich wird auf der Fläche regionale Wertschöpfung erzielt, indem Arbeit und Einnahmen durch den Betrieb und damit letztlich auch Steuereinnahmen möglich werden. Im Vergleich mit dem Bau eines Seitenpolders vor der Ortslage wurde die Maßnahme ungefähr zu einem Zehntel der alternativen Kosten realisiert. Durch die Kooperation zwischen Kommune und Landwirt wurde so ein erheblicher Mehrwert je Hektar erzielt. Diese Pilotfläche ist damit ein einzigartiges Beispiel für eine integrierte Energieholznutzung in einer Retentionsfläche als produktionsintegrierte Ausgleichsmaßnahme in Deutschland (Abbildung 13).



Abbildung 13: Das grundlegende Konzept am Ingweiler Hof zielt auf die Verknüpfung einer Landwirtschaftlichen Nutzfläche als Hochwasserspeicher des benachbarten Odenbaches zum Schutz des darunter liegenden Dorfes Reipoltskirchen und der Hofanlage.

Im Rahmen von MUNTER wurden Beobachtungen zur Retentionswirkung der Fläche, zur Artenausstattung sowie Abschätzungen zu Wachstum und Ertrag der Baumkulturen vorgenommen und ausgewertet. Im Rahmen der Bewirtschaftung der teilweise bereits langjährig etablierten Agrarholzbestände erprobt und optimiert der Ingweilerhof zudem laufend sein Ernteverfahren sowie die Aufbereitung des Holzes und die Lagerung der Hackschnitzel.

Aktuell stellt der Betriebsleiter Überlegungen zur Erneuerung der Heizungsanlage an. Der Anbau von Agrarholz für die Eigenversorgung sowie künftig perspektivisch auch die Vermarktung von Holz als Energierohstoff und für stoffliche Verwertungspfade sind ein fester Bestandteil des Betriebes. Die Verknüpfung von Hochwasserschutz durch die Schaffung von Retentionsräumen in Verbindung mit der Renaturierung von Fließgewässern und der Energieerzeugung sind auch vor dem Hintergrund der jüngsten Hochwasserkatastrophe im Juli 2021 ein vielversprechendes Modell auch für andere Standorte und Regionen.

3.1.3 Praxisentwicklung am Standort Bergfelderhof, Niederbettingen

Der Bergfelderhof liegt auf rund 440 m NHN oberhalb des Ortes Niederbettingen in der Vulkaneifel. Der konventionelle Vollerwerbsbetrieb wird von Renè Blum bewirtschaftet, der Mitglied der OG MUNTER ist. Der Betrieb kommt aus der Milchproduktion und hatte bis 2020 rund 220 Kühe und Nachzucht, deren Gülle mit rund 3.250 t/a in der 500 kWel. Biogasanlage verwertet wurde (zusätzlich wurden 2.400 t/a von benachbarten Betrieben verwertet). Aufgrund von anstehenden Investitionsentscheidungen in die Milchwirtschaft prüfte der Betrieb diesen Betriebszweig und kam zu dem Schluss, dass bei den aktuellen wie auch zu erwartenden Erzeugerpreisen eine Wirtschaftlichkeit nicht mehr gegeben ist. Ab 2020 baute der Betrieb seine Energiewirtschaft aus, so wurde die Kapazität

der BHKW's zur Erzeugung von Elektrizität zur Abdeckung von Spitzenlast verdoppelt und eine neue Aufschlusstechnik eingebaut.

Die Landwirtschaftliche Nutzfläche liegt bei rund 400 ha, davon wurde ungefähr 200 ha in der Energie- und 200 ha in der Viehwirtschaft und untergeordnet im Marktfruchtanbau eingesetzt. Der Mais war neben dem Feldgrasanbau die dominierende Kultur im Ackerbau; Getreide wurde als Marktfrucht angebaut. Rund 40 ha biodiverse Wiesen sind im Vertragsnaturschutzprogramm, weitere rund 41 ha kamen 2018 dazu. Dieses kräuterreiche Grünland wurde in beiden Betriebszweigen Milch und Bioenergie verwertet.

Zur effizienten Verwertung der thermischen Energie aus den BHKW's entwickelte und baute der Betrieb das Bioenergiedorf Niederbettingen in Eigenleistung und ohne Fördergelder auf. So wurde das Nahwärmenetz komplett durch den Landwirt finanziert und nebenbei auch Glasfaser für eine schnelle Internetverbindung der Häuser verlegt. Im Sommer verwertet eine Trocknungsanlage für Holz die anfallende Wärme. Die Spitzenlast im Winter wird über eine Holzhackschnitzelfeuerung abgedeckt. Aktuell wird die Trocknungskapazität aufgrund der Bereitstellung von Spitzenlaststrom und folglich Wärme ausgebaut.

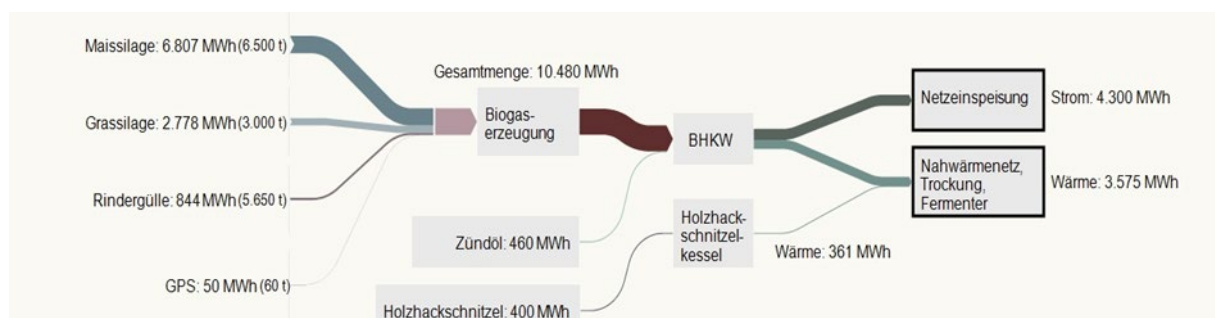


Abbildung 14: Stoff- und Energieströme im Betrieb der Biogasanlage und des verbundenen Nahwärmenetzes im Bioenergiedorf Niederbettingen.

Das ausgeprägte Relief in der Vulkaneifel, zunehmende Starkregen und in Folge Schäden durch Erosion sowohl an den landwirtschaftlichen Flächen als auch in den Orten, v.a. Rockeskyll, veranlassten den Betriebsleiter, alternative Anbausysteme und Kulturen in den Blick zu nehmen (2016). Die Leistungsfähigkeit des Betriebes in der Viehwirtschaft und der Bioenergie sollte dabei erhalten werden. Zusätzlich sollte die effiziente Verwertung spät gemähter und biodiverse bzw. naturschutzfachlich wertvoller Wiesen im Betrieb erarbeitet werden (Vertragsnaturschutz). Denn nur durch die Produktionsintegration der Naturschutzflächen können diese nicht nur erhalten, sondern auch sinnvoll und klimagerecht verwertet werden. Diese Fragestellung wird bei immer weiter sinkenden Betriebszahlen und weniger Arbeitskräften in der Landwirtschaft v.a. in den Mittelgebirgen eine herausragende Rolle spielen, wenn der Erhalt der Biodiversität erreicht werden soll.

Aktuell erwägt der Betrieb Blum aufgrund der zunehmenden Unwetter- und Erosionsgefährdung sowie anhaltender Probleme mit Schäden durch Schwarzwild die Versorgung der Biogasanlage, die bislang maßgeblich mit Maissilage erfolgte, weitgehend auf andere Substrate (Silphie, Getreide-

Ganzpflanzensilage und Grassilage aus Dauergrünland) umzustellen. Eine weitere Option sind Wildpflanzengemeinschaften, die z.B. aktuell im Land Niedersachsen mit 500,- ha/a gefördert werden²⁰.

3.1.4 Modul A: Erosions- und Hochwasserschutz

Der Deutsche Wetterdienst kommt zu eindeutigen Aussagen / Warnstufen: „Starkregen kann überall auftreten und zu schnell ansteigenden Wasserständen und (bzw. oder) zu Überschwemmungen führen. Häufig geht Starkregen auch mit Bodenerosion einher. Der DWD warnt deswegen vor Starkregen in 3 Stufen (wenn voraussichtlich folgende Schwellenwerte überschritten werden)²¹:

- Regenmengen 15 bis 25 l/m² in 1 Stunde oder 20 bis 35 l/m² in 6 Stunden (Markante Wetterwarnung)
- Regenmengen > 25 bis 40 l/m² in 1 Stunde oder > 35 l/m² bis 60 l/m² in 6 Stunden (Unwetterwarnung)
- Regenmengen > 40 l/m² in 1 Stunde oder > 60 l/m² in 6 Stunden (Warnung vor extremem Unwetter)“

Die jüngste Unwetterkatastrophe in Eifel und Ardennen (14.-15. Juli 2021) wurde durch Regenmengen innerhalb eines Tages zwischen 100 und 200 l/m², in Nettersheim konkret 168 l/m² Regen, ausgelöst (weitere Standorte bei Junghänel et al. 2021). Das sind in der Nordeifel die höchsten Regenmengen, die seit den regelmäßigen Wetteraufzeichnungen (1881) gemessen wurden. „... Es gibt eine Tendenz, dass Extremereignisse mit steigender Dauerstufe vermehrt in den Mittel- und Hochgebirgsregionen auftreten. ...“ (Junghänel et al. 2021).²²

3.1.4.1 GIS-Simulation zur Beurteilung des Erosions- und Abflussgeschehens

Geographische Informationssysteme (GIS) dienen dazu, flächenhafte Informationen, u.a. für Planungsprozesse zu visualisieren sowie neue Erkenntnisse über die Verrechnung verschiedener Informationen und Daten zu generieren. Mithilfe von GIS wurden im Rahmen des Projektes MUNTER zwei Ansätze zur Beurteilung des Erosions- und Abflussgeschehens in den Untersuchungsgebieten erarbeitet: Berechnung der „flächenhaften“ und „linienhaften“ Erosion.

²⁰ Siehe: <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/5/nav/2572/article/38002.html>
Ergebnisse aus Pilotvorhaben u.a. A39 als produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahme:
<https://www.landnutzungsstrategie.de/weiterfuehrende-projekte/>

²¹ Siehe hierzu auch: www.dwd.de/warnkriterien

²² Junghänel et al. (2021): „... Auf Basis von Klimaprojektionen kann abgeschätzt werden, dass sich diese Tendenz fortsetzt. Die Niederschlagsmengen an Starkniederschlagstagen im Sommer werden wahrscheinlich weiter steigen. Auch die maximalen 1-Tages- und 5-Tagesniederschlagssummen sollen zunehmen. Für subtägliche Andauern (D < 24 Std.) gibt es derzeit nur wenige Mess- und Modelldaten für Deutschland. Aber auch hier zeichnet sich in Modelldaten eine Tendenz zur Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Starkniederschlägen in der Zukunft ab [4].

Ein Grund, warum bei steigenden Temperaturen eine Zunahme von Starkniederschlägen erwartet werden kann, liegt im steigenden Aufnahmevermögen der Luft von Wasserdampf mit steigender Temperatur (Anstieg Sättigungsdampfdruck, Clausius-Clapeyron-Beziehung) [1]. Weiterhin verdunstet über wärmeren Meeresoberflächen mehr Wasser, wodurch sich ein Potential für diese zusätzliche Feuchtigkeitsaufnahme der Luft ergibt. ...“

Unter der flächenhaften Berechnung der Erosion wird hier die flächendeckende Umsetzung der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) nach Schwertmann et al. (1990) verstanden. Der Bodenabtrag (A) berechnet sich als Produkt aus dem R-Faktor (Regen- oder Oberflächenabflussfaktor), K-Faktor (Bodenerodierbarkeitsfaktor), C-Faktor (Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor), L-Faktor (Hanglängenfaktor) und dem S-Faktor (Hangneigungsfaktor):

$$A = K \times R \times C \times L \times S$$

Mittels dieses Berechnungsansatzes wird die potenzielle Bodenerosionsmenge für jede Zelle der einfließenden Rasterdatensätze ermittelt (räumliche Auflösung 5 x 5 m). In der Regel wird eine durchschnittliche jährliche Erosionsmenge errechnet. Durch einen ereignisbezogenen R-Faktor können aber auch Erosionsmengen für einzelne Tage mit Starkniederschlägen kalkuliert werden (siehe Abbildung 15).

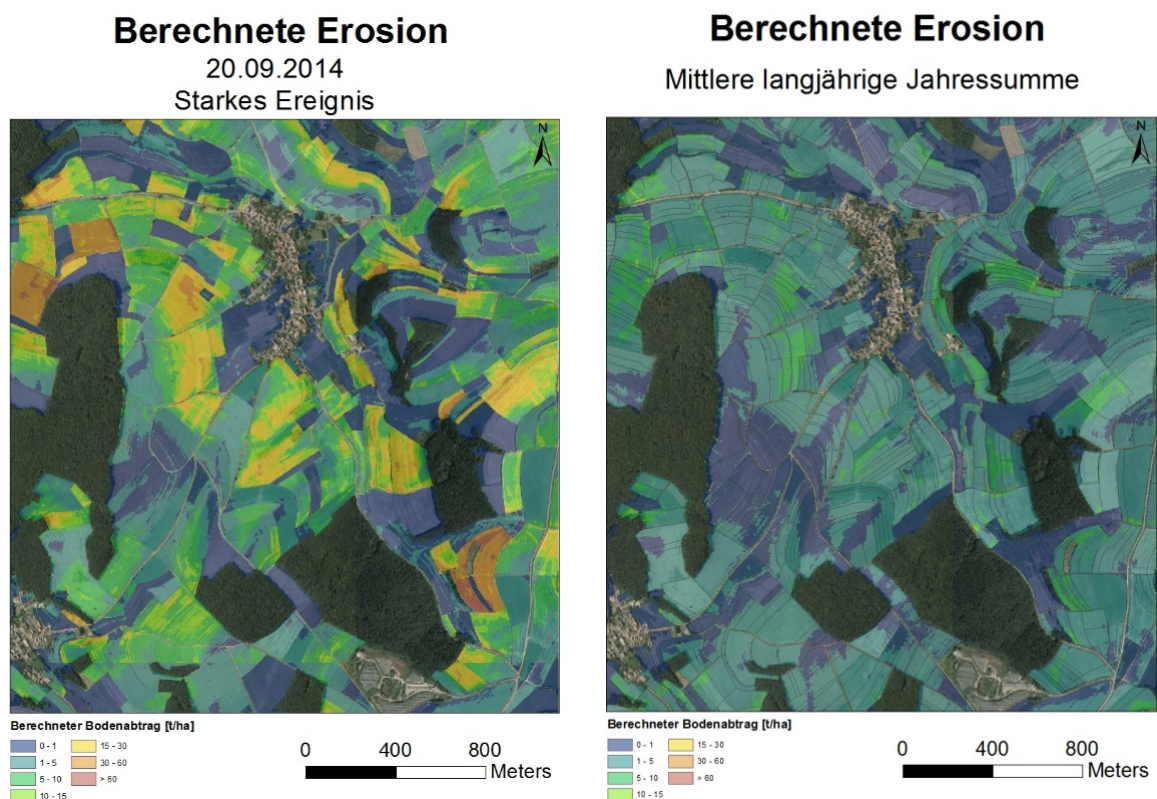


Abbildung 15: Mittels ABAG berechneter Bodenabtrag im Umkreis von Bisterschied am 20.09.2014 (links) und im langjährigen Mittel eines Jahres (rechts)

Demgegenüber wird unter der Modellierung der linienhaften Erosion die Berechnung von oberflächlichen Abflussbahnen basierend auf einem digitalen Höhenmodell verstanden. Dadurch werden Geländebereiche identifiziert, in denen sich der niederschlagsbedingte Oberflächenabfluss konzentriert und die somit besonders erosionsgefährdet sind. Für die Berechnungen wurde auf ein hoch aufgelöstes digitales Geländemodell (1 x 1m, LVerGeo 2018) zurückgegriffen. Für die Bewertung der linienhaften Erosion wird entweder die beitragende Hanglänge oder das Einzugsgebiet einer Rasterzelle herangezogen. Die beitragende Hanglänge entspricht dem L-Faktor in der ABAG und wird aus dem Gesamteinzugsgebiet jeder Rasterzelle des Höhenmodells mit einem GIS-Tool abgeleitet. Der Ansatz zur Modellierung des Oberflächenabflusses nimmt stark vereinfachte Rahmenbedingungen an und berücksichtigt lediglich die Oberflächenform. Bodeneigenschaften, die Bewuchsform und Wetterdaten fließen nicht mit in die Simulation mit ein.

Grundlage der Modellierung der Agroforstsysteme bildet die Modifizierung des Digitalen Geländemodells (DGM). Diese Modifizierung erfolgte durch ein „Herausschneiden“ der einzelnen Bäume aus dem DGM. Die Absicht lag hierbei darin, das Agroforstsystem als semipermeable Abflussbarriere in das DGM zu integrieren, welche einen Großteil des abfließenden Wassers zurückhält und die Infiltration in den Boden begünstigt. In der Literatur werden Agroforstsysteme oder andere linearen Landschaftselemente oft in Form eines durchgehenden Walls (z.B. Witt 2012) implementiert. Diese Methode wurde in der Masterarbeit von Plogmacher (2018) neben einigen anderen ebenfalls erprobt. Im Vergleich ergaben einige dieser Methoden (bspw. Agroforstsysteme als durchgehende Senke oder einzelne Erhebungen) unplausible Resultate in der Abflusssimulation, während die Darstellung als Wall sehr ähnliche Resultate hervorbrachte wie die oben genannte Methode. Letztlich wurde entschieden die oben erläuterte Methode weiter zu verwenden, da sie eine sehr flexible Variation verschiedener Parameter, wie Baum- und Reihenabstände, ermöglicht.

Die Agroforstflächen wurden als Blöcke, bestehend aus je drei Baumreihen geplant. Innerhalb der einzelnen Reihen sollen die gepflanzten Bäume einen Abstand von 1 m haben. Der Abstand zwischen den Reihen beträgt 3 m. Die Bepflanzung soll sich an der Bearbeitungspraxis der Nutzfläche orientieren, sodass die jetzige landwirtschaftliche Produktion möglichst wenig betroffen ist. Die Anbaurichtung der Agroforststreifen entspricht demnach der Bearbeitungsrichtung auf den Ackerflächen. Zwischen den Agroforststreifen soll genug Freiraum eingeplant werden, sodass eine Bearbeitung des Ackers mit landwirtschaftlichen Maschinen weiterhin uneingeschränkt möglich ist. Dies beinhaltet auch das Freilassen von Vorgewende und Fahrgassen. Zwischen den Baumreihen wurde eine biodiverse und möglichst autochthone Grünlandeinsaat geplant. Auch entlang des Randes der Agroforststreifen wurden Randstreifen von 3 m Breite mit Grünlandeinsaat eingeplant.

Durch die Simulation der Auswirkung des Agroforstsystems auf die Oberflächenabflusssituation ist ein Vergleich zwischen „vorher“ und „nachher“ und somit eine Einschätzung der Effizienz der Maßnahme möglich. Im GIS können zudem unterschiedliche Varianten von Agroforstsystemen miteinander verglichen werden. Diese vereinfachte theoretische Betrachtung liefert einen Modellansatz, der als Vorbereitung für eine reale Praxisanlage eine Entscheidungshilfe darstellt, die wiederum verschiedene Varianten für eine Kulturplanung zulässt. So kann der Einsatz von Agroforststreifen und -flächen hinsichtlich einem Nutzen in der effektiven Reduzierung bzw. Verlangsamung des Oberflächenabflusses in Varianten abgeschätzt werden. Damit kann das theoretische Modell optimiert und der notwendige Praxisanbau vorbereitet werden, der wiederum weitere Zwangspunkte in das Modell adressiert.

Im Ergebnis muss man festhalten, es wurde in MUNTER ein stark vereinfachter Modellansatz entwickelt. Dieses theoretische Modell muss nach einer tatsächlichen Umsetzung von Agroforstsystemen durch reale Messungen und Beobachtungen validiert werden. Hier schließt sich dann auch der weitere Forschungsbedarf an, nämlich weitere Faktoren wie z.B. einzelne Bodeneigenschaften in das Modell zu integrieren. Insofern geht MUNTER einen ersten Schritt für eine produktionsintegrierte Erosionsreduzierung bei gleichzeitiger Infiltrationsleistung in den Unterboden und Abflussverzögerung des Oberflächenabflusses. Nachfolgende Projekte sind notwendig, um allgemein gültige Empfehlungen erarbeiten zu können.

3.1.4.2 Oberflächenabfluss im Raum des Ortes Bisterschied (VG Rockenhausen)

Vor diesem Hintergrund wurden Überlegungen angestellt, wie der oberflächliche Wasserabfluss im Raum des Ortes Bisterschied, der neben der Hangneigung entscheidend für die Auslösung von Erosionsereignissen ist, gemindert werden kann. Da ein Nutzungskonzept für Bisterschied den Einsatz

von Holz zur Energiegewinnung vorsah (vgl. Kapitel 3.1.1 & 3.1.7.2), lag die Anlage von Agroforstsystemen, die zum einen den Oberflächenabfluss reduzieren können und gleichzeitig Energieholz liefern, auf der Hand.

Im Rahmen der geplanten Umsetzung eines Agroforstkonzeptes für Bisterschied wurde zunächst eine Modellierung des Oberflächenabflusses ohne Agroforstsysteme durchgeführt. Dann wurden fünf unterschiedliche Szenarien zur Anordnung der Agroforstsysteme entworfen, mit denen eine modifizierte Abflussberechnung erfolgte. In einer Variante sollten nur Bäume im Oberhang und entlang des Baches angepflanzt werden; in einer Variante nur Bäume am Unterhang und entlang des Baches; in einer weiteren Variante sowohl Bäume am Ober- und Unterhang und entlang des Baches; die vierte Variante stellte eine „Maximalvariante“ mit so vielen Baumreihen wie möglich dar und schließlich eine fünfte Variante als flächenoptimierter „Kompromiss“ aus den anderen Varianten.

Diese flächenoptimierte Variante wurde dann schließlich als Grundlage für die weitere Planung herangezogen. Durch eine Vorortbegehung wurden die Baumreihen dann an die Gegebenheiten im Gelände angepasst. Neben Besonderheiten, die die Bewirtschaftung betrafen (bspw. Zufahrt zu den Flächen, Vorgewende, Schlägeinteilungen), konnten dadurch auch die Verläufe von Stromleitungen berücksichtigt werden, die aus dem Höhenmodell nicht erkennbar sind. Nachfolgend wurde erneut eine Abflusssimulation mit den angepassten Agroforstsystemen durchgeführt. In einem weiteren Schritt wurden zusätzliche betriebsbezogene Anforderungen und Absprachen mit den bewirtschaftenden Landwirten in die Agroforstplanung eingebunden.

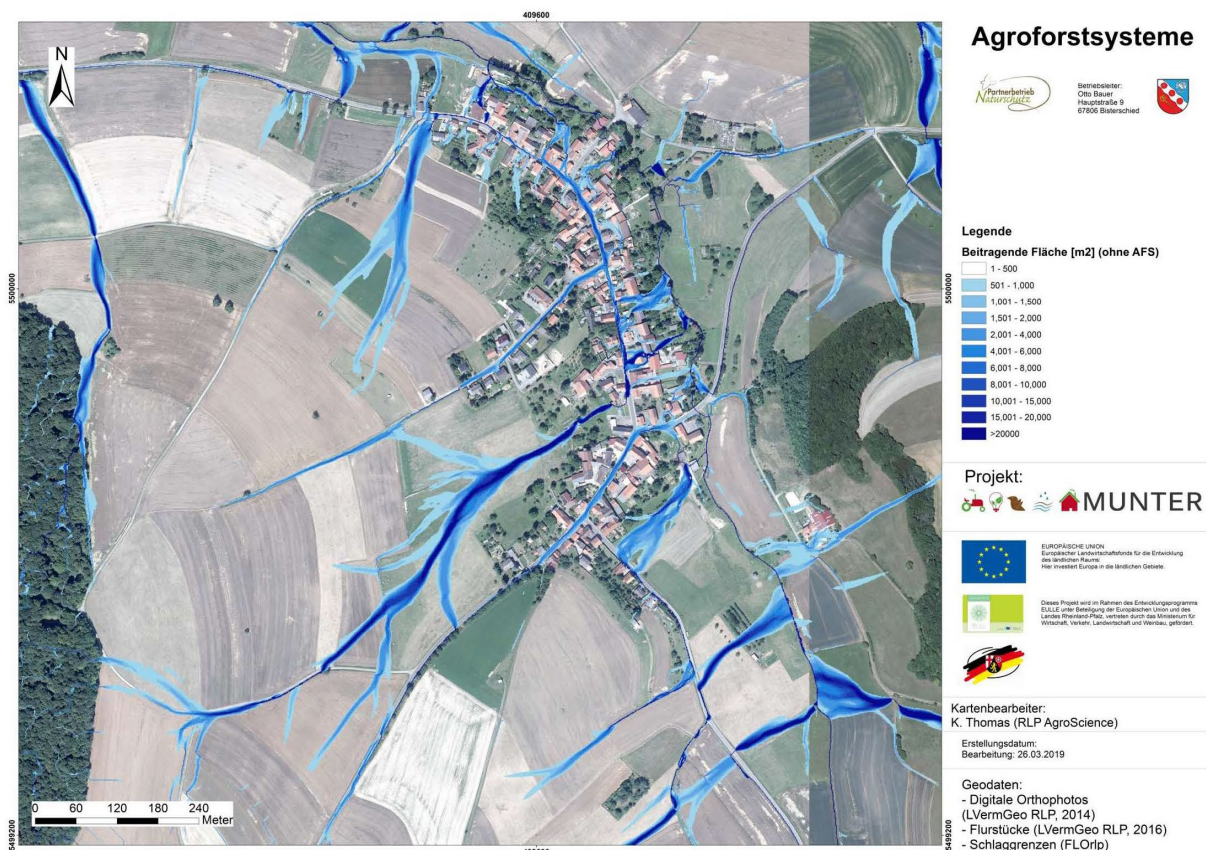


Abbildung 16: Oberflächliche Abflussbahnen in der Umgebung des Dorfes Bisterschied

Die Abbildung 16 zeigt die Abflusssituation bei Bisterschied ohne die Agroforstsysteme. In der Abbildung 17 sind die Agroforststreifen, die quer zu den markanten Abflussbahnen angeordnet sind und deren den Abfluss mindernde Wirkung zu erkennen. Aus der Konzeption des Agroforstsystems im GIS wurde für die spätere konkrete Umsetzung die Anzahl der benötigten Bäume und die mit Grünland zu bepflanzende Fläche ermittelt.

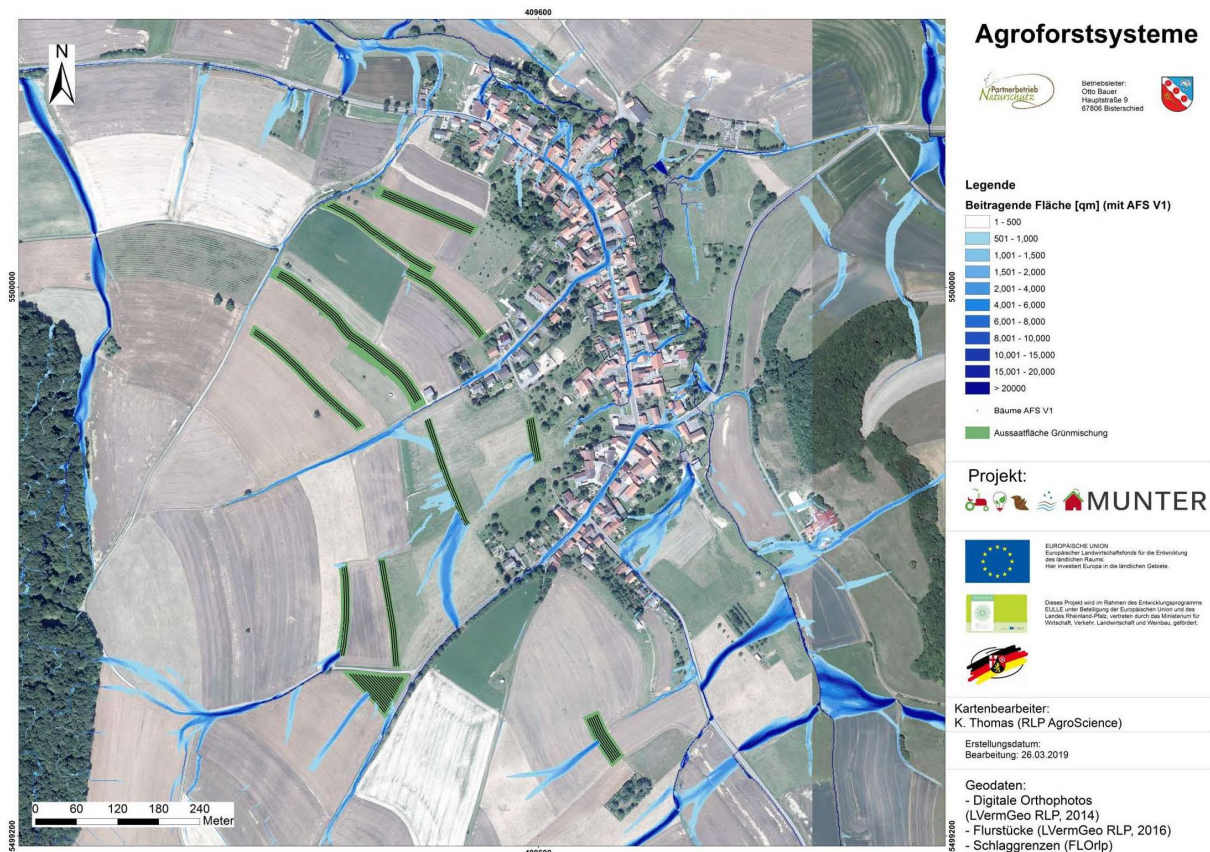


Abbildung 17: Oberflächliche Abflussbahnen mit dem fertig abgestimmten Agroforstsystem in der Umgebung des Dorfes Bisterschied.

3.1.4.3 Extreme Hanglage Bergfelderhof: Skihang (Rockeskyll, Vulkaneifel)

Am 05.06.2016 kam es zu einem Starkregenereignis in der Eifel. Im Untersuchungsgebiet nördlich der Stadt Gerolstein traten Niederschlagsmengen bis zu 72 mm am Tag auf. Auch wenn die Niederschläge hier im Vergleich zu dem Ereignis am 20.09.2014 bei Bisterschied über einen längeren Zeitraum auftraten und somit weniger intensiv waren, kam es in der Region teilweise zu enormen Schäden. Das Dorf Rockeskyll war aufgrund seiner Tallage von starken Überflutungen und erosionsbedingten Verschlammungen betroffen. Auf einem Maisacker oberhalb des Dorffriedhofes kam es zu starken Oberflächenabflüssen und damit einhergehend wurden große Mengen an Bodenmaterial abgetragen, die auf dem Friedhofsgelände und im Dorf zur Ablagerung kamen.

Vor diesem Hintergrund wurde für diese extreme Hanglage im Gebiet die abflussmindernde Wirkung eines Agroforstsystems auf der Fläche mittels dem entworfenen GIS-Modell simuliert. Der Verlauf der oberflächlichen Abflussbahnen wird in der Abbildung 18 dargestellt.

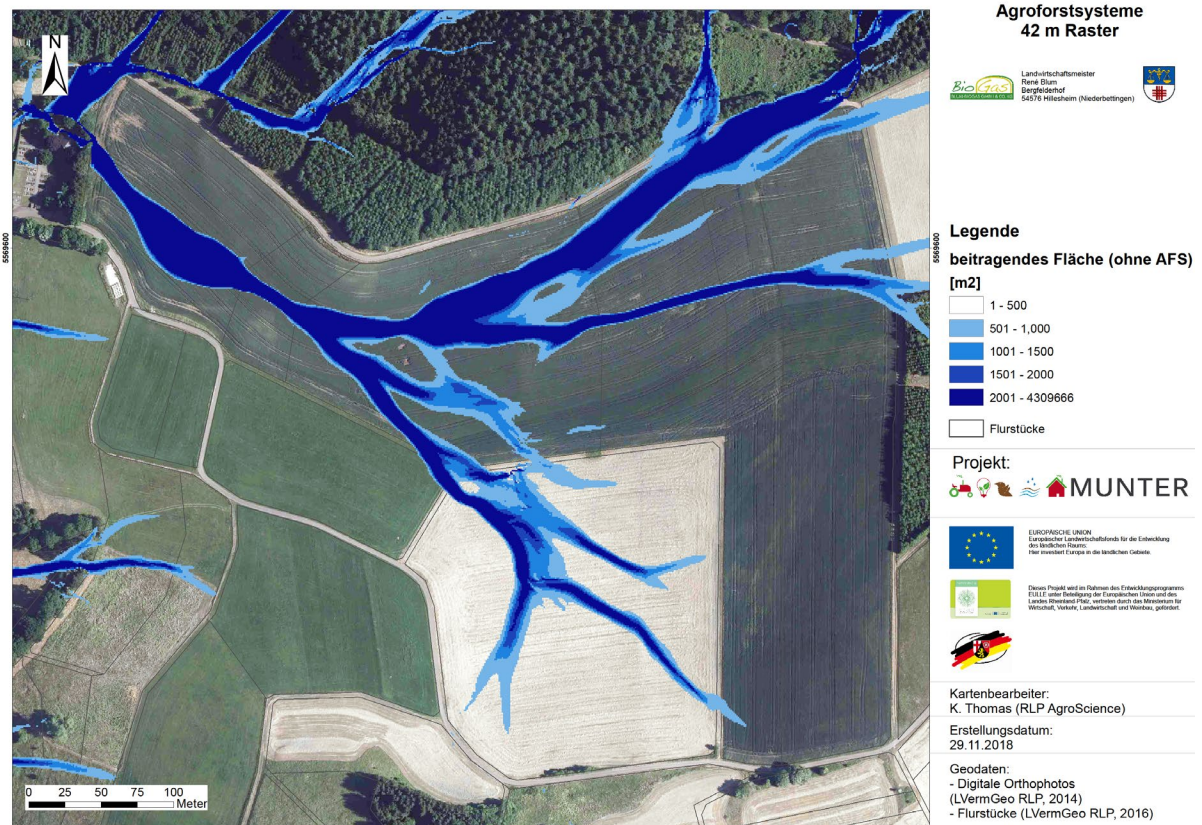


Abbildung 18: Verlauf der oberflächlichen Abflussbahnen auf einem Acker bei Rockeskyll.

Das hypothetische Agroforstsystem wurde zunächst anhand der Bearbeitungsrichtung des Ackers hangabwärts konzipiert, also quer zum Höhenlinienverlauf. Die durch die Simulation ausgewiesene Auswirkung des Agroforstsystems auf das oberflächliche Abflussgeschehen ist in Abbildung 19 dargestellt. In der nachfolgenden Abbildung 20 ist die prozentuale Abnahme des Oberflächenabflusses durch das Agroforstsystem abgebildet.

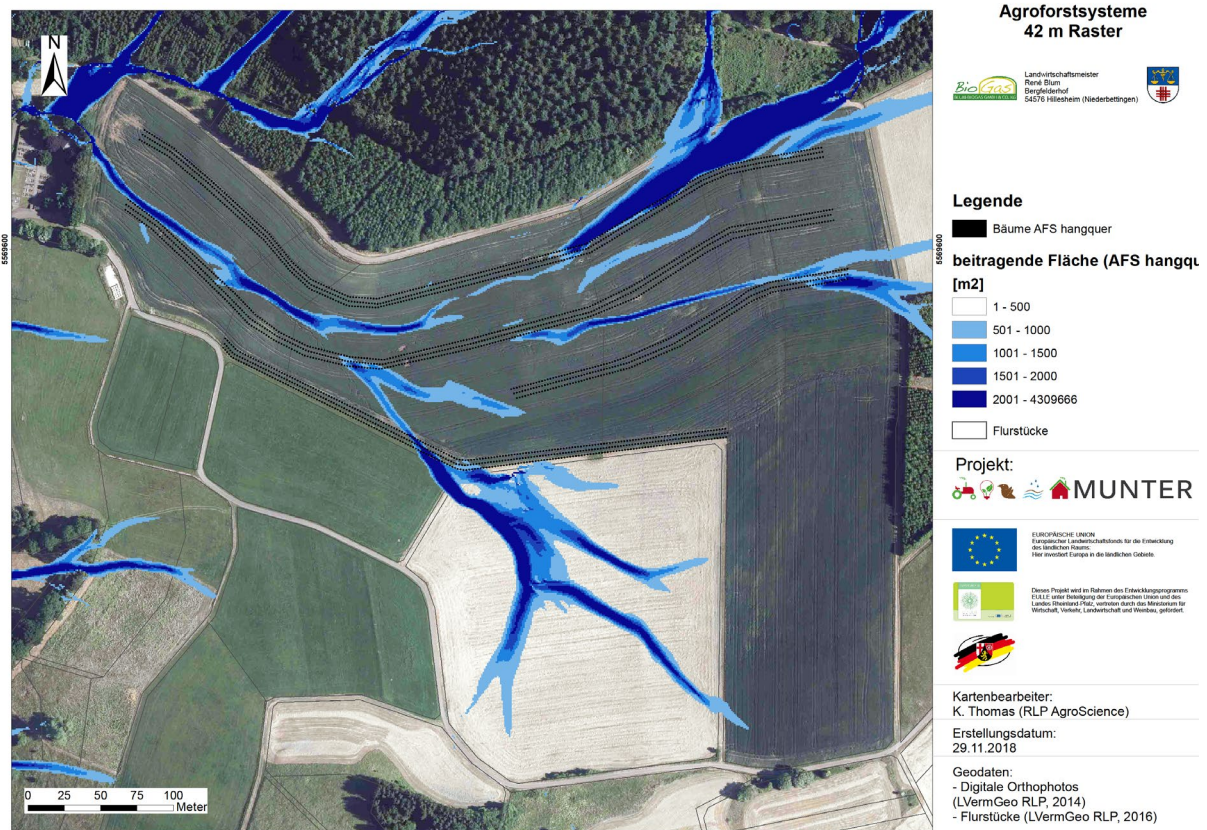


Abbildung 19: Verlauf der oberflächlichen Abflussbahnen auf einem Acker bei Rockeskyll mit Agroforstsystem.

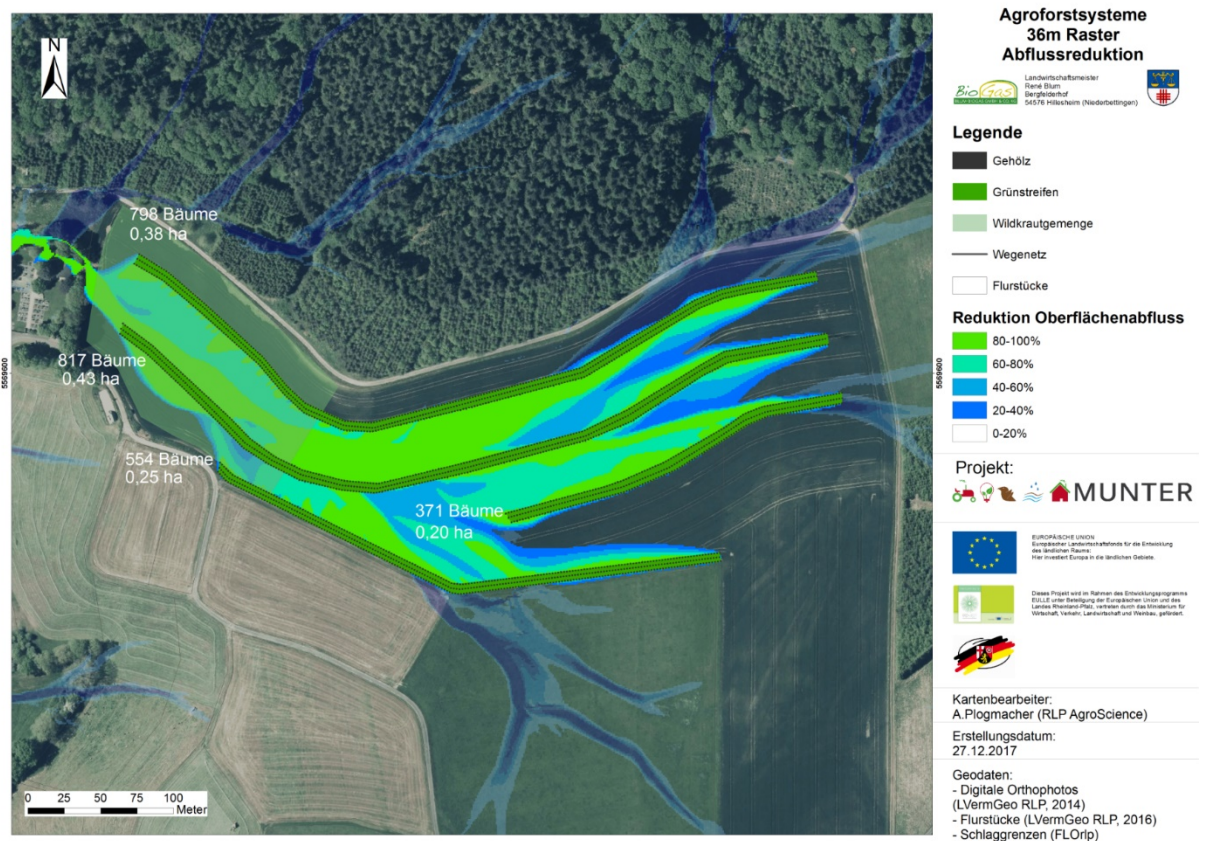


Abbildung 20: Prozentuale Reduzierung des Oberflächenabflusses durch das modellierte Agroforstsystem.

Da durch eine höhenlinienparallele Bodenbearbeitung bzw. Anbauausrichtung ein größerer Erosionsschutz zu erwarten ist, wurde in einem zusätzlichen Szenario die abflussmindernde Wirkung eines höhenlinienparallelen Agroforstsystems simuliert. Ein solches System würde die Umwidmung einer Teilfläche von Grün- in Ackerland und eine Zusammenlegung von Flurstücken zur Vermeidung der Flächenzerschneidung durch Fahrwege erforderlich machen. Diese angenommenen Maßnahmen sollen in dem laufenden Flurbereinigungsverfahren Pelz/Gees umgesetzt werden (siehe Kapitel 3.1.7.4).

Abbildung 21 zeigt den Aufbau des höhenparallel geplanten Agroforstsystems. Die 42 m breiten Abstände zwischen den Baumstreifen richten sich nach der maximalen betrieblichen Bearbeitungsbreite der Landmaschinen, die als Raster für die Agroforststreifen angenommen wurden.

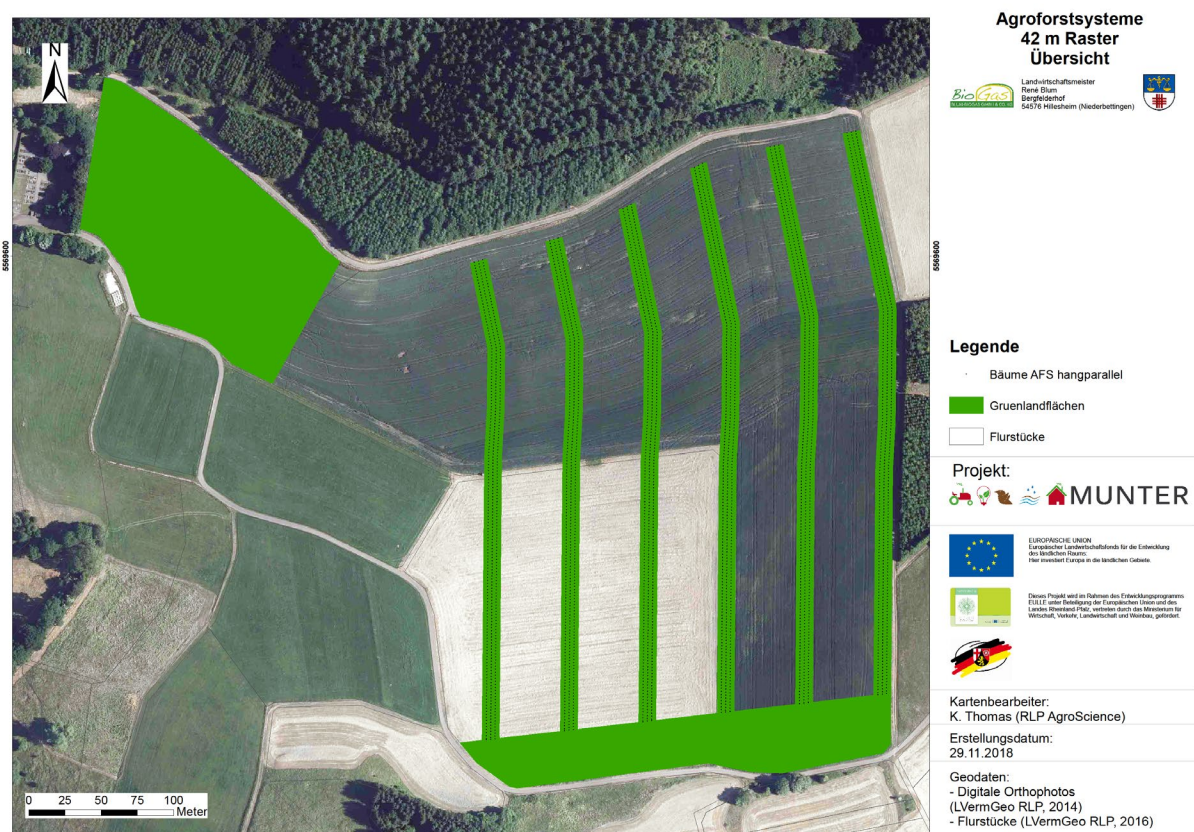


Abbildung 21: Aufbau des höhenparallel geplanten Agroforstsystems auf einem Acker oberhalb von Rockeskyll.

Die nachfolgende Abbildung 22 zeigt den Verlauf der oberflächlichen Abflussbahnen unter der Annahme eines hangparallelen Agroforstsystems.

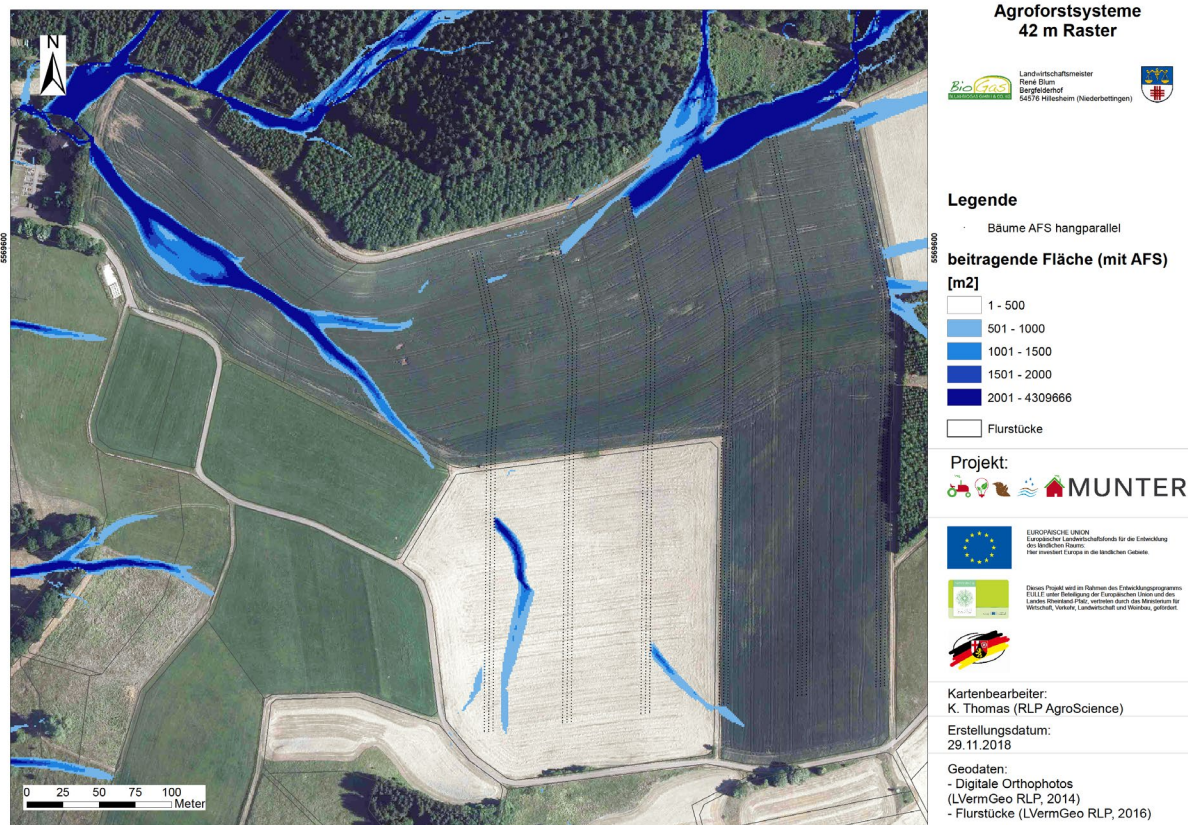


Abbildung 22: Verlauf der oberflächlichen Abflussbahnen auf einem Acker bei Rockeskyll mit höhenlinienparallelem Agroforstsystem.

Die um 90° gegen den Uhrzeigersinn gedrehte Karte in Abbildung 23 zeigt einen Vergleich der Reduktionswirkung auf den Oberflächenabfluss des hangparallel und des hangabwärts angelegten Agroforstsystems. Dargestellt ist der Quotient aus dem Oberflächenabfluss des hangparallelen und hangabwärts angelegten Agroforstsystems: Werte unter 1, die in grünlichen Farbtönen abgebildet sind, zeigen eine stärkere Minimierung des Abflusses durch das hangparallele System, Werte größer 1, die in Gelb- und Rottönen dargestellt sind, haben eine stärkere Minimierungsleistung im hangabwärts angelegten System.

Es wird ersichtlich, dass das hangparallele Agroforstsystem im Oberhang vorwiegend einen stärkeren Minderungseffekt auf den Abfluss ausübt. Im Unterhang hingegen zeigt sich das hangabwärts angelegte System als vorteilhafter hinsichtlich der Abflussreduktion. Dies ist nicht erstaunlich, da das hangparallele System im Unterhang keine Bepflanzung mit Bäumen vorsieht. Jedoch ist hier im Unterhang eine Umwidmung des Ackers in Grünland eine erosionsreduzierende Anbauempfehlung. Die abflussmindernde Wirkung des Grünlands konnte in diesem Modellierungsansatz jedoch nicht eingebunden/dargestellt werden. Als weitere Alternative kann eine flächige Agrarholzanlage anstatt einer Grünland- oder Ackernutzung den voraussichtlich größten Effekt auf die Reduzierung des Schadenspotenzials haben. Bei zunehmenden Extremwetterereignissen gilt es durch die Einbeziehung der Einzugsgebiete auch darum, nicht nur die bestmöglichen Bewirtschaftungssysteme zu benennen, sondern auch die Machbarkeit durch die Einpassung in die betroffenen Betriebe zu berücksichtigen. Dazu gehört neben der Berechnung der Verzichtskosten (= Opportunitätskosten = entgangener Nutzen/Gewinn) auch die Abwägung weiterer wirtschaftlicher innerbetrieblicher Verknüpfungen wie z.B. der Tierbestand oder die Biogasanlage.

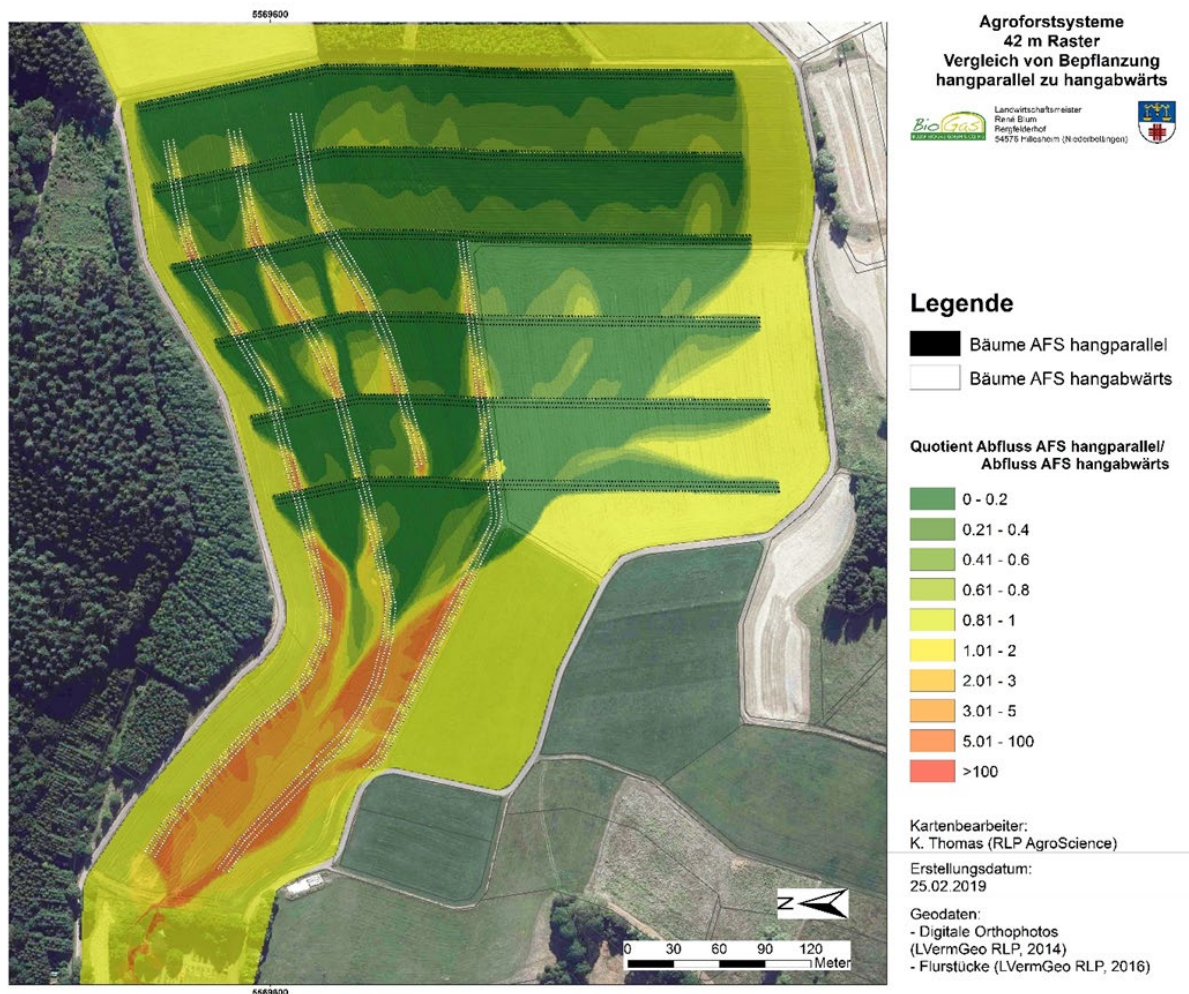


Abbildung 23: Quotient aus dem Abfluss mit hangparallelem und Abfluss mit hangabwärts angelegtem Agroforstsystem (Nordrichtung um 90° gegen den Uhrzeigersinn gedreht).

3.1.4.4 Silphie-Fläche Bergfelderhof: Schneewittchen (Rockeskyll, Vulkaneifel)

Im Rahmen des Projektes MUNTER wurde ab dem Frühjahr 2018 auf einer rund 11 ha großen Fläche nördlich von Rockeskyll (bei Gerolstein Rheinland-Pfalz) zur Erosionsminderung die Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum*) angebaut. Die Fläche liegt in der Vulkaneifel auf einem Nordosthang und ist aufgrund ihrer Topographie (bis zu 25 m Höhenunterschied) sehr erosionsanfällig (LGB-Rheinland-Pfalz 2020). Die Fläche liegt 440 bis 465 m über Normalnull (LGB-Rheinland-Pfalz 2020). Der mittlere Jahresniederschlag beträgt 800 mm. Die nutzbare Feldkapazität liegt mit 90 bis 140 mm im mittleren Bereich (LGB-Rheinland-Pfalz 2020). Der pH-Wert des sandig lehmigen Bodens liegt mit 6,5 im optimalen Bereich, die Verfügbarkeit der Grundnährstoffe P, K, Mg ebenso (Stufe C).

Die Durchwachsene Silphie ist eine mehrjährige Pflanze, die in den gemäßigten Regionen Nordamerikas beheimatet ist. In Deutschland wird sie hauptsächlich von Biogasbetrieben zur Anbaudiversifizierung oder zum Gewässer- oder Erosionsschutz angebaut (LWK-NRW 2021). Im Etablierungsjahr reagiert sie sehr empfindlich auf Verunkrautung, in den Folgejahren ist sie aufgrund ihrer Mehrjährigkeit so konkurrenzstark, dass keine Unkrautregulierung mehr nötig ist (Köhler & Biertümpfel 2016, Schäfer et al. 2015). Die Silphie kommt aufgrund ihrer Frosthärte gut mit

Höhenlagen zurecht (DLR 2016), ist aber auf eine gute Wasserversorgung angewiesen (Dauber et al. 2016). Staunässe verträgt sie nicht. Mit der Verfügbarkeit von ausreichend hochwertigem Saatgut hat sich die Aussaat gegenüber der fast doppelt so teuren Pflanzung zunehmend durchgesetzt (Köhler & Biertümpfel 2016). Aufgrund der geringen Keimfähigkeit und Triebkraft der Samen ist auf eine ausreichend hohe Aussaatmenge und auf optimale Aussaatbedingungen zu achten (Köhler & Biertümpfel 2016, Schäfer et al. 2015).



Abbildung 24: Durchwachsene Silphie am 4. September 2018 nach Maiseernte (1. Standjahr).

Die gewählte Aussaatmenge lag bei einem angestrebten Zielbestand von 5 Pflanzen/m² bei 2,8 kg/ha. Dies entsprach in etwa 15 Körnern/m². Der Reihenabstand betrug 75 cm. Da die Silphie im ersten Jahr kaum oberirdische Biomasse bildet, wurde zwischen den Silphiereihen Mais mit etwa 5 Körnern/m² gesät. So konnte im ersten Jahr zumindest der Aufwuchs vom Mais genutzt werden. Die Säaggregate der Einzelkornsämaschine wurden hierzu auf einen Reihenabstand von 37,5 cm eingestellt und abwechselnd mit Mais bzw. Silphiesaatgut befüllt.

Kurz nach der Aussaat kam es durch einen stärkeren Regen zu einer Verschlammung des feinkrümligen Bodens. In der Folge bildete sich eine harte Kruste. Die Silphie lief nur sehr lückig auf und konnte die Verunkrautung nur bedingt zurückdrängen. Eine zweite Herbizidmaßnahme war aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit zugelassener Herbizide nicht möglich. Zukünftig könnte der Einsatz einer Hacke oder die Beantragung einer Ausnahmegenehmigung für den Einsatz von S-Metolachlor und Terbuthylazin ab dem 6 Blattstadium (LWK-NRW 2018) eine Möglichkeit sein. Der extrem trockene Sommer im Jahr 2018 verstärkte die Konkurrenz um Wasser weiter, sodass die Silphie in ihrer Entwicklung deutlich hinter den Erwartungen zurückblieb. Der Mais konnte immerhin für einen Ertrag von 32 t/ha Frischmasse sorgen. In 2019 und 2020 zeigte sich, dass die ungünstigen Bedingungen des Etablierungsjahres nachwirkten: Die Erträge lagen nur bei 17 bzw. 25 t/ha Frischmasse.

Versuche von Biertümpfel & Conrad (2013) zeigten, dass die Etablierung mit einer Begleitsaat zu geringeren Silphieerträgen in den Folgejahren führt. Dies wird aber, bei ausreichenden Sommerniederschlägen, durch die Maiserträge kompensiert. In trockenen Jahren aber schwächt die Konkurrenz die Silphie so sehr, dass sie erst im vierten Jahr vergleichbare Erträge wie die Reinsaat liefert. Im Projekt MUNTER war nicht nur das Etablierungsjahr von außerordentlicher Sommertrockenheit geprägt, sondern auch die folgenden Jahre (2019 und 2020). Insofern ist davon auszugehen, dass die Erträge in den nächsten Jahren weiter steigen werden. Neben dem vergleichsweise extrem niedrigen Ertragsniveau – Bestände aus dem Landkreis St. Wendel lieferten im Mittel der Jahre 2019 und 2020 ungefähr 80 % des dortigen Maisertrags (siehe Tabelle 1) spricht auch die deutliche Ertragssteigerung vom zweiten auf das dritte Jahr dafür.

	Silphie		Mais	
	Feldversuch	Faustwerte nach KTBL*	Feldversuch	Faustwerte nach KTBL*
TS-Ertrag (t/ha)	12,3	11,2–16,8	15,3	12,3–22,8
Spezifischer Methanertrag (l/kg FM)	91	72	129	112
Spezifischer Methanertrag (l/kg oTS)	335	278	392	338
Flächenbezogener Methanertrag (m ³ /ha)	3 750	2 871–3 828	5 920	3 956–5 934

Ökonomie

Auf Basis von Praxisdaten aus der Befragung des Landwirts und Kennzahlen wurden die direkt- und arbeitserledigungskostenfreien Leistungen sowohl für die Einzelkulturen als auch für die Fruchtfolge des Landwirts berechnet. Aufgrund der Langfristigkeit einer Investition in eine Dauerkultur wie die Durchwachsene Silphie wurde hierbei die Methode der dynamischen Investitionsrechnung gewählt. Dabei wurden eine Nutzungsdauer der Silphie von zwölf Jahren und ein kalkulatorischer Zinssatz von 3 % angenommen.

Der Betrieb Blum baut Silomais nach Wintertriticale (GPS) und vor Winterweizen an. Der Silomais liefert auf dem Betrieb Blum eine direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung von 157 EUR/ha, der Winterweizen 352 EUR/ha und die Triticale (GPS) 231 EUR/ha (siehe Abbildung 25). Im Durchschnitt beträgt die direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung der Fruchtfolge 247 EUR/ha (siehe Abbildung 25). Nimmt man für die Silphie die geringen Erträge von 2020 (25 t/ha) an, beträgt die direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung -46 EUR/ha. Dies liegt vor allem an den hohen Kosten im Etablierungsjahr, genauer gesagt an den Saatgutkosten (siehe Tabelle 2). Mit 2.001 EUR/ha liegen diese deutlich über denen vom Mais (130 EUR/ha). Wird für die Silphie ein Durchschnittsertrag von 32,5 t/ha angesetzt, wie dieser in der Literatur und anhand regionaler Praxiserfahrungen im Landkreis St. Wendel erzielt wurde, verbessert sich die Amortisation grundlegend (siehe Abbildung 26) und die Kultur erzielt eine direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung von 394 EUR/ha (siehe Abbildung 25).

Tabelle 2: Vergleich der Leistungen und Kosten von Silphie bzw. Silomaisanbau auf dem Bergfelderhof (Vulkaneifel).

	Silphie			Silomais
	Anpflanzjahr	Erntejahr	Rekultivierungsjahr	
	[€ / ha]	[€ / ha]	[€ / ha]	[€ / ha]
Leistungen				
Silphiesilage	0	730	730	
Maissilage	1.168	0	0	1.460
Summe Leistungen	1.168	730	730	1.460
Kosten				
Saatgut	2.001	0	0	130
Pflanzenschutz	54	0	0	83
Gärsubstrat	0	0	0	0
Düngung	0	0	0	38
Σ Direktkosten	2.055	0	0	250
Σ Arbeitserledigungs-kosten	950	567	747	1.058
Σ Kosten	3.005	567	747	1.308
Saldo Leistungen / Kosten	-1.837	163	-17	152

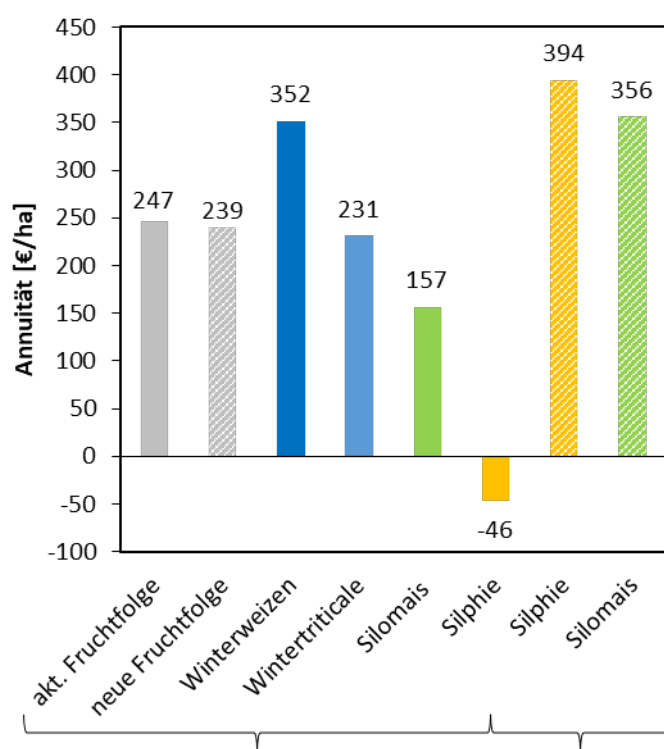


Abbildung 25: Vergleich der jährlichen Annuität der Kulturen Winterweizen, Wintertriticale und Silomais sowie die sich daraus zusammensetzende jährliche Annuität der aktuellen Fruchtfolge (SM-WW-WT) und der „neuen“ Fruchtfolge (SM-WW-WT + Silphie)

Bei gleichbleibenden Erträgen in Rockeskyll wäre die Kulturleistung negativ (vgl. Abbildung 26 A). Die Kultur müsste mindestens 81% des Maisertrags liefern – eine um 20 % geringere Methanausbeute wurde hierbei schon mit eingerechnet (Schoo et al. 2017) – dann würde sich die Anlage nach sechs Jahren amortisieren bzw. hätte nach zwölf Jahren ca. 2.200 EUR/ha Gewinn erlöst. Auf die Laufzeit gerechnet würde sich eine Annuität von 157 EUR/ha ergeben, was der direkt- und arbeitserledigungs-kostenfreien Leistung des Maises entspricht (inklusive kalkulatorischer Zinsen). Die Verzichtskosten lägen dann bei null Euro.

Schaut man sich die Ertragsdaten von Kulturen im Landkreis St. Wendel an – die dortigen Erträge

liegen im Schnitt bei 80% des Maisertrags (Ruf et al. 2021) – dann ist die Silphie in der Regel mindestens genauso wirtschaftlich wie der Silomais.

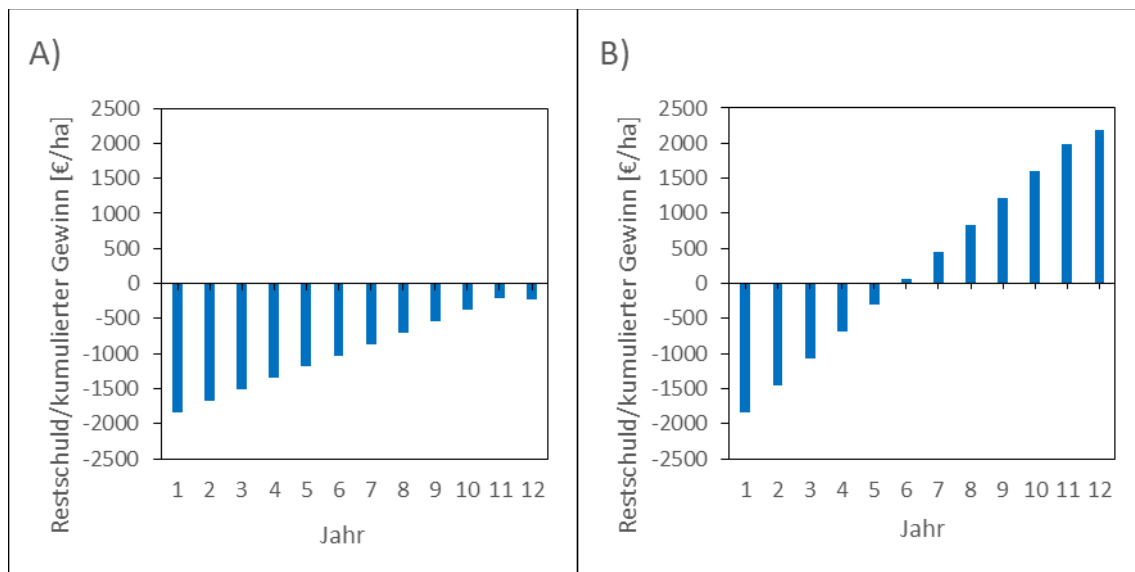


Abbildung 26: A) Investitionsrechnung Silphie mit 25 t/ha B) Investitionsrechnung Silphie mit 32,5 t/ha (Verzichtskosten =0)

Ein weiterer Vorteil der Silphie ist, dass sie beim Greening der Direktzahlungen als ökologische Vorrangfläche gewertet wird. Seit 2015 müssen Landwirte, die mehr als 15 ha Ackerland bewirtschaften 5 % des Ackerlands als ökologische Vorrangfläche bereitstellen (MWVLW-Rheinland-Pfalz 2021). Der Gewichtungsfaktor von Brache ist 1,0. Ein Hektar Brache ist also zu 100 % als ökologische Vorrangfläche anrechenbar. Die Silphie hat den Faktor 0,7, wird also nur zu 70 % angerechnet. Die direkt- und

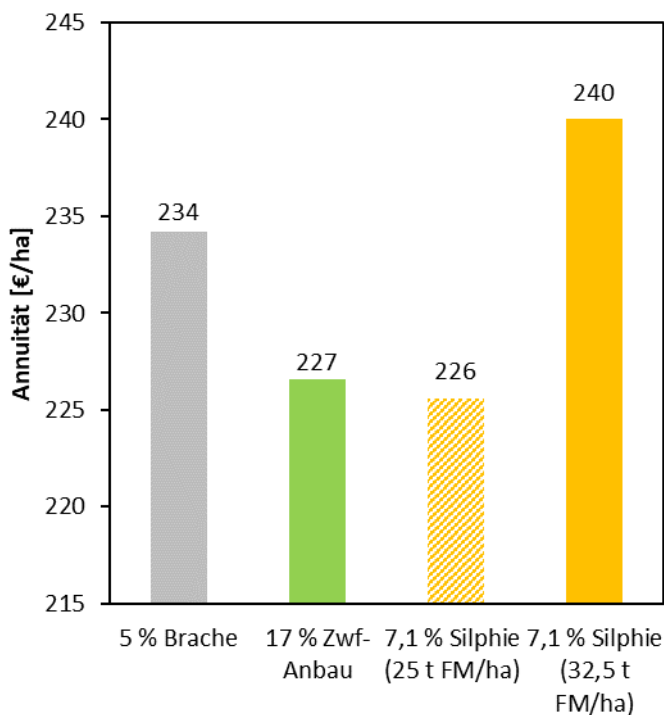


Abbildung 27: Vergleich der Annuitäten verschiedener Greeningmöglichkeiten.

arbeitserledigungskostenfreien Leistungen einer Brache liegen aufgrund des einmaligen Mulchens bei ca. 60 EUR/ha. Dem gegenüber stehen bei den aktuellen Silphie Erträgen und unter Berücksichtigung des Gewichtungsfaktors (0,7 → 1,43 fache) 66 EUR/ha. In der Regel liegen die Silphieerträge aber höher, sodass die Erfüllung des Greenings mittels Silphieanbau wirtschaftlicher ist als die Erfüllung mittels Brache (vgl. Abbildung 27).

Neben den harten Faktoren gibt es noch zahlreiche weiche Faktoren die für einen Silphieanbau sprechen. Neben den positiven Effekten auf die Biodiversität – die Silphie blüht zu einem Zeitpunkt, an dem viele Wildpflanzen schon verblüht sind – ist sie auch vorteilhaft im Erosionsschutz: Als mehrjährige Pflanze

bedeckt die Silphie im Gegensatz zum Mais ganzjährig den Boden und der Wegfall der Bodenbearbeitung führt zu einer Zunahme der Regenwurmaktivität. Durch deren Bioturbation

verbessert sich die Bodenstruktur (u.a. Aggregat- und Makroporenbildung (Dauber et al. 2016)). Hinsichtlich des Humusgehaltes sind auch Verbesserungen zu erwarten (Dauber et al. 2016), denn zum einen sinkt die Mineralisation durch die Bodenruhe und zum anderen verbleibt bei der Silphie mehr Biomasse auf dem Acker (absterbende Blätter und Wurzeln).



Abbildung 28: Die Silphie im zweiten Standjahr bildet im Spätsommer ein reichhaltiges Blütenangebot für diverse Insekten (05.08.2019).

3.1.5 Modul B: Gewässerschutz

Mit den Grundlagen bzw. Zielen der EG-WRRL (siehe Kapitel 1.2.2) und den Anforderungen aus Sicht landwirtschaftlicher Betriebe wurde ein erhebliches Defizit in der Bereitstellung einer praxisrelevanten „Kompromisslösung“ festgestellt. Als notwendige Grundlage fehlte v.a. Dingen Wissen, dass u.a. aus der Renaturierungsmaßnahme Odenbach in Kombination mit dem anschließenden Agrarholzbestand herausgearbeitet werden musste. Insofern konzentrierten sich die Aktivitäten in MUNTER auf die feldbiologische und landwirtschaftliche Untersuchung der o.g. im Gelände verknüpften Maßnahmen (siehe Kapitel 3.1.6.3). Das Wissen aus der Kulturbegründung und den verbundenen ökosystemaren Leistungen wurden mit neueren Untersuchungen u.a. von Böhm et al. (2019, 2020) kombiniert und im Verbundprojekt WERTvoll sowie ELMAR II zur Entwicklung eines neuen Renaturierungskonzeptes ausgebaut (Wagener 2019, Stowasser et al. 2021). Aktuell wird dieses Konzept am Tauchnitzgraben (Lossatal, LKR Leipzig, Sachsen) in die Umsetzung geführt.

Die Genese und Verknüpfung dieser Renaturierung mit einer landwirtschaftlichen Retentionsfläche ausgeführt als Agrarholzbestand mit Flutrinne wurde in Kapitel 3.1.2 dargestellt.

Das Hauptaugenmerk in der Entwicklung dieser Maßnahme lag auf

1. der Funktionalität als Retentionsraum,
2. dem Zuwachs des Agrarholzbestandes im Verhältnis zu Vergleichsbeständen und
3. den Ökosystemleistungen insb. der Biodiversität im Raum und Raumverbund (Biotopverbund).

Die folgende Abbildung 29 zeigt die Kombination klassischer Maßnahmen für eine Renaturierung begradigter Gewässer mit einem landwirtschaftlich genutzten Retentionsraum als Agrarholzkultur:

- Oberes Bildpaar: Störsteine und Totholzeinbau erhöhen die Lauflänge und diversifizieren die aquatischen Lebensräume.
- Mittleres Bildpaar: Am Gewässer findet sich am Ufer Jungwuchs von v.a. Schwarz-Erlen an den sich verschiedene Pappelsorten im Weitverband anschließen (Kultur).
- Unteres Bildpaar: Auf der gesamten Gewässerlänge wurde in der Nutzfläche eine Flutrinne eingebaut und an drei „Anschlussstellen“ passiv aufgrund der Bemessung eines bordvollen Abflusses angeschlossen.



Abbildung 29: Gewässerrenaturierung Odenbach und anschließender Agrarholzbestand mit eingebauter Flutrinne (2016).

Bereits 2019 zeigten verschiedene Begehungen, dass die Kultur Wildlinge v.a. Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) in den „Weitstand“ der Kultur aufgenommen hatte (siehe Abbildung 30). Aus den Beobachtungen und den bisherigen Erfahrungen anderer Agrarholzbestände wuchs die Erkenntnis, dass der Weitstand kaum weniger Biomasse bereitstellen wird als die mehr als doppelt so dicht gepflanzten Schwesterkulturen. Allerdings benötigt man dafür Umtriebszeiten von 5 Jahren und mehr. Ein weiterer Vorteil ist die enorme Reduzierung der Pflanzkosten, die Diversifizierung des Bestandes mit Wildpflanzen und die Nutzungselastizität im Gegensatz zu hohen Pflanzdichten.



Abbildung 30: Die Schwarz-Erlen wandern über Samenflug und Hochwassereintrag in die Kultur ein und werden dort toleriert und mitgeerntet (2019).

Diese Beobachtungen wurden in die Überlegungen eines neuen kooperativen land- & wasserwirtschaftlichen Renaturierungskonzeptes eingebracht. Die pragmatische aus MUNTER entwickelte Kernthese dabei ist, dass das primäre Umsetzungsproblem der EG-WRRl an Gewässern 2. und 3. Ordnung in der Bereitstellung von Flächen am Gewässer liegt. Deshalb kann nur die Einpassung einer landwirtschaftlichen Kultur in das Gewässerrenaturierungskonzept eine Akzeptanz in der Praxis erreichen. Denn der Staat ist nicht in der Lage, sowohl alle notwendigen Flächen zu erwerben noch den Nutzungsausfall der Betriebe und Eigentümer über einen langen Zeitraum zu ersetzen. Die Ökonomie der Kulturlandschaftsentwicklung kann über die Erzielung einer regionalen Wertschöpfung z.B. über eine Energiebereitstellung in einem „Bioenergiequartier/-dorf“ gestärkt und kooperativ mit z.B. der Gemeinde verankert werden (siehe Kapitel 3.1.7.2).

Das parallel in WERTvoll entwickelte Renaturierungskonzept greift nun die Kombination von Leistungspappeln mit Arten der potenziell natürlichen Vegetation auf und entwickelt das Anbausystem angrenzend an den naturnahen Gehölzbestand unmittelbar am Gewässer weiter. Neben einem prozentualen Anteil standortheimischer und kurzumtriebsfähiger Arten kommen unmittelbar am Gewässer auch sogenannte Überständler zum Einsatz. Letztere bleiben stehen und bieten einen

langfristigen Schirm angrenzend an die Böschungsoberkante. Dies unterstützt die Naturnähe und insbesondere die notwendige Beschattung des Gewässers (siehe Abbildung 31 und Abbildung 32).

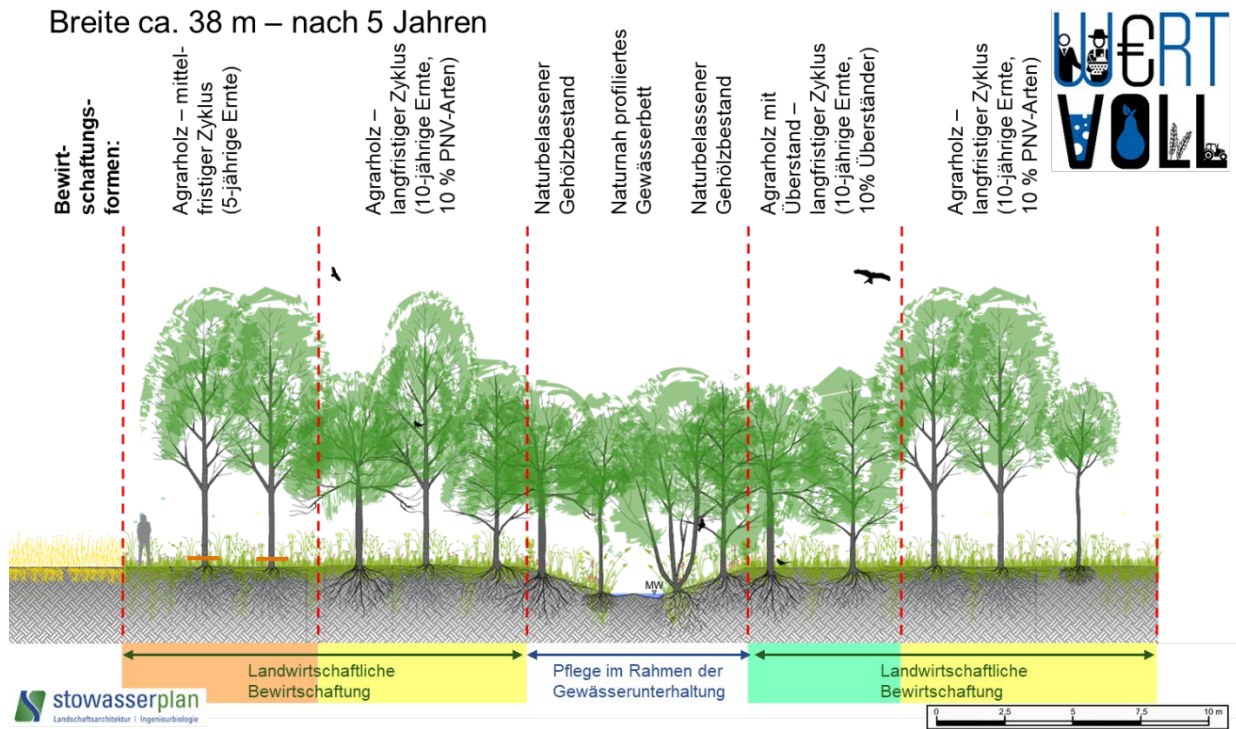


Abbildung 31: Querschnitt in einen WERTvollen Strahlursprung, der ab der Böschungsoberkante mit landw. „Niederwald im Kurzumtrieb“ flankiert wird (Wagener 2019, Stowasser et al. 2021).

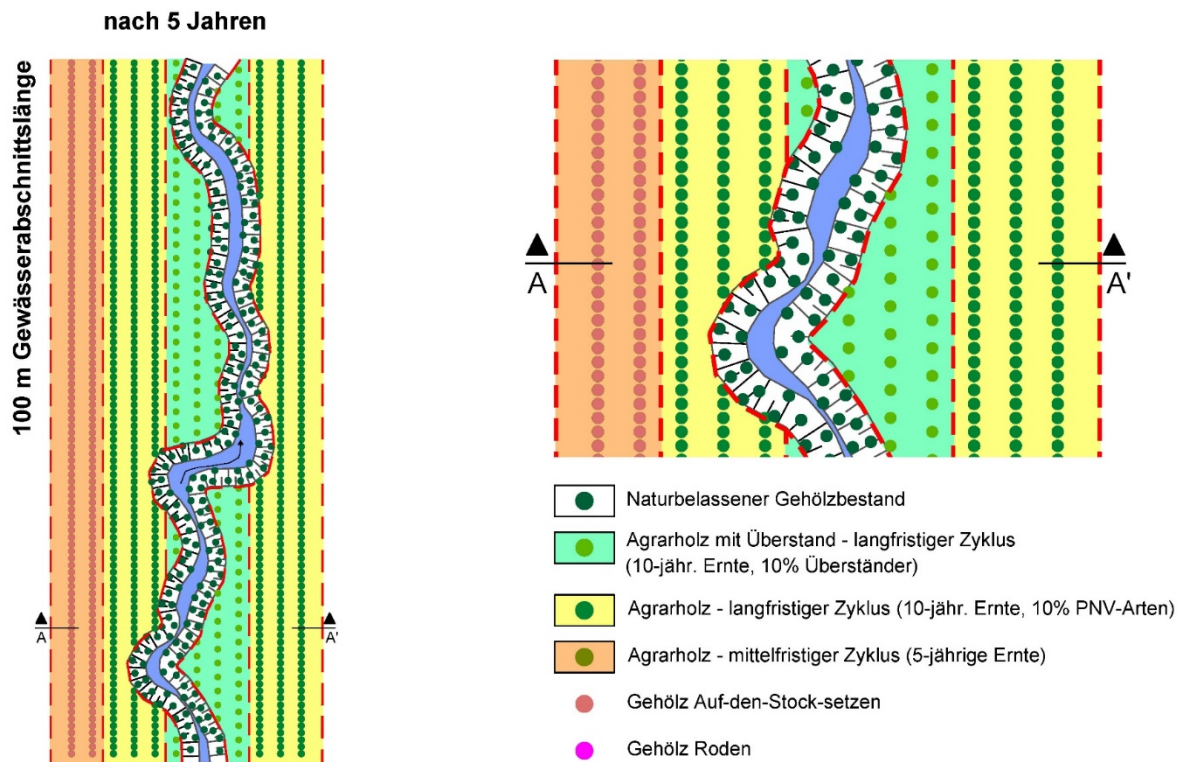


Abbildung 32: Draufsicht auf die Anordnung der verschiedenen Kulturen mit dem Kern der Gewässerrenaturierung zwischen den Böschungsoberkanten (Wagener 2019, Stowasser et al. 2021).

Nach der Umsetzung in Lossatal (Sachsen) können weitere Daten in der Praxis erhoben werden. Zusätzlich empfiehlt die OG MUNTER dem Land Rheinland-Pfalz eine eigene Entwicklung anzustoßen: Interesse z.B. im Maifeld von der VG Vordereifel ist bereits bekundet worden. Denn aus Sicht der verantwortlichen Bundesländer zur Umsetzung der EG-WRRL sind einige Argumente von besonderer politischer Bedeutung.

Der konkrete Ausbau des hier vorgeschlagenen Renaturierungskonzeptes für die EG-WRRL - z.B. in Ackerbauregionen - sowie eine mögliche Förderung über die 2. Säule GAP, hebt aus Sicht des Landes Rheinland-Pfalz zusätzlich:

1. Erhaltung der landwirtschaftlichen Nutzfläche, kein/geringer Eingriff in den Grundstücks-/Pachtmarkt
2. Wirtschaftsförderung im ländlichen Raum und Stärkung der Kommunen
3. Ausbau effizienter Bioenergiestrategien für den Klimaschutz
4. Gleichzeitig Angebot an die Landwirtschaft für die Anpassung an den Klimawandel
5. Gleichzeitig Angebot für mehr Biodiversität und Biotopverbund in der Feldflur
6. Erstes Bundesland das Mehrnutzungskonzepte konsequent in der Landesförderung für die Gewässerrenaturierung einsetzt

Die Landwirte erhalten erstmalig ein Angebot für eine Zusammenarbeit, die ihren betrieblichen Bedürfnissen auch Rechnung trägt:

1. Landwirtschaftliche Nutzfläche bleibt erhalten und erhält einen Bestandsschutz zur Rückumwandlung in Acker.
2. Der ökonomische Beitrag aus den Flächen bleibt erhalten.
3. Die Arbeitsleistungen werden reduziert und in eine arbeitsärmere Winterzeit (Ernte) verlegt.
4. Der Betrieb gewinnt eine Förderung und erarbeitet damit Ökosystemleistungen:
 - a. Gewässerschutz und effektive Ausnutzung von Nährstoffen/biogener Flächenfilter (GW EU-WRRL),
 - b. Erosionsschutz am Gewässer und in der Flur sowohl zum Wind- wie auch Wassererosionsschutz,
 - c. Biotopverbund (eine systematische Anlage in der Feldflur).
5. Imagegewinn vor Ort und bei den Kunden.

Die Kommunen - meist auch Unterhaltungspflichtige an den kleinen Gewässern - erhalten ein neues Instrument für die notwendige Umsetzung der EG—WRRL. Sie können nun

1. Renaturierungskosten und verbundene Eigenanteile reduzieren,
2. minimieren die Unterhaltungskosten langfristig,
3. können mit dem Gewässerkonzept die eigene nachhaltige Energiewende unterstützen,
4. schieben damit eine konkrete Wirtschaftsförderung durch Investitionen in die Energiebereitstellung in der regionalen Wertschöpfung an, es entstehen also Steuern, Gewinne, Beschäftigungseffekte und
5. reduzieren ihren kommunalen Eingriff in den Grundstücks- sowie dem verbundenen Pachtmarkt.

Im Gegensatz dazu führt eine segregierte Betrachtung dieser Themen in der Regel zu Mehrkosten, Umsetzungshemmnissen durch fehlende Landverfügbarkeit und zu einer ökonomischen Abwertung der dem Gewässerkörper ab Böschungsoberkante dienenden Flächen. (Stowasser et al. 2021)

Eine grundsätzliche Förderung eines Pilotprojektes kann durch die Aktion Blau umgesetzt werden.

3.1.6 Modul C: Biotopverbund

Im Modul Biotopverbund wurden verschiedene Analysen zum Biotopverbund und vorhandenen Planungen/Konzepten an den konkreten Standorten und Flächen der Betriebe ausgeführt. Anschließend wurde die Bedeutung der Landbewirtschaftung und alter wie neuer Kulturen für den Biotopverbund untersucht und aus der beobachteten Landschaftsentstehung v.a. der Betriebsleiter wie weiterer Akteure der Kulturlandschaftsentwicklung eingeschätzt. Das weitere Vorgehen zielte sodann auf die praktischen Anknüpfungspunkte, also wie können hochbiodiverse grüne Kulturgüter in der nachhaltigen Bewirtschaftung bleiben und neue Kulturen Beiträge zur Biodiversität und dem lokalen/regionalen Biotopverbund leisten.

3.1.6.1 Analyse der vorhandenen Biotopstrukturen und Kartenwerke & Informationssysteme

Für die drei Praxisstandorte wurden grundlegende Informationen zu Schutzgebieten, Gewässerstrukturgüte und die bewirtschafteten Schläge der Betriebe in einer Karte zusammengeführt (siehe Abbildung 33). In einem zweiten Schritt wurde in einer weiteren Karte (siehe Abbildung 34) die Räume mit besonderer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz auf Landesebene dargestellt, die den Biotopverbundflächen entsprechen (vgl. LEP IV Kapitel 4.2.1). Der landesweite Biotopverbund konzentriert sich insbesondere auf die Regionen entlang der Flüsse Ahr, Mosel, Nahe und Mittel- sowie Oberrhein. Im Westerwald, Taunus und Hunsrück ist die Dichte dieser Gebiete geringer (Ministerium des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz 2008).

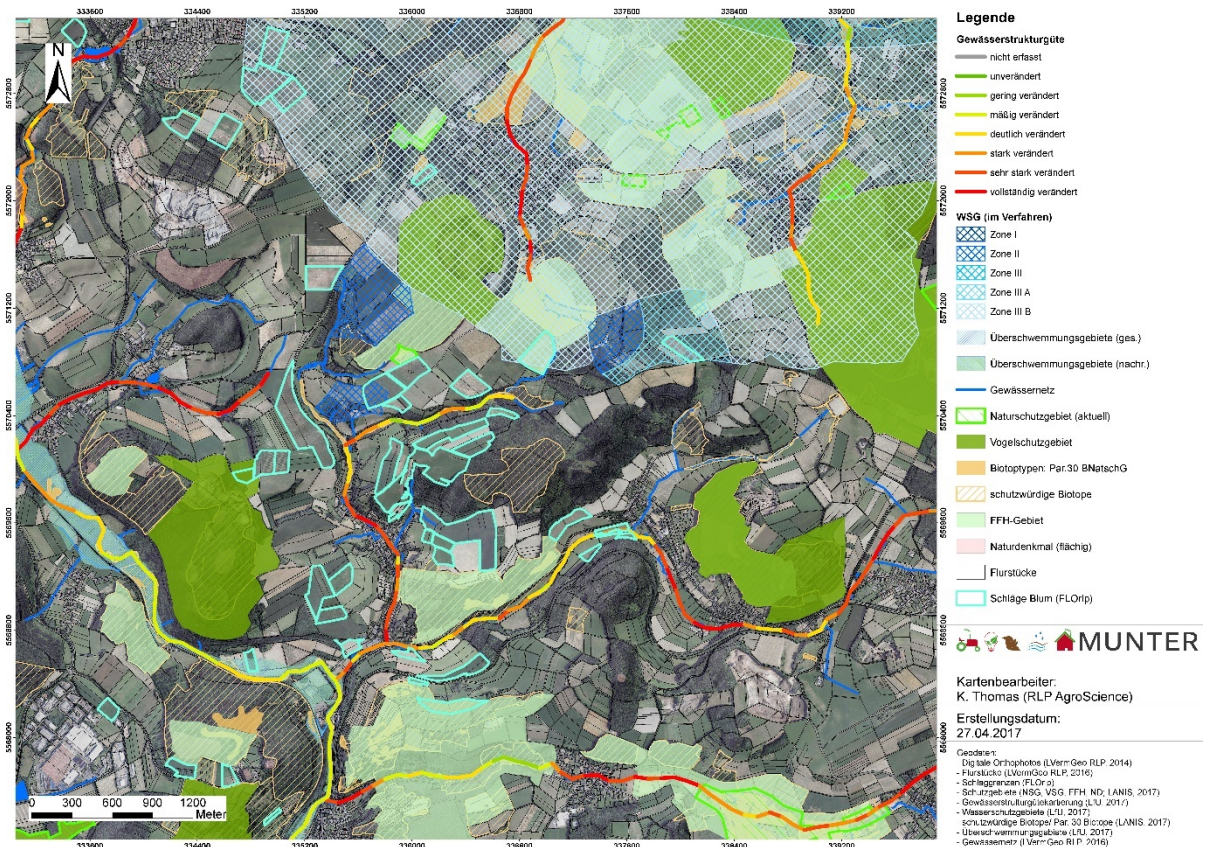


Abbildung 33: Schutzgebietskulisse, Gewässerstrukturgüte und Wasserschutzgebiete im Raum Walsdorf, Betrieb Blum (Vulkaneifel).

Der lokale Biotopverbund wird nicht dargestellt und es existieren dazu keine Planwerke an den Praxisstandorten. Lediglich die Kyllaue wurde als Biotopverbindungsfläche in den Überschwemmungsgebieten sichtbar (Standort Bergfelderhof, Vulkaneifel). Insofern muss ein lokaler Biotopverbund insbesondere für weniger mobile Arten individuell in der Landschaft geplant werden. Dieser wird z.B. mit Trittsteinen und Verbindungsflächen zwischen den größeren Schutzgebietsflächen ausgestattet, die auch klassisch entlang der Fließgewässersysteme und mit linearen Lebensräumen oder Kleinflächen geplant werden können.

Da es keine lokalen Biotopverbundssysteme z.B. in Planunterlagen der Landkreise gab, entschloss sich die OG MUNTER im Rahmen der Feldbiologie dazu, die Untersuchungen im direkten Raumverbund der untersuchten Kulturen mit benachbarten Quellbiotopen und den dort vertretenen Arten umzusetzen. Methodisch wurden die Untersuchungen an das Bundesverbundprojekt ELKE angelehnt (Wagener et al. 2013, dort: Kapitel 4.4. Feldbiologie).

Die grundlegende Fragestellung war, ob Einzelflächen mit extensiven Nutzungssystemen vor allem über die Erhöhung der Biotop- und Nutzungsvielfalt, die Wirkung als Quell- und Rückzugsbiotop für angrenzende Nutzflächen und als zusätzliche Trittsteinbiotope für verinselte halbnatürliche Lebensräume Effekte erbringen, die für die Gesamtlandschaft eine messbare Verbesserung auslösen. Es wurden also nicht isolierte Lebensräume miteinander verglichen, sondern die Verhältnisse der umgebenden Kulturlandschaft wurde in die Betrachtung und Bewertung der Kulturen und deren Leistungen innerhalb des Landschaftsausschnittes mit einbezogen. Insofern lassen diese Untersuchungen Aussagen zu den betrachteten Kulturen im lokalen Biotopverbund zu. Auch wenn es mittlerweile mehr Untersuchungen zu Agroforstsystemen oder der Silphie gibt, fehlen grundsätzlich Ergebnisse zu den Kulturleistungen in den hier betrachteten Landschaftsräumen.

Die zentrale Fragestellung zielte also auf die Funktion der Kulturen in Raum und Zeit, welche Auswirkung auf Fauna und Flora können durch die neuen Kulturen nachgewiesen werden und welche ökologischen Funktionen im Landschaftsraum können so identifiziert werden:

- A. Strukturfunktionen,
- B. Artenschutzfunktionen,
- C. Struktur- und Artenschutzfunktionen.

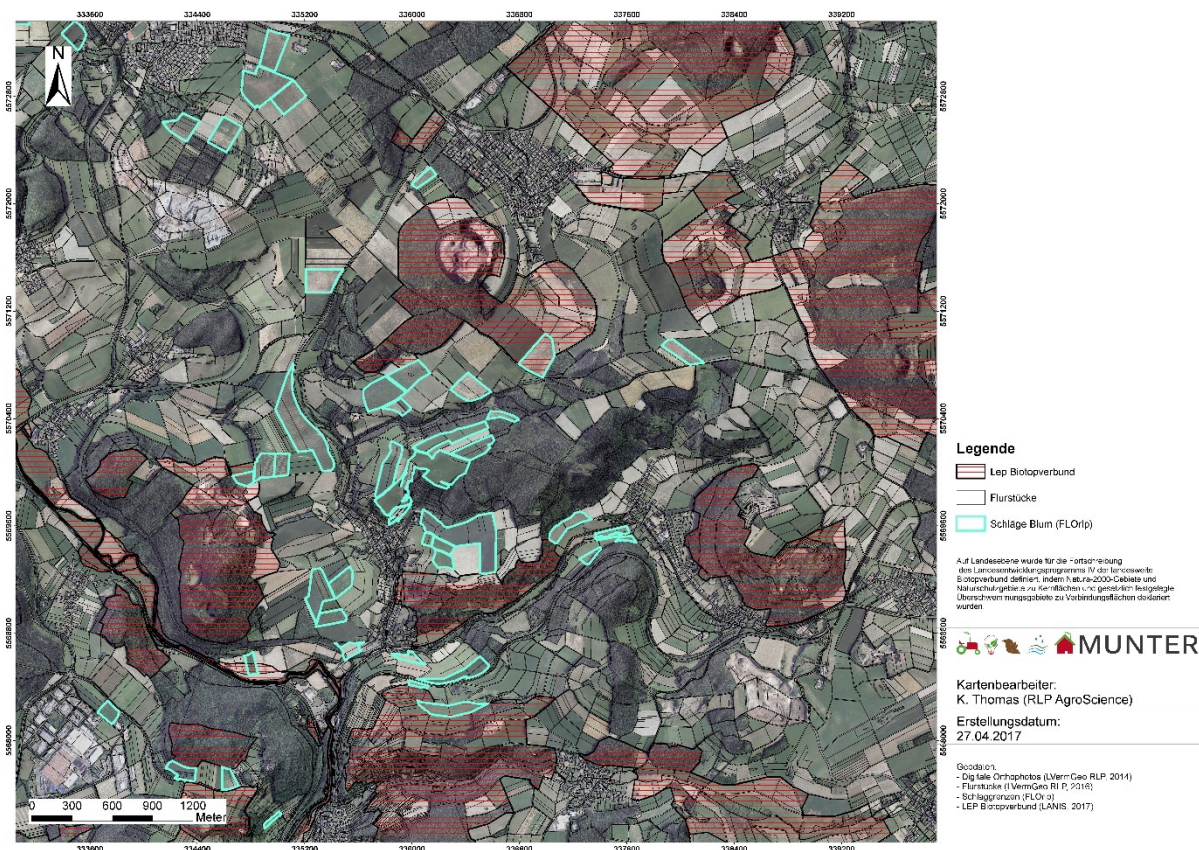


Abbildung 34: Im Landesentwicklungsprogramm 2008 (LEP IV) wurden die Biotopverbundflächen anhand der Natura 2000 und NSG sowie einzelner Flüsse mit deren Überschwemmungsgebieten ausgewiesen.

Die Untersuchungen mussten an die verfügbaren Ressourcen angepasst werden. Dennoch bilden diese eine erste wichtige Grundlage auch für nachfolgende Reihenuntersuchungen, die dann die etablierten und möglicherweise stärker angepassten Artengemeinschaften an diese Kulturen erfassen und eine Entwicklung darstellen können.

In MUNTER wurde daher anhand der feldbiologischen Untersuchungen der Fragestellung nachgegangen, ob die eingesetzten Kulturen aktuell einen Beitrag zur Biodiversität und zum Biotopverbund im betrachteten Raum bringen und wenn ja, wie dieser bewertet werden kann (siehe Kapitel 9.2 bzw. Heinrichs et al. 2020). Es handelt sich um eine grundlegende Ersterfassung in i.d.R. jungen Kulturen, deren Besiedelung noch große Schwankungen aufweist (Wagner et al. 2013).

3.1.6.2 Produktionsintegrierter Naturschutz (Bergfelderhof, Vulkaneifel)

Die OG Munter verfolgte den Ansatz des produktionsintegrierten Naturschutzes als Baustein eines lokalen Biotopverbundes und zur Sicherung und möglichen Steigerung der Biodiversität in der Kulturlandschaft. So wurden im Raum von Pelm/Gees die Vertragsnaturschutzflächen des Bergfelderhofes mit einer Übersichtskarte (siehe Abbildung 35) und einem 12-teiligen Handkartensatz/Schlepperkarten (siehe Abbildung 36) für die Bewirtschaftung durch den Betrieb hergestellt. Dieses Vorgehen zielte darauf ab, Missverständnisse in der zeitlich richtigen Bewirtschaftung von biodiversem Grünland im Betrieb auszuschließen. Denn in der Vergangenheit wurden einzelne Flächen zu früh gemäht, was sich negativ auf den Bestand und folglich dann auch negativ auf den Betrieb auswirkte. Vier frühestmögliche Mahdtermine wurden parzellenscharf farblich voneinander abgegrenzt. Zusätzlich wurden alle Mitarbeiter und Aushilfskräfte vor Ort mit den

Zeigerpflanzen der Grünlandflächen vertraut gemacht. Diese zweite Maßnahme zielte auf das Verständnis für diese biodiversen Pflanzengesellschaften und die durch den Betrieb notwendige Bewirtschaftung zur Erhaltung dieser landesweit bedeutsamen Naturschutzflächen²³. Beide Maßnahmen erhöhten die notwendige Aufmerksamkeit der Mitarbeiter und verdeutlichten im Ergebnis auch den Sinn, ertragsschwache und z.T. verholzte mesophile Wiesen bis zu Magerrasen weiterhin zu nutzen anstatt diese aufzugeben oder zu intensivieren.

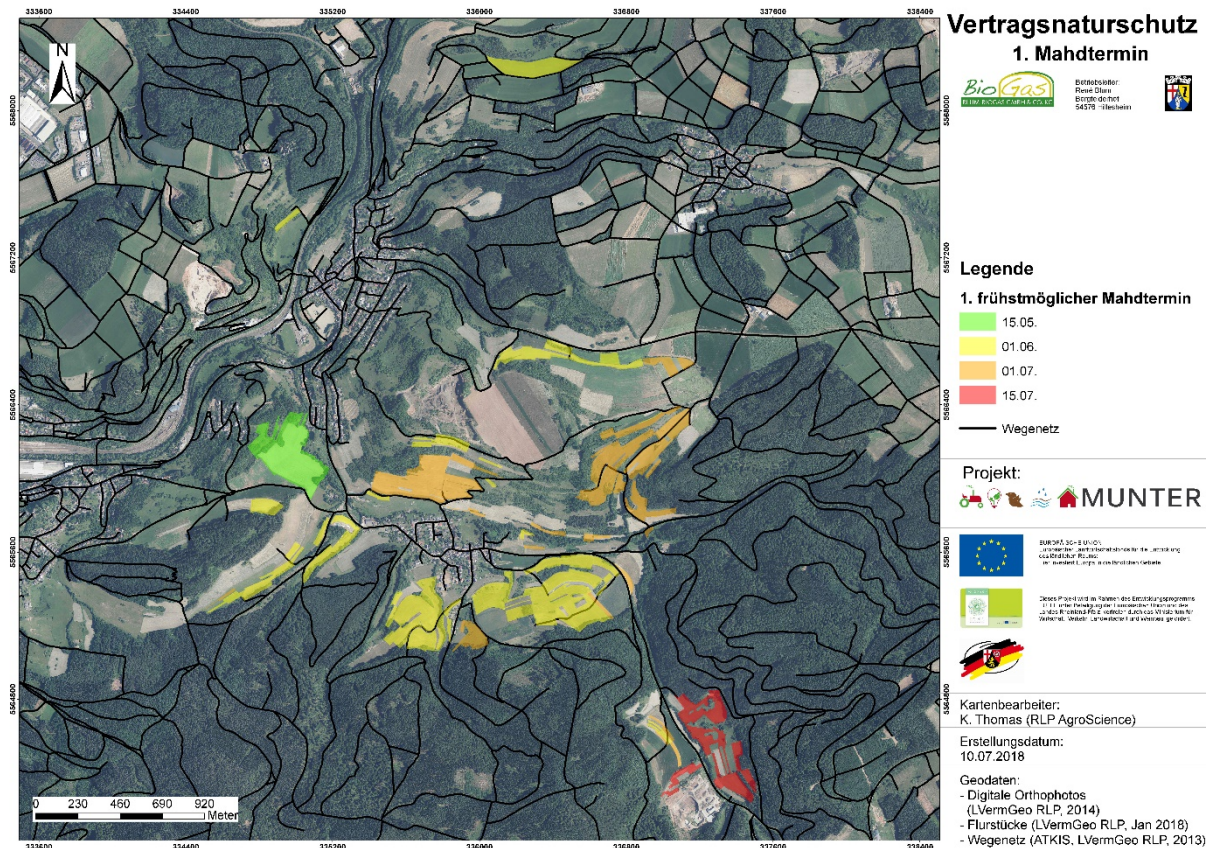


Abbildung 35: Mahdtermine aller Vertragsnaturschutzflächen des Bergfelderhofes im Raum Pelm-Gees.

²³ Im Untersuchungsgebiet befinden sich Teile des FFH-Gebiets 5706-303 „Gerolsteiner Kalkeifel“. Kennzeichnend für das FFH-Gebiet sind insgesamt seine ausgeprägte Vielfalt an unterschiedlichen Lebensräumen, hier besonders Buchenwälder, Felsen, magere Wiesen und Reste von „Ginster-Heiden“ auf unterschiedlichem geologischen Untergrund. (LANIS 2018)

Betrieblich relevante Entwicklungsziele für das FFH-Gebiet „Gerolsteiner Kalkeifel“ (Managementplanung) sind:

- Erhalt und Entwicklung von (artenreichem) Dauergrünland durch extensive Nutzung, Verzicht auf Umbruch und / oder Intensivierung oder durch Wiederaufnahme einer extensiven Nutzung auf brachgefallenen Flächen;
- Ankauf von hochwertigen Flächen für Zwecke des Naturschutzes und der Landschaftspflege;
- Einbindung der gefundenen kulturhistorischen Elemente in eine verträgliche Nutzung und naturschutzfachliche und geotouristische Erschließung des Gebietes;
- Unterstützung von entsprechenden Projektideen im Rahmen von LEADER- Projekten im Bereich der Lokalen Aktionsgruppe (LAG) Vulkaneifel.

Für den lokalen Biotopverbund sind diese Vertragsnaturschutzflächen von herausragender Bedeutung. Denn die Zusammensetzung der Pflanzen in den Grünlandgesellschaften und den daran gebundenen Insekten & Tieren sind z.T. über Jahrhunderte gewachsen und Teil unseres grünen Kulturerbes. Ein Verlust z.B. durch Nutzungsaufgabe schwächt den lokalen Biotopverbund und reduziert i.d.R. die Biodiversität in der Kulturlandschaft.

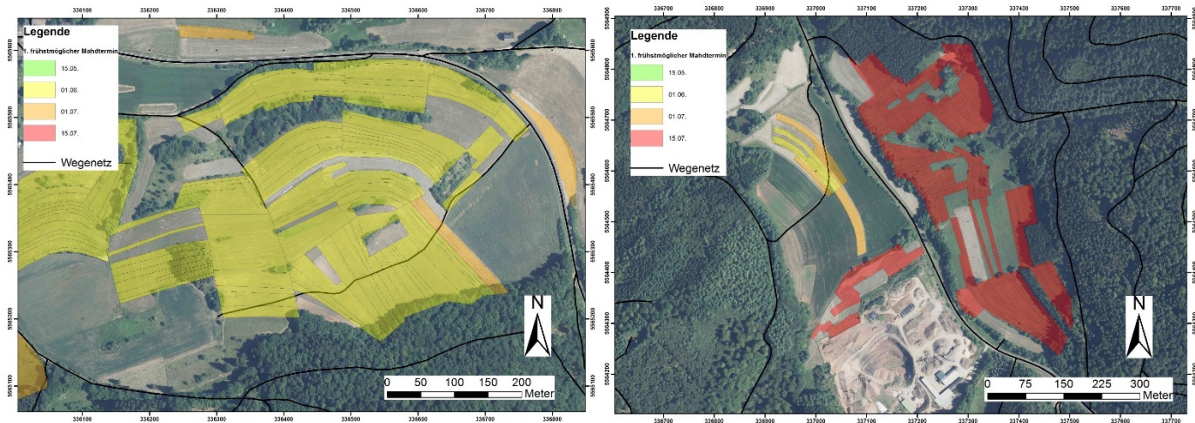


Abbildung 36: Zwei Handkarten zum Gebrauch auf den Schleppern im Feld.

Neben den in Jahrhunderten gewachsenen Kulturen spielen auch neue Anbausysteme wie Agrarholz oder Silphie eine Rolle in der Ausgestaltung des lokalen Biotopverbundes. Am Beispiel des Ingweiler Hofes hat die OG MUNTER ebenfalls gewachsene schutzwürdige Biotope im Raum erfasst (siehe Abbildung 37) und ergänzend dazu die nicht kartierten Flächen mit den Agrarholzkulturen im Raum durch feldbiologische Untersuchungen erfasst (siehe Abbildung 39). Auch hier ist bis auf eine Überschwemmungsfläche kein Biotopverbund ausgewiesen noch geplant (siehe Abbildung 38).

Die schutzwürdigen Biototypen sind im betrachteten Talraum des Odenbaches nebst angrenzenden Hängen nur Wälder und Gebüsch bzw. Feldgehölze. Insofern ist hier von besonderem Interesse, wie sich die neue Überflutungsfläche mit dem Agrarholzbestand in den lokalen Biotopverbund einbindet. Das nachfolgende Kapitel fasst die Ergebnisse aus diesen Untersuchungen zusammen und adressiert den gesamten Untersuchungsbericht (Heinrichs et al. 2020) über zwei Jahre Feldarbeit (2018 -2019) im Projekt MUNTER (siehe Anhang Kapitel 9.2).

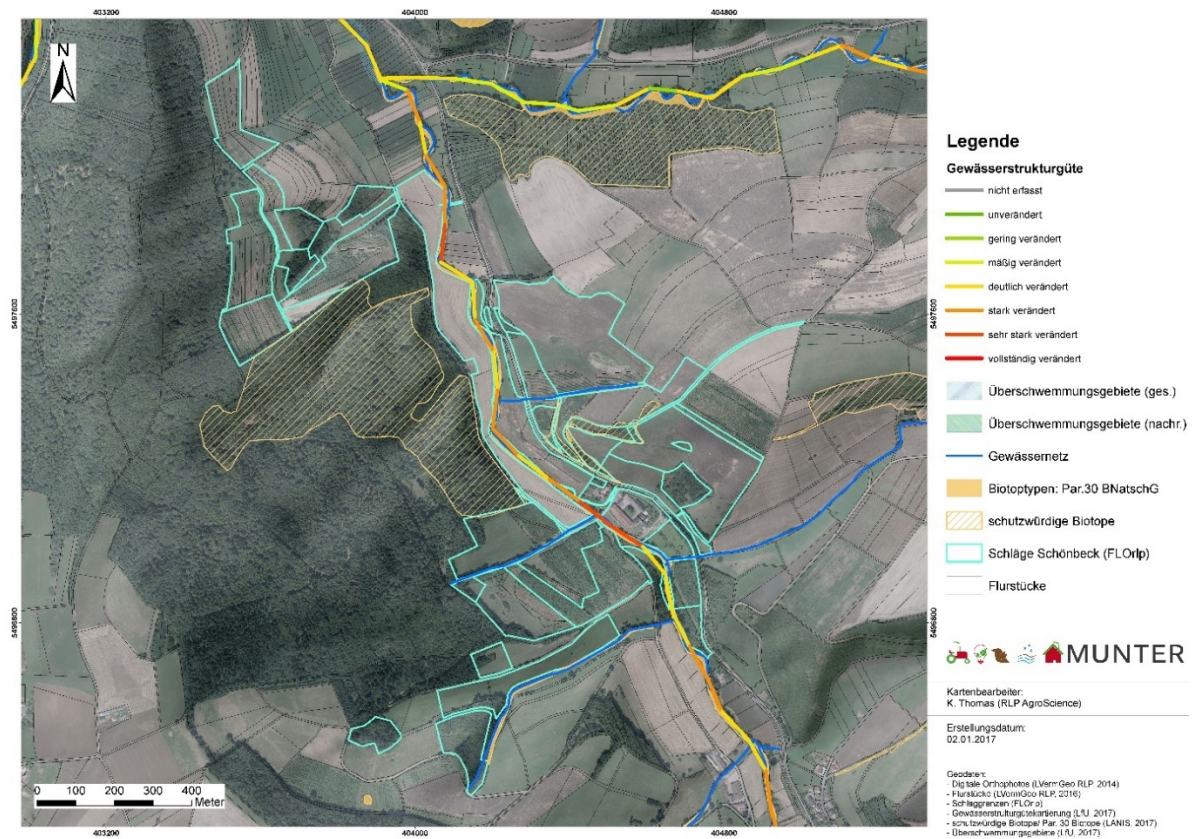


Abbildung 37: Schutzgebietskulisse und Gewässerstrukturgüte im Raum Ingweiler Hof (Reipoltskirchen, LKR Kusel)

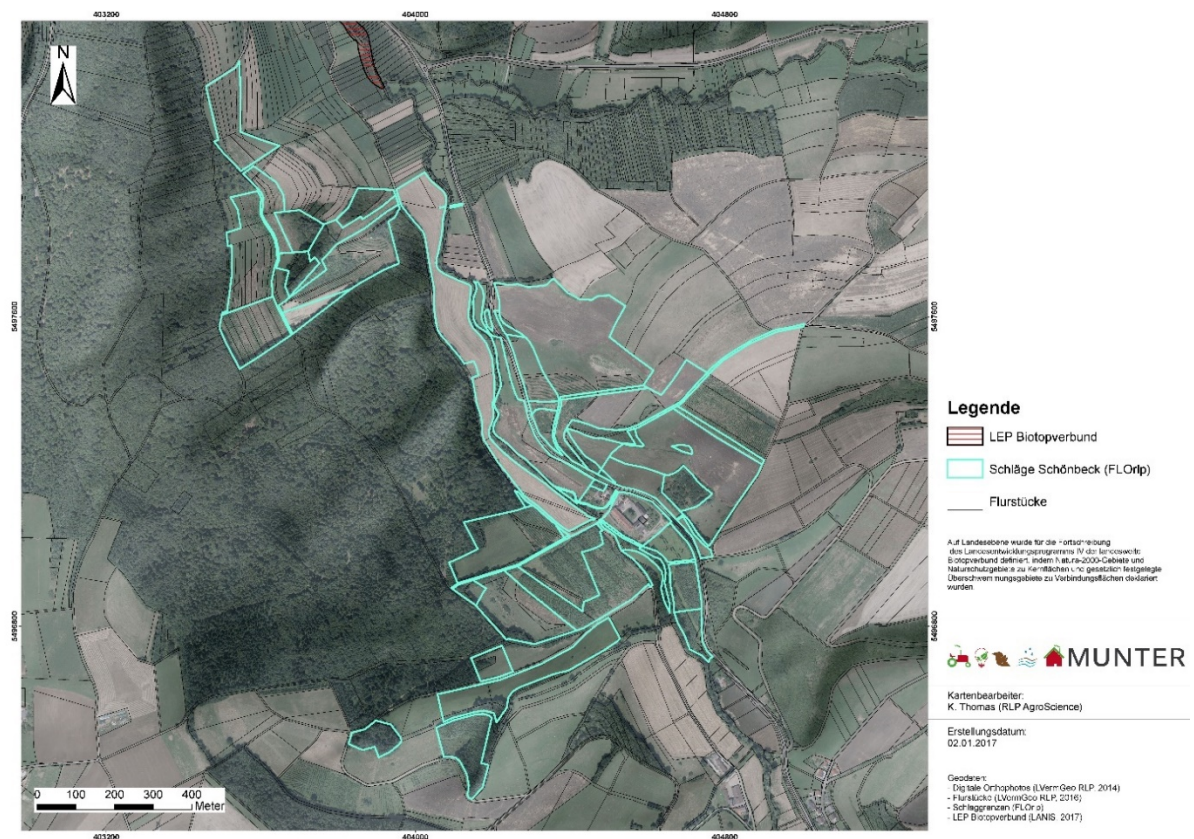


Abbildung 38: Im Landesentwicklungsprogramm 2008 (LEP IV) markierte Biotopverbundflächen sind nur in einem ausgewiesenen Überschwemmungsgebiet des Odenbaches vorhanden.

3.1.6.3 Ergebnisse aus zwei Jahren Feldbiologie belegen wichtige Ökosystemleistungen von Agrarholz- und Silphiekulturen

Die Biologen und Ökologen von gutschker-dongus haben Anfang 2020 ihren Endbericht (Heinrichs et al. 2020) über zwei Jahre Feldarbeit (2018 -2019) im Projekt MUNTER vorgestellt (siehe Anhang Kapitel 9.2). Hier wurden Lebensräume und Arten in repräsentativen Landschaftsausschnitten der drei landwirtschaftlichen Betriebe kartiert. Die Erfassung erfolgte nach einer reduzierten Version der Feldarbeiten des Verbundprojekts ELKE. Die Besonderheit lag im direkten Raumverbund der untersuchten Kulturen mit benachbarten Quellbiotopen (Ursprungslebensraum) und den dort vertretenen Arten. Es wurden also nicht zwei isolierte Lebensräume miteinander verglichen, sondern die Verhältnisse der umgebenden Kulturlandschaft wurde in die Betrachtung und Bewertung der Kulturen und deren Leistungen innerhalb des Landschaftsausschnittes mit einbezogen (siehe Abbildung 39 & Abbildung 40).

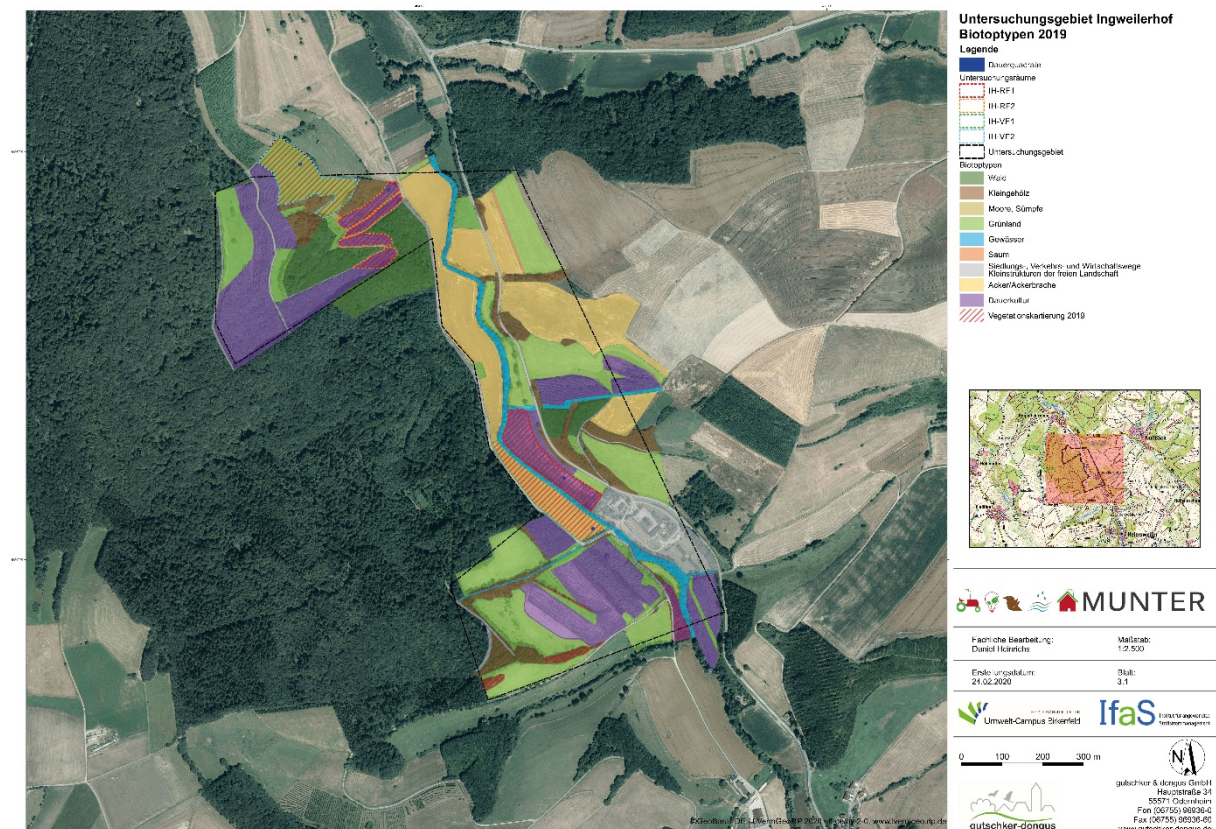


Abbildung 39: Untersuchungsgebiet Ingweiler Hof mit den Untersuchungsflächen der Agrarholzkulturen im Ausschnitt der Kulturlandschaft (Heinrichs et al. 2020).

Ein wesentliches Ergebnis ist, dass die neuen Kulturen Arten aus unterschiedlichen Lebensräumen aufnehmen und damit eine neue Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften aufweisen. Insofern bilden sie neue Kulturlebensräume in unseren Landschaften. Je nachdem wie vielfältig die Nachbarschaft der Kulturen ist, zeigt sich auch eine z.T. bemerkenswerte Artenvielfalt in den Agrarholzstrukturen. Ein hervorragendes Beispiel hierfür ist der Ingweiler Hof denn 2019 konnten 90 verschiedene Pflanzenarten in dessen Agrarholzsystemen nachgewiesen werden. Es kommt unter anderem auch auf den sogenannten Randlinienreichtum wie auch diverse Standortfaktoren an. Denn

an den Übergängen oder in Bestandslücken treffen unterschiedliche „Siedler“ aufeinander, welche die Biodiversität signifikant erhöhen.

Die Untersuchungen belegen erste Trends, werfen aber auch neue Fragestellungen auf, die in späteren Untersuchungen aufgegriffen und weiter ausgearbeitet werden müssen. Die Hinweise stützen die schon in ELKE formulierte und in MUNTER aufgegriffene These, dass sowohl die Anordnung im Raum als auch die Zyklen der Bewirtschaftung die biologische Vielfalt in Raum und Zeit steigern kann.

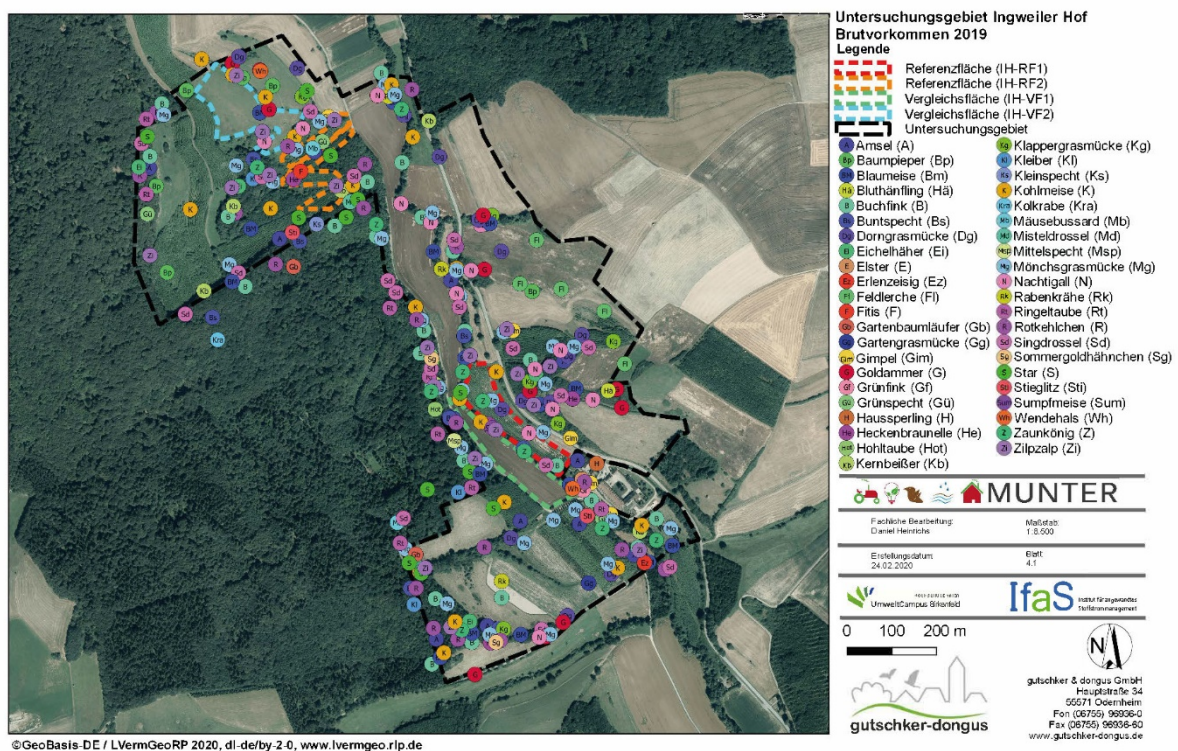


Abbildung 40: Brutvogelkartierung am Ingweiler Hof (Heinrichs et al. 2020).

Die Landwirtschaft kann mit diesen Kulturen also Beiträge für die Biodiversität und den lokalen Biotopverbund unserer Kulturlandschaften erarbeiten. Gleichzeitig stellt sie einen wirksamen Erosionsschutz und/oder Retentionsraum zur Reduzierung des Schadenspotenzials von Starkregen und Hochwasser zur Verfügung ohne auf eine Nutzung verzichten zu müssen. Wird die gewonnene Biomasse zur Energiebereitstellung eingesetzt und substituiert so fossile Energieträger, addieren sich weitere Leistungen für den Klimaschutz zu den schon erwähnten Anpassungsstrategien an den Klimawandel. Damit handelt es sich um ein echtes Mehrnutzungskonzept, dass verschiedene Leistungen auf einer Fläche gezielt zusammenführt ohne diese der landwirtschaftlichen Nutzung zu entziehen. Ganz im Gegenteil zielt dieses Vorgehen auf das Selbstverständnis der Landwirte Biomasse zu produzieren. Diese Zusammenhänge sind von Bedeutung, da die hier nachgewiesene nutzungsbedingte Biodiversität und der Biotopverbund durch diese neuen Kulturen die Beiträge zum angewandten Naturschutz mit dem Klimaschutz, -anpassung und regionaler Wertschöpfung verknüpft. Diese Leistungen sind in einer modernen Kulturlandschaftsentwicklung von herausragender Bedeutung.



Abbildung 41: Feldeinweisung auf dem Ingweiler Hof, v. links: Moritz Schmitt (SNU), Anna Stanula & Ralf Daunicht (gutschker – dongus), Axel Schönbeck (Ingweiler Hof, 2018).

werden. Dieses neue Kooperationspotenzial sollte zusätzlich noch in landwirtschaftliche Programme der GAP verankert werden (aktuell wird darüber verhandelt sowohl in Säule I & II). Der amtliche Naturschutz kann nun seinerseits diese neuen Leistungen anerkennen und in einen neuen entwickelnden und angewandten Naturschutzansatz als Kooperationsmodell mit der Landwirtschaft überführen.

Aufgrund der Aufwertung landwirtschaftlicher Flächen mit diesen Kulturen ist die Anerkennung als produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahme möglich und auch im Bundes- wie Landesrecht grundsätzlich vorgesehen (siehe Kapitel 3.1.6.4).



Abbildung 42: OG MUNTER diskutiert die Vielfalt in den Agrarholzkulturen und der Gewässerrenaturierung auf dem Ingweilerhof bei Reipoltskirchen (2019).

3.1.6.4 Rechtsgutachten zur Anerkennung als produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen (PIK)

Im Arbeitspaket 6: Modul C – Biotopverbund sollte ein Rechtsgutachten zur Entwicklung und Darstellung der rechtsverbindlichen Sicherung für die Anerkennung im Rahmen der Eingriffsregelung beauftragt werden.

Von der Beauftragung wurde abgesehen, da im Land Rheinland-Pfalz im Rahmen der Erarbeitung des Landesnaturschutzgesetzes (LNatschG, in Kraft getreten 16.10.2015), sowie der Landeskompensationsverordnung (LKompVO in Kraft getreten 16.06.2018) der für das Projekt maßgebliche Rechtsrahmen neu ausgestaltet wurde.

Bestehende Publikationen (z.B. Czybulka et al. 2012) und parallel durchgeführte Vorhaben wie das BMBF-Vorhaben „stadt PARTHE land“ und aktuell WERTvoll bieten weitere Referenzen für die rechtliche Einordnung und Chancen einer interkommunalen Partnerschaft. Eine Vielzahl an Praxisbeispielen findet sich u.a. auf <https://www.landnutzungsstrategie.de/>. Ein Praxisleitfaden zum produktionsintegrierten Naturschutz mit nachwachsenden Rohstoffen gibt Hilfestellungen im konkreten Aufbau einer Maßnahme und notwendiger Arbeiten (Wagener et al. 2016a).

Im Land Rheinland-Pfalz wird derzeit ein Biotopwertverfahren entwickelt, dass auch für die Bewertung von Ausgleichsmaßnahmen einen weiteren Referenzrahmen schaffen soll. Zwischen dem Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz und dem Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz wurde das Thema produktionsintegrierte Kompensation (PIK) sowohl auf einem Fachsymposium am 18.11.2019 unter Beteiligung der beiden Hausleitungen sowie der behördlichen und verbandlich organisierten Landwirtschaft und des Naturschutzes, wie auch in internen Arbeitskreisen weiter erörtert. Ergebnisse und Anwendungsbeispiele sind der OG MUNTER nicht bekannt.

Grundlegend kann festgehalten werden, dass die hier verfolgten Agrarholz- wie auch Agroforstsysteme an die Anforderungen des BNatSchG, des BauGB und insbesondere des LNatschG ausgerichtet werden können. Nachfolgend wird der relevante § 7 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (Ergänzung zu und Abweichung von § 15 Abs. 2 bis 6 BNatSchG) im Wortlaut mit gelben Hervorhebungen überall dort unterlegt, wo ein direkter Bezug zu den Maßnahmen und Ergebnissen aus MUNTER gegeben ist:

(1) Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie mit Ersatzzahlungen durchzuführende zweckgebundene Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege werden, unter Beachtung der räumlich-funktionalen Anforderungen aus § 15 Abs. 2 und 6 BNatSchG, auf Flächen in Natura 2000-Gebieten, auf Flächen für Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Gewässerzustands im Sinne der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. EG Nr. L 327 S. 1) in der jeweils geltenden Fassung, auf Flächen in geschützten Teilen von Natur und Landschaft sowie auf den dafür vorgesehenen Flächen in Landschaftsplänen und Grünordnungsplänen festgelegt. Für eine Kompensation kommen auch Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen zur dauerhaften Aufwertung des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes in Betracht.

(2) Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Eingriffe durch Rodung von Wald erfolgen vorrangig durch eine ökologische Aufwertung von Waldbeständen.

(3) Als Kompensationsmaßnahmen kommen nur solche in Betracht, zu deren Durchführung die Person, die einen Eingriff verursacht hat, oder andere Personen nicht anderweitig rechtlich verpflichtet sind. Kompensationsmaßnahmen müssen zu einer nachhaltigen Aufwertung führen. Sie sind zu richten auf:

1. eine ökologische Verbesserung bestehender land- oder forstwirtschaftlicher Bodennutzung und landschaftlicher Strukturen,
2. die Erhaltung und Verbesserung von Dauergrünland, insbesondere durch Beweidung,
3. die Renaturierung von Gewässern,
4. die Entsiegelung und Renaturierung von nicht mehr benötigten versiegelten Flächen im Innen- und Außenbereich,
5. die Schaffung und Erhaltung größerer, zusammenhängender Biotopverbundstrukturen,
6. die Entwicklung und Wiederherstellung gesetzlich geschützter Biotope einschließlich des Verbunds zwischen einzelnen, benachbarten Biotopen oder
7. die Herstellung eines günstigen Erhaltungszustands eines Lebensraumtyps oder eines Vorkommens einer besonders geschützten Art.

Eine detaillierte Bewertung muss durch nachfolgende praktische Projekte erarbeitet werden.

3.1.7 Modul D: Anbau, Verwertung & Managementsystem

Das Modul D diente in MUNTER dazu, von den Betrieben identifizierte Maßnahmen mit einem Anbau- und Verwertungskonzept zusammenzuführen. Bei betriebsübergreifenden Erosions- & Hochwasserschutzsystemen wie in Bisterschied wurde ein umfassendes kommunales Managementsystem iterativ mit der Verbands- und Ortsgemeinde entworfen. Darüber hinaus wurde ein Kooperationsansatz mit der Flurbereinigungsbehörde als weiteres aussichtsreiches Planungsinstrument zur Vorbereitung lokaler wie regionaler Handlungskonzepte bearbeitet. Dabei stand die Frage im Vordergrund, wie landesweite Dienstleistungsangebote & -programme (hier Flurbereinigungsverfahren) weiterentwickelt werden können, um grundsätzlich Konzepte aus MUNTER integrieren zu können. Denn eine generelle Frage in der Kulturlandschaft zur Umsetzung von Maßnahmen für die Gesellschaft zielt immer auf die Flurverfassung, also auf „betroffene“ Flurstücke und zugehörige Infrastruktur bis hin zu den Gewässersystemen. Bei Hochwasserkonzepten kann eine Flurbereinigung Innen- und Außenbereiche (also Dorf und freie Landschaft) pragmatisch verknüpfen.

Aus Sicht der Betriebe in der OG MUNTER startete die Synthese der Handlungsansätze aus Modul A – C immer mit den Kulturen im Feld. Neben der vorhandenen Technik wurde es z.T. auch notwendig, neue Technologien und Konzepte zu sichten. Denn das zu erarbeitende Geschäftsmodell deckt Schwächen in der Ökonomie der Verwertungsline auf und adressiert Verbesserungsbedarf zurück in die Betriebe. So z.B. die Notwendigkeit eines verbesserten Aufschlusses von z.B. überständigem Grünland aus den Vertragsnaturschutzflächen für die Verwertung in der Biogasanlage. Das Geschäftsmodell ist eine Grundlage für ein Managementsystem, dass in einer Kommune verankert und durch verschiedene überregionale Dienstleistungsformate des Landes wie z.B. Flurbereinigung oder Aktion-Blau-Plus unterstützt werden kann. Hierbei ist es von herausragender Bedeutung, die betrieblichen und gesellschaftlichen Interessen kooperativ miteinander zu verknüpfen. Dies ist allerdings nur dann befriedigend möglich, wenn der zukünftige Träger eines derartigen Managementsystems auch sektorübergreifende Schnittstellen etabliert und eine kooperative Zusammenarbeit fördert. Aus Sicht der Kommunen – und meist durch das Ehrenamt begrenzten

Ressourcen - ist dabei eine Unterstützung der jeweiligen Verbandsgemeindeverwaltung durch das Land Rheinland-Pfalz von entscheidender Bedeutung.

3.1.7.1 Technik: Kavitationssystem Biogasanlage Bergfelderhof

Das Fermentervolumen und die Gasausbeute aus der Biomasse sind in der Biogasanlage des Bergfelderhofes technisch angelegt. Gleiches gilt beim Einsatz z.B. des kräuterreichen Futters aus den Vertragsnaturschutzflächen in der Tierfütterung, auch hier muss die Tierleistung und das Futterangebot bzw. dessen Zusammensetzung aufeinander abgestimmt werden. Aus Sicht des Betriebes bedeutet die Umstellung von Mais auf Silphie oder der Einsatz von überständigem und schwer aufschließbarem Grünland entweder eine Erhöhung der Nutzfläche und/oder die Investition in Technik zur Verbesserung des Substrataufschlusses in der Biogasanlage. Da der Einsatz des kräuterreichen Futters in der Tierfütterung, z.B. Umstellung auf Weidehaltung oder Zufütterung, als Standard bereits erprobt war, entschied sich der Betrieb, innovative Technik durch einen verbesserten Aufschluss der Biomasse durch Zellzerstörung vor bzw. im Nebenstrom in der Biogasanlage näher zu betrachten.

In einem ersten Schritt analysierte der Betrieb im Zusammenwirken mit den Technikern des IfaS die verschiedenen möglichen Aufschlussverfahren der Biomasse durch Zerstörung der Zellwände vor bzw. im Nebenstrom in der Biogasanlage. Es kamen mechanische Verfahren und der Substrataufschluss mittels Kavitation in die engere technische und wirtschaftliche Betrachtung (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Übersicht technischer Aufschlussverfahren für Biogasanlagen.

Übersicht		
Hersteller	Anlage	Grundlegendes Verfahren
Huning Anlagenbau	Optimatic Hammermühle	mechanische Zerkleinerung
Lehmann Maschinenbau	Bioextruder	mechanische Zerkleinerung
Weber Entec	Biopush Ultrareaktor	Kavitation, Gehäusewand
Ultrawaves	Biosonator	Kavitation, im Substrat
THREE-ES S.r.l.	BioBang, Kaviator	Kavitation, rotatorisch

Aus Sicht des Anlagenbetriebes konnten folgende Vorteile für einen Substrataufschluss identifiziert werden:

1. Steigerung der Gasausbeute
2. Minderung des Substrateinsatzes
3. Reduzierung des Eigenstromverbrauchs
4. Viskositätsverbesserung
5. Reduzierung der Schwimmschichtbildungsgefahr

Die technischen Merkmale der Hersteller versprochen bis zu 25 % Mehrertrag oder bis zu 20 % Substrateinsparung. Aus Sicht des Betriebes wurden die flächenbezogenen Einsparpotenziale berechnet. Das Kavitationsverfahren des italienischen Herstellers besaß hier mit rund 41 ha das mit Abstand größte Einsparpotenzial (siehe

Tabelle 4). Dieses Potenzial stand für die Erprobung neuer Substrate aus neuen Kulturen bis zu „Naturschutzgrünland“ zur Verfügung.

Tabelle 4: Flächenbezogene Einsparpotenziale im Vergleich von fünf Aufschlussverfahren für die Biogasanlage Bergfelderhof (2017).

Flächenbezogene Einsparpotenziale im Vergleich					
Hersteller	Hammermühle	BioPush Reaktor	Bioextruder	BioBang Kaviator	Biosonator
Einsparung Mais	9 ha	13 ha	18 ha	24 ha	14 ha
Einsparung Gras	7 ha	9 ha	12 ha	17 ha	10 ha
Summe	16 ha	22 ha	30 ha	41 ha	24 ha

Die geringste Investition erforderte im Variantenvergleich die Hammermühle. Der BioPush-Reaktor zeichnete sich durch die geringste Amortisationszeit aus. Der BioBang Kaviator ermöglichte das größte Potenzial in der Nutzfläche, um die neuen Kulturen für mehr Erosions-, Hochwasser- und Naturschutz einsetzen zu können.

Der nächste Schritt erfolgte durch die Anpassung der installierten Leistung des BioBang Kaviators auf die 500 kW BGA Anlagenleistung. Die Anlage wurde auf sichere Funktion ausgelegt und noch nicht auf Energieeffizienz. Technisch wurden hier noch erhebliche Einsparpotenziale identifiziert, die in einem Erprobungsbetrieb erschlossen werden können. Mit diesem Wissen wurden 12 Szenarien mit konservativ geschätzten Einsparpotenzialen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterzogen und herausgearbeitet, dass hier Spannen von 8,10 % bis zu 31,02 % in der Kapitalrentabilität ausgewiesen wurden²⁴. Das umfasst statische Amortisationszeiten von 12,3 bis auf 3,2 Jahre (siehe Abbildung 43). Dieser Variantenvergleich verdeutlicht, dass bei einer solchen innovativen und kaum in Deutschland erprobten Technik, es noch ein „langer“ Weg zur betrieblichen und regional effizienten Lösung ist.

Aus Sicht der Landesregierung kann die Förderung technischer Innovationen zur Umsetzung von wichtigen Qualitätszielen in der Kulturlandschaftsentwicklung zielführend sein:

- Effizienzsteigerungen bis zu 25 % möglich (Herstellerangaben) - Klimaschutz
- Substrateinsparungen 10 - 15 % (konservativ) – Reduzierung Flächenkonkurrenz
- enorme Flächeneinsparpotenziale – Anpassung an den Klimawandel, z.B. Starkregen & Erosions-/Hochwasserschutz
- Erhöhung der Anbauvielfalt & Biodiversität – angewandter und entwickelnder Naturschutz (Zukunftsoptionen)
- große Potenziale durch dezentrale Biogasanlagen – Erneuerbare Energie Strom & Wärme insb. in Bioenergiedörfern (Quartieren)
- Bestandsanlagen ca. 90 % ohne Aufschluss – Effizienzsteigerung Erneuerbare Energiesysteme im Bestand

²⁴ Der Begriff Return of Invest / Return on Investment (kurz ROI, auch Kapitalrentabilität, Kapitalrendite, Kapitalverzinsung – bezogen auf eine Anlage spricht man von Anlagenrentabilität, Anlagenrendite, Anlagenverzinsung) ist eine betriebswirtschaftliche Kennzahl zur Messung der Rendite einer unternehmerischen Tätigkeit, gemessen am Erfolg im Verhältnis zum eingesetzten Kapital.

Amortisationszeiten Szenario (Stromeinsparung BGA Laufzeit Kaviator 23 h/d bei 50% Leistung)						
Substrateinsparung	8%	10%	12%	8%	10%	12%
Stromkosteneinsparung Bestandsanlage	30%	30%	30%	40%	40%	40%
Substratkosten	320.991 €	314.013 €	307.035 €	320.991 €	314.013 €	307.035 €
Substratkosteneinsparung	27.912 €	34.890 €	41.868 €	27.912 €	34.890 €	41.868 €
Betriebskosten	20.057 €	20.057 €	20.057 €	18.662 €	18.662 €	18.662 €
Betriebskosteneinsparung	7.855 €	14.834 €	21.812 €	9.250 €	16.228 €	23.206 €
statische Amortisationszeit	12,3 a	6,5 a	4,4 a	10,5 a	6,0 a	4,2 a
Return of Invest	8,10%	15,29%	22,49%	9,54%	16,73%	23,92%

Amortisationszeiten Szenario (Stromeinsparung BGA geringere Laufzeit Kaviator 16 h/d bei 50% Leistung)						
Substrateinsparung	8%	10%	12%	8%	10%	12%
Stromkosteneinsparung Bestandsanlage	30%	30%	30%	40%	40%	40%
Substratkosten	320.991 €	314.013 €	307.035 €	320.991 €	314.013 €	307.035 €
Substratkosteneinsparung	27.912 €	34.890 €	41.868 €	27.912 €	34.890 €	41.868 €
Betriebskosten	13.169 €	13.169 €	13.169 €	11.774 €	11.774 €	11.774 €
Betriebskosteneinsparung	14.743 €	21.722 €	28.700 €	16.138 €	23.116 €	30.094 €
statische Amortisationszeit	6,6 a	4,5 a	3,4 a	6,0 a	4,2 a	3,2 a
Return of Invest	15,20%	22,39%	29,59%	16,64%	23,83%	31,02%

Abbildung 43: Analyse verschiedener Szenarien und deren betriebliche Leistungen bei konservativen Annahmewerten (2017).

Insbesondere die zunehmend prekäre Lage vieler Magerrasen und artenreicher Grünlandflächen²⁵ verdeutlicht die Notwendigkeit, landwirtschaftliche Betriebe mit einer langfristigen Entwicklungsperspektive (Zukunftsbetriebe) in die nachhaltige Nutzung dieser grünen Kulturgüter einzubinden und aus Sicht der Gesellschaft zu stärken. Dafür ist es notwendig, dass

- ✓ das Zusammendenken von Naturschutz & nachhaltiger Produktion gelingt (Kooperation);
- ✓ das Zusammenrücken Verwaltung & Politik zu einer guten Handhabbarkeit für den Betrieb gelingt (Praxisverankerung);
- ✓ die Kooperation mit landwirtschaftlichen Betrieben für dezentrale Landnutzungsstrategien gelingt (Ländliche Entwicklung).

²⁵ Grenzertragsstandorte verbuschen z.B. nach Betriebsaufgabe oder Abschaffung des Tierbestandes, hier ist v.a. die Schlehe / Schwarzdorn (*Prunus spinosa*) aufgrund ihrer Wurzelbrut ein profundes Problem. Eine weitere bemerkenswerte Entwicklung liegt in der Zunahme von Giftpflanzen wie z.B. das Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*), welches höhere Konzentrationen an hoch giftigen Pyrrolizidin-Alkaloiden enthält und damit über die Aufnahme von Heu oder Silage chronische oder tödliche Leberschäden bei Pferden und Rindern verursacht. Eine Behandlung akuter und auch chronischer Vergiftungen ist im Regelfall hoffnungslos. Durch lückige Narben, späte Mahdtermine, Trockenheit und nährstoffärmere Standorte ist Jakobs-Kreuzkraut in den letzten Jahren in den Mittelgebirgen zunehmend konkurrenzstärker geworden und hat sich v.a. im „Naturschutzgrünland“ ausgebreitet.



Abbildung 44: Der Betriebsleiter René Blum (Bergfelderhof Niederbettingen) steht an seiner Kavitationsanlage, die in den nächsten Tagen an seiner Biogasanlage in Betrieb gehen wird (11/2019).

Im Jahr 2019 entschied René Blum aufgrund der Analysen der OG MUNTER und vieler Gespräche mit dem italienischen Hersteller sowie Spezialisten der Universität Hohenheim einen weiteren wichtigen Schritt zur Effizienzsteigerung seiner Biogasanlage umzusetzen. Nach der Etablierung neuer Biogaskulturen wie z.B. der Durchwachsenen Silphie und moderner Wildkrautgemenge folgte nun eine innovative Kavitationsanlage²⁶ aus Italien (BioBang Kaviator). Im nachfolgenden Praxisbetrieb pendelte sich im ersten Jahr eine Steigerung der Gasausbeute von rund 12 bis zu 15% ein. Eine technische Vertiefung ist nachfolgenden Projekten vorbehalten und kann – wie schon erwähnt - zu einer weiteren Effizienzsteigerung im Praxisbetrieb beitragen.

Im Ergebnis wird durch den Einbau dieses innovativen Aufschlussystems die Zukunftsfähigkeit der Biogasanlage Blum gesichert. Denn die Verbesserung der Ökobilanz der Gesamtanlage steigert gleichzeitig die Klimateffizienz und die Nachhaltigkeit in der gesamten Wertschöpfungskette. Nach dem Anschluss der Anlage werden dazu die Praxisdaten erhoben. René Blum zeigt für die OG MUNTER, dass Ökonomie und Ökologie unternehmerisch zusammengedacht auch gleichzeitig Beiträge für den Klimaschutz erwirtschaften können.

3.1.7.2 Verwertung: Bioenergieorfentwicklung & regionale Wertschöpfungsketten

In dem Praxisleitfaden „Bioenergieorf - Leitfaden für eine praxisnahe Umsetzung“ werden verschiedene Kooperationsmodelle zwischen Kommunen und Landwirten dargestellt (Heck et al. 2014). Das in der OG MUNTER verfolgte kommunale Managementsystem zielt auf die Initiative der Kommunen, die Landwirte in Projekte einbinden zu können. Dass die Initiative auch von einem Landwirt ausgehen kann, zeigt das Dorf Niederbettingen²⁷ in der Vulkaneifel, welches durch den

²⁶ Kavitation beschreibt ein physikalisches Phänomen der Entstehung, des Wachstums und des Zerfalls von Gasblasen. Im Falle der hier eingesetzten hydrodynamischen Kavitation wird dies durch Druckunterschiede herbeigeführt, die durch eine Beschleunigung des Substrats im Kavimator entstehen. Beim Zerfall der Gasblasen ergeben sich Drücke in Höhe von 100 bis 5.000 atm und Temperaturen von 500 bis 15.000 K. Im Ergebnis wird die Biomasse weiter aufgeschlossen und dadurch die Oberfläche des Biogassubstrates erhöht. Mikroorganismen in der Biogasanlage können so durch die viel höhere Angriffsfläche mehr und schneller Biogas aus derselben Menge Substrat erzeugen. Zusätzlich wird die Lignocellulose aufgeschlossen, was insbesondere bei bislang nicht nutzbarer Biomasse z.B. aus der Landschaftspflege und dem Naturschutz neue Optionen für die Biogasanlage erschließen wird.

²⁷ Link: http://niederbettingen.de/2013_fernw/index.html

Betriebsleiter und damaligen Ortsvorsteher René Blum im Zusammenwirken mit der Dorfgemeinschaft umgesetzt wurde und ein Leuchtturmprojekt in Deutschland ist.

Aufgrund der hier angesprochenen unterschiedlichen Perspektiven auf die in MUNTER verfolgten



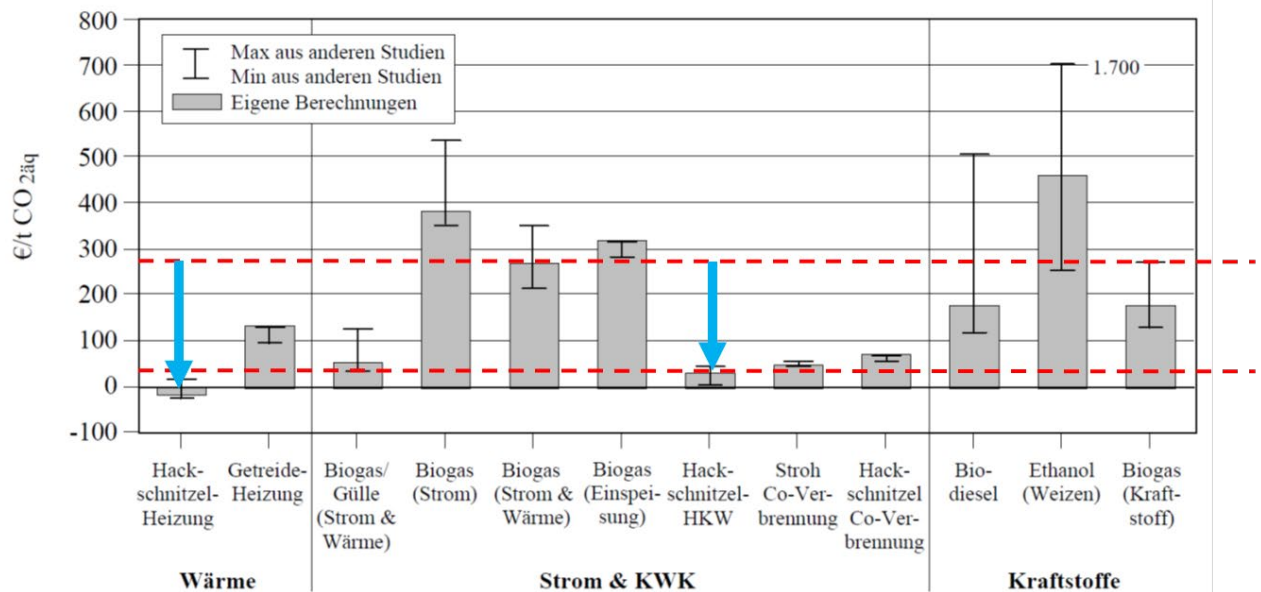
Abbildung 45: Friedrich Wilhelm Heinrich Raiffeisen (1818 – 1888) prägte als Sozialreformer und Kommunalbeamter die genossenschaftliche Bewegung in Deutschland, die das Dorf mit seinen Bürgern in das Zentrum ländlicher Entwicklung stellte.

Mehrnutzungskonzepte wird nachfolgend auf eine mögliche Wertschöpfungskette fokussiert, um damit einen handwerklichen Baustein für ein Managementsystem näher beleuchten zu können. Denn aus den Erfahrungen in MUNTER wie auch anderer Projekte (WERTvoll, ZENAPA, ELKE u.a.) wurde deutlich, dass das Fundament des in MUNTER erarbeiteten Managementsystems immer auf der effizienten Kombination marktfähiger und öffentlicher Leistungen beruhen muss. Nachfolgend werden die neuen und innovativen Agrarholzsysteme in das Zentrum der Rohstoffproduktion gestellt. Anschließend das Bioenergiedorf Niederbettingen als Praxisbeispiel für ein auf Biogas und Holz basierendes Bioenergiedorf betrachtet. Auch wenn aktuell kaum neue Bioenergiedörfer mit Biogasanlagen entstehen, ist diese Technik auch in Zukunft v.a. in den Mittelgebirgen eine technisch pragmatische Lösung zur Nutzung von Grünland, dass über die Nutztiere nicht mehr verwertet werden kann.

Moderne Agrarholzsysteme haben neben einer direkten Klimaschutzwirkung durch den Aufbau von Bodenhumus

stets auch eine indirekte Bedeutung für den Klimaschutz, denn die Speicherung von Kohlenstoff über die Wurzelsysteme im Boden entzieht der Atmosphäre über längere Zeiträume Kohlendioxid (Rehbein et al. 2013). Betrachtet man zusätzlich die Substitutionsleistung (= gleichwertiger Ersatz für fossile Energieträger) von Agrarholz in der Wärmebereitstellung und bezieht diese auf die CO_{2äq}-Vermeidungskosten, so weisen die in der nachfolgenden Abbildung mit Pfeilen gekennzeichneten Bioenergielinien mit Verwertung in Hackschnitzelheizungen oder Heizkraftwerken die geringsten Kosten aller Verwertungswege auf (vgl. WBA 2007).

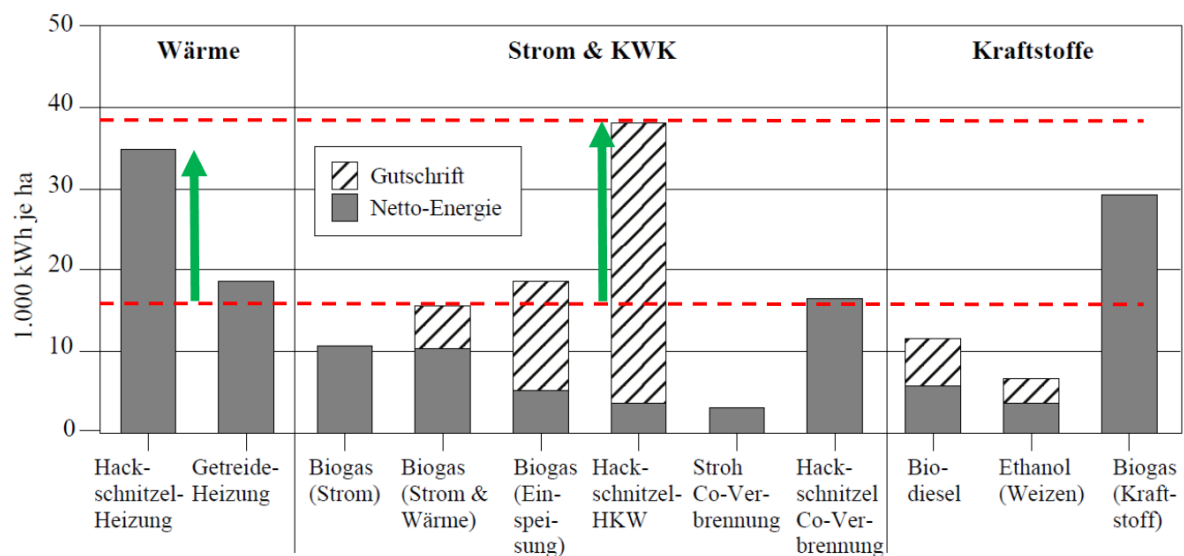
Die rote Linie in Abbildung 46 setzt die Effizienz von Biogas und Holz in verschiedenen Verwertungsszenarien in eine technische Relation. Dabei muss auch hier bedacht werden, dass es in der Praxis nicht nur um die technisch effektivste Lösung geht, sondern auch die realen Potenziale der Kulturlandschaften, wie z.B. Grünland in den Hochlagen der Mittelgebirge, primäre Grundlagen für die Wahl der Technik sind. So macht es Sinn, dem Beispiel der Biogasanlage Blum folgend, Holz für die Spitzenlast in der Wärmebereitstellung für das Bioenergiedorf einzusetzen. Verlieren wir die Verwertungslinien für das Grünland z.B. der Hochlagen, so gibt es nur die Alternativen des Verbrachens/Verbuschung, der Aufforstung oder bei einem Nutzungsgebot wie im Naturschutz, die Kompostierung bzw. das Mulchen des Aufwuchses. Die ersten Alternativen verändern das Landschaftsbild erheblich und die letzten Alternativen vernichten Bioenergie mit dem Einsatz fossiler Energie, insofern fällt die Klimabilanz dann auffällig negativ aus. Insofern empfiehlt die OG MUNTER die Realität der Kulturlandschaften und deren Entwicklungsperspektiven als Grundlage anzuerkennen und darauf aufbauend effektive wie effiziente Lösungen im Zusammenwirken mit der Landesregierung zu erarbeiten.



Quelle: Eigene Berechnungen, ergänzt nach Quirin et al. (2004), Specht (2003), Schmitz (2006), Leible et al. (2007), Weiske et al. (2007), Kalies et al. (2007), JCR (2007), Zah et al. (2007).

Abbildung 46: CO₂äq-Vermeidungskosten ausgewählter Bioenergielinien aus WBA (2007) verändert.

Betrachtet man den Netto-Energieertrag pro ha (siehe Abbildung 47), so weisen auch hier die mit grünen Pfeilen gekennzeichneten Bioenergielinien mit Verwertung in Hackschnitzelheizungen oder Heizkraftwerken die höchsten Erträge pro ha aller Linien auf (vgl. WBA 2007).



Quelle: Eigene Berechnungen.

Abbildung 47: Netto-Energieertrag pro ha aus WBA (2007) verändert.

Mögliche Fördermaßnahmen für erneuerbare Energien sollten deshalb im Segment der Bioenergie auf die Bioenergielinien mit niedrigen CO₂aq-Vermeidungskosten und hohen Netto-Energieerträgen je Hektar konzentriert werden. Somit ist es notwendig, sowohl die Verwendung als auch die Erzeugung der Bioenergie mit einer Anschubfinanzierung zu versehen. Diese sollte dann neben den technischen und ökonomischen Analysen auch die Einpassung in die verschiedenen Kulturlandschaften mit deren naturgegebenen Potenzialen einschließen. So kann es Sinn machen, Biogasanlagen in viehstarken Grünlandregionen und Agroforstsysteme für die Wärmebereitstellung in erosionsgefährdeten Ackerbauregionen zu fördern. Zunehmend wird auch die Kombination von z.B. technisch verfügbarer Sonnenenergie (Solarthermie) und Holz (Hackschnitzelheizungen) in modernen Nahwärmenetzen eingesetzt.



Abbildung 48: Regionale Wertschöpfungskette auf der Basis von Holz.

Betrachtet man eine auf Holz basierende regionale Wertschöpfungskette bis in ein Quartier bzw. Bioenergiedorf, so werden die drei wesentlichen Aktionsräume einer solchen lokalen/regionalen Kette sichtbar (siehe Abbildung 48). Wesentlich ist dabei, dass sowohl die regionalen Investitionen als auch die Geschäftsbeziehungen Beiträge zu einer regionalen Wertschöpfung leisten. Dies folgt dem durch Friedrich Wilhelm Heinrich Raiffeisen geprägten Leitsatz: Das Geld des Dorfes dem Dorfe! (siehe Abbildung 45). Dies gelingt immer dann, wenn fossile Energieträger durch Erneuerbare Energien ersetzt werden und damit die Gelder in der Region bleiben (mehr in Heck et al. 2014).



Abbildung 49: Bioenergieort Niederbettingen im Luftbild mit Leitungstrassen und Technik (Stand 2017).

So setzt auch das in der OG MUNTER verfolgte kommunale Managementsystem auf die Verknüpfung der Dörfer mit den Land-/Forstwirten sowie dem Handwerk. Hervorragend ist dies im Dorf Niederbettingen in der Vulkaneifel gelungen, welches durch den Betriebsleiter und damaligen Ortsvorsteher René Blum im Zusammenwirken mit der Dorfgemeinschaft umgesetzt wurde und ein Leuchtturmprojekt in Deutschland ist. Mit diesem Projekt erhielt das Dorf auch die schnellsten Internetverbindungen der Region und konnte den Wegzug stoppen. Insofern konnte nicht nur die Effizienz der Biogasanlage entscheidend gesteigert sondern auch die Daseinsvorsorge des Dorfes zukunftsfähig gemacht werden.

Aus Sicht der OG MUNTER ist die Verknüpfung der Mehrnutzungskonzepte mit einem Dorf- bzw. Quartierskonzept zielführend.

3.1.7.3 Kommunales Managementsystem: Verbandsgemeinde Rockenhausen

Im Dezember 2018 wurde ein Managementsystem mit und für die Verbandsgemeinde Rockenhausen bzw. den Ort Bisterschied entworfen. Zum besseren allgemeinen Verständnis bzw. einer leicht nachvollziehbaren Kommunikation mit den beteiligten Akteuren wurden einfache mathematische Modellrechnungen ohne Zinsberechnungen verwendet, die mit 14 Jahren Laufzeit einen Kompromiss für einen noch „überschaubaren“ Zeitraum verwenden.

Dieses konkrete Anwendungsbeispiel folgte dem in MUNTER entworfenen Vorgehen zum Aufbau eines kommunalen Managementsystems:

1. Agrarstrukturanalyse: u.a. landw. Betriebe, Interessen und Vorbedingungen, Flächen- und Eigentumsstruktur²⁸, betriebliches Entwicklungspotenzial und Kooperationsansätze für Kulturführung / Ernte / Veredelung Rohstoff z.B. Brennstoffherstellung
2. GIS-Analyse: Abflussbahnen auf den Flurstücken sowie einheitlich bewirtschafteten Schlägen, Erosionsgefährdung, Überflutungsgefährdung Dorflage und Infrastruktur

²⁸ Hier auch Sichtung von laufenden Flurbereinigungsverfahren ggf. zur notwendigen Regelung/Zusammenlegung von Grundstücken für eine Verbesserung des Erosions- und Hochwasserschutzes u.a. zum Schutz von Ortslagen und Infrastruktur.

3. Stoffstrom-Analyse: Senken, Potenziale, Flächenbedarf, Logistik und Kooperationsmodelle, Szenarien für Wertschöpfungsketten
4. Vorplanung: Verortung Agrarholz-Streifen als Erosionsschutz-Elemente im Ergebnis der vorzüglichsten Variante ausgewählt aus verschiedenen Szenarien
5. Machbarkeitsstudie Verwertung: Herstellung eines Quartierskonzeptes und u.a. damit verbundener machbarer Erzeuger- und Endenergiepreise bis hin zur Aufteilung Netz- und Hausanschlussvarianten
6. Laufende Kommunikation und Beteiligungsformate: Bürgerbeteiligung und Kommunikation mit allen Beteiligten bzw. potenziell zu beteiligenden Akteuren

Nachfolgend wird das Managementsystem abgebildet, wie es mit der damaligen Verbandsgemeinde Rockenhausen und Vertretern der Ortsgemeinde Bisterschied - heute aufgegangen gemeinsam mit der Verbandsgemeinde Alsenz-Obermoschel in der Verbandsgemeinde Nordpfälzer Land, erarbeitet und in einer Handreichung zusammengeführt wurde. Das Managementsystem beinhaltet das Wahlrecht der landwirtschaftlichen Betriebe entweder in einen Vertragsanbau oder ein Partnermodell mit der Kommune einzusteigen. Die nachfolgende Handreichung fasst alle Informationen für die Verbandsgemeinde (Träger), die Landwirte (Partner), Bürger (Auftraggeber) und alle weiteren Partner (z.B. Behörden, Landesregierung, Handwerker) zusammen:

Kommunales Managementsystem bzw. Programm zum Erosionsschutz

Einleitung & Veranlassung

Seit 2014 nehmen die Starkregenereignisse und in Folge die Schäden in Siedlungen, an der Infrastruktur und auf den landwirtschaftlichen Flächen in der Westpfalz zu. Die intensive landwirtschaftliche Nutzung in Verbindung mit einer ausgeräumten Feldflur führen dazu, dass landwirtschaftliche Flächen die erheblichen Wassermengen weder ausreichend aufnehmen noch zwischenspeichern können. Innerhalb von nur vier Jahren zeichnet sich ein Trend zu einer regelmäßigen meist lokal wirkenden Starkregensaison ab.

Die in 2014 betroffene Kommune Bisterschied hat eigenständig und in Kooperation mit dem Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) ein Pilotprojekt ins Leben gerufen, das Erosionsschutz auf landwirtschaftlichen Flächen und die energetische Nutzung der anfallenden Biomasse miteinander vereint: kurz MUNTER. Bisherige Hochwasserschutzkonzepte in Rheinland-Pfalz berücksichtigen den Einzugsraum der Gewässer als möglichen „Zwischenspeicherraum“ und zur Ablaufverzögerung nicht.

In Rheinland-Pfalz besteht aktuell kein Förderprogramm, das den Anforderungen des hier entwickelten Erosionsschutzsystems als Teil der Landbewirtschaftung gerecht wird. Aus diesem Grund beabsichtigt die VG Rockenhausen ein kommunales Programm zum Erosionsschutz aufzulegen. Bisterschied ist das Pilotprojekt mit rund 8 ha – Schutzstreifen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Übertragbarkeit des Projektes auf weitere Kommunen, die mit ähnlichen Problematiken zu kämpfen haben. Die VG Rockenhausen ist in Rheinland-Pfalz Vorreiter für dieses kommunale Programm.

Ziele der engen Zusammenarbeit von Kommune & Landwirte

Zentrale Ziele:

- Bodenerosion und Hochwasserrisiko durch Starkregenereignisse nachhaltig reduzieren
- Landwirtschaftliche Nutzfläche erhalten und neue Kultur Agrarholz einführen
- Regionale Wertschöpfung durch Energiebereitstellung mit Holzhackschnitzel erarbeiten
- Dorfgemeinschaften aktivieren und Werte im ländlichen Raum erhalten und steigern
- Belebung der Kulturlandschaft und der Biodiversität

Für die Umsetzung des Vorhabens bietet die Kommune den Landwirten zwei Modelle zur Förderung an, aus denen sich jeder Betrieb die passende Variante auswählen kann. Ein reines Marktmodell wird auf Grund der öffentlichen Leistungen für den Hochwasserschutz nicht berücksichtigt.

Modell A: Vertragsanbau

Pflichten & Chancen Kommune:

- Zahlung der Anbaukosten sowie aller weiteren, anfallenden Kosten wie Pflege- & Erntemaßnahmen
- Zahlung Arbeitsaufwand der Landwirte plus Anreizkomponente von 500,-€/ha*a
- Kommune ist im Besitz des gesamten Holzertrags
- Holzertrag geht in die kommunale Eigenverwertung (z.B. in einer Holzhackschnitzelheizung)
- Kommune & Bürger profitieren von öffentlichen Leistungen (Erosionsschutz & Biodiversität)

Pflichten & Chancen Landwirte:

- Landwirt ist reiner Dienstleister und hat keine Kosten
- Erhalt der Anreizkomponente (500,- €/ha*a) & Erhalt der Flächenprämie
- Größtmögliche Sicherheit beim Anbau von Agrarholzstreifen
- Verzicht auf unternehmerische Chance durch die gewinnbringende Vermarktung des Holzes
- Individuelle vertragliche Vereinbarungen zwischen Landwirt & Kommune möglich (z.B. Schadschwellen, Pflege Bestand)

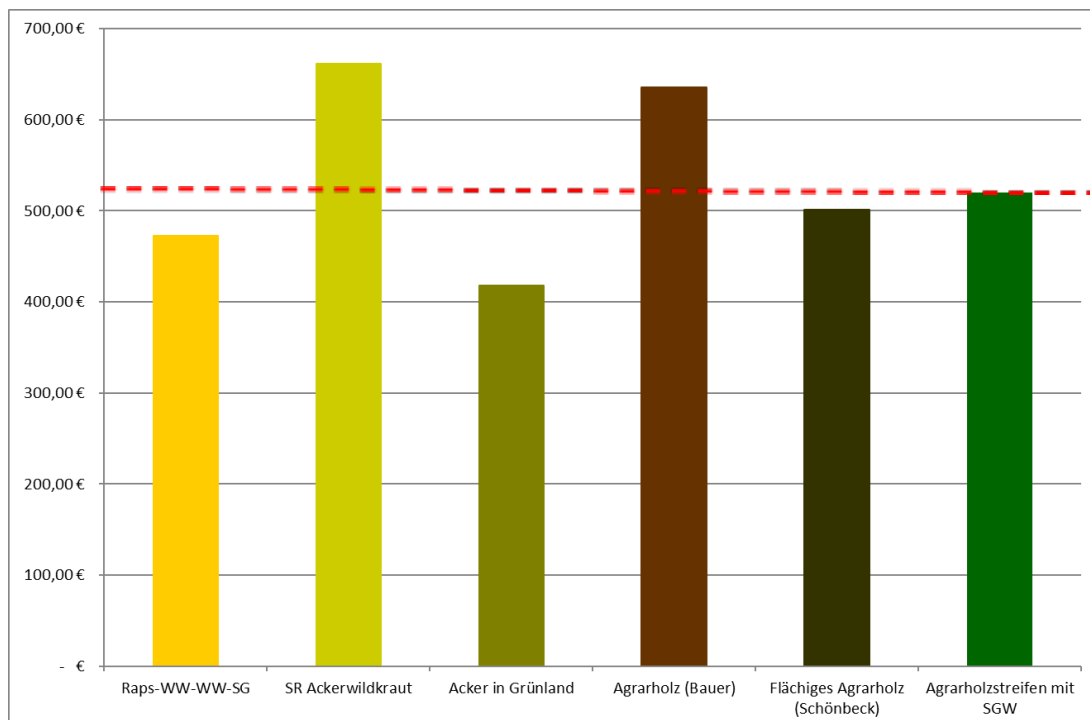


Abbildung 50: Übersicht der Annuitäten regional praxisüblicher Fruchtfolgen sowie von flächigem Agrarholzanbau und Agrarholzstreifen mit Salbei-Glatthafer-Wiese (Modell A).

Laufzeit 14 Jahre, wirtschaftliche Eckdaten:

- ➔ Kommune zahlt 17.739,65 €/ha Anbaukosten
- ➔ Kommune zahlt 7.000,00 €/ha Anreizkomponente
- ➔ Kommune erhält Holz im aktuellen Wert von 18.653,26 €/ha
- ➔ Landwirt erhält 7.000,00 €/ha Anreizkomponente

Modell B: Partnermodell**Pflichten & Chancen Kommune:**

- Zahlung der Kosten im Anpflanzjahr
- Vergütung der öffentlichen Leistungen (Erosionsschutz & Biodiversität)
- Zahlung Verzichtskosten von 250,- €/ha*a plus Anreizkomponente von 50,- €/ha*a
- Kein Mitbestimmungsrecht bei Pflegemaßnahmen, Holzernte & Vermarktung
- Kommune muss zuerst regionale Holzhackschnitzel kaufen bevor sie überregional einkauft (verhandelbar)
- Kommune & Bürger profitieren von öffentlichen Leistungen (Erosionsschutz, Biodiversität)

Pflichten & Chancen Landwirte:

- Keine Kosten im Anpflanzjahr
- Erhalt Verzichtskosten & öffentliches Geld für die öffentlichen Leistungen (300,- €/ha*a)
- Entscheidungsfreiheit in Bewirtschaftungsweise der Agrarholzstreifen
- Eigene Vermarktung der Ernte (Preissteigerung zu erwarten)
- Energieholz als neues Standbein
- Kommune hat Vorkaufsrecht der Holzhackschnitzel (verhandelbar)

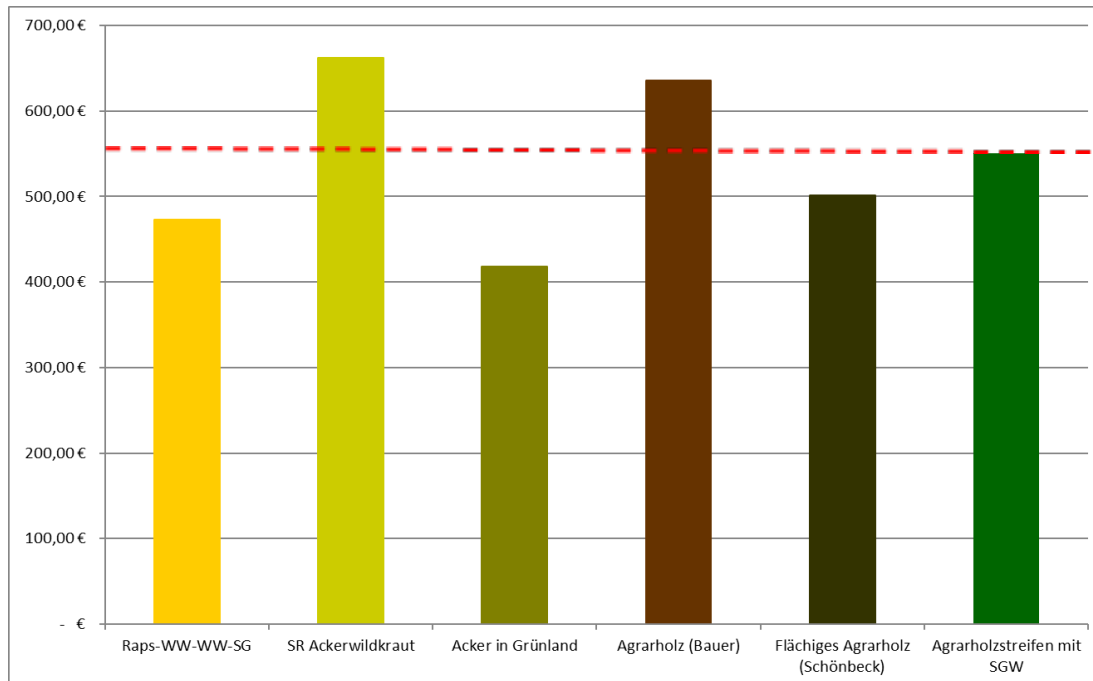


Abbildung 51: Übersicht der Annuitäten regional praxisüblicher Fruchtfolgen sowie von flächigem Agrarholzanbau und Agrarholzstreifen mit Salbei-Glatthafer-Wiese im Unterstand (Modell B).

Laufzeit 14 Jahre, wirtschaftliche Eckdaten:

- ➔ Kommune zahlt 2.902,15 €/ha Anpflanzkosten
- ➔ Kommune zahlt 4.200,00 €/ha Verzichtskosten & öffentliche Leistungen
- ➔ Landwirt hat 14.837,50 €/ha Pflege- & Erntekosten und erhält 4.200,00 €/ha als Verzichtskosten & öffentliche Leistungen
- ➔ Landwirt erwirtschaftet aktuell 18.653,26 €/ha

Kalkulationsgrundlagen

Die Lauf- bzw. Standzeit wird auf 14 Jahre festgelegt. In dieser Zeit werden neben der Agrarholzpflanzung zwei Ernten nach jeweils 7 Standjahren durchgeführt sowie die Rekultivierung nach 14 Jahren, also nach der zweiten Ernte eingerechnet. Jedes Jahr werden die Grünlandrandstreifen gemäht und abgefahren.

Verlängert sich die Standzeit über die 14 Jahre hinaus, so wird das Verhältnis zwischen Kosten und Leistungen insgesamt besser. Das bedeutet, dass die Leistungen im Verhältnis zu den Kosten steigen. Hintergrund ist, dass die Anpflanz- und Rekultivierungskosten auf einen längeren Produktionszeitraum gerechnet werden und dazu zusätzlich weitere Ernten die Leistungsbilanz erheblich verbessern.

Modell A Vertragsanbau: Kostenkalkulation Kommune

Jahr	Kosten [€]	Leistungen [€]	Saldo [€]
1. Jahr	- 3.402,15 €	- €	- 3.402,15 €
2. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
3. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
4. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
5. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
6. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
7. Jahr	- 6.362,50 €	9.326,63 €	2.964,13 €
8. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
9. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
10. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
11. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
12. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
13. Jahr	- 637,50 €	- €	- 637,50 €
14. Jahr	- 7.962,50 €	9.326,63 €	1.364,13 €
Σ	- 24.739,65 €	18.653,26 €	- 6.086,39 €

Modell B Partnermodell: Kostenkalkulation Kommune

Jahr	Kosten [€]	Leistungen [€]	Saldo [€]
1. Jahr	- 3.202,15 €	- €	- 3.202,15 €
2. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
3. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
4. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
5. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
6. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
7. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
8. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
9. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
10. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
11. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
12. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
13. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
14. Jahr	- 300,00 €	- €	- 300,00 €
Σ	- 7.102,15 €	- €	- 7.102,15 €

3.1.7.4 Kooperation: Flurbereinigung als landesweites Dienstleistungsangebot

Mit der Novelle des FlurbG im Jahr 1994 erfolgte eine klare Trennung der Fachaufgabe Agrarstrukturverbesserung von der Bodenordnung im engeren Sinne, indem mit der neuen Fassung von § 86 FlurbG das „Vereinfachte Flurbereinigungsverfahren zur Landentwicklung“ geschaffen wurde (Thiemann 2017), denn nach § 86 Abs. 2 Nr. 5 FlurbG kann das Verfahren auch ausschließlich eingeleitet werden, um Maßnahmen der Landentwicklung zu ermöglichen (§ 86 Abs. 1 Nr. 1 FlurbG) und Landnutzungskonflikte aufzulösen (§ 86 Abs. 1 Nr. 3 FlurbG). Die Auflösung von

Landnutzungskonflikten dient sowohl den Grundstückseigentümern und landwirtschaftlichen Betrieben als auch der Realisierung der Fremdplanungen²⁹. (Liemen 2018)

Ende 2014 wurde das vereinfachte Flurbereinigungsverfahren³⁰ Pelm/Gees nach § 86 Abs. 1 Nrn. 1, 3 und 4 Flurbereinigungsgesetz eingeleitet. Am 18.01.2019 wurden die mit Flurbereinigungsbeschluss vom 10.12.2014 zunächst nicht einbezogenen Offenland- wie auch Waldbereiche insbesondere für Zwecke der Agrarstrukturverbesserung in Verbindung mit Maßnahmen zum Hochwasserschutz in den Gemarkungen Dohm-Lammersdorf, Essingen, Pelm und Rockeskyll nachträglich zum Flurbereinigungsverfahren zugezogen (Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Bitburg - DLR Eifel, Flurbereinigungsbehörde, Flurbereinigungsverfahren Pelm/Gees, Az.: 51081 HA 2.3). Am 08.07.2021 folgte ein zweiter Änderungsbeschluss über die Einbeziehung weitere Grundstücke. Im Wesentlichen



Abbildung 52: Der Gerolsteiner Brunnen ist mit neun Landwirten aus der Region (unter anderem René Blum aus Niederbellingen) eine Kooperation eingegangen. Die verpflichten sich, umsichtiger Gülle auszufahren und sich bei Düngung und Bepflanzung beraten zu lassen, da

wurde zusätzlich u.a. eine Verbindung für das parallel angefertigte Starkregen- und Hochwasservorsorgekonzept für die Ortsgemeinde Rockeskyll (Verbandsgemeinde Gerolstein 2021) und die Versuchsflächen der OG MUNTER - hier vom Bergfelderhof - über die Flurbereinigung angestrebt. Es folgten mehrere gemeinsame Veranstaltungen und Konsultationen³¹.

In dem Zusammenhang wurde ebenfalls eine Initiative der OG MUNTER zu einer Kooperation der Fa. Gerolsteiner Sprudel mit acht

Landwirten an einem Brunneneinzugsgebiet erfolgreich gestartet³².

²⁹ Grundsätzlich wird zwischen Bodenordnung im ländlichen und Bodenordnung im städtischen Raum unterschieden. Erstere ist die Flurbereinigung nach dem Flurbereinigungsgesetz (FlurbG), letztere die Umlegung nach dem Baugesetzbuch (BauGB).

³⁰ Vereinfachte Flurbereinigung (§ 86 FlurbG): Das vereinfachte Flurbereinigungsverfahren kann nach § 86 FlurbG Abs. 1 Nr. 1 eingeleitet werden, um Maßnahmen der Landentwicklung, insbesondere Maßnahmen der Agrarstrukturverbesserung, Maßnahmen des Umweltschutzes, der naturnahen Entwicklung von Gewässern, des Naturschutzes zu ermöglichen oder auszuführen und nach § 86 FlurbG Abs. 1 Nr. 3, um Landnutzungskonflikte aufzulösen. Die Vereinfachungen gegenüber dem Regelflurbereinigungsverfahren beziehen sich auf die Abwicklung des Verfahrens. Die Konzentration liegt in der Umsetzung der konkreten Verfahrensziele und einer an diese Ziele angepassten Verfahrensabgrenzung.

³¹ Eine konkrete Zusammenarbeit mit dem Hochwasservorsorgekonzept beauftragten Ingenieurbüro konnte nicht erfolgreich gestartet werden, da die Betrachtung der Einzugsgebiete nicht zu deren Untersuchungsumfang gehörten. Gleichwohl wurde der Sinn einer Betrachtung der Einzugsgebiete fachlich bestätigt.

³² Artikel am 11.05.2018 im volksfreund: „Der Brunnen und die Bauern: Liebe auf den zweiten Blick“
 Link: https://www.volksfreund.de/region/vulkaneifel/gerolsteiner-brunnen-geht-kooperation-mit-landwirten-zur-verbesserung-des-gewaesserschutzes-ein_aid-22583201
 Link Fa. Gerolsteiner: <https://www.gerolsteiner.de/de/gerolsteiner-brunnen/nachhaltigkeit-umwelt/naturschutz-kooperationen/kooperation-landwirtschaft/>

Die Flurbereinigung kann als landesweites Dienstleistungsangebot verschiedene Entwicklungsoptionen zur Förderung der Landeskultur und Landentwicklung integrieren und insbesondere über die Grundstücksneuordnung mit der Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft verknüpfen.

Die Leistungen im vereinfachten Flurbereinigungsverfahren Pelm/Gees (§ 86 FlurbG) umfassen:

- ✓ Grundstücksneuordnung mit Vermessung
- ✓ Wertermittlung der Grundstücke
- ✓ Neugestaltung und Ausbau des Wege- und Gewässernetzes
- ✓ Wasserwirtschaftliche Maßnahmen
- ✓ Naturschutz & Landschaftspflege

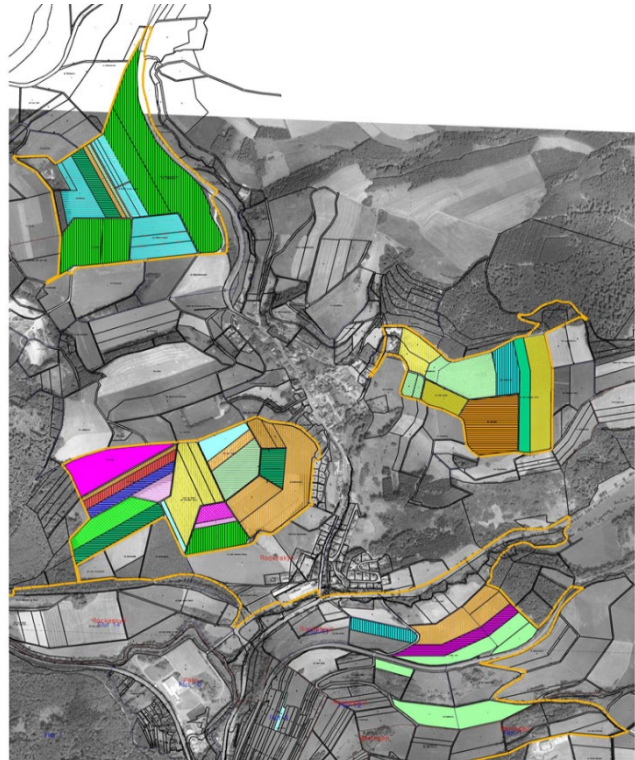


Abbildung 53: Erste Hinzuziehung von Flächen bei Rockeskyll in die Flurbereinigung Pelm-Gees (2019) zur Umsetzung von MUNTER-Maßnahmen in besonders erosionsgefährdeten Flurlagen.

Das Verfahren identifizierte u.a. in Zusammenarbeit mit der OG MUNTER die notwendigen Schnittstellen in den verschiedenen Arbeitsgebieten und führte diese auf der Ebene der Gemeinde Rockeskyll zusammen. So konnten auch allgemeine Schlüsse zu den notwendigen Schnittstellen für eine erfolgreiche Arbeit auf der Gemeindeebene erarbeitet werden.

In Rockeskyll wurden für ein umfassendes Hochwasservorsorge & -schutzkonzept die folgenden Aufgaben bzw. Maßnahmen in den Vordergrund gestellt:

- ✓ Flächenmanagement - u.a. auch die Bereitstellung von Tauschflächen
- ✓ hangparallele Zuteilung der Nutzflächen
- ✓ Auslichten des Wegenetzes
- ✓ Anlage Rückhaltemulden:
 - ➔ Verbesserung der Besitz- und Bewirtschaftungsverhältnisse bzw. der Produktionsbedingungen (siehe z.B. Kapitel 3.1.4.3 & 3.1.4.4)
 - ➔ Unterstützung Hochwasserschutz in der Fläche (Zwischenspeicherung, Grundwasserneubildung)
 - ➔ Mineralquellenschutz (Kooperation mit der Wirtschaft/Mineralwassergewinnung)

Innerhalb von 5 Jahren wurde Rockeskyll zweimal von Starkregen in der Größenordnung von 80- bzw. 100-jährigen Ereignissen getroffen³³.

³³ Laut einiger Anwohner betrug die Niederschlagsmenge am 28.05.2016 in Rockeskyll über 80 l/d. Die Messergebnisse vom 28.05.2016 zeigen, dass in Gerolstein insgesamt 54,65 l/m² in der Zeit zwischen 15:00 und 20:00 Uhr niederregneten. Innerhalb von zwei Stunden (16:00 Uhr - 18:00 Uhr) fiel der Hauptanteil mit 49,29 l/m². Dies entspricht nach Kostra DWD 2010R bei einer Dauerstufe von zwei Stunden (h) mit einem

Die Gemeinde stellt im Juli 2021 fest: „ ... Das Ereignis letzte Woche zeigt das ein Konzept für die ganze Vulkaneifel her muss und nicht jede Gemeinde ihr eigenes Konzept erstellt, was unter Umständen der Nachbargemeinde schadet. Es muss mit den Eigentümern von landwirtschaftlichen Flächen

Hochwasser 2021



Abbildung 54: Hochwasser am 19. Juli 2021 in Rockeskyll (Quelle: <https://rockeskyll.de/hochwasser-2021/>)

gesprochen werden das bei der Bewirtschaftung kein Schaden für die Anwohner bei solchen Unwettern durch das hinablaufen von Schlammmassen entsteht. ...³⁴

Rockeskyll steht für eine Vielzahl von mehrfach durch Starkregen in Mittelgebirgen betroffenen Dörfern, die eine Betrachtung nur der Ortslage und der Gewässer als nicht mehr ausreichend ansehen. Gleiches gilt auch für die Verantwortung der Kommunen in Sachen gutes nachbarschaftliches Verhältnis. Denn die Frage wie schnell der Oberlieger eines Gewässers die Wassermengen an den Unterlieger weitergibt, wird sicher neben den

technischen Herausforderungen auch ein politisches Kooperationsverständnis adressieren. Insofern

Wiederkehrintervall von etwas unter 50 Jahren (a). (Deutscher Wetterdienst DWD, 2017). (Verbandsgemeinde Gerolstein 2021)

³⁴ Zugriff am 12.08.2021 auf <https://rockeskyll.de/hochwasser-2021/>:

„Liebe Gemeinde, unsere Ortsgemeinde ist am Mittwoch wiederholt von großen Wassermassen überflutet worden. Ich bin froh das bei uns außer Sachschaden nichts verursacht wurde. In solchen Situationen sieht man die große Hilfsbereitschaft untereinander. Ich bedanke mich bei allen Feuerwehren, Ehrenamtlichen und freiwilligen Helfer sowie Landwirten und Unternehmen für ihren unermüdlichen Einsatz. Bei uns und im ganzen Land.

Allein diesen ist es zu verdanken das das die Hauptverkehrswege und Ortschaften, für den Verkehr wieder so schnell frei gegeben werden konnten. In einer solchen Situation des Ausnahmezustands hoffen wir alle und sehen es auch als Verpflichtung des Land und Bundes an, den betroffenen Personen und Kommunen unbürokratisch und schnell zu unterstützen. Die Hochwasserschutzkonzepte müssten komplett überarbeitet werden da es sich mittlerweile um keine 80 bzw. 100 jährigen Ereignisse mehr handelt, sondern die Zeiträume sich um ein vielfaches verkürzen. Für unsere Ortsgemeinde ist es in den letzten 5 Jahren schon das zweite mal. Das Ereignis letzte Woche zeigt das ein Konzept für die ganze Vulkaneifel her muss und nicht jede Gemeinde Ihre eigenes Konzept erstellt, was unter Umständen der Nachbargemeinde schadet. Es muss mit den Eigentümern von landwirtschaftlichen Flächen gesprochen werden das bei der Bewirtschaftung kein Schaden für die Anwohner bei solchen Unwettern durch das hinablaufen von Schlammmassen entsteht. Es gibt Menschen die haben ganze Stücke von Ihrem Grundstück durch die Wassermassen verloren und ganze Bachläufe befinden sich nicht mehr in Ihrem natürlichen Verlauf und machen ganze Grundstücke unbenutzbar. Doch die, die betroffen sind haben uns, den Gemeinden, dem Kreis, dem Land und somit auch dem Bund die Hauptverkehrswege wieder frei geräumt und auch erste Schäden beseitigt. Diese dürfen nicht jetzt mit Ihrem Kummer und Problemen von den Behörden und Ämtern allein gelassen werden.

Wir sagen Danke an alle für Ihre Unterstützung und wünschen euch Kraft für die Aufgaben die noch vor uns liegen.“

muss ein Hauptaugenmerk auf die Einzugsgebiete gerichtet und neue Kooperationen sektorübergreifend und gerecht erarbeitet werden. Hochwasserschutz muss als ein ganzheitlicher Ansatz von der Feldflur bis ins Dorf erarbeitet werden.

Im Raum Pelm/Gees hat die OG MUNTER verschiedene Kartenwerke (siehe Abbildung 55) erarbeitet, Exkursionen und Arbeitsgespräche durchgeführt und gemeinsam mit der DLR Bitburg eine Bachelorarbeit unterstützt:

Clarissa Liemen (2018): Innovative Landnutzungskonzepte durch Landentwicklung im Kontext einer nachhaltigen Kulturlandschaftsentwicklung. Bachelorarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science im Studiengang Geoinformatik und Vermessung, Hochschule Mainz.

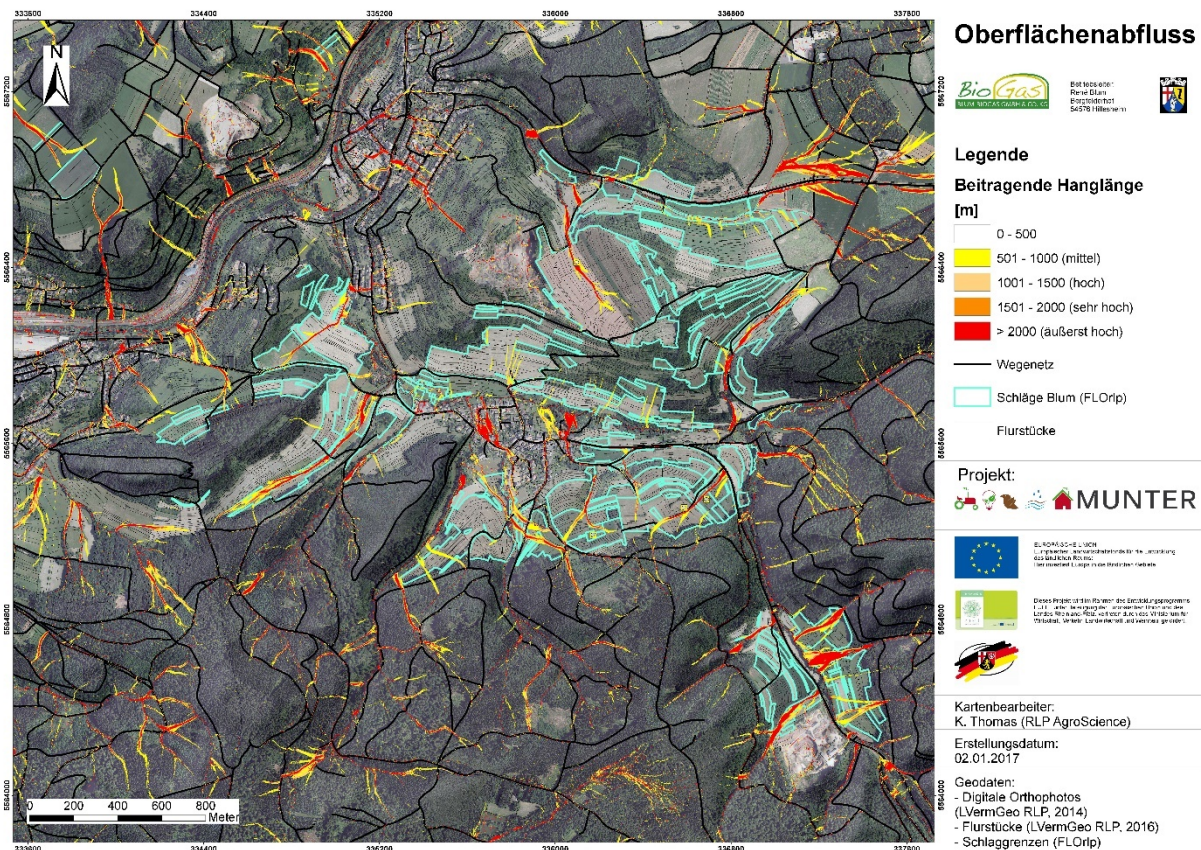


Abbildung 55: Oberflächenabfluss im Gebiet des Flurbereinigungsverfahrens Pelm-Gees.

Die Flurbereinigung kann als landesweites Dienstleistungsangebot die Erarbeitung und Umsetzung neuer Landnutzungsstrategien u.a. für die Hochwasservorsorge, für den Naturschutz, zur ländlichen Entwicklung und zielgerichteten Verknüpfung mit der Land- und Forstwirtschaft maßgeblich unterstützen.

Aktuell werden die Konzepte und Ziele aus MUNTER im laufenden Flurbereinigungsverfahren weiterverfolgt. Wann hier weitere Pilotstandorte wie z.B. der Skihang umgesetzt werden können ist noch offen und muss im Verfahrensverlauf entschieden werden.

3.2 Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen Zielen

Mit der „Europäischen Innovationspartnerschaft Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ (EIP Agri) stand in der EU-Förderperiode 2014 – 2020 ein neues Förderinstrument zur Verfügung. Rheinland-Pfalz hatte die Maßnahme im Rahmen des neuen ELER-Entwicklungsprogramms

"Umweltmaßnahmen, Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft, Ernährung" (EPLR EULLE) programmiert, um die Innovationstätigkeit und die Wettbewerbsfähigkeit der rheinland-pfälzischen Land- und Forstwirtschaft mit einem integrativen Ansatz zu stärken.

Die Land- und Forstwirtschaft steht im Zentrum des jüngst vom Wissenschaftlichen Beirat Globale Umweltveränderungen der Bundesregierung ausführlich dargestellten Trilemmas der Landnutzung (WBGU 2020):

1. Klimaschutz,
2. Ernährungssicherung und
3. Erhaltung der biologischen Vielfalt.

Die seit vielen Jahrzehnten bereits bestehende Konkurrenz dieser Themen untereinander wird verstärkt durch eine zunehmende Landdegradation, die auch in Deutschland über z.B. dramatisch niedrige Humusgehalte der Böden oder Erosion sichtbar wird. Die Landwirtschaft muss sich diesen Herausforderungen nicht nur stellen, sondern auch Lösungen dazu erarbeiten, die in die jeweilige regionale und betriebliche Realität eingepasst werden können. Insofern verstehen sich die landwirtschaftlichen Betriebe in der OG MUNTER als Teil der Lösung für das Trilemma der Landnutzung.

Die im Klimawandel häufiger auftretenden Starkregenereignisse führen in ackerbaulich genutzten Gebieten in den Projektregionen der OG MUNTER in Rheinland-Pfalz – aber auch in allen anderen Mittelgebirgen und den südlichen Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg – immer häufiger zu erheblichen Schäden, einerseits an den landwirtschaftlichen Flächen selber, andererseits in unterhalb gelegenen Gewässern, Ortschaften oder anderer Infrastruktur. Die Infiltrationsleistung vieler Böden ist bei starken Niederschlägen nicht ausreichend gegeben und die vorhandene Vegetation (Kulturen) reduziert die Fließgeschwindigkeit des Wassers nicht genügend. Die Folge sind extreme Hochwasserereignisse in den Tallagen, die zunehmend Schäden in den Orten verursachen und sogar einzelne Existenzen der ländlichen Bevölkerung bedrohen.

Aus diesem Grund haben betroffene Landwirte in Kooperation mit dem Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS), der AgroScience Rheinland-Pfalz und der Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz eine Operationelle Gruppe gegründet, um in der Praxis Pilotprojekte zur Minderung des Schadpotenzials durch Starkregenereignisse umzusetzen. Darüber hinaus wurden auch die Herausforderungen des Biodiversitätserhaltes, des Gewässerschutzes und einer regenerativen Energieversorgung aufgegriffen. Neben den drei beteiligten Gründungsbetrieben der OG hat sich in 2019 ein weiterer, ökologisch wirtschaftender Betrieb, die Bannmühle in Odernheim / Glan, der Gruppe angeschlossen. Somit decken die vier Betriebe nicht nur unterschiedliche Betriebsgrößen, sondern auch verschiedene Bewirtschaftungssysteme und Betriebszweige ab.

Die direkte Konzeptentwicklung in und mit der Praxis zielte auf die enge Zusammenarbeit der Dorfgemeinschaften und Landwirte, um ökologische sowie ökonomische Werte im ländlichen Raum erhalten oder sogar steigern zu können. Der Aktionsplan des Innovationsprojektes fußte also auf den real existierenden Bedarfen der rheinland-pfälzischen Land- und Forstwirtschaft und berührte die folgenden Themen der förderpolitischen Ziele auf:

1. Bioenergie in Land- und Forstwirtschaft – Lösungsansätze für die Zukunft
2. Naturschutz in der Land- und Forstwirtschaft – Weiterentwicklung umweltgerechter, extensiver Bewirtschaftungs- und Verwertungsverfahren (bspw. im Bereich Streuobst)
3. Schutz land- und forstwirtschaftlicher Böden – Lösungsansätze für eine nachhaltige Nutzung
4. Regionale Wertschöpfung – neue Produkte und Verfahren

Die OG MUNTER leistete Beiträge zur Stärkung der mittelständisch-bäuerlichen Landwirtschaft und des ländlichen Raums, indem zielgerichtet Lösungen durch eine bessere Verzahnung von land- und forstwirtschaftlicher Praxis mit Forschung/Wissenschaft und NGO's erarbeitet und implementiert wurden. Zudem wurden die realen, zusätzlichen Herausforderungen durch neue Landnutzungssysteme in der täglichen Arbeit der landwirtschaftlichen Betriebe herausgearbeitet und in die Verwaltungen und die Landesregierung gespiegelt.

Die OG MUNTER verfolgte ein interaktives Innovationsmodell, dass durch die Einbindung weiterer Betriebe und Landwirte, der Dorfgemeinschaften und Bürgermeister, verwandter Forschungseinrichtungen und angewandter Wissenschaftler, Berater und Fachverwaltungen bis zur Landesregierung, Interessengruppen sowie Verbänden einen breiten Wissensaustausch zur Generierung praktischer Lösungen und neuer Impulse ermöglicht hat. So konnten im Ergebnis (anbau-)technisch-praktische Lösungen, notwendige flankierende Maßnahmen in Recht, Verwaltung und Politik, Empfehlungen für die Umsetzung und Verbindungen zu ergänzenden Förder- und Finanzierungsinstrumenten (z.B. über Kompensationsmittel, Gewässerschutzprogramme, KfW-Förderung) herausgearbeitet werden.

Die OG MUNTER wird auch über den Förderzeitraum hinaus gemeinsame Projekte in der Praxis umsetzen, so wurde bereits das Projekt EvA – Entwicklung von Agroforstsystemen – gestartet (<https://www.keyline-agroforst.de/>). Weitere Projekte z.B. zur Biokohleherstellung und EU-WRRL sind in Vorbereitung.

3.3 Erreichung der Ziele des Vorhabens

Die Arbeit der OG MUNTER hat insgesamt erheblich zur praktischen Weiterentwicklung der Multifunktionalität des Energiepflanzenanbaus an den Modellstandorten beigetragen. Der Austausch innerhalb der OG sowie mit den beteiligten Akteuren außerhalb der OG hat grundlegend zu einem breiteren Verständnis für die Umsetzung von Mehrnutzungskonzepten geführt. Für die praktische Anwendung der Projektergebnisse haben die Projektarbeiten jedoch auch gezeigt, dass Kommunen diese Querschnittsaufgaben in der Regel nicht aus dem Tagesgeschäft heraus bewältigen können. Es wird daher eine Förderung der Erstellung integrierter Energie- und Landnutzungskonzepte durch eine externe fachliche Begleitung sowie die Förderung eines Kulturlandschaftsmanagers für die Umsetzung der entwickelten Konzepte als Stabsstelle auf kommunaler bzw. auf Landkreisebene empfohlen.

Für das Land Rheinland-Pfalz besteht dringender Handlungsbedarf im Hochwasserschutz, auch direkt in der Landschaft und mit der Landwirtschaft. Auch wenn die Umsetzung integrierter Ansätze über die Modellflächen aus dem MUNTER-Projekt hinaus bislang noch wenig Verbreitung erfährt, bieten grundsätzlich auch bestehende Förderinstrumente Möglichkeiten für eine solche Entwicklung. So nimmt die vom Land seit 1994 aufgesetzte Förderrichtlinie „Aktion-Blau-Plus“ die Gewässerentwicklung, den Klimawandel, die Trinkwassergewinnung und die Biodiversität gleichermaßen in den Blick (Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz 2017). Über die Richtlinie bestehen Fördermöglichkeiten für Gewässerrenaturierung, Kooperationen der Wasserwirtschaft mit der Landwirtschaft (in Bereichen der Trinkwassergewinnung), in der Gewässer- und Flussgebietsentwicklung sowie im Hochwasserrisikomanagement und in der Durchführung von Modellvorhaben und Pilotprojekten. Bei einer entsprechenden Befürwortung integrierter Konzepte durch die zuständigen Stellen können und sollten die Möglichkeiten für die Anwendung der Ergebnisse aus MUNTER durch Kommunen und Landkreise genutzt werden.

4 Ergebnisverwertung, Kommunikation und Verstetigung

4.1 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Durch die enge Entwicklung von Lösungsansätzen mit der landwirtschaftlichen Praxis, sollen vor allem Landwirte dazu angeregt werden, Erosionsschutz mit innovativen Ackerkulturen auf ihren Flächen zu integrieren. Die strategische Entwicklung der regionalen Hochwasserschutzkonzepte stärkt dabei aber auch die Zusammenarbeit von Landwirten, Kommunen und weiteren beteiligten Akteuren.

Die erzeugten Rohstoffe stellen einen nachhaltigen Beitrag zur Energiewende und Energieversorgung in den Betrieben bzw. im Dorf dar, und tragen über diese Inwertsetzung zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Landwirtschaft bei.

Ziel der Öffentlichkeitsarbeit ist die Bereitstellung von Innovationswissen und die Aktivierung von Nachahmern bzw. weiteren regionalen Pionieren in Rheinland-Pfalz aber auch darüber hinaus in Deutschland.

Im Ergebnis wird ein höherer Umsetzungsgrad und eine bessere Akzeptanz von Umweltmaßnahmen im Energiepflanzenanbau durch die direkte Einbindung von Landwirtschaftsbetrieben in das Flächenmanagement und die Integration einer zeitgemäßen Verwertung erwartet.

4.2 Verwertung & Verbreitung und Nutzung der Ergebnisse

4.2.1 Internet & Homepage

Das Wissen und die Ergebnisse aus MUNTER werden vor allem über eine eigene Internetseite unter www.munter.stoffstrom.org zur breiten Verfügung gestellt. Zwischenergebnisse des Projektes wurden zusätzlich in Form von Vorträgen, Postern und Publikationen an die Praxisakteure herangetragen. Besonders wichtig war aber auch die Verbreitung durch die bilateralen Gespräche zwischen einzelnen Akteuren z.B. von Landwirt zu Landwirt.

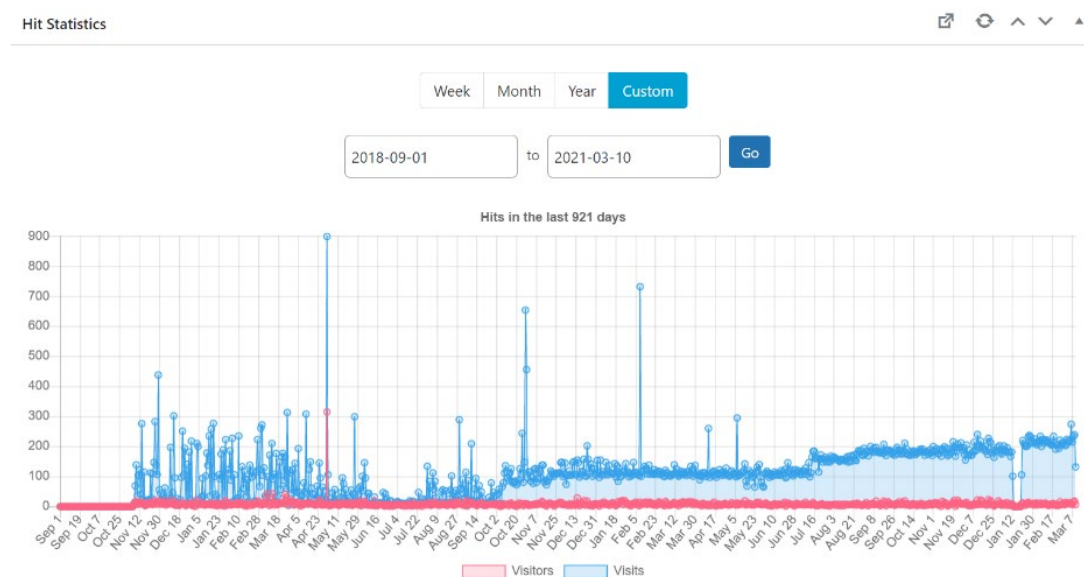


Abbildung 56: Zugriffe auf die Internetseite von MUNTER (Stand 10.03.2021).

Die Internetseite wurde statistisch erst ab dem 01.09.2018 erfasst, vorher mussten noch rechtliche Unsicherheiten zur Umsetzung der DSGVO gelöst werden. Über die Internetseite konnten bis 10.03.2021 rund 9.000 Besucher erreicht werden.

Der Zeitraum von einem Jahr zeigt eine weitere Zunahme auf 9.633 Besucher und eine Steigerung von rund 150, erst auf 200 und dann auf 250 Besucher pro Tag. Ein Grund war neben den aktuell zunehmenden Extremereignissen und damit verbundener Fragen nach Lösungsvorschlägen für die Landwirtschaft vermutlich auch die Teilnahme am Rural Inspiration Award 2021 und die damit verbundene intensive Öffentlichkeitsarbeit.

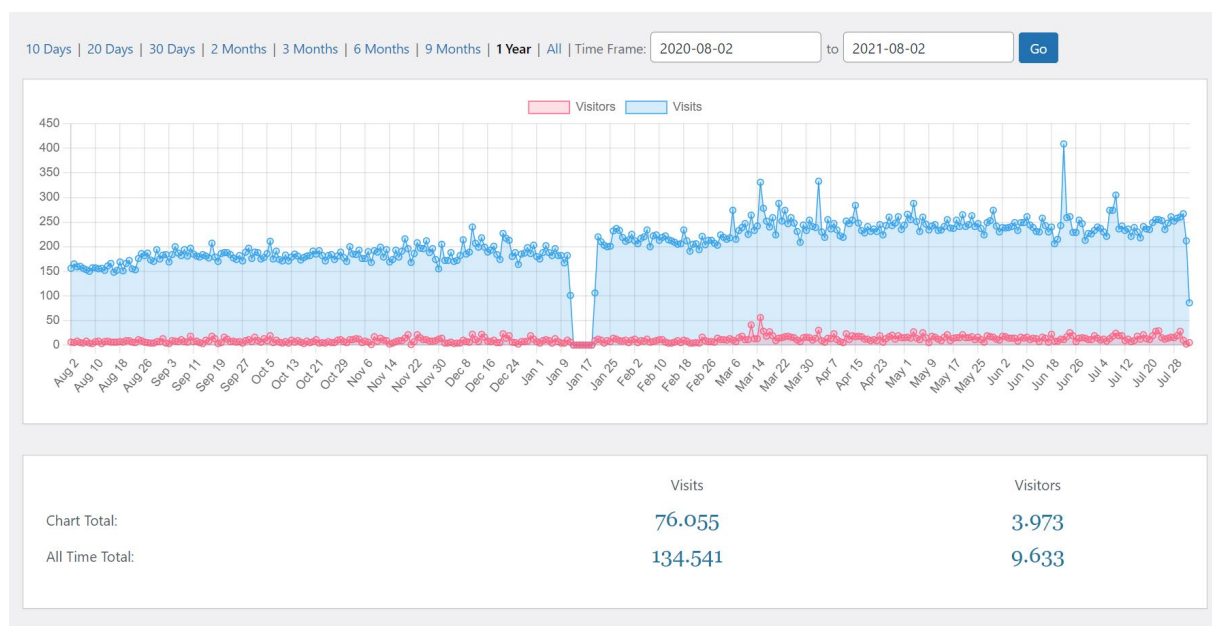


Abbildung 57: Einjährige Zugriffszahlen auf die Internetseite von MUNTER (02.08.2020 - 02.08.2021 morgens).

4.2.2 Veranstaltungen

Folgende externe Veranstaltungen wurden mit Beiträgen von MUNTER unterstützt:

22-23. November 2016: Bundesweiter Workshop für Operationelle Gruppen und IDL in Bonn. Poster und Sessionleitung Frank Wagener.

30. November- 1. Dezember 2016: 5. Forum Agroforstsysteme in Senftenberg. Poster.

03. März 2017: Bürgerversammlung Bisterschied: Bioenergiedorfentwicklung in Bisterschied. Poster und Vorträge Dr. Alexander Reis, Marco Grabowski, Jörg Böhmer, Axel Schönbeck, René Blum, Otto Bauer und Frank Wagener.

09. März 2017: Regionaltreffen zur Vorstellung des Projektes „ElmaR“ - Regionale Wertschöpfung und nachhaltige interkommunale Gemeindeentwicklung - Ein Beispiel für extensiv bewirtschaftete, gewässer-begleitende Gehölzbestände auf interkommunaler Ebene in Bennewitz. Vortrag Frank Wagener.

30. März 2017: Kick Off ZENAPA, Landnutzung und Biodiversität am Umwelt Campus in Birkenfeld. Vortrag Frank Wagener.

07. April 2017: AVES-Ostkantone VoG, Verbindung von Natur- und Klimaschutz. Ein Blick nach vorne: Natur- und Klimaschutz in Zeiten des Wandels. Ein Blick zurück: das Tlerprojekt in Elsenborn. Vortrag Frank Wagener.

10. Mai 2017: 13. BMBF-Forum für Nachhaltigkeit - Was tun mit der Agenda 2030! In Berlin. Vortrag und Podiumsdiskussion W3 Frank Wagener.

18. Oktober 2017: DIE LEISTUNGEN DES EXTENSIVEN GRÜNLANDES - Biogasanlage mit Nahwärmenetz und der Erhalt artenreicher Wiesen – ist das vereinbar? In Hachenburg. Vortrag Ren Blum und Frank Wagener.

11. Januar 2018: Chancen einer Kooperation – Erosionsschutz durch Landnutzung für Rockeskyll im Gemeinderat Rockeskyll. Vortrag Ren Blum und Frank Wagener.

05-06. März 2018: Bundesweiter Workshop für Operationelle Gruppen in Weimar. Poster und Thementischleitung Frank Wagener.

22-23. März 2018: Roadshow Nachhaltige Entwicklung, Themenblock 4: Integrierte Landnutzungskonzepte für Kommunen – Kooperation mit der Landwirtschaft: MehrWert vom Hektar in Schwerin. Vortrag Axel Schönbeck und Frank Wagener.

28-31. Mai 2018: 4th European Agroforestry Conference: Agroforestry as sustainable land use – Development of multi-use concepts to fight against climate change in the project MUNTER in Nijmegen. Poster und Aufsatz Jörg Böhmer und Axel Schönbeck.

20-21. März 2019: KTBL-Tage zum Thema „Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel“ in Darmstadt. Poster Camilla Bentkamp und Patrick Becker, Vortrag Patrick Becker.

In den folgenden Vorträgen wurde entweder MUNTER als Haupt- oder Teilthema dargestellt. Mit der Roadshow wurden hunderte Kommunen in ganz Deutschland erreicht:

09. März 2017: Regionale Wertschöpfung und nachhaltige interkommunale Gemeindeentwicklung - Ein Beispiel für extensiv bewirtschaftete, gewässerbegleitende Gehölzbestände auf interkommunaler Ebene. Regionaltreffen zur Vorstellung des Projektes „ElmaR“ in Bennewitz. Frank Wagener.

30. März 2017: Landnutzung und Biodiversität. Auftaktveranstaltung LIFE IP ZENAPA am Umwelt-Campus in Birkenfeld. Frank Wagener, Jörg Böhmer und Marco Grabowski.
[http://www.stoffstrom.org/fileadmin/userdaten/dokumente/Veranstaltungen/2017/ZENAPA/Vortraege/ZENAPA_Wagener.pdf]

07. April 2017: Verbindung von Natur- und Klimaschutz. Ein Blick nach vorne: Natur- und Klimaschutz in Zeiten des Wandels. Ein Blick zurück: das Tlerprojekt. AVES-Ostkantone VoG in Elsenborn (Belgien). Frank Wagener.

09-10. Mai 2017: Land“Wirtschaft“ als Resilienzstrategie. Was tun mit der Agenda 2030! 13. BMBF-Forum für Nachhaltigkeit in Berlin. Peter Heck und Frank Wagener.
[<http://www.fona.de/de/was-tun-mit-der-agenda-2030%21-13-bmbf-forum-fuer-nachhaltigkeit-vom-9-10-05-2017-in-berlin-21897.html>]

18. Oktober 2017: Landnutzung, Biodiversität & Energie. Biogasanlage mit Nahwärmenetz und der Erhalt artenreicher Wiesen – ist das vereinbar? Die Leistungen des extensiven Grünlandes. Deutsche Landeskultargesellschaft (DLKG) in Hachenburg. Ren Blum und Frank Wagener.
[<http://www.dlkg.org/arbeitsgruppen.html#a3135>]

23. März 2018: Kooperation mit der Landwirtschaft: MehrWert vom Hektar. In: Roadshow Nachhaltige Entwicklung – FONA Forschung für nachhaltige Entwicklung BMBF in Schwerin. Frank Wagener und Axel Schönbeck [<https://roadshow-nachhaltige-entwicklung.de/>]

- 28-31. Mai 2018:** Development of multi-use concepts to fight against climate change in the project MUNTER. In: 4th European Agroforestry Conference, Agroforestry as sustainable land use in Nijmegen. Frank Wagener and Jörg Böhmer.
[https://euraf.isa.utl.pt/conferences/IVEURAFConference_2018_nijmegen]
- 28. September 2018:** Produktionsintegrierte Kompensation - MehrWert pro ha Chancen einer Kooperation mit der Landwirtschaft. Große Dienstbesprechung im LBM Koblenz. Frank Wagener.
- 24. Oktober 2018:** Added Value per ha - Erosion control and reduction of flood damage potential through multifunctional land use. 9th INTERNATIONAL CIRCULAR ECONOMY CONFERENCE am Umwelt-Campus in Birkenfeld. Frank Wagener.
- 10. Dezember 2018:** MehrWert pro ha - Chancen einer Kooperation mit der Landwirtschaft. Workshop zum Thema Nachhaltige Landnutzung, Biodiversität und Energiepflanzenanbau des Life IP Projektes ZENAPA in der Kreisverwaltung Daun. René Blum und Frank Wagener.
- 16. Januar 2019:** Kooperation mit der Landwirtschaft: MehrWert vom Hektar. In: Roadshow Nachhaltige Entwicklung – FONA Forschung für nachhaltige Entwicklung BMBF in Stuttgart. Axel Schönbeck. [<https://roadshow-nachhaltige-entwicklung.de/>]
- 07-08. März 2019:** Kooperation mit der Landwirtschaft: MehrWert vom Hektar. In: Roadshow Nachhaltige Entwicklung – FONA Forschung für nachhaltige Entwicklung BMBF in Emsdetten. Axel Schönbeck. [<https://roadshow-nachhaltige-entwicklung.de/>]
- 07-08. März 2019:** Umweltleistungen durch die Landwirtschaft In: Roadshow Nachhaltige Entwicklung – FONA Forschung für nachhaltige Entwicklung BMBF in Emsdetten. Frank Wagener.
- 20-21. März 2019:** Umweltleistungen durch die Landwirtschaft In: Roadshow Nachhaltige Entwicklung – FONA Forschung für nachhaltige Entwicklung BMBF in Leipzig. Frank Wagener.
- 11-12. April 2019:** Umweltleistungen durch die Landwirtschaft In: Roadshow Nachhaltige Entwicklung – FONA Forschung für nachhaltige Entwicklung BMBF in Nürnberg. Frank Wagener.
- 04. Dezember 2019:** Das Verbundprojekt WERTvoll: Neue Perspektiven für Gewässer und regionale Wertschöpfung. 16. Sächsische Gewässertage, Haus der Kirche Dresden. Frank Wagener.
- 09. März 2020:** Poster der OG MUNTER: Workshop mit dem Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten-Abteilung Wasserwirtschaft und Mitarbeiter*Innen des Kompetenzzentrum Hochwasservorsorge und Hochwasserrisikomanagement des Ministeriums in Mainz. Frank Wagener.
- 27. November 2020:** Linking Practical requirements and territorial policies tools - The implementation of an urban-rural partnership based on a cooperative land use strategy. URP-Leipzig, Leipzig Hybrid Conference. Jörg Böhmer, Frank Wagener.
- 30. Januar 2021:** WERTvoll - Praxisgerechte Lösungen für die Regionalentwicklung. Tagung Land.Kultur.MorGEN - Chancen einer nachhaltigen Dorfentwicklung. 30.01.2021, online. Frank Wagener.
- 18. Februar 2021:** Stadt und Land – wirtschaftliche und ökologische Verflechtungen neu beleben. Mehr Bio, mehr Region, mehr Zukunft - neue Chancen durch den europäischen „Green Deal“? Kongress StadtLandBio, online, Frank Wagener.

4.2.3 Filmbeitrag

10. September 2019: Filmbeitrag „MUNTER – Landwirte bringen Mehrwert für die Gesellschaft in Rheinland-Pfalz“ (BLE 2019)

Die Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume (DVS) der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) hat einen Filmbeitrag über MUNTER auf dem Ingweiler Hof gedreht und auf dem eigenen Kanal DVS Ländliche Räume veröffentlicht. Die aktuelle Zugriffszahl lag am 12.08.2021 bei 720 Aufrufen: https://www.youtube.com/watch?v=6OOK5_ZDp-w



Abbildung 58: Filmaufnahmen der Deutschen Vernetzungsstelle Ländliche Räume (DVS) der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) auf dem Ingweiler Hof (2019).

4.2.4 Poster

Folgende Poster wurden zu MUNTER erstellt und veröffentlicht:

1. **Poster:** https://munter.stoffstrom.org/wp-content/uploads/2018/09/Munter_Plakat_1.pdf
2. **Poster:** https://munter.stoffstrom.org/wp-content/uploads/2018/09/Munter_Plakat_2.pdf
Englische Version des 2. Posters: https://munter.stoffstrom.org/wp-content/uploads/2018/09/Munter_Plakat_2_Englisch.pdf
3. **Poster:** https://munter.stoffstrom.org/wp-content/uploads/2019/03/Final_2019-02-27_Munter_Plakat_2_Deutsch_ID19_CS.pdf

4.2.5 Aufsätze

Folgende wissenschaftliche Aufsätze wurden zu MUNTER verfasst und veröffentlicht:

- Wagener F., Böhmer J., Heck P. (2016):** Multifunktionale Landnutzungskonzepte. In: Deutsche Landeskulturgesellschaft (Hrsg.): Flächenkonkurrenz entschärfen: gemeinsam –maßvoll – zukunftsfähig. Schriftenreihe der Deutschen Landeskulturgesellschaft 14/2016, 53-73.
[http://www.dlkg.org/media/files/schriftenreihe/dlkg_heft14.pdf]
- Wagener F., Böhmer J., Heck P. (2017):** Entwicklung eines Managementsystems für Landwirte und Kommunen für mehr Umwelt- und Naturschutz durch einen optimierten Energiepflanzenanbau. In: Böhm C. (Hrsg.): Tagungsband 5. Forum Agroforstsysteme. Cottbus, 175-184.
[<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:co1-opus4-41487>]
- Wagener F., Böhmer J., Heck P. (2017):** Multifunktionale Landnutzungskonzepte. In: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): Schule und Beratung (SuB), Fachinformationen aus der Landwirtschaftsverwaltung in Bayern 10/2017, 53-73.
[<http://www.stmelf.bayern.de/service/publikationen/025551/index.php>]
- Wagener F., Böhmer J. (2018):** Development of multi-use concepts to fight against climate change in the project MUNTER. In: 4th European Agroforestry Conference, Agroforestry as sustainable land use, 28-31 May 2018, Nijmegen, 6 S.
[https://www.researchgate.net/publication/325871425_Proceedings_of_the_4th_European_Agroforestry_Conference_Agroforestry_as_Sustainable_Land_Use].
- Wagener F., Bentkamp C., Becker P., Böhmer J. (2019):** MUNTER – Entwicklung eines Managementsystems für Landwirte und Kommunen für mehr Umwelt- und Naturschutz durch einen optimierten Energiepflanzenanbau. In: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL, Hrsg.): Köhlen Kopf bewahren – Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel, KTBL-Tagung vom 20. bis 21. März 2019 in Darmstadt, 320-322.
- Wagener F., Bentkamp C. (2020):** MUNTER – Mehrwert für Landwirtschaft und Natur. In: B&B Agrar 2-2020, 73. Jahrgang, Bonn, 13-15.

Technische Berichte in denen Ergebnisse bzw. in MUNTER entwickelte Kulturen verarbeitet wurden:

- Stowasser A., Gerhardt T., Stratmann L., Wagener F., Bentkamp C. (2021):** Ermittlung und ökonomische Analyse der Kosten, Nutzen und Erlöse bei der Renaturierung von Gewässern im ländlichen Raum, Projekt ElmaR II – Kosten, Nutzen, Erlöse – Abschlussbericht in Schriftenreihe, Heft 2/2021, Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Dresden, 214 S.

4.2.6 Wettbewerb Rural Inspiration Awards 2021

Wettbewerbsteilnahme Rural Inspiration Awards 2021: Our Rural Future



MUNTER hat es als einziges EIP-Agri-Projekt aus Deutschland in der Kategorie Green Futures unter die letzten 4 Projekte in die Endauswahl geschafft.



Die Preisverleihung fand auf der Rural Vision Week am 25. März 2021 statt: *Imagining the future of Europe's rural areas* (https://enrd.ec.europa.eu/news-events/events/rural2040-vision-week_en)

4.3 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Die in MUNTER erarbeiteten Erkenntnisse im Bereich Hochwasserschutz durch innovative Ackerkulturen und Agroforstsysteme kommen deutschlandweit in der Kommunalberatung zum Hochwasserschutz in den Gemeinden zum Einsatz. Eine wichtige Plattform war auch die Roadshow für nachhaltige Entwicklung, in der



einzelne Ergebnisse aus MUNTER u.a. von Axel Schönbeck vorgetragen wurden: <https://roadshow-nachhaltige-entwicklung.de/>

MUNTER war ein Komplementärprojekt von ZENAPA und erarbeitete z.B. in der Vulkaneifel zahlreiche Lösungen für die Verknüpfung von Klima-, Natur- und Artenschutz mit der regionalen Landwirtschaft. ZENAPA steht für „Zero Emission Nature Protection Areas“ und bringt das Projektziel der CO₂e neutralen Großschutzgebiete bereits im Projektnamen zum Ausdruck. ZENAPA will nicht nur nachweislich einen Beitrag zu Klima-, Natur- und Artenschutz leisten, sondern belegen, dass sich diese Schutzziele nicht widersprechen und kooperativ erreicht werden können.



Wesentliche Vorgabe und Ziel ist die Umsetzung der nationalen und europaweiten Klimaschutzziele unter Berücksichtigung der nationalen und europäischen Biodiversitäts- und Bioökonomiestrategien. ZENAPA wird als Integriertes Projekt (IP) im Unterprogramm „Klima“ des EU-Förderprogramms für Umwelt, Naturschutz und Klimapolitik „LIFE“ gefördert, Link: <https://zenapa.de/>



Die in MUNTER entwickelten erosionsmindernden Agrarholzstreifen fanden auch bei einem Landwirt in Oderheim am Glan Interesse. Hier wird nun das System noch mit dem sogenannten Keyline-Design weiterentwickelt und durch ein holistisches Weidemanagement unterstützt. Außerdem wird mit Obst- und Werthölzern sowie Futtergehölzen (Schneitelwirtschaft) gearbeitet. Im Herbst 2020 konnte dann mit der Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und in Kooperation der Bannmühle mit dem IfaS das Folgeprojekt EvA – Entwicklung von Agroforstsystemen – gestartet werden: <https://www.keyline-agroforst.de/>

Auch in den vom IfaS geleiteten BMBF-Projekt WERTvoll kommen verschiedene Aspekte von MUNTER zum Tragen und werden stetig optimiert und weiterentwickelt. So dienen Agroforstsysteme nicht mehr nur als Erosionsschutzsysteme im Feld sondern helfen auch bei der Umsetzung von Gewässerrenaturierungen und dienen auch weiterhin als Retentionsflächen in Gewässernähe. Auch



diese deutschlandweit beachteten Arbeiten haben einzelne Grundlagen und auch das Erfahrungswissen aus MUNTER weiterentwickelt: <https://wertvoll.stoffstrom.org/>

Viele Ansätze von MUNTER wurden auch in der Europäischen Akademie in Otzenhausen interessierten Junglandwirt*innen aus Deutschland, Luxemburg und Frankreich vorgestellt und trafen auf großes Interesse, vor allem auch vor dem Hintergrund des aktuellen Landwirtschaftsimages.

5 Zusammenarbeit in der Operationellen Gruppe (OG)

5.1 Gestaltung der Zusammenarbeit

Drei von Starkregen und Erosion betroffene Landwirte hatten mit dem Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS), der Rheinland-Pfalz AgroScience GmbH und der Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz (SNU) das Pilotprojekt MUNTER ins Leben gerufen (3 Betriebe, 2 Institute, 1 Stiftung). Die konkreten betrieblichen Herausforderungen wurden mit weiteren Fragestellungen wie Biodiversität und Klimaschutz verbunden. Die ebenfalls betroffenen Kommunen wurden mit ihren praktischen Fragestellungen und Fähigkeiten eingebunden, um das Thema Hochwasserschutz mit der Daseinsvorsorge und hier der Energiebereitstellung zu verknüpfen. Dazu brachten die Betriebe schon hervorragende Beispiele mit, z.B. hatte René Blum bereits sein Heimatdorf Niederbettingen an ein Nahwärmenetz angeschlossen und seine Biogasanlage mit einem Holzhackschnitzelkessel verbunden, um das Dorf sicher mit Wärme versorgen zu können (<http://niederbettingen.de/>).

Zu den Fragestellungen aus der Praxis wurden durch die Institute verfügbares Wissen zusammengetragen und die Lücken identifiziert. Dieses noch nicht vorhandene Wissen wurde dann in enger Zusammenarbeit mit den Betrieben erarbeitet und auf den Betrieben wieder eingesetzt. Beispielsweise wurde die Platzierung der Kulturen für eine Reduzierung des Oberflächenabflusses mit den Landwirten im Gelände besprochen und an die Feldbewirtschaftung und notwendige Logistik angepasst. So entstand eine umsetzungsreife Planung für Bisterschied.

Das Ineinandergreifen von verschiedenem Wissen verbunden mit Erfahrung war Grundlage jedes Lösungsvorschlages in MUNTER. Natürlich wurden auch weitere Fragen aufgeworfen sowie externe Partner für eine praktische Zusammenarbeit gewonnen. So wurde bspw. in Rockeskyll ein nahe gelegenes Flurbereinigungsverfahren, das durch das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Eifel bearbeitet wird, für eine Zuziehung der in MUNTER bearbeiteten Flächen und Räume gewonnen. Dadurch wurde die Verhandlung der notwendigen Zusammenlegung von Grundstücksflächen begonnen, um z.B. eine neue Kultur als Agroforstsystem etablieren zu können.

Es wurden insgesamt eine konstituierende Sitzung und acht Projekttreffen zum gegenseitigen Austausch und zur gemeinsamen inhaltlichen Steuerung der Projektabläufe als Workshops ausgerichtet und durchgeführt (Anlage Protokolle nicht öffentlich). Neben der OG wurden weitere Gäste zu einem Austausch eingeladen.

OG Treffen:

1. 31.05.2016 Konstituierende Sitzung Umwelt-Campus Birkenfeld
2. 26.10.2016 Ingweiler Hof
3. 10.01.2017 Bisterschied
4. 15.08.2017 Bergfelderhof
5. 09.01.2018 Umwelt-Campus Birkenfeld
6. 22.08.2018 Ingweiler Hof
7. 02.04.2019 Umwelt-Campus Birkenfeld
8. 12.08.2019 Bannmühle
9. 22.01.2020 Ingweiler Hof

Alle Entscheidungen insbesondere zu Anpassungen an den Projektverlauf wurden demokratisch in der OG MUNTER getroffen und waren stets einstimmig.



Abbildung 59: OG MUNTER traf sich auf dem Bioland-Hof Bannmühle (2019).

Ein Austausch zwischen den landwirtschaftlichen Betriebsleitern der OG und Partnerbetrieben aus der Region führte zu einer über das Projekt hinausreichenden Etablierung von Agrargehölzen. Hans Pfeffer - Betriebsleiter der Bannmühle - hatte Ende Mai 2019 mit Unterstützung von MUNTER rund 5.500 Stecklinge der vier Pappelsorten Bakan, Max 1, Max 3 und Matrix 49 angepflanzt. Mit den Energiegehölzen möchte Herr Pfeffer nicht nur das Mikroklima auf seiner Fläche verbessern, sondern auch seinen gesamten Betrieb inklusive 18 Einliegerwohnungen mit eigens veredelten Holzhackschnitzeln beheizen. Ein voller Erfolg für die OG MUNTER ist dabei vor allem die Übertragbarkeit der gesammelten Erfahrungen im Bereich der Energieholzanzpflanzung auf konventionelle und auf ökologisch wirtschaftende Betriebe.

5.2 Mehrwert des Formats einer OG

Der Mehrwert des Formats einer demokratisch organisierten OG liegt in der kooperativen Zusammenarbeit und der gemeinschaftlichen Steuerung des Projektes. Die verschiedenen Arten von Wissen - Praxis, Wissenschaft, Organisation - ergänzen sich bei der konkreten Bearbeitung der jeweiligen Herausforderungen. Gegenseitiger Respekt und die gleiche Augenhöhe sorgen für eine effektive Zusammenarbeit und erhöhen die Problemlösungskompetenz der OG.

Im Ergebnis bestimmen die kurzen Wege und der direkte Praxisbezug die konkrete Arbeit in der OG. Gleichmaßen greifen auch die Netzwerke der OG ineinander und sorgen für einen sehr guten Austausch in und außerhalb der Gruppe. So wurden die Ergebnisse aus MUNTER einem breiten Publikum zugänglich, dadurch weitere Kontakte geknüpft und Ideen ausgetauscht.

5.3 Weitere Zusammenarbeit

Die OG bleibt auch nach der Beendigung von MUNTER im Austausch und baut so sukzessive des MUNTER-Netzwerk aus. Es werden sowohl neue Betriebe eingeladen als auch neue Projekte entwickelt, wie z.B. EvA oder auch AGROMIX.

Die durch die Pandemie verschobenen Treffen werden ggf. zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt. Denn insbesondere die Diskussion mit der Landesregierung Rheinland-Pfalz und den Bauernverbänden sind wichtige Adressaten für sinnvolle Entwicklungspfade interdisziplinärer Verknüpfungen, die durch die Ressorts einzeln nur unzureichend abgedeckt werden können. So liegt ein zentrales Anliegen von MUNTER in der Verknüpfung von Landwirten mit Kommunen, dem Naturschutz und der Wasserwirtschaft. Gerade hier liegen besondere Potenziale für die Umsetzung der in MUNTER verfolgten Mehrnutzungskonzepte.

MUNTER ist ein Baustein der viele Ergebnisse produzierte aber auch eine Vielzahl offener Fragen im Laufe des Projektes aufgeworfen hat. Diese Entwicklung muss in Folgeprojekten fortgeführt werden.

6 Verwendung der Zuwendung

Insgesamt standen Zuwendungen in Höhe von 358.096,19 EUR (258.621,83 EUR EU-ELER-Mittel und 99.474,36 EUR Landesmittel) zur Verfügung und wurden verausgabt. Der Verwendungsnachweis wurde am 30.07.2021 an die ADD Trier übersandt und ist Teil dieses Abschlussberichtes.

7 Schlussfolgerungen und Ausblick

Auch wenn der Hochwasserschutz unter den von der OG MUNTER bearbeiteten Themen aufgrund der aktuellen Ereignisse die höchste Priorität hat, müssen letztendlich alle Aspekte einer stärker integrierten Landnutzung dringend mehr Beachtung finden. Nur über eine Verbindung der Produktion und Wertschöpfung vor Ort mit dem Erhalt und Ausbau von Boden- und Gewässerschutz, Biotopverbund und dem Klimaschutz über die energetische Biomassenutzung im ländlichen Raum können die damit verbundenen dringenden gesellschaftlichen Ziele auch nachhaltig und rasch realisiert werden.

Für die Verbesserung der Rahmenbedingungen kommt es besonders auf politische Weichenstellungen bei Bund und Ländern sowohl im Ordnungsrecht als auch bei den Förderprogrammen an (Kapitel 7.3). Für die Umsetzung sind vor allem Landkreise und Kommunen gefragt, die über verschiedene Ressorts und deren Zusammenspiel „ihre“ regional angepasste Landnutzung mit den spezifischen Anforderungen entwickeln und mit den Betrieben gemeinsam umsetzen müssen (Kapitel 7.1). Eine besondere Rolle als Multiplikatoren kommt dabei sowohl den Betrieben zu, die hierbei als Pioniere vorweggehen als auch der landwirtschaftlichen Beratung, die neue Wege mit ihrem Fachwissen begleiten und mit Mut zur Innovation beraten müssen. Bei der praktischen Erprobung und Umsetzung ergibt sich laufend weiterer Forschungsbedarf (Kapitel 7.2). EIP Agri ist in diesem Zusammenhang ein wichtiges Förderinstrument, das jedoch auch weiterentwickelt werden sollte (Kapitel 7.4).

7.1 Praxisempfehlungen

Die Arbeiten der OG MUNTER zeigen, dass das erarbeitete Managementsystem und dessen einzelne Bestandteile bzw. Module bereits jetzt für eine breite Praxisanwendung zur Verfügung stehen. Landwirte, Behördenvertreter und Bürgermeister, die einen verbesserten Erosions- und Hochwasserschutz, Gewässerschutz, Biotopverbund und/oder Klimaschutz realisieren möchten, können mit Hilfe der entwickelten Werkzeuge eine gezielte Integration dieser Leistungsbilder in den Anbau von Energiepflanzen erzielen.

Mit den erprobten GIS-Werkzeugen ist es möglich, hochauflösende Berechnungen und Karten zu den Auswirkungen von Starkregenereignissen zu erstellen, auf deren Grundlage eine detaillierte Planung wie auch die Simulation der Wirkung verschiedener Schutzmaßnahmen möglich ist. Eine gute, erste Übersicht zu Bodenerosion und Abflussbahnen in einer geringeren Auflösung ist für Rheinland-Pfalz zudem auch ohne eigene Berechnungen über den Online-Kartenviewer (<https://mapclient.lgb-Rheinland-Pfalz.de/>) des Landesamtes für Geologie und Bergbau verfügbar. Hier können Landwirte, Verwaltungen und Kommunen ohne zusätzlichen Planungsaufwand anhand des Hanglängenfaktors (L-Faktor) einen ersten Eindruck von neuralgischen Punkten für die Hochwasservorsorge in der Kulturlandschaft erhalten. Das Geoportal Wasser greift diese Informationen auf und stellt für ganz Rheinland-Pfalz Starkregenkarten bereit (<https://geoportal-wasser.Rheinland-Pfalz-umwelt.de/servlet/is/10081/>). Dieses Informationssystem zeigt neben den gefährdenden Abflussbahnen aus den Einzugsgebieten der Gewässer auch die Gefährdungseinstufung der Ortslagen. Für eine vertiefende Analyse und folgende Maßnahmenplanung müssen dann feinauflösende Modelle - wie in MUNTER - verwendet werden (siehe Abbildung 16).

Auch die Integration von Naturschutzzielen, etwa über die kartographische Darstellung vorhandener Biotoptypen und das Aufzeigen von Korridoren für einen verbesserten Biotopverbund, ist über eine einfache Einbindung in GIS ohne weiteres möglich. Für die Gestaltung von Renaturierungsmaßnahmen unter Einbezug des Energiepflanzenanbaus an Gewässern wurden Praxislösungen erprobt. Für die

Bewertung von Auswirkungen neuer Landnutzungssysteme – ob am Gewässer oder in der freien Landschaft – wurden gängige feldbiologische Verfahren erprobt, die über Indikatorarten eine einfache Bewertung ermöglichen.

Von zentraler Bedeutung für die Umsetzung sind die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen neuer Maßnahmen in der Landnutzung. Auch hierfür bieten die von der OG MUNTER entwickelten und erprobten Berechnungswerkzeuge pragmatische Ansätze. Auf Basis von Praxisdaten, die z.B. im Rahmen von Werkstatt- und Einzelgesprächen mit ortsansässigen Landwirten erhoben werden, können so verlässliche Aussagen zu den Leistungen und Kosten sowie dem Finanzierungsbedarf alternativer Landnutzungsszenarien getroffen werden.

Die an den Modellstandorten beispielhaft realisierten energetischen Verwertungskonzepte spiegeln eine Vielzahl möglicher technischer und organisatorischer Konstrukte – von der landwirtschaftlichen Eigenverwertung, über kommunale Energieprojekte bis zum Bioenergiedorf – wider. Dabei wurden sowohl technische Lösungen als auch Möglichkeiten zur Projektentwicklung im Rahmen von MUNTER aufgezeigt. Über die betrachteten Finanzierungs- und Geschäftsmodelle können diese dann unter Berücksichtigung der jeweiligen regionalen Bedingungen praktisch umgesetzt werden.

7.2 Forschungsbedarf

Aus den Arbeiten der OG MUNTER sind grundsätzlich verschiedene einsatzbereite Werkzeuge entstanden, dennoch ist auch weiterer Forschungsbedarf erkennbar.

So besteht weiterhin ein Potenzial zur Weiterentwicklung von GIS-Anwendungen, die eine kosteneffiziente, aussagekräftige Auswertung und Veranschaulichung größerer zusammenhängender Gebiete (i.d.R. auf Ebene der Gewässereinzugsgebiete) im Hinblick auf Abflussmengen, Abflussbahnen, sensible Bereiche bei Starkregen, Bodenabtrag und Sedimentation erlauben sowie die spezifischen Auswirkungen verschiedener Landnutzungsszenarien – insbesondere einer durch Agroforstsysteme und mehrjährige Kulturen veränderten Bewirtschaftung – auf diese Parameter. Insgesamt ist aber vor allem eine großflächige Erprobung von Erosions- und Hochwasserschutz durch mehrjährige Energiepflanzen sinnvoll, so dass auf diesem Wege auch eine Kalibrierung und Verifizierung der GIS-Modelle erfolgen kann. Hierzu müssen dringend weitere Pilotflächen im Praxismaßstab entwickelt werden.

Die Datenlage zum langfristigen Einfluss neuer Landnutzungssysteme auf die Biodiversität und insbesondere den Biotopverbund ist noch ausbaufähig. Insbesondere zu den funktionalen Auswirkungen des Anbaus von Silphie und Agrarholz im Landschaftskontext sind weitere Forschungsarbeiten sinnvoll, um auch diese Leistungen besser quantifizieren und – auch im Vergleich mit klassischen Naturschutzmaßnahmen – bewerten zu können. Wichtige Themen hierbei sind unter anderem neue Biozönosen (in neuen Anbausystemen), Wanderbewegungen von Populationen und die Förderung von Nützlingen.

Generell steht der Einführung integrierter Landnutzungskonzepte oftmals ein stark sektorales Denken und Handeln entgegen. Es ist Aufgabe der sozialwissenschaftlichen Forschung, diese Phänomene zu untersuchen und Ansätze für ein besseres Zusammenspiel der Schlüsselakteure aus Landwirtschaft, Politik und Verwaltung zu entwickeln. Hierbei geht es insbesondere darum, die Akzeptanz komplexer, multifunktionaler Ansätze in der Landnutzung über Zuständigkeitsbereiche hinaus stärker im Verwaltungshandeln zu verankern, um durch eine ganzheitliche Steuerung (Governance) der Kulturlandschaftsentwicklung einen gesellschaftlichen Mehrwert zu erzielen.

Auch wenn das in MUNTER entwickelte Managementsystem einsatzbereit ist und in der Praxis bereits an der Weiterentwicklung gearbeitet wird, ist zugleich doch für eine breite Anwendung der Projektergebnisse im Hochwasserschutz noch ein grundlegender Paradigmenwechsel notwendig, der über die hier verfolgte Praxisforschung weit hinaus geht und auf das Grundverständnis des Wasserbaus und verbundener gesetzlicher Regelungen & Administration zielt:

1. Das Wasser wird grundsätzlich nicht mehr so schnell wie möglich weggeführt, sondern so lange wie möglich in der Kulturlandschaft gehalten (speichern & verzögern & verlangsamen).
2. Die Ortschaften müssen grundsätzlich die Bewirtschaftung von Regenwasser neu denken und auch hier so lange wie möglich auf Freiflächen wie am Baukörper zwischenspeichern bevor dieses in die bei Starkregen i.d.R. vollkommen überlasteten Kanalsysteme abgeschlagen werden. Ist das Wasser in den aufnehmenden Kanälen und Gewässern angekommen, muss es tatsächlich so schnell wie möglich aus der Ortschaft abgeführt werden.
3. Die Bewirtschaftung des gesamten Wassers in der Kulturlandschaft muss in neuen sektorübergreifenden Strategien neu gedacht und sukzessive konkret entwickelt werden.³⁵

Es geht um nichts anderes als um eine systematische Neuausrichtung der Wasserbewirtschaftung in der Kulturlandschafts- und Siedlungsentwicklung. Die Forschung muss dabei auch Lösungen mit der Praxis erarbeiten, die die beteiligten Akteure nicht überfordert, sondern mit diesen gemeinsam wirksame Lösungen z.B. über neue Landnutzungsstrategien gestaltet. Natürlich geht es dabei im Ergebnis der Kulturlandschaftsentwicklung um Kompromisse, die eine ausgewogene Nutzung wie Benutzung von Landschaftsressourcen zulässt.

7.3 Politischer Handlungsbedarf

Die Flutkatastrophe im Westen Deutschlands macht deutlich, dass viele ländliche Gebiete über keinen ausreichenden Schutz vor den Folgen des Klimawandels verfügen und bislang auch nicht genügend darauf vorbereitet wurden. Der ländliche Raum benötigt Unterstützung im Wissensaufbau und der Organisation sowie bei der praktischen und finanziellen Bewältigung von Schutzmaßnahmen. Ein „weiter so“ wäre vor dem Hintergrund der jüngsten Ereignisse fahrlässig und würde die Bedeutung der Daseinsvorsorge im ländlichen Raum nicht respektieren.

Viele Hochwasserschutzmaßnahmen sind auf den Schutz an den großen Fließgewässern ausgerichtet. Konzepte und Maßnahmen im ländlichen Raum sind oft ausgerichtet auf den Schutz vor den Symptomen, aber nicht an den Ursachen orientiert (Versiegelung, Ausräumung vieler Landschaften, Veränderung des Anbauspektrums und der Schlaggrößen, geringe Humusgehalte etc.). Ein vorbeugender Hochwasserschutz, der auch die Retention von Wasser in der freien Landschaft als einen wichtigen Baustein mit in den Blick nimmt, fehlt weitgehend, obwohl nur durch die operative Verknüpfung von Maßnahmen im Wassereinzugsgebiet mit den Gewässern eine wirksame Lösung für den dringenden Hochwasserschutz erarbeitet werden kann. Dieses grenzüberschreitende Zusammenwirken stellt die Landesregierung Rheinland-Pfalz vor eine äußerst dringende wie anspruchsvolle Aufgabe. Denn bis heute fehlen landesweite Konzepte, operativ wirksame Verfahrensweisen (Landesregierung – Administration) noch ausreichend wissenschaftliche wie

³⁵ Eine eingeschränkte Betrachtung von Gewässern und Ortschaften z.B. für die Herstellung von Hochwasserschutzkonzepten ist nicht ausreichend. Die Wasserbewirtschaftung in der freien Landschaft beginnt mit den Kulturen der Land- und Forstwirtschaft.

praktische Beispiele. Hier besteht dringender politischer Handlungsbedarf, um die rechtlichen Rahmenbedingungen wie auch entsprechende Fördermechanismen zu entwickeln.

Für die Praxis der Landbewirtschaftung in Deutschland zeigen die Extrema wie auch die projizierte Zunahme der Starkregenereignisse einen zunehmenden Handlungsbedarf auf. Allerdings fehlen dazu regional angepasste Lösungsvorschläge, die einfach auf den eigenen Betrieb adaptierbar sind. Die OG MUNTER hat diese Aufgabe auf drei Betrieben wahrgenommen, also einen sichtbaren Anfang erarbeitet. Dieser hat eine Vielzahl von Fragen aufgeworfen, die dringend von Seiten der Landesregierung geklärt und einer praxisgerechten Lösung zugeführt werden sollten. Besonders dringend sind:

- Die administrative Unterstützung der Agroforstwirtschaft als systematischer Bestandteil der produktionsintegrierten Ablaufverzögerung und Wasserrückhaltung in der Landwirtschaft.
- Die Ausrichtung von Flurbereinigungen bzw. deren Maßnahmen auf die Ablaufverzögerung und Wasserrückhaltung in der Kulturlandschaft.
- Die systematische Bewertung der „Einzugsgebiete der Gewässersysteme“ auf deren Leistungsfähigkeit in der Wasserrückhaltung und Steigerung der Ablaufverzögerung durch konkrete Bewirtschaftungs- und Baumaßnahmen.
- Eine themenübergreifende Zusammenarbeit für eine moderne und resiliente Kulturlandschaftsentwicklung in Rheinland-Pfalz. Der ländliche Raum hat hier erheblichen Nachholbedarf, insbesondere bei der Wasserbewirtschaftung/-haltung.

Konkret ergibt sich auf den verschiedenen politischen Ebenen folgender Handlungsbedarf:

- Bund:
 - Agroforstwirtschaft muss in ihrer ganzen Bandbreite anerkennungsfähig im Rahmen der Direktzahlungen werden.
 - Auch bei der vorgesehenen Förderung von Agroforstwirtschaft im Rahmen der Eco-Schemes muss eine entsprechende Flexibilität ermöglicht werden, um die Maßnahmen im Landschaftskontext einzupassen.
 - Die Förderung zusätzlicher Umweltleistungen, zum Beispiel im Biotopverbund, sollte durch den Bund für die Länder über Agrar-Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM) ermöglicht werden.
- Länder:
 - Die Länder sollten dementsprechend den Erosions- und Hochwasserschutz durch Agroforstsysteme als Bestandteil ihrer AUKM aufnehmen, dabei auf unsinnige Zusätze wie „der Aufwuchs darf nicht genutzt werden“ verzichten und stattdessen einen verbesserten Erosionsschutz über mehrjährige Kulturen ermöglichen.
- Landkreise und Kommunen:
 - Kreise und Gemeinden sollten ihre jeweiligen Potenziale regional entwickeln, etwa über den Aufbau integrierter Energie- und Landnutzungskonzepte. Hierbei werden regenerative Wärmeversorgungsprojekte mit dem zielgerichteten, an Schutzziele ausgerichteten Anbau von Biomasse aus mehrjährigen Kulturen verknüpft³⁶.

³⁶ Die Gemeinde Thallwitz in Sachsen hat im Januar 2020 einen Gemeindebeschluss gefasst, nach dem die Versorgung der gemeindeeigenen Nahwärmenetze vorrangig über den Zukauf von Holzhackschnitzeln aus Agroforstwirtschaft erfolgen soll, die im Zusammenhang mit der Renaturierung und dem Anbau von Agrarholz an Fließgewässern im Gemeindegebiet steht (Mehrnutzungskonzepte).

- Über die technische Anpassung (kommunaler) Biogasanlagen wird die Verwertung schwerer vergärbare Substrate möglich, so dass der Maisanteil in der Substratversorgung reduziert und weniger erosionsanfällige Kulturen wie die Durchwachsene Silphie oder Grünlandaufwüchse verwertet werden können.

Auf allen politischen Ebenen muss der skizzierte Handlungsbedarf mit leistungsfähigen Schnittstellen in konkrete Verfahrensweisen übersetzt werden. Dabei spielt die pragmatische Verknüpfung von den Kommunen (hier entstehen die Ideen & Konzepte) in die Landesregierung (hier wird der Unterstützungsbedarf adressiert) eine wichtige Rolle. Integrative Stabsstellen auf den sodann vernetzten Ebenen sind in der Lage, die verschiedenen Sektoren und Informationen leistungsfähig zu verknüpfen. So entsteht ein lernendes Netzwerk für eine moderne Kulturlandschaftsentwicklung.

7.4 Nutzen & Weiterentwicklung von EIP Agri

Das Förderprogramm „Europäische Innovationspartnerschaft Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ (EIP Agri) schließt aus Sicht der OG MUNTER eine bedeutende Lücke zwischen forschungsorientierten Programmen und der oftmals stark reglementierten Förderung bekannter Maßnahmen in der Kulturlandschaft und erschließt damit neue Wege für ein innovatives Kulturlandschaftsmanagement durch und mit den Betrieben im ländlichen Raum. So ermöglicht EIP-Agri eine hervorragende Verknüpfung verschiedener, sich ergänzender Kompetenzen zur Lösung konkreter Herausforderungen in der Landwirtschaft. Dabei ist die Betroffenheit der Betriebe eine Triebfeder für die praktische Implementierung von gemeinsam erarbeiteten Lösungswegen. Die OG MUNTER hat eine hohe Effizienz in der Generierung von Innovation und Schließung von Lücken zwischen Praxis und Wissenschaft erreicht.

Die Operationelle Gruppe empfiehlt den weiteren Ausbau dieses Förderprogramms verbunden mit einer deutlichen Vereinfachung der administrativen Abwicklung. Dabei besteht aus Sicht der OG auch noch Entwicklungspotenzial in der grundlegenden Kommunikation mit der Landesregierung. Um die Anschlussfähigkeit der Arbeiten zu gewährleisten sollte eine feste Schnittstelle mit den jeweils thematisch zuständigen Ressorts in den Ministerien eingerichtet werden, so dass die Projektergebnisse laufend in die landespolitischen Entwicklungen einfließen. Die OG MUNTER hat konkrete Herausforderungen im Zusammenwirken mit der Landesregierung angesprochen, so etwa die Problematik der aufwändigen Differenzierung von „Agrar-“ und „Forst-“ Schlägen bei der Anmeldung von Agroforstsystemen im Flächenantrag sowie den dringenden Handlungsbedarf, Agroforstsysteme als meldefähige Kulturen anzuerkennen bzw. den entsprechenden Katalog zu erweitern.

Hier kann das Potenzial der Arbeiten der OG durch eine aktive Begleitung durch die Landesregierung noch besser genutzt werden. Dazu schlägt die OG MUNTER jährliche Treffen zur Reflexion der konkreten Arbeit in den OGs vor, um über deren Ergebnisse sowie Herausforderungen in rechtlichen und administrativen Fragen zu diskutieren und diese einer Lösung zuzuführen. So kann die Landesregierung aktiv den Prozess in den OGs unterstützen und im Ergebnis auch auf „Sackgassen“ hinweisen, die aktuell „nicht veränderbar“ sind bzw. deren Bearbeitung ein hohes Maß an politischer Überzeugungsarbeit bedarf.

Im Ergebnis benötigen die OGs eine effiziente Schnittstelle in die Landesregierung – z.B. eine Stabsstelle³⁷, die verschiedene Fragestellungen fachlich richtig in die Ressorts der Regierung adressieren kann:

1. Landbauliche, ökologische und technische Fragen
2. Sektorübergreifende Potenziale zum Aufbau integrierender Landnutzungsstrategien / resilienter Kulturlandschaftsentwicklung
3. Rechtliche und administrative Fragen
4. Umweltökonomie und Förderpolitik (Ökosystemleistungen)

Die etablierten Pilotstandorte können in weitergehende und vertiefende Forschungsprojekte und/oder wissenschaftlichen Arbeiten eingebunden werden, so z.B. aktuell der Ingweiler Hof für die Vertiefung der Feldbiologie einzelner Tiergruppen. Genau hier liegt eine der herausragenden Stärken zur Weiterentwicklung durch EIP-Agri, denn es fehlen in Rheinland-Pfalz Praxisflächen, die zum einen für eine weitere Beforschung zur Verfügung stehen und zum anderen als Anschauungsbeispiele im Sinne einer peer-to peer-Beratung (von Landwirt zu Landwirt) dienen können. Dazu wären eine präzise Übersicht und ein Netzwerk im Land wünschenswert. Es hat sich bewährt, dass landwirtschaftliche Betriebe sich bei der Bewältigung dieser Aufgaben gegenseitig unterstützen und in der Wissensgewinnung und -bereitstellung mitziehen. Zusätzlich empfehlen wir aus der OG MUNTER eine Unterstützung dieser Aktivitäten z.B. durch die regionalen landwirtschaftlichen Verbände und die Landwirtschaftskammer. Die vor Ort aktiven landwirtschaftlichen Netzwerke sollten für solche konkreten Themen sensibilisiert und im Ergebnis aktiviert werden.

Zusätzlich entstehen aus der Arbeit der OG MUNTER weitere Praxisstandorte, die ebenfalls in diesem Netzwerk aufgenommen werden können. Das aktuelle laufende, durch die DBU geförderte Projekt EvA auf der Bannmühle (Odernheim / Glan) ist ein gutes Beispiel dafür, wie auf das gewonnene Wissen der OG MUNTER zurückgegriffen und eine Weiterentwicklung begonnen wurde.

Aus Sicht der angewandten Forschung ist EIP-Agri ein idealer Start in eine Entwicklung praxisrelevanter Lösungen nebst einer langfristigen wissenschaftlichen Beforschung. So kann in nahezu idealer Weise aus der Praxis notwendiges Wissen an die Hochschulen / Institute adressiert werden, welches auch in überregionalen Forschungsverbünden mit z.B. Bundesmitteln vertieft werden kann. So kann das Land Rheinland-Pfalz eine hohe Forschungseffizienz für die aktuellen Fragestellungen aus der Praxis indirekt fördern bzw. anschieben und gleichzeitig auf Landesebene relevante Herausforderungen mit adressieren, z.B. die Umsetzung der EG-WRRL, den Klimaschutz oder die Steigerung der produktionsintegrierten Biodiversität.

7.5 Ausblick

Die Mitglieder der OG MUNTER haben im Zusammenwirken von Praxis und Forschung Lösungen für mehr Umwelt- und Naturschutz durch einen optimierten Energiepflanzenanbau erarbeitet. So wurden im Projekt in den Einzugsgebieten einiger typischer Mittelgebirgsbäche erosionsmindernde Kulturen wie Agrarholz und Silphie gezielt angebaut. Zusätzlich wurde eine erste Retentionsfläche mit Agrarholz an den Odenbach angeschlossen, die bei Hochwasser als Zwischenspeicher fungiert und so die Hochwasserwelle vor Reipoltskirchen wirksam reduziert. Für den Ort Bisterschied wurde ein Konzept entwickelt, das den Hochwasser- und Erosionsschutz mit dem Biotopverbund und dem Klimaschutz durch Bioenergie verknüpft. Aus der Zusammenschau der Einzelstandorte und Bausteine konnte ein

³⁷ siehe auch kommunale Stabsstellen im Projekt WERTvoll: <https://wertvoll.stoffstrom.org/>

Managementsystem entwickelt werden, das eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Standorte ermöglicht. Aber auch an den Modellstandorten geht die Entwicklung weiter.

Angeichts der Schäden sowohl durch Starkregen als auch durch Schwarzwild in den letzten Jahren plant Landwirt und OG Mitglied René Blum auf dem Bergfelderhof (Vulkaneifel) mittlerweile sukzessive den Ersatz der Maiskultur durch alternative Dauerkulturen wie die Silphie und die Verwertung von Grünlandaufwuchs. In der Übergangszeit werden im Mais Untersaaten mit Gras und anderen Feldfutterkulturen eingesetzt. Möglich wird diese landbauliche Anpassung durch die technische Weiterentwicklung der Biogasanlage mit einem Aufschlussverfahren (Kavitation, siehe Kapitel 3.1.7.1). Dieses Beispiel verdeutlicht die zwingende Verknüpfung von Wertschöpfungsketten in der betrieblichen Analyse, um die eigene Landnutzungsstrategie mit vor- oder nachfolgenden technischen Innovationen zu verbinden, und so auch Chancen für mehr Erosions- und Hochwasserschutz sowie für die Biodiversität zu erzielen.

Am Standort Ingweiler Hof plant Landwirt Axel Schönbeck die Erweiterung der Hofanlage und eine entsprechende Anpassung und Erneuerung der Energieversorgung. Hierzu ist auch eine sukzessive Anlage von Agroforstsystemen in den oberhalb gelegenen Ackerflächen angedacht. Dabei wird er auf die aktuellen Erfahrungen aus EvA zurückgreifen und eng mit Hans Pfeffer von der Bannmühle zusammenarbeiten.

Auch wenn die Umsetzung des Konzeptes für Bisterschied aktuell nicht in Sicht ist, sind die zentralen Akteure im Ort – die Landwirte Otto und Jochen Bauer und einige Mitglieder des Gemeinderates bzw. Anwohner nach wie vor von der Sinnhaftigkeit überzeugt. Durch ein Vorangehen der örtlichen Verbandsgemeindeverwaltung kann das Konzept auf andere Ortsgemeinden übertragen und beispielhaft realisiert werden.

Auf dem nachträglich in die Arbeiten der OG involvierten Betrieb Bannmühle von Landwirt Hans Pfeffer wurde das Folgeprojekt EvA (<https://www.keyline-agroforst.de/>) angestoßen, in dem es um den Schutz und Erhalt einer hochwertigen Weidefläche durch den Aufbau eines Agroforstsystems auf Grünland geht. EvA erweitert die Praxiserfahrungen aus MUNTER und auch die landbaulichen Instrumente im (Hoch-)Wassermanagement um Ansätze aus dem Keyline-Design und dem holistischen Weidemanagement. Das zentrale Ziel ist, die Entwässerung der Kulturlandschaft zu begrenzen und durch Retentionsflächen und Gräben die Speicherung und den Rückhalt von Regenwasser bis hin zur Grundwasserneubildung in den Einzugsgebieten und den Tallagen zu steigern. EvA greift ein Praxisbeispiel auf und erarbeitet einen Pilotstandort für Rheinland-Pfalz wie auch weitere Mittelgebirgslagen in Deutschland: Das Projekt zielt auf die konkrete Gestaltung einer landwirtschaftlichen Nutzfläche im Einzugsgebiet des Häuserbaches, der bei Hochwasser Teile von Odernheim am Glan bedroht. Das operative Ziel von EvA liegt in der Organisation einer effizienten Zusammenarbeit von Wasser-, Land- und Forstwirtschaft mit der Kommune. Die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen können und sollen die Rahmenbedingungen der landwirtschaftlichen Produktion verbessern und – wo immer möglich – die Wertschöpfung erhöhen (z.B. auch durch die Bereitstellung von Tränkwasser und die Verbesserung des Tierwohls durch Schattenspende der Bäume).

Mit der Verbesserung der Rahmenbedingungen für Agroforstwirtschaft auf der politischen Ebene (Bundestag Drucksache 19/24783³⁸ & Bundesrat Drucksache 420/21³⁹) entstehen neue Perspektiven für eine breite Anwendung von Mehrnutzungskonzepten in der Fläche. Und auch die Möglichkeiten für die verstärkte Einführung alternativer, mehrjähriger Biogaskulturen wachsen, etwa durch die Förderung von Wildpflanzenmischungen für die Biogaserzeugung, wie sie jüngst in Niedersachsen geschaffen wurde (Niedersachsen fördert ab 2021 Wildpflanzengemeinde⁴⁰).

³⁸ Drucksache 19/24783: Produktivität, Klimaresilienz und Biodiversität steigern –Agroforstwirtschaft fördern
3. Abstimmungsergebnisse: Der Ausschuss für Ernährung und Landwirtschaft beschloss mit den Stimmen der Fraktionen CDU/CSU, SPD, AfD, DIE LINKE. und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN gegen die Stimmen der Fraktion der FDP, dem Deutschen Bundestag zu empfehlen, den Antrag auf Drucksache 19/24389 anzunehmen.

³⁹ Bundesrat Drucksache 420/21 Beschluss des Bundesrates: Entschließung des Bundesrates: Initiative Biodiversität- und Klimaschutz - Neue Wege der Landnutzung wagen - Agroforstwirtschaft im Verwaltungssystem verankern

1. Der Bundesrat stellt fest, um eine zukunftsorientierte und nachhaltige Entwicklung der Landwirtschaft zu unterstützen und die gesteckten Klima- und Biodiversitätsziele zu erreichen, ist es notwendig, den Landwirtinnen und Landwirten eine Vielzahl von klima- und umweltgerechten Wertschöpfungsoptionen zu ermöglichen und diese auch zu fördern.
2. Der Bundesrat betont in diesem Zusammenhang, dass sich die Agroforstwirtschaft nach Kenntnis von Wissenschaft, Praxis und Politik als nachhaltiges Landnutzungssystem erwiesen hat, von dem sowohl die Landnutzer als auch Natur und Umwelt profitieren können. Aufgrund ihrer vielseitigen und langfristigen Funktionen sind Agroforstsysteme zudem auch als Instrument für den Wasser-, Boden- und Klimaschutz besonders geeignet. Bei der Frage der Anpassung der Landwirtschaft an aktuelle und zukünftige Anforderungen, ist die Agroforstwirtschaft ein wirksamer systemischer Lösungsansatz mit multifunktionalen Eigenschaften, den es zu unterstützen gilt. Dies wurde auf EU- und Bundesebene bereits anerkannt.
3. Der Bundesrat spricht sich daher für eine feste Verankerung und Etablierung von Agroforstsystemen im Agrarförderungssystem aus, bestehende Hemmnisse bei der Etablierung und Förderung von Agroforstsystemen sind bis zum Inkrafttreten der neuen GAP-Förderperiode so weit wie möglich abzubauen.
4. Als wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung, Verwaltung und Förderung von Agroforstwirtschaft in der Praxis sieht der Bundesrat die Notwendigkeit einer rechtsverbindlichen Definition von Agroforstsystemen im Kontext der Agrarförderung. Der Bundesrat fordert vor diesem Hintergrund die Bundesregierung dazu auf, eine entsprechende Definition für Agroforstsysteme mit Inkrafttreten der neuen GAP-Förderperiode vorzulegen, bei der auf bestehenden Ackerflächen die reversiblen Gehölzelemente Teil der produktiven landwirtschaftlichen Nutzfläche bleiben.
5. Der Bundesrat bittet die Bundesregierung, sich im Sinne des AMK-Beschlusses vom 26. März 2021 im Trilog-Verfahren dafür einzusetzen, dass alle Möglichkeiten für die Einführung von Agroforstsystemen genutzt werden und darüber hinaus die Länder bei der nationalen Umsetzung umfassend unterstützt und aktiv begleitet werden. Hierbei wäre auch der Fördertatbestand „Agroforstwirtschaft“ in den GAK-Rahmenplan aufzunehmen.

⁴⁰ Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung des Anbaus mehrjähriger Wildpflanzen als Kultursystem zur Energiegewinnung (Richtlinie „Mehrjähriger Wildpflanzenanbau“), Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Aktenzeichen: 105.2-3234/1-5-282.3, Erlassdatum: 25.05.2021, Fassung vom: 02.07.2021, Gültig ab: 10.06.2021, Gültig bis: 31.08.2025 (Nds. MBl. S. 1004), VORIS 78410; Internet: <https://www.voris.niedersachsen.de/jportal/?quelle=jlink&psml=bsvorisprod.psml&feed=bsvoris-vv&docid=VVND-VVND000044001>

Die OG MUNTER zieht drei wesentliche Schlüsse aus der eigenen Arbeit:

1. Nur durch die Verknüpfung der Akteure im ländlichen Raum kann die notwendige klimaresiliente Kulturlandschaftsentwicklung entworfen und umgesetzt werden.
2. Wir brauchen viel mehr Praxisprojekte, um gesichertes Wissen für die Berufskollegen und das Land Rheinland-Pfalz aufbauen und daraus eine Landesstrategie ableiten zu können.
3. Eine moderne nachhaltige Kulturlandschaftsentwicklung wird in der aktuell vor allem sektoral ausgerichteten Bearbeitung von Einzelaspekten/Fachsichten nicht mehr befriedigend gelingen. Wir benötigen mehr sektorübergreifende und verbindende Schnittstellen für die Kulturlandschaftsentwicklung, um die aktuellen Herausforderungen effektiv und effizient bearbeiten und über tragfähige Kompromisse lösen zu können.

Epilog

Es darf kein Abwarten oder Zaudern mehr geben, notwendige Veränderungen gelingen mit einem neuen Denken durch trans- wie interdisziplinäre Teams, das Land braucht eine neue kooperative Strategie in der Kulturlandschaftsentwicklung.

Nur wenn man eine klare Sicht auf die Endlichkeit der Ressourcen hat, gelingt auch eine angemessene human-ökologische Perspektive auf die Notwendigkeiten einer nachhaltigen Entwicklung (vgl. Haber 2010).

Das Land Rheinland-Pfalz kann eine bundes- & europaweite Vorreiterrolle durch eine neue Innovationsstrategie mit den Praktikern vor Ort erarbeiten und mit Fördermechanismen etablieren. Die Innovationsideen kommen aus der Praxis und müssen sodann mit notwendigem weiterem Wissen aus der angewandten Forschung sowie der Verwaltung/Landesregierung ausgebaut und erfolgreich umgesetzt werden.

Die OG MUNTER hatte dazu einige pragmatische Ansätze erarbeitet und umgesetzt.

8 Literaturverzeichnis

- Biertümpfel A. & Conrad M. (2013): Verbundvorhaben: Erhöhung des Leistungspotenzials und der Konkurrenzfähigkeit der Durchwachsenen Silphie als Energiepflanze durch Züchtung und Optimierung des Anbauverfahrens: Teilvorhaben 2: Optimierung des Anbauverfahrens und Bereitstellung von Selektionsmaterial; Abschlussbericht; Projekt-Nr. 99.05; FKZ-Nr.: 22012809; [Laufzeit: 01.04. 2010 bis 30.04. 2013].
- Böhm, C., Tsonkova, P., Mohr, T., Schröder, C., Lorenz, C., Ludewig, M., Bösel, B., Dommel, J., Wagner, N., Domin, T. (2020): Konzept zur Förderung von Agroforstflächen als Agrarumwelt- und Klimamaßnahme (AUKM) im Rahmen des Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) des Landes Brandenburg. Entwurf, Stand: 24.02.2020.
- Böhm, C. (2019): Short rotation riparian strips as an option to protect surface water quality in Germany. In: Dupraz, C., Gosme, M., Lawson, G. (Hrsg.): Agroforestry: strengthening links between science, society and policy, 4th World Congress on Agroforestry, Montpellier, France, 20-22 May 2019, Book of Abstracts, 123.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) & Umwelt Bundesamt (UBA) (Hrsg. 2016): Die Wasserrahmenrichtlinie – Deutschlands Gewässer 2015. Bonn, Dessau, 144 S.
- Czybulka D., Hampicke U., Litterski B. (2012): Produktionsintegrierte Kompensation. Rechtliche Möglichkeiten, Akzeptanz, Effizienz und naturschutzgerechte Nutzung. Berlin: Schmidt (Initiativen zum Umweltschutz, 86).
- Dauber J., Müller AL., Schittenhelm S., Schoo B., Schorpp Q., Schrader S., Schroetter S: (2016) Schlussbericht zum Vorhaben : Thema: Agrarökologische Bewertung der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum* L.) als eine Biomassepflanze der Zukunft ; Teilvorhaben 1: Ober- und unterirdische Biodiversität in Beständen der Durchwachsenen Silphie ; Teilvorhaben 2: Wasserhaushalt und Ökophysiologie der Durchwachsenen Silphie ; Laufzeit: 01.02.2012 bis 31.07.2015. Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), 126 p
- DLR. Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Eifel (2016): Energie und Landwirtschaft. Durchwachsene Silphie. Bestandsetablierung, Pflege und Verwertung. Empfehlungen aus dem Versuchswesen Rheinland-Pfalz
- Glemnitz, M., Wagener, F. (2016): Win-Win zwischen Energieproduktion und Naturschutz. In: Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2016): Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen – Grundlage für menschliches Wohlergehen und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. Hrsg. von Christina von Haaren und Christian Albert. Leibniz Universität Hannover, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ. Hannover, Leipzig, 138-141.
- Haber W. (1972): Grundzüge einer ökologischen Theorie der Landnutzungsplanung. In: Innere Kolonisation 21 (11), 294-298.
- Haber W. (2010): Die unbequemen Wahrheiten der Ökologie. In: Carl-von-Carlowitz-Reihe Band 1. Herausgeber: Rat für Nachhaltige Entwicklung. oekom, München, 69 S.
- Hampicke U. (2013): Kulturlandschaft und Naturschutz, Probleme – Konzepte – Ökonomie. Springer, Wiesbaden. 337 S.
- Heck, P., Anton, T., Böhmer, J., Huwig, P., Meisberger, J., Pietz, C., Reis, A., Schierz, S., Synwoldt, C., Wagener, F., Wangert, S. (2014): Bioenergiedörfer - Leitfaden für eine praxisnahe Umsetzung. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Hrsg.), Gülzow.
- Heinrichs D., Eckern S., Stanula A., Harnack T., Peerenboom K. (2020): Endbericht zu faunistischen und floristischen Erhebungen 2018 und 2019 im Projekt MUNTER. Odernheim, 118 S.

[https://munter.stoffstrom.org/wp-content/uploads/2020/03/2020-03-26_Endbericht-MUNTER_Freigabe-FW.pdf]

Heißenhuber, A., Haber, W., Krämer, C. (2015): 30 Jahre SRU-Sondergutachten „Umweltprobleme der Landwirtschaft“ - eine Bilanz. Umweltbundesamt (Hrsg.), Dessau-Rößlau.

Junghänel T., Bissolli P., Daßler J., Fleckenstein R., Imbery F., Janssen W., Kaspar F., Lengfeld K., Leppelt T., Rauthe M., Rauthe-Schöch A., Rocek M., Walawender E., Weigl E. (2021): Hydro-klimatologische Einordnung der Stark- und Dauerniederschläge in Teilen Deutschlands im Zusammenhang mit dem Tiefdruckgebiet „Bernd“ vom 12. bis 19. Juli 2021. Online, 16 S., letzter Zugriff 26.07.2021:
https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/niederschlag/20210721_bericht_starkniederschlaege_tief_bernd.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Köhler J., Biertümpfel A. (2016): Wie die Saat, so die Ernte – Erfolgreiche Etablierung Durchwachsener Silphie durch Aussaat. JOURNAL FÜR KULTURPFLANZEN, 68 (12). S. 356–362, 2016, VERLAG EUGEN ULMER KG, STUTTGART, ISSN 1867-0911, DOI: 10.1399/JFK.2016.12.02

LGB-Rheinland-Pfalz . Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (2021): Bodenflächendaten der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Maßstab 1: 5000 (BFD 5L. MAPSERVER. http://mapclient.lgb-Rheinland-Pfalz.de/?app=lgb&view_id=19. Letzter Zugriff 28.04.2021

LANUV NRW – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2011): Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis, LANUV-Arbeitsblatt 16. S. 97, Recklinghausen.

LAWA – Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.) (2016): LAWA Verfahrensempfehlung „Typspezifischer Flächenbedarf für die Entwicklung von Fließgewässern“. Anwenderhandbuch und Ergebnisbericht. Hilden/Aachen. Verfügbar unter:
http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/cms/WaBoAb_prod/WaBoAb/Vorhaben/LAWA/Vorhaben_des_Ausschusses_Oberflaechengewaesser_und_Kuestengewaesser/O_4.132014/index.jsp , abgerufen am 01.10.2018.

Liemen C. (2018): Innovative Landnutzungskonzepte durch Landentwicklung im Kontext einer nachhaltigen Kulturlandschaftsentwicklung. Bachelorarbeit Hochschule Mainz, 95 S. plus Anhang.

LVerGeo Rheinland-Pfalz (2018): Digitales Höhenmodell, horizontale Auflösung 1 x 1 m (DHM 1, Rasterdatensatz)

LWK-NRW. Landwirtschaftskammer NRW (2018): Nachwachsende Rohstoffe Ratgeber Pflanzenbau und Pflanzenschutz, 2018, 718-719

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (2017): Förderrichtlinien der Wasserwirtschaftsverwaltung – FöRiWWV. Erläuterungen zur Überarbeitung, komplette Verwaltungsvorschrift. Dezember 2017.

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz (2021): Merkblattmappe Greening, Antragsjahr 2021. https://add.Rheinland-Pfalz.de/fileadmin/add/Abteilung_4/Foerderungen_Abteilung_4/43_Antragsunterlagen_Agrar/Merkblattmappe_Greening_2021_2.pdf. Letzter Zugriff 03.05.2021

Ministerium des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz (2008): Landesentwicklungsprogramm für das Land Rheinland-Pfalz (LEP IV): Teil C: Strategische Umweltprüfung (SUP). Mainz, S. 187 – 270.

Ortsgemeinde Bisterschied (Hrsg. 2019): Abschlussbericht Integriertes Quartierskonzept Quartier „Bisterschied“. Unveröffentlicht, 84 S.

- Plogmacher A. (2018): Ereignisbasierte Erosionsmodellierung unter Nutzung angeeicherter Radarniederschlagsdaten (RADOLAN) zur Anwendung im praktischen Erosionsschutz. Abschlussarbeit zur Erlangung des akademischen Grades „Master of Science“ im Studiengang Umweltwissenschaften am Institut für Umweltwissenschaften der Universität Koblenz-Landau.
- Poschlod P. (2015): Geschichte der Kulturlandschaft. Ulmer, Stuttgart, 320 S.
- Rehbein K., Sandhage-Hofmann A., Amelung W. (2013): Langfristiger Kohlenstoffumsatz und C-Sequestrierung. In: Wagenr F., Heck P., Böhmer J. (Hrsg. 2013): Schlussbericht „Entwicklung extensiver Landnutzungskonzepte für die Produktion nachwachsender Rohstoffe als mögliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (ELKE) – Phase III – Umsetzung praxisbasierter Feldmodellprojekte, Forschungsvorhaben gefördert durch das BMELV über die FNR, FKZ 22007709, Umwelt-Campus Birkenfeld, 802 S.
- Ruf T., Kemann B., Fuß R., Well R., Wöhl L., Scharder S., Kirch A., Emmerling C. (2021): Durchwachsene Silphie - Eine Kultur für besondere Standorte. DLG-Mitteilung 2021
- Schoo, B., Schittenhelm, S., & Kage, H. (2017): Die Durchwachsene Silphie—Eine Energiepflanze der Zukunft?. Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V., 28, 136-139.
- Schäfer A., Meinhold T., Damerow L., Lammers P. S. (2015): Bestandesetablierung der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*) mittels Einzelkornsätechnik. LANDTECHNIK, 70(6), 254-261.
- Schwertmann, U., Vogl, W., Kainz, M. (1990): Bodenerosion durch Wasser – Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. 2. Auflage. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- Stowasser A., Gerhardt T., Stratmann L., Wagener F., Bentkamp C. (2021): Ermittlung und ökonomische Analyse der Kosten, Nutzen und Erlöse bei der Renaturierung von Gewässern im ländlichen Raum, Projekt ElmaR II – Kosten, Nutzen, Erlöse – Abschlussbericht in Schriftenreihe, Heft 2/2021, Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Dresden, 214 S.
- Thiemann K.-H. (2017): Die Anwendung von § 86 FlurbG im Kontext einer nachhaltigen Kulturlandschaftsentwicklung. Überarbeitete und ergänzte Fassung des Vortrags „Flurbereinigung zur nachhaltigen Kulturlandschaftsentwicklung“ am 26. September 2017 auf dem Stand der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Landentwicklung (Arge-Landentwicklung) auf der INTERGEO-Messe 2017, Berlin.
- Verbandsgemeinde Gerolstein (Auftraggeber, 2021): Starkregen- und Hochwasservorsorgekonzept für die Ortsgemeinde Rockeskyll. Erstellt durch Ingenieurbüro Reihnsner, 25.06.2021 (Dateispeicherdatum), 86 S. Zugriff am 12.08.2021 auf <https://rockeskyll.de/project/hochwasserschutzkonzept-rockeskyll/>
- Wagener F., Heck P., Böhmer J. (Hrsg. 2013): Schlussbericht „Entwicklung extensiver Landnutzungskonzepte für die Produktion nachwachsender Rohstoffe als mögliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (ELKE) – Phase III – Umsetzung praxisbasierter Feldmodellprojekte, Forschungsvorhaben gefördert durch das BMELV über die FNR, FKZ 22007709, Umwelt-Campus Birkenfeld, 802 S.
[<http://www.landnutzungsstrategie.de/elke/ergebnisse/phase-iii-umsetzung-erprobung-und-erforschung/>]
- Wagener, F., Wangert, S., Böhmer, J., Heck, P., Kirschnick, U., Krechel, R., Henf, M. (2015): Biotopvernetzungs-konzept Kupferzell, Pilotprojekt: Erstellung einer Biotopvernetzungs-konzeption zur Umsetzung produktionsintegrierter Maßnahmen nach dem ELKE Konzept in der Gemeinde Kupferzell (Hohenlohekreis). Auftraggeber Gemeinde Kupferzell, Umwelt-Campus Birkenfeld, 172 S. [https://landnutzungsstrategie.de/pdf/2015-12-08_Zentralkonzept_Biotopvernetzungs-konzept_Kupferzell_FW-RK-UK.pdf]

- Wagener, F., Böhmer, J., Heck, P. (2016a): Produktionsintegrierter Naturschutz mit nachwachsenden Rohstoffen - Leitfaden für die Praxis. Natur und Text, Rangsdorf.
- Wagener F., Böhmer J., Heck P. (2016b): Multifunktionale Landnutzungskonzepte. In: Deutsche Landeskulturgesellschaft (Hrsg.): Flächenkonkurrenz entschärfen: gemeinsam –maßvoll – zukunftsfähig. Schriftenreihe der Deutschen Landeskulturgesellschaft 14/2016, 53-73. [http://www.dlkg.org/media/files/schriftenreihe/dlkg_heft14.pdf]
- Wagener F., Böhmer J., Heck P. (2017): Entwicklung eines Managementsystems für Landwirte und Kommunen für mehr Umwelt- und Naturschutz durch einen optimierten Energiepflanzenanbau. In: Böhm C. (Hrsg.): Tagungsband 5. Forum Agroforstsysteme. Cottbus, 175-184. [<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:co1-opus4-41487>]
- Wagener F., Böhmer J., Heck P. (2017): Multifunktionale Landnutzungskonzepte. In: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): Schule und Beratung (SuB), Fachinformationen aus der Landwirtschaftsverwaltung in Bayern 10/2017, 53-73. [<http://www.stmelf.bayern.de/service/publikationen/025551/index.php>]
- Wagener F., Böhmer J. (2018): Development of multi-use concepts to fight against climate change in the project MUNTER. In: 4th European Agroforestry Conference, Agroforestry as sustainable land use, 28-31 May 2018, Nijmegen, 6 S. [https://www.researchgate.net/publication/325871425_Proceedings_of_the_4th_European_Agroforestry_Conference_Agroforestry_as_Sustainable_Land_Use].
- Wagener F. (2019): Das Verbundprojekt WERTvoll - Neue Perspektiven für Gewässer und regionale Wertschöpfung. Vortrag auf den 16. Sächsischen Gewässertagen, Link: <https://www.lanu.de/de/Service/Veranstaltungen/Veranstaltungsdetails/16-Saechsische-Gewaessertage/2019-12-04/eid/MTg3MQ>
- Wagener F., Bentkamp C., Becker P., Böhmer J. (2019): MUNTER – Entwicklung eines Managementsystems für Landwirte und Kommunen für mehr Umwelt- und Naturschutz durch einen optimierten Energiepflanzenanbau. In: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL, Hrsg.): Kühlen Kopf bewahren – Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel, KTBL-Tagung vom 20. bis 21. März 2019 in Darmstadt, 320-322.
- Wagener F., Bentkamp C. (2020): MUNTER – Mehrwert für Landwirtschaft und Natur. In: B&B Agrar 2-2020, 73. Jahrgang, Bonn, 13-15.
- Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim BMELV (WBA 2007): Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlungen an die Politik. Gutachten. Berlin. 242 S.
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU 2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Berlin: WBGU.
- Witt, A. (2012): REGKLAM Ergebnisbericht – Teilprojekt 3.3.3. Kartierung und Ausweisung von Risikogebieten. Dresden. Institut für Bodenkunde und Standortlehre. URL: http://www.regklam.de/fileadmin/Daten_Redaktion/Publikationen/Ergebnisberichte/P3.3.3bb_Risikokartierung_TUD_EB.pdf (24.11.2017).

9 Anhang

9.1 Protokolle der OG MUNTER – nicht öffentlich

Die Protokolle der OG MUNTER sind Teil dieses Schlussberichtes und sind nicht öffentlich zugänglich.

9.2 Endbericht Feldbiologie

Der ENDBERICHT ZU FAUNISTISCHEN UND FLORISTISCHEN ERHEBUNGEN 2018 UND 2019 der Firma gutschker – dongus ist Teil dieses Schlussberichtes.

9.3 Aufsätze

Die folgenden publizierten Aufsätze sind ebenfalls Bestandteil dieses Schlussberichtes:

- Wagener F., Böhmer J., Heck P. (2016): Multifunktionale Landnutzungskonzepte. In: Deutsche Landeskulturgesellschaft (Hrsg.): Flächenkonkurrenz entschärfen: gemeinsam –maßvoll – zukunftsfähig. Schriftenreihe der Deutschen Landeskulturgesellschaft 14/2016, 53-73.
[http://www.dlkg.org/media/files/schriftenreihe/dlkg_heft14.pdf]
- Wagener F., Böhmer J., Heck P. (2017): Entwicklung eines Managementsystems für Landwirte und Kommunen für mehr Umwelt- und Naturschutz durch einen optimierten Energiepflanzenanbau. In: Böhm C. (Hrsg.): Tagungsband 5. Forum Agroforstsysteme. Cottbus, 175-184.
[<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:co1-opus4-41487>]
- Wagener F., Böhmer J., Heck P. (2017): Multifunktionale Landnutzungskonzepte. In: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): Schule und Beratung (SuB), Fachinformationen aus der Landwirtschaftsverwaltung in Bayern 10/2017, 53-73.
[<http://www.stmelf.bayern.de/service/publikationen/025551/index.php>]
- Wagener F., Böhmer J. (2018): Development of multi-use concepts to fight against climate change in the project MUNTER. In: 4th European Agroforestry Conference, Agroforestry as sustainable land use, 28-31 May 2018, Nijmegen, 6 S.
[https://www.researchgate.net/publication/325871425_Proceedings_of_the_4th_European_Agroforestry_Conference_Agroforestry_as_Sustainable_Land_Use].
- Wagener F., Bentkamp C., Becker P., Böhmer J. (2019): MUNTER – Entwicklung eines Managementsystems für Landwirte und Kommunen für mehr Umwelt- und Naturschutz durch einen optimierten Energiepflanzenanbau. In: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL, Hrsg.): Kühlen Kopf bewahren – Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel, KTBL-Tagung vom 20. bis 21. März 2019 in Darmstadt, 320-322.
- Wagener F., Bentkamp C. (2020): MUNTER – Mehrwert für Landwirtschaft und Natur. In: B&B Agrar 2-2020, 73. Jahrgang, Bonn, 13-15.

9.4 Plakate

Für die Öffentlichkeitsarbeit an den Standorten und zur Präsentation auf Veranstaltungen entstanden 3 Plakate auf Deutsch und eines wurde auch in Englisch übersetzt.

9.5 Projektblätter

Für die Öffentlichkeitsarbeit an den Standorten entstanden 2 Projektblätter.

Im Rahmen einer Wettbewerbsteilnahme auf europäischer Ebene entstand eine Kurzdarstellung des Projektes in englischer und deutscher Sprache.