



UFOP-SCHRIFTEN | AGRAR

ABSCHLUSSBERICHT

Evaluierung von Fruchtfolgen mit und ohne Raps hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und Treibhausgasbilanz unter Berücksichtigung der neuen Düngeverordnung

Autoren

Dr. Reimer Mohr und Katharina Jerchel

Hanse Agro Unternehmensberatung GmbH | Lange Laube 7 | 30159 Hannover

Evaluierung von Fruchtfolgen mit und ohne Raps hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und Treibhausgasbilanz unter Berücksichtigung der neuen Düngeverordnung

Dr. Reimer Mohr und Katharina Jerchel
Hanse Agro Unternehmensberatung GmbH
Lange Laube 7
30159 Hannover

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
1. Einleitung	5
2. Vorgehensweise.....	7
2.1 Wahl der Regionen.....	7
2.2 Wahl der Fruchtfolgen.....	8
2.3 Methodik der Fruchtfolgekalkulation.....	10
2.4 Preisentwicklung	12
2.5 EU-Prämien.....	13
2.6 Bestimmung der Nährstoffmengen unter Berücksichtigung der neuen Düngeverordnung.....	14
2.7 Berechnung der Emissionswerte.....	17
3 Analyse der Wirtschaftlichkeit	20
3.1 Gute Standorte Schleswig-Holstein	20
3.2 Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern.....	22
3.3 Leichte Standorte Ostdeutschland (25-35 Bodenpunkte).....	24
3.4 Grenzstandorte Ostdeutschland (leichte Standorte bis 25 Bodenpunkte)....	26
3.5 Gute Standorte Ostdeutschland (Sachsen-Anhalt, Thüringen und Sachsen).....	27
3.6 Gute Standorte Westdeutschland	29
3.7 Mittelgebirge / Übergangslagen	31
3.8 Nordöstliches Niedersachsen (mittlere bis leichte Standorte).....	32

3.9 Gute Standorte Süddeutschland	35
4 Schlussfolgerung und Ergebnisbeurteilung	36
5 Einfluss der Düngeverordnung auf die Fruchtfolgegestaltung.....	38
5.1 N-Salden bei mineralischer und bei mineralisch-organischer Düngung	38
5.2 Maximaler Einsatz von organischem Dünger	40
5.3 Organische Düngung und Tierhaltung	43
5.4 Der Veredlungswert der Gülle	45
5.5 Schlussfolgerung für die Düngung.....	46
6 Emissionswerte in Abhängigkeit der Fruchtfolge und Region	48
7 Schlusswort	51
Literaturverzeichnis	53
Tabellenwerk.....	54

Abbildungsverzeichnis

Abb.1: Schema zur Fruchtfolgekalkulation	11
--	----

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Betrachtete Fruchtfolgen nach Regionen.....	9
Tab. 2: Angewandte Preisdifferenzen und Preisrelationen der Erntefrüchte.....	13
Tab. 3: Anteil der Dauerbrachen und Landschaftselemente an der ÖVF	14
Tab. 4: Schema zur Düngedarfsrechnung von Stickstoff inkl. Stickstoffsaldo	16
Tab. 5: Grundrenten „Gute Standorte Schleswig-Holstein – mineralische Düngung“	21
Tab. 6: Grundrenten „Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern – mineralische Düngung“	23
Tab. 7: Grundrenten „Leichte Standorte Ostdeutschland – mineralische Düngung“ ..	25
Tab. 8: Grundrenten „Grenzstandorte Ostdeutschland – mineralische Düngung“	26
Tab. 9: Grundrenten „Gute Standorte Ostdeutschland – mineralische Düngung“	28
Tab. 10: Grundrenten „Gute Standorte Westdeutschland – mineralische Düngung“ ..	30
Tab. 11: Grundrenten „Mittelgebirge/Übergangslagen – mineralische Düngung“	32
Tab. 12: Grundrenten „Nordöstliches Niedersachsen – mineralische Düngung“	34
Tab. 13: Grundrenten „Gute Standorte Süddeutschland – mineralische Düngung“ ...	35
Tab. 14 A: N-Salden (mineralisch/organisch) der Fruchtfolgen nach Regionen.....	38
Tab. 15 A: Maximum Gülle (Schwein, Biogas) in m ³ /ha und Jahr (ganzjährig / im Herbst)	41
Tab. 16 A: Rechnerisch mögliche Mastplätze pro ha	43
Tab. 17 A: Veredlungswert der Gülle in €/m ³	45
Tab. 18: Treibhausgasemissionswerte im Rapsanbau – berechnete und Standardwerte in kg CO ₂ eq pro t Rapssaat.....	49
Tab. 19: Emissionen einer Raps-WW-WG-Fruchtfolge in Schleswig-Holstein	50

Abkürzungsverzeichnis

AB	Ackerbohne
B	Brache
BB	Brandenburg
BKR	Boden-Klima-Raum
BP	Bodenpunkte
CaO	Calciumoxid
D	Deutschland
DLG	Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft
E	Erbsen
ENZO ₂	Emissionsberechnung zur Nachhaltigkeits-Zertifizierung für CO ₂ -Äquivalente
HVO	Hydrogenated Vegetable Oil(s)
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
iLUC	indirect Land Use Change
KA	Kartoffeln
KM	Körnermais
LU	Lupine
MV	Mecklenburg-Vorpommern
N	Stickstoff
NI	Niedersachsen
Nmin	pflanzenverfügbarer, mineralisierter Stickstoff im Boden
NUTS	Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques
ÖVF	Ökologische Vorrangfläche
P ₂ O ₅	Phosphat
Rog	Winterroggen
SB	Sojabohne
SG	Sommerbraugerste
SM	Silomais
SN	Sachsen
ST	Sachsen-Anhalt
THG	Treibhausgas
TM	Trockenmasse
WG	Wintergerste
WW	Winterweizen
ZA	Zahlungsanspruch
ZR	Zuckerrübe

1. Einleitung

Veränderungen der Agrar-, Umwelt- und Energiepolitik führen für landwirtschaftliche Unternehmen regelmäßig zur Anpassung der Unternehmensstrategie an die neuen Rahmenbedingungen. Diese Anpassung kann von der Veränderung der Produktionsverfahren bis zur Aufgabe oder Aufnahme neuer Betriebszweige reichen.

In Ackerbaubetrieben steht das Anbauverfahren von der Wahl der Fruchtart über die Bodenbearbeitung bis zur Düngungs- und Pflanzenschutzstrategie im Mittelpunkt der Betrachtung. Veränderungen der Rahmenbedingungen führen i.d.R. zu einer Verschiebung der Ertrags-, Preis-, und Kostenrelationen zwischen den Ackerfrüchten. Zu diesen Rahmenbedingungen gehören die Einführung des Greenings ab Anfang 2015, die 2017 beschlossene Novelle der Düngeverordnung und die Weiterentwicklung der nationalen und europäischen Biokraftstoffpolitik bis und nach 2020. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass sich das Preisverhältnis zwischen Zucker und konkurrierenden Früchten mit dem Auslaufen der Zuckerrübenquote verschiebt. Die Attraktivität von Mais für Biogas ist unter Berücksichtigung des steigenden Zuchtfortschrittes, des Klimawandels und des Vorteils des Zwischenfruchtanbaus als Greening-Maßnahme infolge des geänderten Erneuerbare-Energien-Gesetzes für Ackerbaubetriebe zu betrachten. Welche Perspektive Bestandsanlagen nach Auslaufen der EEG-Förderung ab 2020 haben, ist zum Zeitpunkt der Erstellung der Studie nur schwer einschätzbar und dürfte Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein.

Die vorstehend genannten Punkte unterstreichen die Notwendigkeit einer Evaluierung der künftigen Wettbewerbsfähigkeit des Rapsanbaus. Hierin besteht der erste Teil der vorliegenden Studie. Da Raps bekanntlich nicht mit sich selbst verträglich ist, werden naturgemäß für eine bessere Aussagekraft ausgewählte Fruchtfolgen mit und ohne Raps bewertet. Zudem wird die Prüfung der Wirtschaftlichkeit für verschiedene, ackerbaulich in sich ähnliche Regionen in Deutschland durchgeführt. Ziel ist es, mithilfe dieser Analyse die zukünftige Bedeutung des Rapsanbaus einzuschätzen:

- Wie steht der Raps aktuell da,
- wo wird der Raps an Bedeutung gewinnen
- und wo wird er durch andere Kulturarten zurück- oder gar verdrängt?

Mit der Einführung der Treibhausgasminderungspflicht zum 1. Januar 2015 bestimmen Treibhausgaseffizienz in der Produktionskette und die chemischen Eigenschaften bzgl. der Winterqualitätsanforderungen (Vorteil Rapsöl gegenüber Palm- bzw. Sojaöl) den Absatz von Raps bzw. Rapsöl zur Biokraftstoffherstellung. Die Mineral-

ölkirtschaft will naturgemäß möglichst kosten- und treibhausgas-effizient die ab 2020 auf 6 Prozent steigende Treibhausgas-minderungs-vorgabe erfüllen. Der Effizienz-wettbewerb findet bisher auf der Verarbeitungsstufe (Ölmühle und Biodiesel- bzw. HVO-Herstellung) statt. Für den Nachweis steht es den Unternehmen frei, entweder die nach der Biokraftstoffrichtlinie für jede Stufe vorgegebenen Standardwerte oder unternehmensspezifische und entsprechend zertifizierte THG-Werte zu verwenden. Auf Ebene der landwirtschaftlichen Erzeugung wird mit der Abgabe der Selbsterklärung für Raps auf die sogenannten NUTS2-Gebietswerte, also regionalisierten Teilstandardwerte für die Treibhausgasemission, zurückgegriffen. Bedingt durch die Beschränkungen und Vorgaben für die maximale Höhe der N-Düngung durch die Novellierung der Düngeverordnung stellt sich die Frage, wo bei den in dieser Studie betrachteten Fruchtfolgen individuell berechnete Werte für Raps im Vergleich zu den Standardwerten liegen können. Da im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsberechnungen viele Daten ermittelt werden müssen, die auch zur Berechnung der Treibhausgasemissionswerte der Raps-erzeugung vonnöten sind, lassen sich diese beiden Bereiche gut und für die Praxis nachvollziehbar miteinander verbinden. Als zweiter Bestandteil der vorliegenden Studie werden daher die Treibhausgasemissionswerte der Winterraps-erzeugung auf Basis der im ersten Teil getroffenen Annahmen in verschiedenen Fruchtfolgen und verschiedenen Regionen individuell berechnet. Hierfür wurde das vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) entwickelte Tool „ENZO₂“ genutzt. Die individuell berechneten Emissionswerte werden mit dem Standardwert und dem NUTS2-Gebietswert von Raps verglichen.

Unter Berücksichtigung der Novelle der Düngeverordnung wird die Düngung in der Studie in Form einer Variantenrechnung betrachtet. Für jede Fruchtfolge wurde eine Düngungsstrategie mit rein mineralischem Dünger und eine mit mineralischer und organischer Düngung in Kombination erstellt. Hierdurch soll zum einen die „Kapazität“ der verschiedenen Fruchtfolgen hinsichtlich der Aufnahme des organischen Düngers festgestellt werden, sowohl insgesamt gesehen als auch speziell im Herbst. Denn die Kulturart Winterraps darf als eine der wenigen Ausnahmen im Herbst mit Stickstoff gedüngt werden. Zum anderen soll so die wirtschaftliche Vorzüglichkeit des Einsatzes organischen Düngers untersucht werden.

Diese Studie liefert unter besonderer Berücksichtigung der mit der Novellierung der Düngeverordnung einhergehenden Restriktionen für die zukünftige Optimierung der betrieblichen Dünge- und Fruchtfolgeplanung wichtige Aspekte, die zukünftig im Ackerbau berücksichtigt werden sollten.

2. Vorgehensweise

In den nachfolgenden Abschnitten wird beschrieben, wie bei der Entwicklung und Modellierung der Studie vorgegangen wurde. Aufgrund des großen Datenumfangs und der umfangreichen Nebenrechnungen wurde ein Tabellenwerk zum vorliegenden Bericht angefertigt, welches die grundlegenden Daten beinhaltet.

2.1 Wahl der Regionen

Die Modellregionen wurden so gewählt, dass innerhalb einer Region die Anbaustruktur, die Ertragsrelationen zwischen den Früchten und die Anbauverfahren ähnlich sind. Die Anbaustruktur hängt neben Klima und Bodeneigenschaften von der Nähe zu Biogasanlagen und Verarbeitern von Kartoffeln und Zuckerrüben ab. Raps und Getreide werden sehr stark überregional gehandelt, stehen aber mit den lokalen Früchten im Wettbewerb. Eine Klassifizierung nach Bundesländern würde zu kurz greifen, da die Anbaustruktur und die Erträge auf Bundeslandebene meist sehr vielfältig sind. So sind in Mecklenburg-Vorpommern z.B. in der Küstenregion sehr gute und im Binnenland teilweise sehr leichte Böden zu finden. Hinzu kommt, dass die Zuckerfabrik in Anklam auf die Anbauplanung in der Umgebung ausstrahlt.

Auf Grundlage der genannten Faktoren wurden folgende Modellregionen definiert:

- 1) Gute Standorte Schleswig-Holstein
- 2) Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern
- 3) Leichte Standorte Ostdeutschland (25 bis 35 Bodenpunkte)
- 4) Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 Bodenpunkte)
- 5) Gute Standorte Ostdeutschland (Sachsen-Anhalt, Thüringen und Sachsen)
- 6) Gute Standorte Westdeutschland
- 7) Mittelgebirge / Übergangslagen
- 8) Nordöstliches Niedersachsen (mittlere bis leichte Standorte)
- 9) Gute Standorte Süddeutschland

Den Autoren ist bewusst, dass es sich bei den gewählten Modellregionen um keine homogenen Regionen handelt. Sie weisen aber eine ähnliche Ertragsrelation zwischen den Ackerkulturen auf, so dass die Anbauentscheidungen in die gleiche Richtung gehen. So bestehen z. B. zwischen dem nördlichen Sachsen-Anhalt und Zentral-Mecklenburg hinsichtlich des Klimas und des Bodens einige Unterschiede, aber Raps, Getreide und Silomaisserträge sind in vielen Jahren ähnlich.

Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, dass Regionen mit unterschiedlichen Ertragsrelationen zwischen den Ackerfrüchten Berücksichtigung finden. So beträgt das Ertragsverhältnis Raps zu Weizen auf sandigen Standorten 1:1,6 während das Verhältnis auf guten Standorten 1:2 beträgt. Bei Maissilage (Trockenmasseertrag) schwankt das Verhältnis Weizen zu Silomais (in TM) zwischen 1:1,5 bis 1:2,5. Aufgrund der klimatischen Verhältnisse ist auf den nördlichen Standorten ein sehr enges Ertragsverhältnis und im Süden ein weites zu finden. In ähnlicher Weise variiert das Ertragsverhältnis zwischen Raps- und Zuckerertrag (1:2,6 bis 1:3).

Durch eine gezielte Kombination der Verhältnisse, die sich aus mehrjährigen Erträgen aus Landesstatistiken, Versuchen und eigenen Erhebungen ergeben, lassen sich Aussagen für bestimmte Regionen machen. Bei der Höhe der Hektarerträge werden die Daten der statistischen Landesämter nur als erste Grundlage verwendet, da sie für eine detaillierte Fruchtfolgeanalyse nicht geeignet sind. Ihre fehlende Eignung wird besonders am Hektarertrag für Roggen deutlich. In der Landesstatistik liegen die Roggenerträge häufig 20 dt/ha unterhalb des Weizenertrages. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Roggen innerhalb des landwirtschaftlichen Betriebes häufig auf den sandigen Böden angebaut wird, während der Weizen auf dem Lehmboden steht. Auf der anderen Seite stehen Zuckerrüben und Weizen häufig auf den guten Böden im Betrieb, während Raps auf der gesamten Betriebsfläche angebaut wird. Des Weiteren werden die Erträge der Landesstatistiken in der Regel auf Kreisebene, die vielfach sehr unterschiedliche Stufen der Bodengüte aufweist, ausgewiesen. Daher fließen schwerpunktmäßig Versuche mit Früchtevergleichen und eigene Erfahrungen aus der Beratung in die Erträge mit ein.

2.2 Wahl der Fruchtfolgen

Für die Definition der Fruchtfolgen wurden zunächst für jede Region auf Basis von Erfahrungswerten und Statistiken der Landesämter die Hauptanbaufrüchte bestimmt. Anschließend wurden übliche Fruchtfolgen der vergangenen Jahre und, als Folge des Greenings, Fruchtfolgen mit Körnerleguminosen aufgestellt. In den Regionen im Süden wurde die Sojabohne als neue Frucht berücksichtigt. Bisher wird sie in Deutschland nur vereinzelt angebaut. Sie wird aber bereits seit Jahren in vielen Versuchen mit zum Teil sehr guten aber stark schwankenden Ertragsergebnissen getestet. In der Studie werden viele dreifeldrige Fruchtfolgen berechnet. Dabei besteht die Fruchtfolge teilweise nur aus zwei Früchten. In diesen Fällen wird davon ausgegangen, dass der Betrieb mindestens eine zweite Fruchtfolge auf dem Betrieb anbaut, um die

Greening-Verpflichtung „Anbaudiversifizierung“ oder aber auch arbeitsorganisatorische Faktoren zu berücksichtigen.

Ackerkulturen mit einer geringen Anbaubedeutung wurden in der Studie nicht berücksichtigt. Hierbei handelt es sich in der Regel um spezielle vertragliche Produktionen auf einer begrenzten Anbaufläche. Als Beispiel seien Durumweizen und Dinkel genannt. Darüber hinaus fehlen in der Betrachtung Triticale, Hafer und Sommergerste (Futter). Triticale ersetzt regional Roggen bzw. Stoppelweizen als Fruchtfolgeglied und führt damit zu einem ähnlichen wirtschaftlichen Ergebnis. Der Anbau hängt dabei von der lokalen Nachfrage der Mischfutterwerke ab. Hafer und Sommergerste (Futter) sind nur in wenigen Betrieben ein festes Fruchtfolgeglied. Besonders beim Hafer hängt der Anbau von der Nachfrage durch die Schälmühle ab. Ziel der Studie ist es, nicht jede Getreidefrucht wirtschaftlich zu beurteilen. Vielmehr geht es darum, die Entwicklung zwischen den Stärke-, Öl-, Eiweiß- und Zuckerpflanzen ergänzt durch den Futterbau (Maissilage) anhand von pflanzenbaulichen Faktoren, des Marktes und der Politik abzuschätzen, wobei die Politikmaßnahmen über die Veränderung der Preisrelationen (2.4 Preisentwicklung) abgebildet werden. Die betrachteten Fruchtfolgen lauten wie folgt:

Tab. 1: Betrachtete Fruchtfolgen nach Regionen

Gute Standorte Schleswig-Holstein: Raps-WW-WG, Raps-WW-WW, Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW, Raps-WW-ZR-WW, Raps-WW-SM-WW, SM-SM-WW
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern: Raps-WW-WG, Raps-WW-WW, Raps-WW-ZR-WW, Raps-WW-WG-Raps- WW-Erbesen-WW, Raps-WW-SM-WW, SM-SM-WW
Leichte Standorte Ostdeutschland (25-35 Bodenpunkte) Raps-WW-WG, Raps-WW-Rog, Raps-WW-SM-Erbesen-WW, Raps-WW-SM-Rog, SM-SM-Rog
Grenzstandorte Ostdeutschland (leichte Standorte bis 25 Bodenpunkte) Raps-Rog-Rog, Raps-Rog-Brache, Raps-Rog-Brache-Raps-Rog-LU-Rog, Raps-Rog-SM-Rog, SM-SM-Rog
Gute Ackerbaustandorte Ostdeutschland (ST, SN, TH): Raps-WW-WG, Raps-WW-WW, ZR-WW-WW, Raps-WW-ZR-WW, Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW, Raps-WW-SM-WW, SB-WW-KM
Gute Ackerbaustandorte Westdeutschland: Raps-WW-WG, ZR-WW-WW, Raps-WW-ZR-WW, Raps-WW-WG-Raps- WW-AB-WW, Raps-WW-SM-WW, SM-SM-WW

Mittelgebirge/Übergangslagen: Raps-WW-WG, Raps-WW-WW, Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW, Raps-WW-SM-WW
Gute Ackerbaustandorte Westdeutschland: Raps-WW-WG, ZR-WW-WW, Raps-WW-ZR-WW, Raps-WW-WG-Raps- WW-AB-WW, Raps-WW-SM-WW, SM-SM-WW
Nordöstliches Niedersachsen: Raps-WW-WG, ZR-WW-WG, Raps-WW-ZR-WW, Raps-WW-SM-WW, KA-WW-ZR-SG
Ackerbaustandorte Süddeutschland: Raps-WW-WG, ZR-WW-WG, Raps-WW-SM-WW, SM-SM-WW, SB-WW-KM

2.3 Methodik der Fruchtfolgekalkulation

Die Fruchtfolgen werden abweichend von anderen Studien anhand ihrer Grundrente miteinander verglichen. Fruchtfolgeanalysen werden häufig durch den Vergleich der „Direkt- und Arbeitserledigungskostenfreien Leistung“ durchgeführt. In dieser Studie wird von dieser Vorgehensweise abgewichen, da der Anspruch der Kulturen an z. B. Lagerkapazitäten auf den Ackerbaubetrieben sehr unterschiedlich ist. So wird die Zuckerrübe direkt vom Feldrand zur Fabrik transportiert, die Maissilage auf dem Halm verkauft und Raps und Leguminosen haben pro Hektar durch den geringeren (Volumen-)Ertrag einen geringeren Anspruch an die Lagerkapazität als Getreide. Dieser Effekt würde bei einem Vergleich der direkt- und arbeitserledigungskostenfreien Leistung nicht berücksichtigt bzw. zu ergänzen sein. Darüber hinaus wurde für Allgemein- und Verwaltungskosten ein Ansatz in für alle Kulturen gleicher Höhe hinzugefügt. Die Berücksichtigung der Allgemein- und Verwaltungskosten ist ergebnisneutral, führt aber zu einer vollständigen Produktionskostenermittlung vor Pacht. Für den Leser lassen sich dadurch die Ergebnisse der Studie besser einordnen. Abbildung 1 veranschaulicht das der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zugrunde liegende Rechen-schema.

			Raps	Raps-Weizen	W-Gerste	Brache
Fruchtfolgeanteil in Prozent			32,3%	32,3%	32,3%	3,0%
Ertrag		dt/ha	38	78	75	0
Erlös		Euro/dt	36,00	18,00	16,50	0
ZA-Auszahlung	265	Euro/ha	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie		Euro/ha	1.633	1.669	1.503	265
Saatgut		Euro/ha	70	83	72	20
Düngemittel		Euro/ha	243	237	224	0
Pflanzenschutzmittel		Euro/ha	180	175	180	0
Hagelversicherung		Euro/ha	25	9	8	0
Zinsansatz - Direktkosten	5%	Euro/ha	11	10	9	1
Arbeits erledigung		Euro/ha	516	517	513	51
Beregnung		Euro/ha	0	0	0	0
Lagerung		Euro/ha	40	81	78	0
Trocknung		Euro/ha	11	47	23	0
Verwaltung, Sonstiges	60	Euro/ha	60	60	60	60
Summe der Produktionskosten		Euro/ha	1.155	1.217	1.166	131
Ergebnis Ackerbau		Euro/ha	478	452	337	134

Abb.1: Schema zur Fruchtfolgekalkulation

Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel sowie die Hagelversicherung zählen zu den Direktkosten. Die Saatgutkosten werden für alle Kulturen über den Zukauf von Z-Saatgut ermittelt. Die Saatstärke richtet sich nach dem Saattermin bzw. der Vorfrucht. Die Pflanzenschutzkosten werden anhand der Erfahrungen und pflanzenbaulichen Empfehlung der Pflanzenbauberatung der Hanse Agro bestimmt. Die Düngungskosten ergeben sich aus den zu düngenden Nährstoffen und den für sie angesetzten Einkaufspreisen. Die Nährstoffmengen werden auf Basis der neuen Düngeverordnung und der Beratungsempfehlung der Hanse Agro berechnet (vgl. 3.6). Für die organische Düngung werden Kosten für die bodennahe Ausbringung der Gülle berücksichtigt. Es wird die innerbetriebliche Verwertung des organischen Düngers durch die Differenzrechnung zur Fruchtfolgevariante ohne Gülle kalkuliert. Der innerbetriebliche Wert entspricht dem maximalen Kaufpreis für die Gülle. Für die Berechnung der Hagelversicherung wurden durchschnittliche Prämiensätze je Bundesland der Vereinigten Hagelversicherung aus dem Jahr 2014 verwendet. Im Falle einer mehrere Bundesländer umfassenden Region, wurden die Prämiensätze gemittelt. Beim Zinsansatz für die Direktkosten wurde berücksichtigt, dass diese unterschiedlich lange im Jahr gebunden sind.

Die Arbeiterledigung wird in Anlehnung an Maschinenring- und Lohnunternehmer-Verrechnungssätze nach Arbeitsgängen bewertet, damit Ineffizienzen in der Maschinenauslastung die Ergebnisse nicht überlagern. Zudem wird jeder Hektar pauschal mit einem Kostensatz von 140 € belastet. Dieser Kostensatz enthält u.a. die Kosten für die Betriebsführung, die Hofarbeiten, Wegebau, Knickpflege. In der Praxis schwankt dieser Kostensatz in Abhängigkeit der Betriebsgröße und der regionalen Gegebenheit. Dieser Ansatz ist ergebnisneutral. Die Kosten werden berücksichtigt, um insgesamt die Höhe der Arbeiterledigungskosten auf das Niveau der Praxisbetriebe zu führen und damit eine realistische Kostengröße zu veröffentlichen. Insgesamt orientieren sich die Kosten und Erlöse an gut geführten Ackerbaubetrieben.

Für die Lagerkosten werden standardisierte Kostensätze pro Tonne Getreide angesetzt. Dabei wird für alle Getreide-, Öl- und Eiweißpflanzen von einer Lagerperiode von durchschnittlich drei Monaten ausgegangen. Der angenommene Erlös für die Körnerfrüchte schließt somit eine dreimonatige Lagerperiode ein, während es sich bei Maissilage und Zuckerrüben um einen Preis frei Feld bzw. Halm handelt. Zudem werden für Getreide, Raps und Körnerleguminosen durchschnittliche Trocknungskosten in Ansatz gebracht.

Für die Region „Nordöstliches Niedersachsen“ werden neben den klassischen Früchten Raps, Weizen und Zuckerrübe auch Kartoffeln und Braugerste angebaut. Dabei werden neben den Hackfrüchten auch die Braugerste und der Weizen beregnet. Die Beregnung von Raps ist dagegen die Ausnahme. In der Kalkulation werden sowohl die fixen als auch die variablen Beregnungskosten berücksichtigt, da im Projekt die langfristigen Auswirkungen der sich ändernden Rahmenbedingungen untersucht werden.

2.4 Preisentwicklung

Die Preise für Weizen schwankten an der Börse seit 2007 zwischen 100 €/t und 300 €/t und für Raps zwischen 210 und 520 €/t. Aus diesen Preisen leiten sich die Preise ab Station für die Landwirte bzw. für die Kalkulationen im Rahmen dieser Studie ab. Dabei gilt der Weizenpreis als Eckpreis. Weizen wird zu inländischem Mehl verarbeitet, exportiert und als Futtermittel eingesetzt. Am Futtertisch konkurriert er mit allen anderen Stärketrägern. Die Stärketräger richten sich in der EU-28 nach dem Weizenpreis. Der Grad der Korrelation schwankt in Abhängigkeit des Angebots und der Nachfrage nach den Konkurrenzprodukten. Langfristig ist allerdings eine wiederkehrende Preisbeziehung festzustellen. Ähnlich ist es mit den Preisverhältnissen zwischen Getreide, Ölfrüchten, Silagen und, nach dem Ende der Quotenregelung, auch

für den Zuckermarkt. Alle Produkte streiten um die Anbauwürdigkeit. Die wiederkehrenden Preisbeziehungen ändern sich durch eine veränderte lokale Nachfrage bzw. durch die Politik. So wäre zu erwarten, dass in der EU-28 durch z. B. die Einführung des iLUC-Faktors die Biodieselproduktion auf Basis von Raps eingestellt würde. Damit geht ein Großteil der nationalen Nachfrage verloren und das Rapsöl muss am Weltmarkt verkauft werden. Der Wandel vom Importeur zum Exporteur aufgrund der Transport- und Handelskosten führt zu einem sinkenden Inlandspreis für Raps im Vergleich zu z. B. Weizen, dessen politische Rahmenbedingungen sich nicht ändern. Ähnlich kann ein Verbot von Pflanzenschutzmitteln, z. B. Neonicotinoiden, den Ertrag schmälern und die Kosten erhöhen.

Aufgrund der wiederkehrenden Preisverhältnisse wird in den Kalkulationen der Weizenpreis als Eckpreis angesetzt. Vom Weizenpreis werden die übrigen Preise abgeleitet bzw. zum Weizenpreis variiert. In der nachstehenden Tabelle sind die Preisgrundlagen aufgeführt. Die in Kapitel 3 in den Tabellen aufgeführten Ergebnisse beziehen sich auf Preisdifferenzen zwischen B-Weizen und Futtergerste von 15 €/t, zwischen Körnerleguminosen und B-Weizen von 20 €/t und, wenn nicht anders ausgewiesen, Preisverhältnisse zwischen Zuckerrüben und Raps von 1:12 sowie zwischen Weizen und Silomais von 1:0,5.

Tab. 2: Angewandte Preisdifferenzen und Preisrelationen der Erntefrüchte

Preisdifferenzen zu B-Weizen in €/t		Preisrelationen		
Futtergerste	-20, -15, -10	WW zu Raps, 1:		
Braugerste	+20	1,8	2,0	2,2
Roggen	-20	WW zu Silomais (in TM), 1:		
A-Weizen	+5, +10	0,45	0,50	0,55
E-Weizen	+20, +25	ZR zu Raps, 1:		
Körnermais	-10	10	12	14
Körnerleguminosen	+0, +10, +20			

2.5 EU-Prämien

Die EU-Prämie wird in der Fruchtfolgekalkulation berücksichtigt, da sie u.a. an die Bereitstellung der ökologischen Vorrangfläche (ÖVF) geknüpft ist und diese wiederum in den Fruchtfolgen auf unterschiedliche Weise erfüllt wird. Je nach Fruchtfolge werden Brache, Zwischenfrüchte oder Körnerleguminosen als Maßnahme aufgenommen. Werden nur Winterfrüchte angebaut, muss die ÖVF über die Brache erbracht werden. Beim Anbau von Sommerfrüchten wird die Zwischenfrucht als Maß-

nahme gewählt bzw. bei Leguminosen in der Fruchtfolge ist keine weitere Maßnahme notwendig. Es wird berücksichtigt, dass die Betriebe durch Hecken, aus der Bewirtschaftung genommene Flächen, Teiche oder Sölle bereits einen Teil der Auflage erfüllen. So ist die Bereitstellung von ÖVF bei vielen Betrieben in Ostholstein bereits durch die kilometerlangen Knicks gegeben. Tabelle 3 zeigt die angenommene prozentuale Erfüllung der ÖVF durch unabhängig von der Einführung der Greening-Regelungen vorhandene Landschaftselemente und Dauerbrachen.

Tab. 3: Anteil der Dauerbrachen und Landschaftselemente an der ÖVF

Nordöstliches NI, Gute Standorte Ost-D, Gute Standorte West-D, Gute Standorte Süd-D	1 %
Leichte Standorte Ost-D, Grenzstandorte Ost-D, Mittelgebirge / Übergangslagen	2 %
Gute Standorte Schleswig-Holstein, Gute Standorte MV	3 %

Durch die Vereinheitlichung der Prämienzahlungen in Deutschland ab 2019 wird in der Studie mit einer einheitlichen Prämie von 265 €/ha kalkuliert.

2.6 Bestimmung der Nährstoffmengen unter Berücksichtigung der neuen Düngerverordnung

Für die Nährstoffe Stickstoff (N), Phosphat (P_2O_5), Kali (K_2O) und Schwefel (S) wurde eine Mengenplanung vorgenommen, wobei für die Düngung von N und P_2O_5 die neue DüV (Verordnung zur Neuordnung der guten fachlichen Praxis beim Düngen) zu berücksichtigen war. Kalk wird in der Praxis meist nur einmal in der Fruchtfolge ausgebracht. Um keine Frucht ungerechtfertigt zu benachteiligen, wurden die Kalkmenge sowie die Kosten ihrer Ausbringung (Teil der Arbeitserledigungskosten) zu gleichen Teilen jeder Frucht, mit Ausnahme von Brache und Zwischenfrüchten, zugeordnet. Für die Mikronährstoffe wurde ein von der Frucht und der Art der Düngung (mineralisch, mineralisch + organisch) abhängiger Kostenbetrag je Hektar angesetzt.

In der Einleitung wurde bereits erwähnt, dass bei der Berechnung der Düngung zwei Varianten aufgestellt wurden: zum einen eine rein mineralische Düngung und zum anderen eine Kombination aus mineralischer und organischer Düngung. Bei den rein mineralischen Varianten stammen die Nährstoffe mit Ausnahme der Fruchtfolgen mit Silomais ausschließlich aus mineralischen Düngern. Im Zuge der Lieferung von Substraten an eine Biogasanlage wird in der Regel Biogasgülle auf die Flächen zu-

rückgebracht, weshalb die Betrachtung einer rein mineralischen Düngung an dieser Stelle nicht realistisch ist. Für die Fruchtfolgen mit Silomais wurde für den Silomais und für den Raps neben der mineralischen Düngung die Zufuhr von Biogasgülle angenommen. Bei den Varianten „mineralische zuzüglich organische Düngung“ wurden Zeitpunkt und Menge des organischen Düngers so gewählt, dass der pflanzenbauliche Nutzen, die N-Bedarfswerte und die Einhaltung der maximal zulässigen N- und P_2O_5 -Salden gewahrt wurden. So erfolgt in allen in der Studie betrachteten Rapsfruchtfolgen keine organische Düngung von Raps im Frühjahr. Der Grund ist folgender: Die Hauptaufnahme von N durch Raps geschieht vergleichsweise früh im Frühjahr. Ab etwa Ende Mai wirkt sich die N-Aufnahme weder auf den Ertrag noch auf die Qualität des Erntegutes positiv aus. Der organisch gebundene Stickstoff eines im Frühjahr ausgebrachten organischen Düngers wird erst einige Zeit nach Vegetationsbeginn pflanzenverfügbar und könnte nicht sinnvoll vom Raps verwertet werden. Weiterhin wurde festgelegt, dass beim Getreide mindestens 60 % des N-Dünge-Bedarfswertes mit mineralischem N gedeckt werden. Dies bedeutet, dass in manchen Fruchtfolgen ein höherer Einsatz von organischem Düngemittel mit Hinblick auf die N- und P-Salden möglich wäre, er aber aufgrund der damit verbundenen Reduzierung von mineralischem Dünger nicht sinnvoll ist. Bei der Zuckerrübe wurde ein Mindestwert von 40 kg N mineralisch gedüngt. Beim Silomais wurde eine Düngung mit DAP berücksichtigt (1 dt/ha in den Raps-Getreide-Silomais-Fruchtfolgen und 0,75 dt/ha in den Silomais-Silomais-Getreide-Fruchtfolgen). In den Regionen „Grenzstandorte“ und „leichte Standorte Ostdeutschland“ wurde als organischer Dünger Biogasgülle angenommen; in allen anderen Regionen wurde mit Schweinegülle gerechnet.

Bei Schwefel wurde regionsübergreifend vorgegangen und 40 kg/ha bei Raps und 20 kg/ha bei Getreide angesetzt. Phosphat und Kaliumoxid wurden in der Höhe ihrer Abfuhr vom Feld zugeteilt. Für die Berechnung der Nährstoffmengen wurde davon ausgegangen, dass sich die Böden in Versorgungsstufe C befinden und somit eine Düngung nach Entzug angemessen ist. Berücksichtigt wurde, dass die Regionen und ihre Böden in unterschiedlichem Ausmaß von der Kali-Auswaschung betroffen sind. Hier wurde auf eine im DLG Merkblatt 349 veröffentlichte Tabelle zurückgegriffen (ALBERT ET AL. 2008).

Die von den Früchten benötigten N-Mengen wurden gemäß der neuen Düngeverordnung hergeleitet. Tabelle 4 gibt das Schema zur Berechnung der zu düngenden N-Menge wider.

Tab. 4: Schema zur Düngebedarfsrechnung von Stickstoff inkl. Stickstoffsaldo

1		Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	N kg/ha
2	Winterraps				
3	Ertrag in der Kalkulation			44	
4	Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200
5	Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10
6	Abschlag Nmin				-25
7	aus Bodenvorrat (Humuskorrektur)				0
8	Abschlag Nachlieferung org. Dün- gung Vj.				-7
9	Abschlag Vorfrucht				0
10	N-Bedarfswert				178
11	Düngung mineralisch				152
12	org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	87,5%		44
13	org. Düngung (Herbst) angerechnet		60,0%		26
14	Ammonium-N Herbst, kg/m ³ & kg/ha	3,4	29,9		
15	org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	0	87,5%		0
16	org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60,0%		0
17	Summe Zufuhr (Zeile 11+12+15)				196
18	Abfuhr Feld				147
19	Saldo Zufuhr-Abfuhr				49

Der obere Teil entspricht der Düngebedarfsermittlung nach Tabelle 1 Anlage 4 der DüV. Die Nmin-Mengen wurden basierend auf den Erfahrungswerten der Hanse Agro und den öffentlichen Mitteilungen der Ämter festgelegt. Die Nachlieferung aus der organischen Düngung im Vorjahr wurde wie in der Verordnung vorgeschlagen mit 10 % bezogen auf den im Vorjahr aufgebrauchten „organischen“ Stickstoff angesetzt. Im mittleren Teil werden die N-Gaben aus mineralischem und organischem Dünger abgestimmt. Im dargestellten Beispiel wurden zum Raps 10 m³ Schweinegülle mit 5 kg N pro m³ (3,4 kg/m³ Ammoniumstickstoff) ausgebracht. Aus Anlage 2 der DüV wurden Ausbringungsverluste von 12,5 % abgeleitet, so dass sich die netto aufgebrauchte N-Menge auf 44 kg/ha beläuft (vgl. Zeile 12 in Tabelle 4). Der Richtwert von 12,5 % darf nur noch bis zum 31.12.2019 verwendet werden. Danach beträgt der Richtwert für die Verluste bei der Ausbringung von Schweinegülle etwa 6 %. Im Jahr des Aufbringens sind bei Schweinegülle mindestens 60 % für die Ausnutzung des Stickstoffs nach Berücksichtigung der Ausbringungsverluste anzusetzen, in diesem Fall also 26 kg/ha (vgl. Zeile 13). Bei den Sommerfrüchten Silomais, Zuckerrüben und Kartoffeln wurde eine Ausnutzung des organisch aufgebrauchten Stickstoffs von 70 % angenommen. Für die Herbstdüngung gelten ein maximaler N-Einsatz von 60 kg/ha N und

ein maximaler Anteil von 30 kg/ha Ammonium-N. Dies begrenzt die Ausbringung der o.a. Schweinegülle im Herbst auf 10 m³/ha.

Unter Berücksichtigung des N-Bedarfswertes von 178 kg/ha resultiert eine Düngung von 152 kg N aus mineralischem und 26 kg N aus organischem Dünger. Für die Berechnung des Nährstoffsaldos im Rahmen des Nährstoffvergleiches ist wichtig, dass bei der Zufuhr nicht die anzusetzende N-Mindestmenge sondern die netto ausgebrachte N-Menge zu erfassen ist. Für die Berechnung der Stickstoffabfuhr wurden die Werte laut Tabelle 1 Anlage 7 der DüV verwendet. Die P₂O₅- und K₂O-Abfuhr wurden mit Werten der Landwirtschaftskammer Niedersachsen berechnet.

2.7 Berechnung der Emissionswerte

Für die Berechnung der Treibhausgas-(THG-)Emissionswerte wurde das Tool „EN-ZO₂“-Version 1.4 genutzt, das vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg entwickelt wurde. Der Excel-basierte Rechner und begleitende Unterlagen stehen auf den Internetseiten des Instituts zur Verfügung (IFEU 2015). Der Rechner ermöglicht die abschnittsweise Berechnung der Emissionen entlang der Produktionskette. Im Rahmen dieser Studie wurden die beim Anbaubetrieb anfallenden Emissionen berechnet. Die Berechnung der THG-Emissionswerte wurde für jede der in Tabelle 1 genannten Rapsfruchtfolgen durchgeführt. Dabei wurde auch zwischen den beiden Düngungsvarianten „rein mineralisch“ und „mineralisch + organisch“ unterschieden. Lediglich die 4-jährigen Fruchtfolgen, in denen der Raps innerhalb einer Region gleiche Werte aufweist, wurden zusammenfassend betrachtet.

Unter Schritt 2 in der Eingabemaske muss angegeben werden, ob der Raps auf Flächen angebaut wurde, die bereits vor dem 01. Januar 2008 Ackerflächen waren. Dieser Punkt ist auch in den Selbsterklärungen, die die Betriebe gegenüber den Erfassern von Raps ausfüllen, enthalten. Nur mit einer ausgefüllten Selbsterklärung kann der Raps für die Produktion von Biodiesel verwendet werden. Da diese Frage in Deutschland in der Regel mit „ja“ zu beantworten ist, wurde hiervon für alle Berechnungen ausgegangen, so dass keine Emissionen durch Landnutzungsänderungen zu berücksichtigen waren.

SCHRITT 2: THG-Emissionen durch Landnutzungsänderungen

Stammen die Ölpflanzen von Anbauflächen, die bereits vor dem 1. Januar 2008 Anbauflächen waren?



Emissionen durch Landnutzungsänderungen sind Null.



Berechnen Sie hier die Emissionen durch Landnutzungsänderungen.

Wie hoch sind die Emissionen durch Landnutzungsänderungen?

0,0 kg CO₂eq pro ha und Jahr

Unter Schritt 3 sind verschiedene Daten einzugeben.

SCHRITT 3: THG-Emissionen beim Anbau

Wie hoch war der Ölsaatenenertrag pro Hektar und Jahr?

4,30 t Ölsaaten pro ha und Jahr (getrocknet, gereinigt)

Wie hoch war der Wassergehalt der getrockneten Ölsaaten?

9,0% %

Wie viel Stroh wurde pro ha und Jahr vom Feld entfernt?

0,00 t Stroh pro ha und Jahr (Trockenmasse)



Wie groß war die Anbaufläche?

ha

Welche Stickstoffdünger und wie viel wurde pro Hektar und Jahr ausgebracht?



Harnstoff 138,0 kg N pro ha und Jahr

Ammonsulfatsalpeter (ASS) 42,0 kg N pro ha und Jahr

N-Dünger (nicht spezifiziert) kg N pro ha und Jahr

Wirtschaftsdünger kg N pro ha und Jahr

Welche weiteren Mineraldünger und wie viel wurde pro Hektar und Jahr ausgebracht?



Triple-Superphosphat (TSP) 77,0 kg P₂O₅ pro ha und Jahr

K₂O-Dünger (nicht spezifiziert) 63,0 kg K₂O pro ha und Jahr

CaO-Dünger (kg CaO) 300,0 kg CaO pro ha und Jahr

MgO-Dünger (kg MgO) kg MgO pro ha und Jahr

Natrium-Dünger (kg Na) kg Na pro ha und Jahr

Wie viel Pflanzenschutzmittel wurden pro Hektar und Jahr eingesetzt?

Pflanzenschutzmittel 2,0 kg aktiver Inhaltsstoff pro ha und Jahr

Wie viel Saatgut wurde pro Hektar und Jahr benötigt?

Saatgut- Raps 3,00 kg Saatgut pro ha und Jahr

Saatgut- Sonnenblume 0,00 kg Saatgut pro ha und Jahr

Wie hoch war der Dieserverbrauch pro Hektar und Jahr? Bitte berücksichtigen Sie alle Aktivitäten, die Diesel benötigen (z.B. Düngung, Bewässerungspumpen, Trocknung)

Diesel 80,0 l pro ha und Jahr

Wie viel Strom wurde für die Lagerung und Trocknung der Körner pro Jahr benötigt?

Strom (extern) 50,0 kWh pro t Ölsaaten (getrocknet, gereinigt)



Strommix Deutschland

Folgendes war für alle Berechnungen gleich:

- Wassergehalt der getrockneten Ölsaaten: 9 %
- Keine Strohabfuhr
- 300 kg CaO-Dünger pro ha und Jahr
- Kein MgO- und kein Natrium-Dünger (Bestandteil u. a. im Kali 40 %)
- 3 kg Rapssaatgut pro ha

Die Erträge und die gedüngten Nährstoffmengen wurden bereits für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen festgelegt bzw. kalkuliert. Bei den Nährstoffen muss das verwendete Düngemittel aus einem Drop-down-Menü ausgewählt werden. Ist das verwendete Düngemittel nicht in der Auswahl enthalten, muss auf „X-Dünger (nicht spezifiziert)“ zurückgegriffen werden. Für die Stickstoffdüngung wurde neben Harnstoff Schwefelsaures Ammoniak (SSA) eingesetzt, um den Schwefelbedarf des Rapses zu berücksichtigen. Weiterhin wurde angenommen, dass Phosphat über Triple-Superphosphat gedüngt wurde. Bei Kali standen nur 60er-Kali und „K₂O-Dünger (nicht spezifiziert)“ zur Auswahl, so dass Letzteres gewählt wurde. Für die Ermittlung der Menge des aktiven Inhaltsstoffes aus Pflanzenschutzmitteln haben die Pflanzenbauberater der Hanse Agro, die deutschlandweit unterwegs sind, für jede Region eine gängige Pflanzenschutzstrategie für den Raps aufgestellt. Der Dieserverbrauch wurde mithilfe des Dieselbedarfsrechners des KTBL ermittelt (KTBL 2015). Bei dem Stromverbrauch handelt es sich um Schätzwerte, die je nach Region und damit unterstelltem Trocknungsaufwand durch nasse Erntemengen leicht variiert wurden. Die Emissionen aus dem Verbrauch von Strom haben einen äußerst geringen Anteil an den Gesamtemissionen im Rapsanbau, so dass Schätzwerte als hinreichend angesehen werden können.

Unter Schritt 4 besteht die Möglichkeit, weitere THG-Emissionsquellen bzw. Emissionseinsparungen aufzuführen. Da die Autoren beides als Ausnahme ansehen, wurde weder mit zusätzlichen Emissionsquellen noch mit Emissionseinsparungen gerechnet.

SCHRITT 4: Weitere THG-Emissionen und Emissionseinsparungen



Gibt es beim Anbau weitere THG-Emissionsquellen? Bitte beschreiben Sie:

Beispieltext

Wie viel CO₂ entsteht durch diese Emissionsquellen? Beachten Sie, dass Sie den Wert im Auditierungsprozess genau belegen müssen.

kg CO₂eq pro ha und Jahr

Führen Sie CO₂-sparende Maßnahmen beim Anbau durch (z.B. Akkumulierung von Kohlenstoff im Boden infolge besserer landwirtschaftlicher Bewirtschaftungspraktiken (e_{sca}), Nitratfiktionshemmer, N-Dünger aus nachgewiesener umweltfreundlicher Produktion, mit Pflanzenöl betriebene Maschinen)? Bitte beschreiben Sie:



Beispieltext

Wie viel CO₂ wird durch diese Maßnahmen pro Jahr eingespart? Beachten Sie, dass Sie den Wert im Auditierungsprozess genau belegen müssen.

kg CO₂eq pro ha und Jahr

Es werden Erkenntnisse über die Höhe der THG-Emissionswerte bei verschiedenen Anbauverfahren und Erträgen erwartet.

3 Analyse der Wirtschaftlichkeit

3.1 Gute Standorte Schleswig-Holstein

In Schleswig-Holstein sind die Fruchtfolgen auf den guten Böden an der Ost- und Westküste von den Winterkulturen Weizen, Raps und Gerste geprägt. Durch den Bau von Biogasanlagen vor 5 bis 10 Jahren hat der Anbau von Silomais zugenommen. Die Zuckerrübe hat nach dem Schließen der Fabriken in Schleswig nur noch regional eine Bedeutung und erfreut sich eines zunehmenden Einsatzes in Biogasanlagen. Neben der regionalen Nachfrage bestimmen die Politik, durch z. B. das Greening (Ackerbohne), sowie pflanzenbauliche Aspekte die Wahl der Fruchtfolge. Zu den pflanzenbaulichen Aspekten zählen die Ackerfuchsschwanzresistenz und die Altrapsproblematik. Diese Problematiken wurden in den Kalkulationen nicht berücksichtigt, da die mit ihnen verbundenen Kosten und Ertragsminderungen die „gewöhnlichen“ Ertrags- und Preisrelationen überlagern würden.

Auf den guten Ackerbaustandorten in Schleswig-Holstein werden bundesweit die höchsten Getreideerträge erzielt. Besonders der Weizen und die Wintergerste erreichen im fünfjährigen Durchschnitt nach den Daten des Landesstatistikamtes einen Ertrag von 94 dt/ha bzw. 86 dt/ha. Stark gestiegen sind in den vergangenen Jahren die Zuckerrüben- und Silomaiserträge, im fünfjährigen Durchschnitt erzielt die Rübe einen Ertrag von 700 dt und der Silomais von 450 dt/ha bei 32 % TS. Bei der Acker-

bohne wird aufgrund der Praxiserfahrungen der Hanse Agro in Ostholstein von 50 dt/ha ausgegangen und in der Marsch wird ein Ertragsniveau von 60 dt/ha erreicht. In weiten Markt Bereichen sind die vierfeldrigen Fruchtfolgen mit einer weiteren Blattfrucht neben dem Raps wirtschaftlich erfolgreicher als die dreifeldrigen Raps-Getreide-Fruchtfolgen. Als Gründe sind vor allem der Anstieg der Raps erträge um 1 bis 2 dt/ha gegenüber der dreifeldrigen Fruchtfolge zu nennen und das Fehlen der abtragenden Getreidefrucht (Getreide nach Getreide). Der Stoppelweizen fällt um 8 bis 10 dt/ha hinter Weizen nach Raps bzw. Ackerbohne zurück. Durch die sehr hohen Zuckerrüben erträge von 700 dt/ha erreichen Fruchtfolgen mit 25 % Zuckerrübenanteil bei Preisen für die Biogasanlage von 25 €/t und zugleich niedrigen Preisen für den Silomais das höchste Niveau. Die Ackerbohne in einer siebenfeldrigen Fruchtfolge schließt bereits bei einem Hektarertrag von 5 t und einer Preisdifferenz gegenüber Weizen von +20 €/t an die dreifeldrigen Fruchtfolgen (Raps-WW-WW/WG) an (Tab. 5). Bei einem Ertrag von 60 dt/ha ist die Ackerbohnenfruchtfolge der dreifeldrigen überlegen. Die Ackerbohne ist allerdings in Abhängigkeit des Ertragsniveaus und der Preisdifferenz zu Weizen mit einer Grundrente von 96 bis 367 €/ha die schwächste Frucht. Die Schwäche in der Eigenrentabilität wird durch den folgenden Blattfruchtweizen und den leichten Anstieg der Raps erträge ausgeglichen. Bei der sieben- und den vierfeldrigen Fruchtfolgen, die als viertes bzw. siebtes Glied eine Frühjahrskultur enthalten, ergeben sich in der Praxis meist zudem hier nicht enthaltene Einsparungen in den Kosten der Arbeitserledigung durch die zeitliche Entzerrung bei der Saat und u.U. auch bei der Ernte.

Tab. 5: Grundrenten „Gute Standorte Schleswig-Holstein – mineralische Düngung“

WW-Preis	18,00	Raps-WW-WG	Raps-WW-WW	Raps-WW-ZR-WW ¹	R-WW-WG-R-WW-AB-WW	Raps-WW-SM-WW	SM-SM-WW ²
Ertrag in dt/ha		43-98-92	42-98-90	44-98-700-92	42-98-92-43-98-50-98	44-98-144-90	144-141-90
Preisverhältnis WW zu Raps	SM-Preis	Grundrenten in €/ha					
1 : 1,8	8,10	525	520	559	510	556	497
1 : 2		575	569	598	553	595	497
1 : 2,2		625	618	637	596	634	497
1 : 1,8	9,00	525	520	559	510	588	583
1 : 2		575	569	598	553	627	583
1 : 2,2		625	618	637	596	667	583
1 : 1,8	9,90	525	520	559	510	620	668
1 : 2		575	569	598	553	660	668
1 : 2,2		625	618	637	596	699	668

¹ZR für Biogas (2,50 €/dt)

²mineralische + organische Düngung

Die beiden traditionellen Fruchtfolgen Raps-Weizen-Gerste und Raps-Weizen-Weizen erreichen in der Kalkulation annähernd die gleiche Grundrente. Aufgrund der angenommenen Ertragsdifferenzen zwischen Wintergerste (92 dt/ha) und Stoppelweizen (90 dt/ha) sowie den etwas höheren Rapsertag nach Gerste (+ 1 dt/ha) und einer Preisprämie von 15 €/t für den Weizen liegt die Gerstenfruchtfolge leicht vor der Stoppelweizenfruchtfolge. Bereits leichte Verschiebungen in den Ertrags- und Preisdifferenzen führen zu einem Wechsel in der Vorzüglichkeit. Daher ist es notwendig, die jeweiligen Ertragsunterschiede auf den Betrieb für die Entscheidung heranzuziehen. In der Kalkulation wurde die Entzerrung der Arbeitsspitze durch den Wintergerstenanbau im Vergleich zum Winterweizen nicht berücksichtigt, da dies von der jeweiligen betrieblichen Situation abhängt.

Aus der Kalkulation geht hervor, dass die Energiefruchtfolge Silomais-Silomais-Weizen bei einem Preisverhältnis Weizen zu Silomais von 1:0,45 (Weizenpreis 180 €/t - Silomaispreis 81 €/t TM) im östlichen Hügelland und in der Marsch trotz der kostenfreien Rücklieferung von Biogasgülle frei Endlager nicht wettbewerbsfähig ist. Bei einem Preisverhältnis Weizen zu Silomais von 1:0,5 (Weizenpreis 180 €/t - Silomaispreis 90 €/t TM) und Preisverhältnissen von Raps zu Getreide von 2:1 erreicht die Energiefruchtfolge ein ähnliches Grundrentenniveau wie Getreide-Raps-Fruchtfolgen; bei einem Preisverhältnis von Raps zu Weizen von 1,8:1 ist sie der Getreide-Raps-Fruchtfolge überlegen. In Regionen mit einer hohen Anlagendichte und knapper Fläche werden ab Feld ein Preisverhältnis Weizen zu Silomais von 1:0,55 (Weizenpreis 180 €/t - Silomaispreis 100 €/t TM) bezahlt. In diesem Fall ist der Silomaisanbau die Nummer 1.

3.2 Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern

Die Küstenstandorte in Mecklenburg-Vorpommern (MV) zählen zu den guten Ackerbaustandorten in Deutschland. Die Standorte sind im Gegensatz zu Schleswig-Holstein durch etwas kontinentaleres Klima geprägt. Das Ziel der Landwirte ist es, die Herbstsaat Ende September bis Mitte Oktober zu beenden. Die Frühjahrssaaten leiden regelmäßig unter der Frühjahrstrockenheit, daher liegt der Fokus im Anbau auf den Winterkulturen. Eine Besonderheit ist der Zuckerrübenanbau in Vorpommern. Hier bestehen vertragliche Beziehungen zu der Zuckerrübenfabrik in Anklam. Ähnlich wie in Schleswig-Holstein sind die Zuckerrübenenerträge in den vergangenen Jahren stark angestiegen. Allerdings fällt durch das frühe Vegetationsende der anschließende Weizenertrag deutlich ab. Gegenüber dem Weizen nach Raps sind es bis

zu 15 dt/ha. Die langjährigen Silomaiserträge erreichen aufgrund der Jahreswitterung im langjährigen Durchschnitt nur um die 380 dt/ha bei 32 % TS. Auch die Erbse erzielt durch die Witterung im Frühsommer Erträge von nur 40 bis 45 dt/ha.

Als Grundlage für die Fruchtfolgekalkulationen wurden neben der Landesstatistik auf Auswertungen der Landesforschungsanstalt in Güstrow sowie eigene Erhebungen zurückgegriffen. Aus Tab. 6 geht hervor, dass die vierfeldrige Fruchtfolge mit Raps-WW-ZR-WW in weiten Bereichen die wirtschaftlichste Fruchtfolge ist.

Tab. 6: Grundrenten „Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern – mineralische Düngung“

WW-Preis	18,00	Raps-WW-WG	Raps-WW-WW	Raps-WW-ZR-WW	R-WW-WG-R-WW-E-WW	Raps-WW-SM-WW	SM-SM-WW ¹
Ertrag in dt/ha		44-88-85	42-88-80	44-88-650-73	42-88-85-44-88-45-88	44-88-122-80	122-119-80
Preisverhältnis WW zu Raps	SM-Preis	Grundrenten in €/ha					
1 : 1,8	8,10	485	451	498	461	458	364
1 : 2		536	500	585	505	497	364
1 : 2,2		587	549	673	549	536	364
1 : 1,8	9,00	485	451	498	461	485	435
1 : 2		536	500	585	505	524	435
1 : 2,2		587	549	673	549	564	435
1 : 1,8	9,90	485	451	498	461	513	507
1 : 2		536	500	585	505	552	507
1 : 2,2		587	549	673	549	591	507

¹mineralische + organische Düngung

Auf vielen Betrieben liegt die traditionelle Raps-WW-WG Fruchtfolge vor der Raps-WW-WW Fruchtfolge. Gerste ist besonders in MV aufgrund des früheren Erntetermins und der dadurch besseren Vorbereitung der Fläche für die Rapsaussaat die bessere Vorfrucht für Raps. Hinzu kommt, dass Flächen mit 40 bis 45 Bodenpunkten nur bedingt für den Stoppelweizenanbau (Weizen nach Weizen) geeignet sind. Bis zu einer Preisprämie für Weizen von 25 €/t ist Gerste als drittes Fruchtfolglied günstiger als Stoppelweizen, wenn die Wintergerste 5 dt/ha mehr drischt als der Stoppelweizen. Bringen beide Früchte den gleichen Ertrag, ist die Gerste bis zu einer Preisdifferenz gegenüber B-Weizen von -20 €/t wettbewerbsfähig. Vor diesem Hintergrund bauen die Betriebe auf den guten Flächen Stoppelweizen und auf den mittleren Böden Wintergerste an. In der Praxis wird die Fläche für die abtragende Getreidefrucht häufig je zur Hälfte auf Stoppelweizen und Wintergerste aufgeteilt. Ein wichtiger Grund der Aufteilung liegt in der Entzerrung der Arbeitsspitzen zu Mähdrusch und Rapsaussaat. Die siebenfeldrige Fruchtfolge mit Raps-WW-Erbse-WW-Raps-WW-WG fällt hinter den dreifeldrigen Standardfruchtfolgen zurück bzw. kann knapp mit Raps-WW-WW

mithalten. Der Blattfruchteffekt für den nachfolgenden Weizen sowie der Anstieg des Rapsertages beim dauerhaften Übergang von einer drei- zu einer siebenfeldrigen Fruchtfolge gleicht die niedrige Wirtschaftlichkeit der Erbse nicht aus. Der Erbsenertrag müsste um 1 t/ha steigen. Eine Energiefruchtfolge mit Silomais-Silomais-Weizen ist nur bei hohen Preisen für Silomais (Preisverhältnis Weizen zu Silomais (TM) von 1:0,55) wettbewerbsfähig. Die Fruchtfolge mit 25 % Silomais zeigt sich bei diesem Preisverhältnis sehr wirtschaftlich. Festzuhalten bleibt, dass die heutigen dreifeldrigen Fruchtfolgen, vor allem Raps-WW-WG, auch bei veränderten Preisrelationen in Zukunft die prägende Fruchtfolge auf den guten Standorten in MV bleiben wird.

3.3 Leichte Standorte Ostdeutschland (25-35 Bodenpunkte)

In den östlichen Bundesländern werden auf vielen Standorten mit 25 bis 35 Bodenpunkten Getreide, Ölsaaten und Leguminosen angebaut. Im Gegensatz zu den leichten Standorten in Westdeutschland ist Wasser bedingt durch den kontinentalen Einfluss für die Pflanzen der ertragsbegrenzende Faktor. Beregnung ist nur vereinzelt zu finden. Das Ertragsniveau von Getreide liegt zwischen 60 und 70 dt/ha, von Raps bei 36 dt/ha und Silomais bei 350 dt/ha. Die Erbse erreicht Erträge zwischen 25 und 30 dt/ha. Neben Weizen und Gerste ist der Winterroggen eine wichtige Kultur.

Im Gegensatz zu den guten Ackerbaustandorten fällt die Grundrente der Fruchtfolgen auf etwa 250 bis 420 €/ha. Raps ist auf diesen Standorten mit einem Ertragsverhältnis von 1:1,8 zum Weizen und von 1:2 zu Roggen die stärkste Kultur in der Fruchtfolge. Aufgrund des hohen Preisabschlages für den Roggen von 20 €/t zum Brotweizen - in einigen Marktphasen sind es 35 €/t - ist der Roggen trotz der guten Anpassung an den Standort und den höchsten Getreideerträgen häufig das schwächste Glied in der Fruchtfolge. In einem Vergleich der dreifeldrigen Fruchtfolgen stellt sich hier die Wintergerste mit einer Ertragsdifferenz zu Winterroggen von -5 dt/ha und einer Preisdifferenz von +5 €/t als wirtschaftlichere abtragende Getreidefrucht als der Winterroggen dar. Hierbei wurde unterstellt, dass Raps nach Wintergerste 1 dt/ha mehr erntet als nach Roggen. Gleiche Grundrenten erzielen die beiden dreifeldrige Fruchtfolgen bei einem Ertragsvorteil für den Roggen gegenüber Gerste von 8 dt/ha oder bei Preisgleichheit zwischen Futtergerste und Roggen. Dies wäre nur bei innerbetrieblicher Verwertung des Roggens in der Tierfütterung zu erreichen.

Tab. 7: Grundrenten „Leichte Standorte Ostdeutschland – mineralische Düngung“

Weizenpreis	18,00	Raps- WW-WG	Raps- WW-Rog	Raps-WW-SM- Erbsen-WW	Raps-WW- SM-Rog	SM-SM- Rog ¹
Ertrag in dt/ha		36-65- 65	35-65- 70	36-65- 112-28-65	36-65- 112-70	112-110- 70
Preisverhältnis WW zu Raps	Silomaispreis	Grundrenten in €/ha				
1 : 1,8	8,10	267	257	244	302	261
1 : 2		308	297	270	334	261
1 : 2,2		350	337	296	366	261
1 : 1,8	9,00	267	257	264	327	327
1 : 2		308	297	290	359	327
1 : 2,2		350	337	316	391	327
1 : 1,8	9,90	267	257	284	352	393
1 : 2		308	297	310	384	393
1 : 2,2		350	337	336	416	393

¹ mineralische + organische Düngung

Erbsen lockern die Fruchtfolgen auf und haben bekannterweise positive Auswirkungen auf den folgenden Weizen, aber durch ihre fehlende Eigenrentabilität sind Fruchtfolgen mit Erbsen nicht wirtschaftlich. Der Erbse fehlen 5 bis 10 dt/ha für einen wirtschaftlichen Anbau.

Für viele Preiskonstellationen ist dagegen eine vierfeldrige Fruchtfolge mit Raps-Weizen-Silomais-Roggen die stabilste Fruchtfolge am Standort. Die niedrige Grundrente des Roggens wird durch die drei anderen Früchte ausgeglichen. Durch die unterschiedlichen Zeitpunkte des Wasserbedarfs ist diese Fruchtfolge auch aus Gründen des Risikomanagements positiv zu bewerten.

Interessant ist für Ackerbaubetriebe der Anbau von Silomais. Bei einem Ertragsverhältnis von Weizen/Gerste zu Silomais (TM) von 1:1,7 und einem Preisverhältnis von Weizen zu Silomais von 1:0,5 liegt die Grundrente der SM-SM-WW-Fruchtfolge weitestgehend über den Grundrenten der dreifeldrigen Wintergetreidefruchtfolgen. Auf vielen Betrieben wird die Energiefruchtfolge parallel zu dreifeldrigen Fruchtfolgen mit Wintergetreide angebaut, dabei werden auf den besseren Flächen (BP 30-35) das Wintergetreide angebaut und auf den leichteren Flächen (25-30 BP) Silomais und Roggen. Die Aufnahme von Silomais in die klassische Raps-/Getreide-Fruchtfolge stellt sich als wirtschaftlich attraktiv dar.

3.4 Grenzstandorte Ostdeutschland (leichte Standorte bis 25 Bodenpunkte)

In der Studie werden als Grenzstandorte Sandböden von 20 bis 25 Bodenpunkten in den östlichen Bundesländern verstanden. Hierunter fallen die sehr leichten Standorte in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern. Die Grundrente vieler Früchte bleibt vielfach unterhalb der EU-Prämie (Basis- und Greeningprämie). Gründe sind die fehlende Wasserspeicherfähigkeit der Böden sowie das trockene, kontinentale Klima. Das Ertragsniveau ist sehr niedrig. Auf vielen Flächen werden nur noch Roggen, Silomais und Raps angebaut. In Einzelfällen sind Lupinen zu finden. Das Ertragsverhältnis Raps zu Roggen sinkt auf 1:1,5. Aufgrund des niedrigen Ertragsniveaus ist die Brache ein attraktives Fruchtfolgeglied. In der Kalkulation wird unterstellt, dass der Rapsenertrag nach Brache mit 32 dt/ha den Rapsenertrag nach Roggen um 2 dt/ha übersteigt. Der Silomais erreicht ein Ertragsniveau von 325 dt/ha (104 dt/ha TM).

Die SM-SM-Rog-Fruchtfolge ist bereits bei einem Preisverhältnis zwischen Weizen und Silomais von 1:0,45 die wirtschaftlichste Fruchtfolge – mit Ausnahme des weiten Preisverhältnisses zwischen Weizen und Raps. Bei einem Ertragsniveau von 280 dt/ha (90 dt/ha TM) fällt die Energiefruchtfolge hinter den Raps-Getreide-Anbau zurück. Sie ist nur noch ab einem Preisverhältnis zu Weizen von 1:0,5 wettbewerbsfähig. Bei Erträgen von 250 dt/ha (80 dt/ha TM) werden Preisverhältnisse von 1:0,55 benötigt.

Tab. 8: Grundrenten „Grenzstandorte Ostdeutschland – mineralische Düngung“

Weizenpreis	18,00	Raps-Rog-Rog	Raps-Rog-Brache	Raps-Rog-Brache-Raps-Rog-Lup-Rog	Raps-Rog-SM-Rog	SM-SM-Rog ¹
Erträge in dt/ha		30-45-42	32-45-0	30-45-0-32-45-15-45	30-45-104-42	104-102-42
Preisverhältnis WW zu Raps	Silomaispreis	Grundrenten in €/ha				
1 : 1,8	8,10	168	187	152	212	251
1 : 2		202	225	183	239	251
1 : 2,2		237	263	215	265	251
1 : 1,8	9,00	168	187	152	235	312
1 : 2		202	225	183	262	312
1 : 2,2		237	263	215	289	312
1 : 1,8	9,90	168	187	152	259	374
1 : 2		202	225	183	285	374
1 : 2,2		237	263	215	312	374

¹ mineralische + organische Düngung

Aufgrund der niedrigen Rentabilität des Standortes, bei dem die Grundrente für Roggen unterhalb der EU-Basisprämie liegt, ist die Brache oder Stilllegung eine wirtschaftliche Alternative. Die Fruchtfolge Raps-Roggen-Brache hat einen wirtschaftlichen Vorteil gegenüber Raps-Roggen-Roggen von 20 bis 30 €/ha. Durch die vielen Großbetriebe in der Region ist zu erwarten, dass die Stilllegung auf Betrieben mit keiner bzw. wenig Tierhaltung und ohne Biogasanlage ausgedehnt wird. Besonders für Betriebe, die ihre Betriebsorganisation anpassen können, ist diese Variante interessant. Fruchtfolgen mit Lupinen bleiben aufgrund der stark schwankenden Erträge mit häufig fehlender Eigenrentabilität der Lupine in den kommenden Jahren die Ausnahme.

Zusammenfassend ist zu erwarten, dass die Grenzstandorte auch unter sich verändernden Rahmenbedingungen mit der Wirtschaftlichkeit des Standortes kämpfen werden. Die Wahl der Ackerfrüchte ist stark eingeschränkt. Neben Roggen ist auf Standorten bis 25 Bodenknoten Raps die wichtigste Kultur. Brandenburg hat sich in den letzten Jahren mit einer Anbaufläche von 145.000 ha nach Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt zum Bundesland mit dem drittgrößten Anbauumfang entwickelt. In Betrieben mit Viehhaltung und Biogas ist der Silomaisanbau von hoher Bedeutung. Silomais war 2016 in Brandenburg mit knapp 198.000 ha die Ackerkultur mit der höchsten Anbaufläche.

3.5 Gute Standorte Ostdeutschland (Sachsen-Anhalt, Thüringen und Sachsen)

Die ostdeutschen Bördestandorte mit ihren Schwarzerdeböden und deren Ausläufern zählen zu den besten Böden in Deutschland. Sie zeichnen sich durch eine sehr gute Wasserspeicherfähigkeit aus. Aufgrund des kontinentalen Einflusses ist der Niederschlag in einigen Jahren der ertragsbegrenzende Faktor. Zusätzlich können Hitzeschläge von 30 bis 35°C über mehrere Tage den Ertrag begrenzen. Als Hochertragsstandorte erreichen sie in Abhängigkeit des Jahres Getreideerträge zwischen 75 und 100 dt/ha sowie Zuckerrübenenerträge im langjährigen Mittel von 700 dt/ha. In vielen Betrieben waren in sehr guten Zuckerrübenjahren Erträge von 850 bis 950 dt/ha keine Seltenheit. Die Rapsenerträge erreichen langjährig in den guten Ackerbaubetrieben einen Durchschnitt von 42 bis 44 dt/ha. Die ostdeutschen Standorte waren zu Zeiten des Blairhouse-Abkommens die Hochburg für den Erbsenanbau, daher ist dort ein gutes Know-how hinsichtlich des Produktionsverfahrens in den Betrieben vorhanden. Die Erträge überschreiten meist die Marke von 50 dt/ha. Aufgrund der guten Böden und der Wärme des kontinentalen Klimas erzielen die Betriebe Silomaiserträge von 155 dt TM pro ha (484 dt/ha bei 32 % TS). Wenig Erfahrung liegt für den Anbau der

Sojabohne vor. Aus Versuchen und aus der Praxis ist bekannt, dass die Erträge je nach Jahreswitterung zwischen 20 und 40 dt/ha schwanken. Problematisch ist der Anbau insbesondere in heiß-trockenen Sommern. Der Sojabohnenanbau ist damit mit einer hohen Unsicherheit behaftet. Neben der Sojabohne sind einige Betriebe in den Körnermaisbau eingestiegen. Damit rückt als neue Fruchtfolge Sojabohne-Weizen-Körnermais in den Blickpunkt. Eine Ausdehnung der Fruchtfolge würde zur Einschränkung der Rapsfruchtfolgen führen.

Die Ergebnisse der Kalkulationen zeigen, dass die vierfeldrigen Fruchtfolgen mit 50 % Weizen, 25 % Raps und 25 % Zuckerrübe oder 25 % Silomais vielfach die höchsten Grundrenten erzielen. Fruchtfolgen mit Zuckerrüben kommen bei einem Preisverhältnis von Raps zur Zuckerrübe von 14:1 in Bedrängnis. Die dreifeldrige Fruchtfolge mit Zuckerrüben-Weizen-Weizen fällt bereits bei einem Preisverhältnis von 12:1 zurück. Insgesamt stärken die Frühjahrskulturen Silomais und Zuckerrübe durch ihre hohe Eigenrentabilität die Wirtschaftlichkeit der Fruchtfolge. Darüber hinaus verbessert die Vierfeldrigkeit die Rapsertträge. Das Grundrentenniveau der Raps-WW-WG-Fruchtfolge ist der Raps-WW-WW-Fruchtfolge leicht überlegen. Die Überlegenheit ist stark von der Ertragsdifferenz zwischen Wintergerste und Stoppelweizen sowie von der Preisdifferenz zwischen den beiden Früchten abhängig. Hier sind jeweils die Verhältnisse vor Ort zu prüfen.

Tab. 9: Grundrenten „Gute Standorte Ostdeutschland – mineralische Düngung“

Weizenpreis	18,00	Raps-WW-WG	Raps-WW-WW	Raps-WW-SM-WW	Raps-WW-ZR-WW	R-WW-WG-R-WW-E-WW	ZR-WW-WW	SB-WW-KM
Erträge dt/ha		43-88-85	42-88-80	44-88-155-83	44-88-700-78	42-88-85-43-88-50-88	700-78-80	30-88-90
Preisverhältnis WW zu Raps ZR zu Raps		Grundrenten in €/ha						
1 : 1,8	1 : 10	496	487	588	649	511	645	487
1 : 2		545	535	627	751	554	728	523
1 : 2,2		593	582	666	853	596	812	558
1 : 1,8	1 : 12	496	487	588	556	511	519	487
1 : 2		545	535	627	647	554	589	523
1 : 2,2		593	582	666	738	596	659	558
1 : 1,8	1 : 14	496	487	588	488	511	430	487
1 : 2		545	535	627	572	554	489	523
1 : 2,2		593	582	666	656	596	549	558

Ein Vergleich der Raps-WW-WG-Fruchtfolge mit der Soja-WW-KM-Fruchtfolge zeigt unter den getroffenen Annahmen einen wirtschaftlichen Vorteil für die traditionelle Raps-WW-WG-Fruchtfolge. Als Grund sind die hohen Trocknungskosten des

Körnermaises sowie die schwankenden Sojabohnenerträge zu nennen. Der Sojabohnen-Fruchtfolge fehlt hier ein Anstieg des Sojabohnenertrages von 1 bis 3 dt/ha (je nach Preisverhältnis zwischen den Öl- und Getreidefrüchten) zur Wettbewerbsgleichheit zu Raps-WW-WG. In der Kalkulation wurde eine Preisgleichheit für Raps und Sojabohne unterstellt. Eine Änderung der Preisdifferenz um +/-10 €/t ändert die Grundrente um +/-10 €/ha. Sollte der Sojabohnenanbau in Deutschland und der EU-28 in den nächsten Jahren stark zunehmen, ist zu erwarten, dass der Aufpreis für die heimische Sojabohne gegenüber der importierten GMO-Bohne sinkt. Langfristig ist davon auszugehen, dass Raps aufgrund des höheren Ölgehalts einen Aufpreis von ca. 10-30 €/t auf die Sojabohne erzielen wird. Auf der anderen Seite werden die Züchtung von angepassten Sojabohnensorten sowie das zunehmende Wissen zu einer verbesserten Wirtschaftlichkeit führen. Aus Gründen des Risikomanagements und der Arbeitsorganisation ist zu erwarten, dass die Betriebe beide Fruchtfolgen kombinieren werden. Sehr wettbewerbsfähig ist auch die Raps-WW-Erbse-WW-Raps-WW-WG-Fruchtfolge, die bei einem Erbsenertrag von 50 dt/ha den dreifeldrigen Raps-Wintergetreide-Fruchtfolgen überlegen ist. Die guten Erträge des Blattfruchtweizens fördern die Fruchtfolge. Sie liegt damit vor der Soja-WW-KM-Fruchtfolge. Auch bei 45 dt/ha ist die Erbsenfruchtfolge noch wettbewerbsfähig. In Betrieben ohne Maisgebiss für den Mährescher und bei fehlender Möglichkeit, den Mais auf dem Betrieb zu trocknen, spricht Vieles künftig für die Erbsenfruchtfolge. Die Entwicklung des einzelbetrieblichen Know-hows sowie die Absatzentwicklung für die unterschiedlichen Früchte werden den Anbau beeinflussen. Silomais erreicht mit 155 dt/ha TM im Vergleich zum Getreide (80 bis 90 dt/ha) sehr hohe Erträge. Das Ertragsverhältnis Weizen zu Silomais (TM) liegt damit bei 1:1,8. Silomais erreicht damit eine höhere Eigenrentabilität als Raps und Weizen und verbessert damit das Ergebnis der Fruchtfolge. Darüber hinaus lockert der Silomais die Fruchtfolge auf.

Festzuhalten bleibt, dass die Fruchtfolgen auf den guten Standorten in Ostdeutschland vielfältiger werden. Vor allem bei niedrigen Rapspreisen (Preisrelation zu Weizen von 1,8:1) gerät Raps im Wettbewerb mit Zuckerrüben, Erbsen, Sojabohnen und Silomais unter Druck. Insgesamt ist eine Zunahme der vier-bis siebenfeldrigen Fruchtfolgen zu erwarten.

3.6 Gute Standorte Westdeutschland

Zu den guten Standorten Westdeutschlands zählen neben der Köln-Aachener Bucht, die Soester und die Hildesheimer Börde sowie die guten Böden am Niederrhein und in Ostwestfalen. Neben der guten Wasserspeicherfähigkeit der Böden zeichnen sich

diese Regionen durch eine gute Niederschlagsverteilung in der Vegetationsperiode und milde Winter aus.

Die Weizenenerträge erreichen im langjährigen Durchschnitt in Abhängigkeit der Vorfrucht 88 bis 92 dt/ha, der Raps 43 bis 45 dt/ha, die Zuckerrübe 750 dt/ha und der Silomais 168 dt/ha TM (525 dt/ha FM bei 32 %TS). Durch die guten Böden und die ausreichenden Frühjahrsniederschläge erzielt die Ackerbohne einen Ertrag von 50 dt/ha. Aufgrund des geringen Anbaus beruht die Ertragsbewertung aus Versuchen und Erfahrungen von Einzelbetrieben.

Die Zuckerrübe und der Silomais sind die starken Früchte in den Fruchtfolgen. Die Zuckerrübe ist bei einem Preisverhältnis von Raps zu Zuckerrübe von 10 bzw. 12:1 die Frucht mit der höchsten Eigenrentabilität. Bei einem Verhältnis von 14:1 fällt sie auf das Niveau des Rapses. Die dreifeldrige Fruchtfolge ZR-WW-WW fällt gegenüber der vierfeldrigen Fruchtfolge ZR-WW-Raps-WW zurück, da die Weizenenerträge etwas niedriger sind und die Kosten der Stoppelweizenproduktion durch die intensivere Bodenbearbeitung (Pflügen) sowie das höhere Düngungsniveau höher sind als in der vierfeldrigen Fruchtfolge. Die Fruchtfolge ZR-WW-Raps-WW ist in einer weiten Spanne der Preisrelationen durch die Vierfeldrigkeit und den Blattfruchtweizen neben der Energiefruchtfolge sehr wettbewerbsfähig.

Tab. 10: Grundrenten „Gute Standorte Westdeutschland – mineralische Düngung“

Weizenpreis	18,00	Raps- WW- WG	Raps- WW- WW	ZR- WW- WW	Raps-WW- ZR-WW	R-WW-WG- R-WW-AB- WW	Raps- WW- SM-WW	SM- SM- WW ¹
Ertrag in dt/ha		44- 92-87	43- 92-88	750- 87-88	45-92- 750-87	43-92-87-44- 92-50-92	45-92- 168-88	168- 165-88
Preisverhältnis WW zu Raps	SM- Preis	Grundrenten in €/ha						
1 : 1,8	8,10	500	494	575	595	494	571	617
1 : 2		550	542	650	691	538	611	617
1 : 2,2		600	591	724	787	582	651	617
1 : 1,8	9,00	500	494	575	595	494	609	716
1 : 2		550	542	650	691	538	649	716
1 : 2,2		600	591	724	787	582	689	716
1 : 1,8	9,90	500	494	575	595	494	646	815
1 : 2		550	542	650	691	538	686	815
1 : 2,2		600	591	724	787	582	726	815

¹mineralische + organische Düngung

Fruchtfolgen mit Ackerbohnen sind in ihrer Wirtschaftlichkeit etwas hinter den dreifeldrigen Raps-Getreide-Fruchtfolgen. Erst bei einem Ertrag von 6 t/ha schließen sie in ihrer Rentabilität auf. In Schleswig-Holstein setzt die Rentabilität früher ein, da die

Ertragsdifferenz zwischen Blattfruchtweizen und Stoppelweizen mit 8 dt/ha deutlich höher ist. Die Wahl zwischen Wintergerste und Stoppelweizen als abtragende Frucht ist stark vom Standort, der Arbeitsorganisation und der regionalen Vermarktung abhängig.

Festzuhalten bleibt, dass Zuckerrübe, Raps und Silomais, regional auch Körnermais/CCM sowie Kartoffeln, um die Fläche konkurrieren. Raps wird dabei tendenziell an Fläche verlieren. Die Zuckerrübe ist durch die hohen Erträge auch bei niedrigen Preisen wettbewerbsfähig. Auch an diesem Standort sind die vierfeldrigen Fruchtfolgen die wirtschaftlichsten. Die Fruchtfolgen mit Zuckerrübe oder Silomais erzielen hier die höchsten Grundrenten. Die Energiefruchtfolge mit Silomais ist ab einem Preisverhältnis von Weizen zu Silomais (in TM) von 1:0,5 die stärkste Fruchtfolge am Standort.

3.7 Mittelgebirge / Übergangslagen

Die Mittelgebirgslagen und deren Übergangslagen reichen vom Hunsrück über Eifel, den Thüringer Wald bis zum Voigtland und Erzgebirge. Die Mittelgebirge Deutschlands zeigen eine ähnliche Eignung für den Anbau von Getreide, Ölsaaten und Leguminosen. Aufgrund der Höhenlagen sind Körnermais und die Zuckerrübe für den Anbau weniger geeignet. Neben den Winterkulturen werden dort Sommergerste und Silomais angebaut. In der Fruchtfolgekalkulation werden nicht die Grenzlagen betrachtet, sondern die Standorte mit einem Ertragspotenzial von 70 bis 80 dt/ha Getreide. Die Sommerbraugerste wird in der Kalkulation nicht berücksichtigt. Sie steht im direkten Wettbewerb mit Wintergerste und Stoppelweizen. Die Ertrags- und Preisdifferenzen zu beiden Früchten am Standort bestimmen deren Anbau. Eine Analyse dazu geht über die Projektstudie hinaus, denn sie hat keinen Einfluss auf die regionale Entwicklung des Rapsanbaus.

Die Grundrenten bewegen sich auf einem Niveau von 320 bis 470 €/t. Die dreifeldrige Fruchtfolge mit Raps-WW-WG liegt im Mittelgebirge im Mittel der Fruchtfolge 32 bis 37 €/ha vor der dreifeldrigen Fruchtfolge mit Raps-WW-WW. Hintergrund ist der höhere Rapsertag nach Vorfrucht Wintergerste gegenüber Stoppelweizen und der Ertragsabfall des Stoppelweizens gegenüber Wintergerste von 5 dt/ha. Erst bei einem Anstieg der Preisdifferenz von Brotweizen zu Futtergerste auf 30 €/t erreichen beide Fruchtfolgen die gleiche Grundrente. Die Aufnahme der Erbse in die Fruchtfolge ist bei einem Ertrag von 35 dt/ha trotz der Erfüllung der Greening-Auflagen nicht rentabel. Für die Wettbewerbsfähigkeit am Standort fehlen der Erbse 10 – 15 dt/ha. Dagegen ist der Silomaisanbau auf den unteren Lagen im Mittelgebirge bei Erträgen von

375 dt/ha (120 dt/ha TM) eine wirtschaftliche Ergänzung am Standort. Bei Preisverhältnissen Weizen zu Silomais von 1:0,5 und 1:0,55 ist die Silomaisfruchtfolge unter den hier getroffenen Annahmen am wirtschaftlichsten. Der Silomais verliert seine Rentabilität erst bei Trockenmasseerträgen von unter 100 dt/ha.

Tab. 11: Grundrenten „Mittelgebirge/Übergangslagen – mineralische Düngung“

Weizenpreis	18,00	Raps-WW-WG	Raps-WW-WW	R-WW-WG-R-WW-E-WW	Raps-WW-SM-WW
Ertrag in dt/ha		38-78-75	36-78-70	36-78-75-38-78-35-78	38-78-120-70
Preisverhältnis WW zu Raps	Silomaispreis	Grundrenten in €/ha			
1 : 1,8	8,10	351	319	323	346
1 : 2		394	360	361	380
1 : 2,2		438	401	398	413
1 : 1,8	9,00	351	319	323	373
1 : 2		394	360	361	407
1 : 2,2		438	401	398	440
1 : 1,8	9,90	351	319	323	400
1 : 2		394	360	361	434
1 : 2,2		438	401	398	467

Festzuhalten bleibt, dass die Winterkulturen auch künftig den Anbau in den Mittelgebirgen und Übergangslagen dominieren werden. Eine gute Ergänzung stellt je nach regionaler Nachfrage der Biogasanlagen und Milchviehbetriebe der Silomaisanbau dar.

3.8 Nordöstliches Niedersachsen (mittlere bis leichte Standorte)

Die mittleren Böden und die Heideböden im nordöstlichen Niedersachsen sind geprägt durch länger anhaltende Trockenphasen im Frühjahr. Durch den intensiven Kartoffel- und Zuckerrübenanbau hat sich hier seit Jahrzehnten eine intensive Beregnungsregion entwickelt. Die betriebliche Organisation richtet sich sehr stark nach den pflanzenbaulichen Aspekten für die Kartoffeln und die Zuckerrüben. Diese Kulturen machten in der Vergangenheit den wirtschaftlichen Erfolg der Region aus. Der Getreidebau war häufig die „Zwischenfrucht“ für die Hackfrucht. Dies hat sich bereits in den vergangenen Jahren geändert. Der Anstieg der Getreidepreise in den vergangenen Jahren, die fehlende EU-Beihilfe für die Stärkekartoffel sowie der Bau der Biogasanlagen haben das Bild in der Region verändert. Ein weiterer Einschnitt wird der Wegfall der Zuckerrübenquote. Die Beregnungsrechte der Betriebe sind in vielen Gebie-

ten auf 60 bis 80 mm pro Hektar begrenzt. Dies führt dazu, dass im Durchschnitt der Jahre nicht alle Feldkulturen beregnet werden können. Die Entscheidung, eine Ackerkultur zu beregnet, hängt vom zu erwartenden Mehrertrag des Beregnungsganges und damit der Wirtschaftlichkeit ab. Darüber hinaus muss der Betrieb seine Entnahmerechte im Blick behalten. Für die Fruchtfolgekalkulation wird das Entnahmerecht für einen Hektar auf durchschnittlich 60 mm begrenzt. Erhalten z. B. in der vierfeldrigen Fruchtfolge Kartoffeln-Weizen-Zuckerrüben-Braugerste die Kartoffeln 150 mm und die Zuckerrüben 90 mm Wasser, so werden Weizen und Braugerste nicht beregnet. In der Fruchtfolge Zuckerrübe-Weizen-Raps-Weizen kann der Weizen dagegen zweimal mit 30 mm geregnet werden. Da das Beregnungsrecht im dreijährigen Durchschnitt eingehalten werden muss, wird in der Praxis auch in Kartoffel-fruchtfolgen das Getreide in Einzeljahren beregnet. In der Kalkulation werden Zuckerrüben, Kartoffeln und Silomais in allen Fruchtfolgevarianten beregnet. Beim Raps wird auf die Beregnung verzichtet. Die Beregnung des Getreides richtet sich nach der Ausschöpfung der Beregnungsrechte durch die Hackfrüchte. Unter zweimaliger Beregnung erreichen die Weizenerträge in den vorgenommenen Berechnungen 82 dt/ha. Bei fehlender Beregnung fallen die Erträge auf 65 dt/ha zurück. Für Raps wird bei dreijähriger Fruchtfolge ein Ertrag von 37 dt/ha angenommen und bei vierjähriger Fruchtfolge 38 dt/ha. Die Zuckerrübenenerträge sind unter Beregnung mit 690 dt/ha, die Kartoffeln mit 480 dt/ha und der Silomais mit 470 dt/ha im Vergleich dazu hoch. Die Beregnung sichert in dieser Region die durchschnittlichen Hektarerträge und damit die Stabilität der Betriebsergebnisse. Allerdings führen die hohen Beregnungskosten dazu, dass die durchschnittlichen Grundrenten hinter die Ergebnisse in anderen Landesteilen zurückfallen.

Die Kartoffel-WW-ZR-Braugerste-Fruchtfolge ist in allen Preisbereichen die wirtschaftlichste Fruchtfolge. In der Kalkulation wurde mit einem Kartoffelpreis von durchschnittlich 10 €/dt gerechnet. In der Praxis schwanken die Kartoffelpreise von 3 €/dt nach der Rekordernte 2014 und 20 €/dt plus X in Jahren niedriger Erzeugung. Kartoffeln produzierende Betriebe müssen daher ein sehr gutes Liquiditätsmanagement aufweisen. Die heutigen Kartoffelanbauer entwickeln sich immer mehr zu Spezialbetrieben, die mit hohem Fachwissen und kartoffelspezifischen Investitionen ihren Betrieb ausgerichtet haben. Daher gehört das Sprichwort „Rein in die Kartoffeln, raus aus den Kartoffeln“ der Vergangenheit an. Fruchtfolgen mit Kartoffeln erzielen auf den guten Betrieben eine „Spezialisierungsrente“ und liegen daher in den Kalkulationen vorne.

Tab. 12: Grundrenten „Nordöstliches Niedersachsen – mineralische Düngung“

Weizenpreis	18,00	Raps-WW-WG	ZR-WW-WG	Raps-WW-SM-WW	Raps-WW-ZR-WW	Kar-WW-ZR-SG
Ertrag in dt/ha		37-82-75	660-75-65	38-82-151-78	38-82-690-75	480-65-690-55
Preisverhältnis WW zu Raps	Preisverhältnis ZR zu Raps	Grundrenten in €/ha				
1 : 1,8	1:10	253	309	335	364	582
1 : 2		295	388	369	460	643
1 : 2,2		337	467	402	555	705
1 : 1,8	1 : 12	253	190	335	271	489
1 : 2		295	256	369	357	540
1 : 2,2		337	322	402	442	592
1 : 1,8	1 : 14	253	106	335	205	423
1 : 2		295	162	369	283	467
1 : 2,2		337	219	402	361	511

Bemerkenswert ist die Betrachtung des Rapses und der Zuckerrübe sowie des Silomais. Die dreifeldrige Fruchtfolge ZR-WW-WG ist nur bei einem Preisverhältnis Raps zu Zuckerrüben von 10:1 wettbewerbsfähig. Bei 12:1 ist sie bereits die schwächste Fruchtfolge. Sie fällt hinter die Raps-WW-WG-Fruchtfolge zurück. Hintergrund der schwachen Rentabilität der Rübe sind die Berechnungskosten. Bei Vollkosten von 3 €/mm Regen betragen die Kosten bei 90 mm 270 €/ha und bei 120 mm 360 €/ha. Hinzu kommt, dass der Weizen nach Zuckerrübe aufgrund des späteren Saattermins 7 dt/ha hinter dem Rapsweizen zurückfällt. Die Zuckerrübe gerät bei Preisen von 3 €/dt unter Druck. Positive Effekte hat die Zuckerrübe in der vierfeldrigen Fruchtfolge mit Raps-WW-ZR-WW. Durch die Vierfeldrigkeit erhöhen sich sowohl der Raps- als auch der Zuckerrübenenertrag.

Unter Beregnung werden in der Heide Silomaiserträge von 480 dt/ha FM (151 dt/ha TM) erreicht. Damit wird er bei kostenfreier Rücklieferung des Substrates frei Endlager nach der Kartoffel bei einem Preisverhältnis Weizen zu Silomais von 1:0,5 zur stärksten Frucht. Bei einem Preisverhältnis von 0,45 erreicht er in der Eigenrentabilität das Niveau des Getreides unter Beregnung. Festzuhalten bleibt, dass die Zuckerrübe als Königin der Fruchtfolge ihre herausragende Rolle verliert. Durch die Berechnungskosten steht sie im Gegensatz zu anderen Regionen unter Druck. Es ist zu erwarten, dass sie im Anbau bei einem Preisverhältnis Raps zu Zuckerrübe über 12:1 an Bedeutung verliert. Durch den Rückgang des Zuckerrübenanbaus wird der Raps an Bedeutung gewinnen. Ein entscheidender Faktor ist dabei der Fixkostenanteil der Beregnung, der dazu führen wird, dass sich die Anpassung der Fruchtfolgen erst langfristig entwickeln wird. Darüber hinaus werden die Zuckerfabriken zur Sicherung der Rohstoffbasis versuchen ihre Preisgestaltung an die Konkurrenzfrucht Raps an-

zupassen. Insgesamt wird es in der Region zu verringerten Grundrenten und damit einer verringerten Wirtschaftlichkeit des Ackerbaus kommen.

3.9 Gute Standorte Süddeutschland

Auf den guten Ackerbaustandorten in Bayern und Baden Württemberg, zu denen die Gäuböden in Bayern und die Rheinebene zählen, ist der Rapsanbau seit Jahren zurückgegangen. Parallel zum Rückgang des Rapsanbaus hat vor allem der Maisanbau als Körnermais und als Silomais für die Biogasanlagen zugenommen. Verstärkt ins Gespräch kommt die Sojabohne. Traditionell ist dort die Zuckerrübe mit langjährigen Durchschnittserträgen von 844 dt/ha die stärkste Kultur. Der Rapsanbau hat neben der starken Konkurrenz der anderen Kulturen eine niedrige Eigenrentabilität. So liegen die langjährigen Durchschnittserträge in Bayern unter 40 dt/ha. Aus Einzelbetrieben ist bekannt, dass diese langjährige Erträge von 42 bis 45 dt/ha erreichen. In vielen Betrieben wird der Raps im Vergleich zur Zuckerrübe auf den schwächeren Böden angebaut, so dass die statistischen Erträge für einen Wirtschaftlichkeitsvergleich nur bedingt geeignet sind. Daher wurde das Ertragsniveau auf 42 dt/ha angehoben.

Tab. 13: Grundrenten „Gute Standorte Süddeutschland – mineralische Düngung“

Weizenpreis	18,00	Raps-WW-WG	Raps-WW-SM-WW	SM-SM-WW ¹	ZR-WW-WG	SB-WW-KM
Ertrag in dt/ha		42-83-80	42-83-174-80	174-171-80	933-80-80	35-85-100
Preisverhältnis WW zu Raps	Preisverhältnis ZR zu Raps	Grundrenten in €/ha				
1 : 1,8	1 : 10	426	568	691	858	501
1 : 2		472	604	691	968	541
1 : 2,2		517	640	691	1.078	581
1 : 1,8	1 : 12	426	568	691	693	501
1 : 2		472	604	691	784	541
1 : 2,2		517	640	691	876	581
1 : 1,8	1 : 14	426	568	691	575	501
1 : 2		472	604	691	654	541
1 : 2,2		517	640	691	732	581

¹ mineralische + organische Düngung

Die Zuckerrübe ist aufgrund der hohen Erträge bei vielen Preiskonstellationen die wirtschaftlichste Frucht. Die Zuckerrübe wird gefolgt vom Silomaisanbau, der mit einem Ertrag von 168 dt/ha TM (525 dt/ha FM) bei einem Preisverhältnis von Weizen zu Silomais von 1:0,5 mit der Energiefruchtfolge Silomais-Silomais-Weizen die Zuckerrübenfruchtfolge ZR-WW-WG bei mittleren und niedrigen Zuckerrüben- und

Rapspreisen auf den zweiten Platz verdrängt. Vor allem die hohen Trockenmasseerträge im Verhältnis zum Weizenertrag sind die Basis der Wirtschaftlichkeit.

Gegenüber der Zuckerrübenfruchtfolge und der Energiefruchtfolge fallen die Fruchtfolgen Raps-WW-WG und Soja-WW-KM stark in der Grundrente ab. Allerdings sind die Zuckerrübe und der Silomais durch Lieferrechte zur Zuckerfabrik bzw. dem fehlenden Zubau von Biogasanlagen und Fruchtfolgerestriktionen in der Anbaufläche begrenzt. Bei einem Vergleich der dreifeldrigen Sojabohnen- mit der Rapsfruchtfolge hat die Sojabohne die Nase vorn. Bei Preisgleichheit zwischen Sojabohne und Raps müsste die Ertragsdifferenz zwischen Raps und Sojabohne auf 11 dt/ha steigen. Wird hingegen für Raps aufgrund des höheren Ölgehaltes langfristig eine Prämie von 20 €/t bezahlt, ist die Anbauwürdigkeit der Raps-Fruchtfolge bei einer Ertragsdifferenz von 9 dt/ha erreicht. Auf den guten Standorten in Bayern ist verstärkt der Trend zu den Sommerkulturen Zuckerrübe, Mais und Sojabohnen zu beobachten. Der Raps passt in viele Fruchtfolgen nicht mehr hinein bzw. ist dort das ergänzende Fruchtfolgeglied. Im Vergleich zum Sojabohnenanbau sind beim Raps durch die lange Vegetationsperiode und die damit verbundenen häufigen Pflanzenschutzmaßnahmen der Arbeitseinsatz und das notwendige Fachwissen höher als bei der Sojabohne. Daher werden die weniger arbeitsintensiven Ackerkulturen vor allem in Neben- und Zuerwerbsbetrieben vielerorts vorgezogen.

4 Schlussfolgerung und Ergebnisbeurteilung

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Auswirkungen der veränderten Rahmenbedingungen auf die Fruchtfolgen in den deutschen Ackerbauregionen sehr unterschiedlich ausfallen werden. Die Fruchtfolgen werden deutschlandweit vielfältiger. Dabei wird die Konkurrenz für den Raps auf vielen Standorten stärker. Auf den Hohertragsstandorten hat er Konkurrenz bekommen durch die Leguminosen und den Silomais. Faktoren für diesen Erfolg sind die etwas höheren Rapsertträge in weiteren Fruchtfolgen sowie der Effekt des Blattfruchtweizens im Vergleich zum Stoppelgetreide. In vielen Regionen werden damit vier- bis siebenfeldrige Fruchtfolgen im Anbau zunehmen. Der Erfolg einer siebenfeldrigen Fruchtfolge mit Körnerleguminosen hängt neben dem Vorfruchteffekt vom Ertrag der Leguminose ab. Körnerleguminosen weisen auf allen Standorten die schwächste Eigenrentabilität auf. Bei Erbsen- bzw. Ackerbohnerträgen von 50 bis 60 dt/ha auf den guten Ackerbaustandorten und 40 bis 45 dt/ha auf den leichten bis mittleren Standorten reicht der Vorfruchteffekt und die etwas weitere Stellung des Rapses aus, um die negative Differenz der

Eigenrentabilität der Körnerleguminosen zu den Konkurrenzfrüchten auszugleichen. Silomaisfruchtfolgen werden bei Ertragsverhältnissen von Weizen zu Silomais (TM) von 1:1,7 wirtschaftlich interessant. In Süddeutschland hat Silomais durch Ertrags-verhältnisse von 1:2 und starken Zubau von Biogasanlagen den Rapsanbau zurückge-drängt. Im Falle von niedrigen Silomaiserträgen steigt das Preisverhältnis Weizen zu Silomais (TM) dort auf 1:0,55. Durch den Rückgang der Zuckerrübenpreise gewinnt der Raps nur begrenzt Fläche dazu, da die Zuckerrübenenerträge in den vergangenen Jahren durch den Zuchtfortschritt und veränderte Produktionsverfahren stark ange-stiegen sind. Vierfeldrige Fruchtfolgen mit Raps und Zuckerrübe sind in weiten Preisbereichen wirtschaftlich der dreifeldrigen Fruchtfolge überlegen. In Süddeutsch-land und auf den guten Standorten Ostdeutschlands zeigen erste Anbauergebnisse, dass Fruchtfolgen mit Sojabohne zu veränderten Fruchtfolgen führen werden. In süd-deutschen Gebieten mit ausreichend Sommerniederschlägen werden Fruchtfolgen auf Basis von Mais und Sojabohne das Landschaftsbild verändern und den Anbau von Winterkulturen zurückdrängen. Die Anrechenbarkeit von Zwischenfrüchten und Körnerleguminosen für das Greening stützen diesen Weg. Auf den guten Ackerbaustandorten ermöglichen die hohen Erträge der Sommerkulturen den Übergang von der drei- zur vier- bis siebenfeldrigen Fruchtfolge über die Zuckerrübe hinaus. In diesen Regionen werden vierfeldrige Fruchtfolgen im Anbau zunehmen. Dies wird dort zu einem Rückgang des Rapsanbaus führen. Die Wahl der Sommerkultur fällt in Süd- und Westdeutschland sowie in Schleswig-Holstein stark auf den Mais. Im Norden ist zudem die Ackerbohne im Aufwind. Vor allem in der Milchviehfütterung ersetzt sie neben dem Rapsschrot bei der Produktion von Milch, die ohne gentechnisch veränderte Futtermittel erzeugt wird, das Sojaschrot. Die klassische dreifeldrige Fruchtfolge Raps-Getreide-Getreide bleibt auf den schwächeren Standorten aufgrund der niedrigen Erträge für Körnerleguminosen und der klimatischen Begrenzungen von Zuckerrübe, Körnermais und Sojabohne auch künftig die dominierende Fruchtfolge. Sie wird ergänzt durch den Silomaisanbau, der in der vierfeldrigen Fruchtfolge mit Raps pflanzenbauliche Vorteile bietet. Die Wettbewerbsfähigkeit der Energiefruchtfolge (Silomais-Silomais-Getreide) wird bei Ertragsverhältnissen Getreide zu Silomais (TM) von 1:1,4 bis 1:1,6 über den Preis gesteuert.

5 Einfluss der Düngeverordnung auf die Fruchtfolgegestaltung

5.1 N-Salden bei mineralischer und bei mineralisch-organischer Düngung

In der Projektstudie wurde die N-Düngung auf allen Standorten anhand der Düngebedarfsrechnung der neuen Düngeverordnung (DüV) durchgeführt. In allen mineralischen Düngungsvarianten konnten bei allen Fruchtfolgen rein rechnerisch die Vorgaben der DüV eingehalten werden. Bei der Ermittlung der N-Salden fällt auf, dass die N-Überschüsse bei der mineralischen Düngung mit -3 bis 45 kg/N pro ha unterhalb des maximal zulässigen N-Saldos liegen. Dabei hängen die Überschüsse sehr stark von den N_{min}-Werten des Standortes, der Fruchtfolge und dem Ertragsniveau ab.

Tab. 14 A: N-Salden (mineralisch/organisch) der Fruchtfolgen nach Regionen

	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4	Region 5
	Schleswig-Holstein	Mecklenburg-Vorpommern	Ostdeutschland	Ostdeutschland	Ostdeutschland
Bodengüte	gut	gut	leicht	sehr leicht	gut
Raps-WW-WG	25 / 50	35 / 50	37 / 50		-2 / 21
Raps-WW-WW	32 / 50	43 / 47			3 / 28
Raps-WW-Rog			38 / 50		
Raps-Rog-Rog				32 / 49	
Raps-Rog-Brache				22 / 39	
ZR-WW-WW					6 / 35*
SB-WW-KM					-2 / 20
Raps-WW-ZR-WW	20 / 50	29 / 50			-3 / 21
R-W-G-R-W-AB-W	27 / 50				
R-W-G-R-W-E-W		34 / 50			-1 / 20
Ra-Ro-B-Ra-Ro-Lu-Ro				18 / 32	
Raps-WW-SM-E-WW ¹			34 / 49		
Raps-WW-SM-WW ¹	32 / 49	45 / 49			-2 / 15*
Raps-WW-SM-Rog ¹			39 / 49		
Raps-Rog-SM-Rog ¹				33 / 43	
SM-SM-WW	- / 22*	- / 44*			
SM-SM-Rog			- / 34*	- / 30*	

¹mineralischer Dünger und Rückfluss Biogasgülle in der „mineralischen“ Variante

Bei den mit * gekennzeichneten N-Salden ist die Erreichung des max. zulässigen P₂O₅-Saldos die Begrenzung der organischen Düngung (bezieht sich auf mineralisch+organische Variante).

Tab. 14 B: N-Salden (mineralisch/organisch) der Fruchtfolgen nach Regionen

	Region 6	Region 7	Region 8	Region 9
	West-deutschland	Mittelgebirge /Übergangslagen	Nordöstl. Niedersachsen	Süd-deutschland
Bodengüte	gut	mittel	leicht-mittel	gut
Raps-WW-WG	8 / 33	39 / 48	39 / 48	22 / 47
Raps-WW-WW	19 / 45	43 / 48		
ZR-WW-WW	22 / 49			
ZR-WW-WG			26 / 50	19 / 50
SB-WW-KM				23 / 47
Raps-WW-ZR-WW	11 / 38		31 / 50	
Raps-WW-WG-R-WW-AB-WW	12 / 37			
Raps-WW-WG-R-WW-E-WW		37 / 48		
Raps-WW-SM-WW ¹	16 / 34*	44 / 49	44 / 50	22 / 39*
SM-SM-WW	- / 11*			- / 10*
Kar-WW-ZR-SG			24 / 42*	

¹ mineralischer Dünger und Rückfluss Biogasgülle in der „mineralischen“ Variante

Bei den mit * gekennzeichneten N-Salden ist die Erreichung des max. zulässigen P₂O₅-Saldos die Begrenzung der organischen Düngung (bezieht sich auf mineralisch+organische Variante).

So weisen die Düngebilanzen der Region 4 (gute Standorte Ostdeutschlands) teilweise negative Werte auf. Durch die sehr hohen N_{min}-Werte aufgrund des hohen Nachlieferungspotenzials der Lössböden ist die N-Düngung dort gering. Nach der vorgeschriebenen N-Bedarfskalkulation sind die N_{min}-Werte im Bereich von 0 bis 90 cm vollständig vom N-Bedarf der Kultur abzuziehen. Bei N_{min}-Werten von 60 bis 90 kg/ha fällt der ermittelte N-Düngebedarf der Kultur sehr niedrig aus. Durch die späte Verfügbarkeit des N-Pools im Boden besteht somit ein hohes Risiko, dass trotz „normalen“ Witterungsverlaufes das Ertragsziel nicht erreicht wird. Rein rechnerisch beträgt der N-Überschuss auf diesen Standorten zwischen -3 und 6 kg/ha. In der Praxis sind diese Werte allerdings kaum zu erreichen. In Einzeljahren kommt die N-Nachlieferung für das Wintergetreide zu spät. Die neue DüV stützt die Sommerkulturen Mais und Zuckerrübe, da diese einen zeitlich späteren N-Bedarf im Sommer haben. Damit steht einer unsicheren Ertragserwartung des Wintergetreides eine „sichere“ Ertragserwartung des Sommergetreides gegenüber. Besonders niedrig sind die N-Salden bei hohen Silomais- und hohen Zuckerrübenerträgen. Dadurch werden auf den guten Standorten in Süd-, West- und Ostdeutschland gepaart mit den hohen N_{min}-Werten die niedrigsten N-Überschüsse erreicht.

Bei der Düngung nach der N-Bedarfskalkulation der DüV erreichen Fruchtfolgen mit Stoppelweizen an Standorten mit niedrigen N_{min}-Werten N-Überschüsse zwischen 32 und 43 kg/ha. Da in der Praxis die Mehrzahl der Betriebe in den vergangenen Jahren aus pflanzenbaulichen Gründen deutliche Aufschläge in der N-Düngung aufgrund

der Jahreswitterung und zur Absicherung der Proteingehalte im Weizen durchgeführt hat, kommt der Stoppelweizen im Anbau unter Druck, da die 50 kg-Grenze kaum einzuhalten ist. Abgeschwächt entsteht das Problem auch bei Wintergerste und Winterroggen nach Getreide. Fruchtfolgen mit Körnerleguminosen erreichen N-Überschüsse zwischen 20 und 40 kg/ha.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass bei sehr niedrigen N-Salden im Boden der N-Pool abgebaut wird und damit langfristig eine Verarmung der Böden mit der Folge von zunehmenden Ertragsschwankungen eintritt.

Wird organisch gedüngt, erreichen die Fruchtfolgen auf Standorten mit niedrigen N_{min}-Werten mit Ausnahme der Energiefruchtfolge (SM-SM-WW) einen Überschuss von 30 bis 50 kg/ha. Damit stoßen die Betriebe bereits an die gesetzliche Grenze. Die höheren N-Salden bei der organischen Düngung im Vergleich zur mineralischen sind auf die Anrechenbarkeit der organischen Düngung in der Düngebedarfsrechnung von 60 bzw. 70 % zurückzuführen. Besonders „anfällig“ sind die dreifeldrigen Fruchtfolgen der Winterkulturen. So wird die Grenze von 50 kg/ha in einer Raps-WW-WW-Fruchtfolge in Region 2 und Region 7 bereits bei einer durchschnittlichen Schweinegülle-Düngung von etwa 5 m³ pro Hektar und Jahr erreicht. In Schleswig-Holstein wird die Grenze von 50 kg erst bei 13,7 m³ erreicht. Die Unterschiede sind auf die höheren Getreideerträge in Schleswig-Holstein und die etwas niedrigeren N_{min}-Werte zurückzuführen. Sollte im dreijährigen Durchschnitt aus Gründen der Witterung bzw. Hagel oder aus Managementgründen das langjährige Ertragsmittel verfehlt werden, ist eine Überschreitung der Grenzen vorprogrammiert. Dagegen wirkt sich der Anbau von Zuckerrüben und Mais positiv auf die N-Bilanz aus. Beide Kulturen verwerten den organischen Dünger sehr effizient. Die Energiefruchtfolgen Silomais-Silomais-Getreide erreichen auf den guten Standorten in Süddeutschland ein N-Saldo von 10 kg/ha und auf den leichten Standorten in Ostdeutschland von 34 kg/ha.

Auch bei der organischen Düngung ist es auf Standorten mit niedrigen N_{min}-Werten deutlich schwieriger die Grenzwerte einzuhalten.

5.2 Maximaler Einsatz von organischem Dünger

Die in der vorliegenden Studie durchgeführten Beispielkalkulationen haben ergeben, dass in Abhängigkeit der Fruchtfolge unter Berücksichtigung pflanzenbaulicher Aspekte und der Regelungen der DüV zwischen 3,3 und 25,7 m³ pro ha und Jahr eingesetzt werden können (Tabelle 15 A und B).

Tab. 15 A: Maximum Gülle (Schwein, Biogas) in m³/ha und Jahr (ganzjährig / im Herbst)

	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4	Region 5
	Schleswig-Holstein ¹	Mecklenburg-Vorpommern ¹	Ostdeutschland ²	Ostdeutschland ²	Ostdeutschland ¹
Bodengüte	gut	gut	leicht	sehr leicht	gut
Raps-WW-WG	19,0 / 6,7	11,0 / 6,7	10,5 / 7,5		17,7 / 6,7
Raps-WW-WW	13,7 / 3,3	3,3 / 3,3			19,0 / 3,3
Raps-WW-Rog			9,7 / 3,3		
Raps-Rog-Rog				13,5 / 4,2	
Raps-Rog-Brache				8,2 / 4,2	
ZR-WW-WW					23,3 / 3,3
SB-WW-KM					17,0 / 0,0
Raps-WW-ZR-WW	22,8 / 5,0	15,8 / 5,0			19,5 / 5,0
R-W-G-R-W-AB-W	13,4 / 4,3				
R-W-G-R-W-E-W		11,1 / 4,3			15,1 / 4,3
Ra-Ro-B-Ra-Ro-Lu-Ro				8,7 / 4,2	
Raps-WW-SM-E-WW			18,5 / 3,1		
Raps-WW-SM-WW	23,8 / 5,0	11,0 / 5,0			23,3 / 5,0
Raps-WW-SM-Rog			19,1 / 5,6		
Raps-Rog-SM-Rog				19,1 / 5,6	
SM-SM-WW	20,0 / 3,3	16,7 / 3,3			
SM-SM-Rog			25,3 / 3,3	20,0 / 3,3	

¹Schweinegülle (Gehalte in kg/m³: N: 5; P₂O₅: 3,2; K₂O: 3,6)

²Biogasgülle (Gehalte in kg/m³: N: 4,5; P₂O₅: 1,8; K₂O: 4,7)

Tab. 15 B: Maximum Gülle (Schwein, Biogas) in m³/ha und Jahr (ganzjährig / im Herbst)

	Region 6	Region 7	Region 8	Region 9
	Westdeutschland ¹	Mittelgebirge /Übergangslagen ¹	Nordöstl. Niedersachsen ¹	Süddeutschland ¹
Bodengüte	gut	mittel	leicht-mittel	gut
Raps-WW-WG	19,0 / 6,7	6,7 / 6,7	6,7 / 6,7	19,3 / 6,7
Raps-WW-WW	20,0 / 3,3	3,3 / 3,3		
ZR-WW-WW	25,3 / 3,3			
ZR-WW-WG			19,3 / 6,7	25,7 / 6,7
SB-WW-KM				18,3 / 0,0
Raps-WW-ZR-WW	22,5 / 5,0		14,8 / 5,0	
R-WW-WG-R-WW-AB-WW	16,7 / 4,3			
R-WW-WG-R-WW-E-WW		7,1 / 4,3		
Raps-WW-SM-WW	24,5 / 5,0	10,0 / 5,0	12,8 / 5,0	23,3 / 5,0
SM-SM-WW	23,0 / 3,3			24,3 / 3,3
Kar-WW-ZR-SG			21,3 / 5,0	

¹Schweinegülle (Gehalte in kg/m³: N: 5; P₂O₅: 3,2; K₂O: 3,6)

In der Mehrzahl der Fälle begrenzt der maximale N-Saldo von 50 kg/ha den Einsatz der Gülle. Besonders auffällig ist der sehr niedrige Gülleinsatz in den Raps-Weizen-Weizen-Fruchtfolgen in Region 2 und in Region 7 mit 3,3 m³ pro ha und Jahr. Aus den Tabellen 26 und 82 des Tabellenwerkes geht hervor, dass in beiden Regionen lediglich der Winterraps mit Gülle gedüngt ist (10 m³ im Herbst). Eine Düngung des Weizens mit Gülle würde zu einer Überschreitung des N-Saldos im Durchschnitt der Fruchtfolge führen. Angenommen der Stoppelweizen bekäme 10 m³ Gülle, dann läge sein N-Saldo in der Region 2 bei 77 kg und der Durchschnitt der Fruchtfolge bei 51 kg. Eine Erhöhung der Ausnutzung von 60 auf 70 % würde den Saldo der Fruchtfolge auf 50 kg begrenzen. Der Grund für die „schnelle“ Überschreitung liegt in der Düngebedarfswertrechnung. Bei beiden Regionen liegen die ermittelten N-Düngebedarfswerte der Fruchtfolge Raps-WW-WW vor allem durch die niedrigen N_{min}-Werte im Vergleich zu anderen Regionen verhältnismäßig hoch über den N-Abfuhr. Da immer mit einer N-Düngung (mineralischer und im gleichen Jahr nutzbarer organischer N) in Höhe des ermittelten Bedarfswertes kalkuliert wurde, führt bereits diese Menge zu einem relativ hohen Überschuss. Für den im Jahr der Ausbringung nicht nutzbaren organischen N bleibt nur noch wenig oder kein Platz mehr in der Düngebilanz. An dieser Stelle sei nochmal erwähnt, dass für die N-Düngebedarfswertrechnung nur mind. 60 % (im Falle von Schweinegülle) angerechnet werden müssen, aber in der Düngebilanz die gesamte organische N-Menge abzüglich der Ausbringungsverluste berücksichtigt werden muss. Mit anderen Worten: Je dichter der ermittelte N-Düngebedarfswert und die N-Abfuhr beieinander liegen, desto mehr „Luft“ ist theoretisch, sprich sofern die Erträge tatsächlich erreicht werden, vorhanden für die nicht ausgenutzte N-Menge der Organik. Einen großen Einfluss auf die nach der neuen DüV berechneten N-Düngebedarfswerte haben die N_{min}-Werte. Niedrige N_{min}-Werte reduzieren den N-Bedarfswert weniger als hohe N_{min}-Werte. Diese Situation verdeutlicht die Problematik für die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit. Auf Böden mit geringen N_{min}-Werten, dies sind in der Regel sandige Böden mit niedrigen Humusgehalten, kann der N-Pool im Boden nach Abzug der Auswaschung kaum angehoben werden, da die Zufuhr organischer Düngung durch die hohe Anrechenbarkeit in der Düngebilanz ausscheidet. Bei fehlender organischer Düngung ist es sehr schwierig, die Bodenfruchtbarkeit über das Anheben des Humusgehaltes und damit die Nährstoffbindung zu verbessern. Umgekehrt verhält es sich auf den guten Böden mit hohen N_{min}-Werten, die rein rechnerisch eine hohe organische Düngung ermöglichen. Hier besteht allerdings das hohe Risiko des Wirkungszeitpunkts des organischen Stickstoffs bei langsamer Mineralisierung im Früh-

jahr. Durch die hohen N_{min}-Werte und die organische Düngung ist der N-Fluss aus zwei N-Quellen nicht kalkulierbar.

Sehr günstig für die Verwertung sind Fruchtfolgen mit den Frühjahrskulturen Zuckerrübe und Silomais. Mit 2,5 bis 6,7 m³/ha im Durchschnitt der Fruchtfolge fällt die mögliche Herstdüngung mit Schweinegülle sehr niedrig aus, da nur 10 m³ zu Raps, Zwischenfrucht und Gerste eingesetzt werden können. Der Gülleeinsatz im Herbst ist bei den siebenfeldrigen Leguminosenfruchtfolgen auf durchschnittlich 4,3 m³ beschränkt.

5.3 Organische Düngung und Tierhaltung

Die Tierhaltung ist in Deutschland an die Fläche gekoppelt. Die Betriebe müssen daher entsprechend ihrer Viehhaltung Acker- bzw. Grünlandflächen nachweisen. Im Folgenden wird anhand der Schweinegülle und dementsprechend exemplarisch an der Schweinemast der Einfluss der Fruchtfolge, des Ertrages und der Region auf die Anzahl der Mastplätze untersucht.

Tab. 16 A: Rechnerisch mögliche Mastplätze pro ha

	Region 1	Region 2	Region 5	Region 6
	Schleswig-Holstein	Mecklenburg-Vorpommern	Ostdeutschland	Westdeutschland
Bodengüte	gut	gut	gut	gut
Raps-WW-WG	12,7	7,3	11,8	12,7
Raps-WW-WW	9,1	2,2	12,7	13,3
ZR-WW-WW			15,6	16,9
SB-WW-KM			11,3	
Raps-WW-ZR-WW	15,2	10,5	13,0	15,0
Ra-WW-WG-Ra-WW-AB-WW	9,0			11,1
Ra-WW-WG-Ra-WW-E-WW		7,4	10,1	
Raps-WW-SM-WW	15,8	7,3	15,5	16,3
SM-SM-WW	13,3	11,1		15,3

Tab. 16 B: Rechnerisch mögliche Mastplätze pro ha

	Region 7	Region 8	Region 9
	Mittelgebirge /Übergangslagen	Nordöstl. Niedersachsen	Süd- deutschland
Bodengüte	mittel	leicht-mittel	gut
Raps-WW-WG	4,4	4,4	12,9
Raps-WW-WW	2,2		
ZR-WW-WG		12,9	17,1
SB-WW-KM			12,2
Raps-WW-ZR-WW		9,8	
Raps-WW-WG-Raps-WW-E-WW	4,8		
Raps-WW-SM-WW	6,7	8,5	15,5
SM-SM-WW			16,2
Kar-WW-ZR-SG		14,2	

Durch den unterschiedlichen Bedarf der Kulturen kann in den dreigliedrigen Raps-Getreide-Fruchtfolgen die Gülle von nur 2,2 Mastplätzen bis 13,3 Mastplätzen verwertet werden. Die Anzahl der möglichen Mastplätze hängt neben der Fruchtfolge von Ertragsniveau und Nmin-Werten des Standortes ab. Rechnerisch sinkt die Anzahl der möglichen Mastplätze bei einer dreifeldrigen Raps-WW-WG-Fruchtfolge von z.B. 12,7 Plätze in Schleswig-Holstein auf 7,3 auf den guten Standorten in Mecklenburg-Vorpommern. Als Ursache sind die im Vergleich zu Schleswig-Holstein niedrigeren Erträge sowie etwas niedrigeren Nmin-Werte zu nennen (siehe Kapitel 5.2).

In den Regionen 1, 2 und 7 verringert der Wechsel von einer Raps-WW-WG-Fruchtfolge zu einer Raps-WW-WW-Fruchtfolge die Anzahl der Mastplätze. Diese Beispiele zeigen, dass künftig die Fruchtfolge auch durch die Restriktion des betrieblichen Gülleanfalls bestimmt wird.

Bei den siebenfeldrigen Fruchtfolgen mit Ackerbohnen/Erbsen ist die Gülleverwertung von 4,8 bis 11,1 Mastplätzen möglich. Dies ist im Vergleich zu Fruchtfolgen mit z.B. Silomais weniger. Damit steht in Regionen mit starker Tierproduktion der Anbau von Leguminosen trotz innerbetrieblicher Verwertungsmöglichkeit im Widerspruch zur organischen Düngung, was regional ein großes Fragezeichen hinter der Eiweißinitiative stehen lässt.

In Fruchtfolgen mit 25 % Silomais steigt die Anzahl der Mastplätze auf 6,7 bis 16,3 Mastplätze, sofern keine Biogasgülle in den Betrieb zurückfließt. Als Vergleichsmaßstab sind die 11,1 bis 16,2 Mastplätze in den Energiefruchtfolgen zu bewerten, da diese Betriebe in der Regel durch die Biogasproduktion geprägt sind und nicht durch die Tierhaltung.

5.4 Der Veredlungswert der Gülle

Ackerbaubetrieben ohne Viehhaltung wird regelmäßig organischer Dünger von viehhaltenden Betrieben in der Nachbarschaft oder aus überregionaler Herkunft angeboten. In den Modellkalkulationen wurde der Wert der Gülle ab Güllelager bei niedriger Hof-Feld-Entfernung berechnet. Der Ackerbaubetrieb trägt die Ausbringungskosten, die bei bodennaher Ausbringung mit 3 €/m³ kalkuliert wurden. Aus der Kostendifferenz zwischen organischer und mineralischer Düngung wurde der innerbetriebliche Veredlungswert berechnet. Ein Wertansatz für eine erhöhte Ertragsstabilität bei dauerhafter organischer Düngung wurde an dieser Stelle nicht berücksichtigt. Auf eine Kalkulation des innerbetrieblichen Veredlungswertes der „zurückgenommenen“ Biogasgülle in Fruchtfolgen mit Silomais wurde verzichtet, da unterstellt wird, dass diese Biogasgülle fester Bestandteil im Düngungsmanagement ist. Reine Mineraldüngervarianten sind dort die Ausnahme.

Tab. 17 A: Veredlungswert der Gülle in €/m³

	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4	Region 5
	Schleswig-Holstein	Mecklenburg-Vorpommern	Ostdeutschland	Ostdeutschland	Ostdeutschland
Bodengüte	gut	gut	leicht	sehr leicht	gut
Raps-WW-WG	4,18	4,66	4,10		3,95
Raps-WW-WW	4,54	6,06			3,54
Raps-WW-Rog			4,16		
Raps-Rog-Rog				2,72	
Raps-Rog-Brache				3,06	
ZR-WW-WW					3,43
SB-WW-KM					4,12
Raps-WW-ZR-WW	4,44	5,13			4,20
Ra-W-WG-Ra-W-AB-W	4,48				
Ra-W-WG-Ra-W-E-W		4,54			4,53
Ra-Ro-B-Ra-Ro-Lu-Ro				3,18	

Tab. 17 B: Veredlungswert der Gülle in €/m³

	Region 6	Region 7	Region 8	Region 9
	West-deutschland	Mittelgebirge /Übergangslagen	Nordöstl. Niedersachsen	Süd-deutschland
Bodengüte	gut	mittel	leicht-mittel	gut
Raps-WW-WG	4,21	5,00	4,95	3,39
Raps-WW-WW	3,98	5,99		
ZR-WW-WW	4,32			
ZR-WW-WG			4,05	3,52
SB-WW-KM				3,35
Raps-WW-ZR-WW	4,04		4,72	
Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW	4,34			
Raps-WW-WG-Raps-WW-E-WW		4,96		
Kar-WW-ZR-SG			4,13	

Die Kalkulationen in Rahmen der vorliegenden Studie weisen in den Fruchtfolgen ohne Silomais einen innerbetrieblichen Veredlungswert der Gülle und damit einen maximalen Kaufpreis ab Güllelager zwischen 2,70 €/m³ und 6,00 €/m³ auf. Schwerpunktmäßig liegt die Verwertung zwischen 4 €/m³ und 5 €/m³. Innerhalb eines Standortes ist die Verwertung der Gülle ähnlich. So schwankt die Verwertung in z.B. Schleswig-Holstein zwischen 4,18 und 4,54€/m³ und auf den Grenzstandorten in Ostdeutschland zwischen 2,72 und 3,18 €/m³. Die Verwertung der Gülle ist in den Fruchtfolgen und Regionen am effektivsten, in denen Phosphor und Kalium durch die Organik nicht über den Bedarf hinaus zugeführt werden.

5.5 Schlussfolgerung für die Düngung

Die neue Düngeverordnung fordert einen effizienten Einsatz von Stickstoff und Phosphor. In der Mehrzahl der Betriebe ist dabei die Einhaltung des N-Saldos von 50 kg/ha die größte Herausforderung. Rechnerisch ist die Einhaltung selten ein Problem. Allerdings ist in Abhängigkeit der Jahreswitterung die Wirksamkeit der Nmin-Werte und der organischen Dünger schwer zu kalkulieren. Besonders auf den Lössböden werden die hohen Nmin-Werte hinsichtlich der Ertragsbildung und des Eiweißgehaltes zu Problemen führen, da sie unter Umständen nicht pflanzenverfügbar sind aber dennoch die erlaubte N-Düngemenge reduzieren.

Der Einsatz der organischen Dünger ist sehr stark von der Fruchtfolge abhängig. Besonders gut lassen sich die organischen Dünger in Mais und Zuckerrüben verwerten. Durch die DüV ist insbesondere der Herbsteinsatz stark begrenzt. Demnach kann or-

ganischer Dünger auf Ackerland nur noch zu Raps, Wintergerste nach Getreide, Zwischenfrucht und Feldgras eingesetzt werden. Dies führt in veredlungsstarken Betrieben zum Ersatz des Stoppelweizens und des Roggens durch Wintergerste.

Weiterhin passt in veredlungsstarken Betrieben die Leguminose nicht in die Gülle-
verwertung. Deutlich wird auch, dass die Mehrzahl der Betriebe ihre Güllelagerkapazitäten auf 8 bis 10 Monate ausdehnen müssen. Weiterhin ist zu erwarten, dass Betriebe auf den Lößstandorten mit dem Einsatz von organischem Dünger aufgrund ihrer hohen N_{min}-Werte vorsichtiger werden, da sie vermeiden wollen, dass zwei Stickstoffquellen, deren Pflanzenverfügbarkeit schwer kalkulierbar ist, aufeinandertreffen. Die zukünftige Ausbringung von Gülleüberschüssen aus den Veredlungsregionen in den Bördegebieten ist mit einem Fragezeichen zu versehen.

6 Emissionswerte in Abhängigkeit der Fruchtfolge und Region

Im vorliegenden Kapitel werden die Ergebnisse der Treibhausgasemissionswertberechnungen dargestellt. Aus Tab. 18 geht hervor, dass die kalkulierten Emissionswerte deutlich unter dem Standardwert von 665 g CO₂eq/kg Ölsaats liegen. Über alle Regionen und Fruchtfolgen hinweg schwanken sie von 506 bis 660 g CO₂eq/kg Ölsaats. Dabei ist festzustellen, dass die Emissionswerte sehr stark von der Bodenfruchtbarkeit und dem Ertragsniveau in der Region abhängig sind. Die niedrigsten Werte wurden für die Lössböden in Ostdeutschland und den guten Standorten in Westdeutschland ermittelt, gefolgt von den guten Standorten in Süd- und Norddeutschland. Der wesentliche Faktor ist neben dem hohen Ertragsniveau das hohe N-Nachlieferungspotenzial (N_{min}-Werte) des Standortes, das eine Absenkung der N-Düngung ermöglicht. Dagegen erreichen die leichten Standorte mit einem niedrigen N-Nachlieferungspotenzial (N_{min}-Werte) und einem niedrigen Ertrag die höchsten Emissionswerte.

Die Emissionswerte hängen zudem davon ab, wie viel Grunddünger zu Raps ausgebracht wurde und mit wie viel Stickstoff aus der Nachlieferung aus der organischen Düngung der Vorjahre gerechnet wird.

Zu beachten ist, dass die im Rechner eingetragenen N-Mengen auf der Düngedarfsskalkulation basieren und diese nicht eine kontinuierliche Anpassung des N-Bedarfs an Ertragsveränderungen vorsieht, sondern stufenweise vorgeht. Der Gesetzgeber gibt bei Raps 5 dt/ha-Schritte vor, wobei der Ertrag zwischen den 5-dt-Schritten auf- bzw. abgerundet wird. Dies führt dazu, dass beim Anstieg des Ertrages von 42 auf 43 dt/ha Raps der N-Bedarfswert um 10 kg/ha steigt und damit der Effizienz des höheren Ertrages und einem Rückgang der CO₂-Emission entgegenwirkt. In der Praxis erfolgt dagegen nicht der sprunghafte Anstieg der Düngung.

Bei einem Vergleich der berechneten CO₂eq/kg Ölsaats mit den NUTS-2-Werten wird deutlich, dass die NUTS-2-Werte mit Ausnahme der Region 5 (gute Standorte Ostdeutschland) und Region 6 (gute Standorte Westdeutschland) niedriger als die kalkulierten Werte liegen. Damit würde das Errechnen eigener Emissionswerte für die Mehrzahl der Betriebe und Regionen keinen Vorteil bringen.

Der Einsatz von organischem Dünger führt bei den hier vorgenommenen Berechnungen bis auf zwei Ausnahmen zu keiner Verbesserung der CO₂-Emissionen. Die Werte steigen gegenüber der mineralischen Düngungsvariante um 1 bis 36 g CO₂eq/kg Ölsaats an. In allen Regionen wurde 10 m³ Schweinegülle bzw. 12,5 m³ Biogasgülle im Herbst gedüngt. Die Einsparungen der Emissionen durch die verringerte Menge mineralischen Düngers werden durch die Feldemissionen bei der organischen Düngung mehr als wettgemacht.

Tab. 18: Treibhausgasemissionswerte im Rapsanbau – berechnete und Standardwerte in kg CO₂eq pro t Rapssaat

Fruchtfolge	Ertrag	Mineralische Düngung	Mineralorganische Düngung	NUTS-2-Werte
Region 1: Schleswig-Holstein				546
Raps nach Wintergerste	43	564	563	
Raps nach Winterweizen	42	564	576	
vierfeldrige Raps-Fruchtfolge	44	563	569	
Region 2: Mecklenburg-Vorpommern (gute Standorte)				546
Raps nach Wintergerste	44	556	570	
Raps nach Winterweizen	42	566	591	
vierfeldrige Raps-Fruchtfolge	44	565	583	
Raps in 7-feldriger Leguminosen-FF (Ø)	43	560	568	
Region 3: Ostdeutschland (25-35 BP)				546
Raps nach Wintergerste	36	591	612	
Raps nach Winterroggen	35	615	632	
Region 4: Ostdeutschland (bis 25 BP)				553
Raps nach Roggen	30	640	660	
Raps nach Brache	32	596	632	
Region 5: Ostdeutschland (gute Böden)				550
Raps nach Wintergerste	43	506	511	
Raps nach Winterweizen	42	515	518	
vierfeldrige Fruchtfolge	44	516	518	
Region 6: Westdeutschland (gute Böden)				551
Raps nach Wintergerste	44	517	520	
Raps nach Weizen	43	545	546	
vierfeldrige Fruchtfolge	45	527	525	
Region 7: Mittelgebirge/Übergangslagen				550
Raps nach Wintergerste	38	601	618	
Raps nach Winterweizen	36	604	633	
vierfeldrige Fruchtfolge	38	611	639	
Region 8: Nordöstliches Niedersachsen				555
Raps nach Wintergerste	37	576	593	
vierfeldrige Fruchtfolge	38	607	619	
Region 9: Süddeutschland (gute Böden)				545
Raps nach Wintergerste	42	548	553	

Zum Vergleich: RED-Wert: 665 kg CO₂eq pro t Rapssaat

Die Feldemissionen sind insgesamt der entscheidende Faktor für die hohen CO₂-Emission-Werte. Sie machen zum Beispiel in der mineralischen Düngungsvariante in Schleswig-Holstein 68 % der Gesamtemission des Anbaus aus und in der organisch-mineralischen Variante sind es 72 % (siehe Tab. 19). An dieser Stelle wird noch einmal deutlich, dass eine korrekte Ermittlung der Feldemissionen der wichtigste Schlüssel zur Bewertung des Biodiesels aus Raps darstellt.

Tab. 19: Emissionen einer Raps-WW-WG-Fruchtfolge in Schleswig-Holstein

	kg CO ₂ eq pro ha und Jahr		Differenz
	Mineralisch	Mineralisch-Organisch	
Emissionen Dünger	2.147	2.123	78
N-Dünger (Herstellung)	373	300	
N ₂ O Feldemissionen Raps	0	0	0
N ₂ O Feldemissionen	1.657	1.755	172
Triple-Superphosphat (TSP)	42	24	-24
K ₂ O-Dünger (nicht spezifiziert)	36	5	-16
MgO-Dünger	0	0	0
Natrium-Dünger	0	0	0
CaO-Dünger	39	39	0
Saatgut- Raps	2	2	0
Saatgut- Sonnenblume	0	0	0
Pflanzenschutzmittel	22	22	0
Diesel	251	273	22
Strommix Deutschland	0,1	0,1	0,0
Emissionen (Anbau)	2.423	2.421	100
Emissionen (Landnutzungsänderung)	0	0	0
Weitere Emissionen und Einsparungen	0	0	0
Gesamtemissionen	2.423	2.421	100

In der Projektstudie wurde eine ergänzende Berechnung der Emissionswerte unter Berücksichtigung der N-Verteilung in der Fruchtfolge durchgeführt. Sowohl das ifeu in Heidelberg als auch das Institut für Pflanzenbau in Kiel weisen auf eine „Reallokation der N-Düngung“ hin. Das bedeutet genauer gesagt, dass der Raps relativ viel Stickstoff hinterlässt und bei der nachfolgenden Frucht Stickstoff eingespart werden kann. In der Düngebedarfskalkulation muss dieser Vorfruchteffekt des Rapses für die folgende Frucht mit 10 kg N pro ha berücksichtigt werden. In der Praxis geht in vielen Regionen die Einsparung der N-Düngung nach Raps im Vergleich zur Vorfrucht Getreide deutlich über die gesetzliche Vorgabe von 10 kg/ha hinaus. Da 10 kg/ha der N-Düngung auf das folgende Getreide übertragen werden, ist es sinnvoll auch die Emissionswerte entsprechend anzupassen. Durch den Vorfruchteffekt errechnet sich

eine Minderung der CO₂-Emission-Werte in Abhängigkeit des Ertragsniveaus zwischen 18 und 27 g CO₂eq/kg Ölsaat.

7 Schlusswort

Deutschlandweit werden sich die Fruchtfolgen in den kommenden Jahren weiter verändern. Die Hintergründe sind neben der Veränderung von Ertrags- und Preisrelationen in den politischen Vorgaben aus der EU-Agrarreform und der Düngeverordnung zu sehen. Die Fruchtfolgen werden dabei künftig deutlich vielfältiger. Besonders der hohe Zuchtfortschritt der Sommerkulturen Mais und Zuckerrübe und deren gute Ausnutzung der N-Vorräte des Bodens sowie des organischen Düngers stärken diese Kulturen. Die Körnerleguminosen werden regional trotz der geringen Eigenrentabilität an Bedeutung gewinnen. Sie werden gefördert durch den Vorfruchteffekt für die Folgekultur, die Erweiterung der Fruchtfolge, dem Greening und der Nachfrage nach heimischen Körnerleguminosen für zum Beispiel die Produktion „gentechnikfreier Milch“. Allerdings sind je nach Region Erträge zwischen 45 und 60 dt/ha notwendig, damit die Fruchtfolgen mit Erbse und Ackerbohne wettbewerbsfähig sind. Aufgrund der klimatischen Verhältnisse und der größer werdenden Nachfrage wird die Sojabohne in Süddeutschland und den guten Ackerbaustandorten Südostdeutschlands zunehmen. Die hohe Ertragsschwankung aufgrund der Jahreswitterung führt allerdings zu einer vorsichtigen Einführung der neuen Kultur. Der Anbau von Silomais für die Tierhaltung und die Biogasanlagen wird regional über den Preis gesteuert.

Durch die zunehmende Bedeutung der Sommerkulturen kommt der Rapsanbau regional unter Druck. Die Sommerkulturen führen auf der einen Seite zu Fruchtfolgen, in denen Raps ersetzt wird. So werden in Süddeutschland auf vielen Standorten die Fruchtfolgen mit Zuckerrübe, Mais, Sojabohne und Weizen gestaltet. Neben der schwachen Eigenrentabilität am Standort fehlen, mit Ausnahme vom Weizen, die Vorfrüchte für Raps.

Darüber hinaus verlängern sich die Fruchtfolgen auf den guten Ackerbaustandorten von einer drei- zu einer vier- bis siebenfeldrigen Fruchtfolge. Damit sinkt dort der Rapsanteil in der Fruchtfolge. In vielen Fällen ist dabei der Übergang von der drei- auf die vier- bis siebenfeldrige Fruchtfolge auch mit arbeitswirtschaftlichen Vorteilen verbunden. Der Rapsanbau behält seine hohe Bedeutung auf den leichten bis mittleren Standorten. Der Raps entfaltet durch den Anbau im Spätsommer mit seiner guten Wurzelbildung in Gebieten mit einer Vorsommertrockenheit und in den Mittelgebirgslagen besonders auf schwierigen Standorten seine Stärke. Dort hat der Raps ein

enges Ertragsverhältnis zu Getreide und ist die Kultur mit der höchsten Eigenrentabilität. Die Landwirte bauen die Fruchtfolge „um den Raps herum“.

Die neue Düngeverordnung wird zu einem sparsameren Umgang mit dem Nährstoff Stickstoff und damit zu einem effizienteren Einsatz führen. Im Rapsanbau wurde bereits in den vergangenen Jahren durch eine bessere Anrechnung der Herbsdüngung und die Berücksichtigung der N-Aufnahme die Düngung optimiert. Raps bietet in zweierlei Hinsicht Vorteile im Anbau. Zum einen kann der Stickstoffeinsatz beim folgenden Getreide eingespart werden und zum anderen darf im Herbst nur zu Raps, zur Zwischenfrucht und zur Wintergerste organisch gedüngt werden. Raps entlastet damit die Veredlungsbetriebe beim notwendigen Ausbau der Güllelagerkapazitäten. Dagegen ist der Gülleeinsatz im Frühjahr, besonders in kalten Frühjahren, durch die späte Pflanzenverfügbarkeit nicht zu empfehlen.

Die Berechnung der CO₂-Emissionswerte hat gezeigt, dass alle Regionen unterhalb des RED-Standardwertes liegen, aber vielfach oberhalb der NUTS-2-Werte. Nur auf den guten Lößstandorten fallen die Emissionswerte unterhalb der NUTS-2-Werte. Anzumerken sei, dass die aktuelle Berechnungsmethodik überarbeitet werden sollte. Mit der Berücksichtigung von Vorfruchtwirkungen durch den Raps und der Überprüfung der Feldemissionen würde die Berechnung der Treibhausgasemissionen die tatsächlichen Verhältnisse besser abbilden.

Literaturverzeichnis

- ALBERT, E., G. BAUMGÄRTEL, A. GRANSEE, H.-H. KOWALEWSKY, F. LORENZ, G. PAS-
DA, M. REX UND H. U. VON WULFFEN, 2008: DLG-Merkblatt 349 –
Grunddüngung effizient gestalten, Hrsg. DLG e.V. – Fachzentrum Land-
und Ernährungswirtschaft – Ausschuss für Pflanzenernährung, Frank-
furt/Main.
- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (LFL), 2015: LfL Deckungsbei-
träge und Kalkulationsdaten.
<https://www.stmelf.bayern.de/idb/default.html;jsessionid=2AE7DC32F5675AF3D18960302D344DBF>.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL), 2017: Ver-
ordnung zur Neuordnung der guten fachlichen Praxis beim Düngen.
- INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG HEIDELBERG GMBH (IFEU), 2015:
ENZO₂ Treibhausgasrechner.
<http://www.ifeu.de/index.php?bereich=nac&seite=ENZO2>.
- LANDWIRTSCHAFTSÄMTER UND -KAMMERN: Mitteilungen zu den Gehalten an minera-
lischem Stickstoff in den Ackerböden.
- KÖPPEN, S., A. HENNECKE UND H. FEHRENBACH, 2013: Handbuch zum ENZO₂-
Treibhausgasrechner für Biokraftstoffe und flüssige Bioenergieträger,
Version 1.3, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
GmbH (ifeu).
- KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E.V. (KTBL),
2015: Dieselbedarfsrechner. <http://daten.ktbl.de/dieselbedarf/home.html>.
- ROßBERG, D., V. MICHEL, R. GRAF UND R. NEUKAMPF, 2007: Definition von Boden-
Klima-Räumen für die Bundesrepublik Deutschland. Nachrichtenbl. Deut.
Pflanzenschutzd., 59 (7), 155-161.
- STATISTISCHE LANDESÄMTER: Statistische Berichte der Länder zur Bodennutzung und
Ernte.
- VERBAND DER ÖLSAATENVERARBEITENDEN INDUSTRIE IN DEUTSCHLAND E.V. (OVID),
2014: Merkblatt über die Angabe regionaler CO₂-Werte beim Handel von
Rapssaaten zur Biodieselherstellung, 2. Auflage.

Tabellenwerk zum Bericht des Projektes Nr. 529/151 „Evaluierung von Fruchtfolgen mit und ohne Raps“

Inhalt

1.Daten der Regionen.....	59
2.Saatgut.....	63
3.Düngung.....	64
3.1 Düngekalkulationen Gute Standorte Schleswig-Holstein.....	65
3.2 Düngekalkulationen Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern.....	80
3.3 Düngekalkulationen Leichte Standorte Ostdeutschland	94
3.4 Düngekalkulationen Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP).....	105
3.5 Düngekalkulationen Gute Standorte Ostdeutschland	116
3.6 Düngekalkulationen Gute Standorte Westdeutschland.....	133
3.7 Düngekalkulationen Mittelgebirge / Übergangslagen	150
3.8 Düngekalkulationen Nordöstliches Niedersachsen.....	161
3.9 Düngekalkulationen Gute Standorte Süddeutschland.....	174
4.Leistungen und Kosten der Früchte und Fruchtfolgen.....	184
4.1 Region 1: Gute Standorte Schleswig-Holstein.....	184
4.2 Region 2: Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern.....	187
4.3 Region 3: Leichte Standorte Ostdeutschland	190
4.4 Region 4: Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP).....	193
4.5 Region 5: Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)	196
4.6 Region 6: Gute Standorte Westdeutschland.....	200
4.7 Region 7: Mittelgebirge / Übergangslagen	204
4.8 Region 8: Nordöstliches Niedersachsen	206
4.9 Region 9: Gute Standorte Süddeutschland.....	209

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Gute Standorte Schleswig-Holstein	59
Tab. 2: Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern	59
Tab. 3: Leichte Standorte Ostdeutschland	60
Tab. 4: Grenzstandorte Ostdeutschland	61
Tab. 5: Gute Standorte Ostdeutschland.....	61
Tab. 6: Gute Standorte Westdeutschland.....	61
Tab. 7: Mittelgebirge/Übergangslagen	62
Tab. 8: Nordöstliches Niedersachsen.....	62
Tab. 9: Gute Standorte Süddeutschland.....	63
Tab. 10: Saatgutmengen und -preise nach Früchten	63
Tab. 11: Kali-Auswaschung nach Regionen in kg/ha.....	64
Tab. 12: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch.....	65
Tab. 13: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch.....	66
Tab. 14: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch.....	67
Tab. 15: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch + organisch	68
Tab. 16: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW, mineralisch.....	69
Tab. 17: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW, mineralisch + organisch.....	70
Tab. 18: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle	73
Tab. 19: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch.....	74
Tab. 20: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch.....	75
Tab. 21: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch + organisch.....	77
Tab. 22: Düngung SM-SM-WW, mineralisch + organisch	78
Tab. 23: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch.....	80
Tab. 24: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch	81
Tab. 25: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch.....	82
Tab. 26: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch + organisch	83
Tab. 27: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbsen-WW, mineralisch	84
Tab. 28: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbsen-WW, mineralisch + organisch.....	85
Tab. 29: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle	87
Tab. 30: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch.....	89
Tab. 31: Düngung SM-SM-WW, mineralisch + organisch	90
Tab. 32: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch.....	91
Tab. 33: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch + organisch.....	92
Tab. 34: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch.....	94
Tab. 35: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch	95
Tab. 36: Düngung Raps-WW-Roggen, mineralisch.....	96
Tab. 37: Düngung Raps-WW-Roggen, mineralisch + organisch	97
Tab. 38: Düngung Raps-WW-SM-Erbsen-WW, mineralisch + Biogasgülle.....	98
Tab. 39: Düngung Raps-WW-SM-Erbsen-WW, mineralisch + organisch.....	99
Tab. 40: Düngung Raps-WW-SM-Roggen, mineralisch + Biogasgülle.....	100
Tab. 41: Düngung Raps-WW-SM-Roggen, mineralisch + organisch	102
Tab. 42: Düngung SM-SM-WW, mineralisch + organisch	103
Tab. 43: Düngung Raps-Roggen-Roggen, mineralisch	105
Tab. 44: Düngung Raps-Roggen-Roggen, mineralisch + organisch	106

Tab. 45: Düngung Raps-Roggen-Brache, mineralisch	107
Tab. 46: Düngung Raps-Roggen-Brache, mineralisch + organisch	108
Tab. 47: Düngung Raps-Roggen-Brache-Raps-Roggen-Lupinen-Roggen, mineralisch.....	109
Tab. 48: Düngung Raps-Roggen-Brache-Raps-Roggen-Lupinen-Roggen, min. + org.....	110
Tab. 49: Düngung Raps-Roggen-SM-Roggen, mineralisch + Biogasgülle.....	112
Tab. 50: Düngung Raps-Roggen-SM-Roggen, mineralisch + organisch	113
Tab. 51: Düngung SM-SM-Roggen, mineralisch + organisch	114
Tab. 52: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch.....	116
Tab. 53: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch	117
Tab. 54: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch.....	118
Tab. 55: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch + organisch	119
Tab. 56: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle	120
Tab. 57: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch	121
Tab. 58: Düngung R-WW-ZR-WW, mineralisch.....	122
Tab. 59: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch + organisch.....	124
Tab. 60: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW, mineralisch	125
Tab. 61: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW, mineralisch + organisch.....	127
Tab. 62: Düngung ZR-WW-WW, mineralisch.....	129
Tab. 63: Düngung ZR-WW-WW, mineralisch + organisch	130
Tab. 64: Düngung SB-WW-KM, mineralisch	131
Tab. 65: Düngung SB-WW-KM, mineralisch + organisch	132
Tab. 66: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch.....	133
Tab. 67: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch	134
Tab. 68: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch.....	135
Tab. 69: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch + organisch	136
Tab. 70: Düngung ZR-WW-WW, mineralisch.....	137
Tab. 71: Düngung ZR-WW-WW, mineralisch + organisch	138
Tab. 72: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch.....	139
Tab. 73: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch + organisch.....	140
Tab. 74: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW, mineralisch.....	142
Tab. 75: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW, mineralisch + organisch	143
Tab. 76: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle	145
Tab. 77: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch	147
Tab. 78: Düngung SM-SM-WW, mineralisch + organisch	148
Tab. 79: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch.....	150
Tab. 80: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch.....	151
Tab. 81: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch	152
Tab. 82: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch + organisch	153
Tab. 83: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW, mineralisch	154
Tab. 84: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW, mineralisch + organisch.....	155
Tab. 85: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle	157
Tab. 86: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch	159
Tab. 87: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch.....	161
Tab. 88: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch	162
Tab. 89: Düngung ZR-WW-WG, mineralisch.....	163
Tab. 90: Düngung ZR-WW-WG, mineralisch + organisch	164

Tab. 91: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle	165
Tab. 92: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch	166
Tab. 93: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch.....	168
Tab. 94: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch + organisch.....	169
Tab. 95: Düngung Kartoffeln-WW-ZR-Sommerbraugerste, mineralisch	170
Tab. 96: Düngung Kartoffeln-WW-ZR-Sommerbraugerste, mineralisch + organisch	171
Tab. 97: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch.....	174
Tab. 98: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch	175
Tab. 99: Düngung ZR-WW-WG, mineralisch.....	176
Tab. 100: Düngung ZR-WW-WG, mineralisch + organisch	177
Tab. 101: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle.....	178
Tab. 102: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch	179
Tab. 103: Düngung WW-SM-SM, mineralisch + organisch	181
Tab. 104: Düngung SB-WW-KM, mineralisch	182
Tab. 105: Düngung SB-WW-KM, mineralisch + organisch	183
Tab. 106: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG.....	184
Tab. 107: Grundrentenberechnung Raps-WW-WW.....	184
Tab. 108: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW.....	185
Tab. 109: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*.....	185
Tab. 110: Grundrentenberechnung SM-SM-WW (mineralisch + organisch).....	186
Tab. 111: Grundrentenberechnung Raps-WW-ZR-WW	186
Tab. 112: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG.....	187
Tab. 113: Grundrentenberechnung Raps-WW-WW.....	187
Tab. 114: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW	188
Tab. 115: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*.....	188
Tab. 116: Grundrentenberechnung SM-SM-WW (mineralisch + organisch).....	189
Tab. 117: Grundrentenberechnung Raps-WW-ZR-WW	189
Tab. 118: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG.....	190
Tab. 119: Grundrentenberechnung Raps-WW-Winterroggen	190
Tab. 120: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-Erbesen-WW*	191
Tab. 121: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-Winterroggen*	191
Tab. 122: Grundrentenberechnung SM-SM-Winterroggen (mineralisch + organisch).....	192
Tab. 123: Grundrentenberechnung Raps-Winterroggen-Winterroggen	193
Tab. 124: Grundrentenberechnung Raps-Winterroggen-Brache	193
Tab. 125: Grundrentenberechnung Raps-Winterroggen-Brache-Raps-Winterroggen-Lupinen- Winterroggen	194
Tab. 126: Grundrentenberechnung Raps-Winterroggen-SM-Winterroggen*	194
Tab. 127: Grundrentenberechnung SM-SM-Winterroggen (mineralisch + organisch).....	195
Tab. 128: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG.....	196
Tab. 129: Grundrentenberechnung Raps-WW-WW.....	196
Tab. 130: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*.....	197
Tab. 131: Grundrentenberechnung Raps-WW-ZR-WW	197
Tab. 132: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW	198
Tab. 133: Grundrentenberechnung ZR-WW-WW.....	198
Tab. 134: Grundrentenberechnung SB-WW-KM.....	199
Tab. 135: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG.....	200

Tab. 136: Grundrentenberechnung Raps-WW-WW.....	200
Tab. 137: Grundrentenberechnung ZR-WW-WW.....	201
Tab. 138: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG-Raps-WW-Ackerbohnen-WW.....	201
Tab. 139: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*.....	202
Tab. 140: Grundrentenberechnung SM-SM-WW (mineralisch + organisch).....	202
Tab. 141: Grundrentenberechnung Raps-WW-ZR-WW.....	203
Tab. 142: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG.....	204
Tab. 143: Grundrentenberechnung Raps-WW-WW.....	204
Tab. 144: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW.....	205
Tab. 145: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*.....	205
Tab. 146: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG.....	206
Tab. 147: Grundrentenberechnung ZR-WW-WG.....	206
Tab. 148: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*.....	207
Tab. 149: Grundrentenberechnung Raps-WW-ZR-WW.....	207
Tab. 150: Grundrentenberechnung Kartoffeln-WW-ZR-SG.....	208
Tab. 151: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG.....	209
Tab. 152: Grundrentenberechnung ZR-WW-WG.....	209
Tab. 153: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*.....	210
Tab. 154: Grundrentenberechnung SM-SM-WW (mineralisch + organisch).....	210
Tab. 155: Grundrentenberechnung SB-WW-KM.....	211

1. Daten der Regionen

Tab. 1: Gute Standorte Schleswig-Holstein

	Ertrag	Nmin	Herbizide	Fungizide	Insektizide	Wachstumsregler
	dt/ha	kg/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
Raps nach WG	43	30	95	50	35	45
Raps nach WW	42	25	95	50	35	45
Raps 4-feldrig (nach WW)	44	25	95	50	35	45
WW nach Raps	98	40	70	90	15	25
2. WW	90	25	80	100	15	20
WW nach Silomais	90	35	65	95	13	15
WW nach Ackerbohne	98	40	70	90	15	25
WW nach ZR	92	30	65	90	10	15
WG (nach WW)	92	25	70	80	15	40
1. Silomais (nach WW)	144	25	70	0	0	0
2. Silomais	141	35	82	0	0	0
Ackerbohne(nach WW)	50	25	100	20	15	0
ZR (nach WW)	700	25	270	15	5	0

Tab. 2: Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern

	Ertrag	Nmin	Herbizide	Fungizide	Insektizide	Wachstumsregler
	dt/ha	kg/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
Raps nach WG	44	25	95	50	35	35
Raps nach WW	42	20	95	50	35	35
Raps 4-feldrig (nach WW)	44	20	95	50	35	35
WW nach Raps	88	35	60	90	10	25
2. WW	80	20	60	100	8	20
WW nach Silomais	80	25	45	80	5	15
WW nach Erbsen	88	40	60	90	5	20
WW nach ZR	73	35	45	80	5	15
WG (nach WW)	85	20	60	80	10	40
1. Silomais (nach WW)	122	20	50	0	0	0
2. Silomais	119	25	62	0	0	0
Erbsen (nach WW)	45	20	75	20	10	0
ZR (nach WW)	650	20	270	15	5	0

Tab. 3: Leichte Standorte Ostdeutschland

	Ertrag	Nmin	Herbizide	Fungizide	Insektizide	Wachstumsregler
	dt/ha	kg/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
Raps nach WG	36	25	70	40	35	35
Raps nach WW	35	20	70	40	35	35
Raps nach Roggen	35	20	70	40	35	35
Raps 4-feldrig	36	20	70	40	35	35
WW nach Raps	65	35	50	65	10	20
Roggen nach WW	70	20	65	70	10	30
Roggen nach Silomais	70	25	50	70	8	25
WW nach Erbsen	65	40	50	65	10	20
WG (nach WW)	65	20	65	70	10	30
1. Silomais (nach Getreide)	112	20	70	0	0	0
2. Silomais	110	25	82	0	0	0
Erbsen	28	20	75	10	10	0

Tab. 4: Grenzstandorte Ostdeutschland

	Ertrag	Nmin	Herbizide	Fungizide	Insektizide	Wachstumsregler
	dt/ha	kg/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
Raps nach Stilllegung	32	25	75	30	40	25
Raps nach Roggen	30	20	75	30	40	20
Raps 4-feldrig	30	20	75	30	40	20
Roggen nach Raps	45	35	35	32	10	15
2. Roggen	42	20	40	35	8	13
Roggen nach Silomais	42	30	30	32	5	13
Roggen nach Lupinen	45	40	35	32	10	17
1. Silomais (nach Getreide)	104	25	50	0	0	0
2. Silomais	102	30	60	0	0	0
Lupinen	15	20	75	0	0	0

Tab. 5: Gute Standorte Ostdeutschland

	Ertrag	Nmin	Herbizide	Fungizide	Insektizide	Wachstumsregler
	dt/ha	kg/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
Raps nach WG	43	60	70	50	40	40
Raps nach WW	42	50	70	50	40	40
Raps 4-feldrig (nach WW)	44	50	70	50	40	40
WW nach Raps	88	80	65	90	15	25
1. Stoppel-WW	80	50	70	100	12	20
WW nach Silomais	83	60	55	95	10	15
WW nach Leguminosen	88	90	65	90	15	25
WW nach ZR	78	70	55	90	8	15
WG (nach WW)	85	50	60	85	15	30
1. Silomais (nach WW)	155	55	70	0	0	0
Körnermais	90	55	70	20	0	0
Sojabohnen	30	55	75	0	5	0
Erbsen	50	55	75	20	10	0
ZR	700	55	300	40	10	0

Tab. 6: Gute Standorte Westdeutschland

	Ertrag	Nmin	Herbizide	Fungizide	Insektizide	Wachstumsregler
	dt/ha	kg/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
Raps nach WG	44	50	95	50	35	45
Raps nach WW	43	40	95	50	35	45
Raps 4-feldrig (nach WW)	45	40	95	50	35	45
WW nach Raps	92	60	70	90	15	25
1. Stoppel-WW	88	40	80	100	15	20
WW nach Silomais	88	40	65	95	12	15
WW nach Ackerbohne	92	60	70	90	15	25
WW nach ZR	87	50	65	85	10	15
WG (nach WW)	87	40	70	80	15	40
1. Silomais (nach WW)	168	40	70	0	0	0
2. Silomais	165	40	82	0	0	0
Ackerbohne	50	40	100	20	25	0
ZR	750	40	300	40	5	0

Tab. 7: Mittelgebirge/Übergangslagen

	Ertrag dt/ha	Nmin kg/ha	Herbizide €/ha	Fungizide €/ha	Insektizide €/ha	Wachstumsregler €/ha
Raps nach WG	38	30	70	40	35	35
Raps nach WW	36	25	70	40	35	35
Raps 4-feldrig (nach WW)	38	25	70	40	35	35
WW nach Raps	78	40	65	70	15	25
1. Stoppel-WW	70	25	70	80	12	20
WW nach Silomais	70	30	55	80	10	15
WW nach Erbsen	78	40	65	70	15	25
WG (nach WW)	75	25	60	75	15	30
1. Silomais (nach WW)	120	25	70	0	0	0
2. Silomais	118	30	82	0	0	0
Erbsen	35	25	75	20	10	0

Tab. 8: Nordöstliches Niedersachsen

	Ertrag dt/ha	Nmin kg/ha	Herbizide €/ha	Fungizide €/ha	Insektizide €/ha	Wachstumsregler €/ha
Raps nach WG	37	25	80	45	35	35
Raps 4-feldrig (nach WW)	38	25	80	45	35	35
WW nach Raps	82	30	50	90	15	25
WW nach Silomais	78	25	45	95	12	15
WW nach Kartoffeln	75	25	45	100	10	15
WW nach ZR	75	25	45	90	10	15
WG (nach WW)	70	20	60	70	15	30
Silomais nach WW	151	20	70	0	0	0
Sommerbraugerste	65	25	30	70	10	10
ZR	690	20	300	50	5	0
Kartoffeln	480	25	90	200	20	0

Tab. 9: Gute Standorte Süddeutschland

	Ertrag dt/ha	Nmin kg/ha	Herbizide €/ha	Fungizide €/ha	Insektizide €/ha	Wachstumsregler €/ha
Raps nach WG	42	35	85	40	40	40
Raps 4-feldrig (nach WW)	42	30	85	40	40	40
WW nach Raps	83	50	65	80	15	20
WW nach Silomais	80	40	45	95	12	15
WW nach Sojabohnen	83	55	60	80	15	20
WW nach ZR	80	35	50	80	10	15
WG (nach WW)	80	30	60	80	15	20
1. Silomais (nach WW)	174	30	80	0	5	0
2. Silomais	171	40	90	0	5	0
Körnermais	100	30	80	20	5	0
Sojabohnen	35	30	75	0	5	0
ZR	933	30	300	70	10	0

2. Saatgut

Tab. 10: Saatgutmengen und -preise nach Früchten

Frucht	Saatgutpreis in €/Einheit	Saatgutmengen je Hektar
Raps	200	0,35 Einheiten
Winterweizen	Nach Raps	1,5 dt
	Nach Weizen	1,7 dt
	Nach Kartoffeln	2,0 dt
	Nach Mais	1,8 dt
Wintergerste	55	1,3 dt
Sommergerste	60	1,2 dt
Winterroggen	Nach Raps/Lupinen	1,5 dt
	Nach Roggen/Weizen	1,6 dt
	Nach Silomais	1,8 dt
Silo- und Körnermais	120	1,1 Einheiten
Zuckerrüben	200	1,1 Einheiten
Kartoffeln	25	23,5 dt
Erbsen	70	2 dt
Ackerbohnen	70	2 dt
Sojabohnen	165	1,3 dt
Lupinen	70	2 dt
Zwischenfrucht, €/ha	70	
Brache, €/ha	20	

3. Düngung

Tab. 11: Kali-Auswaschung nach Regionen in kg/ha

Region	kg/ha
Gute Standorte Schleswig-Holstein	20
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern	20
Leichte Standorte Ostdeutschland	20
Grenzstandorte Ostdeutschland	10
Gute Standorte Ostdeutschland	5
Gute Standorte Westdeutschland	20
Mittelgebirge/Übergangslagen	20
Nordöstliches Niedersachsen	30
Gute Standorte Süddeutschland	10

3.1 Düngekalkulationen Gute Standorte Schleswig-Holstein

Tab. 12: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Schleswig-Holstein					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	3	10			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	77	43	40
Summe Zufuhr		180	77	43	40
Abfuhr Feld		144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		36	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	18	20			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		200			
Düngung mineralisch		200	78	59	20
Summe Zufuhr		200	78	59	20
Abfuhr Feld		185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		15	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	22	20			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		175			
Düngung mineralisch		175	74	55	20
Summe Zufuhr		175	74	55	20
Abfuhr Feld		152	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		23	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		555	229	157	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		481	229	157	
Differenz in der Fruchtfolge		74	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		25	0	0	

Tab. 13: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Schleswig-Holstein							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	10			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				169			
Düngung mineralisch				143	45	7	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% [!]		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				187	77	43	40
Abfuhr Feld				144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				43	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			18	20			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				196			
Düngung mineralisch				146	18	0	10,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	19	88% [!]		83	61	68	9,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		50			
Summe Zufuhr				229	78	68	20
Abfuhr Feld				185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				44	0	10	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			22	20			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-7			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				168			
Düngung mineralisch				93	0	0	6
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% [!]		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	18	88% [!]		79	58	65	9
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		47			
Summe Zufuhr				216	90	101	20
Abfuhr Feld				152	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				64	16	46	

Summe in der Fruchtfolge Zufuhr	630	245	212	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr	481	229	157	
Differenz in der Fruchtfolge	149	16	55	
Differenz pro ha und Jahr	50	5	18	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 14: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Schleswig-Holstein					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	2	0			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		175			
Düngung mineralisch		175	76	42	40
Summe Zufuhr		175	76	42	40
Abfuhr Feld		141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		34	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	18	20			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		200			
Düngung mineralisch		200	78	59	20
Summe Zufuhr		200	78	59	20
Abfuhr Feld		185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		15	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	90				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	10	10			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		215			
Düngung mineralisch		215	72	54	20
Summe Zufuhr		215	72	54	20
Abfuhr Feld		170	72	54	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		45	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		590	226	155	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		495	226	155	
Differenz in der Fruchtfolge		95	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		32	0	0	

Tab. 15: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Schleswig-Holstein							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-7			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				168			
Düngung mineralisch				142	44	6	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				186	76	42	40
Abfuhr Feld				141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				45	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			18	20			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				196			
Düngung mineralisch				156	30	5	12,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	88% ¹		66	48	54	7,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		39			
Summe Zufuhr				222	78	59	20
Abfuhr Feld				185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				37	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			90				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			10	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-7			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				208			
Düngung mineralisch				166	21	0	12
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	16	88% ¹		70	51	58	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		42			
Summe Zufuhr				236	72	58	20
Abfuhr Feld				170	72	54	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				67	0	4	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				644	226	158	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				495	226	155	
Differenz in der Fruchtfolge				149	0	4	
Differenz pro ha und Jahr				50	0	1	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 16: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Schleswig-Holstein					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	2	0			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		175			
Düngung mineralisch		175	76	42	40
Summe Zufuhr		175	76	42	40
Abfuhr Feld		141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		34	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	18	20			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		200			
Düngung mineralisch		200	78	59	20
Summe Zufuhr		200	78	59	20
Abfuhr Feld		185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		15	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	22	20			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		175			
Düngung mineralisch		175	74	55	20
Summe Zufuhr		175	74	55	20
Abfuhr Feld		152	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		23	0	0	
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	3	10			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	77	43	40
Summe Zufuhr		180	77	43	40
Abfuhr Feld		144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		36	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	18	20			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		200			
Düngung mineralisch		200	78	59	20
Summe Zufuhr		200	78	59	20
Abfuhr Feld		185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		15	0	0	
Ackerbohne					
Ertrag in der Kalkulation	50				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag	5,0				
N-Fixierung in kg/ha	250				
Düngung mineralisch		0	60	70	0
Summe Zufuhr		250	60	70	0
Abfuhr Feld		205	60	70	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		45	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	18	20			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		205			
Düngung mineralisch		205	78	59	20
Summe Zufuhr		205	78	59	20
Abfuhr Feld		185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		20	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		1385	522	387	160
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		1196	522	387	
Differenz in der Fruchtfolge		189	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		27	0	0	

Tab. 17: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Schleswig-Holstein							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-7			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				168			

Düngung mineralisch			142	44	6	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
Summe Zufuhr			186	76	42	40
Abfuhr Feld			141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			45	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP						
Ertrag in der Kalkulation		98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2		80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz		18	20			
Abschlag Nmin			-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.			-4			
Abschlag Vorfrucht			-10			
N-Bedarfswert			196			
Düngung mineralisch			154	27	1	12
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	16	88% ¹	70	51	58	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	39			
Summe Zufuhr			224	78	59	20
Abfuhr Feld			163	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			61	0	0	
Wintergerste 12 % RP						
Ertrag in der Kalkulation		92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2		70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz		22	20			
Abschlag Nmin			-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.			-7			
Abschlag Vorfrucht			0			
N-Bedarfswert			168			
Düngung mineralisch			100	0	0	7
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	16	88% ¹	70	51	58	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	42			
Summe Zufuhr			214	83	94	20
Abfuhr Feld			152	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			62	10	38	
Winterraps						
Ertrag in der Kalkulation		43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2		40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz		3	10			
Abschlag Nmin			-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.			-11			
Abschlag Vorfrucht			0			
N-Bedarfswert			169			
Düngung mineralisch			142	45	7	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
Summe Zufuhr			186	77	43	40
Abfuhr Feld			144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			42	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			18	20			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				196			
Düngung mineralisch				154	27	1	12
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	16	88% ¹		70	51	58	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		42			
Summe Zufuhr				224	78	59	20
Abfuhr Feld				185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				39	0	0	
Ackerbohnen							
Ertrag in der Kalkulation			50				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag			5,0				
N-Fixierung in kg/ha			250				
Düngung mineralisch				0	60	70	0
Summe Zufuhr				250	60	70	0
Abfuhr Feld				205	60	70	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				45	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			18	20			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				205			
Düngung mineralisch				163	27	1	12
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	16	88% ¹		66	51	58	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		39			
Summe Zufuhr				233	78	59	20
Abfuhr Feld				177	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				56	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				1515	531	425	160
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				1166	522	387	
Differenz in der Fruchtfolge				349	10	38	
Differenz pro ha und Jahr				50	1	5	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 18: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle

Gute Standorte Schleswig-Holstein							
	Ausbring- menge org. Dünger m³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				185			
Düngung mineralisch				161	61	0	35,5
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	4,5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/ha	2,6	23,26					
Summe Zufuhr				201	79	47	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				54	0	3	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			18	20			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				196			
Düngung mineralisch				196	78	59	20
Summe Zufuhr				196	78	59	20
Abfuhr Feld				185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				11	0	0	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			514				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			64	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				185			
Düngung mineralisch				92	46	67	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/ha	2,6	23,26					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	89%		98	45	118	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		69			
Summe Zufuhr				231	109	231	16
Abfuhr Feld				195	82	231	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				35	27	0	

Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			90				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			10	10			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-14			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				191			
Düngung mineralisch				191	72	54	20
Summe Zufuhr				191	72	54	20
Abfuhr Feld				163	72	54	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				28	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				819	339	391	96
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				690	312	388	
Differenz in der Fruchtfolge				128	27	3	
Differenz pro ha und Jahr				32	7	1	

Tab. 19: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Schleswig-Holstein							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				176			
Düngung mineralisch				150	0	8	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				193	32	44	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				46	-47	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			18	20			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				196			
Düngung mineralisch				133	0	0	8
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	24	88% ¹		105	77	86	12
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		63			
Summe Zufuhr				238	77	86	20
Abfuhr Feld				185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				53	-2	28	

Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			514				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			64	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				175			
Düngung mineralisch				56	46	87	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	30	88% ¹		131	96	108	15
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		92			
Summe Zufuhr				231	174	231	20
Abfuhr Feld				195	82	231	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				36	92	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			90				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			10	10			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-18			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				188			
Düngung mineralisch				132	0	0	9,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	21	88% ¹		92	67	76	10,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		55			
Summe Zufuhr				224	67	76	20
Abfuhr Feld				163	72	54	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				61	-5	22	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				887	350	437	100
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				690	312	388	
Differenz in der Fruchtfolge				196	38	49	
Differenz pro ha und Jahr				49	10	12	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 20: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Schleswig-Holstein					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	4	10			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		185			

Düngung mineralisch		185	79	44	40
Summe Zufuhr		185	79	44	40
Abfuhr Feld		147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		38	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	18	20			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		200			
Düngung mineralisch		200	78	59	20
Summe Zufuhr		200	78	59	20
Abfuhr Feld		185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		15	0	0	
Zwischenfrucht					
Zuckerrübe					
Ertrag in der Kalkulation	700				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	50	10			
Abschlag geringerer N-Bedarf		-30			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		125			
Düngung mineralisch		125	70	175	40
Summe Zufuhr		125	70	175	40
Abfuhr Feld		126	70	175	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-1	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	12	10			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		200			
Düngung mineralisch		200	74	55	20
Summe Zufuhr		200	74	55	20
Abfuhr Feld		173	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		27	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		710	301	333	120
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		632	301	333	
Differenz in der Fruchtfolge		78	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		20	0	0	

Tab. 21: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Schleswig-Holstein							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-12			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				173			
Düngung mineralisch				147	47	8	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				190	79	44	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				43	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			98				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			18	20			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				196			
Düngung mineralisch				122	0	0	6
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	28	88% ¹		123	90	101	14
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		74			
Summe Zufuhr				245	90	101	20
Abfuhr Feld				185	78	59	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				60	11	42	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Zuckerrüben							
Ertrag in der Kalkulation			700				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			50	10			
Abschlag geringerer N-Bedarf				-30			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-12			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				113			
Düngung mineralisch				41	0	85	28
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	88% ¹		66	48	54	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		46			

Summe Zufuhr			150	80	175	40
Abfuhr Feld			126	70	175	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			24	10	0	
Winterweizen 12,5 % RP						
Ertrag in der Kalkulation			92			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			12	10		
Abschlag Nmin				-30		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11		
Abschlag Vorfrucht				-10		
N-Bedarfswert			189			
Düngung mineralisch			116	0	0	6
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	28	88% ¹	123	90	101	14
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	74			
Summe Zufuhr			238	90	101	20
Abfuhr Feld			167	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			72	16	46	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			823	338	421	120
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			625	301	333	
Differenz in der Fruchtfolge			198	37	88	
Differenz pro ha und Jahr			50	9	22	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 22: Düngung SM-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Schleswig-Holstein							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			514				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			64	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert			185				
Düngung mineralisch				82	35	105	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	13
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		77			
Summe Zufuhr				235	147	231	18
Abfuhr Feld				195	82	231	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				40	64	0	

Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			504				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			54	10			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-15			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				160			
Düngung mineralisch				83	35	137	0
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	13
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		77			
Summe Zufuhr				193	115	227	13
Abfuhr Feld				192	81	227	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				1	34	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			90				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			10	10			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				194			
Düngung mineralisch				194	0	54	20
Summe Zufuhr				194	0	54	20
Abfuhr Feld				170	72	54	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				24	-72	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				622	261	512	50
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				557	235	512	
Differenz in der Fruchtfolge				65	26	0	
Differenz pro ha und Jahr				22	9	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

3.2 Düngekalkulationen Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern

Tab. 23: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	4	10			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		185			
Düngung mineralisch		185	79	44	40
Summe Zufuhr		185	79	44	40
Abfuhr Feld		147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		38	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		195			
Düngung mineralisch		195	70	53	20
Summe Zufuhr		195	70	53	20
Abfuhr Feld		166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		29	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	85				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	15	20			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	68	51	20
Summe Zufuhr		180	68	51	20
Abfuhr Feld		140	68	51	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		40	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		560	218	148	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		454	218	148	
Differenz in der Fruchtfolge		106	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		35	0	0	

Tab. 24: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				181			
Düngung mineralisch				154	47	8	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				198	79	44	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				51	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				191			
Düngung mineralisch				157	29	6	13,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	13	88% ¹		57	42	47	6,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		34			
Summe Zufuhr				213	70	53	20
Abfuhr Feld				166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				47	0	0	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			85				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			15	20			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-6			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				174			
Düngung mineralisch				148	36	15	15
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				192	68	51	20
Abfuhr Feld				140	68	51	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				52	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				603	218	148	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				454	218	148	
Differenz in der Fruchtfolge				150	0	0	
Differenz pro ha und Jahr				50	0	0	

Tab. 25: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	2	0			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	76	42	40
Summe Zufuhr		180	76	42	40
Abfuhr Feld		141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		39	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		195			
Düngung mineralisch		195	70	53	20
Summe Zufuhr		195	70	53	20
Abfuhr Feld		166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		29	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	0	0			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		210			
Düngung mineralisch		210	64	48	20
Summe Zufuhr		210	64	48	20
Abfuhr Feld		151	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		59	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		585	210	143	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		457	210	143	
Differenz in der Fruchtfolge		128	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		43	0	0	

Tab. 26: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				180			
Düngung mineralisch				154	44	6	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				198	76	42	40
Abfuhr Feld				141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				57	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				191			
Düngung mineralisch				191	70	53	20
Summe Zufuhr				191	70	53	20
Abfuhr Feld				166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				25	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				210			
Düngung mineralisch				210	64	48	20
Summe Zufuhr				210	64	48	20
Abfuhr Feld				151	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				59	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				598	210	143	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				457	210	143	
Differenz in der Fruchtfolge				141	0	0	
Differenz pro ha und Jahr				47	0	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 27: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	2	0			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	76	42	40
Summe Zufuhr		180	76	42	40
Abfuhr Feld		141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		39	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		195			
Düngung mineralisch		195	70	53	20
Summe Zufuhr		195	70	53	20
Abfuhr Feld		166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		29	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	85				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	15	20			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	68	51	20
Summe Zufuhr		180	68	51	20
Abfuhr Feld		140	68	51	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		40	0	0	
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	4	10			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		185			
Düngung mineralisch		185	79	44	40
Summe Zufuhr		185	79	44	40
Abfuhr Feld		147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		38	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		195			
Düngung mineralisch		195	70	53	20
Summe Zufuhr		195	70	53	20
Abfuhr Feld		166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		29	0	0	
Erbsen					
Ertrag in der Kalkulation	45				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag	4,4				
N-Fixierung in kg/ha	198				
Düngung mineralisch		0	50	63	0
Summe Zufuhr		198	50	63	0
Abfuhr Feld		162	50	63	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		36	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		190			
Düngung mineralisch		190	70	53	20
Summe Zufuhr		190	70	53	20
Abfuhr Feld		166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		24	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		1323	484	358	160
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		1088	484	358	
Differenz in der Fruchtfolge		235	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		34	0	0	

Tab. 28: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbsen-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				175			

Düngung mineralisch			149	44	6	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
Summe Zufuhr			193	76	42	40
Abfuhr Feld			141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			52	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP						
Ertrag in der Kalkulation			88			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10		
Abschlag Nmin				-35		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4		
Abschlag Vorfrucht				-10		
N-Bedarfswert				191		
Düngung mineralisch			162	35	13	14,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	11	88% ¹	48	35	40	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	29			
Summe Zufuhr			210	70	53	20
Abfuhr Feld			166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			44	0	0	
Wintergerste 12 % RP						
Ertrag in der Kalkulation			85			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			15	20		
Abschlag Nmin				-20		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5		
Abschlag Vorfrucht				0		
N-Bedarfswert				175		
Düngung mineralisch			110	0	0	7,5
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	88% ¹	66	48	54	7,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	39			
Summe Zufuhr			219	80	90	20
Abfuhr Feld			140	68	51	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			79	12	39	
Winterraps						
Ertrag in der Kalkulation			44			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10		
Abschlag Nmin				-25		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11		
Abschlag Vorfrucht				0		
N-Bedarfswert				174		
Düngung mineralisch			148	47	8	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
Summe Zufuhr			192	79	44	40
Abfuhr Feld			147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			44	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				191			
Düngung mineralisch				162	35	13	14,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	11	88% ¹		48	35	40	5,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		29			
Summe Zufuhr				210	70	53	20
Abfuhr Feld				166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				44	0	0	
Erbsen							
Ertrag in der Kalkulation			45				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag			4,4				
N-Fixierung in kg/ha			198				
Düngung mineralisch				0	50	63	0
Summe Zufuhr				198	50	63	0
Abfuhr Feld				162	50	63	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				36	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				190			
Düngung mineralisch				161	35	13	14,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	11	88% ¹		48	35	40	5,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		29			
Summe Zufuhr				209	70	53	20
Abfuhr Feld				159	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				50	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				1430	496	397	160
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				1081	484	358	
Differenz in der Fruchtfolge				349	12	39	
Differenz pro ha und Jahr				50	2	6	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 29: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle

Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			

N-Bedarfswert			190				
Düngung mineralisch			166	61	0	35	
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%	40	18	47	5	
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	24				
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
Summe Zufuhr			206	79	47	40	
Abfuhr Feld			147	79	44		
Saldo Zufuhr-Abfuhr			59	0	3		
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert			191				
Düngung mineralisch			191	70	53	20	
Summe Zufuhr			191	70	53	20	
Abfuhr Feld			166	70	53		
Saldo Zufuhr-Abfuhr			25	0	0		
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			434				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-16	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert			180				
Düngung mineralisch			128	46	101	0	
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%	40	18	47	5	
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	24				
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	10	89%	40	18	47	5	
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%	28				
Summe Zufuhr			208	82	195	10	
Abfuhr Feld			165	69	195		
Saldo Zufuhr-Abfuhr			43	13	0		
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-8			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert			197				
Düngung mineralisch			197	64	48	20	
Summe Zufuhr			197	64	48	20	
Abfuhr Feld			145	64	48		
Saldo Zufuhr-Abfuhr			52	0	0		
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			802	296	343	90	
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			623	283	340		
Differenz in der Fruchtfolge			179	13	3		
Differenz pro ha und Jahr			45	3	1		

Tab. 30: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				190			
Düngung mineralisch				164	47	8	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				208	79	44	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				60	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				191			
Düngung mineralisch				191	70	53	20
Summe Zufuhr				191	70	53	20
Abfuhr Feld				166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				25	0	0	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			434				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-16	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				180			
Düngung mineralisch				80	46	73	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	24	88% ¹		105	77	86	12
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		74			
Summe Zufuhr				229	155	195	17
Abfuhr Feld				165	69	195	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				64	85	0	

Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation		80					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2		80	230				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz		0	0				
Abschlag Nmin			-25				
Nachlieferung org. Düngung Vj.			-15				
Abschlag Vorfrucht			0				
N-Bedarfswert			190				
Düngung mineralisch			190	0	48	20	
Summe Zufuhr			190	0	48	20	
Abfuhr Feld			145	64	48		
Saldo Zufuhr-Abfuhr			45	-64	0		
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			817	304	340	97	
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			623	283	340		
Differenz in der Fruchtfolge			194	21	0		
Differenz pro ha und Jahr			49	5	0		

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 31: Düngung SM-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			434				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-16	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				180			
Düngung mineralisch				93	35	87	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	20	88% ¹		88	64	72	10
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		61			
Summe Zufuhr				224	131	195	15
Abfuhr Feld				165	69	195	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				59	61	0	
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			426				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-24	0			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-13			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				162			

Düngung mineralisch			101	35	120	0
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	20	88% ¹	88	64	72	10
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%	61			
Summe Zufuhr			188	99	192	10
Abfuhr Feld			162	68	192	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			26	30	0	
Winterweizen 12,5 % RP						
Ertrag in der Kalkulation			80			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0		
Abschlag Nmin			-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.			-9			
Abschlag Vorfrucht			0			
N-Bedarfswert			196			
Düngung mineralisch			196	0	48	20
Summe Zufuhr			196	0	48	20
Abfuhr Feld			151	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			45	-64	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			608	229	435	45
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			478	202	435	
Differenz in der Fruchtfolge			131	27	0	
Differenz pro ha und Jahr			44	9	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 32: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	4	10			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		190			
Düngung mineralisch		190	79	44	40
Summe Zufuhr		190	79	44	40
Abfuhr Feld		147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		43	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		195			
Düngung mineralisch		195	70	53	20
Summe Zufuhr		195	70	53	20
Abfuhr Feld		166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		29	0	0	

Zwischenfrucht					
Zuckerrübe					
Ertrag in der Kalkulation	650				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	0	0			
Abschlag geringerer N-Bedarf		-30			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		120			
Düngung mineralisch		120	65	163	40
Summe Zufuhr		120	65	163	40
Abfuhr Feld		117	65	163	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		3	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	73				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-7	-15			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	58	44	20
Summe Zufuhr		180	58	44	20
Abfuhr Feld		138	58	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		42	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		685	273	303	120
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		568	273	303	
Differenz in der Fruchtfolge		117	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		29	0	0	

Tab. 33: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-6			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				184			
Düngung mineralisch				158	47	8	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				202	79	44	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				54	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				191			
Düngung mineralisch				151	22	0	12,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	88% ¹		66	48	54	7,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		39			
Summe Zufuhr				217	70	54	20
Abfuhr Feld				166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				51	0	1	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Zuckerrübe							
Ertrag in der Kalkulation			650				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag geringerer N-Bedarf				-30			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-7			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				113			
Düngung mineralisch				41	0	73	27,5
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	88% ¹		66	48	54	7,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		46			
Summe Zufuhr				151	80	163	40
Abfuhr Feld				117	65	163	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				34	15	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			73				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-7	-15			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				169			
Düngung mineralisch				135	17	0	13,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	13	88% ¹		57	42	47	6,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		34			
Summe Zufuhr				192	58	47	20
Abfuhr Feld				132	58	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				60	0	3	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				761	288	307	120
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				562	273	303	
Differenz in der Fruchtfolge				199	15	4	
Differenz pro ha und Jahr				50	4	1	

¹ab 01.01.2020: 94 %

3.3 Düngekalkulationen Leichte Standorte Ostdeutschland

Tab. 34: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Leichte Standorte Ostdeutschland					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	36				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-4	-15			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	65	36	40
Summe Zufuhr		160	65	36	40
Abfuhr Feld		121	65	36	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		39	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-15	-30			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		155			
Düngung mineralisch		155	52	39	20
Summe Zufuhr		155	52	39	20
Abfuhr Feld		123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		32	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-5	-15			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		145			
Düngung mineralisch		145	52	39	20
Summe Zufuhr		145	52	39	20
Abfuhr Feld		107	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		38	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		460	169	114	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		350	169	114	
Differenz in der Fruchtfolge		110	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		37	0	0	

Tab. 35: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Leichte Standorte Ostdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			36				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-4	-15			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				156			
Düngung mineralisch				126	42	0	34
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	12,5	89%		50	23	59	6
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		30			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	29,08					
Summe Zufuhr				176	65	59	40
Abfuhr Feld				121	65	36	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				56	0	23	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-15	-30			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				150			
Düngung mineralisch				126	34	0	16
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	10	89%		40	18	47	4
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		24			
Summe Zufuhr				166	52	47	20
Abfuhr Feld				123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				44	0	8	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-5	-15			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				141			
Düngung mineralisch				117	34	0	15
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
Summe Zufuhr				157	52	47	20
Abfuhr Feld				107	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				50	0	8	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				499	169	153	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				350	169	114	
Differenz in der Fruchtfolge				149	0	39	
Differenz pro ha und Jahr				50	0	13	

Tab. 36: Düngung Raps-WW-Roggen, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Leichte Standorte Ostdeutschland					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	35				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-5	-15			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		165			
Düngung mineralisch		165	63	35	40
Summe Zufuhr		165	63	35	40
Abfuhr Feld		117	63	35	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		48	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-15	-30			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		155			
Düngung mineralisch		155	52	39	20
Summe Zufuhr		155	52	39	20
Abfuhr Feld		123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		32	0	0	
Winterroggen					
Ertrag in der Kalkulation	70				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	0	0			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	56	42	20
Summe Zufuhr		150	56	42	20
Abfuhr Feld		116	56	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		35	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		470	171	116	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		355	171	116	
Differenz in der Fruchtfolge		115	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		38	0	0	

Tab. 37: Düngung Raps-WW-Roggen, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Leichte Standorte Ostdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			35				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-5	-15			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				161			
Düngung mineralisch				137	45	0	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
Summe Zufuhr				177	63	47	40
Abfuhr Feld				117	63	35	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				60	0	12	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-15	-30			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				151			
Düngung mineralisch				127	34	0	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		24			
Summe Zufuhr				167	52	47	20
Abfuhr Feld				123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				45	0	8	
Winterroggen							
Ertrag in der Kalkulation			70				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				146			
Düngung mineralisch				122	38	0	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		24			
Summe Zufuhr				162	56	47	20
Abfuhr Feld				116	56	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				47	0	5	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				506	171	141	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				355	171	116	
Differenz in der Fruchtfolge				151	0	25	
Differenz pro ha und Jahr				50	0	8	

Tab. 38: Düngung Raps-WW-SM-Erbsen-WW, mineralisch + Biogasgülle

Leichte Standorte Ostdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			36				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-4	-15			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				165			
Düngung mineralisch							
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
Summe Zufuhr				181	65	47	40
Abfuhr Feld				121	65	36	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				61	0	11	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-15	-30			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				151			
Düngung mineralisch							
Summe Zufuhr				151	52	39	20
Abfuhr Feld				123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				28	0	0	
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			400				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-50	-15			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-12			
Abschlag Vorfrucht							
N-Bedarfswert				148			
Düngung mineralisch							
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	89%		101	45	118	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		70			
Summe Zufuhr				178	91	180	11
Abfuhr Feld				152	64	180	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				26	27	0	
Erbse							
Ertrag in der Kalkulation			28				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag			4,4				
N-Fixierung in kg/ha			123				
Düngung mineralisch							
Summe Zufuhr				123	31	39	0
Abfuhr Feld				101	31	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				22	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-15	-30			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				155			
Düngung mineralisch				155	52	39	20
Summe Zufuhr				155	52	39	20
Abfuhr Feld				123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				32	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				788	291	344	91
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				618	264	333	
Differenz in der Fruchtfolge				170	27	11	
Differenz pro ha und Jahr				34	5	2	

Tab. 39: Düngung Raps-WW-SM-Erbesen-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Leichte Standorte Ostdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			36				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-4	-15			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				155			
Düngung mineralisch				125	42	0	34
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	12,5	89%		50	23	59	6
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		30			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	29,08					
Summe Zufuhr				175	65	59	40
Abfuhr Feld				121	65	36	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				54	0	23	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-15	-30			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				150			
Düngung mineralisch				90	7	0	9
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	89%		101	45	118	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		60			
Summe Zufuhr				190	52	118	20
Abfuhr Feld				123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				68	0	79	

Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			400				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-50	-15			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-22			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				138			
Düngung mineralisch				53	46	39	0
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	30	89%		121	54	141	14
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		85			
Summe Zufuhr				174	100	180	14
Abfuhr Feld				152	64	180	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				22	36	0	
Erbse							
Ertrag in der Kalkulation			28				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag			4,4				
N-Fixierung in kg/ha			123				
Düngung mineralisch				0	31	39	0
Summe Zufuhr				123	31	39	0
Abfuhr Feld				101	31	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				22	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-15	-30			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				155			
Düngung mineralisch				95	7	0	9
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	89%		101	45	118	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		60			
Summe Zufuhr				195	52	118	20
Abfuhr Feld				118	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				78	0	79	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				858	300	513	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				614	264	333	
Differenz in der Fruchtfolge				244	36	180	
Differenz pro ha und Jahr				49	7	36	

Tab. 40: Düngung Raps-WW-SM-Roggen, mineralisch + Biogasgülle

Leichte Standorte Ostdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	4,5 N	Biogasgülle 1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			36				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-4	-15			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				165			

Düngung mineralisch			135	42	0	34
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	12,5	89%	50	23	59	6
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	30			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	29,08				
Summe Zufuhr			185	65	59	40
Abfuhr Feld			121	65	36	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			65	0	23	
Winterweizen 12,5 % RP						
Ertrag in der Kalkulation			65			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-15	-30		
Abschlag Nmin				-35		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5		
Abschlag Vorfrucht				-10		
N-Bedarfswert				150		
Düngung mineralisch			150	52	39	20
Summe Zufuhr			150	52	39	20
Abfuhr Feld			123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			27	0	0	
Zwischenfrucht						
org. Düngung (Herbst)	10					
Silomais						
Ertrag in der Kalkulation			400			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-50	-15		
Abschlag Nmin				-25		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0		
Abschlag Vorfrucht				0		
N-Bedarfswert				160		
Düngung mineralisch			51	46	0	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%	40	18	47	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	24			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26				
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	30	89%	121	54	141	14
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%	85			
Summe Zufuhr			212	118	188	19
Abfuhr Feld			152	64	180	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			60	54	8	
Winterroggen						
Ertrag in der Kalkulation			70			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0		
Abschlag Nmin				-20		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-16		
Abschlag Vorfrucht				0		
N-Bedarfswert				134		
Düngung mineralisch			134	0	42	20
Summe Zufuhr			134	0	42	20
Abfuhr Feld			132	56	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			2	-56	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			681	235	328	99
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			527	237	297	
Differenz in der Fruchtfolge			154	-2	31	
Differenz pro ha und Jahr			39	0	8	

Tab. 41: Düngung Raps-WW-SM-Roggen, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Leichte Standorte Ostdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	4,5 N	Biogasgülle 1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			36				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-4	-15			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-6			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				159			
Düngung mineralisch				129	42	0	34
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	12,5	89%		50	23	59	6
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		30			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	29,08					
Summe Zufuhr				179	65	59	40
Abfuhr Feld				121	65	36	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				58	0	23	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-15	-30			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				150			
Düngung mineralisch				114	25	0	13
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	89%		60	27	71	7
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		36			
Summe Zufuhr				174	52	71	20
Abfuhr Feld				123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				52	0	32	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			400				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-50	-15			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-6			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				154			
Düngung mineralisch				45	46	0	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	30	89%		121	54	141	14
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		85			
Summe Zufuhr				206	118	188	19
Abfuhr Feld				152	64	180	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				54	54	8	

Winterroggen							
Ertrag in der Kalkulation			70				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-16			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				134			
Düngung mineralisch				98	0	0	13
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	89%		60	27	71	7
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		36			
Summe Zufuhr				158	27	71	20
Abfuhr Feld				127	56	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				31	-29	29	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				718	262	388	99
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				522	237	297	
Differenz in der Fruchtfolge				196	25	91	
Differenz pro ha und Jahr				49	6	23	

Tab. 42: Düngung SM-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Leichte Standorte Ostdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			400				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-50	-15			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-6			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				159			
Düngung mineralisch				64	35	0	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	89%		101	45	118	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		70			
Summe Zufuhr				205	98	165	16
Abfuhr Feld				152	64	180	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				53	34	-16	

Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			392				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-58	-15			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-14			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				151			
Düngung mineralisch				80	35	59	0
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	89%		101	45	118	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		70			
Summe Zufuhr				181	80	176	11
Abfuhr Feld				149	63	176	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				32	17	0	
Winterroggen							
Ertrag in der Kalkulation			63				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-17	-30			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				110			
Düngung mineralisch				71	0	0	13
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	16	89%		64	29	75	7
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		39			
Summe Zufuhr				136	29	75	20
Abfuhr Feld				119	50	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				17	-22	37	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				522	206	416	47
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				420	177	394	
Differenz in der Fruchtfolge				102	29	22	
Differenz pro ha und Jahr				34	10	7	

3.4 Düngekalkulationen Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)

Tab. 43: Düngung Raps-Roggen-Roggen, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	30				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-10	-30			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	54	30	40
Summe Zufuhr		150	54	30	40
Abfuhr Feld		101	54	30	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		50	0	0	
Winterroggen 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-25	-45			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		80			
Düngung mineralisch		80	36	27	20
Summe Zufuhr		80	36	27	20
Abfuhr Feld		74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		6	0	0	
Winterroggen 11 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-28	-45			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		105			
Düngung mineralisch		105	34	25	20
Summe Zufuhr		105	34	25	20
Abfuhr Feld		63	34	25	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		42	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		335	124	82	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		238	124	82	
Differenz in der Fruchtfolge		97	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		32	0	0	

Tab. 44: Düngung Raps-Roggen-Roggen, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	4,5 N	Biogasgülle 1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			30				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-10	-30			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-6			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				144			
Düngung mineralisch				113	32	0	34
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	12,5	89%		50	23	59	6
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		30			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	29,08					
Summe Zufuhr				164	54	59	40
Abfuhr Feld				101	54	30	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				63	0	29	
Winterroggen 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-25	-45			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				75			
Düngung mineralisch				46	14	0	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	12	89%		48	22	56	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		29			
Summe Zufuhr				94	36	56	20
Abfuhr Feld				74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				20	0	29	
Winterroggen 11 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-28	-45			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				100			
Düngung mineralisch				62	5	0	13
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	16	89%		64	29	75	7
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		39			
Summe Zufuhr				126	34	75	20
Abfuhr Feld				63	34	25	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				63	0	50	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				384	124	190	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				238	124	82	
Differenz in der Fruchtfolge				146	0	108	
Differenz pro ha und Jahr				49	0	36	

Tab. 45: Düngung Raps-Roggen-Brache, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	32				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-8	-30			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		145			
Düngung mineralisch		145	58	32	40
Summe Zufuhr		145	58	32	40
Abfuhr Feld		107	58	32	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		38	0	0	
Winterroggen 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-25	-45			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		80			
Düngung mineralisch		80	36	27	20
Summe Zufuhr		80	36	27	20
Abfuhr Feld		74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		6	0	0	
Brache					
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		225	94	59	60
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		181	94	59	
Differenz in der Fruchtfolge		44	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		22	0	0	

Tab. 46: Düngung Raps-Roggen-Brache, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	4,5 N	Biogasgülle		
					1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			32				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-8	-30			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				145			
Düngung mineralisch				115	35	0	34
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	12,5	89%		50	23	59	6
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		30			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	29,08					
Summe Zufuhr				165	58	59	40
Abfuhr Feld				107	58	32	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				58	0	27	
Winterroggen 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-25	-45			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				75			
Düngung mineralisch				46	14	0	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	12	89%		48	22	56	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		29			
Summe Zufuhr				94	36	56	20
Abfuhr Feld				74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				20	0	29	
Brache							
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				259	94	115	60
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				181	94	59	
Differenz in der Fruchtfolge				78	0	56	
Differenz pro ha und Jahr				39	0	28	

Tab. 47: Düngung Raps-Roggen-Brache-Raps-Roggen-Lupinen-Roggen, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	30				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-10	-30			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	54	30	40
Summe Zufuhr		150	54	30	40
Abfuhr Feld		101	54	30	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		50	0	0	
Winterroggen 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-25	-45			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		80			
Düngung mineralisch		80	36	27	20
Summe Zufuhr		80	36	27	20
Abfuhr Feld		74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		6	0	0	
Brache					
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	32				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-8	-30			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		145			
Düngung mineralisch		145	58	32	40
Summe Zufuhr		145	58	32	40
Abfuhr Feld		107	58	32	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		38	0	0	
Winterroggen 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-25	-45			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		80			
Düngung mineralisch		80	36	27	20
Summe Zufuhr		80	36	27	20
Abfuhr Feld		74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		6	0	0	

Lupine					
Ertrag in der Kalkulation	15				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag	5,0				
N-Fixierung in kg/ha	75				
Düngung mineralisch		0	17	21	0
Summe Zufuhr		75	17	21	0
Abfuhr Feld		67	17	21	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		8	0	0	
Winterroggen 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-25	-45			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		75			
Düngung mineralisch		75	36	27	20
Summe Zufuhr		75	36	27	20
Abfuhr Feld		74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		1	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		605	236	164	140
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		498	236	164	
Differenz in der Fruchtfolge		107	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		18	0	0	

Tab. 48: Düngung Raps-Roggen-Brache-Raps-Roggen-Lupinen-Roggen, min. + org.

mineralische + organische Düngung							
Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			30				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-10	-30			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				145			
Düngung mineralisch				115	32	0	34
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	12,5	89%		50	23	59	6
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		30			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	29,08					
Summe Zufuhr				165	54	59	40
Abfuhr Feld				101	54	30	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				65	0	29	
Winterroggen 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-25	-45			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				75			

Düngung mineralisch				46	14	0	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	12	89%		48	22	56	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		29			
Summe Zufuhr				94	36	56	20
Abfuhr Feld				74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				20	0	29	
Brache							
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			32				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-8	-30			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				145			
Düngung mineralisch				115	35	0	34
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	12,5	89%		50	23	59	6
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		30			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	29,08					
Summe Zufuhr				165	58	59	40
Abfuhr Feld				107	58	32	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				58	0	27	
Winterroggen 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-25	-45			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				75			
Düngung mineralisch				46	14	0	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	12	89%		48	22	56	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		29			
Summe Zufuhr				94	36	56	20
Abfuhr Feld				74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				20	0	29	
Lupine							
Ertrag in der Kalkulation			15				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag			5				
N-Fixierung in kg/ha			75				
Düngung mineralisch				0	17	21	0
Summe Zufuhr				75	17	21	0
Abfuhr Feld				67	17	21	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				8	0	0	
Winterroggen 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-25	-45			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				75			
Düngung mineralisch				46	14	0	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	12	89%		48	22	56	5

org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	29			
Summe Zufuhr			94	36	56	20
Abfuhr Feld			74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			20	0	29	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			688	236	308	140
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			498	236	164	
Differenz in der Fruchtfolge			191	0	144	
Differenz pro ha und Jahr			32	0	24	

Tab. 49: Düngung Raps-Roggen-SM-Roggen, mineralisch + Biogasgülle

Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			30				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-10	-30			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				150			
Düngung mineralisch				150	54	30	40
Summe Zufuhr				150	54	30	40
Abfuhr Feld				101	54	30	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				50	0	0	
Winterroggen 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-25	-45			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				80			
Düngung mineralisch				80	36	27	20
Summe Zufuhr				80	36	27	20
Abfuhr Feld				74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				6	0	0	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			371				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-79	-30			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				145			
Düngung mineralisch				79	46	50	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	89%		60	27	71	7
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		42			

Summe Zufuhr			179	91	167	12
Abfuhr Feld			141	59	167	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			38	32	0	
Winterroggen 11 % RP						
Ertrag in der Kalkulation		42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2		70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz		-28	-45			
Abschlag Nmin			-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.			-10			
Abschlag Vorfrucht			0			
N-Bedarfswert			85			
Düngung mineralisch			85	34	25	20
Summe Zufuhr			85	34	25	20
Abfuhr Feld			63	34	25	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			22	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			494	215	249	92
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			379	183	249	
Differenz in der Fruchtfolge			115	32	0	
Differenz pro ha und Jahr			29	8	0	

Tab. 50: Düngung Raps-Roggen-SM-Roggen, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			30				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-10	-30			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				145			
Düngung mineralisch				115	0	0	34
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	12,5	89%		50	23	59	6
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		30			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	29,08					
Summe Zufuhr				165	23	59	40
Abfuhr Feld				101	54	30	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				65	-32	29	
Winterroggen 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-25	-45			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				75			
Düngung mineralisch				46	0	0	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	12	89%		48	22	56	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		29			

Summe Zufuhr				94	22	56	20
Abfuhr Feld				74	36	27	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				20	-14	29	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			371				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-79	-30			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				140			
Düngung mineralisch				31	46	0	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	4,5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	30	89%		121	54	141	13,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		85			
Summe Zufuhr				193	118	188	18
Abfuhr Feld				141	59	167	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				51	59	21	
Winterroggen 11 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-28	-45			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-16			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				79			
Düngung mineralisch				50	0	0	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	12	89%		48	22	56	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		29			
Summe Zufuhr				98	22	56	20
Abfuhr Feld				63	34	25	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				35	-12	31	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				550	184	360	98
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				379	183	249	
Differenz in der Fruchtfolge				171	1	110	
Differenz pro ha und Jahr				43	0	28	

Tab. 51: Düngung SM-SM-Roggen, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogassgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						

Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			371				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-79	-30			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				145			
Düngung mineralisch				50	35	3	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	89%		101	45	118	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		70			
Summe Zufuhr				191	98	167	16
Abfuhr Feld				141	59	167	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				50	38	0	
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			364				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-86	-30			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-14			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				126			
Düngung mineralisch				55	35	46	0
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	89%		101	45	118	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		70			
Summe Zufuhr				156	80	164	11
Abfuhr Feld				138	58	164	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				18	21	0	
Winterroggen 11 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-28	-45			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				85			
Düngung mineralisch				85	0	25	20
Summe Zufuhr				85	0	25	20
Abfuhr Feld				63	34	25	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				22	-34	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				432	177	356	47
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				343	151	356	
Differenz in der Fruchtfolge				89	26	0	
Differenz pro ha und Jahr				30	9	0	

3.5 Düngekalkulationen Gute Standorte Ostdeutschland

Tab. 52: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	3	10			
Abschlag Nmin		-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	77	43	40
Summe Zufuhr		150	77	43	40
Abfuhr Feld		144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		6	0	0	
Winterweizen 13 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-80			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	70	53	20
Summe Zufuhr		150	70	53	20
Abfuhr Feld		172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-22	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	85				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	15	20			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	68	51	20
Summe Zufuhr		150	68	51	20
Abfuhr Feld		140	68	51	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		10	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		450	216	147	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		457	216	147	
Differenz in der Fruchtfolge		-7	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		-2	0	0	

Tab. 53: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	5,0 N	Schweinegülle		
					3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	10			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				141			
Düngung mineralisch				115	45	7	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				158	77	43	40
Abfuhr Feld				144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				14	0	0	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-80			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				146			
Düngung mineralisch				88	0	0	9
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	22	88% ¹		96	70	79	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		58			
Summe Zufuhr				184	70	79	20
Abfuhr Feld				172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				12	0	26	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			85				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			15	20			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				140			
Düngung mineralisch				85	0	0	10
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	4,5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	11	88% ¹		48	35	40	5,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		29			
Summe Zufuhr				177	67	76	20
Abfuhr Feld				140	68	51	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				37	-1	25	

Summe in der Fruchtfolge Zufuhr	520	215	198	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr	457	216	147	
Differenz in der Fruchtfolge	63	-1	51	
Differenz pro ha und Jahr	21	0	17	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 54: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Ackerbaustandorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	2	0			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	76	42	40
Summe Zufuhr		150	76	42	40
Abfuhr Feld		141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		9	0	0	
Winterweizen 13 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-80			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	70	53	20
Summe Zufuhr		150	70	53	20
Abfuhr Feld		172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-22	0	0	
Winterweizen 13 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	0	0			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	64	48	20
Summe Zufuhr		180	64	48	20
Abfuhr Feld		157	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		23	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		480	210	143	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		470	210	143	
Differenz in der Fruchtfolge		10	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		3	0	0	

Tab. 55: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				139			
Düngung mineralisch				113	44	6	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				157	76	42	40
Abfuhr Feld				141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				16	0	0	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-80			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				146			
Düngung mineralisch				88	0	0	9
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	22	88% ¹		96	70	79	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		58			
Summe Zufuhr				184	70	79	20
Abfuhr Feld				172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				12	0	26	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				170			
Düngung mineralisch				105	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				214	80	90	20
Abfuhr Feld				157	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				57	16	42	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				555	226	211	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				470	210	143	
Differenz in der Fruchtfolge				85	16	68	
Differenz pro ha und Jahr				28	5	23	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 56: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle

Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				160			
Düngung mineralisch				136	61	0	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
Summe Zufuhr				176	79	47	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				29	0	3	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-80			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				146			
Düngung mineralisch				146	70	53	20
Summe Zufuhr				146	70	53	20
Abfuhr Feld				172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				-27	0	0	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			554				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			104	20			
Abschlag Nmin				-55			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				165			
Düngung mineralisch				91	46	159	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		45	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		27			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	89%		67	48	54	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		47			
Summe Zufuhr				203	126	249	13
Abfuhr Feld				210	89	249	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				-7	37	0	

Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			83				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	0			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				159			
Düngung mineralisch				159	66	50	20
Summe Zufuhr				159	66	50	20
Abfuhr Feld				163	66	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				-4	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				684	342	399	93
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				693	305	396	
Differenz in der Fruchtfolge				-9	37	3	
Differenz pro ha und Jahr				-2	9	1	

Tab. 57: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				150			
Düngung mineralisch				124	0	8	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				167	32	44	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				20	-47	0	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-80			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				146			
Düngung mineralisch				88	0	0	9
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	22	88% ¹		96	70	79	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		58			
Summe Zufuhr				184	70	79	20
Abfuhr Feld				172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				12	0	26	

Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			554				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			104	20			
Abschlag Nmin				-55			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				155			
Düngung mineralisch				43	46	112	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	28	88% ¹		123	90	101	14
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		86			
Summe Zufuhr				210	168	249	19
Abfuhr Feld				210	89	249	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				-1	79	0	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			83				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	0			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-17			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				153			
Düngung mineralisch				93	0	0	8,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	23	88% ¹		101	74	83	11,55
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		60			
Summe Zufuhr				194	74	83	20
Abfuhr Feld				163	66	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				31	7	33	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				755	344	455	99
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				693	305	396	
Differenz in der Fruchtfolge				62	39	59	
Differenz pro ha und Jahr				15	10	15	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 58: Düngung R-WW-ZR-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Ackerbaustandorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	4	10			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	79	44	40
Summe Zufuhr		160	79	44	40
Abfuhr Feld		147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		13	0	0	

Winterweizen 13 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-80			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	70	53	20
Summe Zufuhr		150	70	53	20
Abfuhr Feld		172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-22	0	0	
Zwischenfrucht					
Zuckerrüben					
Ertrag in der Kalkulation	700				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	50	10			
Abschlag Nmin		-55			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		125			
Düngung mineralisch		125	70	175	40
Summe Zufuhr		125	70	175	40
Abfuhr Feld		126	70	175	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-1	0	0	
Winterweizen 13 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	0			
Abschlag Nmin		-70			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	62	47	20
Summe Zufuhr		150	62	47	20
Abfuhr Feld		153	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-3	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		585	282	319	120
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		599	282	319	
Differenz in der Fruchtfolge		-14	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		-3	0	0	

Tab. 59: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				151			
Düngung mineralisch				125	47	8	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				168	79	44	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				21	0	0	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-80			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				146			
Düngung mineralisch				88	0	0	9
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	22	88% ¹		96	70	79	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		58			
Summe Zufuhr				184	70	79	20
Abfuhr Feld				172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				12	0	26	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Zuckerrüben							
Ertrag in der Kalkulation			700				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			50	10			
Abschlag Nmin				-55			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				115			
Düngung mineralisch				43	0	85	28
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	88% ¹		66	48	54	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		46			
Summe Zufuhr				153	80	175	40
Abfuhr Feld				126	70	175	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				27	10	0	

Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-70			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				139			
Düngung mineralisch				84	0	0	9,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	21	88% ¹		92	67	76	10,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		55			
Summe Zufuhr				176	67	76	20
Abfuhr Feld				153	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				23	5	29	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				681	297	374	120
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				599	282	319	
Differenz in der Fruchtfolge				82	15	55	
Differenz pro ha und Jahr				21	4	14	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 60: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung						
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)						
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	
Winterraps						
Ertrag in der Kalkulation	42					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	2	0				
Abschlag Nmin		-50				
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-				
Abschlag Vorfrucht		0				
N-Bedarfswert		150				
Düngung mineralisch		150	76	42	40	
Summe Zufuhr		150	76	42	40	
Abfuhr Feld		141	76	42		
Saldo Zufuhr-Abfuhr		9	0	0		
Winterweizen 13 % RP						
Ertrag in der Kalkulation	88					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10				
Abschlag Nmin		-80				
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-				
Abschlag Vorfrucht		-10				
N-Bedarfswert		150				
Düngung mineralisch		150	70	53	20	
Summe Zufuhr		150	70	53	20	
Abfuhr Feld		172	70	53		
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-22	0	0		

Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	85				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	15	20			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	68	51	20
Summe Zufuhr		150	68	51	20
Abfuhr Feld		140	68	51	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		10	0	0	
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	3	10			
Abschlag Nmin		-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	77	43	40
Summe Zufuhr		150	77	43	40
Abfuhr Feld		144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		6	0	0	
Winterweizen 13% RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-80			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	70	53	20
Summe Zufuhr		150	70	53	20
Abfuhr Feld		166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-16	0	0	
Erbsen					
Ertrag in der Kalkulation	50				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag	4,4				
N-Fixierung in kg/ha		220			
Düngung mineralisch		0	55	70	0
Summe Zufuhr		220	55	70	0
Abfuhr Feld		180	55	70	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		40	0	0	
Winterweizen 13 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-90			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		140			
Düngung mineralisch		140	70	53	20
Summe Zufuhr		140	70	53	20

Abfuhr Feld		172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-32	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		1110	487	364	160
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		1116	487	364	
Differenz in der Fruchtfolge		-6	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		-1	0	0	

Tab. 61: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbsen-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				141			
Düngung mineralisch				115	44	6	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				158	76	42	40
Abfuhr Feld				141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				18	0	0	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-80			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				146			
Düngung mineralisch				88	0	0	9
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	22	88% ¹		96	70	79	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		58			
Summe Zufuhr				184	70	79	20
Abfuhr Feld				172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				12	0	26	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			85				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			15	20			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				140			

Düngung mineralisch			85	1	0	9,5
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	11	88% ¹	48	35	40	5,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	29			
Summe Zufuhr			177	68	76	20
Abfuhr Feld			140	68	51	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			37	0	25	
Winterraps						
Ertrag in der Kalkulation			43			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	10		
Abschlag Nmin				-60		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9		
Abschlag Vorfrucht				0		
N-Bedarfswert				141		
Düngung mineralisch			115	45	7	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
Summe Zufuhr			158	77	43	40
Abfuhr Feld			144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			14	0	0	
Winterweizen 13% RP						
Ertrag in der Kalkulation			88			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10		
Abschlag Nmin				-80		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4		
Abschlag Vorfrucht				-10		
N-Bedarfswert				146		
Düngung mineralisch			88	0	0	9
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	22	88% ¹	96	70	79	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	58			
Summe Zufuhr			184	70	79	20
Abfuhr Feld			166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			18	0	26	
Erbsen						
Ertrag in der Kalkulation			50			
N-Fixierung in kg/dt Ertrag			4,4			
N-Fixierung in kg/ha				220		
Düngung mineralisch			0	55	70	0
Summe Zufuhr			220	55	70	0
Abfuhr Feld			180	55	70	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			40	0	0	
Winterweizen 13 % RP						
Ertrag in der Kalkulation			88			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10		
Abschlag Nmin				-90		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0		
Abschlag Vorfrucht				-10		
N-Bedarfswert				140		

Düngung mineralisch			85	3	0	9,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	21	88% ¹	92	67	76	10,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	55			
Summe Zufuhr			177	70	76	20
Abfuhr Feld			172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			4	0	23	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			1259	487	465	160
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			1116	487	364	
Differenz in der Fruchtfolge			143	0	100	
Differenz pro ha und Jahr			20	0	14	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 62: Düngung ZR-WW-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Zwischenfrucht					
Zuckerrüben					
Ertrag in der Kalkulation	700				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	50	10			
Abschlag Nmin		-55			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		125			
Düngung mineralisch		125	70	175	40
Summe Zufuhr		125	70	175	40
Abfuhr Feld		126	70	175	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-1	0	0	
Winterweizen 13 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	0			
Abschlag Nmin		-70			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		150			
Düngung mineralisch		150	62	47	20
Summe Zufuhr		150	62	47	20
Abfuhr Feld		153	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-3	0	0	
Winterweizen 13 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	0	0			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	64	48	20
Summe Zufuhr		180	64	48	20
Abfuhr Feld		157	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		23	0	0	

Summe in der Fruchtfolge Zufuhr	455	196	270	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr	436	196	270	
Differenz in der Fruchtfolge	19	0	0	
Differenz pro ha und Jahr	6	0	0	

Tab. 63: Düngung ZR-WW-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Zuckerrüben							
Ertrag in der Kalkulation			700				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			50	10			
Abschlag Nmin				-55			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				116			
Düngung mineralisch	↓			41	0	81	27
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	16	88% ¹		70	51	58	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		49			
Summe Zufuhr				155	83	175	40
Abfuhr Feld				126	70	175	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				29	13	0	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-70			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				139			
Düngung mineralisch				84	0	0	9,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	21	88% ¹		92	67	76	10,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		55			
Summe Zufuhr				175	67	76	20
Abfuhr Feld				153	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				22	5	29	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				171			

Düngung mineralisch			110	0	0	8,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	23	88% ¹	101	74	83	11,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	60			
Summe Zufuhr			211	74	83	20
Abfuhr Feld			157	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			54	10	35	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			540	224	333	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			436	196	270	
Differenz in der Fruchtfolge			104	28	64	
Differenz pro ha und Jahr			35	9	21	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 64: Düngung SB-WW-KM, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung						
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)						
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	
Sojabohnen						
Ertrag in der Kalkulation	30					
N-Fixierung in kg/dt Ertrag	5,3					
N-Fixierung in kg/ha		159				
Düngung mineralisch		0	45	54	0	
Summe Zufuhr		159	45	54	0	
Abfuhr Feld		132	45	54		
Saldo Zufuhr-Abfuhr		27	0	0		
Winterweizen 13 % RP						
Ertrag in der Kalkulation	88					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10				
Abschlag Nmin		-90				
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0				
Abschlag Vorfrucht		-10				
N-Bedarfswert		140				
Düngung mineralisch		140	70	53	20	
Summe Zufuhr		140	70	53	20	
Abfuhr Feld		172	70	53		
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-32	0	0		
Körnermais						
Ertrag in der Kalkulation	90					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	90	200				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	0	0				
Abschlag Nmin		-55				
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0				
Abschlag Vorfrucht		0				
N-Bedarfswert		145				
Düngung mineralisch		145	72	45	0	
Summe Zufuhr		145	72	45	0	
Abfuhr Feld		136	72	45		
Saldo Zufuhr-Abfuhr		9	0	0		
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		444	187	152	20	
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		440	187	152		
Differenz in der Fruchtfolge		4	0	0		
Differenz pro ha und Jahr		1	0	0		

Tab. 65: Düngung SB-WW-KM, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Sojabohnen							
Ertrag in der Kalkulation			30				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag			5,3				
N-Fixierung in kg/ha				159			
Düngung mineralisch				0	0	54	0
Summe Zufuhr				159	0	54	0
Abfuhr Feld				132	45	54	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				27	-45	0	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-90			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				140			
Düngung mineralisch				85	0	0	9,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	21	88% ¹		92	67	76	10,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		55			
Summe Zufuhr				177	67	76	20
Abfuhr Feld				172	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				4	-3	23	
Körnermais							
Ertrag in der Kalkulation			90				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			90	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag Nmin				-55			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				136			
Düngung mineralisch				44	46	0	0
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	30	88% ¹		131	96	108	15
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		92			
Summe Zufuhr				175	142	108	15
Abfuhr Feld				136	72	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				39	70	63	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				511	209	238	35
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				440	187	152	
Differenz in der Fruchtfolge				71	22	86	
Differenz pro ha und Jahr				24	7	29	

¹ab 01.01.2020: 94 %

3.6 Düngekalkulationen Gute Standorte Westdeutschland

Tab. 66: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Westdeutschland					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	4	10			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	79	44	40
Summe Zufuhr		160	79	44	40
Abfuhr Feld		147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		13	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	12	10			
Abschlag Nmin		-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	74	55	20
Summe Zufuhr		170	74	55	20
Abfuhr Feld		174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-4	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	87				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	17	20			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	70	52	20
Summe Zufuhr		160	70	52	20
Abfuhr Feld		144	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		16	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		490	223	152	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		466	223	152	
Differenz in der Fruchtfolge		24	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		8	0	0	

Tab. 67: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Westdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				150			
Düngung mineralisch				124	47	8	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				168	79	44	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				20	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			12	10			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				166			
Düngung mineralisch				100	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				209	80	90	20
Abfuhr Feld				174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				35	6	35	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			87				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			17	20			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				149			
Düngung mineralisch				91	0	0	9
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	12	88% ¹		53	38	43	6
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		32			
Summe Zufuhr				188	70	79	20
Abfuhr Feld				144	70	52	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				43	0	27	

Summe in der Fruchtfolge Zufuhr	565	230	213	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr	466	223	152	
Differenz in der Fruchtfolge	99	7	61	
Differenz pro ha und Jahr	33	2	20	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 68: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Westdeutschland					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	3	10			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	77	43	40
Summe Zufuhr		170	77	43	40
Abfuhr Feld		144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		26	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	12	10			
Abschlag Nmin		-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	74	55	20
Summe Zufuhr		170	74	55	20
Abfuhr Feld		174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-4	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		200			
Düngung mineralisch		200	70	53	20
Summe Zufuhr		200	70	53	20
Abfuhr Feld		166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		34	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		540	222	151	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		484	222	151	
Differenz in der Fruchtfolge		56	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		19	0	0	

Tab. 69: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Westdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				159			
Düngung mineralisch				133	45	7	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				177	77	43	40
Abfuhr Feld				144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				33	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			12	10			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				166			
Düngung mineralisch				100	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				209	80	90	20
Abfuhr Feld				174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				35	6	35	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				189			
Düngung mineralisch				123	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				233	80	90	20
Abfuhr Feld				166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				67	10	37	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				619	237	223	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				484	222	151	
Differenz in der Fruchtfolge				135	16	72	
Differenz pro ha und Jahr				45	5	24	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 70: Düngung ZR-WW-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Westdeutschland					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Zwischenfrucht					
Zuckerrüben					
Ertrag in der Kalkulation	750				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	100	10			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		140			
Düngung mineralisch		140	75	188	40
Summe Zufuhr		140	75	188	40
Abfuhr Feld		135	75	188	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		5	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	87				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	7	10			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		190			
Düngung mineralisch		190	70	52	20
Summe Zufuhr		190	70	52	20
Abfuhr Feld		164	70	52	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		26	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	8	10			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		200			
Düngung mineralisch		200	70	53	20
Summe Zufuhr		200	70	53	20
Abfuhr Feld		166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		34	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		530	215	293	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		465	215	293	
Differenz in der Fruchtfolge		65	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		22	0	0	

Tab. 71: Düngung ZR-WW-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Westdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Zuckerrübe							
Ertrag in der Kalkulation			750				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			100	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				130			
Düngung mineralisch	↓			42	0	80	25
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	20	88% ¹		88	64	72	10
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		61			
Summe Zufuhr				173	96	188	40
Abfuhr Feld				135	75	188	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				38	21	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			87				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			7	10			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-13			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				177			
Düngung mineralisch				110	0	0	9
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	22	88% ¹		96	70	79	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		67			
Summe Zufuhr				206	70	79	20
Abfuhr Feld				164	70	52	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				42	0	27	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				190			
Düngung mineralisch				127	0	0	8
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	24	88% ¹		105	77	86	12
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		63			
Summe Zufuhr				232	77	86	20
Abfuhr Feld				166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				66	7	34	

Summe in der Fruchtfolge Zufuhr	611	243	353	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr	465	215	293	
Differenz in der Fruchtfolge	147	28	61	
Differenz pro ha und Jahr	49	9	20	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 72: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Westdeutschland					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	5	10			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	81	45	40
Summe Zufuhr		170	81	45	40
Abfuhr Feld		151	81	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		19	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	12	10			
Abschlag Nmin		-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	74	55	20
Summe Zufuhr		170	74	55	20
Abfuhr Feld		174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-4	0	0	
Zwischenfrucht					
Zuckerrübe					
Ertrag in der Kalkulation	750				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	100	10			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		140			
Düngung mineralisch		140	75	188	40
Summe Zufuhr		140	75	188	40
Abfuhr Feld		135	75	188	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		5	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	87				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	7	10			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	70	52	20
Summe Zufuhr		180	70	52	20
Abfuhr Feld		157	70	52	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		23	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		660	300	340	120
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		617	300	340	
Differenz in der Fruchtfolge		43	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		11	0	0	

Tab. 73: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Westdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			5	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				159			
Düngung mineralisch				133	49	9	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				177	81	45	40
Abfuhr Feld				151	81	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				26	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			12	10			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				166			
Düngung mineralisch				100	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				209	80	90	20
Abfuhr Feld				174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				35	6	35	

Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Zuckerrübe							
Ertrag in der Kalkulation			750				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			100	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				129			
Düngung mineralisch				42	0	80	25
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	20	88% ¹		88	64	72	10
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		61			
Summe Zufuhr				173	96	188	40
Abfuhr Feld				135	75	188	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				38	21	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			87				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			7	10			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-13			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				167			
Düngung mineralisch				101	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				211	80	90	20
Abfuhr Feld				157	70	52	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				53	10	38	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				769	337	413	120
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				617	300	340	
Differenz in der Fruchtfolge				152	37	72	
Differenz pro ha und Jahr				38	9	18	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 74: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Westdeutschland					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	3	10			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	77	43	40
Summe Zufuhr		170	77	43	40
Abfuhr Feld		144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		26	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	12	10			
Abschlag Nmin		-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	74	55	20
Summe Zufuhr		170	74	55	20
Abfuhr Feld		174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-4	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	87				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	17	20			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	70	52	20
Summe Zufuhr		160	70	52	20
Abfuhr Feld		144	70	52	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		16	0	0	
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	5	10			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	79	44	40
Summe Zufuhr		160	79	44	40
Abfuhr Feld		147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		13	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	12	10			
Abschlag Nmin		-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	74	55	20
Summe Zufuhr		170	74	55	20
Abfuhr Feld		174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-4	0	0	
Ackerbohnen					
Ertrag in der Kalkulation	50				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag	5,0				
N-Fixierung in kg/ha		250			
Düngung mineralisch		0	60	70	0
Summe Zufuhr		250	60	70	0
Abfuhr Feld		205	60	70	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		45	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	12	10			
Abschlag Nmin		-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	74	55	20
Summe Zufuhr		170	74	55	20
Abfuhr Feld		174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-4	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		1250	508	376	160
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		1163	508	376	
Differenz in der Fruchtfolge		87	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		12	0	0	

Tab. 75: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Westdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			43				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				159			

Düngung mineralisch				133	45	7	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				177	77	43	40
Abfuhr Feld				144	77	43	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				33	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			12	10			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				166			
Düngung mineralisch				100	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				209	80	90	20
Abfuhr Feld				174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				35	6	35	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			87				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			17	20			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				149			
Düngung mineralisch				91	0	0	9
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	12	88% ¹		53	38	43	6
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		32			
Summe Zufuhr				188	70	79	20
Abfuhr Feld				144	70	52	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				43	0	27	
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			44				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			4	10			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				150			
Düngung mineralisch				124	47	8	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				168	79	44	40
Abfuhr Feld				147	79	44	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				20	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			12	10			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				166			
Düngung mineralisch				100	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				209	80	90	20
Abfuhr Feld				174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				35	6	35	
Ackerbohnen							
Ertrag in der Kalkulation			50				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag			5,0				
N-Fixierung in kg/ha				250			
Düngung mineralisch				0	60	70	0
Summe Zufuhr				250	60	70	0
Abfuhr Feld				205	60	70	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				45	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			12	10			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				170			
Düngung mineralisch				104	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				214	80	90	20
Abfuhr Feld				167	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				47	6	35	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				1415	527	506	160
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				1156	508	376	
Differenz in der Fruchtfolge				258	19	130	
Differenz pro ha und Jahr				37	3	19	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 76: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle

Gute Standorte Westdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			5	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			

N-Bedarfswert			170				
Düngung mineralisch			143	49	9	35	
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%	45	32	36	5	
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	27				
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
Summe Zufuhr			188	81	45	40	
Abfuhr Feld			151	81	45		
Saldo Zufuhr-Abfuhr			37	0	0		
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			12	10			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert			166				
Düngung mineralisch			166	74	55	20	
Summe Zufuhr			166	74	55	20	
Abfuhr Feld			174	74	55		
Saldo Zufuhr-Abfuhr			-9	0	0		
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			600				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			150	30			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert			190				
Düngung mineralisch			101	46	162	0	
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%	45	32	36	5	
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	27				
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	20	89%	89	64	72	10	
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%	63				
Summe Zufuhr			235	142	270	15	
Abfuhr Feld			228	96	270		
Saldo Zufuhr-Abfuhr			7	46	0		
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-13			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert			187				
Düngung mineralisch			187	50	53	20	
Summe Zufuhr			187	50	53	20	
Abfuhr Feld			159	70	53		
Saldo Zufuhr-Abfuhr			27	-20	0		
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			775	347	423	95	
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			712	321	423		
Differenz in der Fruchtfolge			63	26	0		
Differenz pro ha und Jahr			16	6	0		

Tab. 77: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Westdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			45				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			5	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				159			
Düngung mineralisch				133	0	9	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				177	32	45	40
Abfuhr Feld				151	81	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				26	-49	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			92				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			12	10			
Abschlag Nmin				-60			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				166			
Düngung mineralisch				100	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				209	80	90	20
Abfuhr Feld				174	74	55	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				35	6	35	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			600				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			150	30			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				179			
Düngung mineralisch				67	46	133	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	28	88% ¹		123	90	101	14
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		86			
Summe Zufuhr				233	168	270	19
Abfuhr Feld				228	96	270	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				5	72	0	

Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation				88			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2				80	230		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz				8	10		
Abschlag Nmin					-40		
Nachlieferung org. Düngung Vj.					-17		
Abschlag Vorfrucht					0		
N-Bedarfswert					183		
Düngung mineralisch					118	0	0
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹			109	80	90
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%			66		
Summe Zufuhr					227	80	90
Abfuhr Feld					159	70	53
Saldo Zufuhr-Abfuhr					68	10	37
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr					846	360	495
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr					712	321	423
Differenz in der Fruchtfolge					134	38	72
Differenz pro ha und Jahr					34	10	18

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 78: Düngung SM-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Westdeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			600				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			150	30			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				186			
Düngung mineralisch				86	35	148	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	24	88% ¹		105	77	86	12
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		74			
Summe Zufuhr				235	143	270	17
Abfuhr Feld				228	96	270	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				7	47	0	
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			588				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			138	30			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-15			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				175			

Düngung mineralisch				99	35	175	0
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	13
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		77			
Summe Zufuhr				208	115	265	13
Abfuhr Feld				223	94	265	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				-16	20	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			88				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			8	10			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				189			
Düngung mineralisch				163	0	17	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		26			
Summe Zufuhr				207	32	53	20
Abfuhr Feld				166	70	53	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				41	-38	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				649	290	587	48
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				617	260	587	
Differenz in der Fruchtfolge				32	29	0	
Differenz pro ha und Jahr				11	10	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

3.7 Düngekalkulationen Mittelgebirge / Übergangslagen

Tab. 79: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Mittelgebirge / Übergangslagen					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	38				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	0			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	68	38	40
Summe Zufuhr		170	68	38	40
Abfuhr Feld		127	68	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		43	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	0			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	62	47	20
Summe Zufuhr		180	62	47	20
Abfuhr Feld		147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		33	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	75				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	5	10			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		165			
Düngung mineralisch		165	60	45	20
Summe Zufuhr		165	60	45	20
Abfuhr Feld		124	60	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		41	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		515	191	130	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		398	191	130	
Differenz in der Fruchtfolge		117	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		39	0	0	

Tab. 80: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Mittelgebirge / Übergangslagen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			38				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				166			
Düngung mineralisch				139	36	2	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				183	68	38	40
Abfuhr Feld				127	68	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				56	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				176			
Düngung mineralisch				176	62	47	20
Summe Zufuhr				176	62	47	20
Abfuhr Feld				147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				29	0	0	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			75				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			5	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				165			
Düngung mineralisch				139	28	9	15
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				183	60	45	20
Abfuhr Feld				124	60	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				59	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				541	191	130	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				398	191	130	
Differenz in der Fruchtfolge				143	0	0	
Differenz pro ha und Jahr				48	0	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 81: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Mittelgebirge / Übergangslagen					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	36				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-4	-15			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	65	36	40
Summe Zufuhr		160	65	36	40
Abfuhr Feld		121	65	36	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		39	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	0			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	62	47	20
Summe Zufuhr		180	62	47	20
Abfuhr Feld		147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		33	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	70				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-10	-15			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		190			
Düngung mineralisch		190	56	42	20
Summe Zufuhr		190	56	42	20
Abfuhr Feld		132	56	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		58	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		530	183	125	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		400	183	125	
Differenz in der Fruchtfolge		130	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		43	0	0	

Tab. 82: Düngung Raps-WW-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Mittelgebirge / Übergangslagen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			36				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-4	-15			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				160			
Düngung mineralisch				134	33	0	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				178	65	36	40
Abfuhr Feld				121	65	36	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				57	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				176			
Düngung mineralisch				176	62	47	20
Summe Zufuhr				176	62	47	20
Abfuhr Feld				147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				29	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			70				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-10	-15			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				190			
Düngung mineralisch				190	56	42	20
Summe Zufuhr				190	56	42	20
Abfuhr Feld				132	56	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				58	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				543	183	125	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				400	183	125	
Differenz in der Fruchtfolge				144	0	0	
Differenz pro ha und Jahr				48	0	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 83: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbsen-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Mittelgebirge / Übergangslagen					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	36				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	-15			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	65	36	40
Summe Zufuhr		160	65	36	40
Abfuhr Feld		121	65	36	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		39	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	0			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	62	47	20
Summe Zufuhr		180	62	47	20
Abfuhr Feld		147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		33	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	75				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	5	10			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		165			
Düngung mineralisch		165	60	45	20
Summe Zufuhr		165	60	45	20
Abfuhr Feld		124	60	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		41	0	0	
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	38				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	0			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	68	38	40
Summe Zufuhr		170	68	38	40
Abfuhr Feld		127	68	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		43	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	0			
Abschlag Nmin		-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	62	47	20
Summe Zufuhr		180	62	47	20
Abfuhr Feld		147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		33	0	0	
Erbse					
Ertrag in der Kalkulation	35				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag	4,4				
N-Fixierung in kg/ha		154			
Düngung mineralisch		0	39	49	0
Summe Zufuhr		154	39	49	0
Abfuhr Feld		126	39	49	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		28	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	0			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		190			
Düngung mineralisch		190	62	47	20
Summe Zufuhr		190	62	47	20
Abfuhr Feld		147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		43	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		1199	419	308	160
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		939	419	308	
Differenz in der Fruchtfolge		260	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		37	0	0	

Tab. 84: Düngung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Mittelgebirge / Übergangslagen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			36				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-4	-15			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				160			

Düngung mineralisch				134	33	0	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% [!]		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				178	65	36	40
Abfuhr Feld				121	65	36	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				57	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				176			
Düngung mineralisch				149	30	11	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	10	88% [!]		44	32	36	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		26			
Summe Zufuhr				193	62	47	20
Abfuhr Feld				147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				46	0	0	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			75				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			5	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				161			
Düngung mineralisch				134	28	9	15
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% [!]		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				178	60	45	20
Abfuhr Feld				124	60	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				54	0	0	
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			38				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				166			
Düngung mineralisch				139	36	2	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% [!]		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				183	68	38	40
Abfuhr Feld				127	68	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				56	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			

Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				176			
Düngung mineralisch				149	30	11	15
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		26			
Summe Zufuhr				193	62	47	20
Abfuhr Feld				147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				46	0	0	
Erbse							
Ertrag in der Kalkulation			35				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag			4,4				
N-Fixierung in kg/ha				154			
Düngung mineralisch				0	39	49	0
Summe Zufuhr				154	39	49	0
Abfuhr Feld				126	39	49	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				28	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				190			
Düngung mineralisch				190	62	47	20
Summe Zufuhr				190	62	47	20
Abfuhr Feld				141	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				49	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				1269	419	308	160
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				933	419	308	
Differenz in der Fruchtfolge				336	0	0	
Differenz pro ha und Jahr				48	0	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 85: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle

Mittelgebirge / Übergangslagen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	4,5 N	Biogasgülle 1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			38				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				175			
Düngung mineralisch				175	68	38	40
Summe Zufuhr				175	68	38	40
Abfuhr Feld				127	68	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				48	0	0	

Winterweizen 12,5 % RP								
Ertrag in der Kalkulation			78					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0				
Abschlag Nmin				-40				
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0				
Abschlag Vorfrucht				-10				
N-Bedarfswert				180				
Düngung mineralisch				180	62	47	20	
Summe Zufuhr				180	62	47	20	
Abfuhr Feld				147	62	47		
Saldo Zufuhr-Abfuhr				33	0	0		
Zwischenfrucht								
org. Düngung (Herbst)		10						
Silomais								
Ertrag in der Kalkulation			429					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-21	0				
Abschlag Nmin				-25				
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0				
Abschlag Vorfrucht				0				
N-Bedarfswert				175				
Düngung mineralisch				106	46	71	0	
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		40	18	47	5	
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		24				
Ammonium-N Herbst, k/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26						
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	16	89%		64	29	75	7	
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		45				
Summe Zufuhr				210	93	193	12	
Abfuhr Feld				163	69	193		
Saldo Zufuhr-Abfuhr				48	24	0		
Winterweizen 12,5 % RP								
Ertrag in der Kalkulation			70					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-10	-15				
Abschlag Nmin				-30				
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10				
Abschlag Vorfrucht				0				
N-Bedarfswert				175				
Düngung mineralisch				175	56	42	20	
Summe Zufuhr				175	56	42	20	
Abfuhr Feld				127	56	42		
Saldo Zufuhr-Abfuhr				48	0	0		
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				740	280	320	92	
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				564	255	320		
Differenz in der Fruchtfolge				176	24	0		
Differenz pro ha und Jahr				44	6	0		

Tab. 86: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Mittelgebirge / Übergangslagen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			38				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				175			
Düngung mineralisch				149	36	2	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				193	68	38	40
Abfuhr Feld				127	68	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				65	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				176			
Düngung mineralisch				176	62	47	20
Summe Zufuhr				176	62	47	20
Abfuhr Feld				147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				29	0	0	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			429				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-21	0			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				175			
Düngung mineralisch	↓			88	46	85	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	20	88% ¹		88	64	72	10
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		61			
Summe Zufuhr				219	142	193	15
Abfuhr Feld				163	69	193	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				56	73	0	

Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			70				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-10	-15			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-13			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				172			
Düngung mineralisch				172	0	42	20
Summe Zufuhr				172	0	42	20
Abfuhr Feld				127	56	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				45	-56	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				759	273	320	95
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				564	255	320	
Differenz in der Fruchtfolge				195	17	0	
Differenz pro ha und Jahr				49	4	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

3.8 Düngekalkulationen Nordöstliches Niedersachsen

Tab. 87: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Nordöstliches Niedersachsen					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	37				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-3	-15			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	67	37	40
Summe Zufuhr		160	67	37	40
Abfuhr Feld		124	67	37	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		36	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	82				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	2	0			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		190			
Düngung mineralisch		190	66	49	20
Summe Zufuhr		190	66	49	20
Abfuhr Feld		155	66	49	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		35	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	75				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	5	10			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	60	45	20
Summe Zufuhr		170	60	45	20
Abfuhr Feld		124	60	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		46	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		520	192	131	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		402	192	131	
Differenz in der Fruchtfolge		118	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		39	0	0	

Tab. 88: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Nordöstliches Niedersachsen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			37				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-3	-15			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				156			
Düngung mineralisch				129	35	1	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				173	67	37	40
Abfuhr Feld				124	67	37	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				49	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			82				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				186			
Düngung mineralisch				186	66	49	20
Summe Zufuhr				186	66	49	20
Abfuhr Feld				155	66	49	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				31	0	0	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			75				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			5	10			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				170			
Düngung mineralisch				144	28	9	15
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				188	60	45	20
Abfuhr Feld				124	60	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				64	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				546	192	131	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				402	192	131	
Differenz in der Fruchtfolge				144	0	0	
Differenz pro ha und Jahr				48	0	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 89: Düngung ZR-WW-WG, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Nordöstliches Niedersachsen					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Zwischenfrucht					
Zuckerrüben					
Ertrag in der Kalkulation	660				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	10	0			
Abschlag geringerer N-Bedarf		-30			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		120			
Düngung mineralisch		120	66	165	40
Summe Zufuhr		120	66	165	40
Abfuhr Feld		119	66	165	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		1	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	75				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-5	-15			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	60	45	20
Summe Zufuhr		180	60	45	20
Abfuhr Feld		141	60	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		39	0	0	
Wintergerste 12% RP					
Ertrag in der Kalkulation	65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-5	-15			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		145			
Düngung mineralisch		145	52	39	20
Summe Zufuhr		145	52	39	20
Abfuhr Feld		107	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		38	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		445	178	249	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		367	178	249	
Differenz in der Fruchtfolge		78	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		26	0	0	

Tab. 90: Düngung ZR-WW-WG, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Nordöstliches Niedersachsen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Zuckerrüben							
Ertrag in der Kalkulation			660				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			10	0			
Abschlag geringerer N-Bedarf				-30			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				111			
Düngung mineralisch				54	2	93	30
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		31			
Summe Zufuhr				142	66	165	40
Abfuhr Feld				119	66	165	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				23	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			75				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-5	-15			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				171			
Düngung mineralisch				124	2	0	11
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	18	88% ¹		79	58	65	9
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		47			
Summe Zufuhr				203	60	65	20
Abfuhr Feld				141	60	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				61	0	20	
Wintergerste 12% RP							
Ertrag in der Kalkulation			65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-5	-15			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-8			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				137			
Düngung mineralisch				85	0	0	10
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		26			

Summe Zufuhr			172	64	72	20
Abfuhr Feld			107	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			65	12	33	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			517	190	302	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			367	178	249	
Differenz in der Fruchtfolge			149	12	53	
Differenz pro ha und Jahr			50	4	18	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 91: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle

Nordöstliches Niedersachsen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			38				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				180			
Düngung mineralisch				153	36	2	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		45	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		27			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
Summe Zufuhr				198	68	38	40
Abfuhr Feld				127	68	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				71	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			82				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				186			
Düngung mineralisch				186	66	49	20
Summe Zufuhr				186	66	49	20
Abfuhr Feld				155	66	49	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				31	0	0	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			540				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			90	20			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				200			

Düngung mineralisch				142	46	171	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		45	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		27			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	10	89%		45	32	36	5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		31			
Summe Zufuhr				231	110	243	10
Abfuhr Feld				205	86	243	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				26	24	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			78				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				196			
Düngung mineralisch				196	62	47	20
Summe Zufuhr				196	62	47	20
Abfuhr Feld				147	62	47	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				49	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				811	306	377	90
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				634	283	377	
Differenz in der Fruchtfolge				177	24	0	
Differenz pro ha und Jahr				44	6	0	

Tab. 92: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Nordöstliches Niedersachsen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			38				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-5			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				175			
Düngung mineralisch				149	0	2	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				193	32	38	40
Abfuhr Feld				127	68	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				65	-36	0	

Winterweizen 12,5 % RP								
Ertrag in der Kalkulation			82					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0				
Abschlag Nmin				-30				
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4				
Abschlag Vorfrucht				-10				
N-Bedarfswert				186				
Düngung mineralisch				186	66	49	20	
Summe Zufuhr				186	66	49	20	
Abfuhr Feld				155	66	49		
Saldo Zufuhr-Abfuhr				31	0	0		
Zwischenfrucht								
org. Düngung (Herbst)		10						
Silomais								
Ertrag in der Kalkulation			540					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			90	20				
Abschlag Nmin				-20				
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0				
Abschlag Vorfrucht				0				
N-Bedarfswert				200				
Düngung mineralisch				113	46	135	0	
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5	
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26				
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75						
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	20	88% ¹		88	64	72	10	
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		61				
Summe Zufuhr				244	142	243	15	
Abfuhr Feld				205	86	243		
Saldo Zufuhr-Abfuhr				39	56	0		
Winterweizen 12,5 % RP								
Ertrag in der Kalkulation			78					
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230				
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0				
Abschlag Nmin				-25				
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-13				
Abschlag Vorfrucht				0				
N-Bedarfswert				192				
Düngung mineralisch				163	27	7	14,5	
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	11	88% ¹		48	35	40	5,5	
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		29				
Summe Zufuhr				211	62	47	20	
Abfuhr Feld				147	62	47		
Saldo Zufuhr-Abfuhr				64	0	0		
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				833	302	377	95	
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				634	283	377		
Differenz in der Fruchtfolge				199	19	0		
Differenz pro ha und Jahr				50	5	0		

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 93: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Nordöstliches Niedersachsen					
	Ertrag, dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	38				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-2	0			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	68	38	40
Summe Zufuhr		180	68	38	40
Abfuhr Feld		127	68	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		53	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	82				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	2	0			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		190			
Düngung mineralisch		190	66	49	20
Summe Zufuhr		190	66	49	20
Abfuhr Feld		155	66	49	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		35	0	0	
Zwischenfrucht					
Zuckerrüben					
Ertrag in der Kalkulation	690				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	40	0			
Abschlag geringerer N-Bedarf		-30			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		120			
Düngung mineralisch		120	69	173	40
Summe Zufuhr		120	69	173	40
Abfuhr Feld		124	69	173	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-4	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	75				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-5	-15			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	60	45	20
Summe Zufuhr		180	60	45	20
Abfuhr Feld		141	60	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		39	0	0	

Summe in der Fruchtfolge Zufuhr	670	263	305	120
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr	547	263	305	
Differenz in der Fruchtfolge	123	0	0	
Differenz pro ha und Jahr	31	0	0	

Tab. 94: Düngung Raps-WW-ZR-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Nordöstliches Niedersachsen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			38				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-2	0			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-6			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				174			
Düngung mineralisch				148	36	2	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				192	68	38	40
Abfuhr Feld				127	68	38	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				65	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			82				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				186			
Düngung mineralisch				152	24	2	13,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	13	88% ¹		57	42	47	6,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		34			
Summe Zufuhr				208	66	49	20
Abfuhr Feld				155	66	49	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				54	0	0	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Zuckerrüben							
Ertrag in der Kalkulation			690				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			40	0			
Abschlag geringerer N-Bedarf				-30			
Abschlag Nmin				-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-6			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				114			

Düngung mineralisch			48	0	90	29
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	13	88% ¹	57	42	47	7
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%	40			
Summe Zufuhr			149	74	173	40
Abfuhr Feld			124	69	173	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			25	5	0	
Winterweizen 12,5 % RP						
Ertrag in der Kalkulation			75			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-5	-15		
Abschlag Nmin				-25		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10		
Abschlag Vorfrucht				-10		
N-Bedarfswert				170		
Düngung mineralisch			136	18	0	13,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	13	88% ¹	57	42	47	6,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	34			
Summe Zufuhr			193	60	47	20
Abfuhr Feld			136	60	45	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			57	0	2	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			742	268	307	120
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			542	263	305	
Differenz in der Fruchtfolge			200	5	2	
Differenz pro ha und Jahr			50	1	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 95: Düngung Kartoffeln-WW-ZR-Sommerbraugerste, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Nordöstliches Niedersachsen					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Zwischenfrucht					
Kartoffeln					
Ertrag in der Kalkulation	480				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	450	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	30	10			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		165			
Düngung mineralisch		165	67	288	0
Summe Zufuhr		165	67	288	0
Abfuhr Feld		168	67	288	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-3	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	65				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	-15	-30			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		175			

Düngung mineralisch		175	52	39	20
Summe Zufuhr		175	52	39	20
Abfuhr Feld		123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		52	0	0	
Zwischenfrucht					
Zuckerrüben					
Ertrag in der Kalkulation	690				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	40	0			
Abschlag geringerer N-Bedarf		-30			
Abschlag Nmin		-20			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		120			
Düngung mineralisch		120	69	173	40
Summe Zufuhr		120	69	173	40
Abfuhr Feld		124	69	173	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		-4	0	0	
Sommerbraugerste 10 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	55				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	50	140			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	5	10			
Abschlag Nmin		-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		115			
Düngung mineralisch		115	44	33	20
Summe Zufuhr		115	44	33	20
Abfuhr Feld		76	44	33	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		39	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		575	232	533	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		491	232	533	
Differenz in der Fruchtfolge		84	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		21	0	0	

Tab. 96: Düngung Kartoffeln-WW-ZR-Sommerbraugerste, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Nordöstliches Niedersachsen							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Kartoffeln							
Ertrag in der Kalkulation			480				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			30	10			
Abschlag Nmin				-25			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-7			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				158			

Düngung mineralisch			86	0	198	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	88% ¹	66	48	54	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%	46			
Summe Zufuhr			196	80	288	13
Abfuhr Feld			168	67	288	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			28	13	0	
Winterweizen 12,5 % RP						
Ertrag in der Kalkulation			65			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			-15	-30		
Abschlag Nmin				-25		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11		
Abschlag Vorfrucht				0		
N-Bedarfswert				164		
Düngung mineralisch			112	0	0	10
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	20	88% ¹	88	64	72	10
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	53			
Summe Zufuhr			199	64	72	20
Abfuhr Feld			123	52	39	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			77	12	33	
Zwischenfrucht						
org. Düngung (Herbst)	10					
Zuckerrüben						
Ertrag in der Kalkulation			690			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			650	170		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			40	0		
Abschlag geringerer N-Bedarf				-30		
Abschlag Nmin				-20		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-9		
Abschlag Vorfrucht				0		
N-Bedarfswert				111		
Düngung mineralisch			39	0	83	28
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹	44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%	26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75				
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	88% ¹	66	48	54	8
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%	46			
Summe Zufuhr			148	80	173	40
Abfuhr Feld			124	69	173	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			24	11	0	
Sommerbraugerste 10 % RP						
Ertrag in der Kalkulation			55			
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			50	140		
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			5	10		
Abschlag Nmin				-25		
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11		
Abschlag Vorfrucht				-10		
N-Bedarfswert				104		
Düngung mineralisch			65	0	0	12,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	15	88% ¹	66	48	54	7,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%	39			

Summe Zufuhr				130	48	54	20
Abfuhr Feld				100	44	33	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				31	4	21	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				673	272	587	93
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				514	232	533	
Differenz in der Fruchtfolge				159	40	54	
Differenz pro ha und Jahr				40	10	14	

¹ab 01.01.2020: 94 %

3.9 Düngekalkulationen Gute Standorte Süddeutschland

Tab. 97: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Süddeutschland					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Winterraps					
Ertrag in der Kalkulation	42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	2	0			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		165			
Düngung mineralisch		165	76	42	40
Summe Zufuhr		165	76	42	40
Abfuhr Feld		141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		24	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	83				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	3	0			
Abschlag Nmin		-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	66	50	20
Summe Zufuhr		170	66	50	20
Abfuhr Feld		156	66	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		14	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	10	10			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		-			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	64	48	20
Summe Zufuhr		160	64	48	20
Abfuhr Feld		132	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		28	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		495	206	140	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		429	206	140	
Differenz in der Fruchtfolge		66	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		22	0	0	

Tab. 98: Düngung Raps-WW-WG, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Süddeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				155			
Düngung mineralisch				129	44	6	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				172	76	42	40
Abfuhr Feld				141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				32	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			83				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	0			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				166			
Düngung mineralisch				100	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				209	80	90	20
Abfuhr Feld				156	66	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				53	14	40	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			10	10			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				149			
Düngung mineralisch				89	0	0	9
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	13	88% ¹		57	42	47	7
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		34			
Summe Zufuhr				189	74	83	20
Abfuhr Feld				132	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				57	10	35	

Summe in der Fruchtfolge Zufuhr	571	229	215	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr	429	206	140	
Differenz in der Fruchtfolge	142	23	75	
Differenz pro ha und Jahr	47	8	25	

¹ ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 99: Düngung ZR-WW-WG, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Süddeutschland					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Zwischenfrucht					
Zuckerrüben					
Ertrag in der Kalkulation	933				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	283	30			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		170			
Düngung mineralisch		170	93	233	40
Summe Zufuhr		170	93	233	40
Abfuhr Feld		168	93	233	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		2	0	0	
Winterweizen 13 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	0	0			
Abschlag Nmin		-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		185			
Düngung mineralisch		185	64	48	20
Summe Zufuhr		185	64	48	20
Abfuhr Feld		157	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		28	0	0	
Wintergerste 12 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	10	10			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		160			
Düngung mineralisch		160	64	48	20
Summe Zufuhr		160	64	48	20
Abfuhr Feld		132	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		28	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		515	221	329	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		457	221	329	
Differenz in der Fruchtfolge		58	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		19	0	0	

Tab. 100: Düngung ZR-WW-WG, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Süddeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Zuckerrüben							
Ertrag in der Kalkulation			933				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			650	170			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			283	30			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				160			
Düngung mineralisch	↓			66	0	118	24
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	22	88% ¹		96	70	79	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		67			
Summe Zufuhr				206	102	233	40
Abfuhr Feld				168	93	233	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				38	9	0	
Winterweizen 13 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag Nmin				-35			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-14			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				171			
Düngung mineralisch				113	0	0	9
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	22	88% ¹		96	70	79	11
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		58			
Summe Zufuhr				210	70	79	20
Abfuhr Feld				157	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				53	6	31	
Wintergerste 12 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			70	180			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			10	10			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				150			
Düngung mineralisch				90	0	0	9
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	13	88% ¹		57	42	47	7
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		34			

Summe Zufuhr			191	74	83	20
Abfuhr Feld			132	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr			59	10	35	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr			606	246	395	80
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr			457	221	329	
Differenz in der Fruchtfolge			150	25	66	
Differenz pro ha und Jahr			50	8	22	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 101: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + Biogasgülle

Gute Standorte Süddeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Biogasgülle			
				4,5 N	1,8 P ₂ O ₅	4,7 K ₂ O	0,45 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				170			
Düngung mineralisch				143	44	6	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		45	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		27			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					
Summe Zufuhr				188	76	42	40
Abfuhr Feld				141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				47	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			83				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	0			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				166			
Düngung mineralisch				166	66	50	20
Summe Zufuhr				166	66	50	20
Abfuhr Feld				156	66	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				9	0	0	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			621				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			171	30			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				200			
Düngung mineralisch				117	46	179	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	89%		45	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		27			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	2,6	23,26					

org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	18	89%		81	58	65	9
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		56			
Summe Zufuhr				242	136	280	14
Abfuhr Feld				236	99	280	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				6	36	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-13			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				177			
Düngung mineralisch				177	64	48	20
Summe Zufuhr				177	64	48	20
Abfuhr Feld				151	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				27	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				773	342	419	94
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				684	305	419	
Differenz in der Fruchtfolge				89	36	0	
Differenz pro ha und Jahr				22	9	0	

Tab. 102: Düngung Raps-WW-SM-WW, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Süddeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterraps							
Ertrag in der Kalkulation			42				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			40	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			2	0			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-10			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				160			
Düngung mineralisch				134	0	6	35
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
Summe Zufuhr				177	32	42	40
Abfuhr Feld				141	76	42	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				37	-44	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			83				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	0			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-4			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				166			

Düngung mineralisch				100	0	0	7,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	12,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				209	80	90	20
Abfuhr Feld				156	66	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				53	14	40	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			621				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			171	30			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				189			
Düngung mineralisch				86	46	154	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	13
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		77			
Summe Zufuhr				239	158	280	18
Abfuhr Feld				236	99	280	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				3	59	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			80				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			0	0			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-15			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				175			
Düngung mineralisch				114	0	0	8,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	23	88% ¹		101	74	83	11,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		60			
Summe Zufuhr				215	74	83	20
Abfuhr Feld				151	64	48	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				64	10	35	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				841	344	494	98
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				684	305	419	
Differenz in der Fruchtfolge				157	38	75	
Differenz pro ha und Jahr				39	10	19	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 103: Düngung WW-SM-SM, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Süddeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			83				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	0			
Abschlag Nmin				-50			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				159			
Düngung mineralisch				125	0	3	13,5
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	13	88% ¹		57	42	47	6,5
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		34			
Summe Zufuhr				182	42	50	20
Abfuhr Feld				156	66	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				25	-25	0	
Zwischenfrucht							
org. Düngung (Herbst)	10						
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			621				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			171	30			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-6			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				194			
Düngung mineralisch				92	35	154	0
org. Düngung (Herbst) ausgebracht	10	88% ¹		44	32	36	5
org. Düngung (Herbst) angerechnet		60%		26			
Ammonium-N Herbst, kg/m ³ u. kg/ha	3,4	29,75					
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	13
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		77			
Summe Zufuhr				245	147	280	18
Abfuhr Feld				236	99	280	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				8	47	0	
Silomais							
Ertrag in der Kalkulation			609				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			450	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			159	30			
Abschlag Nmin				-40			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-15			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				205			
Düngung mineralisch				128	35	184	0
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	13
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		70%		77			
Summe Zufuhr				238	115	274	13
Abfuhr Feld				231	97	274	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				6	17	0	

Summe in der Fruchtfolge Zufuhr	664	303	603	50
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr	624	263	603	
Differenz in der Fruchtfolge	40	39	0	
Differenz pro ha und Jahr	10	10	0	

¹ab 01.01.2020: 94 %

Tab. 104: Düngung SB-WW-KM, mineralisch

ausschließlich mineralische Düngung					
Gute Standorte Süddeutschland					
	Ertrag dt/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Sojabohnen					
Ertrag in der Kalkulation	35				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag	5,3				
N-Fixierung in kg/ha		186			
Düngung mineralisch		0	53	63	0
Summe Zufuhr		186	53	63	0
Abfuhr Feld		154	53	63	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		32	0	0	
Winterweizen 12,5 % RP					
Ertrag in der Kalkulation	83				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	3	0			
Abschlag Nmin		-55			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		-10			
N-Bedarfswert		165			
Düngung mineralisch		165	66	50	20
Summe Zufuhr		165	66	50	20
Abfuhr Feld		156	66	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		9	0	0	
Körnermais					
Ertrag in der Kalkulation	100				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2	90	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz	10	10			
Abschlag Nmin		-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.		0			
Abschlag Vorfrucht		0			
N-Bedarfswert		180			
Düngung mineralisch		180	80	50	0
Summe Zufuhr		180	80	50	0
Abfuhr Feld		151	80	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr		29	0	0	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr		531	199	163	20
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr		461	199	163	
Differenz in der Fruchtfolge		69	0	0	
Differenz pro ha und Jahr		23	0	0	

Tab. 105: Düngung SB-WW-KM, mineralisch + organisch

mineralische + organische Düngung							
Gute Standorte Süddeutschland							
	Ausbring- menge org. Dünger m ³	Mindest- werte N	Ertrag dt/ha	Schweinegülle			
				5,0 N	3,2 P ₂ O ₅	3,6 K ₂ O	0,5 S
Sojabohnen							
Ertrag in der Kalkulation			35				
N-Fixierung in kg/dt Ertrag			5,3				
N-Fixierung in kg/ha				186			
Düngung mineralisch				0	0	63	0
Summe Zufuhr				186	0	63	0
Abfuhr Feld				154	53	63	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				32	-53	0	
Winterweizen 12,5 % RP							
Ertrag in der Kalkulation			83				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			80	230			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			3	0			
Abschlag Nmin				-55			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				0			
Abschlag Vorfrucht				-10			
N-Bedarfswert				165			
Düngung mineralisch				99	0	0	7
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	25	88% ¹		109	80	90	13
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		66			
Summe Zufuhr				209	80	90	20
Abfuhr Feld				156	66	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				52	14	40	
Körnermais							
Ertrag in der Kalkulation			100				
Werte lt. Anlage 4, Tabelle 2			90	200			
Zu-/Abschläge Ertragsdifferenz			10	10			
Abschlag Nmin				-30			
Nachlieferung org. Düngung Vj.				-11			
Abschlag Vorfrucht				0			
N-Bedarfswert				169			
Düngung mineralisch				77	46	0	0
org. Düngung (Frühjahr) ausgebracht	30	88% ¹		131	96	108	15
org. Düngung (Frühjahr) angerechnet		60%		92			
Summe Zufuhr				208	142	108	15
Abfuhr Feld				151	80	50	
Saldo Zufuhr-Abfuhr				57	62	58	
Summe in der Fruchtfolge Zufuhr				603	222	261	35
Summe in der Fruchtfolge Abfuhr				461	199	163	
Differenz in der Fruchtfolge				141	23	98	
Differenz pro ha und Jahr				47	8	33	

¹ab 01.01.2020: 94 %

4. Leistungen und Kosten der Früchte und Fruchtfolgen

4.1 Region 1: Gute Standorte Schleswig-Holstein

Tab. 106: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG

		Raps	Winterweizen	Wintergerste	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,7	32,7	32,7	2,0	100
Ertrag	dt/ha	43	98	92	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.813	2.029	1.783	265	1.843
Saatgut	€/ha	70	83	72	20	74
Dünger	€/ha	273	281	258	0	265
Pflanzenschutz	€/ha	225	200	205	0	206
Hagelversicherung	€/ha	14	5	5	0	8
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	11	10	1	11
Arbeitserledigung	€/ha	523	545	552	181	533
Lagerung	€/ha	45	102	96	0	79
Trocknung	€/ha	13	59	28	0	32
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.235	1.345	1.284	262	1.268
Grundrente	€/ha	578	684	499	3	575

Tab. 107: Grundrentenberechnung Raps-WW-WW

		Raps	Winterweizen	Winterweizen	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,7	32,7	32,7	2,0	100
Ertrag	dt/ha	42	98	90	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.777	2.029	1.885	265	1.864
Saatgut	€/ha	70	83	94	20	81
Dünger	€/ha	267	281	284	0	272
Pflanzenschutz	€/ha	225	200	215	0	209
Hagelversicherung	€/ha	14	5	5	0	8
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	11	12	1	11
Arbeitserledigung	€/ha	523	545	561	181	536
Lagerung	€/ha	44	102	94	0	78
Trocknung	€/ha	13	59	54	0	41
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.228	1.345	1.378	262	1.296
Grundrente	€/ha	549	684	507	3	569

Tab. 108: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG-Raps-WW-AB-WW

		Raps	WW	WG	Raps	WW	Acker- bohne	WW	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	100
Ertrag	dt/ha	42	98	92	43	98	50	98	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	36,00	18,00	20,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.777	2.029	1.783	1.813	2.029	1.265	2.029	1.818
Saatgut	€/ha	70	83	72	70	83	140	83	86
Dünger	€/ha	267	281	258	273	281	127	285	253
Pflanzenschutz	€/ha	225	200	205	225	200	135	200	199
Hagelversicherung	€/ha	14	5	5	14	5	7	5	8
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	11	10	12	11	5	11	10
Arbeitserledigung	€/ha	523	545	557	523	545	484	538	531
Lagerung	€/ha	44	102	96	45	102	52	102	77
Trocknung	€/ha	13	59	28	13	59	60	59	41
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.228	1.345	1.289	1.235	1.345	1.070	1.342	1.265
Grundrente	€/ha	549	684	494	578	684	195	687	553

Tab. 109: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*

		Raps	Winter- weizen	Zwischen- frucht	Silo- mais	Winter- weizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	7	25	25	100
Ertrag	dt/ha	44	98	0	144	90	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	9,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.849	2.029	0	1.561	1.885	1.831
Saatgut	€/ha	70	83	70	132	99	101
Dünger	€/ha	220	278	0	168	266	233
Pflanzenschutz	€/ha	225	200	0	70	188	171
Hagelversicherung	€/ha	15	5	0	4	5	7
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	11	2	5	11	10
Arbeitserledigung	€/ha	554	545	121	430	561	531
Lagerung	€/ha	46	102	0	0	94	60
Trocknung	€/ha	13	59	0	0	54	32
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.214	1.342	193	869	1.338	1.204
Grundrente	€/ha	635	687	-193	692	547	627

*die Biogasgülle aus der Silomais-Lieferung fließt in die Fruchtfolge zurück

Tab. 110: Grundrentenberechnung SM-SM-WW (mineralisch + organisch)

		Silomais	Silomais	Winterweizen	Zwischenfrucht	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	33,3	100
Ertrag	dt/ha	144	141	90	0	
Erlös	€/dt	9,00	9,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265		265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.561	1.535	1.885	0	1.660
Saatgut	€/ha	132	132	99	70	144
Dünger	€/ha	175	195	206	0	192
Pflanzenschutz	€/ha	70	82	188	0	113
Hagelversicherung	€/ha	4	4	5	0	4
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	5	6	10	2	8
Arbeitserledigung	€/ha	430	420	549	121	507
Lagerung	€/ha	0	0	94	0	31
Trocknung	€/ha	0	0	54	0	18
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	0	60
Summe Produktionskosten	€/ha	877	898	1.265	193	1.078
Grundrente	€/ha	684	637	620	-193	583

Tab. 111: Grundrentenberechnung Raps-WW-ZR-WW

		Raps	Winterweizen	Zwischenfrucht	Zucker- rübe	Winterweizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	7	25	25	100
Ertrag	dt/ha	44	98	0	700	92	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	2,50	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.849	2.029	0	2.015	1.921	1.954
Saatgut	€/ha	70	83	70	231	99	125
Dünger	€/ha	278	281	0	318	275	288
Pflanzenschutz	€/ha	225	200	0	290	180	224
Hagelversicherung	€/ha	15	5	0	5	5	8
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	11	2	13	11	12
Arbeitserledigung	€/ha	524	545	121	566	517	546
Lagerung	€/ha	46	102	0	0	96	61
Trocknung	€/ha	13	59	0	0	55	32
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.243	1.345	193	1.484	1.298	1.355
Grundrente	€/ha	606	684	-193	531	623	598

4.2 Region 2: Gute Standorte Mecklenburg-Vorpommern

Tab. 112: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG

		Raps	Winterweizen	Wintergerste	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,7	32,7	32,7	2,0	100
Ertrag	dt/ha	44	88	85	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.849	1.849	1.668	265	1.758
Saatgut	€/ha	70	83	72	20	74
Dünger	€/ha	278	268	254	0	261
Pflanzenschutz	€/ha	215	185	190	0	193
Hagelversicherung	€/ha	17	6	5	0	9
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	10	1	11
Arbeitserledigung	€/ha	512	529	537	181	519
Lagerung	€/ha	46	92	88	0	74
Trocknung	€/ha	13	53	0	0	22
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.224	1.284	1.216	262	1.222
Grundrente	€/ha	625	565	451	3	536

Tab. 113: Grundrentenberechnung Raps-WW-WW

		Raps	Winterweizen	Winterweizen	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,7	32,7	32,7	2,0	100
Ertrag	dt/ha	42	88	80	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.777	1.849	1.705	265	1.747
Saatgut	€/ha	70	83	94	20	81
Dünger	€/ha	271	268	270	0	264
Pflanzenschutz	€/ha	215	185	188	0	192
Hagelversicherung	€/ha	17	6	5	0	9
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	11	1	11
Arbeitserledigung	€/ha	511	529	545	181	521
Lagerung	€/ha	44	92	83	0	71
Trocknung	€/ha	13	53	48	0	37
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.212	1.284	1.304	262	1.247
Grundrente	€/ha	565	565	401	3	500

Tab. 114: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW

		Raps	WW	WG	Raps	WW	Erb- sen	WW	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	100
Ertrag	dt/ha	42	88	85	44	88	45	88	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	36,00	18,00	20,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.777	1.849	1.668	1.849	1.849	1.165	1.849	1.715
Saatgut	€/ha	70	83	72	70	83	140	83	86
Dünger	€/ha	271	268	254	278	268	114	264	245
Pflanzenschutz	€/ha	215	185	190	215	185	105	185	183
Hagelversicherung	€/ha	17	6	5	17	6	7	6	9
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	10	12	10	4	10	10
Arbeitserledigung	€/ha	511	529	537	512	529	445	522	512
Lagerung	€/ha	44	92	88	46	92	47	92	71
Trocknung	€/ha	13	53	0	13	53	54	53	34
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.212	1.284	1.216	1.224	1.284	977	1.274	1.210
Grundrente	€/ha	565	565	451	625	565	188	575	505

Tab. 115: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*

		Raps	Winter- weizen	Zwischen- frucht	Silo- mais	Winter- weizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	7	25	25	100
Ertrag	dt/ha	44	88	0	122	80	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	9,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.849	1.849	0	1.359	1.705	1.691
Saatgut	€/ha	70	83	70	132	99	101
Dünger	€/ha	224	264	0	216	260	241
Pflanzenschutz	€/ha	215	185	0	50	145	149
Hagelversicherung	€/ha	17	6	0	4	5	8
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	2	6	10	9
Arbeitserledigung	€/ha	542	529	121	410	545	515
Lagerung	€/ha	46	92	0	0	83	55
Trocknung	€/ha	13	53	0	0	48	29
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.198	1.281	193	878	1.256	1.166
Grundrente	€/ha	651	568	-193	482	449	524

*die Biogasgülle aus der Silomais-Lieferung fließt in die Fruchtfolge zurück

Tab. 116: Grundrentenberechnung SM-SM-WW (mineralisch + organisch)

		Silomais	Silomais	Winterweizen	Zwischenfrucht	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	33,3	100
Ertrag	dt/ha	122	119	80	0	
Erlös	€/dt	9,00	9,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265		265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.359	1.338	1.705	0	1.467
Saatgut	€/ha	132	132	99	70	144
Dünger	€/ha	172	197	204	0	191
Pflanzenschutz	€/ha	50	62	145	0	86
Hagelversicherung	€/ha	4	4	5	0	4
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	5	5	9	2	7
Arbeits erledigung	€/ha	415	405	545	121	496
Lagerung	€/ha	0	0	83	0	28
Trocknung	€/ha	0	0	48	0	16
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	0	60
Summe Produktionskosten	€/ha	838	865	1.199	193	1032
Grundrente	€/ha	521	472	506	-193	435

Tab. 117: Grundrentenberechnung Raps-WW-ZR-WW

		Raps	Winterweizen	Zwischenfrucht	Zucker- rübe	Winterweizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	7	25	25	100
Ertrag	dt/ha	44	88	0	650	73	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	3,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.849	1.849	0	2.215	1.579	1.873
Saatgut	€/ha	70	83	70	231	99	125
Dünger	€/ha	282	268	0	303	242	273
Pflanzenschutz	€/ha	215	185	0	275	145	205
Hagelversicherung	€/ha	17	6	0	7	5	9
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	2	13	10	12
Arbeits erledigung	€/ha	512	529	121	566	453	523
Lagerung	€/ha	46	92	0	0	76	53
Trocknung	€/ha	13	53	0	0	44	27
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.227	1.284	193	1.455	1.133	1.288
Grundrente	€/ha	622	565	-193	760	446	585

4.3 Region 3: Leichte Standorte Ostdeutschland

Tab. 118: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG

		Raps	Winterweizen	Wintergerste	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,3	32,3	32,3	3,0	100
Ertrag	dt/ha	36	65	65	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.561	1.435	1.338	265	1.409
Saatgut	€/ha	70	83	72	20	73
Dünger	€/ha	244	217	210	0	217
Pflanzenschutz	€/ha	180	145	175	0	162
Hagelversicherung	€/ha	14	4	4	0	7
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	9	9	1	9
Arbeitserledigung	€/ha	484	519	529	181	501
Lagerung	€/ha	37	68	68	0	56
Trocknung	€/ha	11	39	0	0	16
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.111	1.143	1.126	262	1.101
Grundrente	€/ha	450	292	212	3	308

Tab. 119: Grundrentenberechnung Raps-WW-Winterroggen

		Raps	Winterweizen	Winterroggen	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,3	32,3	32,3	3,0	100
Ertrag	dt/ha	35	65	70	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.525	1.435	1.385	265	1.413
Saatgut	€/ha	70	83	78	20	75
Dünger	€/ha	246	217	218	0	220
Pflanzenschutz	€/ha	180	145	175	0	162
Hagelversicherung	€/ha	14	4	4	0	7
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	9	9	1	9
Arbeitserledigung	€/ha	483	519	513	181	496
Lagerung	€/ha	36	68	73	0	57
Trocknung	€/ha	11	39	42	0	30
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.111	1.143	1.173	262	1.116
Grundrente	€/ha	414	292	212	3	297

Tab. 120: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-Erbesen-WW*

		Raps	Winterweizen	Silomais	Erbesen	Winterweizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	20	20	20	20	20	100
Ertrag	dt/ha	36	65	112	28	65	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	9,00	20,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.561	1.435	1.273	825	1.435	1.306
Saatgut	€/ha	70	83	132	140	83	101
Dünger	€/ha	194	212	143	84	215	170
Pflanzenschutz	€/ha	180	145	70	95	145	127
Hagelversicherung	€/ha	14	4	3	5	4	6
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	10	9	5	4	9	7
Arbeitserledigung	€/ha	514	519	431	439	494	479
Lagerung	€/ha	37	68	0	29	68	40
Trocknung	€/ha	11	39	0	34	39	24
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.090	1.139	845	889	1.117	1.016
Grundrente	€/ha	471	296	428	-64	318	290

*die Biogasgülle aus der Silomais-Lieferung fließt in die Fruchtfolge zurück

Tab. 121: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-Winterroggen*

		Raps	Winterweizen	Zwischenfrucht	Silomais	Winterroggen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	10	25	25	100
Ertrag	dt/ha	36	65	0	112	70	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	9,00	16,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.561	1.435	0	1.273	1.385	1.414
Saatgut	€/ha	70	83	70	132	99	103
Dünger	€/ha	183	208	0	100	157	162
Pflanzenschutz	€/ha	180	145	0	70	153	137
Hagelversicherung	€/ha	14	4	0	3	4	7
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	10	9	2	5	9	8
Arbeitserledigung	€/ha	521	519	121	445	506	510
Lagerung	€/ha	37	68	0	0	73	44
Trocknung	€/ha	11	39	0	0	42	23
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.086	1.135	193	816	1.103	1.054
Grundrente	€/ha	475	300	-193	457	282	359

*die Biogasgülle aus der Silomais-Lieferung fließt in die Fruchtfolge zurück

Tab. 122: Grundrentenberechnung SM-SM-Winterroggen (mineralisch + organisch)

		Silomais	Silomais	Winter- roggen	Zwischen- frucht	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	33,3	100
Ertrag	dt/ha	112	110	70	0	
Erlös	€/dt	9,00	9,90	16,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265		265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.273	1.253	1.385	0	1.304
Saatgut	€/ha	132	132	99	70	144
Dünger	€/ha	95	142	81	0	106
Pflanzenschutz	€/ha	70	82	153	0	102
Hagelversicherung	€/ha	3	3	4	0	4
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	5	5	7	2	6
Arbeits erledigung	€/ha	430	420	577	121	516
Lagerung	€/ha	0	0	73	0	24
Trocknung	€/ha	0	0	42	0	14
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	0	60
Summe Produktionskosten	€/ha	795	845	1.097	193	977
Grundrente	€/ha	478	408	288	-193	327

4.4 Region 4: Grenzstandorte Ostdeutschland (bis 25 BP)

Tab. 123: Grundrentenberechnung Raps-Winterroggen-Winterroggen

		Raps	Winter- roggen	Winter- roggen	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,3	32,3	32,3	3,0	100
Ertrag	dt/ha	30	45	42	0	
Erlös	€/dt	36,00	16,00	16,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.345	985	937	265	1.064
Saatgut	€/ha	70	84	90	20	79
Dünger	€/ha	219	138	153	0	165
Pflanzenschutz	€/ha	165	80	92	0	109
Hagelversicherung	€/ha	13	3	3	0	6
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	10	6	7	1	8
Arbeitserledigung	€/ha	407	374	393	140	384
Lagerung	€/ha	31	47	44	0	39
Trocknung	€/ha	9	14	13	0	11
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	985	806	853	221	862
Grundrente	€/ha	360	179	84	45	202

Tab. 124: Grundrentenberechnung Raps-Winterroggen-Brache

		Raps	Winter- roggen	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	100
Ertrag	dt/ha	32	45	0	
Erlös	€/dt	36,00	16,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.417	985	265	889
Saatgut	€/ha	70	84	20	58
Dünger	€/ha	220	138	0	119
Pflanzenschutz	€/ha	170	80	0	83
Hagelversicherung	€/ha	14	3	0	6
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	10	6	1	6
Arbeitserledigung	€/ha	408	374	110	298
Lagerung	€/ha	33	47	0	27
Trocknung	€/ha	10	14	0	8
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	995	806	191	664
Grundrente	€/ha	422	179	75	225

Tab. 125: Grundrentenberechnung Raps-Winterroggen-Brache-Raps-Winterroggen-Lupinen-Winterroggen

		Raps	Roggen	Brache	Raps	Roggen	Lupinen	Roggen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	100
Ertrag	dt/ha	30	45	0	32	45	15	45	
Erlös	€/dt	36,00	16,00	0	36,00	16,00	21,50	16,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.345	985	265	1.417	985	588	985	939
Saatgut	€/ha	70	84	20	70	84	140	84	79
Dünger	€/ha	219	138	0	220	138	57	135	129
Pflanzenschutz	€/ha	165	80	0	170	92	75	92	96
Hagelversicherung	€/ha	13	3	0	14	3	3	3	6
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	10	6	1	10	7	3	7	6
Arbeitserledigung	€/ha	407	374	110	408	374	338	354	338
Lagerung	€/ha	31	47	0	33	47	16	47	31
Trocknung	€/ha	9	14	0	10	14	5	14	9
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	985	806	191	995	818	697	795	755
Grundrente	€/ha	360	179	75	422	167	-109	190	183

Tab. 126: Grundrentenberechnung Raps-Winterroggen-SM-Winterroggen*

		Raps	Winterroggen	Zwischenfrucht	Silomais	Winterroggen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	10	25	25	100
Ertrag	dt/ha	30	45	0	104	42	
Erlös	€/dt	36,00	16,00	0,00	9,00	16,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.345	985	0	1.201	937	1.117
Saatgut	€/ha	70	84	70	132	101	104
Dünger	€/ha	219	138	0	143	112	160
Pflanzenschutz	€/ha	165	92	0	50	80	97
Hagelversicherung	€/ha	13	3	0	3	3	6
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	10	7	2	5	7	7
Arbeitserledigung	€/ha	407	374	66	330	393	383
Lagerung	€/ha	31	47	0	0	44	30
Trocknung	€/ha	9	14	0	0	13	9
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	985	818	138	723	811	848
Grundrente	€/ha	360	167	-138	478	126	269

*die Biogasgülle aus der Silomais-Lieferung fließt in die Fruchtfolge zurück

Tab. 127: Grundrentenberechnung SM-SM-Winterroggen (mineralisch + organisch)

		Silomais	Silomais	Winter- roggen	Zwischen- frucht	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	33,3	100
Ertrag	dt/ha	104	102	42	0	
Erlös	€/dt	9,00	9,00	16,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265		265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.201	1.182	937	0	1.107
Saatgut	€/ha	132	132	99	70	144
Dünger	€/ha	85	115	107	0	102
Pflanzenschutz	€/ha	50	60	80	0	63
Hagelversicherung	€/ha	3	3	3	0	3
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	4	5	6	2	6
Arbeits erledigung	€/ha	360	330	393	106	397
Lagerung	€/ha	0	0	44	0	15
Trocknung	€/ha	0	0	13	0	4
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	0	60
Summe Produktionskosten	€/ha	696	706	804	178	794
Grundrente	€/ha	505	477	133	-178	312

4.5 Region 5: Gute Standorte Ostdeutschland (ST, SN, TH)

Tab. 128: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG

		Raps	Winterweizen	Wintergerste	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,0	32,0	32,0	4,0	100
Ertrag	dt/ha	43	88	85	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.813	1.849	1.625	265	1.702
Saatgut	€/ha	70	83	72	20	72
Dünger	€/ha	243	227	224	0	222
Pflanzenschutz	€/ha	200	195	190	0	187
Hagelversicherung	€/ha	27	9	8	0	14
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	9	1	10
Arbeitserledigung	€/ha	511	529	537	181	512
Lagerung	€/ha	45	92	88	0	72
Trocknung	€/ha	0	26	0	0	8
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.167	1.230	1.189	262	1.158
Grundrente	€/ha	646	619	436	3	545

Tab. 129: Grundrentenberechnung Raps-WW-WW

		Raps	Winterweizen	Winterweizen	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,0	32,0	32,0	4,0	100
Ertrag	dt/ha	42	88	80	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.777	1.849	1.705	265	1.717
Saatgut	€/ha	70	83	94	20	80
Dünger	€/ha	241	227	240	0	226
Pflanzenschutz	€/ha	200	195	202	0	191
Hagelversicherung	€/ha	26	9	8	0	14
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	11	1	10
Arbeitserledigung	€/ha	511	529	545	181	514
Lagerung	€/ha	44	92	83	0	70
Trocknung	€/ha	0	26	24	0	16
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.163	1.230	1.267	262	1.182
Grundrente	€/ha	614	619	438	3	535

Tab. 130: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*

		Raps	Winterweizen	Zwischenfrucht	Silomais	Winterweizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	13	25	25	100
Ertrag	dt/ha	44	88	0	155	83	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	9,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.849	1.849	0	1.660	1.759	1.779
Saatgut	€/ha	70	83	70	132	99	105
Dünger	€/ha	194	224	0	217	228	216
Pflanzenschutz	€/ha	200	195	0	70	175	160
Hagelversicherung	€/ha	27	9	0	7	9	13
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	2	6	10	9
Arbeitserledigung	€/ha	542	529	121	400	547	520
Lagerung	€/ha	46	92	0	0	86	56
Trocknung	€/ha	0	26	0	0	25	13
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.149	1.227	193	893	1.238	1.154
Grundrente	€/ha	700	622	-193	767	521	627

*die Biogasgülle aus der Silomais-Lieferung fließt in die Fruchtfolge zurück

Tab. 131: Grundrentenberechnung Raps-WW-ZR-WW

		Raps	Winterweizen	Zwischenfrucht	Zucker- rübe	Winterweizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	13	25	25	100
Ertrag	dt/ha	44	88	0	700	78	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	3,10	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.849	1.849	0	2.435	1.669	1.951
Saatgut	€/ha	70	83	70	231	99	130
Dünger	€/ha	252	227	0	309	217	251
Pflanzenschutz	€/ha	200	195	0	350	168	228
Hagelversicherung	€/ha	27	9	0	13	8	14
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	2	9	10	10
Arbeitserledigung	€/ha	512	529	121	566	500	543
Lagerung	€/ha	46	92	0	0	81	55
Trocknung	€/ha	0	26	0	0	23	12
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.178	1.230	193	1.538	1.166	1.304
Grundrente	€/ha	671	619	-193	897	503	647

Tab. 132: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW

		Raps	WW	WG	Raps	WW	Erb- sen	WW	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	100
Ertrag	dt/ha	42	88	85	43	88	50	88	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,00	36,00	18,00	20,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.777	1.849	1.625	1.813	1.849	1.265	1.849	1.718
Saatgut	€/ha	70	83	72	70	83	140	83	86
Dünger	€/ha	241	227	224	243	227	114	220	214
Pflanzenschutz	€/ha	200	195	190	200	195	105	195	183
Hagelversicherung	€/ha	26	9	8	27	9	13	9	14
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	9	11	10	4	10	9
Arbeitserledigung	€/ha	511	529	537	511	529	472	504	513
Lagerung	€/ha	44	92	88	45	92	52	92	72
Trocknung	€/ha	0	26	0	0	26	15	26	13
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.163	1.230	1.189	1.167	1.230	976	1.198	1.165
Grundrente	€/ha	614	619	436	646	619	289	651	554

Tab. 133: Grundrentenberechnung ZR-WW-WW

		Zucker- rübe	Winter- weizen	Winter- weizen	Zwischen- frucht	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	13	100
Ertrag	dt/ha	700	78	80	0	
Erlös	€/dt	3,10	18,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265		265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	2.435	1.669	1.705	0	1.936
Saatgut	€/ha	231	99	94	70	151
Dünger	€/ha	306	214	240	0	253
Pflanzenschutz	€/ha	350	168	202	0	240
Hagelversicherung	€/ha	13	8	8	0	10
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	9	10	11	2	10
Arbeitserledigung	€/ha	566	500	545	121	553
Lagerung	€/ha	0	81	83	0	55
Trocknung	€/ha	0	23	24	0	16
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	0	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.535	1.163	1.267	193	1.347
Grundrente	€/ha	900	506	438	-193	589

Tab. 134: Grundrentenberechnung SB-WW-KM

		Soja- bohnen	Winter- weizen	Körner- mais	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	100
Ertrag	dt/ha	30	88	90	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	17,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.345	1.849	1.795	1.663
Saatgut	€/ha	215	83	132	143
Dünger	€/ha	93	220	207	174
Pflanzenschutz	€/ha	80	195	90	122
Hagelversicherung	€/ha	19	9	8	12
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	5	10	9	8
Arbeits erledigung	€/ha	439	504	451	465
Lagerung	€/ha	31	92	94	72
Trocknung	€/ha	27	26	203	85
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	969	1.198	1.254	1.140
Grundrente	€/ha	376	651	514	523

4.6 Region 6: Gute Standorte Westdeutschland

Tab. 135: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG

		Raps	Winterweizen	Wintergerste	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,0	32,0	32,0	4,0	100
Ertrag	dt/ha	44	92	87	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.849	1.928	1.707	265	1.766
Saatgut	€/ha	70	83	72	20	72
Dünger	€/ha	261	254	242	0	242
Pflanzenschutz	€/ha	225	200	205	0	202
Hagelversicherung	€/ha	25	9	8	0	13
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	10	1	10
Arbeitserledigung	€/ha	512	549	538	181	519
Lagerung	€/ha	46	96	91	0	74
Trocknung	€/ha	13	55	0	0	22
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.224	1.317	1.226	262	1.216
Grundrente	€/ha	625	611	481	3	550

Tab. 136: Grundrentenberechnung Raps-WW-WW

		Raps	Winterweizen	Winterweizen	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,0	32,0	32,0	4,0	100
Ertrag	dt/ha	43	92	88	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.813	1.928	1.849	265	1.799
Saatgut	€/ha	70	83	94	20	80
Dünger	€/ha	266	254	271	0	253
Pflanzenschutz	€/ha	225	200	215	0	205
Hagelversicherung	€/ha	25	9	8	0	13
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	11	1	11
Arbeitserledigung	€/ha	511	549	549	181	522
Lagerung	€/ha	45	96	92	0	74
Trocknung	€/ha	13	55	53	0	39
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.227	1.317	1.352	262	1.257
Grundrente	€/ha	586	611	497	3	542

Tab. 137: Grundrentenberechnung ZR-WW-WW

		Zucker- rübe	Winter- weizen	Winter- weizen	Zwischen- frucht	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	13,3	100
Ertrag	dt/ha	750	87	88	0	
Erlös	€/dt	3,00	18,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265		265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	2.515	1.831	1.849	0	2.065
Saatgut	€/ha	231	99	83	70	147
Dünger	€/ha	320	263	291	0	291
Pflanzenschutz	€/ha	345	175	215	0	245
Hagelversicherung	€/ha	12	8	8	0	10
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	11	11	2	12
Arbeitserledigung	€/ha	566	503	549	121	556
Lagerung	€/ha	0	90	92	0	61
Trocknung	€/ha	0	52	53	0	35
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	0	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.546	1.262	1.361	193	1.415
Grundrente	€/ha	969	569	488	-193	650

Tab. 138: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG-Raps-WW-Ackerbohnen-WW

		Raps	WW	WG	Raps	WW	AB	WW	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	100
Ertrag	dt/ha	43	92	87	44	92	50	92	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	36,00	18,00	20,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.813	1.928	1.707	1.849	1.928	1.265	1.928	1.774
Saatgut	€/ha	70	83	72	70	83	140	83	86
Dünger	€/ha	259	254	242	268	254	127	254	237
Pflanzenschutz	€/ha	225	200	205	225	200	145	200	200
Hagelversicherung	€/ha	25	9	8	25	9	12	9	14
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	10	12	10	5	10	10
Arbeitserledigung	€/ha	511	549	538	512	549	447	524	519
Lagerung	€/ha	45	96	91	46	96	52	96	75
Trocknung	€/ha	13	55	0	13	55	60	55	36
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.219	1.317	1.226	1.231	1.317	1.048	1.292	1.236
Grundrente	€/ha	594	611	481	618	611	217	636	538

Tab. 139: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*

		Raps	Winterweizen	Zwischenfrucht	Silomais	Winterweizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	13	25	25	100
Ertrag	dt/ha	45	92	0	168	88	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	9,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.885	1.928	0	1.777	1.849	1.860
Saatgut	€/ha	70	83	70	132	99	105
Dünger	€/ha	204	251	0	236	245	234
Pflanzenschutz	€/ha	225	200	0	70	187	171
Hagelversicherung	€/ha	26	9	0	7	8	13
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	2	6	11	10
Arbeitserledigung	€/ha	542	549	121	415	549	530
Lagerung	€/ha	47	96	0	0	92	59
Trocknung	€/ha	14	55	0	0	53	30
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.198	1.314	193	927	1.303	1.211
Grundrente	€/ha	687	615	-193	850	546	649

*die Biogasgülle aus der Silomais-Lieferung fließt in die Fruchtfolge zurück

Tab. 140: Grundrentenberechnung SM-SM-WW (mineralisch + organisch)

		Silomais	Silomais	Winterweizen	Zwischenfrucht	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	33,3	100
Ertrag	dt/ha	168	165	88	0	
Erlös	€/dt	9,00	9,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265		265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.777	1.747	1.849	0	1.791
Saatgut	€/ha	132	132	99	70	144
Dünger	€/ha	203	228	161	0	197
Pflanzenschutz	€/ha	70	82	187	0	113
Hagelversicherung	€/ha	7	7	8	0	8
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	6	6	9	2	8
Arbeitserledigung	€/ha	427	400	579	121	509
Lagerung	€/ha	0	0	92	0	31
Trocknung	€/ha	0	0	53	0	18
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	0	60
Summe Produktionskosten	€/ha	906	916	1.247	193	1.087
Grundrente	€/ha	871	831	602	-193	704

Tab. 141: Grundrentenberechnung Raps-WW-ZR-WW

		Raps	Winterweizen	Zwischenfrucht	Zucker- rübe	Winterweizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	13	25	25	100
Ertrag	dt/ha	45	92	0	750	87	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	3,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.885	1.928	0	2.515	1.831	2.040
Saatgut	€/ha	70	83	70	231	99	130
Dünger	€/ha	250	244	0	310	246	262
Pflanzenschutz	€/ha	225	200	0	345	175	236
Hagelversicherung	€/ha	26	9	0	12	8	14
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	2	14	10	12
Arbeitserledigung	€/ha	512	549	121	566	491	546
Lagerung	€/ha	47	96	0	0	90	58
Trocknung	€/ha	14	55	0	0	52	30
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.215	1.307	193	1.538	1.233	1.349
Grundrente	€/ha	670	622	-193	977	598	691

4.7 Region 7: Mittelgebirge / Übergangslagen

Tab. 142: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG

		Raps	Winterweizen	Wintergerste	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,3	32,3	32,3	3,0	100
Ertrag	dt/ha	38	78	75	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.633	1.669	1.503	265	1.561
Saatgut	€/ha	70	83	72	20	73
Dünger	€/ha	256	247	234	0	238
Pflanzenschutz	€/ha	180	175	180	0	173
Hagelversicherung	€/ha	25	9	8	0	13
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	9	1	10
Arbeitserledigung	€/ha	509	537	513	181	510
Lagerung	€/ha	40	81	78	0	64
Trocknung	€/ha	11	47	23	0	26
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.162	1.248	1.176	262	1.167
Grundrente	€/ha	471	421	327	3	394

Tab. 143: Grundrentenberechnung Raps-WW-WW

		Raps	Winterweizen	Winterweizen	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,3	32,3	32,3	3,0	100
Ertrag	dt/ha	36	78	70	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.561	1.669	1.525	265	1.545
Saatgut	€/ha	70	83	94	20	80
Dünger	€/ha	244	247	246	0	238
Pflanzenschutz	€/ha	180	175	182	0	174
Hagelversicherung	€/ha	24	9	8	0	13
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	10	1	10
Arbeitserledigung	€/ha	509	537	533	181	516
Lagerung	€/ha	37	81	73	0	62
Trocknung	€/ha	11	47	42	0	32
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.146	1.248	1.248	262	1.185
Grundrente	€/ha	415	421	277	3	360

Tab. 144: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG-Raps-WW-Erbesen-WW

		Raps	WW	WG	Raps	WW	Erb- sen	WW	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	100
Ertrag	dt/ha	36	78	75	38	78	35	78	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	36,00	18,00	20,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.561	1.669	1.503	1.633	1.669	965	1.669	1.524
Saatgut	€/ha	70	83	72	70	83	140	83	86
Dünger	€/ha	241	247	234	259	247	97	254	226
Pflanzenschutz	€/ha	180	175	180	180	175	105	175	167
Hagelversicherung	€/ha	24	9	8	25	9	10	9	13
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	9	11	10	4	10	9
Arbeitserledigung	€/ha	509	537	513	509	537	441	512	508
Lagerung	€/ha	37	81	78	40	81	36	81	62
Trocknung	€/ha	11	47	23	11	47	42	47	32
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.142	1.248	1.176	1.166	1.248	936	1.230	1.163
Grundrente	€/ha	419	421	327	467	421	29	439	361

Tab. 145: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*

		Raps	Winter- weizen	Zwischen- frucht	Silomais	Winter- weizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	7	25	25	100
Ertrag	dt/ha	38	78	0	120	70	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	9,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.633	1.669	0	1.345	1.525	1.543
Saatgut	€/ha	70	83	70	132	99	101
Dünger	€/ha	259	247	0	184	235	231
Pflanzenschutz	€/ha	180	175	0	70	160	146
Hagelversicherung	€/ha	25	9	0	6	8	12
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	2	5	10	9
Arbeitserledigung	€/ha	509	537	121	403	533	504
Lagerung	€/ha	40	81	0	0	73	48
Trocknung	€/ha	11	47	0	0	42	25
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.166	1.248	193	860	1.220	1.136
Grundrente	€/ha	467	421	-193	485	305	407

*die Biogasgülle aus der Silomais-Lieferung fließt in die Fruchtfolge zurück

4.8 Region 8: Nordöstliches Niedersachsen

Tab. 146: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG

		Raps	Winterweizen	Wintergerste	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,0	32,0	32,0	4,0	100
Ertrag	dt/ha	37	82	75	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.597	1.741	1.503	265	1.560
Saatgut	€/ha	70	83	72	20	72
Dünger	€/ha	252	264	243	0	243
Pflanzenschutz	€/ha	195	180	175	0	176
Hagelversicherung	€/ha	16	6	5	0	9
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	10	9	1	10
Arbeitserledigung	€/ha	509	520	533	181	507
Beregnung	€/ha	0	180	180	0	115
Lagerung	€/ha	38	85	78	0	65
Trocknung	€/ha	0	25	0	0	8
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.152	1.412	1.355	262	1.265
Grundrente	€/ha	445	329	147	3	295

Tab. 147: Grundrentenberechnung ZR-WW-WG

		Zucker- rüben	Winterweizen	Wintergerste	Zwischenfrucht	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	13	100
Ertrag	dt/ha	660	75	65	0	
Erlös	€/dt	3,00	18,00	16,50	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265		265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	2.245	1.615	1.338	0	1.733
Saatgut	€/ha	231	99	72	70	143
Dünger	€/ha	293	232	208	0	244
Pflanzenschutz	€/ha	355	160	175	0	230
Hagelversicherung	€/ha	8	5	4	0	6
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	9	10	9	2	10
Arbeitserledigung	€/ha	566	498	529	121	548
Beregnung	€/ha	360	180	0	0	159
Lagerung	€/ha	0	78	68	0	49
Trocknung	€/ha	0	23	0	0	8
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	0	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.882	1.345	1.124	193	1.476
Grundrente	€/ha	363	270	213	-193	256

Tab. 148: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*

		Raps	Winterweizen	Zwischenfrucht	Silomais	Winterweizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	13	25	25	100
Ertrag	dt/ha	38	82	0	151	78	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	9,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.633	1.741	0	1.626	1.669	1.667
Saatgut	€/ha	70	83	70	132	99	105
Dünger	€/ha	203	261	0	275	264	251
Pflanzenschutz	€/ha	195	180	0	70	167	153
Hagelversicherung	€/ha	16	6	0	5	6	8
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	10	10	2	6	11	10
Arbeitserledigung	€/ha	539	520	121	385	545	513
Beregnung	€/ha	0	180	0	180	180	119
Lagerung	€/ha	40	85	0	0	81	51
Trocknung	€/ha	0	25	0	0	23	12
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.133	1.409	193	1.113	1.436	1.299
Grundrente	€/ha	500	332	-193	512	233	369

*die Biogasgülle aus der Silomais-Lieferung fließt in die Fruchtfolge zurück

Tab. 149: Grundrentenberechnung Raps-WW-ZR-WW

		Raps	Winterweizen	Zwischenfrucht	Zuckerrüben	Winterweizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	13	25	25	100
Ertrag	dt/ha	38	82	0	690	75	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	3,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.633	1.741	0	2.335	1.615	1.831
Saatgut	€/ha	70	83	70	231	99	130
Dünger	€/ha	269	264	0	318	250	275
Pflanzenschutz	€/ha	195	180	0	355	160	223
Hagelversicherung	€/ha	16	6	0	8	5	9
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	2	10	10	11
Arbeitserledigung	€/ha	509	520	121	566	498	540
Beregnung	€/ha	0	180	0	300	180	146
Lagerung	€/ha	40	85	0	0	78	51
Trocknung	€/ha	0	25	0	0	23	12
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.170	1.412	193	1.848	1.364	1.474
Grundrente	€/ha	463	329	-193	487	251	357

Tab. 150: Grundrentenberechnung Kartoffeln-WW-ZR-SG

		Speise- Kartoffel	Winter- weizen	Zwischen- frucht	Zucker- rüben	S-Brau- gerste	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	13	25	25	100
Ertrag	dt/ha	480	65	0	690	55	
Erlös	€/dt	10,00	18,00	0,00	3,00	20,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	5.065	1.435	0	2.335	1.365	2.550
Saatgut	€/ha	823	110	70	231	72	318
Dünger	€/ha	374	237	0	318	167	274
Pflanzenschutz	€/ha	310	160	0	355	120	236
Hagelversicherung	€/ha	19	5	0	8	4	9
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	29	10	2	14	5	15
Arbeitserledigung	€/ha	1.018	494	121	566	491	659
Beregnung	€/ha	450	0	0	270	0	159
Lagerung	€/ha	864	68	0	0	66	249
Trocknung	€/ha	0	20	0	0	17	9
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	3.948	1.163	193	1.823	1.002	2.010
Grundrente	€/ha	1.117	272	-193	512	363	540

4.9 Region 9: Gute Standorte Süddeutschland

Tab. 151: Grundrentenberechnung Raps-WW-WG

		Raps	Winterweizen	Wintergerste	Brache	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	32,0	32,0	32,0	4	100
Ertrag	dt/ha	42	83	80	0	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	16,50	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.777	1.759	1.585	265	1.649
Saatgut	€/ha	70	83	72	20	72
Dünger	€/ha	251	236	226	0	228
Pflanzenschutz	€/ha	205	180	175	0	179
Hagelversicherung	€/ha	82	27	24	0	43
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	13	10	9	1	10
Arbeitserledigung	€/ha	486	545	535	181	509
Lagerung	€/ha	44	86	83	0	68
Trocknung	€/ha	0	25	0	0	8
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.210	1.252	1.184	262	1.178
Grundrente	€/ha	567	507	401	3	472

Tab. 152: Grundrentenberechnung ZR-WW-WG

		Zucker- rübe	Winterweizen	Wintergerste	Zwischenfrucht	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	13	100
Ertrag	dt/ha	933	80	80	0	
Erlös	€/dt	3,20	18,00	16,50	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265		265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	3.252	1.705	1.585	0	2.181
Saatgut	€/ha	231	110	72	70	147
Dünger	€/ha	391	241	226	0	286
Pflanzenschutz	€/ha	380	155	175	0	237
Hagelversicherung	€/ha	54	26	24	0	35
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	11	11	9	2	11
Arbeitserledigung	€/ha	566	500	535	121	550
Lagerung	€/ha	0	83	83	0	55
Trocknung	€/ha	0	24	24	0	16
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	0	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.693	1.210	1.208	193	1.396
Grundrente	€/ha	1.559	495	377	-193	784

Tab. 153: Grundrentenberechnung Raps-WW-SM-WW*

		Raps	Winterweizen	Zwischenfrucht	Silomais	Winterweizen	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	25	25	13	25	25	100
Ertrag	dt/ha	42	83	0	174	80	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	0,00	9,00	18,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265		265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.777	1.759	0	1.831	1.705	1.768
Saatgut	€/ha	70	83	70	132	99	105
Dünger	€/ha	189	233	0	244	238	226
Pflanzenschutz	€/ha	205	180	0	85	167	159
Hagelversicherung	€/ha	82	27	0	26	26	40
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	12	10	2	6	10	10
Arbeitserledigung	€/ha	511	545	121	325	545	498
Lagerung	€/ha	44	86	0	0	83	53
Trocknung	€/ha	0	25	0	0	24	12
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	0	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.172	1.249	193	878	1.253	1.164
Grundrente	€/ha	605	510	-193	953	452	604

*die Biogasgülle aus der Silomais-Lieferung fließt in die Fruchtfolge zurück

Tab. 154: Grundrentenberechnung SM-SM-WW (mineralisch + organisch)

		Silomais	Silomais	Winterweizen	Zwischenfrucht	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	33,3	100
Ertrag	dt/ha	174	171	80	0	
Erlös	€/dt	9,00	9,00	18,00	0,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265		265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.831	1.800	1.705	0	1.779
Saatgut	€/ha	132	132	99	70	144
Dünger	€/ha	199	246	116	0	187
Pflanzenschutz	€/ha	85	95	167	0	116
Hagelversicherung	€/ha	26	25	26	0	26
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	6	7	8	2	7
Arbeitserledigung	€/ha	430	400	584	121	512
Lagerung	€/ha	0	0	83	0	28
Trocknung	€/ha	0	0	24	0	8
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	0	60
Summe Produktionskosten	€/ha	938	965	1.168	193	1.088
Grundrente	€/ha	893	835	537	-193	691

Tab. 155: Grundrentenberechnung SB-WW-KM

		Soja- bohnen	Winter- weizen	Körner- mais	Ø
Fruchtfolgeanteil	%	33,3	33,3	33,3	100
Ertrag	dt/ha	35	83	100	
Erlös	€/dt	36,00	18,00	17,00	
ZA-Auszahlung	265 €/ha	265	265	265	265
Marktleistung einschl. Prämie	€/ha	1.525	1.759	1.965	1.750
Saatgut	€/ha	215	83	132	143
Dünger	€/ha	108	233	245	195
Pflanzenschutz	€/ha	80	175	105	120
Hagelversicherung	€/ha	68	27	28	41
Zinsansatz - Direktkosten	5% €/ha	6	10	7	7
Arbeitserledigung	€/ha	461	502	455	473
Lagerung	€/ha	36	86	104	76
Trocknung	€/ha	32	25	225	94
Verwaltung, Sonstiges	60 €/ha	60	60	60	60
Summe Produktionskosten	€/ha	1.066	1.200	1.361	1.209
Grundrente	€/ha	459	559	604	541



Herausgeber:

UNION ZUR FÖRDERUNG VON
OEL- UND PROTEINPFLANZEN E.V. (UFOP)

Claire-Waldoff-Straße 7 · 10117 Berlin

info@ufop.de · www.ufop.de