

Kosten biodiversitätsfördernder Maßnahmen im F.R.A.N.Z.-Projekt und deren Bestimmungsfaktoren

Anika Bosse, Nataliya Stupak, Jürn Sanders

F.R.A.N.Z. Projektbericht

Der vorliegende Projektbericht wurde im Rahmen des Forschungs- und Demonstrationsprojektes F.R.A.N.Z. (Für Ressourcen, Agrarwirtschaft & Naturschutz mit Zukunft) erstellt. Das Projekt wird ressortübergreifend unterstützt. Die Förderung erfolgt mit Mitteln der Landwirtschaftlichen Rentenbank, mit besonderer Unterstützung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft und der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung sowie durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz.

Anika Bosse, Nataliya Stupak, Jörn Sanders

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft
Bundesallee 63
38118 Braunschweig

E-Mail: bw@thuenen.de

Braunschweig, 31. März 2022

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

III

Tabellenverzeichnis

III

Abkürzungsverzeichnis

V

1 Einleitung

1

2 F.R.A.N.Z.-Maßnahmen und Betriebe

1

3 Methodik der Kostenkalkulation

3

4 Produktionskosten und -erlöse der F.R.A.N.Z.-Maßnahmen

5

4.1 Überjährige strukturreiche Blühstreifen

5

4.2 Mehrjährige Blühstreifen (optional mit Biogasverwertung)

8

4.3 Extensivgetreide

9

4.4 Extensivgetreide mit Untersaat

11

4.5 Blühendes Vorgewende

13

4.6 Brache (Schwarzbrache)

15

4.7 Feldlerchenfenster

15

4.8 Erbsenfenster für die Feldlerche

15

4.9 Feldvogelstreifen auf Maisflächen

16

4.10 Feldvogelinsel für Offenlandarten

17

4.11 Altgrasstreifen

18

4.12 Grünlandextensivierung

19

4.13 Oberbodenabtrag

20

4.14	Mais-Stangenbohnen-Gemenge	20
4.15	Insektenwall	23
5	Opportunitäts- und Transaktionskosten	24
5.1	Opportunitätskosten der Ackerkulturen	24
5.1.1	Leistungen	24
5.1.2	Variable Kosten	24
5.1.3	Berechnung mittlerer Deckungsbeiträge anhand des Anbauverhältnisses	25
5.2	Opportunitätskosten im Grünland	28
5.3	Transaktionskosten	29
6	Maßnahmenkosten	29
7	Einordnung der F.R.A.N.Z.-Maßnahmenkosten	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schema der Berechnungsgrundlage	4
Abbildung 2: Zusammensetzung der Maßnahmenkosten für 1b „Mehrjährige Blühstreifen“	31
Abbildung 3: Zusammensetzung der Maßnahmenkosten für 2a „Extensivgetreide“	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Übersicht über die F.R.A.N.Z.-Maßnahmen	2
Tabelle 2-2: Übersicht über die F.R.A.N.Z.-Betriebe	3
Tabelle 4-1: Produktionskosten der Maßnahme 1a „Überjährige, strukturreiche Blühstreifen“	6
Tabelle 4-2: Produktionskosten der Maßnahme 1b „Mehrjährige Blühstreifen“	6
Tabelle 4-3: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 1b „Mehrjährige Blühstreifen mit Biogasverwertung“	9
Tabelle 4-4: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 2a „Extensivgetreide“	10
Tabelle 4-5: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 2b „Extensivgetreide mit Untersaat“	12
Tabelle 4-6: Produktionskosten der Maßnahme 3a „Blühendes Vorgewende“	14
Tabelle 4-7: Produktionskosten der Maßnahme 3b „Brache“	15
Tabelle 4-8: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 4b „Erbsenfenster für die Feldlerche“	16
Tabelle 4-9: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 4c „Feldvogelstreifen auf Maisflächen“	17
Tabelle 4-10: Produktionskosten der Maßnahme 5 „Feldvogelinsel für Offenlandarten“	17
Tabelle 4-11: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 6a „Altgrasstreifen“	18

Tabelle 4-12:	Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 6b „Grünlandextensivierung“	19
Tabelle 4-13:	Produktionskosten der Maßnahme 6c „Oberbodenabtrag“	20
Tabelle 4-14:	Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 7 „Mais-Stangenbohnen-Gemenge“	22
Tabelle 4-15:	Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 8 „Insektenwall“	23
Tabelle 5-1:	Anbauverhältnis an den Maßnahmenflächen und standardisierte Deckungsbeiträge der Alternativkulturen	27
Tabelle 5-2:	Opportunitätskosten im Grünland	29
Tabelle 6-1:	Übersicht über die Kosten der F.R.A.N.Z.-Maßnahmen (€/ha)	32
Tabelle 7-1:	Geplante Einheitsbeträge ausgewählter Öko-Regelungen lt. GAPDZG	34
Tabelle 7-2:	Übersicht zu inhaltlich ähnlichen AUKM/VNS der Bundesländer (Angaben in €/ha; Stand Mai 2021)	36

Abkürzungsverzeichnis

AUKM	Agrarumwelt- und Klimamaßnahme
DB	Deckungsbeitrag
EU	Europäische Union
dt	Dezitonne
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
FM	Frischmasse
GPS	Ganzpflanzensilage
F.R.A.N.Z.	„Für Ressourcen, Agrarwirtschaft & Naturschutz mit Zukunft“ (Projektname)
ha	Hektar
MJ NEL	Megajoule Netto-Energie-Laktation
RP	Rohprotein
TKG	Tausendkorngewicht
TM	Trockenmasse
VNS	Vertragsnaturschutz

1 Einleitung

Das Forschungs- und Demonstrationsvorhaben F.R.A.N.Z. hat sich zum Ziel gesetzt, mit Hilfe von ausgewählten Betrieben effiziente Bewirtschaftungs- und Förderkonzepte zur Erhaltung der Biodiversität zu entwickeln. Damit geeignete Maßnahmen von möglichst vielen Betrieben umgesetzt werden, ist es notwendig, dass diese die Rentabilität der Produktion nicht nennenswert beeinträchtigen. Um die Auswirkungen des Biodiversitätsschutzes auf die Wirtschaftlichkeit näher beleuchten zu können, werden die Kosten der auf den Betrieben implementierten Biodiversitätsmaßnahmen seit Projektbeginn erhoben. Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die Maßnahmenkosten der Jahre 2017 - 2020. Dabei muss berücksichtigt werden, dass es sich bei den zehn Praxisbetrieben nicht um eine repräsentative Stichprobe handelt. Somit stellen die ermittelten Kosten der einzelnen Maßnahmen Fallbeispiele dar. Der erste Teil des Berichtes enthält eine kurze Beschreibung der betrieblichen Produktionssysteme und der Kalkulationsmethodik. Darauf folgend werden zunächst die Produktionskosten der Maßnahmen dargestellt. Diese bilden zusammen mit den in Kapitel 5 ausführlich erläuterten Opportunitätskosten die in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmenkosten. Abschließend wird auf ausgewählte Ergebnisse anderer Projekte und vergleichbarer Agrarumweltmaßnahmen der Landesprogramme eingegangen.

2 F.R.A.N.Z.-Maßnahmen und Betriebe

Im Rahmen des F.R.A.N.Z.-Projektes werden verschiedene biodiversitätsfördernde Maßnahmen untersucht. Ihre Ausgestaltung wurde in einem Maßnahmenkatalog im Detail beschrieben. Dieser umfasst neben etablierten Maßnahmen, wie z. B. mehrjährigen Blühstreifen oder Brachen, auch bisher weniger verbreitete Maßnahmen, wie z. B. Erbsenfenster für die Feldlerche oder Insektenwälle (siehe Tabelle 2-1). Ziel der Maßnahmen ist es, die Lebensbedingungen ausgewählter Zielarten zu verbessern und dadurch die Biodiversität auf den Betrieben über den Projektzeitraum zu erhöhen.

Tabelle 2-1: Übersicht über die F.R.A.N.Z.-Maßnahmen

Maßnahmen- typ	Maßnahmen- code	F.R.A.N.Z.-Maßnahme	Geförderte Organismengruppen (Indikatoren für Artenvielfalt)
1	1a	Überjährige, „struktureiche“ Blühstreifen	Insekten, Amphibien, Feldvögel,
	1b	Mehrjährige Blühstreifen (optional mit Biogasverwertung)	Feldhasen
2	2a	Extensivgetreide Streifen/Flächen	Ackerwildkräuter, Insekten, Feldhasen
	2b	Extensivgetreide mit blühender Untersaat	Amphibien, Insekten
3	3a	Blühendes Vorgewende	Amphibien, Insekten
	3b	Brache (Schwarzbrache)	Ackerwildkräuter, Amphibien, Feldvögel
4	4a	Felderchenfenster	
	4b	Erbsenfenster für die Feldlerche	Felderche sowie andere Feldvögel
	4c	Feldvogelstreifen auf Maisflächen	
5	5	Feldvogelinsel	Kiebitze, Feldlerche sowie andere Feldvögel, Ackerwildkräuter, Amphibien
6	6a	Altgrasstreifen	
	6b	Grünlandextensivierung (flächig)	Wiesenvögel, Grünlandpflanzen, Amphibien, Insekten
	6c	Oberbodenabtrag im Grünland	
7	7	Mais-Stangenbohnergemenge	Insekten
8	8	Insektenwall	Insekten, Feldvögel

Quelle: F.R.A.N.Z. Maßnahmen 2020/21.

Seit 2017 werden die F.R.A.N.Z.-Maßnahmen auf den insgesamt zehn am Projekt teilnehmenden Betrieben umgesetzt. Diese sind bundesweit verteilt und repräsentieren verschiedene Agrarräume mit unterschiedlichen Standortansprüchen. Ausschlaggebend für die Auswahl der Maßnahmen sind neben den standörtlichen und betriebsstrukturellen Gegebenheiten insbesondere das Biodiversitätspotenzial auf den Betrieben und die Präferenzen der Betriebsleiter. Sowohl die Anzahl der Maßnahmen als auch ihr jeweiliger Flächenumfang unterscheiden sich von Betrieb zu Betrieb. Um die ökologische Wirkung der einzelnen Maßnahmen innerhalb und zwischen den Betrieben vergleichen zu können, soll jede Maßnahme auf mindestens drei Betrieben und mit mindestens drei Replikaten umgesetzt werden. Die Umsetzung erfolgt betriebsindividuell in Anlehnung an die Standortgegebenheiten und das Anbausystem. Unterschiede liegen vor allem in der technischen Ausstattung und den Bodenbearbeitungsverfahren, aber auch in den innerbetrieblichen Verwertungsmöglichkeiten (siehe Tabelle 2-2). Dies schränkt die Vergleichbarkeit der in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Ergebnisse ein.

Tabelle 2-2: Übersicht über die F.R.A.N.Z.-Betriebe

Betriebs-Nr.	Produktions-schwerpunkte	Ertrags-potenzial	Produktions-verfahren	Leitmechanisierung	In 2017-2020 umgesetzte Maßnahmen
01	Ackerbau, Grünland, Viehhaltung, Biogas	Niedrig	Nicht-wendend	200 PS	1a, 1b, 2a, 3a, 3b, 4a, 4c, 5, 6a, 7, 8
02	Ackerbau, Biogas	Niedrig	Nicht-wendend	Alle Arbeitsschritte in Lohnarbeit	1a, 1b, 2b, 3a, 3b, 4c, 5, 7, 8
03	Ackerbau, Biogas	Hoch	Nicht-wendend	300 PS	1a, 1b, 3a, 4a, 4b, 4c, 5,
04	Ackerbau, Direktvermarktung	Niedrig	Wendend/nicht-wendend	160 PS	1b, 2a, 2b, 3a, 4b, 5, 6b, 6c, 8
05	Ackerbau, Viehhaltung, Direktvermarktung	Mittel	Wendend	200 PS	1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b, 5, 6a, 6c, 7
06	Ackerbau, Direktvermarktung	Hoch	Wendend/nicht-wendend	200 PS	1b, 2a, 2b, 3a, 7
07	Ackerbau	Mittel	Wendend/nicht-wendend	180 PS	1a, 1b, 2a, 2b, 4a, 5
08	Ackerbau, Viehhaltung, Direktvermarktung	Mittel	Wendend/nicht-wendend	150 PS	1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 4a, 7
09	Ackerbau, Viehhaltung, Biogas	Hoch	Wendend	200 PS	1a, 1b, 2b, 3a, 4a, 6b, 7
10	Viehhaltung	Hoch		180 PS	6a, 6b

Quelle: Eigene Darstellung.

3 Methodik der Kostenkalkulation

Die Berechnung der Maßnahmenkosten erfolgt anhand einer Leistungs-Kostenrechnung für die einzelnen Produktionsverfahren. Das heißt, es werden nur solche Positionen berücksichtigt, die eindeutig einem Verfahren zugeordnet werden können. Es wird unterstellt, dass bei fixen Kosten keine Änderungen durch die Maßnahmendurchführung entstehen. Die Berechnung gliedert sich in zwei Hauptkomponenten: (a) die Produktionskosten und (b) die Opportunitätskosten (siehe auch Abbildung 1). Beide werden nachfolgend kurz erläutert. Auf die Zusammensetzung der Opportunitätskosten wird im Detail in Kapitel 5 eingegangen.

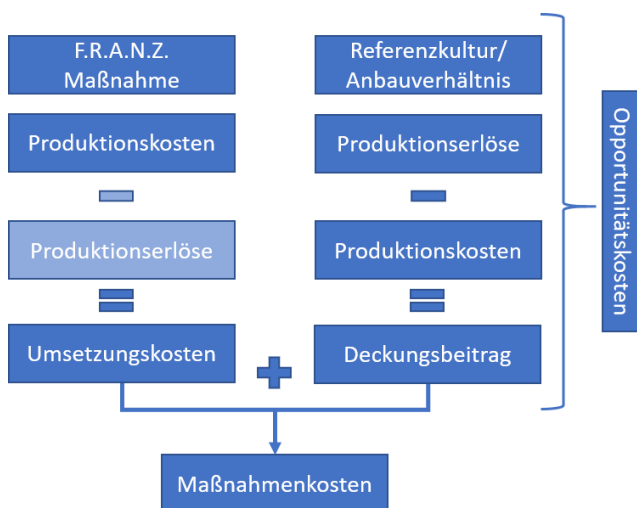
Die **Produktionskosten** umfassen die direkt mit der Maßnahmenumsetzung verbundenen Aufwendungen (z. B. für das Saatgut oder den Maschineneinsatz für ausgeführte Arbeitsgänge). Der Betrachtungsrahmen beginnt mit der Bodenbearbeitung nach der Vorkultur und endet mit einem Arbeitsschritt im letzten Standjahr (Mulchen oder Ernte). Damit ein Vergleich zwischen ein- und mehrjährigen Maßnahmen möglich ist, werden die Kosten im vorliegenden Bericht auf ein Jahr bezogen.

Falls es sich um produktionsintegrierte Maßnahmen handelt und auf den Flächen ein Ertrag erzielt werden kann, werden entsprechende Produktionserlöse in der Kalkulation berücksichtigt.

Die **Opportunitätskosten** beziehen sich auf den entgangenen Deckungsbeitrag der Alternativkultur bzw. auf die Mindereinnahmen, die sich durch die reduzierten Erträge auf den betroffenen Flächen ergeben. Bei mehrjährigen, lagetreuen Maßnahmen werden die Opportunitätskosten für das betriebliche Anbauverhältnis berücksichtigt. Bei produktionsintegrierten Maßnahmen werden die Deckungsbeiträge der entsprechenden Kulturen herangezogen.

In der Berechnung der Maßnahmenkosten findet der Arbeitszeitbedarf nur bei überbetrieblicher Arbeitserledigung Berücksichtigung. Bei Eigenmechanisierung wird davon ausgegangen, dass sich der erforderliche Zeitbedarf für die Maßnahmenumsetzung mit dem Zeitbedarf für die übliche Kulturfolge ausgleicht.

Abbildung 1: Schema der Berechnungsgrundlage



Quelle: eigene Darstellung.

4 Produktionskosten und -erlöse der F.R.A.N.Z.-Maßnahmen

4.1 Überjährige strukturreiche Blühstreifen

Bei der Anlage von überjährigen, strukturreichen Blühstreifen handelt es sich um eine lagetreue Maßnahme mit einer Zieldauer von fünf Jahren. Im ersten Jahr wird die ganze Fläche mit einer Blümmischung bestellt. Das verwendete Saatgut sollte möglichst aus einer Mischung einjähriger Kultur- und gebietseigener, mehrjähriger Wildarten bestehen. Je nach Zustand der Fläche kann in den Folgejahren ein Teil neu eingesät werden. Dies bietet im Idealfall einen Wechsel zwischen dichter Vegetation, die beispielsweise bereits früh im Jahr Deckung zum Brüten gibt und lichthem Bewuchs mit offenem Boden, der später im Jahr einen neuen Blühaspekt bewirkt.

Die Maßnahmenkosten umfassen die Aufwendungen für Saatgut und variable Maschinenkosten. Die Auswahl des Saatguts im Projekt variierte in Abhängigkeit vom Standort (Bodenart, Feuchte), den Präferenzen der Betriebsleiter und der Verfügbarkeit beim lokalen Handel. Die Saatgutkosten werden wesentlich dadurch bestimmt, ob es sich um regionales Saatgut aus einem definierten Herkunftsgebiet handelt und welche Anteile von Wildpflanzen und Kulturformen in der Mischung enthalten sind. Die Betriebe 07 und 08 legten abweichend dazu einjährige Blühstreifen an. Deshalb entsprechen die ausgewiesenen Kosten für diese beiden Betriebe nur bedingt der oben erwähnten Maßnahmenbeschreibung. Neben der Auswahl der Blümmischung entscheidet die gewählte Saatstärke über die Höhe der Saatgutkosten. Die Kosten der verwendeten einjährigen Saatgutmischungen liegen bei Variationen in der Aussaatstärke von ca. 12 kg/ha bis 18 kg/ha (ohne Berücksichtigung von Füllstoffen) zwischen 77 und 100 €/ha im Anlagejahr. Die Kosten der mehrjährigen Mischungen liegen im Anlagejahr bei Aussaatstärken zwischen ca. 10 und 30 kg/ha (ohne Berücksichtigung von Füllstoffen) zwischen 340 €/ha und 880 €/ha und wurden auf die Standjahre der Fläche verteilt (Tabelle 4-1).

Die Höhe der variablen Maschinenkosten hängt ebenfalls von der Standdauer der Fläche ab. Die Kosten für die Bodenbearbeitung werden auf die Standjahre verteilt, darüber hinaus wird ein jährlicher Mulchgang mitberücksichtigt. Unterschiede entstehen weiterhin durch das Bodenbearbeitungssystem (pfluglos oder wendend) und die Anzahl der benötigten Arbeitsgänge zur Saatbettbereitung.

Tabelle 4-1: Produktionskosten der Maßnahme 1a „Überjährige, strukturreiche Blühstreifen“

	Einheit	Betriebe				
		01	03	07	08	09
Standjahre	a	3,0	3,0	1,0	1,0	5,0
Saatgutkosten	€/ha*a	114,00	183,00	77,00	108,00	176,00
Arbeitsschritte	n/a	0,3 Eggen 0,3 Grubbern 0,3 Aussaat 1,0 Mulchen	0,7 Tiefgrubbern 0,3 Aussaat 0,3 Walzen 1,0 Mulchen	1,0 Tiefgrubbern 1,0 Aussaat 1,0 Mulchen	1,0 Pflügen 1,0 Eggen 1,0 Aussaat 1,0 Mulchen	0,2 Pflügen 0,2 Eggen 0,2 Aussaat 1,0 Mulchen
Summe variable Maschinenkosten	€/ha*a	39,00	49,00	85,00	120,00	40,00
Summe Produktionskosten	€/ha*a	153,00	232,00	162,00	228,00	216,00

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle 4-2: Produktionskosten der Maßnahme 1b „Mehrjährige Blühstreifen“

	Einheit	Betriebe				
		02	03	04	05	06
Standjahre	a	3,0	5,0	3,0	3,0	4,0
Saatgutkosten	€/ha*a	150,00	170,00	130,00	119,00	210,00
Arbeitsschritte	n/a	0,3 Grubbern (L)* 0,3 Aussaat (L) 0,3 Walzen (L) 1,0 Mulchen (L)	0,6 Tiefgrubbern 0,2 Aussaat 0,2 Walzen 1,0 Mulchen	0,3 Grubbern 0,3 Pflügen 0,3 Aussaat 0,3 Walzen 1,0 Mulchen	0,3 Pflügen 0,3 Aussaat 1,0 Mulchen	0,5 Tiefgrubbern 0,25 Aussaat 0,25 Walzen 1,0 Mulchen
Summe variable Maschinenkosten	€/ha*a	60,00 (L)	44,00	54,00	49,00	42,00
Summe Produktionskosten	€/ha*a	210,00	214,00	184,00	168,00	252,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle 4-2: Produktionskosten der Maßnahme 1b „Mehrjährige Blühstreifen“ (Fortsetzung)

	Einheit	Betriebe		
		07	08	09
Standjahre	a	3,0	3,0	5,0
Saatgutkosten	€/ha*a	100,00	113,00	134,00
Arbeitsschritte	n/a	0,3 Eggen 0,3 Grubbern 0,3 Aussaat 1,0 Mulchen	0,3 Pflügen 0,3 Eggen 0,3 Aussaat 1,0 Mulchen	0,2 Pflügen 0,2 Eggen 0,2 Aussaat 1,0 Mulchen
Summe variable Maschinenkosten	€/ha*a	49,00	53,00	40,00
Summe Produktionskosten	€/ha*a	149,00	166,00	174,00

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.2 Mehrjährige Blühstreifen (optional mit Biogasverwertung)

Im Unterschied zur überjährigen, strukturreichen Variante soll mit der Anlage mehrjähriger Blühstreifen ein langfristiges, ungestörtes Habitat geschaffen werden. Jährliche Pflegemaßnahmen sind auf höchstens 2/3 der Fläche zulässig. Des Weiteren gibt es die Option, den Aufwuchs als Gärsubstrat für die Biogasanlage zu verwerten. Dafür dürfen ab dem 15. Juli maximal 2/3 des Schlags genutzt werden. Der Rest muss als Überwinterungshabitat zur Verfügung stehen. Die Anlage erfolgt hierbei mit einer Biogas-Wildpflanzenmischung (BG 70). Die ursprünglich angestrebte Zieldauer der mehrjährigen Blühstreifen betrug fünf Jahre. Es hat sich allerdings gezeigt, dass - abgesehen von den Betrieben 03 und 09 - Nachsaaten auf den Betrieben deutlich häufiger vorgenommen werden und die Standjahre dementsprechend kürzer ausfallen. Ein häufiger Grund für Neueinsaaten sind ein nachlassender Blühaspekt, zunehmende Vergrasung oder die Dominanz unerwünschter, konkurrenzstarker Arten.

Die in Tabelle 4-2 angegebenen jährlichen Saatgutkosten variieren zwischen 100 €/ha (Betrieb 07) und 210 €/ha (Betrieb 06). Wie beim überjährigen Blühstreifen sind die Kostenunterschiede auf unterschiedliche Saatgutmischungen zurückzuführen. Die jährlichen Maschinenkosten lagen im Erhebungszeitraum zwischen 40 €/ha (Betrieb 09) und 60 €/ha (Betrieb 02). Kostenunterschiede lassen sich auch hier durch unterschiedliche Arbeitsverfahren erklären. Die Maschinenkosten sind höher, wenn die Anlage des Blühstreifens mehrere Bodenbearbeitungsschritte umfasst und dabei insbesondere der Pflug zum Einsatz kommt. Die Anlagekosten fallen nur im ersten Jahr an. In den weiteren Jahren reduzieren sich die Kosten auf Pflegemaßnahmen, wie z. B. Mulchen.

Die Produktionskosten für die Option mit Biogasverwertung sind in Tabelle 4-3 angegeben. Die Saatgutkosten liegen im Anlagejahr bei Aussaatstärken zwischen 12 kg/ha und 14 kg/ha zwischen 354 €/ha und 742 €/ha. Es besteht zudem die Möglichkeit einer jährlichen, organischen Erhaltungsdüngung. Die Kosten für die Ausbringung des Wirtschaftsdüngers sind Teil der Maschinenkosten. Es gibt keinen Markt für Gärsubstrate aus Wildpflanzenmischungen. Als Referenz wurde deshalb der Preis für Silomais herangezogen, der die dominierende Kultur für die Verwendung als Gärsubstrat ist. Da die Wildpflanzenmischung schlechtere Vergäreigenschaften aufweist, wurden nur 70 % des Preises für Silomais je dt FM angenommen. Auf den zwei Betrieben, die ihre Wildpflanzenmischung beernten haben, lagen die Biomasseerträge im Durchschnitt der beerntungsfähigen Jahre zwischen 46 dt FM/ha und 134 dt FM/ha. Der Trockensubstanz-Gehalt des Aufwuchses betrug ca. 38 %. Die großen Ertragsunterschiede zwischen den Betrieben sind nicht allein auf unterschiedliche Standorteigenschaften und Schwierigkeiten bei der Bestandsetablierung zurückzuführen, sondern vor allem auf unterschiedliche Erntezeitpunkte und Standjahre. Während die Maßnahme auf Betrieb 01 für fünf Jahre angelegt ist, erfolgt die Anlage auf Betrieb 02 für maximal drei Jahre.

Tabelle 4-3: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 1b „Mehrjährige Blühstreifen mit Biogasverwertung“

	Einheit	Betriebe	
		01	02
Standjahre	a	3,0	3,0
Ertrag	dt FM/ha	134,00	46,00
Verkaufspreis	€/dt	2,50	2,50
Produktionserlöse	€/ha	335,00	115,00
Saatgutkosten	€/ha*a	71,00	148,00
Düngerkosten	€/ha*a	90,00	
Arbeitsschritte	n/a	0,2 Eggen 0,2 Grubbern 0,2 Aussaat 1,0 Düngung 1,0 Häckseln (L)* 1,0 Abtransport (L)	0,3 Grubbern (L) 0,3 Aussaat (L) 0,3 Walzen (L) 1,0 Häckseln (L)
Summe variable Maschinenkosten	€/ha*a	28,00	
Lohnarbeit	€/ha*a	260,00	235,00
Summe Produktionskosten	€/ha*a	449,00	383,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.3 Extensivgetreide

Sowohl Winterungen als auch Sommerungen können als Extensivgetreide angebaut werden. Die Umsetzung erfolgt durch die Betriebe mit unterschiedlichen Getreidearten. Der Maßnahmenkatalog sieht vor, dass die Saatstärke bei der Anlage halbiert wird und die Aussaat mit doppeltem Saatreihenabstand erfolgt. Düngung und der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sind nicht zulässig. Die Flächen können bis zum 20. März gestriegelt werden. Es gibt verschiedene Optionen zur Verwertung des Aufwuchses. Die Flächen können beerntet und direkt wieder in den normalen Betriebsablauf integriert oder als Stoppelbrache über Winter stehengelassen werden. Weiterhin gibt es die Option auf Ernteverzicht und späteren Umbruch der Fläche.

Tabelle 4-4 gibt die durchschnittlichen Produktionserlöse und -kosten der Maßnahmenflächen an, wenn sie durch die Betriebe beerntet werden konnten. Dies war auf ca. 2/3 der Maßnahmenflächen möglich. Die restlichen Flächen waren von Beikräutern dominiert und eine Beerntung deshalb unwirtschaftlich bzw. technisch nicht möglich, oder es wurde aus naturschutzfachlichen Aspekten bewusst auf die Ernte verzichtet. Auf Betrieb 02 ist die Beerntung der Flächen nicht vorgesehen. Das Ertragsniveau lag zwischen 14 und 21 dt/ha und damit je nach Getreideart bei ca. 20 - 30 % eines konventionellen Getreides. Zum Beispiel sind die Erträge von Winterroggen und Gerste auf den untersuchten Betrieben im Verhältnis nicht so stark abgefallen, wie die Erträge von Winterweizen. Die angegebenen Verkaufspreise entsprechen denen der konventionellen Alternative. Das liegt daran, dass die Erntemengen aus extensivem Anbau nur

einen geringen Umfang haben und diese deshalb dem herkömmlichen Getreide untergemischt werden konnten. Allerdings haben die Partien nicht dieselbe Qualität und weisen zudem einen höheren Anteil an Besatz mit Beikräutern auf. Größere Mengen können deshalb nur als Futtergetreide vermarktet werden. Dies trifft auf Betrieb 01 zu. Auf der Seite der Produktionskosten fallen Saatgut- und Maschinenkosten an. Die Reduzierung der Saatstärken betrug in der Praxis zwischen 25 und 50 %. Die Referenz wurde durch den Betriebsleiter gewählt. Die Aussaatmengen liegen somit je nach Saatzeitpunkt und -eigenschaften zwischen 70 und 150 kg/ha. Der Saatgutpreis wurde einheitlich mit 0,50 €/kg angesetzt. Jedoch wird auf einigen Betrieben kostengünstigeres Nachbasaatgut verwendet. Die variablen Maschinenkosten beziehen sich auf die Grundbodenbearbeitung, Aussaat und Ernte der Fläche.

Tabelle 4-4: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 2a „Extensivgetreide“

	Einheit	Betriebe			
		01	02	04	05
Kultur		Winterroggen	Sommerweizen	Sommergerste	Winterroggen
Ertrag	dt/ha	15,70	0,00	20,90	17,20
Verkaufspreis	€/dt	12,50	-	18,00	19,00
Produktionserlöse	€/ha	196,00	-	376,00	327,00
Saatgutkosten	€/ha	27,00	75,00	40,00	60,00
Arbeitsschritte	n	1,0 Eggen 1,0 Grubbern 1,0 Aussaat 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport	1,0 Eggen (L)* 1,0 Tiefgrubbern (L) 1,0 Aussaat (L) 1,0 Mulchen (L)	1,0 Eggen 1,0 Tiefgrubbern 1,0 Aussaat 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport	1,0 Tiefgrubbern 1,0 Pflügen 1,0 Aussaat 1,0 Mähdrusch (L) 1,0 Abtransport
Summe variable Maschinenkosten	€/ha	85,00		102,00	113,00
Lohnarbeit	€/ha		130,00		135,00
Summe Produktionskosten	€/ha	112,00	205,00	142,00	308,00

	Einheit	Betriebe		
		06	07	08
Kultur		Winterweizen	Sommergerste	Wintergerste
Ertrag	dt/ha	21,2	14,00	20,90
Verkaufspreis	€/dt	23,5	19,60	18,00
Produktionserlöse	€/ha	498,00	274,00	376,00
Saatgutkosten	€/ha	50,00	36,00	38,00
Arbeitsschritte	n	1,0 Eggen 1,0 Tiefgrubbern 1,0 Aussaat 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport	1,0 Pflügen 1,0 Aussaat 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport	1,0 Pflügen 1,0 Eggen 1,0 Aussaat 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport
Summe variable Maschinenkosten	€/ha	92,00	121,00	158,00
Summe Produktionskosten	€/ha	142,00	157,00	196,00

*(L) steht für Lohnarbeit Quelle: Eigene Berechnungen.

4.4 Extensivgetreide mit Untersaat

In Erweiterung der vorangegangenen Maßnahme ist die Kombination des Extensivgetreides mit einer blühenden Untersaat möglich. Die Grundmischung der Untersaat besteht aus den drei Kleearten Gelbklee, Hornklee, Rotklee sowie Leindotter. Diese Mischung kann jedoch betriebsindividuell an die Ansprüche der Betriebsleiter bezüglich der Nutzung angepasst werden. Die restlichen Vorgaben zur Maßnahmenumsetzung entsprechen denen des Basis-Extensivgetreides. Wenn das Getreide gedroschen wurde, lag das Ertragsniveau nach Einschätzungen der Betriebsleiter höher als im „einfachen“ Extensivgetreideanbau und betrug etwa 30 % des herkömmlichen Getreides. Der Aufwuchs diente im Anschluss als Gründüngung oder Futter. Weiterhin kann der Aufwuchs als Ganzpflanzensilage (GPS) für die Biogasanlage verwendet werden. Diese Alternative nutzt Betrieb 09, die Ertragsangabe bezieht sich auf drei Schnitte. Da eine Nutzung erst ab dem 1. Juli vorgesehen ist, ist die Qualität geringer als bei üblichen GPS.

Die in Tabelle 4-5 angegebenen Saatgutkosten sind inklusive des Getreidesaatguts. Die Höhe der Kosten wird durch die Zusammensetzung der Untersaatmischung bestimmt. Bei Verwendung der Grundmischung (ca. 16 kg/ha) entstehen in Summe Kosten von ca. 70 €/ha für die Untersaat. Die Kosten für vorgefertigte Untersaatmischungen lagen im Projekt bei ca. 180 €/ha. Bei der Maßnahmenumsetzung gibt es größere Unterschiede, die sich auch in der Höhe der variablen Maschinenkosten zeigen. Die Betriebe 02, 04, 05 und 07 bringen die Untersaat mit der Sämaschine in einem zweiten Arbeitsgang aus und walzen diese zum Teil im Nachgang an. Die anderen beiden Betriebe bringen die Untersaat mit einem Düngerstreuer oder Zwischenfruchtstreuer aus und walzen diese dann an. Die Maschinenkosten für Betrieb 09 ist zudem vergleichsweise hoch, da die Nutzung als GPS mit einem höheren Maschineneinsatz und Lohnarbeit für das Häckseln verbunden ist.

Tabelle 4-5: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 2b „Extensivgetreide mit Untersaat“

	Einheit	Betriebe		
		02	04	05
Kultur		Sommerweizen	Sommergerste	Sommergerste
Ertrag	dt/ha	0,00	27,90	0,00
Verkaufspreis	€/dt	-	18,00	-
Produktionserlöse	€/ha	-	502,00	-
Saatgutkosten	€/ha	124,00	111,00	180,00
Arbeitsschritte	n	1,0 Eggen (L)* 1,0 Tiefgrubbern (L) 2,0 Aussaat (L) 1,0 Mulchen (L)	1,0 Grubbern 2,0 Aussaat 1,0 Walzen 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport	1,0 Tiefgrubbern 1,0 Pflügen 2,0 Aussaat 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport
Summe variable Maschinenkosten	€/ha		137,00	140,00
Lohnarbeit	€/ha	175,00		
Summe Produktionskosten	€/ha	299,00	248,00	320,00

	Einheit	Betriebe		
		06	07	09
Kultur		Winterweizen	Sommergerste	GPS (Wintergerste)
Ertrag	dt/ha	72,00 FM	28,00	170,00 FM
Verkaufspreis	€/dt	2,50	19,60	18,00
Produktionserlöse	€/ha	180,00	549,00	595,00
Saatgutkosten	€/ha	120,00	141,00	239,00
Arbeitsschritte	n	1,0 Tiefgrubbern 2,0 Aussaat 1,0 Walzen 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport	1,0 Eggen 1,0 Grubbern 1,0 Aussaat 1,0 Walzen 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport	1,0 Grubbern 1,0 Pflügen 2,0 Aussaat 2,0 Mähen (L) 2,0 Häckseln (L) 2,0 Abtransport (L)
Summe variable Maschinenkosten	€/ha	123,00	170,00	127,00
Lohnarbeit	€/ha			324,00
Summe Produktionskosten	€/ha	243,00	311,00	690,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.5 Blühendes Vorgewende

Ursprünglich wurde das „Blühende Vorgewende“ (Maßnahmencode 3a) als einjährige Maßnahme konzipiert. Vor dem Hintergrund, dass in einigen Kulturen (z. B. Kartoffel) das Vorgewende ungenutzt bleibt, sollte dieses zur ökologischen Aufwertung der Betriebe genutzt werden. Im Gegensatz zu den Blühstreifen /-flächen dürfen die Maßnahmenflächen ganzjährig befahren und mehrere Pflegemaßnahmen durchgeführt werden. Dabei ist für die Einsaat eine einjährige, kleinkörnige Leguminosen-Mischung vorgesehen gewesen. In dieser Form wird die Maßnahme nur von Betrieb 03 umgesetzt. Die Saatgutkosten des Betriebes sind für eine einjährige Maßnahme verhältnismäßig hoch, da eine abgewandelte Mischung mit zusätzlichen Arten verwendet wurde. Die restlichen Betriebe haben das blühende Vorgewende in der Praxis als mehrjährige Maßnahme angelegt. Die Saatgutkosten variierten je nach Zusammenstellung und Wertigkeit der Saatmischung (Tabelle 4-6). Die variablen Maschinenkosten unterscheiden sich nicht wesentlich von der Anlage der mehrjährigen Blühstreifen im Projekt.

Tabelle 4-6: Produktionskosten der Maßnahme 3a „Blühendes Vorgewende“

	Einheit	Betriebe					
		01	03	04	05	08	09
Standjahre	a	3,0	1,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Saatgutkosten	€/ha*a	130,00	366,00	33,00	38,00	47,00	54,00
Arbeitsschritte	n/a	0,3 Eggen 0,3 Grubbern 0,3 Aussaat 1,0 Mulchen	2,0 Tiefgrubbern 1,0 Aussaat 1,0 Walzen 2,0 Mulchen	0,3 Grubbern 0,3 Pflügen 0,3 Aussaat 0,3 Walzen 1,0 Mulchen	0,3 Pflügen 0,3 Aussaat 1,0 Mulchen	0,3 Pflügen 0,3 Eggen 0,3 Aussaat 1,0 Mulchen	0,3 Pflügen 0,3 Grubbern 0,3 Aussaat 1,0 Mulchen
Summe variable Maschinenkosten	€/ha*a	40,00	126,00	54,00	49,00	53,00	56,00
Summe Produktionskosten	€/ha*a	170,00	492,00	87,00	87,00	100,00	110,00

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.6 Brache (Schwarzbrache)

Für die Maßnahme „Brache“ (Maßnahmengruppe 3b) fallen lediglich Kosten für den jährlichen Umbruch bzw. die Pflege der Fläche an. Unterschiede in den variablen Maschinenkosten resultieren somit aus den unterschiedlichen Bodenbearbeitungssystemen und der Mechanisierung der einzelnen Betriebe.

Tabelle 4-7: Produktionskosten der Maßnahme 3b „Brache“

	Einheit	Betriebe			
		01	02	05	07
Arbeitsschritte	n/a	1,0 Grubbern 1,0 Mulchen	1,0 Eggen (L)* 1,0 Mulchen (L)	1,0 Pflügen 1,0 Mulchen	1,0 Grubbern 1,0 Mulchen
Summe variable Maschinenkosten	€/ha*a	45,00	50,00	68,00	50,00
Summe Produktionskosten	€/ha*a	45,00	50,00	68,00	50,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.7 Feldlerchenfenster

Mit der Anlage von Feldlerchenfenstern stehen auch in dichten Ackerkulturen ungestörte Bruthabitate zur Verfügung, wenn sie abseits von Fahrgassen und mit Abstand zum Feldrand im Wintergetreide angelegt werden. Dazu wird die Sämaschine während der Saat kurz angehoben und es entstehen Drilllücken. Diese haben eine Größe von etwa 20 m² und werden ansonsten wie der umliegende Getreidebestand behandelt. Es werden zwei Feldlerchenfenster je Hektar empfohlen. Aufgrund der geringen Flächeninanspruchnahme ist die Maßnahme je Hektar Getreidefläche kostengünstig. Die Kosten setzen sich aus dem Erlösverlust der Getreidekultur abzüglich eingesparter Saatgutkosten zusammen. Da es bei der Umsetzung keiner gesonderten Arbeitsschritte bedarf, sind die Maßnahmenkosten direkt in der Tabelle 6-1 aufgeführt.

4.8 Erbsenfenster für die Feldlerche

Erbsenfenster stellen eine flächige Erweiterung der gewöhnlichen Feldlerchenfenster dar. Dafür werden etwa 1.600 m² (40 x 40 m) große Fenster angelegt, die im Frühjahr mit Erbsen eingesät werden. Der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ist verboten. Bis zum 15. August gilt eine bearbeitungsfreie Zeit, danach ist der Umbruch oder eine Beerntung der Erbsenfenster möglich. Aus Tabelle 3-7 wird ersichtlich, dass insbesondere die Saatgutkosten sehr stark zwischen den Betrieben variieren. Das liegt an der jeweiligen Aussaatstärke. Auf Betrieb 04 erfolgt die Aussaat mit ca. 100 kg/ha. Betrieb 03 sät zur Unkrautunterdrückung mit ca. 400 kg/ha fast die 4-fache Menge aus. Das sind erhebliche Unterschiede, auch unter Berücksichtigung der üblicherweise stark schwankenden Tausendkorngewichte (TKG) von Erbsen. Für das Erbsensaatgut

wurde ein Preis von 0,70 €/kg angenommen. In Abhängigkeit von der Witterung war es auf Betrieb 03 teilweise möglich, die Erbsenfenster zu beernten. Allerdings war der Ertrag sehr gering (ca. 10 dt/ha) und nicht vermarktungsfähig. Die anderen Betriebe haben die Erbsenfenster im Herbst gemulcht.

Tabelle 4-8: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 4b „Erbsenfenster für die Feldlerche“

	Einheit	Betriebe			
		03	04	05	07
Referenzkultur		Winterweizen	Sommergerste	Sommergerste	Winterweizen
Ertrag Erbsen	dt/ha	10,00	0,00	0,00	0,00
Verkaufspreis	€/dt	0,00	-	-	-
Produktionserlöse	€/ha	0,00	-	-	-
Saatgutkosten	€/ha	270,00	80,00	148,00	191,00
Arbeitsschritte	n	1,0 Grubbern 1,0 Aussaat 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport	1,0 Eggen 1,0 Grubbern 1,0 Aussaat 1,0 Mulchen	1,0 Tiefgrubbern 1,0 Pflügen 1,0 Aussaat 1,0 Mulchen	1,0 Eggen 1,0 Grubbern 1,0 Aussaat 1,0 Mulchen
Summe variable Maschinenkosten	€/ha	135,00	76,00	130,00	121,00
Summe Produktionskosten	€/ha	405,00	156,00	278,00	312,00

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.9 Feldvogelstreifen auf Maisflächen

Die Anlage von Feldvogelstreifen auf Maisschlägen kann in drei verschiedenen Varianten erfolgen. Zum einen ist es möglich, den Streifen der Selbstbegrünung zu überlassen. In dem Fall werden die Teilstücke bereits bei der Bodenbearbeitung im Frühjahr ausgespart. Zum anderen ist es möglich, Streifen mit Winter- oder Sommerextensivgetreide und halber Aussaatstärke zu bestellen. Eine dritte Variante sieht als Sonderfall den Anbau einer anderen Sommerung in Form von Leindotter oder Erbsen vor. Dementsprechend unterscheiden sich die Anbau- und Bearbeitungsverfahren deutlich zwischen den Betrieben, was sich in der Höhe der einzelnen Kostenpositionen widerspiegelt (siehe Tabelle 4-9).

Variante 1 wurde von Betrieb 05 umgesetzt, dementsprechend fielen lediglich Kosten für das einmalige Mulchen der Fläche an. Variante 2 wurde durch Betrieb 03 mit dem Anbau von Sommerweizen umgesetzt. Zwar konnten die Flächen in einigen Jahren gedroschen werden, allerdings war der Ertrag nicht vermarktungsfähig. In einigen Jahren fielen zudem Kosten für eine Herbizidbehandlung an, um der Dominanz der Flächen durch Problemunkräuter (z. B. weißer Gänsefuß) entgegenzuwirken. Betrieb 01 hat die Streifen überwiegend mit Leindotter oder einem Leindotter-Erbsengemenge eingesät. Für den Leindotteranbau wurde ebenfalls eine einmalige Herbizidbehandlung zugelassen, da die Etablierung eines Bestands sonst nicht realisierbar gewesen wäre.

Tabelle 4-9: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 4c „Feldvogelstreifen auf Maisflächen“

	Ein- heit	Betriebe			
		01	02	03	05
Kultur		Leindotter	Erbsen	Sommerweizen	Selbstbegrünung
Ertrag	dt/ha	8,00	0,00	31,00	0,00
Verkaufspreis	€/dt	34,20	-	0,00	-
Produktionserlöse	€/ha	273,60	-	0,00	-
Saatgutkosten	€/ha	60,00	120,00	37,50	
Pflanzenschutz	€/ha	90,00	13,00	33,00	
Arbeitsschritte	n	1,0 Grubbern 1,0 Aussaat 1,0 Pflanzenschutz 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport	1,0 Eggen (L)* 1,0 Grubbern (L) 1,0 Aussaat (L) 1,0 Pflanzenschutz (L) 1,0 Mulchen (L)	1,0 Tiefgrubbern 1,0 Aussaat 1,0 Pflanzenschutz 1,0 Mähdrusch 1,0 Abtransport	1,0 Mulchen
Summe variable Maschinenkosten	€/ha	77,00		149,00	23,00
Lohnarbeit	€/ha		109,00		
Summe Produktionskosten	€/ha	224,00	242,00	220,00	23,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.10 Feldvogelinsel für Offenlandarten

Die Produktionskosten für die Anlage einjähriger Feldvogelinseln entsprechen den Kosten der Branche. Die Höhe der variablen Maschinenkosten ist abhängig vom Bodenbearbeitungssystem und bezieht in einigen Fällen noch einen oder mehrere Mulchgänge mit ein.

Tabelle 4-10: Produktionskosten der Maßnahme 5 „Feldvogelinsel für Offenlandarten“

	Ein- heit	Betriebe					
		01	02	03	04	05	07
Arbeitsschritte	n	1,0 Grubbern 1,0 Mulchen	1,0 Eggen (L)* 1,0 Mulchen (L)	1,0 Grubbern 2,0 Mulchen	2,0 Grubbern 1,0 Mulchen	1,0 Pflügen 1,0 Eggen	1,0 Grubbern 1,0 Mulchen
Summe variable Maschinenkosten	€/ha	45,00		74,00	72,00	71,00	50,00
Lohnarbeit	€/ha		50,00				
Summe Produktionskosten	€/ha	45,00	50,00	74,00	72,00	68,00	50,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.11 Altgrasstreifen

Altgrasstreifen im Grünland sind Teilflächen, die nicht zu allen Schnittzeitpunkten mitgemäht werden und damit als Rückzugsorte für verschiedene Zielarten dienen. In Kombination mit dem Verzicht auf Pflanzenschutz- und Düngemittel, soll die reduzierte Schnitthäufigkeit außerdem krautige Pflanzenarten fördern. Die gewählte Teilfläche wird quer in zwei Hälften geteilt, die dann abwechselnd je einmal im Jahr gemäht werden. Bei den Produktionskosten fallen dementsprechend die Kosten für den einmaligen Schnitt des Streifens an, der dann zusammen mit dem Mahdtermin der Restfläche erfolgt. Die Arbeitserledigung bringt Schwierigkeiten mit sich, da Teile der Mäharbeiten häufig überbetrieblich durch Lohnunternehmen ausgeführt werden. Gerade im ersten Standjahr sind die Streifen nicht immer klar zu verorten. Dies erfordert einen zusätzlichen Kommunikationsaufwand zwischen Betriebsleiter und Lohnunternehmer. Mit zunehmender Standdauer kann es zu „Verfilzungen“ durch das überständige Altgras kommen, sodass sich das Grünland schwerer mähen lässt. Die Ertrags- und Preisangaben in Tabelle 4-11 beruhen auf den Schätzungen der Betriebsleiter und sind nur als Orientierung zu verstehen. Sie wurden auf 1/3 des herkömmlichen Ertrags geschätzt. Gerade für Milchvieh-/ bzw. Futterbaubetriebe ist darüber hinaus die Qualität ein zentrales Kriterium. Diese war auf den untersuchten Altgrasstreifen in Abhängigkeit vom Ertragspotenzial eingeschränkt und hat eine Nutzung des Aufwuchses erschwert. Betrieb 01 konnte den Aufwuchs mit dem restlichen Schnitt silieren, jedoch hatten die Altgrasstreifen im Vergleich zu den anderen beiden Betrieben auch eine kürzere Standzeit. Auf Betrieb 10 konnte der Ertrag hingegen nicht mehr für die Milchviehfütterung verwendet werden. Stattdessen wurde der Aufwuchs teilweise als Einstreu im Jungviehbereich genutzt oder in einer Kompostieranlage verwertet.

Tabelle 4-11: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 6a „Altgrasstreifen“

	Einheit	Betriebe		
		01	05	10
Ertrag	dt/ha FM	88,00	79,00	(0,00)
Verkaufspreis	€/dt	2,20	2,60	-
Produktionserlöse	€/ha	194,00	205,00	-
Arbeitsschritte	n	1,0 Mähen (L)* 1,0 Schwaden 1,0 Häckseln (L) 1,0 Abtransport (L)	1,0 Mähen (L) 1,0 Wenden 1,0 Schwaden 1,0 Häckseln (L) 1,0 Abtransport (L)	1,0 Mähen 1,0 Wenden 1,0 Schwaden 1,0 Abtransport
Summe variable Maschinenkosten	€/ha	6,00	17,00	22,00
Lohnarbeit	€/ha	150,00	185,00	52,00
Summe Produktionskosten	€/ha	156,00	202,00	74,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.12 Grünlandextensivierung

Die Kosten der mehrjährigen Maßnahme „Grünlandextensivierung“ basieren auf den Erhebungen auf zwei F.R.A.N.Z.-Betrieben (siehe Tabelle 4-12). Es wurden 5 Zieljahre angenommen. Abgesehen von dem Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel gilt eine bearbeitungsfreie Zeit zwischen dem 10. Mai und 5. Juli. Danach sind ein bis zwei Schnitte pro Jahr möglich. Die ausgewählten Flächen und deren Nutzungsanspruch sind sehr unterschiedlich. Betrieb 10 wirtschaftet auf ertragreichem, intensiv genutzten Dauergrünland (bis zu 5 Schnitte), das zur Gewinnung von Viehfutter benötigt wird. Der Betrieb 04 ist ein reiner Ackerbaubetrieb, dessen wenige Grünlandflächen auf Grenzstandorten liegen. Die Fläche wurde mit Beginn der Maßnahme neu eingesät. In einigen Jahren wurde die Nutzung der Flächen an benachbarte Viehhalter (Beweidung oder Mahd) vergeben. Aufgrund dessen sind die Umsetzung und die damit verbundenen Produktionskosten der Maßnahme mit erheblichen Unterschieden verbunden. Betrieb 04 hat die Maßnahmenfläche zu Beginn neu eingesät. Abgesehen davon fielen Kosten für eine jährliche Pflegemaßnahme an, wenn es keine anderweitige Möglichkeit zur Nutzung gab.

Betrieb 10 verwendet den Aufwuchs für die eigene Futterproduktion. Der erste extensive Schnitt konnte der normalen Silage beigelegt werden. Die Qualität wurde über den Rohprotein-Gehalt (RP-Gehalt) gemessen und lag bei 11 %, der RP-Gehalt des normal genutzten Intensivgrünlands war erheblich höher und betrug demgegenüber 16,5 %. Der zweite Schnitt konnte teilweise als Einstreu oder zur Herstellung von sogenannten Pferde-Cobs (8,00 €/dt) genutzt werden. Ein Teil der Flächen wurden nach dem ersten Schnitt zu einem späteren Zeitpunkt mit geringem Viehbesatz beweidet.

Tabelle 4-12: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 6b „Grünlandextensivierung“

	Einheit	Betriebe	
		04	10
Ertrag 1. Schnitt	dt/ha TM	0,00	35,00
	RP-Gehalt	-	11 %
Ertrag 2. Schnitt	dt/ha	0,00	35,00
Verkaufspreis	€/dt	-	8,00
Produktionserlöse	€/ha * a	-	280,00
Saatgut	€/ha * a	58,00	
Arbeitsschritte	n/a	0,4 Grubbern 0,2 Aussaat 0,2 Walzen 1,0 Mulchen	2,0 Mähen (L)* 1,0 Wenden 2,0 Schwaden 1,0 Abtransport (L)
Summe variable Maschinenkosten	€/ha * a	37,00	21,00
Lohnarbeit			276,00
Summe Produktionskosten	€/ha * a	95,00	297,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.13 Oberbodenabtrag

Der Oberbodenabtrag wurde als Spezialmaßnahme auf zwei F.R.A.N.Z.-Betrieben ausprobiert. Dafür wurden die obersten, nährstoffreichen 10 - 20 cm des Bodens auf einem schmalen Streifen am Wiesen- bzw. Feldrand entfernt. In diesem Fall wurden keine Opportunitätskosten angesetzt, sodass die Produktionskosten gleichzeitig die Gesamtkosten darstellen. Da es sich um eine kleinflächige Maßnahme handelt, werden die Maßnahmenkosten nicht auf einen Hektar bezogen.

Die Umsetzung ist mit einem hohen technischen und personellen Aufwand verbunden. Auf Betrieb 04 wurde für den Abtrag ein Bagger gemietet, die Erde wurde mit einem Schlepper abgefahren. Anschließend wurde die Fläche mit einer unentgeltlich zu Verfügung gestellten Mischung per Hand eingesät. Auf Betrieb 05 wurde die Grasnarbe mit einer speziellen Choppermaschine abgeschoben. Anschließend erfolgte die Ansaat durch Mahdgutübertragung. Die Arbeitsschritte wurden sowohl von einem externen Dienstleister als auch vom Betrieb selbst ausgeführt. In den Folgejahren wurden die beiden Flächen nach den Vorgaben für Altgrasstreifen gepflegt.

Tabelle 4-13: Produktionskosten der Maßnahme 6c „Oberbodenabtrag“

	Einheit	Betriebe	
		04	05
Fläche	ha	0,004	0,36
Arbeitsschritte für die Anlage	n	1,0 Baggern (L) 1,0 Abtransport 1,0 Einsaat (per Hand)	1,0 Choppern (L) 1,0 Mähen 1,0 Häckseln 1,0 Ausbringen des Mahdguts 1,0 Anwalzen
variable Maschinenkosten für die Anlage	€	162,00	110,00
Maschinenmiete	€	486,00	560,00
Summe Anlagekosten	€	648,00	660,00
Kosten jährliche Pflege	€	19,00	23,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.14 Mais-Stangenbohnen-Gemenge

Dem Mischanbau von Mais und Stangenbohne werden viele Vorteile zugeschrieben. In Gegenden mit hohen Maisanteilen in der Fruchtfolge wird die Anbaudiversität durch das Gemenge erhöht. Die Kombination aus Leguminose und Mais soll das Potenzial einer eiweißreichen Silage bieten, ohne dass die Produktivität erheblich sinkt (Starke, 2018). Außerdem soll die Stangenbohnenblüte (je nach Aussaatzeitpunkt zwischen Juli und September) unter Umständen eine Ressource für blütenbesuchende Insekten bilden (z. B. top agrar, 2021).

Die Möglichkeiten des Anbaus sind vielfältig. Deshalb gibt es erhebliche Unterschiede bei der Maßnahmenumsetzung, die die Produktionskosten erklären und weiterführend die Erträge und somit mögliche Produktionserlöse beeinflusst haben. Bei der Aussaat gibt es zwei Möglichkeiten. Sie kann in einem Arbeitsgang zusammen mit der Maisaussaat oder in einem zeitlich versetzten, separaten Schritt erfolgen. Für erstere Variante wurden überwiegend vorgefertigte Mischungen verwendet. Die Höhe der Saatgutkosten hängt vom Verhältnis zwischen Mais und Bohne (Preis des Maissaatguts, TKG der Stangenbohne) ab. Die vorgefertigten Mischungen haben ein Verhältnis von 2:1 (acht Maispflanzen und vier Bohnenpflanzen je m²). Orientiert man sich an der Vorgabe der Saatguthersteller, müssten die Saatgutkosten damit bei ca. 350 €/ha liegen. Die in Tabelle 4-14 angegebenen Kosten weichen teilweise davon ab, da andere Saatkulturen verwendet wurden. Laut Maßnahmenkatalog ist ein reduzierter Einsatz von Pflanzenschutz und die Ausbringung von organischem Dünger (bis 80 kg N/ha) möglich. Für den Pflanzenschutz wurden auf den Flächen in der Regel im Voraufbau eine oder mehrere Herbizidbehandlungen durchgeführt. Betrieb 08 bildet hierbei eine Ausnahme, da er auf den Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln verzichtete. Auf Betrieb 02 befindet sich insbesondere zur Bekämpfung von Hirsearten Cycloxydim-resistenter Duo-Mais im Anbau, welcher einmal im Voraufbau vom Mais und ein weiteres Mal kurz nach der Aussaat der Bohne behandelt wird. Deshalb sind die Pflanzenschutzkosten im Vergleich zu den anderen Betrieben höher. Betrieb 06 führte eine einmalige Herbizidanwendung im Voraufbau durch und hackte das Gemenge während der Bestandsentwicklung ein weiteres Mal. Deshalb fallen die Pflanzenschutzmittelkosten geringer aus. Unterschiede gibt es auch in der Höhe der Düngung und den resultierenden Düngekosten, die Ausbringung von Wirtschaftsdünger wird bei Betrieb 06 als Teil der Lohnarbeit erfasst. Die Höhe der variablen Maschinenkosten hängt davon ab, welche Arbeiten überbetrieblich erledigt werden. Die Aussaat wird nur durch einen Betrieb mit einer eigenen Maislegemaschine selbst durchgeführt. Auf den restlichen Betrieben schwanken die Kosten des Maislegens zwischen 32 €/ha und 52 €/ha, erfolgt die Aussaat der Stangenbohnen zeitlich versetzt, verdoppeln sich die Aussaatkosten. Ein weiterer Unterschied besteht darin, ob das Gemenge im eigenen Betrieb verwertet wird oder ein Abnahmevertrag mit einer Biogasanlage besteht. In ersterem Fall müssen die Kosten für Häckseln und Transport selbst getragen werden. Auf Betrieb 06 und 08 erfolgt die Abnahme „stehend ab Feld“ durch eine Biogasanlage. Dies erklärt auch die Unterschiede in den Preisansätzen für das Gemenge zwischen den Betrieben.

Die Erträge sind natürlichen, jahresbedingten Schwankungen unterlegen. Nach den Einschätzungen der Betriebsleiter lag der Gemengeertrag 20 % unter dem üblichen Silomaisertrag. Die Qualität der Silage wurde nicht bewertet. Auffallend ist der niedrige Ertrag von Betrieb 08, der auf widrige Witterungsbedingungen und den Verzicht auf Düngung und Unkrautbekämpfung zurückzuführen ist.

Tabelle 4-14: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 7 „Mais-Stangenbohnen-Gemenge“

	Einheit	Betriebe					
		01	02	05	06	08	09
Ertrag	dt FM/ha	206,00	262,00	277,00	341,00	40,00	288,00
Verkaufspreis	€/dt	3,50	3,50	4,20	2,70	3,00	3,30
Produktionserlöse	€/ha	721,00	917,00	1163,00	921,00	120,00	950,00
Saatgutkosten	€/ha	247,00	355,00	283,00	315,00	422,00	308,00
Düngerkosten	€/ha	150,00	183,00	108,00			
Pflanzenschutz	€/ha	76,00	84,00	70,00	39,00		
Arbeitsschritte	n	1,0 Grubbern 1,0 Aussaat (L)* 1,0 Düngung 1,0 Pflanzenschutz 1,0 Häckseln (L) 1,0 Abtransport	1,0 Grubbern (L) 2,0 Aussaat (L) 2,0 Pflanzenschutz (L) 1,0 Häckseln (L)	1,0 Grubbern 1,0 Pflügen 2,0 Aussaat (L) 1,0 Pflanzenschutz (L) 1,0 Häckseln (L)	1,0 Düngung (L) 1,0 Grubbern 1,0 Eggen 1,0 Aussaat (L) 1,0 Pflanzenschutz 1,0 Hacken	1,0 Pflügen 1,0 Eggen 1,0 Aussaat	1,0 Grubbern 2,0 Aussaat (L) 1,0 Häckseln (L) 1,0 Transport (L)
Summe variable Maschinenkosten	€/ha	69,00		69,00	58,00	118,00	24,00
Lohnarbeit	€/ha	127,00	228,00	280,00	107,00		246,00
Summe Produktionskosten	€/ha	669,00	850,00	810,00	519,00	540,00	578,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

4.15 Insektenwall

Seit 2020 ist die Anlage von Insektenwällen auf Ackerschlägen möglich. Damit sind ca. 0,5 m hohe und bis zu 2 m breite aufgepflügte Erdhügel gemeint, die zudem von einem mehrere Meter breiten Blühstreifen als Puffer zur Feldfrucht umgeben sind. Die Wälle sollen einen kleinstrukturierten Rückzugsraum für Insekten, Spinnen, Vögel und andere Organismen schaffen.

Im Vergleich zu einfachen Blühstreifen ist die Anlage mit einem höheren Arbeitsaufwand verbunden. Der Wall muss zunächst durch mehrmaliges Pflügen angehäuft werden. Im Anschluss wird auf dem Pufferstreifen eine mehrjährige Blütmischung angesät, der Wall an sich bleibt jedoch ohne Einsaat. Durch den offenen Boden soll sich dieser zur Förderung von Laufkäfern und Spinnen schneller erwärmen. Mitunter ist der Wall aber schon kurze Zeit nach der Anlage wieder mit einer dichteren Vegetation bewachsen. Deshalb kann im Herbst halbseitig gemulcht werden.

Die Zieldauer beträgt fünf Jahre. Die Insektenwälle sind als eine Einheit mit den umgebenden Pufferstreifen (d. h. mehrjährigen Blühstreifen) zu sehen. Deshalb beziehen sich die Produktionskosten in Tabelle 4-15 auf drei Standjahre, analog zu den mehrjährigen Blühstreifen im Projekt.

Tabelle 4-15: Produktionskosten und -erlöse der Maßnahme 8 „Insektenwall“

	Einheit	Betriebe		
		01	02	04
Standjahre	a	3,0	3,0	3,0
Saatgutkosten	€/ha*a	118,00	150,00	130,00
Arbeitsschritte	n/a	0,3 Eggen 0,3 Grubbern 0,7 Pflügen 0,3 Aussaat 1,0 Mulchen	0,3 Eggen (L)* 0,3 Grubbern (L) 0,7 Pflügen (L) 0,3 Aussaat (L) 1,0 Mulchen (L)	0,3 Eggen 0,3 Grubbern 0,7 Pflügen 0,3 Aussaat 1,0 Mulchen
Summe variable Maschinenkosten	€/ha*a	80,00		72,00
Lohnarbeit			115,00	
Summe Produktionskosten	€/ha*a	198,00	265,00	202,00

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

5 Opportunitäts- und Transaktionskosten

5.1 Opportunitätskosten der Ackerkulturen

Die Opportunitätskosten stellen neben den Produktionskosten die zweite Komponente der Maßnahmenkosten dar. Sie werden allen Maßnahmen gegenübergestellt, bei denen die ursprüngliche Acker- oder Grünlandnutzung reduziert wird oder Mindereinnahmen durch eine extensive Nutzung entstehen. Als Hilfsmittel zur Berechnung der Höhe der Opportunitätskosten dient der Deckungsbeitrag. Er entspricht dem Wert der Leistungen aus Erntemenge und Verkaufspreis abzüglich der variablen Spezialkosten für Saatgut, Dünger, Pflanzenschutzmittel und variabler Maschinenkosten.

Grundlage der Deckungsbeiträge sind die im Jahr 2016 auf den Projektbetrieben erhobenen Kennzahlen. In den Folgejahren haben sich die Rahmenbedingungen für einige Ackerkulturen (z. B. durch die EU-Zuckermarktreform) geändert. Zudem gab es durch die Dürrejahre 2018 und 2019 zum Teil größere Ertragseinbußen und Preisänderungen. Deshalb wurden die Deckungsbeiträge im Jahr 2021 angepasst, indem ein Korrekturkoeffizient auf der Basis der regionalen KTBL-Standarddeckungsbeiträge berechnet und die Betriebsdaten entsprechend angepasst wurden. Der Korrekturkoeffizient gibt die durchschnittliche jährliche Änderungsrate bezogen auf den Referenzwert 2016 wieder. Somit werden Schwankungen der Folgejahre infolge von Markt- oder Witterungseinflüssen minimiert.

5.1.1 Leistungen

Bei den Leistungen muss zwischen marktfähigen Erzeugnissen und innerbetrieblich verwerteten Erzeugnissen unterschieden werden. Für die marktfähigen Erzeugnisse, unter die die üblichen Hauptkulturen der Ackerbaubetriebe fallen, ergibt sich die Leistung aus den betriebsindividuellen, durchschnittlichen Erträgen und Verkaufspreisen aus dem Jahr 2016. Diese wurden später mit den regionalen Korrekturkoeffizienten fortgeschrieben. Auf den Betrieben mit Viehhaltung werden die Getreide- und Silomaiserzeugnisse teilweise oder vollständig innerbetrieblich verwertet. In dem Fall gelten regionale Vergleichspreise (z. B. LfL, 2021). Die Höhe der Leistungen werden hauptsächlich von den natürlichen Standortbedingungen (Bodenfruchtbarkeit, Niederschlag), der Höhe der Verkaufspreise aber auch durch den betriebspezifischen Produktionsmitteleinsatz bestimmt.

5.1.2 Variable Kosten

Die variablen Kosten umfassen die Aufwendungen für Betriebsmittel und die variablen Kosten der Arbeiterledigung für Lohnarbeit und Maschineneinsatz. Die Höhe der Saatgutkosten hängt neben der Aussaatstärke vom Verhältnis zwischen zertifiziertem Saatgut und Nachbausaatgut ab. Bei den Düngekosten erwachsen Unterschiede daraus, ob und zu welchen Anteilen organisch gedüngt

wird. Organische Dünger werden bei den Kosten lediglich über die Ausbringung, meist in Lohnarbeit, angerechnet. Die eingesetzte Technik und die durchgeführten Arbeitsgänge bestimmen die Maschinenkosten. Diese haben einen maßgeblichen Anteil an den gesamten Produktionskosten. Die variablen Maschinenkosten sind abhängig von der betriebsindividuellen Mechanisierung, die durch Angaben des KTBL (2021a, 2021b) zu den Standardkosten der einzelnen Maschinen ergänzt wurden. Sie umfassen Aufwendungen für Reparaturen, Betriebsstoffe, Arbeitszeiten und Dieserverbräuche. Grundlage dafür bilden weiterhin die durchschnittlichen Schlaggrößen, die Hof-Feld-Entfernung und die Angaben der Landwirte zu den benötigten Arbeitsschritten. Es wurde analog zum KTBL (2021b) ein Dieselpreis von 0,75 €/l unterstellt (d. h. abzüglich der Agrardieselerückvergütung). Bei Lohnarbeiten sind die Kosten für die Arbeiterledigung inbegriffen. Im Gegensatz dazu werden bei Eigenmechanisierung keine Arbeitskosten berücksichtigt. Unterschiede in der Höhe der variablen Maschinenkosten zwischen den Betrieben machen sich insbesondere bei reduzierter Bodenbearbeitung bemerkbar. Weiterhin können sonstige variable Kosten, beispielsweise für Beregnung oder Hagelversicherung entstehen. Unter sonstige variable Kosten fallen auch Saisonarbeit, Ein-/ Auslagerung und Verpackungsmaterial bei der Direktvermarktung von Speisekartoffeln.

5.1.3 Berechnung mittlerer Deckungsbeiträge anhand des Anbauverhältnisses

Die Referenz für mehrjährige, lagetreue Maßnahmen bildet die flächengewichtete Summe der Deckungsbeiträge. Die meisten Landwirte haben unterschiedliche Bodenverhältnisse innerhalb des Betriebs und deshalb schlag- oder standortbezogene Fruchtfolgen. Hinzu kommt, dass die Maßnahmenflächen nicht unbedingt gleichmäßig über ertragreiche und weniger ertragreiche Betriebsflächen verteilt sind. Kulturen mit hohen Deckungsbeiträgen (vorrangig Kartoffeln und Zuckerrüben) werden demnach nicht gleichermaßen durch die Maßnahmenumsetzung vermindert. Aus diesem Grund würde es zu einer Überschätzung der Maßnahmenkosten führen, wenn die gesamte Fruchtfolge des Betriebs als Referenz herangezogen werden würde. Deshalb wurden die Fruchtfolgen an die Alternativkulturen angepasst, die sich zwischen 2017 und 2020 an oder auf den Maßnahmenflächen befunden haben. Für jedes Fruchtfolgeglied wurde anhand der betriebsindividuellen Daten ein Deckungsbeitrag errechnet.

(1) Auf Basis des Anbauverhältnisses werden die Opportunitätskosten berechnet für:

- Überjährige strukturreiche Blühstreifen
- Mehrjährige Blühstreifen
- Blühendes Vorgewende
- Brache
- Feldvogelinsel
- Insektenwall

- (2) Der durchschnittliche Deckungsbeitrag der jeweiligen Alternativkultur ist maßgeblich für:
- Extensivgetreide
 - Extensivgetreide mit Untersaat
 - Erbsenfenster
 - Feldvogelstreifen auf Maisflächen
 - Mais-Stangenbohnen-Gemenge
 - Altgrasstreifen
 - (Grünlandextensivierung)

Tabelle 5-1 fasst die betriebsspezifischen Deckungsbeiträge (DB) der Kulturarten und die prozentualen Anbauanteile für die einzelnen Betriebe zusammen. Es gibt zwei Auffälligkeiten. Erstens sind, wie zu erwarten, die ermittelten Deckungsbeiträge von Hackfrüchten hoch und haben je nach Anbauanteil einen deutlichen Einfluss auf den Referenz-DB. Gerade hier gibt es auch größere Schwankungen zwischen den Betrieben. Zum einen ist der Zuckerrüben-DB auf Betrieb 03 vergleichsweise niedrig, wofür die Ertrags- und Preisentwicklung der letzten Jahre verantwortlich ist. Die Erlöse liegen auf Betrieb 03 mit durchschnittlich 67 t/ha und 27 €/t nur bei 1.800 €/ha, während Betrieb 07 mit durchschnittlich 75 t/ha und 35 €/t einen Erlös von 2.606 €/ha erzielt. Die variablen Kosten beider Betriebe bewegen sich hingegen auf einem vergleichbaren Niveau. Ähnlich verhält es sich mit den ermittelten Deckungsbeiträgen für Kartoffeln. Betrieb 06 vermarktet seine Kartoffeln direkt zu einem durchschnittlichen Preis von 404 €/t. Betrieb 04 erzielt hingegen bei der Vermarktung über den Großhandel nur 151 €/t.

Die zweite Auffälligkeit bezieht sich auf das unterschiedliche Niveau der Deckungsbeiträge zwischen den Betrieben. Die Gründe sind je nach Kulturart verschieden und nicht unbedingt durch eine unterschiedliche Produktivität zu erklären. Grundsätzlich erfolgt die Getreideernte auf den Betrieben 05 und 09 im Lohn, sodass hier die Kosten der Arbeiterledigung bereits inbegriffen sind. Dadurch sind die DB gegenüber den eigenmechanisierten Betrieben um die Druschkosten niedriger. Als Sonderfall ist hierbei auch Betrieb 02 zu sehen, der ein Lohnunternehmen angegliedert hat. Deshalb entfallen die variablen Maschinenkosten, da alle Arbeitsschritte im Lohn erfolgen und somit die Arbeiterledigung ebenfalls bereits enthalten ist. Der hohe Zuckerrüben-DB des Betriebes ergibt sich in diesem Zusammenhang aus der Beregnung der Flächen.

Große Deckungsbeitragsunterschiede bei Getreidekulturen beruhen ferner auf besonderen Produktionsrichtungen. Das betrifft z. B. die Vermehrung einer besonderen Winterbraugerste auf Betrieb 06. Außerdem kommt in diesem Fall, wie auch auf Betrieb 03 die hohe Produktivität des Standorts zum Tragen.

Tabelle 5-1: Anbauverhältnis an den Maßnahmenflächen und standardisierte Deckungsbeiträge der Alternativkulturen

Kulturart	01		02		03		04		05		06		07		08		09	
	%	€/ha	%	€/ha	%	€/ha	%	€/ha	%	€/ha	%	€/ha	%	€/ha	%	€/ha	%	€/ha
Zuckerrüben			13	1227	7	835	25	1280			12	1258	18	1339	25	1337		
Speisekartoffeln							25	3054	2	5794	6	8438						
Winterraps	13	483	13	819	23	842					6	1016	14	674				
Silomais	23	536	37	467	30	733			51	831	6	673			6	724	37	660
Silomais + Roggen-GPS	15	748																
Winterweizen	13	789	37	399	23	1014	15	508	20	503	26	1293	37	540	40	780	37	715
Dinkel					7	1098												
Wintergerste	13	378			10	704	10	642	20	264	24	1148	14	674	20	726	26	596
Sommergerste							25	463					12	686				
Winterroggen	25	283							7	313								
Triticale															7	392		
Brache											20	0	5	0	2	0		
Summe Anbauverhältnis	100	511	100	586	100	852	100	1297	100	715	100	1370	100	700	100	862	100	664

Quelle: Eigene Berechnungen.

5.2 Opportunitätskosten im Grünland

Das Grünland stellt aus zwei Gründen einen Sonderfall dar. Zum einen dient es vorrangig der Versorgung eigener Tierbestände. Deshalb kann für den Aufwuchs kein direkter Marktpreis herangezogen werden. Von Bedeutung sind die Herstellungskosten des Grundfutters, die möglichst niedrig sein sollten. Für Futterausfälle, beispielsweise in Folge einer Extensivierung, sind somit die Kosten für die Beschaffung von Ersatzfuttermitteln relevant. Als Maßstab wird häufig der Nettoenergieertrag (Megajoule Netto-Energie-Laktation/Hektar (MJ NEL/ha)) herangezogen. Dieser setzt sich aus dem Trockenmasseertrag (dt TM/ha) und dem Energiegehalt des Grünlands (MJ/kg TM) zusammen. Zur Berechnung des Ausgleichs wird der Ertragsausfall (MJ NEL/ha) dann mit den Herstellungskosten je MJ NEL/ha multipliziert. Zum anderen bereitet die Schätzung des Gesamtertrags von Grünland Probleme. In der Praxis wiegen die wenigsten Betriebe ihre Erntemenge und der Energiegehalt variiert je nach Pflanzenbestand und Nutzungsweise. Vor dem Hintergrund ist es naheliegend für den Ackerbaubetrieb 04 bei einer Deckungsbeitragsrechnung zu bleiben. Zumal das Grünland keinen weiteren Veredlungswert hat und die Opportunität in diesem Fall eine Stilllegung ist. Bei den Gemischtbetrieben 01 und 05 wurde ebenfalls mit einem Deckungsbeitrag gerechnet. Der Preisansatz orientiert sich am Preis (FM dt/ha) für den innerbetrieblich verwerteten Silomais, die Frischmasseerträge basieren auf den Schätzungen der Betriebsleiter. In Zusammenarbeit mit dem Grünlandbetrieb 10 wurde bei der Berechnung schließlich ähnlich dem oben beschriebenen Schema vorgegangen. Dabei wurde der Verlust an leistungsbestimmendem Eiweiß durch die Extensivierungsmaßnahme dem Zukauf eines Ersatzfuttermittels, in Form von Rapsschrot gegenübergestellt. D. h. die Kosten orientieren sich am Substitutionswert. Dies spiegelt eine Situation wieder in der erstens kein Grundfutterüberhang besteht und zweitens die gegenwärtige Ration noch Freiheitsgrade in der Gestaltung der Kraftfuttermischung aufweist und somit keine Abstockung notwendig ist.

Tabelle 5-2: Opportunitätskosten im Grünland

	Einheit	Betriebe			
		01	04	05	10
Nutzungsintensität		3 Schnitte	Stilllegung	3 Schnitte	5 Schnitte
	dt FM/ha	257,00	0,00	365,00	
	€/dt	4,00		2,8	
	dt TM/ha				95,00
	RP-Gehalt				17 %
Produktionserlöse	€/ha	1028,00		1022,00	
Saatgut	€/ha	20,00		20,00	20,00
Arbeitsschritte	n	1,0 Pflege 3,0 Düngen 3,0 Mähen (L)* 3,0 Wenden 3,0 Schwaden 3,0 Häckseln (L) 3,0 Transport (L) 3,0 Silo (L)	1,0 Mulchen	1,0 Pflege 3,0 Düngen 3,0 Mähen (L) 3,0 Wenden 3,0 Schwaden 3,0 Häckseln (L) 3,0 Transport (L) 3,0 Silo (L)	1,0 Pflege 5,0 Düngen (L) 5,0 Ernte (L)
Summe variable Maschinenkosten	€/ha	87,00	17,00	72,00	8,00
Lohnarbeit	€/ha	450,00		400,00	980,00
Summe Produktionskosten	€/ha	557,00	17,00	492,00	988,00
(Deckungsbeitrag)	€/ha	471,00		530,00	

*(L) steht für Lohnarbeit

Quelle: Eigene Berechnungen.

5.3 Transaktionskosten

Mit der Maßnahmenumsetzung entsteht den Betriebsleitern zusätzlicher Aufwand, der schwer zu spezifizieren ist. Dazu zählt beispielsweise ein erhöhter Abstimmungs-, Zeit- und Dokumentationsbedarf bei der Agrarantragsstellung, da beispielsweise insbesondere die Streifen-Maßnahmen zu kleinteiligeren Strukturen führen. Außerdem sind mit der Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen zusätzliche Lernkosten verbunden, die sich nicht allein in den Produktionskosten widerspiegeln. Deshalb werden analog zur ELER-Verordnung 1305/2013 im F.R.A.N.Z.-Projekt Transaktionskosten gewährt, die im vorliegenden Bericht jedoch nicht in den Maßnahmenkosten enthalten sind.

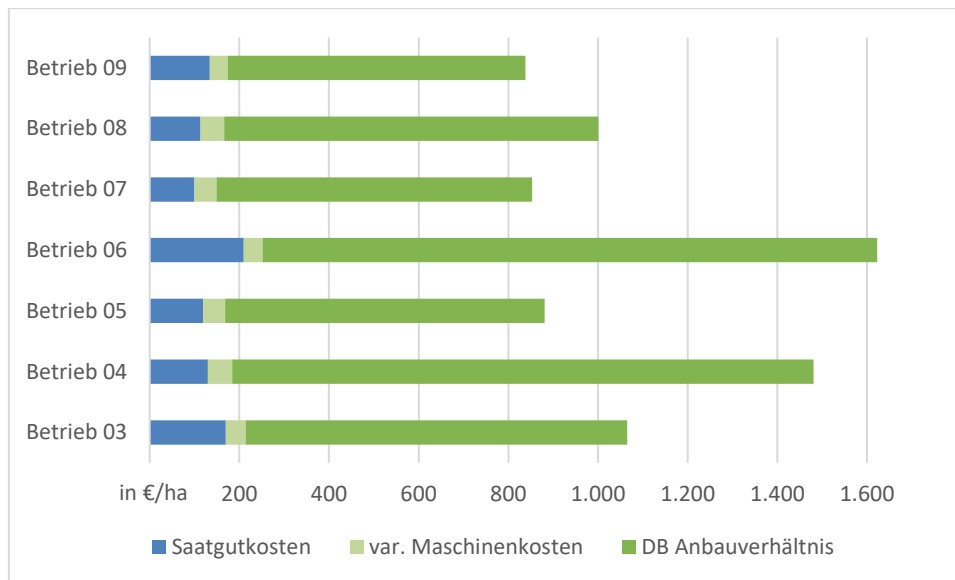
6 Maßnahmenkosten

Die betriebsspezifischen Kosten der F.R.A.N.Z.-Maßnahmen sind in Tabelle 6-1 dargestellt. Es zeigen sich folgende Auffälligkeiten. Die Blühstreifen (1a, 1b, 3a (und 8)) zählen je Hektar zu den vergleichsweise kostenintensiven Maßnahmen. In der Kostenhöhe unterscheiden sich die drei Varianten nur wenig voneinander. Das liegt unter anderem daran, dass die Umsetzung von 1a und 1b auf den meisten Betrieben ähnlich ist. Mit der Maßnahme 3a „Blühendes Vorgewende“ sollte

eine kostengünstigere Alternative zum gewöhnlichen Blühstreifen geschaffen werden. In der angedachten Form, d. h. mit der Anlage am ungenutzten Vorgewende von Kartoffeln, wird die Maßnahme jedoch nur von Betrieb 03 umgesetzt. Dadurch entfallen hier die Opportunitätskosten, was sich deutlich in der Höhe der Maßnahmenkosten bemerkbar macht. Auf allen anderen Betrieben erfolgt die Anlage mehrjährig, sodass als Referenz das Anbauverhältnis bestehen bleibt. Kostenunterschiede zu den 1a und 1b Blühstreifen erwachsen dann nur aus der Zusammensetzung der Blühmischungen. Die Kosten für Insektenwälle sind durch den zusätzlichen Arbeitsgang zur Aufhäufung des Walls geringfügig höher. Hier würden sich Unterschiede bei der Betrachtung des Arbeitszeitbedarfs deutlicher bemerkbar machen. Im direkten Vergleich zu den Blühstreifen sind die Maßnahmen mit Brache (3b und 5) auf den entsprechenden Betrieben günstiger. Dies ist jedoch nicht verwunderlich, da sie mit geringerem Aufwand und somit geringeren Produktionskosten bei der Umsetzung verbunden sind.

Die Maßnahmen mit extensivem Anbau von Getreide (2a, 2b, teilweise 4c) schwanken in der Kostenhöhe, je nachdem ob die Flächen beerntbar sind und der Ertrag vermarktungsfähig ist. In zwei Fällen haben die Betriebsleiter einen Mehrertrag in der Untersaat-Variante gegenüber dem einfachen Extensivgetreide festgestellt (Betrieb 04 und 07). Auf den restlichen Betrieben sind die Maßnahmenkosten durch die Untersaat und zusätzliche Arbeitsschritte höher als im „einfachen“ Extensivgetreideanbau. Zu den produktionsintegrierten Maßnahmen zählt auch das Mais-Stangenbohnen-Gemenge. Betrieb 08 verdeutlicht hier, welchen Einfluss die Produktionserlöse auf die Höhe der Maßnahmenkosten haben können. Auf Betriebsebene sind die Fenster-Maßnahmen (4a und 4b) zu werten, da für die Umsetzung nur ein geringer Flächenteil beansprucht wird. Dementsprechend wurden die Kosten für ein Feldlerchenfenster (20 m²) und ein Erbsenfenster (1.600 m²) angegeben. Allerdings ist gerade die Anlage von Erbsenfenstern arbeitsintensiv, was mit der gewählten Berechnungsmethode nicht ausreichend Berücksichtigung findet. Die Fenster müssen bei der Bestellung des Restschlages zunächst ausgespart und später extra eingesät werden. Auch die Ernte bzw. der Umbruch kann nicht analog zum Restschlag erfolgen. Möglicherweise könnte es deshalb sinnvoll sein, für diese kleinflächige Maßnahme einen Größenfaktor einzufügen, der den erhöhten Arbeitszeitbedarf des Landwirts beachtet.

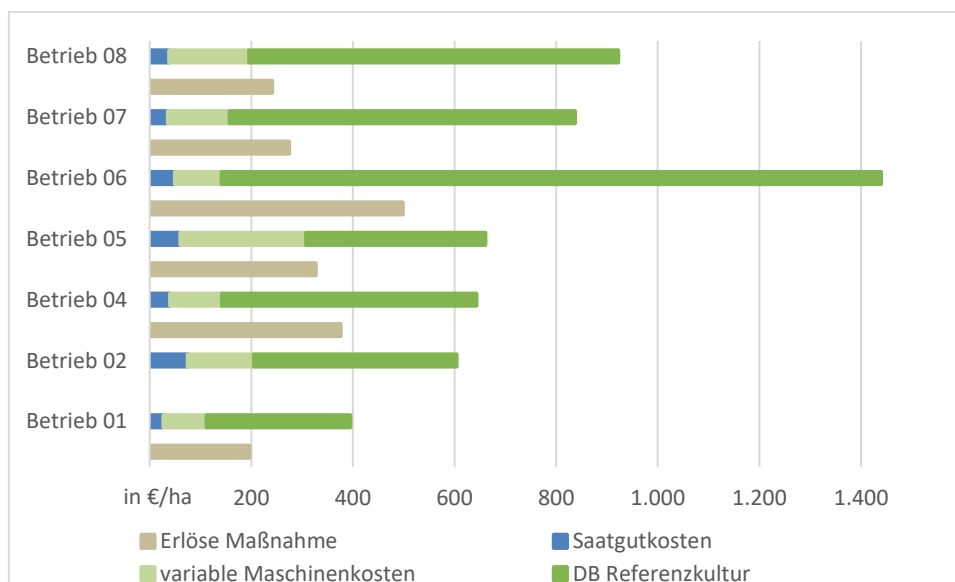
Abbildung 2: Zusammensetzung der Maßnahmenkosten für 1b „Mehrjährige Blühstreifen“



Quelle: Eigene Darstellung.

Es zeigt sich, dass die Opportunitätskosten den größten Einfluss auf die Maßnahmenkosten haben. Dies verdeutlichen zwei Beispiele in den Abbildungen 1 und 2. Die Unterschiede in der Höhe der Opportunitätskosten sind im Fall des mehrjährigen Blühstreifens durch die Berücksichtigung des Kartoffel-DB auf den Betrieben 04 und 06 zu erklären. Auch im zweiten Beispiel sind die Deckungsbeiträge der verschiedenen Getreidekulturen entscheidend. Allerdings können hier noch mögliche Produktionserlöse die Maßnahmenkosten insgesamt senken.

Abbildung 3: Zusammensetzung der Maßnahmenkosten für 2a „Extensivgetreide“



Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 6-1: Übersicht über die Kosten der F.R.A.N.Z.-Maßnahmen (€/ha)

Nr	Bezeichnung	Einheit	Betriebe										min.	max.	
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10			
1a	Überjährige, „struktureiche“ Blühstreifen	€/ha	663,00		1080,00					862,00	1090,00	880,00		663,00	1090,00
1b	Mehnjährige Blühstreifen	€/ha			1065,00	1481,00	881,00	1623,00	853,00	1001,00	838,00			853,00	1623,00
1b	Option Biogasverwertung		690,00	735,00											
2a	Extensivgetreide	€/ha	199,00	604,00		267,00	334,00	941,00	563,00	681,00				199,00	941,00
2b	Extensivgetreide mit blühender Untersaat	€/ha		698,00		247,00	576,00	1211,00	442,00			770,00		247,00	1211,00
3a	Blühendes Vorgewende	€/ha	681,00		492,00	1384,00	800,00				935,00	855,00		492,00	1384,00
3b	Brache	€/ha	556,00	630,00			781,00			754,00				556,00	781,00
4a	Feldlerchenfenster	€/Fenster	2,25	2,40	2,90		2,70	3,40			2,40	3,00		2,25	3,40
4b	Erbsenfenster für die Feldlerche	€/Fenster			227,00	99,00	102,00				175,00			99,00	227,00
4c	Feldvogelstreifen auf Maisflächen	€/ha	489,00	709,00	953,00		854,00							489,00	953,00
5	Feldvogelinsel für Offenlandarten	€/ha	556,00	630,00	922,00	1369,00	784,00			754,00				556,00	1369,00
6a	Altgrasstreifen	€/ha	433,00				527,00							573,00	615,00
6b	Grünlandextensivierung	€/ha				95,00						180,00		95,00	180,00
7	Mais-Stangenbohnen- Gemenge	€/ha	484,00	400,00			478,00	271,00		1144,00	538,00			271,00	1144,00
8	Insektenwall	€/ha	708,00	851,00		1542,00								708,00	1542,00

Quelle: Eigene Berechnungen.

7 Einordnung der F.R.A.N.Z.-Maßnahmenkosten

Ein Vergleich der ermittelten Maßnahmenkosten mit den Ergebnissen anderer Biodiversitätsstudien bzw. -projekte ist einerseits dadurch erschwert, dass wenig konkrete Angaben zur Höhe der Vergütung bzw. der realisierten Kosten gemacht werden. Zudem ist es beim Vergleich wichtig, die Berechnungsmethodik, den Referenzzeitraum und die einbezogenen Kostenpositionen zu beachten, da es hierbei größere Unterschiede gibt. Im Folgenden wird deshalb kein direkter Vergleich zwischen den im Projekt ermittelten Kosten gezogen, sondern insbesondere auf die Methodik bei ausgewählten, ähnlichen Studien und den Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) der bestehenden Förderperiode (2014 - 2020) eingegangen.

Tabelle 7-2 auf Seite 36 gibt zunächst einen Überblick über die Förderhöhen vorhandener AUKM und Vertragsnaturschutzprogramme der Bundesländer, die inhaltlich einzelnen F.R.A.N.Z.-Maßnahmen ähnlich sind (Stand Mai 2021). Auch wenn sich die Methodik der Prämienkalkulation im Grundsatz nicht unterscheidet, ist die Herangehensweise bei der Festlegung der Förderhöhen von **AUKM** anders. Beispielsweise fließen im Unterschied zum F.R.A.N.Z.-Projekt Hackfrüchte mit hohen Deckungsbeiträgen nicht in die Berechnungen ein, da davon ausgegangen wird, dass deren Flächenumfang nicht durch eine AUKM reduziert wird. Die Ausgleichsbeträge werden zudem im Durchschnitt aus einem guten und einem schlechten Standort gebildet, um hohe Mitnahmeeffekte verhindern zu können (LWK Niedersachsen, 2014). Da die Maßnahmenumsetzung im F.R.A.N.Z.-Projekt auf intensiv wirtschaftenden Betrieben erfolgt, liegen die ermittelten Maßnahmenkosten häufig über den jeweiligen AUKM-Förderhöhen.

Zum 1.1.2023 tritt die neue GAP-Reform endgültig in Kraft. Unter dem Oberbegriff „grüne Architektur“ sind in der 1. Säule der Direktzahlungen neben einer erweiterten und verpflichtenden Konditionalität die Einführung so genannter **Öko-Regelungen** (Eco-Schemes) vorgesehen. In Deutschland sind dafür im GAP-Direktzahlungen-Gesetz (GAPDZG) sieben freiwillige, einjährige Maßnahmen geplant. Diese gehen über die Grundanforderungen der Konditionalität hinaus, die unter anderem einen Anteil nicht-produktiver Flächen von 4 % auf den landwirtschaftlichen Betrieben beinhalten. Die Prämien für die Teilnahme an den Öko-Regelungen sind teilweise nach ihrem prozentualen Flächenanteil gestaffelt. Die ersten Prozentstufen werden höher vergütet, um auch einen Mindestanteil an nicht-produktiven Flächen in Veredelungsregionen und auf sehr rentablen Standorten zu gewährleisten (Röder et al., 2021). Tabelle 7-1 gibt einen Überblick über die geplanten Prämienhöhen ausgewählter Öko-Regelungen. Die Teilnahme an den Öko-Regelungen setzt bereits die Erfüllung von 4 % Stilllegung voraus. Damit steigt die Grenzopportunität insbesondere auf ertragsstarken Standorten, was in der Prämienhöhe einkalkuliert wurde. Zudem müssen weiterführende Anpassungsfolgen berücksichtigt werden, wie z. B. zusätzliche Kosten für die Abgabe überschüssiger Güllemengen von Veredelungsbetrieben (Röder et al., 2021). Diese Faktoren wurden im F.R.A.N.Z.-Projekt nicht berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund bietet sich auch hier kein direkter Vergleich mit den Einheitsbeträgen der Öko-Regelungen an.

Tabelle 7-1: Geplante Einheitsbeträge ausgewählter Öko-Regelungen lt. GAPDZG

Öko-Regelungen	Umfang	voraussichtlicher Einheitsbetrag
1 a) nichtproduktive Flächen auf Ackerland	4 - 5 %	1300 €/ha
	5 - 6 %	500 €/ha
	6 - 7 %	300 €/ha
1 b) Anlage von Blühstreifen oder -flächen auf Ackerland nach 1 a)	4 - 5 %	1450 €/ha
	5 - 6 %	650 €/ha
	6 - 7 %	450 €/ha
1 d) Altgrasstreifen in Dauergrünland	1 %	900 €/ha
	2 - 3 %	400 €/ha
	3 - 6 %	200 €/ha

Quelle: Eigene Darstellung.

In der Vergangenheit gab es einige Praxisprojekte und Initiativen zur Anlage von **Felderchenfenstern**. Zwischen 2009 und 2011 wurde z. B. das Projekt „1000 Äcker für die Feldlerche“ durch den Naturschutzbund Deutschland (NABU) und den deutschen Bauernverband (DBV) umgesetzt. Im Rahmen dessen wurde der Ernteverlust je Fenster in Abhängigkeit von der Kulturart mit 2,50 € - 5,00 € angegeben (Stiftung Rheinische Kulturlandschaft, 2019). Die ermittelten Kosten im F.R.A.N.Z.-Projekt liegen zwischen 2,25 € und 3,40 € pro Fenster. Nordrhein-Westfalen hat die Anlage von Felderchenfenstern während des NABU/DBV-Projektzeitraums mit einer Prämie in Höhe von 10,00 € pro Fenster finanziell unterstützt (Cimiotti et al., 2011).

Mehrjährige Blühstreifen wurden bereits in verschiedenen Projekten untersucht, deswegen sind hierzu auch einige Kostenangaben verfügbar. Etterer, Fritzsch und Lau (2020) haben beispielsweise in einem Vorhaben zu produktionsintegrierter Kompensation (PIK) im Umland von Leipzig diverse Biodiversitätsmaßnahmen zusammen mit ansässigen Agrarbetrieben umgesetzt. Die Intensität der ackerbaulichen Nutzung der Region entspricht einem Großteil der F.R.A.N.Z.-Betriebe. Wie zu erwarten, sind auch hier die Opportunitätskosten Haupttreiber der Maßnahmenkosten. Durch den Anbau von Sonderkulturen, in dem Fall von öko-zertifiziertem Gemüse, lagen die jährlichen Kosten teilweise deutlich über den vorab veranschlagten Planwerten.

Die Bedeutung der **Opportunitätskosten** hebt auch eine Studie von Huber und Flury (2017a) hervor, in der die Einflussfaktoren auf die Höhe der Opportunitätskosten für diverse Biodiversitätsmaßnahmen mittels Vollkostenrechnungen analysiert wurden. Von den vier aufgenommenen Szenarien hatten die Preise und Erträge der Alternativkultur sowie eine heterogenere Arbeitsentschädigung einen entscheidenden Einfluss auf die Maßnahmenkosten. Im untersuchten Fall konnten 50 % der Schwankungen auf die genannten Variablen zurückgeführt werden. Auch zwischen den F.R.A.N.Z.-Betrieben lassen sich die Unterschiede in den Opportunitätskosten durch die jeweilige Eignung der Standorte erklären. Die Betriebe mit einem hohen Ertragspotenzial für Zuckerrüben oder Kartoffeln in Verbindung mit guten Vermarktungsmöglichkeiten (Lage) weisen doppelt so hohe Maßnahmenkosten auf wie Betriebe in schlechteren Lagen.

Dass Ausgleichszahlungen für Biodiversitätsmaßnahmen nur für einen Teil der Landwirtschaftsbetriebe kostendeckend sind, bestätigt eine Studie von Mack (2017). In der Studie wurden anhand der Buchhaltungsdaten von Schweizer Betrieben die Kosten für eine zusätzliche Einheit (ha) ökologischer Leistung berechnet. Dabei gab es eine große Variabilität in den Mitnahmeeffekten zwischen den untersuchten Maßnahmen Extensivgrünland, Hochstammobstbäumen, Buntbrache und graslandbasierter Fütterung in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsstruktur. Für einen gezielteren Einsatz der Fördersumme wäre aus Sicht des Maßnahmenausgleichs eine noch stärkere Ausdifferenzierung der Ausgleichszahlungen anhand der Maßnahmenkosten sinnvoll. Allerdings müssten hierfür nicht nur die Zielvorgaben genauer untersucht, sondern auch die Kosten für ein unter Umständen komplexeres Förderverfahren beachtet werden (Huber et al. 2017b).

Tabelle 7-2: Übersicht zu inhaltlich ähnlichen AUKM/VNS der Bundesländer (Angaben in €/ha; Stand Mai 2021)

Maßnahme	BW		BY		BB		HE	MV	NI	NW		RP		SL	SN	ST		SH	TH
	AUKM	VNS	AUKM	VNS	AUKM	VNS	AUKM	AUKM	AUKM	AUKM	VNS	AUKM	VNS	AUKM	AUKM	AUKM	VNS	VNS	AUKM
1a Überjährige Blühstreifen	710		600		700		750	680	875	1.200	1.250 1.500 ⁹	750- 1.000			831				720
1b Mehrjährige Blühstreifen	540 -730		600		700		600	680	875	1.200	1.250	490 ¹² -740	600		835	850		750	680
2a Extensivgetreide		590		420 +180 ³	700	200	800		750		1.030 1.105 ¹⁰	300- 450/ 890 ¹³			581 ¹⁵ 662 ¹⁶				
3b Brache				245 445 700 ³		90 ⁶ 250 405					1.150				747			625	560
5 Feldvogelinsel						90 ⁶ 250 405					1.150								
6a Altgrasstreifen		60 90 ¹		350 +50 ⁵			60 90	220						208 +91 ¹⁷	449 ¹⁸	220			
6b Grünlandextensivierung	150- 280 ²	310 400	250 ⁴	350 +150 ⁵	140 +56 ⁷	140 +52 ⁸	190	105	170	150	485- 685 ¹¹	200- 250 ¹⁴	208 +60 ¹⁷	449 ¹⁹	150	300 ²⁰		275 295 ²¹	

Quelle: Eigene Darstellung.

⁽¹⁾ einjährig/überjährig einschürige oder zweischürige Mahd ohne N-Düngung ⁽²⁾ nach Viehbesatz, Anzahl Kennarten oder Kulissee, teilweise Festmistdüngung möglich ⁽³⁾ je nach Ertragsmesszahl, Zuschuss bei Verzicht auf jegliche Düngung ⁽⁴⁾ artenreiches GL (mind. 4 Kennarten), Düngung und Pflanzenschutz sind möglich ⁽⁵⁾ Schnitzeitpunkt ab 1.7., Zuschuss für GL-Ext.: keine PSM, kein Dünger ⁽⁶⁾ je nach Ackerzahl: <25, 26-42, >43 ⁽⁷⁾ für bestimmtes DGL möglich, Grundförderung + Schnitt nach dem 15.7. ⁽⁸⁾ Verzicht auf jegliche Düngung ⁽⁹⁾ mit zertifiziertem Regiosaatgut ⁽¹⁰⁾ höherer Fördersatz für Sommergetreide ⁽¹¹⁾ nach Lage ü. NN: höherer Fördersatz bis 200 m ⁽¹²⁾ + 5€/Ertragsmesszahl ⁽¹³⁾ Anlage als Ackerstreifen mit max. 20 m ⁽¹⁴⁾ Bezug zum Viehbesatz ⁽¹⁵⁾ Rotation des Schrages möglich, kein Dünger, jährlicher Anbau von Getreide oder Erbsen ⁽¹⁶⁾ kein chem.-synthetischer Dünger, kein PSM, Getreide mind. jedes zweite Verpflichtungsjahr ⁽¹⁷⁾ bevorzugt Vorranggebiete, Basis extensive Grünlandbewirtschaftung zzgl. Verzicht auf jegliche Düngung/ Aufschlag für Altgrasstreifen ⁽¹⁸⁾ Biotoppflegemahd mit Erschwernis, 10% ungenutzter Bereich möglich (nicht am Rand); Kulissee ⁽¹⁹⁾ Staffelung nach Mahdtermin; Kulissee ⁽²⁰⁾ Fläche muss in Natura 2000 Gebiet liegen ⁽²¹⁾ mit Festmistdüngung/ ohne (N-)Düngung

Literaturverzeichnis

- Cimiotti D, Hötker H, Schöne F (2011): Projekt „1000 Äcker für die Feldlerche“. Abschlussbericht. Projektbericht für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, zu finden in <<https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-26671.pdf>> [zitiert am 20.12.2021]
- Etterer F, Fritsch S, Lau M (2020): Arbeitshilfe Produktionsintegrierte Kompensation. Empfehlungen für die Praxis aus der Region Stadt PARTHE land, zu finden in <<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-705599>> [zitiert am 20.12.2021]
- F.R.A.N.Z.-Maßnahmen (2021) [online]: Naturschutzmaßnahmen, zu finden in <<https://franz-projekt.de/massnahmen>> [zitiert am 20.12.2021]
- Geisbauer C, Hampicke U (2012): Ökonomie schutzwürdiger Ackerflächen – Was kostet der Schutz von Ackerwildkräutern? Zu finden in <http://www.duene-greifswald.de/doc/aktuelles/geisbauer_2012_oekonomie_schutzwuerdiger_ackerflaechen.pdf> [zitiert am 09.01.2022]
- Huber R, Flury C (2017a): Vollkostenrechnungen für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen. Serie „Kosten von Ökomaßnahmen“. Agrarforschung Schweiz 8 (1): 12 – 17, zu finden in <https://www.agrarforschungschweiz.ch/wp-content/uploads/2019/12/2017_01_2235.pdf> [zitiert am 09.01.2022]
- Huber R, Flury C, Meier B, Mack, G (2017b): Direktzahlungen sorgfältig aufeinander abstimmen. Serie „Kosten von Ökomaßnahmen“. Agrarforschung Schweiz 8 (1): 26 – 29, zu finden in <https://www.agrarforschungschweiz.ch/wp-content/uploads/2019/12/2017_01_2237.pdf> [zitiert am 09.01.2022]
- KTBL [Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.] (2021a) [online]: Maschinenkosten bei Eigenmechanisierung (Reparaturkosten), zu finden in <<https://daten.ktbl.de/makost/>> [zitiert am 14.01.2022]
- KTBL [Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.] (2021b) [online]: Arbeitszeitbedarf und Dieselbedarf für Arbeitsverfahren, zu finden in <<https://daten.ktbl.de/feldarbeit/home.html>> [zitiert am 14.01.2022]
- LfL [Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft] 2021 [online]: LfL Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten, zu finden in <<https://www.stmelf.bayern.de/idb/default.html>> [zitiert am 14.01.2022]
- LWK Niedersachsen [Landwirtschaftskammer Niedersachsen] (2014): Flächenbezogene Fördermaßnahmen (nach Art. 28 und Art. 29 ELER-VO). Arbeitstitel „Gemeinsame Richtlinie des ML+MU über die Gewährung von Zuwendungen für Niedersächsische und Bremer Agrarumweltmaßnahmen“ (AUMNiB). Agrarökonomische Berechnungen 2014, zu finden in <https://www.ml.niedersachsen.de/download/98472/Agraroeconomische_Berechnungen_Flaechenbezogene_Massnahmen.pdf> [zitiert am 09.01.2022]
- Mack, G. (2017): Was kosten ökologische und landschaftspflegerische Maßnahmen? Serie „Kosten von Ökomaßnahmen“. Agrarforschung Schweiz 8 (1): 4 – 11, zu finden in <https://www.cpc-skek.ch/fileadmin/Publikationen___Links/Publikationen/2017_01_2234.pdf> [zitiert am 09.01.2022]

Röder N, Dehler M, Jungmann S, Laggner B, Nitsch H, Offermann F, Reiter K, Roggendorf W, Theilen G, de Witte T, Wüstemann F(2021): Ausgestaltung der Ökoregelungen in Deutschland - Stellungnahmen für das BMEL: Band 1 - Abschätzung potenzieller ökologischer und ökonomischer Effekte auf Basis der Erstentwürfe. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 76 p, Thünen Working Paper 180, Band 1, DOI:10.3220/WP1633603709000

Starke, M (2018): Selektion von Stangenbohnsorten (*Phaseolus vulgaris* L.) für den Mischanbau mit Mais. Dissertation. Göttingen, zu finden in <<http://hdl.handle.net/11858/00-1735-0000-002E-E481-0>> [zitiert am 20.12.2021]

Stiftung Rheinische Kulturlandschaft (2019) [online]: A8a Feldlerchenfenster, zu finden in <<https://www.rheinische-kulturlandschaft.de/massnahmen/a8a-feldlerchenfenster/>> [zitiert am 20.12.2021]

top agrar (2021) [online]: Mais und Bohnen im Gemenge (bioland-Fachmagazin), zu finden in <<https://www.topagrar.com/acker/news/mais-und-bohnen-im-gemenge-12582568.html>> [zitiert am 20.12.2021]

Verweise auf die Agrarumweltprogramme aus Tabelle 7.1

MLR Baden-Württemberg (2019) [online]: zu finden in <https://foerderung.landwirtschaft-bw.de/pb/site/pbs-bw-new/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/mlr/GA/GA_017_extern/FAKT/Fakt-Broschuere/E7%20Beschreibung_07-2019.pdf> [zitiert am 21.12.2021]

Infodienst Landwirtschaft – Ernährung – Ländlicher Raum Baden-Württemberg (2021) [online]: zu finden in <https://foerderung.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Foerderwegweiser/E_Ackerbau#anker4671666> [zitiert am 21.12.2021]

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2016): Landschaftspflegerichtlinie Förderperiode 2014-2020. Faltblatt, zu finden in <http://www.landwirtschaft-bw.info/pb/site/pbs-bw-new/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/mlr/GAP2014-2020/Broschuere_Agrarpolitik/MEPL_III/2016_LPR-Faltblatt.pdf> [zitiert am 21.12.2021]

Bayerisches Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) und Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) (2019): Merkblatt NVP 2020 bis 2024 und AVP 2020 bis 2024, zu finden in: <https://www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/agrarpolitik/dateien/m_aum_verpflichtungszeitraum_2020_2024.pdf> [zitiert am 21.12.2021]

Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (2015): AUKM in Mecklenburg-Vorpommern. Förderperiode 2015 bis 2020, zu finden in <https://www.regierung-mv.de/static/Regierungsportal/Ministerium%20f%C3%BCr%20Landwirtschaft%2C%20Umwelt%20und%20Verbraucherschutz/Dateien/Downloads/F%C3%B6rderungen/Agrarumwelt-_und_Klimaschutzmassnahmen_2015_in_Mecklenburg-Vorpommern.pdf> [zitiert am 21.12.2021]

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2019) [online]: Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für Niedersächsische und Bremer Agrarumweltmaßnahmen-NiB-AUM, zu finden in:

<https://www.ml.niedersachsen.de/startseite/themen/landwirtschaft/agrarforderung/agrarumweltmassnahmen_aum/alle_antragsformulare_als_download/alle-antragsformulare-als-download-122490.html> [zitiert am 21.12.2021]

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz (MLUK) Brandenburg (2020) [online]: Verwaltungsvorschrift zum Vertragsnaturschutz in Brandenburg (VV-VN), zu finden in <<https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/VV-Vertragsnaturschutz2021.pdf>> [zitiert am 06.01.2022]

MLUK Brandenburg (2020) [online]: Richtlinie des MLUK zur Förderung umweltgerechter landwirtschaftlicher Produktionsverfahren und zur Erhaltung der Kulturlandschaft der Länder Brandenburg und Berlin (KULAP 2014) vom 14. September 2020, zu finden in: <<https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/RichtlinieKULAP2014-Reinfassung2020.pdf>> [zitiert am 06.01.2022]

MLUK Brandenburg (2021) [online]: Richtlinie des MLUK zur Förderung naturbetonter Strukturelemente im Ackerbau vom 9. März 2021, zu finden in: <<https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/RL-Strukturelemente-09-03-2021.pdf>> [zitiert am 06.01.2022]

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2020) [online]: Hessisches Programm für Agrarumwelt- und Landschaftspflege-Maßnahmen HALM. Richtlinien vom 2. November 2020, zu finden in <https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2021-12/halm_richtlinie_1.pdf> [zitiert am 06.01.2022]

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2020) [online]: HALM. Das Wichtigste im Überblick, zu finden in: <https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2021-12/das_wichtigste_im_ueberblick.pdf> [zitiert am 06.01.2022]

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2021) [online]: AUM-Anlage von Blüh- und Schonstreifen - Grundantrag 2021. Merkblatt, zu finden in: <<https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/formulare/merkblaetter/mb-aum-bluehstreifen-antrag.pdf>> [zitiert am 06.01.2022]

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2015) [online]: Vertragsnaturschutz – Bewirtschaftungspakete zur Richtlinie vom 08.08.2015. Anlage 1, zu finden in: <<https://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/formulare/aum-vertragsnaturschutz-pakete.pdf>> [zitiert am 06.01.2022]

Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen (2015) [online]: Richtlinien zur Förderung von Agrarumweltmaßnahmen. Runderlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz II A 4 – 62.71.30 vom 29. Oktober 2015, zu finden in: <https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=1&gld_nr=7&ugl_nr=7861&bes_id=33024&menu=1&sg=0&aufgehoben=N> [zitiert am 06.01.2022]

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz (2020) [online]: EULLa Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen. Kurzfassung Landwirtschaft. Stand Januar 2021, zu finden in: <[https://www.agrarumwelt.rlp.de/Internet/global/Themen.nsf/A6ABA45850992F10C1257D17003A793E/\\$FILE/EULLaKurzfassung_LW012021.pdf](https://www.agrarumwelt.rlp.de/Internet/global/Themen.nsf/A6ABA45850992F10C1257D17003A793E/$FILE/EULLaKurzfassung_LW012021.pdf)> [zitiert am 06.01.2022]

- Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Saarland (2017) [online]: Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen im Rahmen des SEPL 2014-2020, zu finden in: <https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/muv/landwirtschaft/dl_auk_sepl_20142020_muv.pdf?__blob=publicationFile&v=1> [zitiert am 06.01.2022]
- Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft (SMEKUL) (2020) [online]: Sächsisches Agrarumwelt- und Naturschutzprogramm (AUNap). Förderperiode 2014-2020, zu finden in: <https://www.smul.sachsen.de/foerderung/download/Ueberblick_Vorhaben_RL_AUK_2015_Stand_2021.pdf> [zitiert am 06.01.2022]
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Ernährung (MULE) Sachsen-Anhalt (2015) [online]: Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung freiwilliger Naturschutzleistungen (FNL-Richtlinie), zu finden in: <https://www.inet17.sachsen-anhalt.de/webClient_ST_P/public?disposition=inline&resource=ST21_FNL_Richtlinie.pdf> [zitiert am 06.01.2022]
- MULE Sachsen-Anhalt (2015) [online]: Richtlinie 7820 über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung einer markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung (MSL-Richtlinie), zu finden in: <https://www.inet17.sachsen-anhalt.de/webClient_ST_P/public?disposition=inline&resource=ST21_MSL_Richtlinie.pdf> [zitiert am 06.01.2022]
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2020) [online]: Vertragsnaturschutz. Erläuterungen zum Vertragsmuster „Ackerlebensräume“, zu finden in <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/V/vertragsnaturschutz/Downloads/Ackerlebensraeume.pdf?__blob=publicationFile&v=3> [zitiert am 06.01.2022]
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2020) [online]: Vertragsnaturschutz. Erläuterungen zum Vertragsmuster „Grünlandlebensräume“, zu finden in <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/V/vertragsnaturschutz/Downloads/Gruenlandlebensraeume.pdf?__blob=publicationFile&v=2> [zitiert am 06.01.2022]
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2020) [online]: Vertragsnaturschutz. Erläuterungen zum Vertragsmuster „Wertgrünland“, zu finden in <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/V/vertragsnaturschutz/Downloads/Wertgruenland.pdf?__blob=publicationFile&v=2> [zitiert am 06.01.2022]
- Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz Thüringen [online]: Schnellübersicht Streifenprogramme im KULAP, zu finden in <https://umwelt.thueringen.de/fileadmin/001_TMUEN/Unsere_Themen/Natur_Artenschutz/Naturschutzrecht/kulap_streifenprogramme.pdf> [zitiert am 06.01.2022]
- Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz Thüringen (2020) [online]: Thüringer Programm von umwelt- und klimagerechter Landwirtschaft, Naturschutz und Landschaftspflege (KULAP 2014), zu finden in <https://umwelt.thueringen.de/fileadmin/001_TMUEN/Unsere_Themen/Natur_Artenschutz/Foerderung/FoeRiLiKULAP_2014_nichtamtl._konsolidierte_Fassung_Mai_2020.pdf> [zitiert am 06.01.2022]



THÜNEN

F.R.A.N.Z. Projektbericht

Kosten biodiversitätsfördernder Maßnahmen im F.R.A.N.Z.-Projekt und deren Bestimmungsfaktoren

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft
Bundesallee 50
DE-38116 Braunschweig