

Ergebnis und Analyse der betrieblichen Klimabilanz für das Jahr 2019

(basierend auf den von Ihnen angegebenen Betriebsdaten, berechnet mit ACCT Version 2.3/2017 Hessen, alle Angaben ohne Gewähr)

Betrieb: Cromm Gbr, 35781 Weilburg-Kubach

Treibhausgasbilanz für den landwirtschaftlichen Betrieb

Übersichtstabelle THG-Emissionen und Kohlenstoffspeicherung

Derzeitige Situation (tCO ₂ eq / Jahr)	Scope 1	Scope 2	Scope 3	Total	
	Interner Umfang (direkt Betrieb)	Mittelbarer Umfang (indirekt Strom)	Globaler Umfang (indirekt sonstiges)		
Emissionen aus der eingesetzten Energie	12	0	30	42	53%
abgegebenes CH ₄ und N ₂ O aus der Tierhaltung	1	k.A.	k.A.	1	1%
N ₂ O-Emissionen aus den landwirtschaftlichen Böden	36,8	k.A.	0	37,2	46%
Kohlenstoffspeicherung in Boden und Gehölz	-14,6	k.A.	0,0	-14,6	-18%
Gesamt tCO₂eq netto / Jahr	35,4	0,1	30,4	66,0	82%
	54%	0%	46%	100%	
Erneuerbare Energien	0	0	8	8	9%

Erklärungen Treibhausgasbilanz:

Verwendete Einheit: Tonnen CO₂eq (Äquivalent); CH₄ und N₂O Emissionen werden anhand ihrer Klimawirksamkeit in CO₂ umgerechnet und mitberücksichtigt! (1t CH₄ = 28t CO₂, 1t N₂O = 265t CO₂)

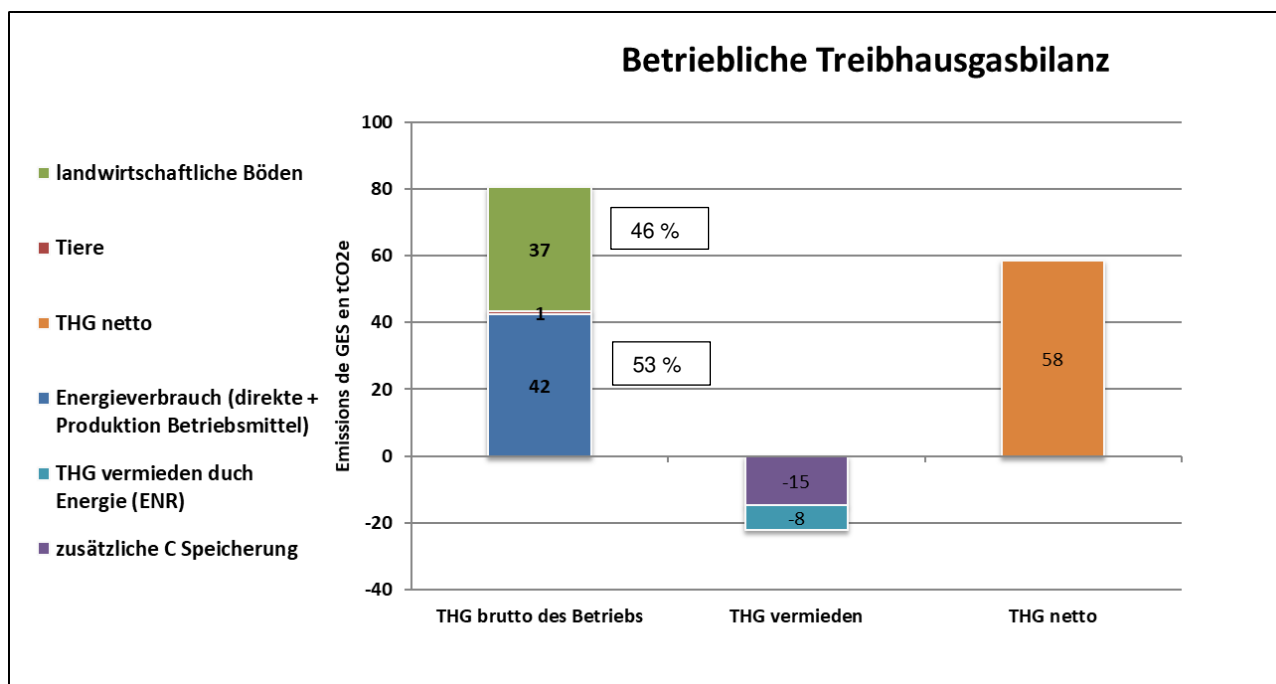
Die Emissionen aus der eingesetzten Energie berechnen sich aus den Emissionen für Erzeugung (globaler Umfang) und Anwendung (interner Umfang) der eingesetzten Betriebsmittel (Kraftstoffe, Strom, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Zukauffutter, Viehzukäufe, Maschinen etc.).

Die Emissionen aus der Tierhaltung setzen sich aus den Emissionen der tierischen Verdauung sowie der Lagerung und Ausbringung der Wirtschaftsdünger zusammen.

Die N₂O-Emissionen aus den Böden berechnen sich zum einen aus direkten Emissionen in Folge von organischer Düngung, Beweidung und Mineralisierung von Ernterückständen und zum anderen aus indirekten Emissionen aus NH₃-Verlusten sowie der Auswaschung von Nitrat.

Für Maßnahmen zur langfristigen Kohlenstoffspeicherung (Zwischenfruchtanbau, Feldfutterbau, Gehölze, Dauergrünland etc.) erfolgt eine Gutschrift von vermiedenen Treibhausgasemissionen, bzw. eine Kohlenstoffbindung im Boden.

Die vermiedenen Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien, welche direkt auf dem Betrieb genutzt oder global durch den Verkauf von auf dem Betrieb erzeugter Energie bereitgestellt werden, sind gesondert unter der Bilanz im dunkelgrünen Tabellenfeld aufgeführt. Hier sind es **8 t CO₂eq**, die außerhalb des Betriebes vermieden werden.



Die Emissionen aus der Freisetzung der landwirtschaftlichen Böden und der eingesetzten Energie ergeben zusammen **81 Tonnen CO₂eq**.

Der Stromverbrauch macht einen vergleichsweise geringen Anteil aus. Ein Großteil der energiebedingten Emissionen entfällt auf den Kraftstoffverbrauch und auf indirekt bedingte Emissionen, die der Herstellung von Betriebsmittel angerechnet werden müssen z.B. Mineraldünger. Die Herstellung von Mineraldünger-N ist energieaufwendig, so dass CO₂-Emissionen aus der Energieerzeugung angerechnet werden müssen.

Die Emissionen aus den landwirtschaftlichen Böden resultieren zum einen aus den natürlichen Umwandlungsprozessen im Boden, zum anderen aus Stickstoffverlusten in Form von Nitrat, Lachgas und indirekt über Ammoniak. Wobei die Emissionen aus den landw. Böden vergleichsweise gering sind. Dies ist unter anderem auf die ausgeglichene N-Bilanz zurückzuführen. Die N-Zufuhr entspricht der N-Abfuhr.

Nach Abzug der C-Speicherung im Boden, in Höhe von **15 Tonnen CO₂eq**, werden im Betrieb noch **66 Tonnen CO₂eq** freigesetzt. Werden zusätzlich die **8 Tonnen CO₂eq** durch den verkauften Photovoltaikstrom als Gutschrift betrachtet, ergibt sich eine THG-Netto-Bilanz von **58 Tonnen CO₂eq**

Die 15 Tonnen vermiedene THG-Emissionen über die C-Speicherung im Boden setzen sich wie folgt zusammen:

- Der Betrieb bewirtschaftet knapp 16 Hektar Grünland
- Baut auf 5 ha Zwischenfrüchte an
- Pflege und Erhalt von 2 ha Strukturelementen

C-Bindung im Boden	THG-Reduktion (t CO ₂ eq)
Grünlanderhalt 16 ha	11,6 t
Zwischenfruchtanbau 5 ha	1,8 t
Pflege und Erhalt von Strukturelementen 2 ha	1,8 t
TOTAL	15 t

Energiebilanz

Aufteilung der Energie pro Posten		betriebl. Nutzung	Posten	pro Jahr			pro ha LN	
				GJ	tROE	Liter Diesel-Äq.	GJ/ha	%
Zufuhr	Direkt		Brennstoffverbrauch	172	4,09	4.873	3,5	34%
			Andere Kraftstoffe	0	0,00	0	0,0	0%
			Strom	16	0,37	442	0,3	3%
			Energie / Wasser	0	0,00	2	0,0	0%
			Andere direkte Energien	0	0,00	0	0,0	0%
	indirekt		Zukauffutter	0	0,0	0	0,0	0%
			Dünger und Bodenverbesserungsmittel	285	6,8	8.069	5,8	56%
			Pflanzenschutzmittel	10	0,2	280	0,2	2%
			Saatgut	5	0,1	134	0,1	1%
			Jungtiere	0	0,0	0	0,0	0%
		Maschinen	19	0,4	526	0,4	4%	
	Gebäude	0	0,0	0	0,0	0%		
	Andere Zukäufe / Tiere + Kunststoffmaterialien	5	0,1	152	0,1	1%		
ZUFUHR				511	12,2	14478	10,4	100%
Entnahme		Milch	0	0,0	0	0,0	0%	
		Fleisch, Eier	0	0,0	0	0,0	0%	
		Kulturen	4.878	116,1	138.271	99,6	99%	
		Strom	54	1,3	1.531	1,1	1%	
		Wärme	0	0,0	0	0,0	0%	
ENTNAHME				4.932	117,4	139801	100,7	100%

Verbrauch:		Globale Energieeffizienz	
Liter Brennstoffäquivalent / ha LNF	295		9,66
GJ / ha LNF	10,4		

Erklärungen Energiebilanz:

In der Energiebilanz wird die Energie, welche dem Betrieb direkt (Kraftstoff, Strom) sowie indirekt (Betriebsmittel) zugeführt wird, der Energie, welche den Betrieb in Form erzeugter landwirtschaftlicher Produkte und/oder erneuerbarer Energie verlässt, gegenübergestellt. Dargestellt in Gigajoule, Tonnen Rohöläquivalent bzw. Liter Diesel Äquivalent.

Aus dem Verhältnis von Energieinput und Energieoutput errechnet sich die globale Energieeffizienz. Eine globale Energieeffizienz von 1 bedeutet, dass genauso viel Energie in den Betrieb fließt wie produziert wird. Eine Energieeffizienz über eins bedeutet, dass mehr produziert wird als dem Betrieb an Betriebsmitteln zugeht.

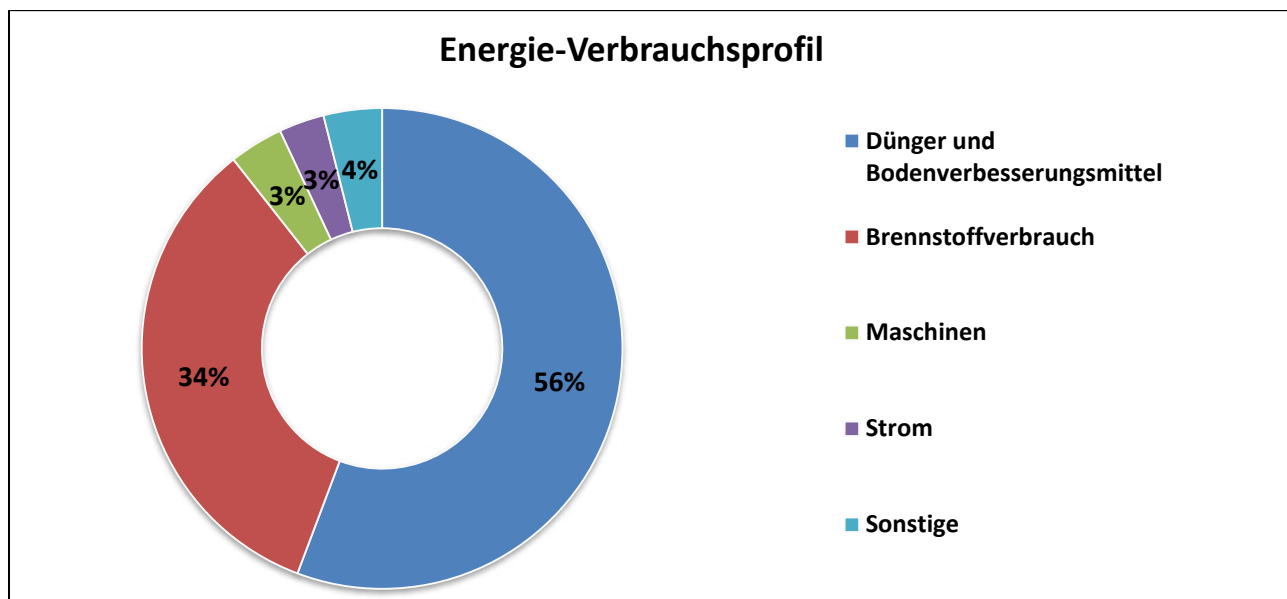
Eine Energieeffizienz von 9,66 bedeutet, dass mit den eingesetzten Betriebsmitteln fast das 10-fache produziert werden kann, als an Betriebsmitteln eingesetzt wird.

Ohne verkauften Strom:

Werden die 15.000 kWh über Photovoltaik-Strom in der Energie-Bilanz nicht berücksichtigt, beträgt die Energieeffizienz immer noch 9,55.

Verbrauch:		Globale Energieeffizienz	
Liter Brennstoffäquivalent / ha LNF	295		9,55
GJ / ha LNF	10,4		

In der unten abgebildeten Grafik ist die im Betrieb eingesetzte Energie, sowohl die direkte als auch die indirekte, den einzelnen Bereichen prozentual zugeteilt.



Ein Großteil der zugeführten Energie entfällt auf den Kraftstoffverbrauch und auf den zugekauften mineralischen Stickstoff. Die Herstellung von Mineraldünger-N ist energieaufwendig, so dass CO₂-Emissionen aus der Energieerzeugung angerechnet werden müssen.

Pflanzenschutzmittel, Saatgut und zugekaufte Kunststoffe sind unter Sonstige zusammengefasst.

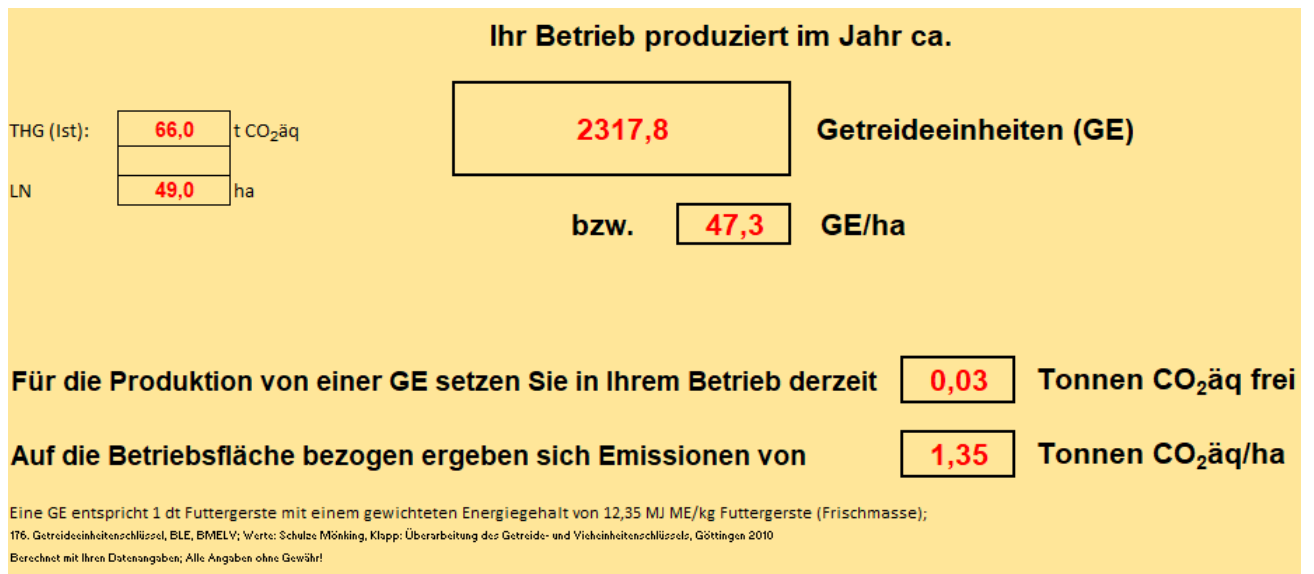
Freigesetzte Emissionen bezogen auf die produzierten Produkte:

Zur besseren Interpretation der Daten wird der Betriebsoutput nachfolgend in Getreideeinheiten (1 Getreideeinheit = 1 dt Futtergerste) ausgedrückt.

Dabei werden nur die landwirtschaftlichen Produkte (tierische und pflanzliche Erzeugnisse) berücksichtigt. Die Produktion von erneuerbaren Energien (Strom und Wärme aus Biogas, Photovoltaik, Windkraft etc.) wird in dieser Betrachtung ausgeklammert.

Die Umrechnung in Getreideeinheiten dient zudem einer besseren Vergleichbarkeit der unterschiedlichen landwirtschaftlichen Erzeugnisse.

In der Berechnung wurden die verkauften landwirtschaftlichen Produkte des Betriebes erfasst: Getreide, Raps, Kartoffeln und Heu



Modellierung von möglichen Klimaschutzmaßnahmen

(basierend auf den von Ihnen angegebenen Betriebsdaten, berechnet mit ACCT Version 2.3/2017 Hessen und mit BEK/TEKLa Version 06/18 LLH, alle Angaben ohne Gewähr)

Betrieb: Cromm Gbr, 35781 Weilburg-Kubach

Die auf dem Betrieb zukünftig geplanten Klimaschutzmaßnahmen ergeben folgende Änderungen in der Klimabilanz:

Geplante Maßnahmen:

- Ausweitung des Zwischenfruchtanbaus
- 2 Hektar Grünbrache
- Rückführung von organischer Substanz in Form von Gärresten
- Anbau von Silomais als zusätzliche Sommerung
- Reduzierung der mineralischen Stickstoffdüngung (reduzierter Anbau von Raps)
- Dieseleinsparung 500 L

Maßnahme	THG-Reduktion (t CO ₂ eq)
Ausweitung Zwischenfruchtanbau um weitere 5 ha	1,8
Reduzierung mineralische Stickstoffdüngung (Sulfan und KAS)	3
Zwei Hektar als Grünbrache	1,3
Diesel-Einsparung 500 L	1,8
TOTAL	8 t

Die aufgeführten Maßnahmen können eine Reduzierung der betrieblichen THG-Emissionen von bis zu 8 Tonnen bewirken.

Wird der mineralische Stickstoff (in Form von Sulfan und KAS) in Folge eines geringeren Rapsanbaus reduziert, ergibt sich ein THG-Einsparungspotential von knapp 3 Tonnen CO₂eq. Darüber hinaus wird dem Betrieb organische Substanz in Form von Gärresten zurückgeführt.

Auch eine Reduzierung des Kraftstoffeinsatzes bewirkt eine Verbesserung der Klimabilanz.

Zusätzlich kann eine bodennahe Ausbringung oder eine direkte Einarbeitung der Gärreste zu einer Reduzierung der Ammoniak Emissionen beitragen. Ammoniak ist ein indirektes Treibhausgas. Die Einarbeitung reduziert somit die gasförmigen Stickstoffverluste und führt zu einer besseren N-Ausnutzung.

Der regelmäßige Zwischenfruchtanbau über den Winter kann einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Pro Hektar Zwischenfruchtanbau können 320 kg Kohlenstoff im Jahr gespeichert. Dies entspricht mehr als einer halben Tonne CO₂. Die Stickstoffaufnahme durch die Zwischenfrucht verringert zudem die Gefahr der Nitratauswaschung und erhöhter Lachgasemissionen über den Winter.

Auch eine möglichst ganzjährige Begrünung trägt zur CO₂-Bindung im Boden und somit zum Klimaschutz bei.

Was bedeuten die möglichen CO₂ Einsparungen?

Zur besseren Einordnung des Einsparpotentials der Klimaschutzmaßnahme werden die eingesparten Emissionen nachfolgend in Relation gesetzt:

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen könnten Sie auf ihrem Betrieb jährliche Emissionen von bis zu

8,0

t CO₂äq

einsparen!

Das entspricht den Emissionen von ca. 32786,9 km Autofahrt oder

den jährlichen Emissionen von 0,89 Bundesbürgern!

Dafür müssten 16,4 4-Personen-Haushalte ihren jährlichen Stromverbrauch um ein Viertel reduzieren!

(Berechnungsgrundlage: Daten Umweltbundesamt)

Treibhausgasemissionen pro kWh Strom (Mix Deutschland): 0,489 kg CO₂äq

Treibhausgasemissionen pro km Autofahrt: 0,244 kg CO₂äq

Treibhausgasemissionen pro Kopf (Deutschland): 10,88 t CO₂äq

Ergebnis und Analyse der Klimabilanz für das Jahr 2019 - Pflanzenproduktion -

(basierend auf den von Ihnen angegebenen Betriebsdaten, berechnet mit BEK/TEKLa Version 06/18 LLH, alle Angaben ohne Gewähr)

Klimaschutzbeitrag durch den Einsatz klimaschonend hergestellter Stickstoffdünger

Ihre Planung für das nächste Erntejahr		Ist-Betrieb	Plan
Wie viel Raps wird angebaut?	ha	9,1	9,1
Wie hoch ist der Kornertragertrag (100 % Trockenmasse)?	kg TM/ha	3500	3500
Wie viel Raps wird mit einer Untersaat angebaut?	%	0	0
Wie viel Raps wird auf ehemaligem Dauergrünland angebaut?	%	0	0
Wie viel Mineraldüngerstickstoff wird ausgebracht?	kg Mineral-N/ha	180	180
Zu welchem Anteil ist es Ammoniumnitrat (z.B. KAS,DAP)?	% des Mineral-N	50	50
Zu welchem Anteil stammt er aus klimaschonenden Fabriken?	% des Ammo-nitr.-N	0	100
Wie viel Wirtschaftsdüngerstickstoff wird ausgebracht?	kg WD-N/ha	0	0
Zu welchem Anteil ist es Ammoniumstickstoff?	% des WD-N	0	0
Zu welchem Anteil wird der Wirtschaftsdünger sofort eingearbeitet?	% des WD-N	0	0
Wie viel Stickstoff wird aus der Vorfrucht nachgeliefert?	kg N/ha	35	35
Wie viel Stickstoff wird aus im Vorjahr ausgebrachten Wirtschaftsdünger nachgeliefert?	kg N/ha	0	0
Wie viel Diesel/Heizöl wird verbraucht einschl. Ernten und Trocknen?	l/ha	140	140
Zu welchem Anteil ist es Biodiesel?	%	0	0
Wie viel Pflanzenschutzmittel werden verbraucht?	l bzw. kg/ha	6	6
Wie viel Stroh wird abgefahren?	%	0	0

CO ₂ Fußabdruck in g CO _{2e} /kg TM Rapskörner	
1.092	964
Ist-Betrieb	Plan

CO₂-Fußabdruckveränderung	-12 %
Treibhausgasveränderung ¹⁾	-450 kg CO_{2e}/ha
Gewinnveränderung ²⁾	0 €/ha

In der Grafik wird aus den angegebenen Kennzahlen im Weizenanbau der momentane CO₂-Fußabdruck in g CO_{2eq}/kg TM Rapskörner (blaue Säule) angegeben. Zum Vergleich (grüne Säule) wurde der Effekt einer um 5 Kilogramm reduzierten mineralischen Stickstoffdüngung dargestellt.

Die Herstellung von mineralischen Stickstoffdüngern ist energieaufwendig, so dass CO₂ aus der Energieerzeugung angerechnet werden muss. Auch N₂O wird beim Herstellungsprozess freigesetzt. In Europa produzierter Mineraldünger hat deutlich geringere herstellungsbedingte Emissionen (weniger Energie wird benötigt, weniger N₂O-Freisetzung durch Katalysatoren). Daher kann bereits der Einsatz von „zertifizierten“ Stickstoffdüngern einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Außerdem haben diese Düngermittel meistens eine bessere Qualität. Durch den Einsatz klimaschonend hergestellter Dünger können in diesem Beispiel **128 g CO_{2eq}/kg TM Rapskörner** vermieden werden. Insgesamt verringern sich so die Emissionen im Rapsanbau um **450 kg CO_{2eq}/ha**.

Bei einem Anbauumfang von 9 Hektar können somit **4 Tonnen CO_{2eq}** vermieden werden.

Ergebnis und Analyse der Klimabilanz für das Jahr 2019 - Pflanzenproduktion -

(basierend auf den von Ihnen angegebenen Betriebsdaten, berechnet mit BEK/TEKLa Version 06/18 LLH, alle Angaben ohne Gewähr)

Klimaschutzbeitrag einer reduzierten mineralischen Stickstoffdüngung

Ihre Planung für das nächste Erntejahr		Ist-Betrieb	Plan
Wie viel Raps wird angebaut?	ha	9,1	9,1
Wie hoch ist der Kornertragertrag (100 % Trockenmasse)?	kg TM/ha	3500	3500
Wie viel Raps wird mit einer Untersaat angebaut?	%	0	0
Wie viel Raps wird auf ehemaligem Dauergrünland angebaut?	%	0	0
Wie viel Mineraldüngerstickstoff wird ausgebracht?	kg Mineral-N/ha	180	170
Zu welchem Anteil ist es Ammoniumnitrat (z.B. KAS,DAP)?	% des Mineral-N	50	50
Zu welchem Anteil stammt er aus klimaschonenden Fabriken?	% des Ammo-nitr.-N	100	100
Wie viel Wirtschaftsdüngerstickstoff wird ausgebracht?	kg WD-N/ha	0	0
Zu welchem Anteil ist es Ammoniumstickstoff?	% des WD-N	0	0
Zu welchem Anteil wird der Wirtschaftsdünger sofort eingearbeitet?	% des WD-N	0	0
Wie viel Stickstoff wird aus der Vorfrucht nachgeliefert?	kg N/ha	35	35
Wie viel Stickstoff wird aus im Vorjahr ausgebrachten Wirtschaftsdünger nachgeliefert?	kg N/ha	0	0
Wie viel Diesel/Heizöl wird verbraucht einschl. Ernten und Trocknen?	l/ha	140	140
Zu welchem Anteil ist es Biodiesel?	%	0	0
Wie viel Pflanzenschutzmittel werden verbraucht?	l bzw. kg/ha	6	6
Wie viel Stroh wird abgefahren?	%	0	0

CO ₂ Fußabdruck in g CO _{2e} /kg TM Rapskörner	
Ist-Betrieb	Plan
964	931
CO₂-Fußabdruckveränderung	-3 %
Treibhausgasveränderung ¹⁾	-115 kg CO_{2e}/ha
Gewinnveränderung ²⁾	10 €/ha

In der Grafik wird aus den angegebenen Kennzahlen im Weizenanbau der momentane CO₂-Fußabdruck in g CO_{2e}/kg TM Rapskörner (blaue Säule) angegeben. Zum Vergleich (grüne Säule) wurde der Effekt einer um 5 Kilogramm reduzierten mineralischen Stickstoffdüngung dargestellt.

Nimmt man bei gleichem Ertrag eine reduzierte N-Düngung an, verbessert sich die Klimabilanz um **33 g CO_{2e}/kg TM Rapskörner**. Die Emissionen aus der Stickstoffdünger-Bereitstellung (energiebedingte Emissionen bei der Herstellung) und Lachgas-Emissionen aus dem Boden können dadurch verringert werden. Insgesamt verringern sich so die Emissionen im Rapsanbau um **115 kg CO_{2e}/ha**.

Bei einem Anbauumfang von 9 Hektar können somit 1,05 Tonnen CO_{2e} vermieden werden.