



Hochschule Neubrandenburg  
University of Applied Sciences

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften  
Fachgebiet Agrarwirtschaft - Landwirtschaftliche Betriebslehre

# **Master-Thesis**

## **Risikobewertung für Öko-Marktfruchtbetriebe in Nordost Deutschland - Ableitung von Handlungsemp- fehlungen -**

1. Prüfer: Prof. Dr. Clemens Fuchs
2. Prüfer: Dr. Joachim Kasten

urn:nbn:de:gbv:519-thesis 2012-0333-0

von

*B.Sc.agr. Robert Below*

Januar 2013

## **Vorbemerkung**

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine Master-Thesis im Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften des Studienganges Agrarwirtschaft an der Hochschule Neubrandenburg. Grundlage für Orthografie und Grammatik ist die zum Zeitpunkt der Erstellung aktuelle 25. Auflage des Dudens. Weiterhin wurde das Textverarbeitungsprogramm Microsoft Word 2010 sowie Microsoft Excel 2010 und das Add-In @Risk von Palisade Corporation (Version 5.7) genutzt. @RISK verwendet die Monte Carlo-Simulation für die Risikoanalyse und zeigt viele mögliche Ergebnisse in der Microsoft Excel-Kalkulationstabelle und auch wie wahrscheinlich es ist, dass diese Ereignisse tatsächlich eintreten werden. Zum besseren Verständnis der Zusammenhänge, der im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Szenarien, ist es notwendig, dass auf der CD-R (anbei) befindliche Betriebsmodell für eine Nachvollziehbarkeit und Verständnisentwicklung hinzuzuziehen.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	11
Abkürzungsverzeichnis .....	13
1. Einleitung.....	14
1.1 Problemstellung.....	14
1.2 Zielsetzung .....	15
1.3 Vorgehensweise .....	15
2. Ökologischer Landbau in Mecklenburg Vorpommern.....	17
3. Arten von Risiken.....	20
3.1 Begrifflichkeit Risiko.....	20
3.2 Produktionsrisiken .....	21
3.2.1 Langjährige Witterungsverläufe Mecklenburg Vorpommern 1961 - 1990 .....	21
3.2.1.1 Sonnenstunden.....	21
3.2.1.2 Temperatur .....	22
3.2.1.3 Niederschlag.....	23
3.2.1.4 Fruchtfolgen.....	26
3.3 Marktpreisrisiken .....	27
3.3.1 Ernteerwartungen und Spekulation .....	27
3.3.2 Kontrakte .....	27
3.3.3 Lagermöglichkeiten.....	27
3.3.4 Nachfrage .....	27
4. Beschreibung der Untersuchungsstandorte .....	28
5. -Ex-post-Analyse der Ausgangssituation im Ackerbau-.....	30
5.1 Ertragsverläufe unterschiedlicher Kulturen und Betriebe in Mecklenburg Vorpommern.....	31
5.1.1 Weizen.....	31
5.1.2 Roggen .....	33
5.1.3 Gerste und Raps.....	35

## 1. Einleitung

---

5.2 Ertragsverläufe Standorte mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften .....	38
5.3 Vergleich mit konventionellen Marktfruchtbau .....	43
6. Betriebsmodell.....	44
7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre- .....	48
7.1 Grundlagen der Simulation .....	48
7.2 Wirtschaftliche Entwicklung Betriebe mittlerer Bodenbonität.....	50
7.3 Verschiedene Veränderungen und deren Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes.....	52
7.3.1 Veränderung der Stickstoffliefernden Früchte in der Fruchtfolge .....	52
7.3.1.1 Sommerungen in der Fruchtfolge .....	54
7.3.1.2 Zu hoher Kleeanteil in der Fruchtfolge gefährdet die Wirtschaftlichkeit .....	57
7.3.1.3 Roggenmonokultur wirtschaftlich lukrativ und pflanzenbaulich fraglich.....	61
7.3.1.4 Wirtschaftlich und Pflanzenbaulich Optimale Fruchtfolge Winterungen für Betriebe mittlerer Bodenbonität.....	64
7.3.1.5 Abschlussbetrachtung der Optimalen Fruchtfolge und Empfehlung .....	67
7.3.2 Personalkostenentwicklung beeinflussen Eigenkapitalentwicklung.....	69
7.3.3 Kürzung der Direktzahlungen und der Ökoprämie hätten starke wirtschaftliche Folgen .....	71
7.4 Ergebnisse Betriebe mit leichten Böden .....	74
7.4.1 Vorfruchtwert Betriebe leichter Bodenbonität.....	74
7.4.2 Optimale Fruchtfolge Betriebe leichter Bodenbonität .....	75
7.4.3 Wirtschaftliche Entwicklung des Betriebes.....	76
7.4.4 Zu hoher Kleeanteil in der Fruchtfolge gefährdet die Existenz des Betriebes .....	78
7.4.5 Wirtschaftliche Entwicklung bei Schwerpunkt Sommerungen .....	81
7.4.5 Kürzung der Direktzahlungen um 5% des Vorjahresbetrages.....	83
7.5 Ergebnisse Betriebe mit guten Böden .....	86
7.5.1 Vorfruchtwert Betriebe mit guter Bodenbonität .....	86
7.5.2 Optimale Fruchtfolge Betriebe guter Bodenbonität .....	87

## 1. Einleitung

---

7.5.3 Wirtschaftliche Entwicklung des Betriebes guter Bodenbonität.....	87
8. Gemeinsamkeiten und Unterschiede ökologischer und konventioneller Ergebnisse .....	91
9. Zusammenfassung .....	96
10. Literatur- und Quellenverzeichnis.....	99
11. Internetquellen .....	100
12. Eidesstattliche Versicherung .....	101
13. Danksagung.....	102

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anteil des ökologisch bewirtschafteten Betriebe an allen Betrieben im Kreis.....	17
Abbildung 2: Anteil des ökologisch bewirtschafteten Ackerlandes am Ackerland im Kreis .....	17
Abbildung 3: Kreislauf Ökolandbau .....	18
Abbildung 4: Entwicklung des ökologischen Landbaus in M-V– Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche in den Landkreisen Stand Oktober 2007 (alte Kreisstruktur) .....	19
Abbildung 5: Begriff Risiko .....	20
Abbildung 6: Verteilung der Sonnenstunden in MV - langjähriges Mittel - .....	21
Abbildung 7: Durchschnittstemperaturen in MV - langjähriges Mittel - .....	22
Abbildung 8: Niederschlagsverteilung in MV - langjähriges Mittel - .....	23
Abbildung 9: Entwicklung der Niederschlagsverteilung Wetterstation Anklam.....	24
Abbildung 10: Entwicklung der Niederschlagsverteilung Wetterstation Neubrandenburg .....	25
Abbildung 11: ÖkoWeizenertrag n=5 Betriebe aus Mecklenburg Vorpommern .....	31
Abbildung 12: ÖkoWeizenpreis n=5 Betriebe aus Mecklenburg Vorpommern.....	32
Abbildung 13: ÖkoWeizenertrag in Korrelation mit dem erzielten Ökoweizenpreis n=5 Betriebe aus MV .....	33
Abbildung 14: ÖkoRoggenertrag n=9 Betriebe aus Mecklenburg Vorpommern .....	34
Abbildung 15: ÖkoRoggenpreis n=9 Betriebe aus Mecklenburg Vorpommern .....	34
Abbildung 16: ÖkoRoggenertrag in Korrelation mit dem erzielten Ökoweizenpreis n=9 Betriebe aus MV .....	35
Abbildung 17: ÖkoGerstenertrag in Korrelation mit dem erzielten Ökoweizenpreis n=6 Betriebe aus MV .....	36
Abbildung 18: ökoGetreideErtrag in Korrelation mit dem ökoGetreidepreis MV 2006 - 2010.....	37
Abbildung 19: Preisverläufe nach Ertrag für Kartoffeln und Zuckerrüben .....	38
Abbildung 20: Ertragsverläufe von Gerste und Weizen aller Standorte .....	39
Abbildung 21: Ertrags- und Witterungsverläufe Schwache Standorte .....	40
Abbildung 22: Ertrags- und Witterungsverläufe Mittlere Standorte .....	41
Abbildung 23: Ertrags- und Witterungsverläufe Gute Standorte .....	42
Abbildung 24: Vergleich Ertragsschwankungen konventioneller Marktfruchtbau .....	43
Abbildung 25: @Risk Beispielgrafik Streuung .....	48
Abbildung 26: Beispiel für Simulationsmaske in @risk .....	49
Abbildung 27: Entwicklung des Vorfruchtwertes bei angenommener Optimaler Fruchtfolge .....	50
Abbildung 28: Entwicklung des Vorfruchtwertes Feldvergleich.....	51

## 1. Einleitung

---

Abbildung 29: Entwicklung des Anlagevermögens und Eigenkapitals Standorte mit mittlerer Bodenbonität .....	52
Abbildung 30: Gewinnverlauf nach Vorfruchtwert.....	53
Abbildung 31: Entwicklung des Vorfruchtwertes FF Beispiel Sommerungen .....	54
Abbildung 32: Darstellung der Entwicklung des Eigenkapitals FF- Sommerungen (EK20) nach 20 Jahren.....	55
Abbildung 33: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Sommerungen .....	56
Abbildung 34: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Sommerungen .....	56
Abbildung 35: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Sommerungen .....	56
Abbildung 36: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Sommerungen .....	56
Abbildung 37: Entwicklung des Vorfruchtwertes FF Kleeanteil zu hoch .....	57
Abbildung 38: Darstellung der Entwicklung des Eigenkapitals FF-Kleeanteil zu hoch (EK20) nach 20 Jahren.....	58
Abbildung 39: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren – Kleeanteil zu hoch .....	59
Abbildung 40: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Kleeanteil zu hoch .....	59
Abbildung 41: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Kleeanteil zu hoch.....	59
Abbildung 42: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Kleeanteil zu hoch.....	59
Abbildung 43: Entwicklung des Vorfruchtwertes FF Roggenmonokultur.....	61
Abbildung 44: Darstellung der Entwicklung des Eigenkapitals FF-Roggenmonokultur (EK20) nach 20 Jahren .....	62
Abbildung 45: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Roggenmonokultur .....	63
Abbildung 46: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Roggenmonokultur .....	63
Abbildung 47: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Roggenmonokultur .....	63

## 1. Einleitung

---

Abbildung 48: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Roggenmonokultur .....	63
Abbildung 49: Entwicklung des Vorfruchtwertes Optimale FF – mittlere Böden.....	65
Abbildung 50: Darstellung der Entwicklung des Eigenkapitals Optimale FF (EK20) nach 20 Jahren – mittlere Böden.....	65
Abbildung 51: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren – Optimale FF - mittlere Böden .....	66
Abbildung 52: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Optimale FF – mittlere Böden .....	66
Abbildung 53: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Optimale FF – mittlere Böden.....	67
Abbildung 54: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Optimale FF - mittlere Böden.....	67
Abbildung 55: Entwicklung von Gewinn und Standardabweichung .....	68
Abbildung 56: Darstellung der Entwicklung des Eigenkapitals bei veränderlichen Personalkosten .....	69
Abbildung 57: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Pers.-Kosten .....	70
Abbildung 58: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Pers.-Kosten .....	70
Abbildung 59: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Pers.-Kosten .....	70
Abbildung 60: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Pers.-Kosten	70
Abbildung 61: Entwicklung des Eigenkapitals bei gleichzeitiger Kürzung der DZ und ÖP um 15% im Vgl. zum Vorjahr .....	71
Abbildung 62: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - DZ + ÖP	72
Abbildung 63: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ + ÖP	72
Abbildung 64: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ + ÖP...	73
Abbildung 65: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ + ÖP .....	73
Abbildung 66: Entwicklung des Vorfruchtwertes bei angenommener Optimaler Fruchtfolge .....	74
Abbildung 67: Entwicklung des Vorfruchtwertes Feldvergleich.....	75
Abbildung 68: Entwicklung des Anlagevermögens und Eigenkapitals Standorte mit schwacher Bodenbonität .....	76
Abbildung 69: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden.....	77



## 1. Einleitung

---

Abbildung 70: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden .....	77
Abbildung 71: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden .....	77
Abbildung 72: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden .....	77
Abbildung 73: Entwicklung des Anlagevermögens und Eigenkapitals zu viel Klee in der FF - Standorte mit schwacher Bodenbonität.....	78
Abbildung 74: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden.....	79
Abbildung 75: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden.....	79
Abbildung 76: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden .....	80
Abbildung 77: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden .....	80
Abbildung 78: Entwicklung des Eigenkapitals bei Sommerungen in der FF .....	81
Abbildung 79: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren – Sommerungen in der FF - leichte Standorte .....	81
Abbildung 80: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Sommerungen in der FF - leichte Standorte .....	81
Abbildung 81: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Sommerungen in der FF - leichte Standorte .....	82
Abbildung 82: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Sommerungen in der FF - leichte Standorte.....	82
Abbildung 83: Entwicklung des Eigenkapitals bei Kürzung der DZ - leichte Standorte .....	83
Abbildung 84: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - DZ leichte Stando. ....	84
Abbildung 85: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ leichte Stando. ....	84
Abbildung 86: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ leichte Stando. ....	84
Abbildung 87: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ leichte Stando. ....	84
Abbildung 88: Entwicklung des Vorfruchtwertes bei angenommener Optimaler Fruchtfolge .....	86

## 1. Einleitung

---

Abbildung 89: Entwicklung des Vorfruchtwertes im Feldvergleich .....	87
Abbildung 90: Entwicklung des Anlagevermögens und Eigenkapitals Standorte mit guter Bodenbonität .....	88
Abbildung 91: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Betr. guten Böden .....	89
Abbildung 92: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. guten Böden .....	89
Abbildung 93: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. guten Böden .....	89
Abbildung 94: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. guten Böden .....	89
Abbildung 95: Entwicklung EK und Anlagevermögen - leichte Böden - Konventionelle Betriebe	93
Abbildung 96: Entwicklung EK und Anlagevermögen - leichte Böden - Ökologische Betriebe...	93
Abbildung 97: Entwicklung des Gewinns - leichte Böden - Konventionelle Betriebe.....	94
Abbildung 98: Entwicklung des Gewinns - leichte Böden - Ökologische Betriebe .....	94
Abbildung 99: Entwicklung EK und Anlagevermögen - gute Böden - Konventionelle Betriebe ..	94
Abbildung 100: Entwicklung EK und Anlagevermögen - gute Böden - Ökologische Betriebe ....	94
Abbildung 101: Entwicklung des Gewinns - gute Böden - Konventionelle Betriebe .....	95
Abbildung 102: Entwicklung des Gewinns - gute Böden - Ökologische Betriebe.....	95
Abbildung 103: Darstellung der unterschiedlichen EK-Entwicklung nach 20 Jahren bezogen auf 10.000 Simulationen .....	96
Abbildung 104: Darstellung des unterschiedlichen Kreditbedarfs zu Beginn des 11 Jahres bezogen auf 10.000 Simulationen.....	97

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ökologischer Landbau in MV im Überblick .....	18
Tabelle 2: Fruchtfolgeempfehlung für ökologisch wirtschaftende Betriebe .....	26
Tabelle 3: Spannweite, Minimum, Maximum und Median für Erträge aus Weizen, Gerste und Raps bezogen auf 5 Standorte in MV ergänzt durch Daten der LFA (dt/ha) 2004 - 2011 .....	30
Tabelle 4: Fruchtfolge Simulation.....	44
Tabelle 5: Basis des erstellten Betriebsmodells .....	47
Tabelle 6: Beispieltabelle für @risk-Ertragskorrelationen .....	48
Tabelle 7: Beispieltabelle für @risk Preiskorrelationen.....	49
Tabelle 8: Fruchtfolge Beispiel Sommerungen.....	54
Tabelle 9: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick - Sommerungen.....	57
Tabelle 10: Fruchtfolge Kleeanteil zu hoch .....	57
Tabelle 11: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Kleeanteil zu hoch .....	60
Tabelle 12: Fruchtfolgebeispiel Roggenmonokultur .....	61
Tabelle 13: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick - Roggenmonokultur .....	64
Tabelle 14: Wirtschaftlich und pflanzenbaulich Optimale Winterungen Fruchtfolge – mittlere Böden .....	64
Tabelle 15: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Optimale FF – mittlere Böden .....	67
Tabelle 16: Datentabelle Abbildung 56 .....	67
Tabelle 17: Fruchtfolgenvergleich Simulationen 1 - 4.....	68
Tabelle 18: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Veränderung der Personalkosten .....	71
Tabelle 19: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Kürzung der Direktzahlung und der Ökoprämie .....	73
Tabelle 20: Die Optimale Fruchtfolge für leichte Böden .....	75
Tabelle 21: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Betriebe mit schwacher Bodenbonität..	78
Tabelle 22: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Betriebe mit schwacher Bodenbonität..	80
Tabelle 23: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Veränderung der variablen Maschinenkosten +50%.....	82
Tabelle 24: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Kürzung der Direktzahlung leichte Standorte.....	85
Tabelle 25: Die Optimale Fruchtfolge für Gute Böden .....	87
Tabelle 26: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Betriebe mit guter Bodenbonität .....	90
Tabelle 27: Vergleich der Öko-Ergebnisse mit Ergebnissen des Konventionellen Marktfruchtbaus (HS-NB 2007) .....	92

## 1. Einleitung

---

Tabelle 31: Vergleich der Wirtschaftlichkeit unterschiedlich simulierter Szenarien - mittlere Böden .....	97
Tabelle 32: Vergleich der Wirtschaftlichkeit unterschiedlich simulierter Szenarien - leichte Böden .....	98

## **Abkürzungsverzeichnis**

Akh	-	Arbeitskraftstunden
AV	-	Anlagevermögen
BWG	-	Boden-/Wassergebühr
DWD	-	Deutscher Wetterdienst
DZ	-	Direktzahlungen
EK	-	Eigenkapital
FF	-	Fruchtfolge
FK	-	Fremdkapital
G	-	Gerste
ha	-	Hektar
K	-	Klee
KTBL	-	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
L	-	Lupine
LfA	-	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei
MK	-	Maschinenkosten
MV	-	Mecklenburg Vorpommern
N	-	Stickstoff
ÖP	-	Ökoprämie
R	-	Roggen
Ra	-	Raps
SG	-	Sommergerste
SR	-	Sommerroggen
SW	-	Sommerweizen
u.a.	-	unter Anderem
UV	-	Umlaufvermögen
W	-	Weizen
ZWF	-	Zwischenfrucht

## **1. Einleitung**

Im Rahmen eines Projektes der Hochschule Neubrandenburg, Fachbereich Landwirtschaftliche Betriebslehre sollten im Jahr 2012 ackerbauliche Risiken des Ökolandbaus für den Nordosten Deutschlands beschrieben und bewertet werden. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit der Hochschule Neubrandenburg mit der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA), sowie verschiedener Betriebe durchgeführt. Weiterführend sind durch diese Ausarbeitung Daten von ökologisch wirtschaftenden Betrieben und unter Berücksichtigung unterschiedlicher klimatischer Einflüsse sowie Bodeneigenschaften beurteilt und bewertet worden mit der Absicht, Risiken zu erkennen, richtig einzuschätzen und zu bewerten, um einen aktiven Umgang mit den dann bekannten Problemen zu ermöglichen. Risiken sind aufgrund des Gewerbes der Landwirtschaft unter freiem Himmel ein großer Unsicherheitsfaktor in der Produktion. Durch die Auswertung einzelner Betriebsdaten und deren simultaner Entwicklung auf der Basis der nächsten Jahre werden mögliche Szenarien dargestellt, über deren mögliche Auswirkungen sich Strategien und Handlungsempfehlungen für die praktische Landwirtschaft, Beratung und Politik ableiten lassen.

### **1.1 Problemstellung**

Umfang und Ursache von Ertrags- und Marktrisiken können sich zwischen ökologischem und konventionellem Anbau grundsätzlich unterscheiden. Witterungsbedingte Ertragsschwankungen (Trockenheit, Nässe, Auswinterung usw.) können sich durch das unterschiedliche Ertragsniveau verschieden auswirken. Krankheiten sind im ökologischen Ackerbau prinzipiell weniger steuerbar, auf der anderen Seite findet durch die üblicherweise breiteren Fruchtfolgen eine Risikoverteilung statt. Es kann daher nicht in erster Linie festgestellt werden, ob witterungsbedingte Ertragsschwankungen im ökologischen Landbau größer oder kleiner sind als in der übrigen konventionellen Landwirtschaft. Im Rahmen des geplanten Vorhabens wird dies vergleichend ermittelt. Auch für Preisschwankungen als wesentlichem Marktrisiko lässt sich dies nicht vorab feststellen. Märkte für ökologische Produkte sind kleiner und weniger vernetzt sowie tendenziell eher mit Direktvermarktung was für größere Preisschwankungen insbesondere bedingt durch Ertragsschwankungen spricht. Auf der anderen Seite sind die Einflüsse der zunehmenden Preisvolatilität der Weltmärkte von geringerer Bedeutung. Zudem bietet die Anwendung der ökologischen Bewirtschaftung von Flächen regionsbezogene Unterschiede, die dadurch mehr oder weniger für einzelne Regionen interessant sind. Durch eine starke Konzentration und Zunahme

der ökologisch wirtschaftenden Betriebe im Nordosten Deutschlands ist die Erschließung dieser Thematik von zunehmendem Interesse.

### **1.2 Zielsetzung**

Durch die Betrachtung von Marktpreis- und Produktionsrisiken, sollen Tendenzen erkannt werden, um auf deren zukünftig mögliche Auswirkungen mittels der Anwendung strategischer Optionen einzelbetrieblich besser reagieren zu können. Durch Analyse von regionalen Wetterdaten und deren Vergleich mit den gewonnenen Daten von ökologisch wirtschaftenden Betrieben soll dargestellt werden, in welcher Intensität ein unterschiedlicher und ungewisser Witterungsverlauf Einfluss auf die zu erwartenden Erträge hat. Dadurch soll abgeleitet werden können, in welchem Umfang mit Minder- oder Mehrerträgen zu rechnen ist und welche wirtschaftlichen Auswirkungen sich für Landwirtschaftsbetriebe dadurch ergeben. Durch unterschiedlich angenommene und auch extreme Szenarien und deren Simulation mittels @RISK sollen im Rahmen dieser Arbeit ebenfalls die Wirtschaftlichen Folgen für Betriebe abgeleitet werden können. Ziel ist es, eine Sensibilisierung und Differenzierung hinsichtlich einzelbetrieblich zu treffender Entscheidungen und deren Konsequenzen zu erreichen und auf durch Böden beeinflussende andere wirtschaftliche Entwicklungen hinzuweisen, um Handlungsunterschiede zwischen einzelnen Betrieben zu verdeutlichen.

### **1.3 Vorgehensweise**

Zur Beurteilung ist es notwendig verschiedene Schlagkarteien von Ökobetrieben an mehreren Standorten über ca. zehn Jahre auszuwerten. Dabei sollten alle klimatischen Verhältnisse in Mecklenburg Vorpommern sowie die unterschiedliche Bonität des Bodens Berücksichtigung finden. Der Schwerpunkt soll auf den Vergleich unterschiedlicher Bodenstrukturen (leichte, mittlere und schwere Böden) und deren Auswirkungen auf den Ertrag durch die Auswertung dieser Daten gelegt werden. Weiterhin können im Rahmen dieser Arbeit ausgewertete Wetterdaten Rückschlüsse auf zurückliegend erzielte Erträge geben. Hierzu bedarf es der Unterstellung eines einheitlichen Betriebsmodells, damit im Anschluss daran eine Modellierung von Ertrags-, Zins- und Preisrisiken für den ökologischen Landbau (nur auf Ackerbau bezogen), auf der Basis eines dynamischen Betriebsmodells mit einem Planungshorizont von 20 Jahren und mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation eine Einschätzung von Risiken, die standortspezifische Ertragschwankungen sowie Preis- und Zinsvolatilität berücksichtigt, simuliert werden. Die sich daraus ergebenden Erkenntnisse werden in einem weiteren Schritt mit den bereits vorhandenen Ergebnissen aus dem konventionellen Ackerbau verglichen um mögliche Parallelen abzuleiten, die sich jedoch nicht eins zu eins übertragen lassen, da unterschiedliche Fruchtfolgen in beiden

## 1. Einleitung

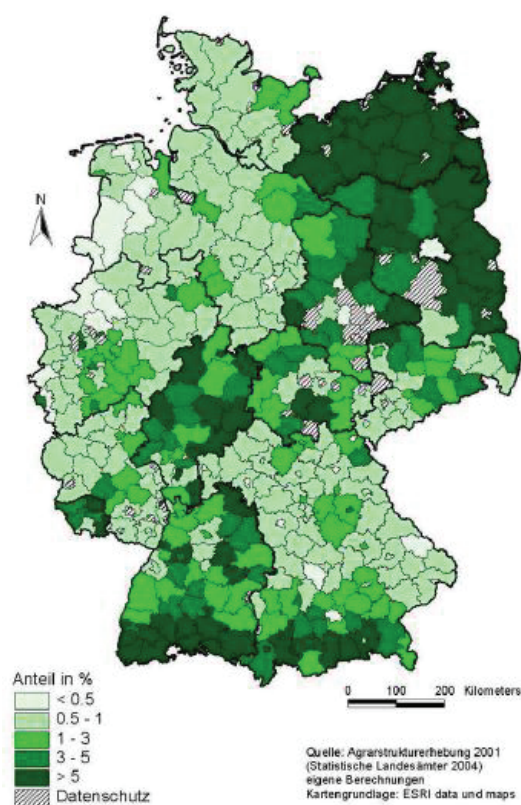
---

Systemen vorhanden sind. Auch der Erhebungszeitraum beider Modelle spielt hier eine bedeutende Rolle, sodass Tendenzen abzulesen sein werden. Im Anschluss wird eine ökonomische Bewertung von Ertrags-, Markt- und Finanzierungsrisiken vorgenommen und sich daraus ergebende Ableitungen von Empfehlungen für Praxis, Politik und Beratung erarbeitet. Abschließend soll diese Ausarbeitung dazu beitragen Risiken im ökologischen Landbau besser einschätzen zu können.

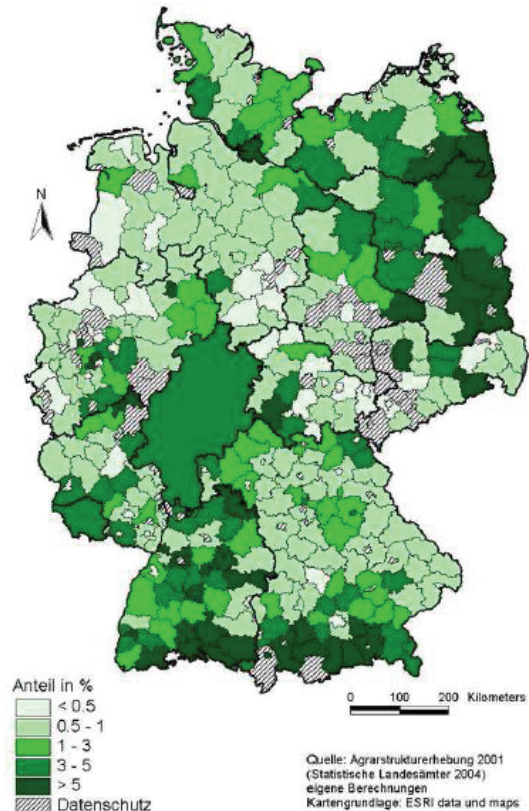


## 2. Ökologischer Landbau in Mecklenburg Vorpommern

Die in Abbildung 1 & 2 dargestellte Verteilung der ökologisch wirtschaftenden Betriebe sowie des Ackerlandes, verdeutlicht an dieser Stelle nochmals die Wichtigkeit der ökologischen Produktion für den Nordosten Deutschlands. Daher ist es wichtig, eine Gesamteinschätzung des Risikopotenzials zu erhalten, um so Risiken und deren Auswirkungen auf den Produktionsprozess besser einschätzen zu können. Durch die jährlich konstant zunehmende Bedeutung der ökologischen Bewirtschaftung von Flächen, gewinnen Kenntnisse zur Risikobeurteilung und deren aktiver Umgang sowohl für den Landwirt, als auch für Politik und Beratung ebenso an Bedeutung



**Abbildung 1: Anteil des ökologisch bewirtschafteten Betriebe an allen Betrieben im Kreis**



**Abbildung 2: Anteil des ökologisch bewirtschafteten Ackerlandes am Ackerland im Kreis**

Quelle: HEEREN, K. (Juni 2011) Referent des Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg Vorpommern

Die in Mecklenburg Vorpommern bewirtschaftete Fläche, in einem Umfang von 120.169 ha, entspricht rund 9 % der Landnutzung. Die durchschnittliche Betriebsgröße liegt bei 154 Hektar. 16,4% (777 Betriebe) der Landwirtschaftsbetriebe aus MV sind im ökologischen Bereich tätig,

## 2. Ökologischer Landbau in Mecklenburg Vorpommern

wobei 29 % dieser Gesellschaften (225) 60 % der Fläche bewirtschaften. Mit 1.342 Arbeitskräften ist der Anteil der Beschäftigten aus dem Sektor der Agrarwirtschaft in Mecklenburg Vorpommern 6,9 %. Von den Betrieben sind 84 % Futterbau- und Verbundbetriebe. Davon halten wiederum 56 % Mutterkühe.

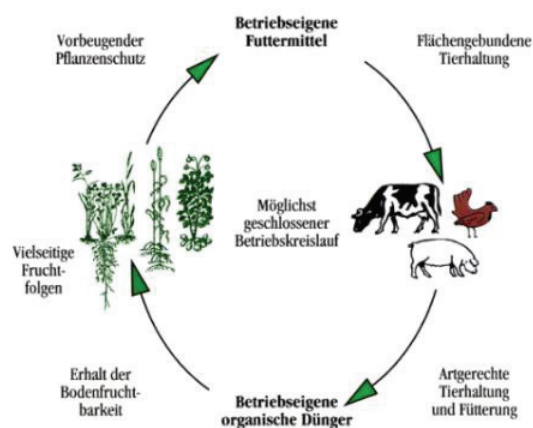
Um einen Eindruck über die Bedeutung des Ökologischen Landbaus zu erhalten, ist in der folgenden Übersicht (Tabelle 1) der Ökologische Landbau in Mecklenburg Vorpommern nochmals kompakt dargestellt:

**Tabelle 1: Ökologischer Landbau in MV im Überblick**

• 120.169 ha, ~ 9 % der LN M-V
• 777 LW-Betriebe (16,4 %), Ø-Größe: 154 ha,
• 79 % auf benachteiligten Gebieten
• 225 Gesellschaften (29 %) bewirtschaften 60% der Fläche (72.101 ha)
• 1342 AK (6,9 %)
• Gewinn + Personalaufwand: 29.817 € / AK
• 84 % sind Futterbau- oder Verbundbetriebe
• 56 % der Gesamtzahl sind Mutterkuhbetriebe

Quelle: HEEREN, K. (Juni 2011) Referent des Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg Vorpommern eigene Darstellung

Durch die Viehhaltenden Betriebe findet der ökologische Gedanke des Kreislaufprinzips im Ökolandbau Berücksichtigung (Abbildung 3). Leitgedanke im ökologischen Landbau ist das Wirtschaften im Einklang mit der Natur. (Der Namensbestandteil „ökologisch“ drückt den Bezug zum Naturhaushalt – auch außerhalb des landwirtschaftlichen Betriebes – aus.) Natürliche Lebensprozesse sollen gefördert und Stoffkreisläufe weitgehend geschlossen werden. Pflanzenbau und Tierhaltung müssen gekoppelt werden. Der landwirtschaftliche Betrieb mit den Menschen, Böden, Pflanzen und Tieren wird als ein vielseitiges Ganzes, als eine Art Organismus verstanden (aid, ökologischer Landbau Grundlagen und Praxis – (1070/2001)).



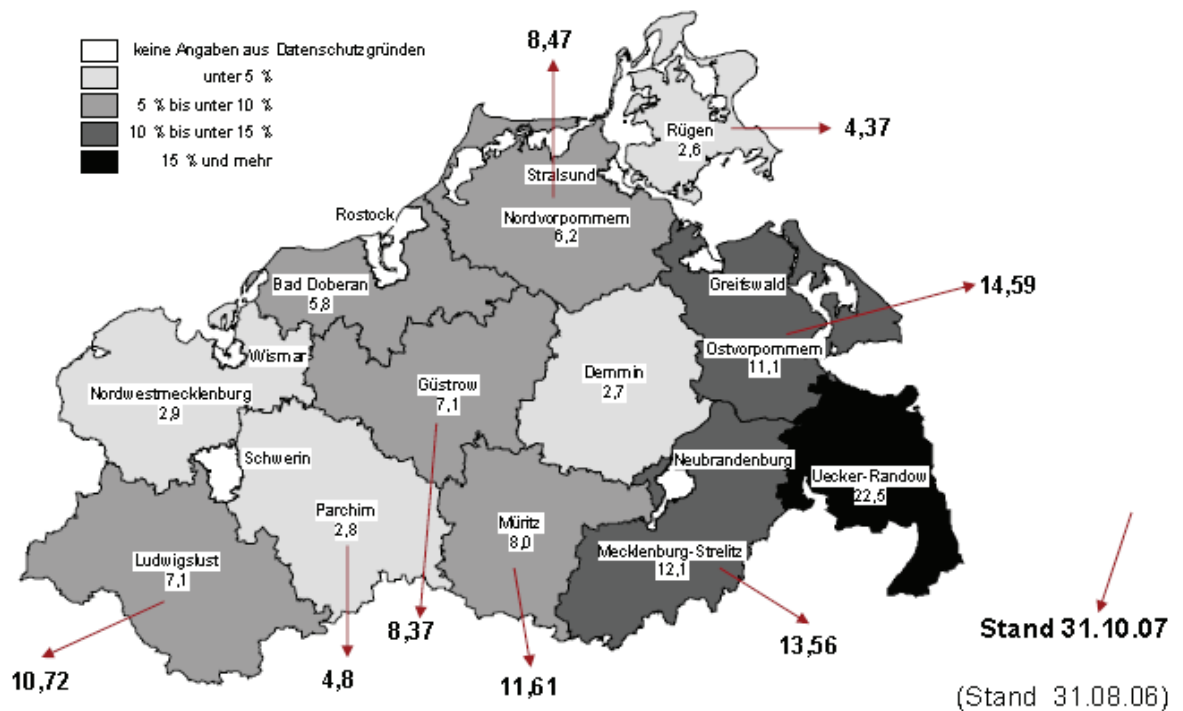
**Abbildung 3: Kreislauf Ökolandbau**

Quelle: aid, ökologischer Landbau – Grundlagen und Praxis – (1070/2001)

Die ökologische Bewirtschaftung von Flächen ist von Umfang und Intensität eher in den südöstlichen Bereichen Mecklenburg Vorpommerns konzentriert. Hier sind vor allem schwächere

## 2. Ökologischer Landbau in Mecklenburg Vorpommern

Standorte zu finden, die gegenüber mittleren und zum Teil schwereren Böden westlicher und nördlicher gelegener Standorte als nachteilig in der Bodenbonität und Niederschlagsverteilung und -intensität einzustufen sind. In Abbildung 4 ist dargestellt, wie die räumliche Konzentration der ökologisch bewirtschafteten Fläche sich in Mecklenburg Vorpommern innerhalb eines Jahres (2006 bis 2007) entwickelt hat.



**Abbildung 4: Entwicklung des ökologischen Landbaus in M-V– Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche in den Landkreisen Stand Oktober 2007 (alte Kreisstruktur)**

Quelle: HEEREN, K. (Juni 2011) Referent des Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg Vorpommern

Die meisten Ökobetriebe in Mecklenburg Vorpommern sind mit viel Grünland ausgestattet und betreiben zumeist Mutterkuhhaltung. Zudem kann die Lage zu den Großstädten wie Berlin und Potsdam, Rostock oder Hamburg und die gute Autobahnanbindung auch dafür sprechen, dass sich ökologische Betriebe mit Tendenz eher in Richtung der Absatzmärkte ansiedeln.

### 3. Arten von Risiken

#### 3.1 Begrifflichkeit Risiko

Risiko kann als ein virtueller Sachverhalt in der Zukunft definiert werden, der ungewiss ist. Schaden hingegen, ist ein realer Sachverhalt in der Vergangenheit, der gewiss ist. Ein Risiko kann als die Beschreibung eines Ereignisses mit der Möglichkeit negativer Auswirkungen definiert werden. In Abbildung 5 sind die Zusammenhänge schematisch dargestellt.

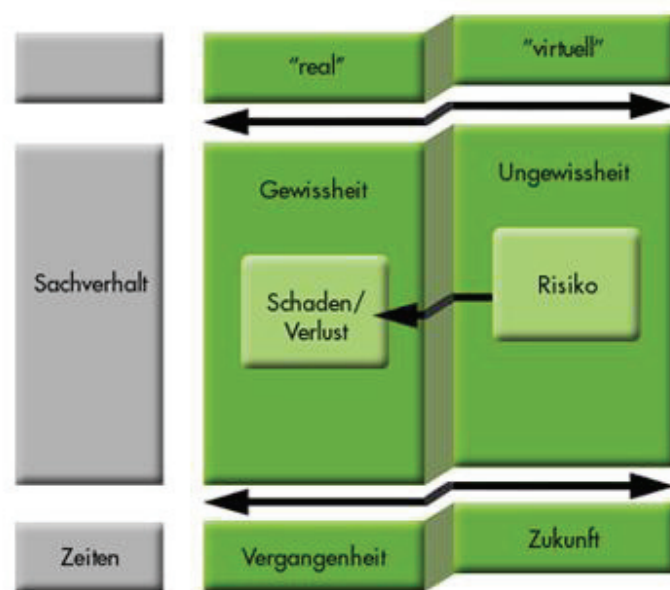


Abbildung 5: Begriff Risiko

Quelle: (/3/ <http://www.risikoma.....>), Zugriff 02.11.2012

Somit hätte man ein Risiko, dessen Eintritt ungewiss ist, das im Falle des Eintritts aber einen konkreten Schaden verursachen kann. Die Frage ist also: Wie kann man die Eintrittswahrscheinlichkeit und damit verbundenen Verlust qualitativ und quantitativ bewerten und steuern? Die zeitliche Perspektive wird damit zu einer Variablen der Risikoanalyse und -bewertung. Die Perspektive auf Zukunft, Gegenwart und Vergangenheit gewinnt in Unternehmen immer mehr an Bedeutung. Die Anforderungen von Gesetzen, Normen und Praktiken verlangen schwerpunktmäßig noch immer vergangenheitsbezogene finanzielle Berichte, die für Risiko Management eher unbedeutend sind. Wenige Anforderungen verlangen explizit Prognosen in die Zukunft, die für Risiko Management von Bedeutung sind. Die zukünftige Entwicklung ist aber ungewiss und wegen der Komplexität der Entwicklungen schwierig vorausszusehen (/3/ <http://www.risikoma.....>).

## 3.2 Produktionsrisiken

### 3.2.1 Langjährige Witterungsverläufe Mecklenburg Vorpommern 1961 - 1990

Die Witterung beziehungsweise der Witterungsverlauf bestimmen das tägliche Handeln des Landwirts. Dabei stehen Hagel- und Sturmschäden, verregnete Ernten wie in den Jahren 2010 und 2011 oder aber advektive Niederschlagsereignisse, im Volksmund auch „Landregen“ oder „Dauerregen“ genannt ([14/ http://www.hnd.bayern.de/lexikon/...](http://www.hnd.bayern.de/lexikon/)), die eine Aussaat erschweren oder verhindern können, im Fokus des Geschehens. Auch Fröste stellen die Kulturen und den Landwirt vor Probleme, die es zu lösen gilt. Durch diesen Umstand ist die Landwirtschaft das älteste Gewerbe unter freiem Himmel, welches durch immer anders auftretende witterungsbedingte Ereignisse neue Lösungen durch den Landwirt bedarf. Nicht umsonst ist das Studium der Agrarwissenschaften den Naturwissenschaften zugeordnet. Im weiteren Verlauf dieser Ausarbeitung wird detailliert auf die Witterungsverläufe schwerpunktmäßig in Mecklenburg Vorpommern eingegangen.

#### 3.2.1.1 Sonnenstunden

Bezogen auf Verlauf und Intensität der Sonnenstunden ist Mecklenburg Vorpommern bedingt durch die geografische Lage neben Brandenburg, dem östlichen Teil Schleswig Holsteins und großen Teilen Bayerns bevorzugt und hält somit mit die meisten Sonnenstunden vor. In Abbildung 6 ist grafisch der Verlauf unterjährig dargestellt. Dies begünstigt die Entwicklung des Ertragspotenzials der Kulturpflanzen bezogen auf andere Bundesländer.

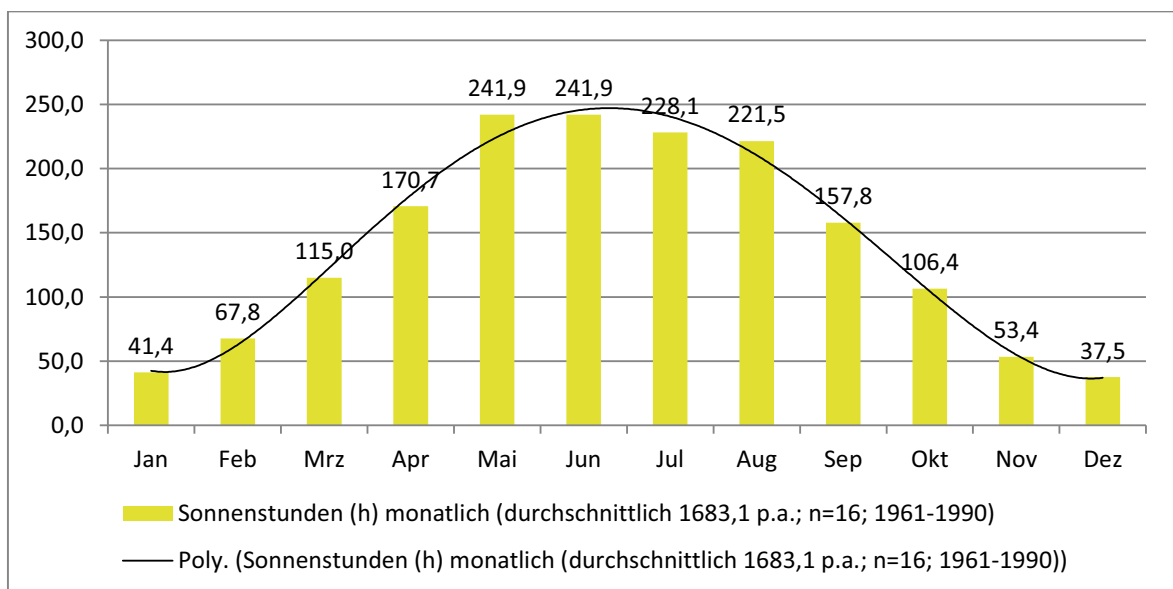


Abbildung 6: Verteilung der Sonnenstunden in MV - langjähriges Mittel -

Quelle/1/: <http://www.dwd.de...>, Zugriff: 08.10.2012, verändert

### 3. Arten von Risiken

---

#### 3.2.1.2 Temperatur

Die Durchschnittstemperatur entwickelt in den einzelnen Monaten des Jahres tendenziell nach 1990 leicht steigend. Dabei sind nicht die in Abbildung 7 dargestellten langjährigen Verläufe problematisch, sondern die Wetterextreme.

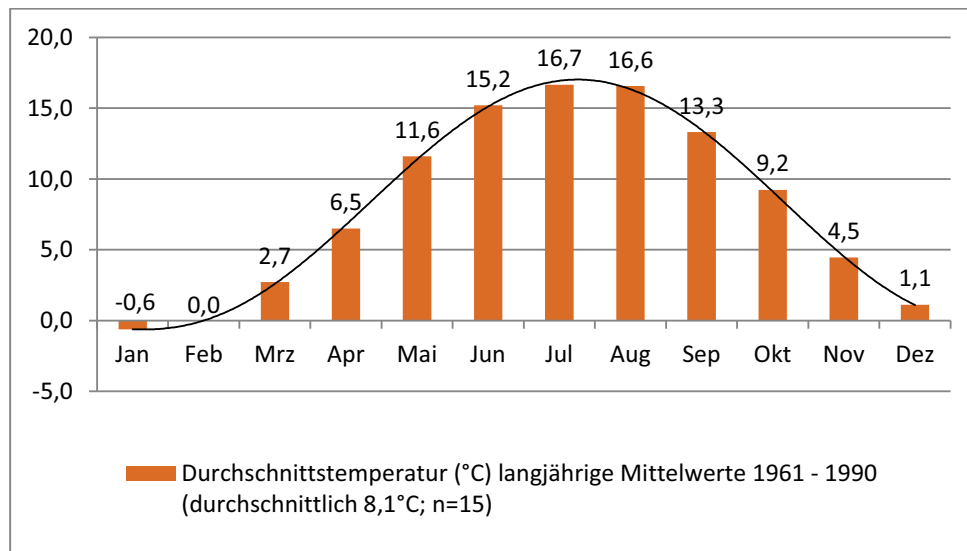


Abbildung 7: Durchschnittstemperaturen in MV - langjähriges Mittel -

Quelle/1/: <http://www.dwd.de...>, Zugriff: 08.10.2012, verändert

Sei es langanhaltende hohe Temperaturen, ohne für die Kulturen nennenswerte Niederschlagsereignisse, oder längere Perioden mit Frosteinwirkung, ohne schützende Schneedecke. Diese Faktoren sind durch den Landwirt nicht beeinflussbar, haben jedoch große Auswirkungen auf die Pflanzenentwicklung und damit auf den Erfolg des Landwirts, da diese Dinge den Ertrag sehr wohl beeinflussen. Diese Einflüsse sind sowohl positiv als auch negativ zu bewerten. Jedoch sind diese Risiken nicht fassbar und damit auch schwer kalkulierbar.

### 3. Arten von Risiken

#### 3.2.1.3 Niederschlag

Neben den Sonnenstunden und den vorherrschenden Temperaturen sind vor Allem Niederschläge und deren Verteilung für den wirtschaftlichen Erfolg der Landwirtschaft zuständig. Dabei spielen der Zeitraum und die Intensität der einzelnen Ereignisse eine große Rolle für mögliche Pflanzenverfügbarkeit und deren Nutzbarkeit. In Abbildung 8 ist das langjährige Mittel für die Niederschlagsverteilung in Mecklenburg Vorpommern dargestellt.

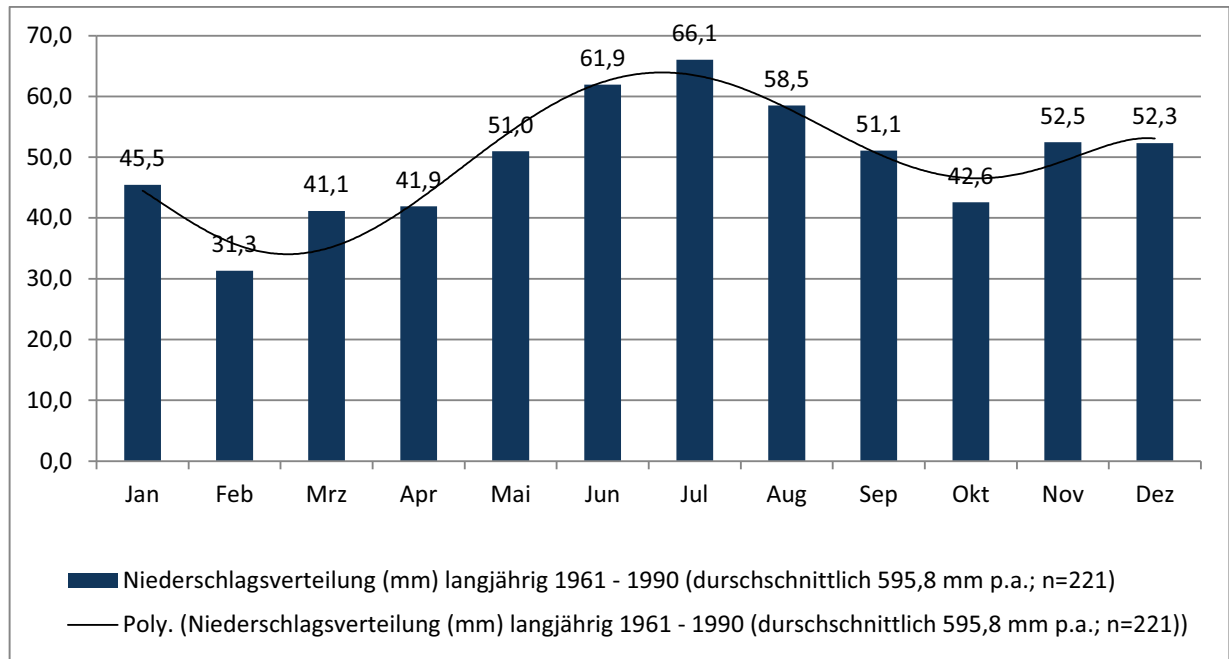


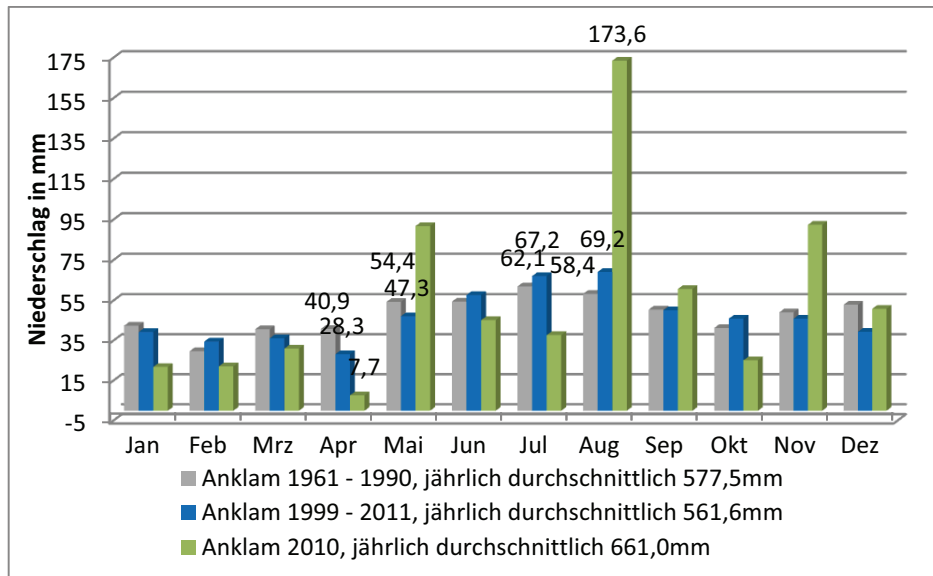
Abbildung 8: Niederschlagsverteilung in MV - langjähriges Mittel -

Quelle/1/: <http://www.dwd.de...>, Zugriff: 08.10.2012, verändert

Durch sich verändernde Angebotsintensität vor allem in den Monaten September und Oktober zur Saat, als auch im März, April und Mai, in denen es zur für Mecklenburg und Vorpommern typischen Frühsommertrockenheit in der Hauptwachstumsphase kommt, in denen die Pflanzen Wasser für Entwicklung und Reife benötigen, ergibt sich für den Landwirt ein begrenztes Ertragspotenzial, da er diese Dinge nicht beeinflussen kann.

### 3. Arten von Risiken

Bezogen auf Extremjahre, wie 2010 und 2011 die eine extremere Verteilung der Niederschläge verglichen mit den langjährigen Verläufen aufweisen ist hier zu sagen, dass in diesen Jahren in den Wintermonaten weniger und in den Monaten Mai, August und September deutlich mehr Niederschlag gefallen ist. In Abbildung 9 ist diese Situation bezogen auf die Wetterstation Anklam in Mecklenburg Vorpommern mal beispielhaft für das Jahr 2010 als Vergleichsjahr dargestellt.



**Abbildung 9: Entwicklung der Niederschlagsverteilung Wetterstation Anklam**

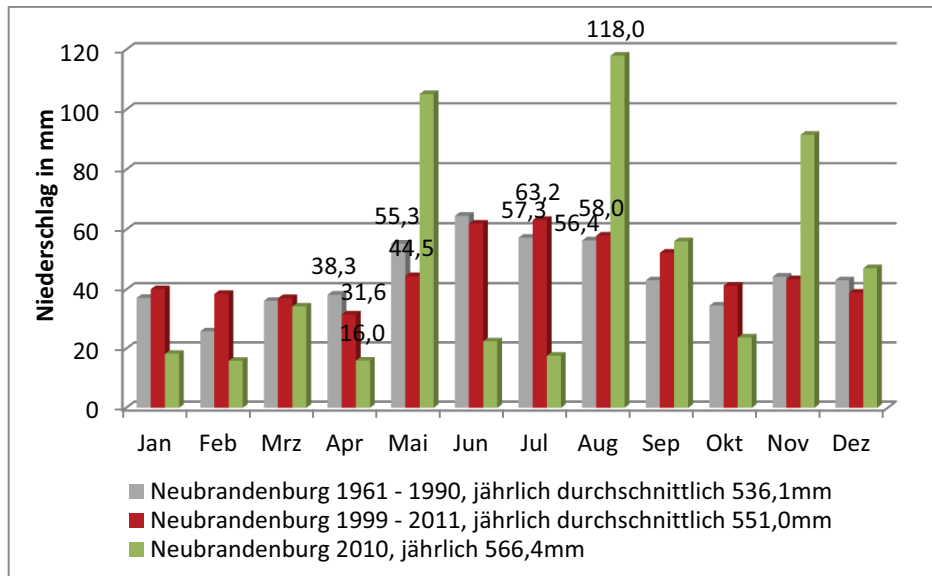
Quelle: /1/ & PROPLANT ExpertClassic: Wetterstationsdaten 1999 - 2011 der Wetterstation Anklam, Landkreis Vorpommern Greifswald in Mecklenburg Vorpommern, eigene Auswertung

Dabei ist an dieser Stelle nochmals die Tendenz erkennbar, dass sich das Niederschlagsangebot bezogen auf Frühjahr und Herbst ändert.



### 3. Arten von Risiken

Festzustellen ist anhand Abbildung 9 und Abbildung 10, die ein fast identisches Bild für den Standort Neubrandenburg abbilden, dass tendenziell in den Monaten April und Mai, mit Ausnahme der Jahre 2010 und 2011, weniger Niederschlag für die Pflanzenentwicklung zur Verfügung steht. In den Monaten Juli und August größere Mengen Niederschlag vorhanden sind, die für die Pflanzen aufgrund der anstehenden Ernte und deren Abreife zu diesem Zeitpunkt keinen Ertragszuwachs mit sich bringt.



**Abbildung 10: Entwicklung der Niederschlagsverteilung Wetterstation Neubrandenburg**

Quelle: /1/ & PROPLANT ExpertClassic: Wetterstationsdaten 1999 - 2011 der Wetterstation Neubrandenburg Landkreis Mecklenburgische Seenplatte in Mecklenburg Vorpommern, eigene Auswertung

Hier ist die Züchtung gefragt, Sorten mit Stressresistenz und Ertragssicherheit zu generieren. Denn anhand ausgewerteter Daten ist abzuleiten, dass sich neben extremeren Niederschlagsereignissen auch eine Verlagerung der Niederschläge in die Wintermonate abzeichnet. Diese Niederschläge kommen dann dem Pflanzenwachstum nicht zu Gute.

### 3. Arten von Risiken

#### 3.2.1.4 Fruchtfolgen

Unter Fruchtfolge versteht man eine systematische Abfolge von Fruchtarten nach einem ordnenden Prinzip. Die klassische Fruchtfolge (nach BRINKMANN 1942) folgt einem Ordnungsprinzip, bei dem ein Kreislauf unterstellt wird, in dem sich die sogenannten tragenden und abtragenden Eigenschaften der Fruchtarten ausgleichen und die Bodenfruchtbarkeit langfristig erhalten bleibt. Dieses Prinzip berücksichtigt auch die innerartlichen und zwischenartlichen Unverträglichkeiten, d.h. die Selbst- und Fremdu unverträglichkeit der Arten (BRINKMANN 1942). Eine Fruchtfolge besteht mindestens aus 2 Fruchtfolgegliedern. Jedes Fruchtfolgeglied enthält mindestens eine (tragende) Blattfrucht gefolgt von mindestens einer (abtragenden) Halmfrucht.

Fruchtfolgen ökologisch wirtschaftender Betriebe stellen sich aufgrund eingeschränkt zur Verfügung stehender Dünge- und Pflanzenschutzmittel anders da als bei Konventionellen Betrieben. In Tabelle 2 ist ein Fruchtfolgebeispiel aufgeführt für eine möglichst effiziente Nutzung unterschiedlicher Böden.

**Tabelle 2: Fruchtfolgeempfehlung für ökologisch wirtschaftende Betriebe**

<b>FF leichte Böden</b>	1 Kleegras	2 Winterroggen	3 ZWF	3 Lupine	4 Winterroggen	
<b>FF mittlere Böden</b>	1 Kleegras	2 Gerste	3 Winterroggen	4 ZWF	4 Lupine	5 Weizen
<b>FF schwere Böden</b>	1 Kleegras	2 Winterraps	3 Winterweizen	4 Kleegras	4 Erbsen	5 Gerste

Quelle: Krieger, A.-E. zitiert nach Stefan Palme (2004), Geschäftsführer Gut Wilmersdorf GbR, eigene Angaben

Fruchtfolgen konventioneller Betriebe sind bezogen auf das Bundesland Mecklenburg Vorpommern auf Raps, Weizen und Gerste mit einem Anteil von 75 % zu beziffern. Ferner sind Fruchtfolgen vorhanden, die Zuckerrüben und Kartoffeln berücksichtigen. Zunehmend ist jedoch die Bedeutung des Anbaus von Mais, im Zuge der von der Bundesregierung angestrebten Energiewende hin zu Erneuerbaren Energien, dass den Sektor Landwirtschaft vor allem im Biogasbereich betrifft. Durch den ökologischen Gedanken und deren Umsetzung sind an ökologisch wirtschaftende Landwirte die Anforderungen noch höher als an konventionell wirtschaftende Landwirte, da für Düngung und Pflanzenschutz, wenn überhaupt nur einzelne Produkte für die Pflanzenversorgung zur Verfügung stehen. Daher müssen andere Fruchtfolgeglieder die Nährstoffgrundlage bilden. Aber auch die organische Düngung spielt im Ökomarktfruchtbau eine sehr große Rolle.

### **3.3 Marktpreisrisiken**

#### **3.3.1 Ernteerwartungen und Spekulation**

Die Prognose der Ernteerwartungen in bestimmten Ländern der Welt hat großen Einfluss auf die Preisgestaltung an der Warenterminbörse. Negative Ertragserwartungen haben in der Regel Preiserhöhungen und positivere Ertragsprognosen Preissenkungen zur Folge. Dies trifft ebenso wie im konventionellen Bereich auch auf die Erzeugnisse des ökologischen Landbaus zu.

#### **3.3.2 Kontrakte**

Durch vorher geschlossene Kontrakte können sich Landwirte Preise für erwartete Erntemengen sichern, hierbei stellt die Frage der Vertragsgestaltung die große Rolle, da sich bei Nichterfüllung von Kontrakte auch Vertragsstrafen einstellen.

#### **3.3.3 Lagermöglichkeiten**

Lagermöglichkeiten eröffnen für Landwirtschaftsbetriebe die Möglichkeit eigene Erntegüter sachgerecht lagern und zu gegebenen Zeitpunkten bei höheren Preisen einen Absatz gewährleisten zu können und so auf stärker volatile Weltmärkte besser reagieren zu können und zudem unter Umständen zusätzliches Lagergeld zu erhalten. Jedoch ist dies im ökologischen Landbau eine Herausforderung bezüglich der Lagerhygiene und der Konservierung des eingelagerten Erntegutes. Daher ist auch hier dieser Prozess mit höherem Aufwand verbunden.

#### **3.3.4 Nachfrage**

Durch steigende und sinkende Nachfrage nach Erntegütern für unterschiedliche Verwendungszwecke ergibt sich ebenfalls ein anderer Angebotspreis. Die Märkte für Bioprodukte sind kleiner und weniger verzweigt. Durch unterschiedliche Marktentwicklungen und Trends ist Kreativität bei der Erzeugung von Erntegütern gefragt. Im Vergleich zum konventionellen Ackerbau steht die Direktvermarktung von ökologisch erzeugten Produkten eher im Fokus der ökologischen Marktflechtbetriebe. Durch die kurze Wertschöpfungskette ergeben sich neue Möglichkeiten für den Landwirt, die jedoch auch mit Risiken und Unsicherheit behaftet sein können.

### **4. Beschreibung der Untersuchungsstandorte**

Grundlage der Untersuchungen sind Betriebsdaten. Diese wurden an unterschiedlichen Standorten in Verbindung mit jeweils anderen Betrieben erhoben. Die Anzahl der Betriebe kann auf fünf beziffert werden, wobei diese Daten nochmals untersetzt werden konnten mit Daten der Landesforschungsanstalt Mecklenburg Vorpommern (LFA MV) Aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Datenmenge wurden weiterhin KTBL-Daten für die Simulation ergänzend verwendet. Unter den Untersuchungsstandorten sind die guten und mittleren Standorte eher im nördlichen Teil Mecklenburg Vorpommerns zu suchen, die ertragschwächeren Standorte liegen tendenziell im Süden und Südosten. In Kapitel 2, unter anderem in Bezug auf Abbildung 4 ist bereits etwas zur räumlichen Konzentration der ökologisch wirtschaftenden Betriebe gesagt worden. Dabei ist eine höhere Konzentration der Betriebe in Mecklenburg Vorpommern im Südosten festzustellen. Weiterhin ist die ökologische Bewirtschaftung tendenziell in den nördlichen Regionen Brandenburgs konzentriert. Das lässt die Vermutung zu, dass ökologische Bewirtschaftung eher auf mittleren bis schwächeren Standorten betrieben wird. Die Bewirtschaftung von guten Böden lässt hohe und stabile Erträge zu, die vorteilhaft für eine konventionelle Bewirtschaftung erscheinen. Das Ertragsniveau wird maßgeblich in Verbindung mit unterschiedlichen Bodenphysikalischen Eigenschaften sowie unterschiedlicher Niederschlagsverteilungen und -intensität beeinflusst. Daher ergibt sich auch ein unterschiedliches Ausmaß von Ertragsschwankungen und die daraus resultierenden Auswirkungen auf die jeweiligen Betriebsergebnisse. Die fünf befragten Unternehmen bewirtschaften eine Fläche zwischen ca. 100 und 500 Hektar. Neben der Pflanzenproduktion betreiben alle Betriebe auch Tierproduktion, sei es extensivierte Mutterkuhhaltung oder Haltung von Ziegen und Schafen, ferner auch Schweinehaltung. Das Zusammenspiel dieser Bereiche ist kein typisches Bild für Mecklenburg Vorpommern. Jedoch ist der ökologische Gedanke in eine Kreislaufwirtschaft zur Pflanzenversorgung mit organischen Düngern auch maßgeblich für einen Erfolg zu sehen. In dieser Betrachtung wird jedoch nur der Marktfruchtbau betrachtet und eine Stickstoffversorgung mit den Leguminosen Klee und Lupine unterstellt und bewertet. Durch die zur Verfügung stehenden Daten konnte festgestellt werden, dass die einzelnen Betriebe sehr unterschiedliche Fruchtfolgeglieder aufweisen. Während ein Betrieb eher Kartoffeln und auch Zuckerrüben anbaut, fokussiert der nächste Betrieb tendenziell eher Dinkel und Hafer. Dies ist den unterschiedlichen innerbetrieblichen Verwendungsmöglichkeiten geschuldet. Durch diese so streuenden Fruchtfolgen und unterschiedlicher Intensität im Ackerbau, sowie anderer Strategien in Bezug auf die Ausrichtung und aktive Bestandesführung war es schwierig die einzelnen Daten so zu bewerten, dass eine Vergleichbarkeit gegeben ist.

#### 4. Beschreibung der Untersuchungsstandorte

---

Durch einen Anbau von vor allem Getreidekulturen, wie Gerste, Weizen und Roggen, ergänzt durch vereinzelt Rapsanbau konnte jedoch eine Datengrundlage geschaffen werden, die ergänzt durch KTBL-Daten Aussagen zulässt und auf dieser basierend eine simultane Entwicklung der Betriebstätigkeit unterschiedlicher Standorte bezogen auf die nächsten zwanzig Jahre erfolgen konnte. Durch den Einbezug der Kultur Raps können Parallelen zu den in den zurückliegenden Jahren im konventionellen Marktfruchtbau erhobenen Risikoanalysen gezogen werden.

## 5. - Ex-post-Analyse der Ausgangssituation im Ackerbau-

In der Ex-post-Analyse wurden die gesammelten Betriebsdaten in einem ersten Schritt ausgewertet. Hierzu begab es sich, dass die Betriebe, die im Rahmen dieser Arbeit Daten zur Verfügung stellten, nicht in dem Umfang von den zehn vergangenen Wirtschaftsjahren zur Verfügung stellen konnten. Durch eine spätere Umstellung auf ökologische Bewirtschaftung sind Daten in größerem Umfang anders als zuvor angenommen nicht seit 2002 sondern ab 2004 vorhanden. Daher wurde der Auswertungszeitraum auf die zur Verfügung stehenden acht Jahre begrenzt. Als Ausgangssituation ist festzustellen, dass es sowohl auf guten als auch schwächeren Böden, anhand der ausgewerteten Daten (Tabelle3), möglich ist gute Ergebnisse im Anbau von Kulturpflanzen zu erzielen.

**Tabelle 3: Spannweite, Minimum, Maximum und Median für Erträge aus Weizen, Gerste und Raps bezogen auf 5 Standorte in MV ergänzt durch Daten der LFA (dt/ha) 2004 - 2011**

Standort	Kultur	Minimum	Median	Maximum	Spannweite
Schwache Standorte <25 Bodenpunkte	Weizen	18,60	38,90	42,35	23,75
	Gerste	18,38	32,51	39,22	20,84
	Raps	8,90	21,61	23,01	14,11
Mittlere Standorte 25 - 50 Bodenpunkte	Weizen	24,80	38,85	46,78	21,98
	Gerste	31,24	36,52	46,22	14,98
	Raps	11,45	22,52	25,46	14,01
Gute Standorte >50 Bodenpunkte	Weizen	25,36	38,66	47,50	22,15
	Gerste	35,03	36,57	50,38	15,35
	Raps	15,08	22,31	26,53	11,45

Quelle: eigene Berechnungen / Darstellungen nach Betriebsangaben

Durch unterschiedliche Bodenverhältnisse gibt es größere aber auch je kleinere Ertragsschwankungen. Der Einfluss von Niederschlagsereignissen spielt hier je nach Bodenbonität und damit einer gewissen Ertragsstabilität eine große Rolle, wie im weiteren Verlauf noch verdeutlicht werden wird. Besonders problematisch ist die Situation der Stickstoffversorgung im ökologischen Marktfruchtbau. Hier gilt es durch gezielten Einsatz von Leguminosen in der Fruchtfolge aber auch von zur Verfügung stehenden organischen Wirtschaftsdüngern ein Optimum an Ertrag zu generieren. Durch unterschiedliche Gestaltung von Fruchtfolgen und den Einbezug von Stickstoff liefernden Vorfrüchten wird nicht nur der Ertrag, sondern auch der Gewinn und dessen Spannweite maßgeblich beeinflusst, wie man in einem späteren Kapitel noch sehen wird.

## 5.1 Ertragsverläufe unterschiedlicher Kulturen und Betriebe in Mecklenburg Vorpommern

Ergänzend zu den erhobenen Daten wurden Daten, zur Verfügung gestellt von der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei, ausgewertet. Dabei wurden ebenfalls allgemein Ertragsentwicklungen unterschiedlicher Betriebe und Früchte berücksichtigt und dargestellt.

### 5.1.1 Weizen

Bei der Kultur Weizen, kann man wie in Abbildung 11 gezeigt erkennen, auf welchem doch sehr unterschiedlichen Ertragsniveau sich ökologisch wirtschaftende Betriebe befinden. Diese Abbildung lässt die Vermutung zu, dass sich der dort als Betrieb 3 gekennzeichnete Weizenproduzent anderen Ressourcen im Vergleich zu den anderen dargestellten Betrieben bedient.

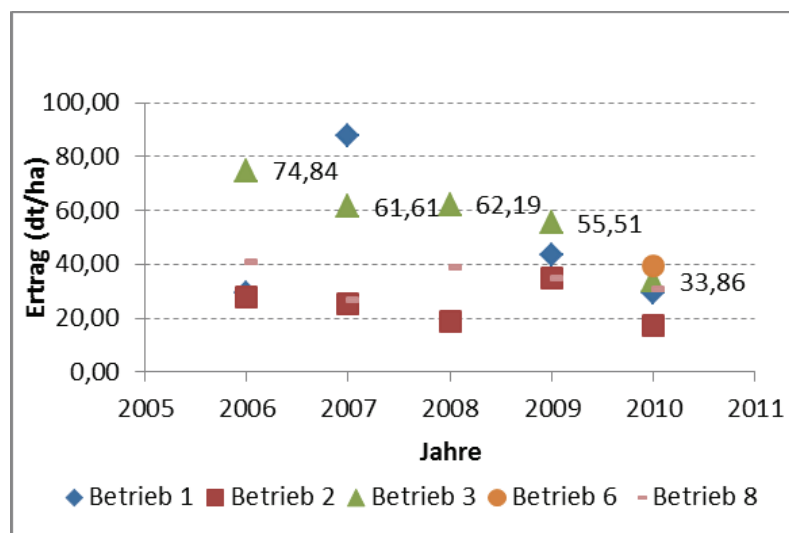


Abbildung 11: ÖkoWeizenertrag n=5 Betriebe aus Mecklenburg Vorpommern

Quelle: ANNEN, T.; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LfA) Mecklenburg-Vorpommern Institut für Betriebswirtschaft; 07.05.2012 + 21.05.2012; unveröffentlicht; eigene Berechnungen

Diese Ressourcen können durch andere zur Verfügung stehende organischen Wirtschaftsdünger oder überwiegend guter Bodeneigenschaften begründet sein. Tendenziell gibt es nach der Auswertung die Möglichkeit auch höhere Erträge erzielen zu können. Es kann auch sein, dass die Ertragsentwicklung des in Abbildung 11 dargestellten Betriebes 3 ihre Gründe in einer möglichen Umstellung von konventioneller zu ökologischer Bewirtschaftungsform hat.

## 5.1 Ertragsverläufe unterschiedlicher Kulturen und Betriebe in Mecklenburg Vorpommern

In Abbildung 12 ist die Streuung der erzielten Preise je Dezentonne für die Kultur Weizen dargestellt. Diese unterstreicht die Vermutung, dass sich Betrieb 3 eventuell in der Umstellungsphase befand. Aber auch eine innerbetriebliche Verwendung des erzeugten Weizens ist möglich und die niedrigen Preisansätze in der günstigeren Versteuerung zu suchen.

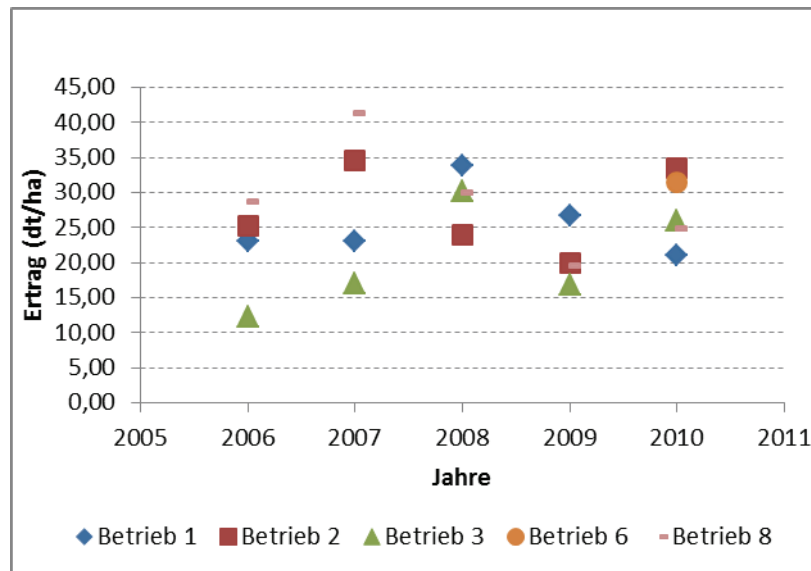


Abbildung 12: ÖkoWeizenpreis n=5 Betriebe aus Mecklenburg Vorpommern

Quelle: ANNEN, T.; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LfA) Mecklenburg-Vorpommern Institut für Betriebswirtschaft; 07.05.2012 + 21.05.2012; unveröffentlicht; eigene Berechnungen



## 5.1 Ertragsverläufe unterschiedlicher Kulturen und Betriebe in Mecklenburg Vorpommern

Anhand von Abbildung 13 lässt sich die Tendenz erkennen, dass der Ökoweizen-Preis mit zunehmenden Erträgen geringer wird und umgekehrt. Damit folgt diese Entwicklung dem typischen Bild der Nachfragetheorie des Haushalts. Bei höherer Angebotsmenge sinkt der Preis. (/5/ <http://wirtschaftslexikon.gabler....>)

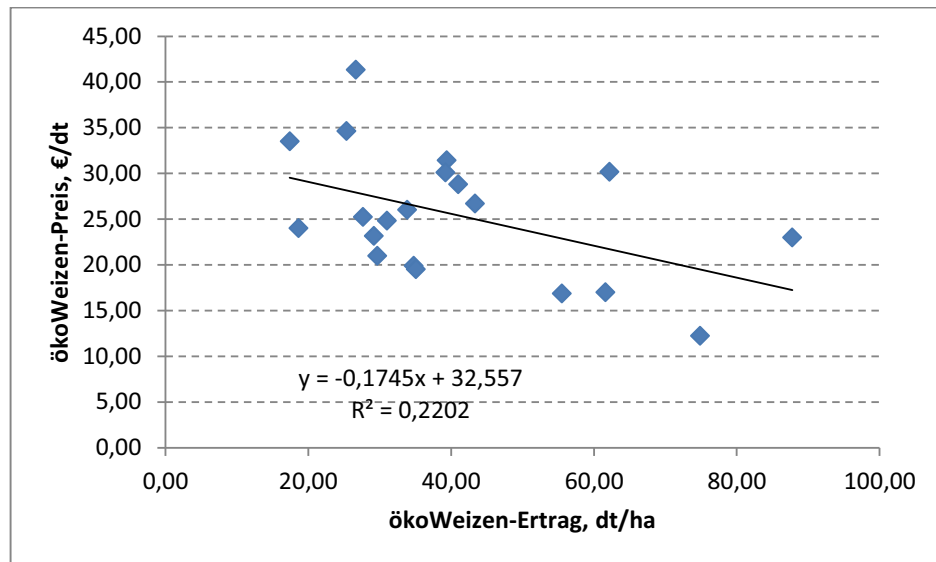


Abbildung 13: Ökoweizenertrag in Korrelation mit dem erzielten Ökoweizenpreis n=5 Betriebe aus MV

Quelle: ANNEN, T.; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LfA) Mecklenburg-Vorpommern Institut für Betriebswirtschaft; 07.05.2012 + 21.05.2012; unveröffentlicht; eigene Berechnungen

### 5.1.2 Roggen

Ebenso wie bei der Kultur Weizen, kann man bei der Kultur Roggen, in Abbildung 14 erkennen, auf welchem doch sehr unterschiedlichen Ertragsniveau sich ökologisch wirtschaftende Betriebe befinden hier beispielhaft als Auswertung der LfA für das Bundesland Mecklenburg Vorpommern. Auch hier lassen unterschiedliche Ertragsentwicklungen einzelner Betriebe die Theorie zu, dass unterschiedliche Ressourcen für die Produktion der Kultur zur Verfügung stehen müssen.

## 5.1 Ertragsverläufe unterschiedlicher Kulturen und Betriebe in Mecklenburg Vorpommern

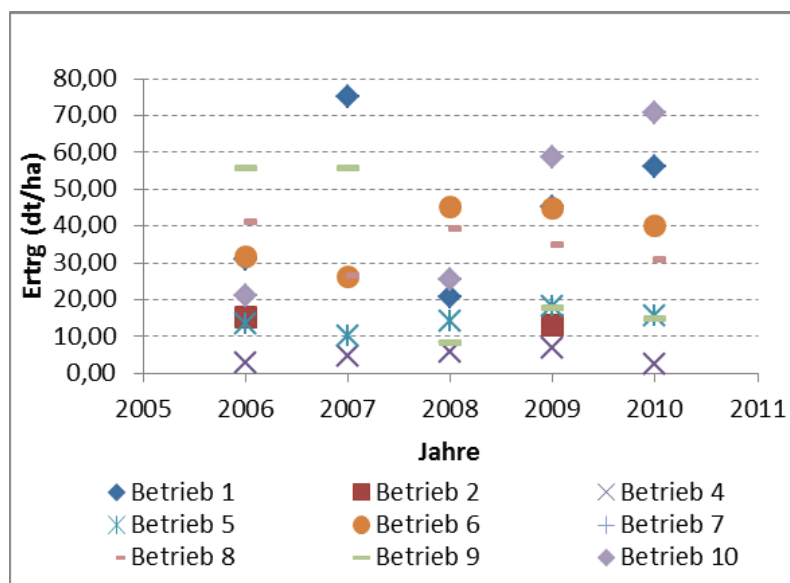


Abbildung 14: ÖkoRoggenertrag n=9 Betriebe aus Mecklenburg Vorpommern

Quelle: ANNEN, T.; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LfA) Mecklenburg-Vorpommern Institut für Betriebswirtschaft; 07.05.2012 + 21.05.2012; unveröffentlicht; eigene Berechnungen

In Abbildung 15 ist die Streuung der erzielten Preise je Dezitonne für die Kultur Roggen dargestellt. Diese Darstellung lässt die gleichen Rückschlüsse wie bereits zuvor bei der Kultur Weizen zu.

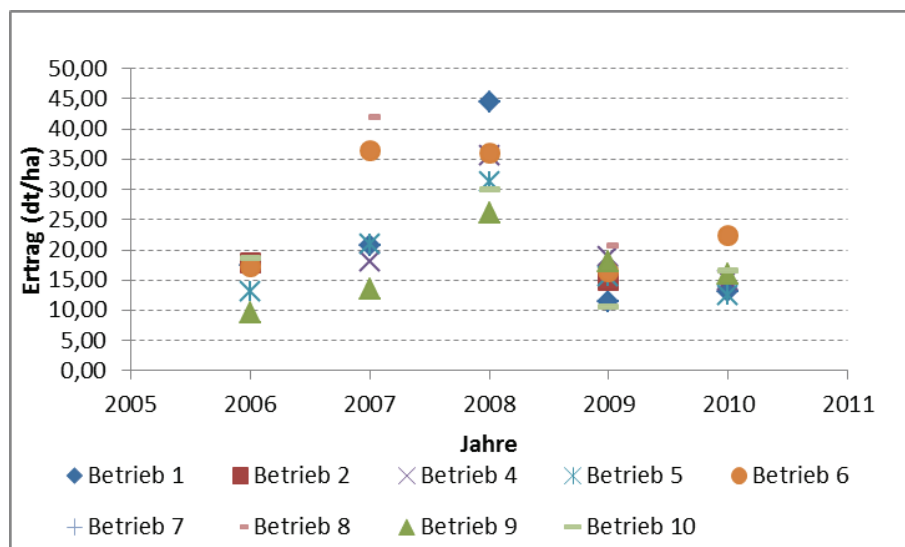


Abbildung 15: ÖkoRoggenpreis n=9 Betriebe aus Mecklenburg Vorpommern

Quelle: ANNEN, T.; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LfA) Mecklenburg-Vorpommern Institut für Betriebswirtschaft; 07.05.2012 + 21.05.2012; unveröffentlicht; eigene Berechnungen

## 5.1 Ertragsverläufe unterschiedlicher Kulturen und Betriebe in Mecklenburg Vorpommern

Anhand von Abbildung 16 lässt sich die Tendenz erkennen, dass der Ökorogetten-Preis mit zunehmenden Erträgen abnehmende Preisentwicklungen zur Folge hat. An dieser Stelle sind die gleichen Gründe wie zuvor beim Weizen beschrieben zu suchen. Diese Tendenz unterstreicht nochmals die angeführten Aussagen.

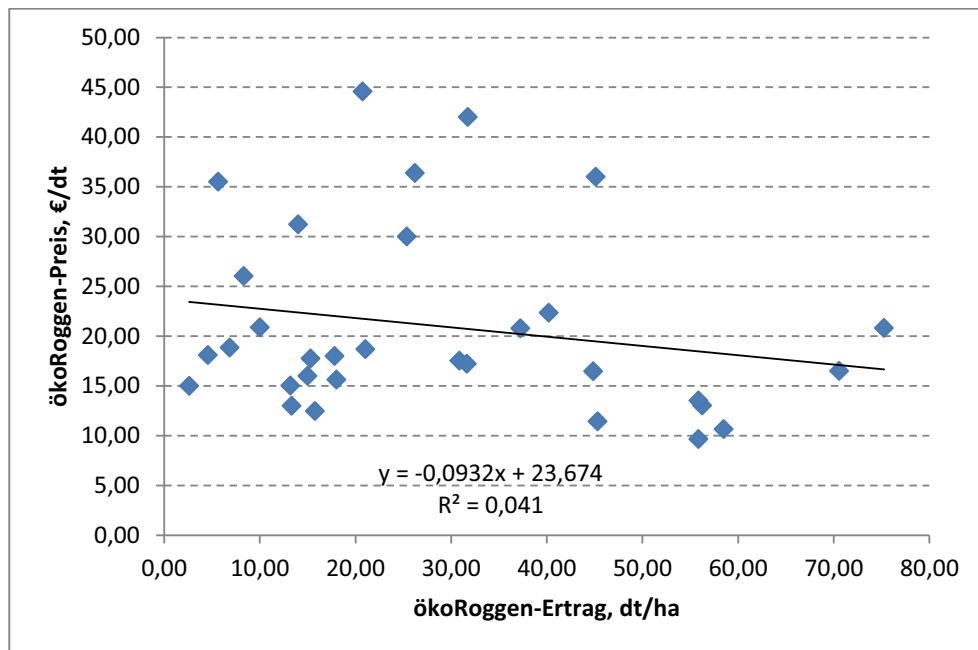


Abbildung 16: ÖkoRoggenertrag in Korrelation mit dem erzielten Ökorogettenpreis n=9 Betriebe aus MV

Quelle: ANNEN, T.; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LfA) Mecklenburg-Vorpommern Institut für Betriebswirtschaft; 07.05.2012 + 21.05.2012; unveröffentlicht; eigene Berechnungen

### 5.1.3 Gerste und Raps

Bei der Kultur Gerste ist in der Ertragsentwicklung und Streuung der durch Ökobetriebe hier speziell für das Bundesland Mecklenburg Vorpommern erzielten Preise ein ähnliches Bild wie bei den Kulturen Roggen und Weizen zu erkennen, daher wird an dieser Stelle auf eine erneute Darstellung verzichtet. Durch die annähernd gleiche Entwicklung sowohl bei Gerste und Raps wird an dieser Stelle auf eine Abbildung der Kultur Raps verzichtet.

## 5.1 Ertragsverläufe unterschiedlicher Kulturen und Betriebe in Mecklenburg Vorpommern

---

Anhand von Abbildung 17 lässt sich jedoch die Tendenz erkennen, dass der Ökogersten-Preis mit zunehmenden Erträgen anhand des zur Verfügung stehenden Auswertungsmaterials einen anderen Verlauf annimmt.

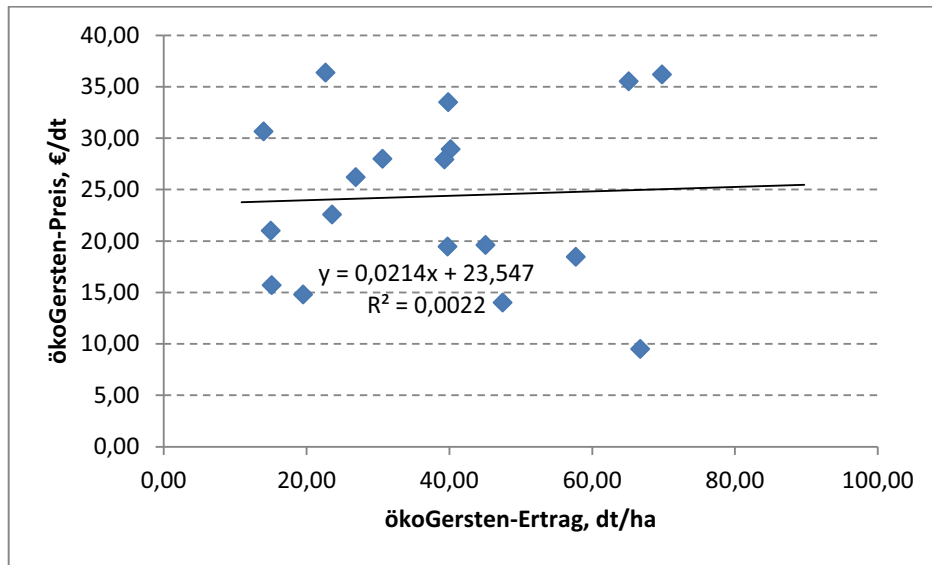


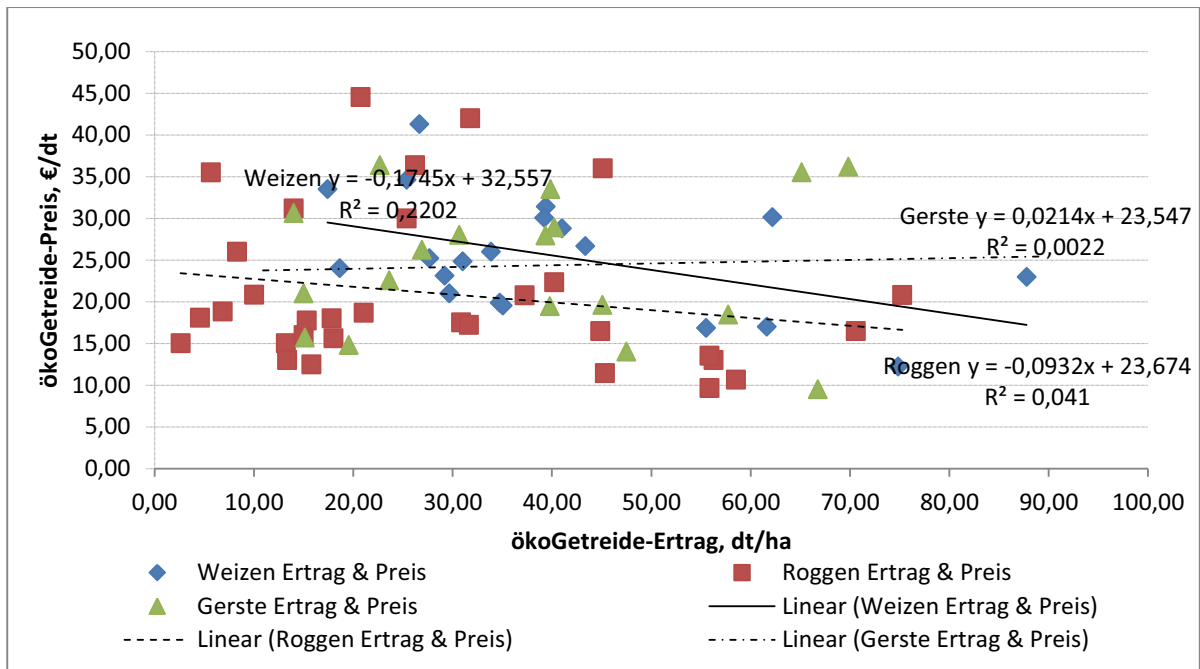
Abbildung 17: Ökogerstenertrag in Korrelation mit dem erzielten Ökoweizenpreis n=6 Betriebe aus MV

Quelle: ANNEN, T.; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LfA) Mecklenburg-Vorpommern Institut für Betriebswirtschaft; 07.05.2012 + 21.05.2012; unveröffentlicht; eigene Berechnungen

Im ersten Moment erschien dies nicht realistisch, da dies den Gesetzmäßigkeiten der Nachfrage Theorie des Haushalts entgegensteht, jedoch spiegelt sich diese Tendenz auch in den betrieblich erhobenen Daten wieder, wie zu einem späteren Zeitpunkt dargestellt wird. Es lässt sich jedoch kein signifikanter Preisunterschied erkennen. Dies ist aus meiner Erkenntnis heraus der innerbetrieblichen Verwendung der Gerste in Form von Futtergerste geschuldet. Daher ergaben sich für die Betriebe nicht immer Marktpreisansätze, sondern Bewertungsansätze zum Bilanzstichtag. In diesem Fall konnte für die gewonnenen Gerstenpreise keine Korrelation zwischen Ertrag und Preis angenommen werden.

## 5.1 Ertragsverläufe unterschiedlicher Kulturen und Betriebe in Mecklenburg Vorpommern

In Abbildung 18 sind nochmals alle Preistendenzen der Kulturen Roggen, Weizen und Gerste auf einen Blick zusammengestellt.



**Abbildung 18: ökoGetreideErtrag in Korrelation mit dem ökoGetreidepreis MV 2006 - 2010**

Quelle: ANNEN, T.; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LfA) Mecklenburg-Vorpommern Institut für Betriebswirtschaft; 07.05.2012 + 21.05.2012; unveröffentlicht; eigene Berechnungen

Dabei ist im Vergleich nochmals festzuhalten, dass diese Ausprägung und Reaktion auf Ertragsänderungen bei der Kultur Weizen im Vergleich zu Roggen und Gerste am größten ist. Dies ist vornehmlich der Tatsache geschuldet, dass der Weizen am häufigsten von Ökobetrieben verkauft und nicht für den Eigenbedarf selbst verwertet wird.

## 5.2 Ertragsverläufe Standorte mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften

Auch bei Hackfrüchten wie Kartoffeln ist die Tendenz zu niedrigeren Preisen bei höheren Erträgen nachzuweisen. Höhere Zuckerrübenenerträge gehen vermutlich mit einem höheren bereinigten Zuckerertrag (BZE) einher und sind daher mit höheren Preisen zu erklären (Abbildung 19).

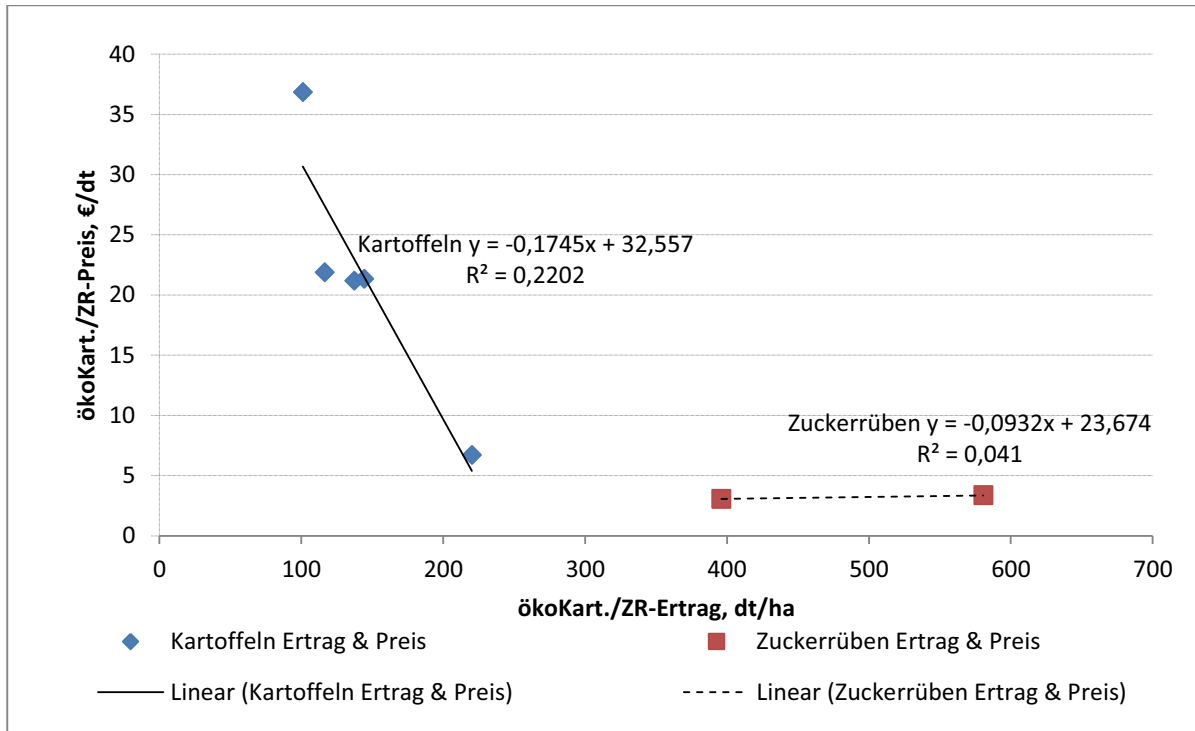


Abbildung 19: Preisverläufe nach Ertrag für Kartoffeln und Zuckerrüben

Quelle: ANNEN, T.; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LfA) Mecklenburg-Vorpommern Institut für Betriebswirtschaft; 07.05.2012 + 21.05.2012; unveröffentlicht; eigene Berechnungen

## 5.2 Ertragsverläufe Standorte mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften

Grundsätzlich wurde im Rahmen dieser Arbeit zwischen den gegebenen Standortbedingungen unterschieden. Dies betrifft die Bodeneigenschaften dahingehend, dass als leichte Standorte Böden mit Bodenpunkten unter 25 klassifiziert wurden, mittlere Standorte zwischen 25 - 50 Bodenpunkten ausgewiesen wurden und gute Standorte >50 Bodenpunkten betrachtet wurden. Aus den untersuchten Standorten ergab es sich, dass die Mehrzahl der Felder sich auf einem mittleren Niveau dargestellt hat. Daher ist hier durch eine größere Anzahl von Werten eine höhere Absicherung gegeben. Natürlich sind die einzelnen Betrachtungen auch ineinander übergehend zu bewerten. Durch die Inhomogenität größerer Schläge, können Schläge, die mit mittleren Bodenpunkten im Gesamturteil dargestellt werden und sich am unteren Ende der Einteilung (25

## 5.2 Ertragsverläufe Standorte mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften

Bodenpunkte) befinden auch Stellen aufweisen, die schwächere Bodeneigenschaften besitzen. Daher ist diese Einteilung nicht als starr zu betrachten, sondern stellt lediglich für einen Vergleich die angenommenen Grenzen dar. Um fundierte Aussagen treffen zu können, wurde im Rahmen dieser Arbeit der Fokus auf mittlere Bodeneigenschaften gelegt und weiter wurden Tendenzen für leichte und gute Standorte abgeleitet.

In der Gesamtbetrachtung aller Standorte (Abbildung 20) lässt sich entnehmen, dass die Erträge über die Jahre mehr oder weniger großen Schwankungen ausgesetzt sind.

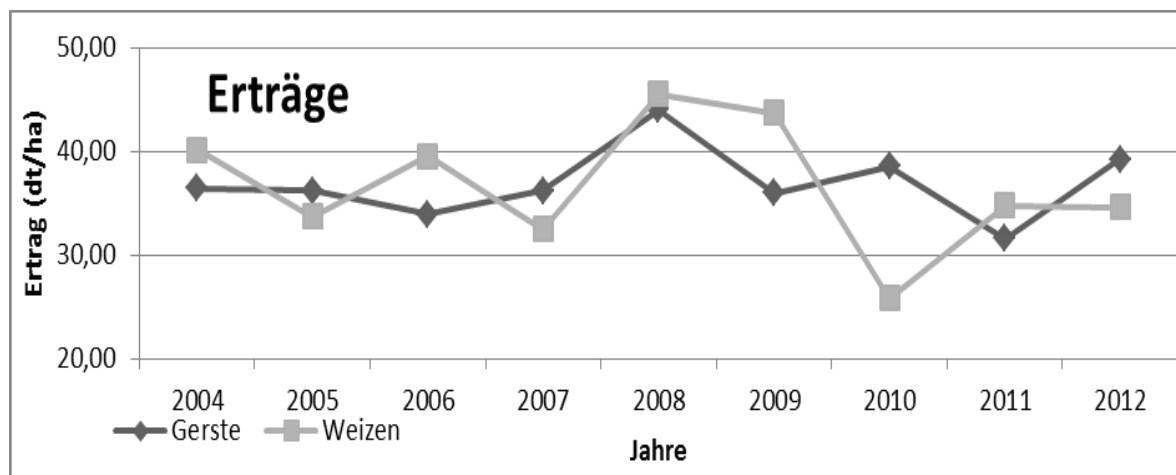


Abbildung 20: Ertragsverläufe von Gerste und Weizen aller Standorte

Quelle: eigene Auswertung nach Betreiberangaben

Wobei die Erntebedingungen aufgrund anhaltender Niederschläge für die Kultur Weizen im Jahr 2010 sowie die geringen Niederschläge in der Zeit der Kornfüllung als Ursache für den geringen Ertrag von den Betriebsleitern angegeben wurden.

## 5.2 Ertragsverläufe Standorte mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften

Schwache Standorte sind im Verlauf der Vegetationsperiode anfälliger in Bezug auf Witterungsverläufe. Durch ausbleibenden Regen ist das Risiko von Ertragsschwankungen größer. In Abbildung 20 sind die Ertragsverläufe sowie der Verlauf der Niederschläge der letzten acht Jahre grafisch dargestellt. Abzuleiten ist, dass die geringeren Erträge im Jahr 2007 auf geringe Niederschlagsmengen Ende Februar, im März und April zurückzuführen sind. Dies hatte vor allem Auswirkungen auf den Raps. Die Kultur Raps nimmt im ökologischen Landbau aufgrund des Insektendruckes einen geringen Umfang ein, jedoch sind auch erfolgreiche Anbaustrategien in den zurückliegenden Jahren zum Beispiel in Verbindung mit Gelbsenf vorzuweisen. Da die Ausführungen der Ergebnisse des konventionellen Marktfruchtbaus auf die Kulturen Raps und Weizen abstellen, ist an dieser Stelle im Rahmen dieser Ausführungen ebenfalls auf diese Kulturen zurückgegriffen worden, um eine Vergleichbarkeit zwischen ökologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben zu erhalten. Im Jahr 2008 ist aufgrund der guten Niederschlagsverteilung in den Monaten Februar und März eine deutliche Ertragssteigerung bei der Betrachtung der Gerste festzustellen.

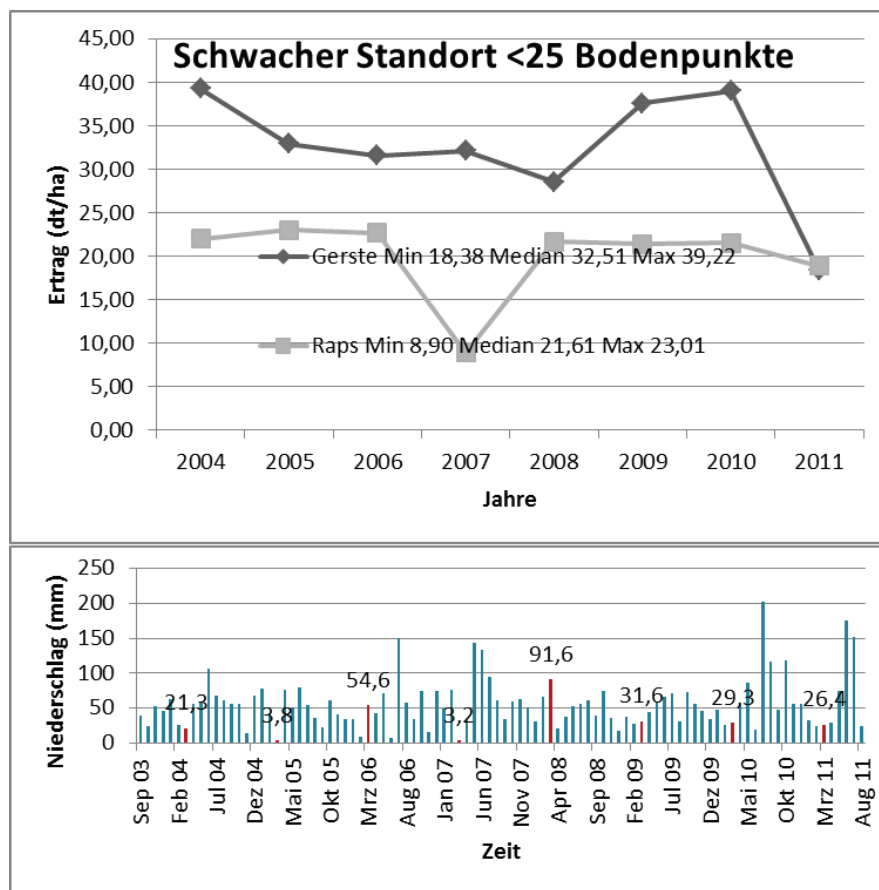


Abbildung 21: Ertrags- und Witterungsverläufe Schwache Standorte

Quelle/2/: <http://www.dwd.de...>, Zugriff: 18.10.2012, eigene Berechnungen



## 5.2 Ertragsverläufe Standorte mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften

Bei der gleichen Betrachtung der Ertragsentwicklung der mittleren Standorte sind im Verlauf der Vegetationsperiode gleiche Tendenzen wie bei schwächeren Standorten zu beobachten, jedoch ist die Spanne zwischen Minimum und Maximum geringer. Daher ergibt sich die Aussage aus Abbildung 21, dass Böden mit einer höheren Anzahl an Bodenpunkten Witterungsbedingte Einflüsse besser abgefedert werden können. Die leichten Rückgänge im Jahr 2011 sind auf Extremwetterereignisse in den Erntemonaten zurückzuführen.

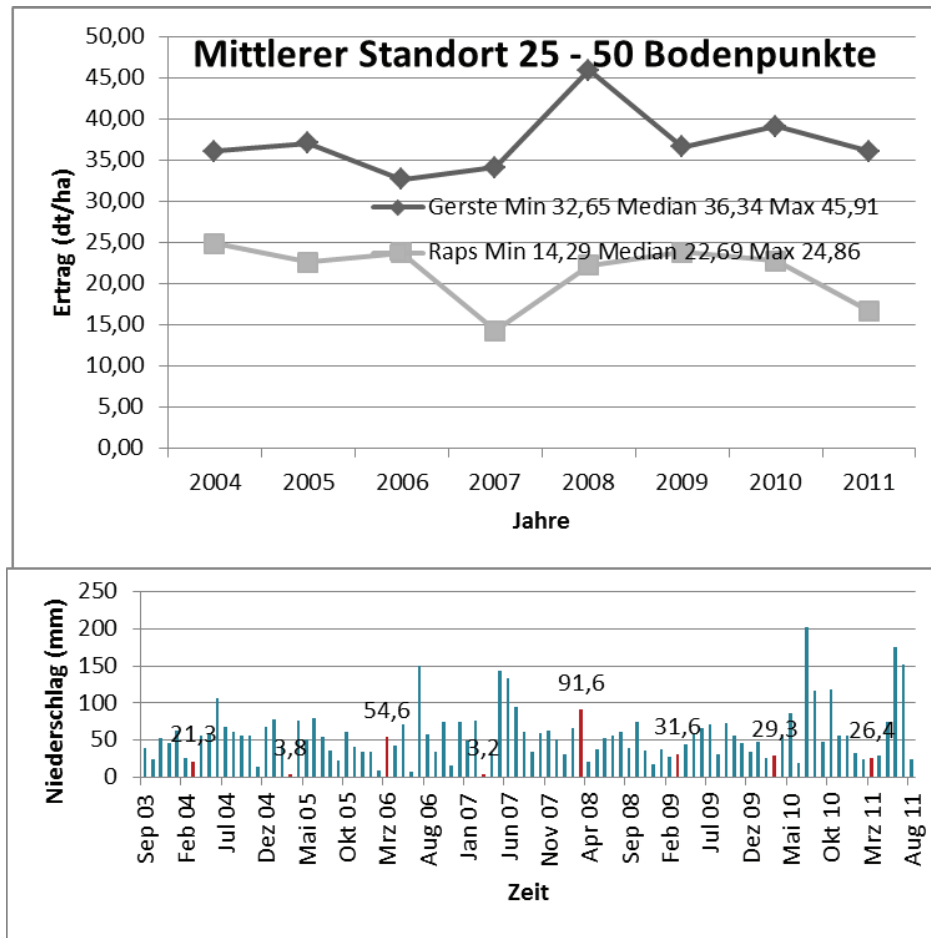


Abbildung 22: Ertrags- und Witterungsverläufe Mittlere Standorte

Quelle/2/: <http://www.dwd.de...>, Zugriff: 18.10.2012, eigene Berechnungen

## 5.2 Ertragsverläufe Standorte mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften

Im Vergleich zu den vorgestellten Standorten mit mittleren und schwachen Eigenschaften sind die Ertragsschwankungen der in Abbildung 22 dargestellten Ertragsverläufe als sehr gering einzuschätzen. Daraus lässt sich ableiten, dass mit zunehmender nutzbarer Feldkapazität eines Bodens, also einer größeren Wasserspeicherfähigkeit aufgrund begünstigenden Physikalischen Eigenschaften, eine weniger anfällige Ertragsschwankung einhergehen muss.

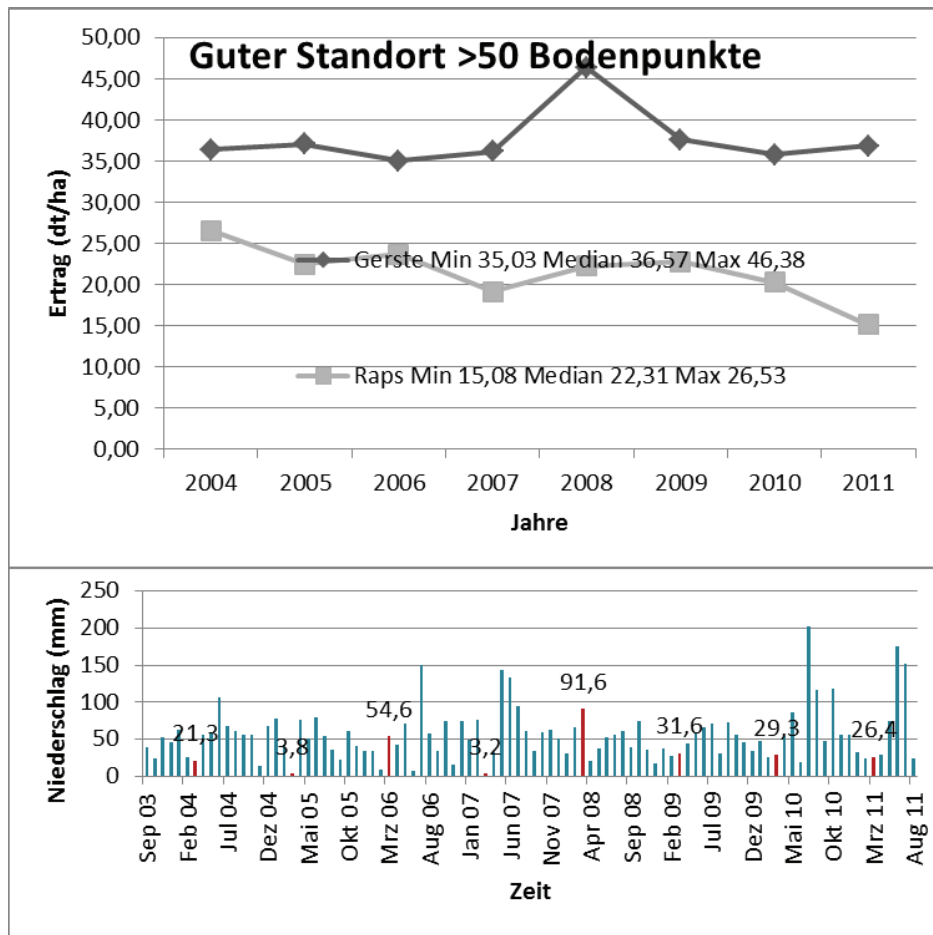


Abbildung 23: Ertrags- und Witterungsverläufe Gute Standorte

Quelle/2/: <http://www.dwd.de...>, Zugriff: 18.10.2012, eigene Berechnungen

Da also mehr Wasserspeichervermögen des Bodens eine bessere und längere Wasser- und Nährstoffversorgung der Kulturpflanzen zulässt, ist an dieser Stelle festzuhalten, dass je besser der Boden, desto geringer fallen Ertragsschwankungen aus und desto geringer ist das Risikopotenzial hinsichtlich einer Missernte einzuschätzen. Nach den in Tabelle 3 dargestellten Angaben zu Spannweiten wird diese Aussage ebenfalls gestützt, da mit zunehmender Bodenbonität die Spannweite zwischen Minimum und Maximum abnimmt.

### 5.3 Vergleich mit konventionellen Marktfruchtbau

Im Vergleich mit den Daten aus dem konventionellen Ackerbau hervorgehend aus Abbildung 25 ist festzustellen, dass die gleichen Tendenzen zwischen stärkeren Ertragsschwankungen auf schwächeren Standorten sowie geringeren Ertragsschwankungen auf guten Standorten zu erkennen sind.

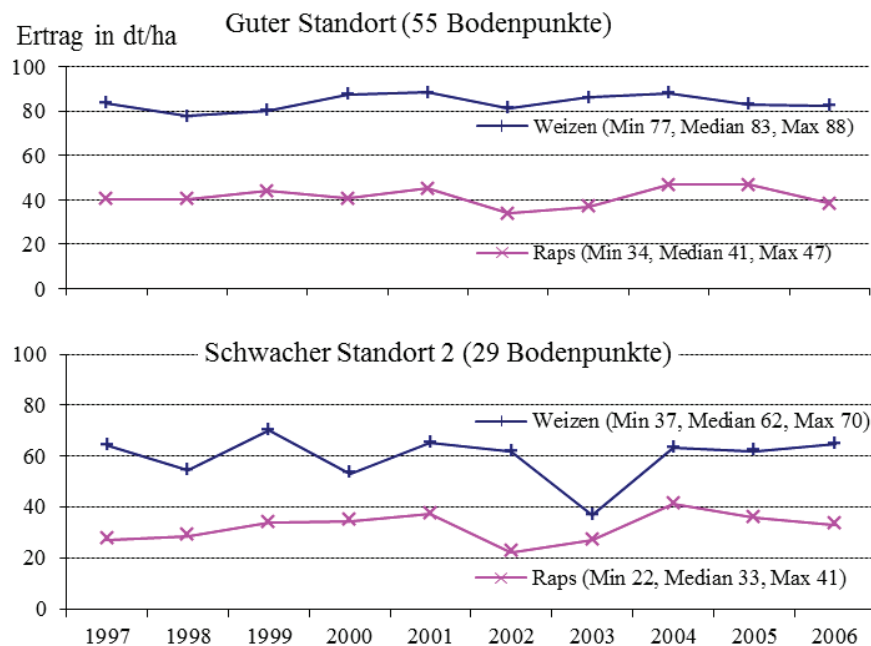


Abbildung 24: Vergleich Ertragsschwankungen konventioneller Marktfruchtbau

Quelle: FUCHS, C., FOCK, T.; KASTEN, J. in Berichte über Landwirtschaft Band 87 (2) \*185-352 \* September 2009, Seite 268

Daher ist die getroffene Annahme, dass je besser der Boden, desto geringer die Ertragsschwankung sowohl auf den ökologischen als auch den konventionellen Marktfruchtbau zutreffend. Neben den hier in Abbildung 24 dargestellten Werten aus dem Konventionellen Marktfruchtbau lassen sich also Parallelen zum Ökomarktfruchtbau ziehen.

## 6. Betriebsmodell

Um eine Vergleichbarkeit der untersuchten Standorte und unterschiedlichen Bodengefüge gewährleisten zu können, wird das gleiche Betriebsmodell in Bezug auf die Faktorausstattung unterstellt. Der Einfluss zukünftiger Witterungsverläufe ist in Bezug auf die Datenerhebung aus den zurückliegenden Jahren dokumentiert. Daher ergibt sich eine automatische Projektion der Witterungsverläufe der letzten 10 Jahre bezogen auf die nächsten 20 Jahre, weil die erreichten Erträge aus den zurückliegenden Jahren die Grundlage der Entwicklung in der Simulation darstellen. Weitere Einflussfaktoren hinsichtlich beispielsweise politischer Entwicklungen und Änderungen können verständlicherweise ebenfalls keinen Einfluss finden. Der Modellbetrieb ist ausgestattet mit einer Ackerfläche von 250 ha. Davon werden je nach Simulation unterschiedliche Fruchtfolgen berechnet. Anders als unter Punkt 3.2.1.4 (Tabelle 2) in den Empfehlungen dargestellt, wurde in der Simulation mit 6 statt 5 Gliedern in der Fruchtfolge gerechnet um den Anteil an Leguminosen besser darstellen und gleichwertige Simulationsbedingungen unterstellen zu können. Tabelle 4 bildet die unterstellten Fruchtfolgeglieder ab.

Tabelle 4: Fruchtfolge Simulation

Rotation	1	2	3	4	5	6
FF leichte Böden	K	R	R	K	R	R
FF mittlere Böden	K	W	R	K	W	R
FF gute Böden	K	Ra	W	K	Ra	W

Quelle: eigene Darstellung

Dabei stehen Klee (K) und ergänzend Lupine (L) als Leguminosen, Roggen (R), Gerste (G) und Weizen (W) als Getreidekulturen, sowie ergänzend dazu Raps (Ra) als Fruchtfolgeglieder zur Verfügung. Die einzelnen Kulturen werden in jedem Planungsjahr in jeweils gleichem Umfang (gleiche Flächengröße) angebaut. Neben diesen Winterungen wurden die Sommerungen für die Kulturen Weizen (SW), Gerste (SG) und Roggen (SR) eingefügt, die Aussagen über mögliche wirtschaftliche Verläufe der einzelnen Betriebe geben sollen. Dabei soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass Sommerungen im Ökologischen Marktfruchtbau eine große Rolle spielen, jedoch im Rahmen dieser Arbeit nur für die Simulation einzelner Szenarien hinzugezogen wurden. Die Kultur Klee ist im Modell mit zwei Positionen (K und Ka) berücksichtigt. Ka steht für Klee im zweiten Anbaujahr. Da hier die Saatgutkosten entfallen und weitere Parameter in Bezug auf das erste Jahr verändert sind, kommt dies so zum Ausdruck. Durch die aus der Ex-post-Analyse vorliegenden Daten unterschiedlicher Bodeneigenschaften werden daher die in der Ex-ante-Simulation dargestellten Daten ebenfalls nach leichten, mittleren und schweren Böden unterschieden und abgebildet um eine Aussage hinsichtlich der Varianz aufgrund anderer physi-

## 6. Betriebsmodell

---

kalischer Eigenschaften treffen zu können. Aufgrund einer Vielzahl von vorliegenden Daten für Standorte mit mittleren Eigenschaften, werden schwerpunktmäßig die Simulationen und Auswirkungen für diese Standorte dargestellt.

Als Planungsmethode wird eine „vollständige Finanzierung“ (C. Fuchs 2012) verwendet. Diese enthält neben Einzahlungs- und Auszahlungsreihen sowohl eine Darstellung der Investitionen und Privatentnahmen zur detaillierten Information, als auch die Berücksichtigung der Eigenkapitalentwicklung und Steuerlast im Planungshorizont. Zu Beginn der Planung wird in Maschinen in einem Umfang von 500.000 Euro investiert. Diese Maschinen werden innerhalb von 10 Jahren abgeschrieben und zu Anfang des elften Planjahres wird neu in die gleiche technische Ausstattung investiert. Zu den angenommenen Maschinen und Geräten zählen ein Mähdrescher im Wert von 150.000 Euro, zwei Schlepper zu je 100.000 Euro, sowie diverse Bodenbearbeitungs- und Instandhaltungstechnik in einem Umfang von 150.000 Euro. Diese Investitionssumme wird zu 25,00 % (125.000 Euro) aus Eigenkapital finanziert. Die weiter benötigten 375.000 Euro werden über ein Annuitätendarlehen zu 5,00 % Zinsen finanziert. Neben diesem Darlehen steht ein Kontokorrentkredit in Höhe von 100.000 Euro zu 10,00 % Zinsen zur Verfügung. Über diesen Kontokorrentkredit sind aus Sicherheitsgründen mindestens 75 % der jährlichen Aufwendungen gedeckt. Reparaturkosten wurden mit 3 % unterstellt. Für erwirtschaftete Überschüsse steht eine Geldanlage mit einer jährlichen Verzinsung von 2,00 % zur Verfügung. Neben den Maschinen ist die bewirtschaftete Ackerfläche zu 50% gepachtet und mit ortsüblichen Pachtpreisen von durchschnittlich 5,50 Euro/Bodenpunkt belegt. Damit entspricht die Pacht je Hektar bei unterstellten durchschnittlichen 30 Bodenpunkten 165 Euro. In den abgebildeten 20 Jahren wird keine Steigerung im Bereich der Kosten unterstellt, um nur den Einfluss von variablen Erträgen und Preisen und damit deren Einfluss darstellen und abbilden zu können. Dies wird in einzelnen Szenarien aufgegriffen um die möglichen Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit abbilden zu können. Neben den zu erzielenden Erträgen wird eine Hektarprämie in Höhe von 300 Euro/Hektar/Jahr unterstellt. Hinzu kommen weitere 150 Euro/Hektar/Jahr Ökoprämie, die im Bundesland Mecklenburg Vorpommern gezahlt werden. Es werden drei Traktoristen/Schlosser mit einem Stundenumfang von 175 Stunden/Monat und einem Verdienst von 9,50 Euro/Stunde unterstellt. Zu diesen Kosten kommen 25 % Nebenkosten, sodass sich monatliche Personalkosten in Höhe von 6.234,38 Euro ergeben. Weiter sind Entnahmen des Geschäftsführers mit einem Gehalt in Höhe von 3.750,00 Euro/Monat (45.000 Euro/Jahr) unterstellt. Neben diesen Annahmen wird weiter der Vorfruchtwert durch den Anteil an Leguminosen in der Fruchtfolge und dem möglichen Potenzial für die Folgekultur berücksichtigt. Dabei wird im Startjahr mit einer die sechs Schläge betreffenden unterschiedlichen Stickstoffmenge zwischen 40 und 198 kg/ha ge-

## 6. Betriebsmodell

---

rechnet. Weiter wird mit einem jährlichen Verlust aufgrund von Auswaschung vor Allem in den Zeiten von Vegetationsende bis Vegetationsbeginn in unterschiedlicher Höhe, aufgrund unterschiedlicher physikalischer Bodeneigenschaften gerechnet. Für das Auswaschungspotenzial des durch Mineralisation im Boden befindlichen Stickstoffs spielen Faktoren wie Frühsommertrockenheit eine zu späte Saat, die Fruchtfolge an sich, der Umbruchzeitpunkt sowie Cashcrops eine bedeutende Rolle. Dabei stellt die Niederschlagsmenge und -intensität eine große und nicht beeinflussbare Größe dar. Um den unterschiedlichen Bodeneigenschaften gerecht zu werden und eine Simulation durchführen zu können wird diesem Umstand so entsprochen, dass die Auswaschungsmenge für Winterungen bei schwachen Böden 20kgN/ha/a, bei mittleren Böden 12kgN/ha/a und bei gute Böden 6kgN/ha/a als Relationsgröße beträgt (nach Krieger Gespräch vom 27.11.2012 und in Anlehnung an LWK Niedersachsen Infobroschüre 2006, S.17). Sommerungen werden aufgrund des anderen Bestellungszeitpunktes und der zuvor angenommenen grünen Bedeckung des Ackers mit 25% weniger Auswaschung berücksichtigt, denn auch hier spielen die bereits erwähnten Faktoren, wie Umbruchzeitpunkt und Witterungsverlauf eine bedeutende Rolle (nach Krieger Gespräch vom 27.11.2012). Klee und Lupine dienen als Stickstofflieferanten für die jeweilige Nachfrucht. Dabei liefert Klee 1,14 kgN/ha je Dezitonne Ertrag (*I6/* <http://www.smul.sachsen.de/lf...>) und Lupine 1,74 kgN/ha je Dezitonne Ertrag hier unter Nutzung des Erntegutes nur bezogen auf die Restmasse auf dem Acker verbleibend (nach KRIEGER, Präsentation vom 28.04.2011 „Fruchtfolgen im Ökolandbau“). Neben den Stickstofflieferanten gibt es Abnehmer, für die gebildeten Stickstoffreserven in Form der in der Fruchtfolge jeweiligen Folgekulturen. Da wäre Weizen mit einem Entzug von 2,51 kgN/dtErtrag wobei 14 % Rohprotein sowie die Bergung von Stroh für die Tierproduktion unterstellt wurden (Düngeverordnung - DüV Ausfertigungsdatum: 10.01.2006, Seite 9). Bei Gerste beträgt der Entzug bei unterstellten 13 % Rohprotein sowie der Bergung von Stroh für die Tierproduktion 2,14 kgN/dtErtrag (Düngeverordnung - DüV Ausfertigungsdatum: 10.01.2006, Seite 9). Für Roggen wurden 2,10 kgN/dtErtrag (Düngeverordnung - DüV Ausfertigungsdatum: 10.01.2006, Seite 9), bei gleichen Bedingungen wie Weizen und Gerste (Bergung von Korn und Stroh), in Anrechnung gebracht. Für die Kultur Raps, die einen hohen Stickstoffbedarf aufweist, wurden 3,35 kgN/dtErtrag (Düngeverordnung - DüV Ausfertigungsdatum: 10.01.2006, Seite 10) unterstellt, wobei hier das Stroh auf dem Acker verbleibt und durch Einarbeitung der Erntereste diese bei Umsetzung der Folgekultur als Stickstofflieferant teilweise zur Verfügung stehen. Durch zur Verfügung stehenden Stickstofflieferanten ergibt sich ein höheres Ertragspotenzial der Folgekultur. Diese Umstände sind in der Kalkulation und Ertragsentwicklung berücksichtigt und stellen an dieser Stelle die Grundlage der Stickstoffversorgung dar. Dabei wird der erste Aufwuchs Klee als Futter geborgen und stellt deshalb für den Betrieb eine Erlösgröße (*I7/* KTBL..... 2012) dar.

## 6. Betriebsmodell

Der zweite Aufwuchs dient der Folgekultur als Stickstofflieferant und wird vor Bestellung eingearbeitet. Tabelle 5 soll an dieser Stelle nochmals abschließend zu den getroffenen Aussagen einen Überblick über die beschriebene Situation des Betriebsmodells für die in den folgenden Abschnitten durchgeführten Simulationen geben.

**Tabelle 5: Basis des erstellten Betriebsmodells**

Erträge dt/ha FM		Standort	Betriebsdaten				normativ: KTBL					Betriebsdaten			
		geordnet!	G	K	Ka	L	R	Ra	SG	SR	SW	W			
Y min	1		21	72	72	20	24	8	16	16	22	25			
Y med	1		25	84	84	29	29	10	20	20	26	30			
Y max	1		28	108	108	38	34	11	23	23	31	34			
Y min	2		33	86	86	25	33	16	26	26	26	33			
Y med	2		39	101	101	35	39	19	32	32	32	39			
Y max	2		46	127	127	45	45	22	36	36	36	45			
Y min	3		45	101	101	29	45	28	26	36	31	45			
Y med	3		54	116	116	40	54	34	32	43	36	54			
Y max	3		62	145	145	51	62	39	36	50	42	62			
Preis	min		18	3	3	4	19	35	12	10	6	23			
	med		30	6	6	7	32	60	21	17	10	39			
	max		41	8	8	9	43	81	28	23	13	53			
<b>Korrelation von Ertrag und Preis</b>			<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,41</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,41</b>	<b>-0,25</b>	<b>-0,25</b>			
Vorfruchtwert%/N-Lieferung kg/dt B			-2,14	1,14	1,14	1,74	-2,10	-3,35	-2,19	-2,10	-2,51	-2,51			
Mindestertrag dt/ha			5	25	25	8	5	5	5	5	5	5			
Saatgut €/ha	1		104	116	0	104	91	48	87	83	83	148			
	2		104	116	0	104	91	48	87	83	83	148			
	3		104	116	0	104	91	48	87	83	83	148			
Düngung €/ha	1		56	0	0	38	59	56	56	59	59	56			
	2		56	0	0	38	59	56	56	59	59	56			
	3		56	0	0	38	59	56	56	59	59	56			
Personal/sonstiges	1		304	456	235	214	301	361	276	276	276	314			
	2		304	456	235	214	301	361	276	276	276	314			
	3		304	456	235	214	301	361	276	276	276	314			
var. Maschinenkosten	1		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	2		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	3		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
Gesamtkosten	1		563	671	335	456	551	565	519	518	518	618			
	2		563	671	335	456	551	565	519	518	518	618			
	3		563	671	335	456	551	565	519	518	518	618			

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

## 7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

### 7.1 Grundlagen der Simulation

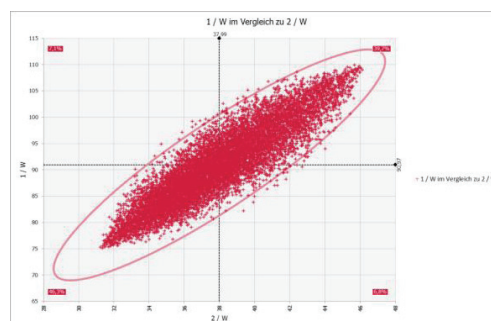
Auf Grundlage der ermittelten Daten aus den letzten Jahren wurden an dieser Stelle mit Hilfe der Programmfunktion „@risk“ in Excel, also unter Einbezug der Monte-Carlo-Simulation Szenarien erstellt, die auf die zukünftige Entwicklung der Erträge und Preise Rückschluss geben. Abzuleiten ist hier, wie wahrscheinlich das Eintreten von unterschiedlichen Szenarien auf der Grundlage von 10.000 Simulationen ist. Dabei wurden in einem ersten Schritt die Erträge in Minimum, Median und Maximum in Form einer Dreiecksverteilung in @risk dargestellt, sowie die Spanne und die Korrelation zwischen den Erträgen einzelner Kulturen errechnet. In Tabelle 6 ist eine beispielhafte Korrelation aufgeführt, die in Ihrer Ausprägung darstellt, dass die Erträge miteinander hoch korreliert sind.

**Tabelle 6: Beispieltabelle für @risk-Ertragskorrelationen**

Erträge						
@RISK-Korrelati	1 / R in '[Modell	2 / R in '[Modell	3 / R in '[Modell	4 / R in '[Modell	5 / R in '[Modell	6 / R in '[Modell
1 / R in '[Modell	1					
2 / R in '[Modell	0,9	1				
3 / R in '[Modell	0,9	0,9	1			
4 / R in '[Modell	0,9	0,9	0,9	1		
5 / R in '[Modell	0,9	0,9	0,9	0,9	1	
6 / R in '[Modell	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1

Quelle: eigene Darstellung

Durch eine beispielhafte Simulation dieser Darstellung und der Abbildung in einem Streudiagramm, wie in Abbildung 25 ersichtlich ist die angesprochene Korrelation aus Tabelle 6 nochmals grafisch dargestellt und lässt die Aussage zu, dass in diesem Beispiel eine hohe Korrelation zwischen den Erträgen einzelner Kulturpflanzen vorhanden ist.



**Abbildung 25: @Risk Beispielgrafik Streuung**

Quelle: eigene Darstellung



7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

In Abbildung 26 ist beispielhaft dargestellt, in welchem Zusammenhang die ermittelten Ertragsniveaus Minimum, Median und Maximum stehen und dann durch die Simulation zur Ausprägung kommen.

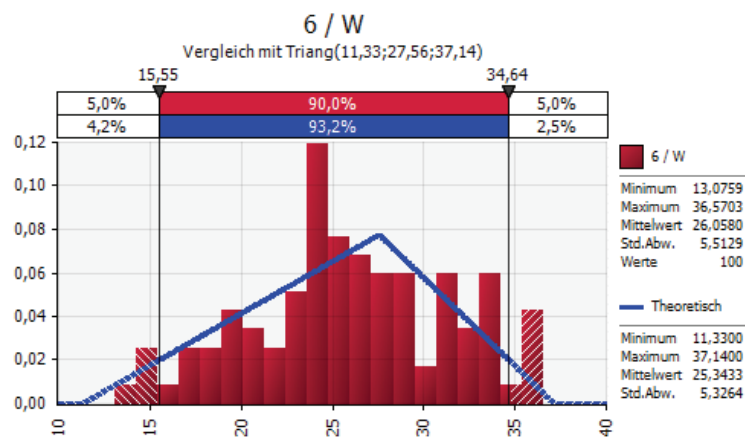


Abbildung 26: Beispiel für Simulationsmaske in @risk

Quelle: eigene Darstellung

Wie beispielhaft in Tabelle 7 dargestellt, wurden die Preise mit den jeweiligen Erträgen der Kulturen korreliert. Dabei dienen die ermittelten und statistisch abgesicherten Korrelationen von Erträgen und Preisen aus den erhobenen Daten als Grundlage für den jeweiligen Ansatz.

Tabelle 7: Beispieltabelle für @risk Preiskorrelationen

@RISK-Korrelation	W in '[Modellbetri	Feld / W in '[Mod
	1	
	-0,414462323	1

Quelle: eigene Darstellung

Dabei konnten als Korrelationsfaktoren die Kulturen Weizen und Roggen berücksichtigt werden. Bei den anderen betrachteten Kulturen wurde eine Korrelation von 0 zugrunde gelegt, da entweder keine oder zu wenig Werte vorhanden waren, die einen realen Rückschluss auf die Zusammenhänge geben konnten. Die unterschiedlich ausfallenden Korrelationsfaktoren zwischen Roggen und Weizen sind in einer unterschiedlichen Nachfrage nach den einzelnen Kulturen begründet (Krieger, Gespräch vom 27.11.2012) und für den ökologischen Marktfruchtbau durchaus möglich.

In den im Folgenden dargestellten Simulationen sind verschiedene Kennzahlen dargestellt und als Ausgabewert definiert, die einen Rückschluss auf die wirtschaftliche Entwicklung der einzel-

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

nen Betriebe geben können. Dabei ist die Entwicklung des Eigenkapitals zum Planungsende des 20 Jahres angegeben aber auch nach 10 Jahren, da eine Reinvestition in neue Technik erfolgen muss. Dabei ist sowohl der durchschnittlich erzielbare Gewinn als auch die Standardabweichung wichtig darzustellen. Neben diesen wichtigen Kennzahlen sind weitere Dinge die Liquidität betreffend wichtig, die in Form anderer Kennzahlen wie zum Beispiel der Anzahl der Bankrott dargestellt werden. Grundsätzlich wird von weiterhin volatilen Weltmärkten in Bezug auf die zu erzielenden Preise für die Kulturen ausgegangen, die in der Simulation die Schwankungsbreite der zuvor ausgewerteten Jahre darstellen. Ergänzend dazu wurden Daten aus KTBL eingefügt. Die einzelnen Schwerpunkte unterschiedlicher Szenarien und deren jeweilige Ausprägung werden in den einzelnen folgenden Kapiteln dargestellt.

## 7.2 Wirtschaftliche Entwicklung Betriebe mittlerer Bodenbonität

Resultierend aus den erhobenen und ausgewerteten Daten wurde unter sonst gleichbleibenden Bedingungen die wirtschaftliche Entwicklung mittlerer Betriebe ermittelt. Dabei schwanken jeweils die Erträge der angebauten Kulturen und die Preise. Diese beiden variablen Einflussfaktoren bilden die Grundlage für eine Simulation und Betrachtung der Wirtschaftlichkeit. Dabei sind im nun folgenden Textabschnitt, sowohl die Entwicklung des Vorfruchtwertes bei angenommener Fruchtfolge, als auch die Wirtschaftliche Entwicklung inklusive der Simulationsergebnisse abgebildet.

### 7.2.1 Vorfruchtwert Betriebe mittlerer Bodenbonität

Aus Abbildung 27 geht hervor, wie sich der Vorfruchtwert bei Einhaltung einer für mittlere Standorte optimalen Fruchtfolge entwickelt. Diese Fruchtfolge wird im späteren Verlauf noch ausführlich dargestellt.

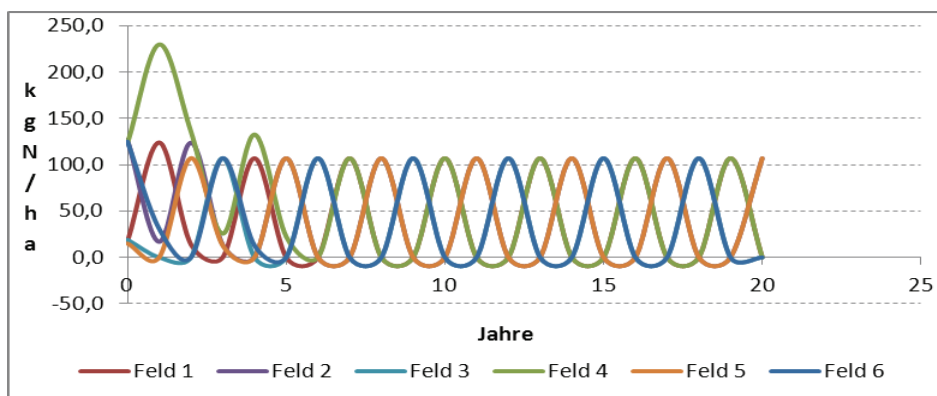


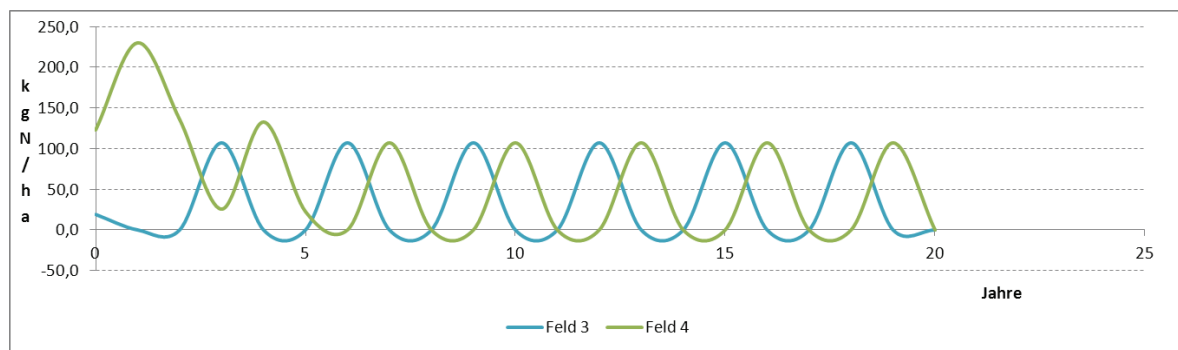
Abbildung 27: Entwicklung des Vorfruchtwertes bei angenommener Optimaler Fruchtfolge

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

## 7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

---

Festzuhalten ist, dass eine kontinuierlicher Auf- und Abbau des Angebotes an Stickstoff von 0kgN/ha bis auf 100 kgN/ha in der Rotation vorhanden wäre. Da der Ökologische Marktfrucht-bau neben den wirtschaftlichen Aspekten vor allem auch nachhaltige ökologische Ziele verfolgt, ist eine derartige Entwicklung des Bodengefüges auch im Sinne einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Flächen anzusehen. Besser wäre es, dass sich ein kontinuierlicher und leicht steigender Verlauf darstellt. Während in Abbildung 27 der Verlauf aller im Betriebsmodell angegebenen Flächen dargestellt ist, soll anhand von Abbildung 28 verdeutlicht werden, welchen Einfluss eine entsprechende Kultur auf das Angebot an Stickstoff und damit den hier dargestellten Vorfrucht-wert hat.



**Abbildung 28: Entwicklung des Vorfruchtwertes Feldvergleich**

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Zu erkennen ist, dass eine gegensätzliche Entwicklung der hier dargestellten Felder 3 und 4 vorhanden ist. Dieser Aspekt ist dem geschuldet, dass auf einem dieser Felder eine Stickstoffliefernde Frucht angebaut und auf dem anderen Feld eine Stickstoff in Anspruch nehmende Frucht angebaut wird. Daher ergibt sich in der Darstellung diese gegenläufige Entwicklung der einzelnen Felder.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

## 7.2.2 Wirtschaftliche Entwicklung des Betriebes mittlerer Bodenbonität

Für eine Berechnung und Simulation des Erfolgs, ist es notwendig in der Simulation aus der Grundtabelle die entsprechenden Daten zu unterstellen. In Abbildung 29 ist die Entwicklung des Anlagevermögens sowie des Eigenkapitals grafisch dargestellt.

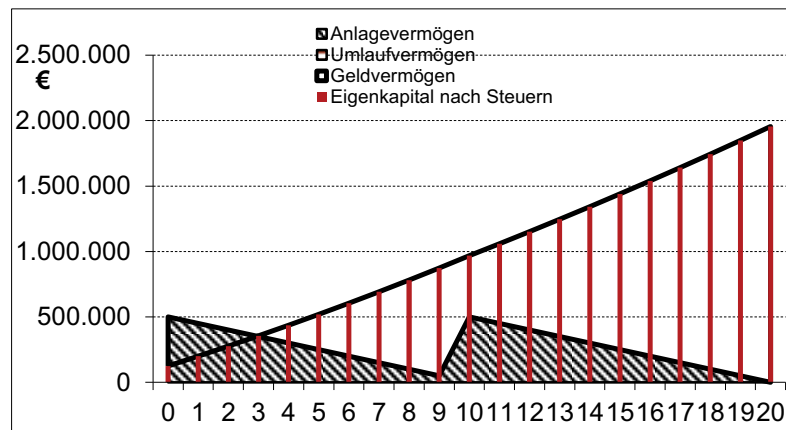


Abbildung 29: Entwicklung des Anlagevermögens und Eigenkapitals Standorte mit mittlerer Bodenbonität

Quelle: eigene Berechnungen

Zu einem späteren Zeitpunkt werden die in der Simulation ermittelten Schwankungen und Szenarien dargestellt um einen Eindruck über die möglichen Entwicklungsrichtungen des Betriebes zu erhalten.

## 7.3 Verschiedene Veränderungen und deren Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes

Für die Simulation unterschiedlicher Einflüsse und deren Projektion auf die Wirtschaftlichkeitsentwicklung der Betriebe mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften, wurden verschiedene Veränderungen angenommen und deren Einfluss im Rahmen des Betriebsmodells simultan dargestellt. Dabei wurden diese ausführlichen Simulationen für Betriebe mit mittlerer Bodenbonität durchgeführt und beispielhaft dargestellt.

### 7.3.1 Veränderung der Stickstoffliefernden Früchte in der Fruchtfolge

Wichtig für eine wirtschaftliche Stabilität des Betriebes ist die Wahl einer optimalen Fruchtfolge. Dabei spielt neben einer Standortangepassten Wahl der Kulturpflanze auch der Anteil Stickstoffliefernder Früchte eine große Rolle. Daher werden in den folgenden Abschnitten 4 Fruchtfolgevarianten vergleichsweise dargestellt und deren Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes ermittelt. Zuvor wird an dieser Stelle noch eine Annahme unterstellt, die im Rahmen dieser simulierten Szenarien überprüft werden soll. Aus Abbildung 30 geht die Annahme hervor,

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

dass mit steigendem Vorfruchtwert in diesem Beispiel durch die Kultur Klee auch der Gewinn resultierend aus der Lieferung von Stickstoff und sich daraus ergebender Ertragssteigerung der Folgekultur steigt.

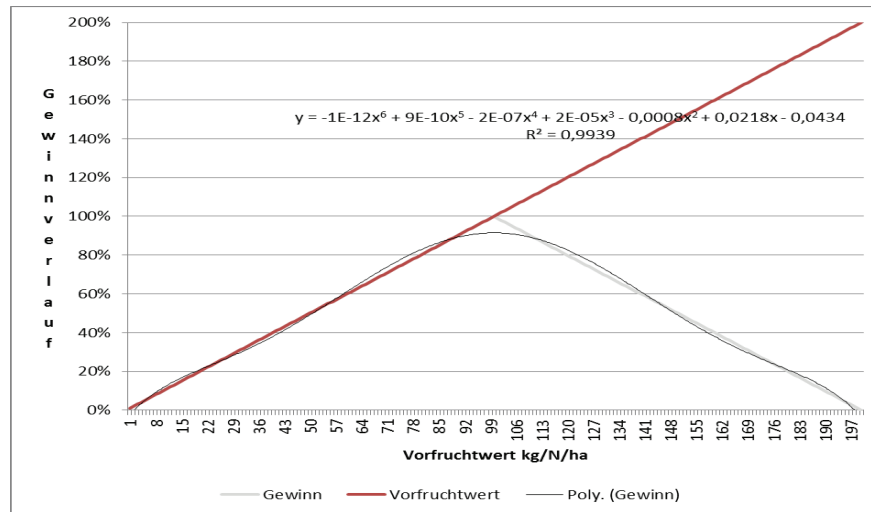


Abbildung 30: Gewinnverlauf nach Vorfruchtwert

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Durch einen zu hohen Anteil an Stickstoffliefernden Vorfrüchten wie hier beispielsweise Klee in der Fruchtfolge und einer begrenzten Kapazität bei der Inanspruchnahme des Stickstoffs durch die Folgekultur ergibt sich auch durch geminderte Produktion von absetzbaren Feldfrüchten die Konstellation, dass der, durch den Betrieb individuell zu erzielende, Gewinn sinkt. Daher ist an den Landwirt die Herausforderung gestellt das Optimum des Anteils an Stickstoff liefernden Früchten, in der jeweiligen Fruchtfolge und angepasst an die Standortverhältnisse, zu ermitteln und den Anbau entsprechend auszurichten. Für eine ökonomisch effiziente Führung des Betriebes und zur Erzielung eines maximal möglichen Erfolges unter Beachtung der Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung, ist es notwendig, eine auf den Standort angepasste und optimale Fruchtfolge für das Erreichen dieser Ziele anzuwenden. Nicht immer ist es einfach dies zu realisieren, weil jeder Betrieb in seiner Ausprägung und Wirtschaftsweise individuell betrachtet werden muss. Durch die Betrachtung des reinen Marktfruchtbaus im Rahmen dieser Arbeit, sind die Darstellungen in der Folge nur als Anhaltspunkte für die betriebliche Anwendung zu sehen, weil natürlich der Tierbesatz und die eigene Futtererzeugung in den meisten Fällen eine große Rolle spielen. Um eine Darstellung der Situation ohne Tierbestand und mit Stickstofflieferung durch Kulturen zu erzeugen wurden verschiedene Varianten und deren Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung des Betriebes simuliert und sind in den folgenden Textabschnitten dargestellt.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

### 7.3.1.1 Sommerungen in der Fruchtfolge

In Tabelle 8 ist die im Rahmen dieser Betrachtung erste Fruchtfolgevariante abgebildet.

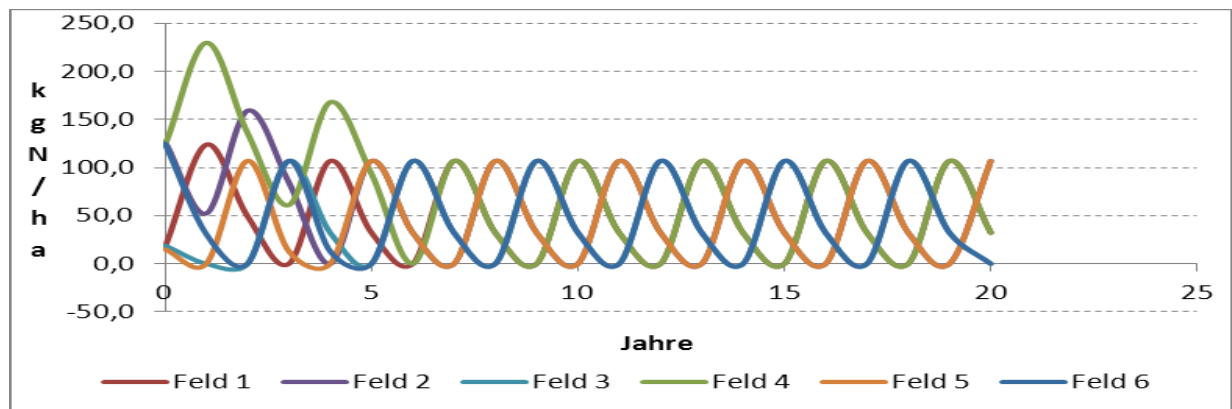
**Tabelle 8: Fruchtfolge Beispiel Sommerungen**

Rotation	1	2	3	4	5	6
Variante 1	K	SR	R	K	SR	R

Quelle: eigene Darstellung

Für die Simulation und Auswirkung auf die Wirtschaftlichkeit sowie die Entwicklung des Vorfruchtwerthes wurden die Kulturen Klee (K), Roggen (R) und Sommerroggen (SR) im Betriebsmodell abgebildet und deren Einfluss auf Betriebe mittlerer Bodenbonität errechnet.

Die Auswirkung auf die Entwicklung des Vorfruchtwerthes ist in Abbildung 31 dargestellt.



**Abbildung 31: Entwicklung des Vorfruchtwerthes FF Beispiel Sommerungen**

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Dabei ist festzustellen, dass sich der Vorfruchtwert, im Vergleich zum im vorigen Kapitel beschriebenen optimalen Verlauf unter der angenommenen Fruchtfolge, kaum verändern würde. Durch den geringeren Ertrag der Sommerung ist lediglich eine geringere Inanspruchnahme des im Boden befindlichen Stickstoffs gegeben, dieser wird nach der Ernte durch die folgende Winterung beansprucht.

Die Wirtschaftlichkeit hat sich im Vergleich zu Abbildung 29 sehr stark verändert. Dies ist anhand von Abbildung 32 ersichtlich.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

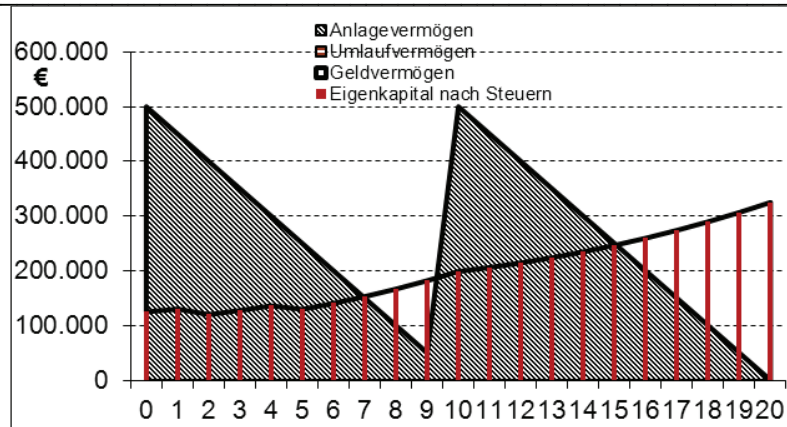


Abbildung 32: Darstellung der Entwicklung des Eigenkapitals FF- Sommerungen (EK20) nach 20 Jahren

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Es müsste, entgegen der bereits veranschaulichten Optimalsituation, ein Kredit in Höhe von 301.158 Euro aufgenommen werden, um das Anlagevermögen zu Beginn des Planjahres 11 zu erneuern. Durch die Simulationen mittels @RISK ergibt sich bezogen auf 10 Planungsjahre ein durchschnittliches Eigenkapital in Höhe von zirka 195.000 Euro. Im schlechtesten anzunehmenden und simulierten Verlauf zirka 81.000 Euro. Daher ergibt sich die Aussage, dass der Betrieb bei einer Neuinvestition im denkbar ungünstigsten Fall einen Kredit von zirka 419.000 Euro aufnehmen müsste. Bei einem optimalen Verlauf ergebe sich im Maximum ein Eigenkapital im Planungsjahr 10 in Höhe von rund 281.000 Euro und somit müsste hier ebenfalls ein neuerlicher Kredit in Höhe von 219.000 Euro aufgenommen werden. Abbildung 33 verschafft für diese Aussagen nochmals einen grafischen Eindruck. Bei der Betrachtung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ist festzustellen, dass nach der Reinvestition Ende des zwanzigsten Wirtschaftsjahrs das Eigenkapital auf im Mittel rund 316.000 Euro angestiegen ist. Minimal werden rund 165.000 Euro und Maximal rund 458.000 Euro Eigenkapital erwirtschaftet. Der Verlauf ist in Abbildung 34 nochmals dargestellt. Auch hier ergibt sich die Aussage, dass ein Kredit zur Investition in das Anlagevermögen zwischen 42.000 Euro und 335.000 Euro aufgenommen werden müsste.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

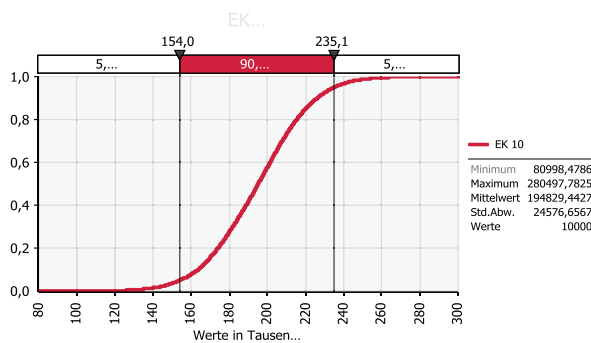


Abbildung 33: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Sommerungen

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

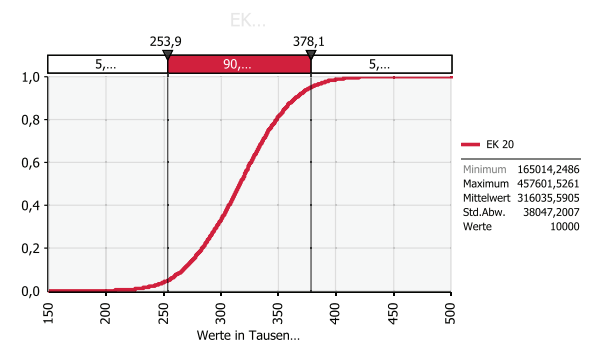


Abbildung 34: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Sommerungen

Die aus den Szenarien zu erwartenden Zinserträge betragen Minimal rund 3.000 Euro, Maximal rund 8.000 Euro und im Mittel rund 6.000 Euro wie in Abbildung 35 ersichtlich.

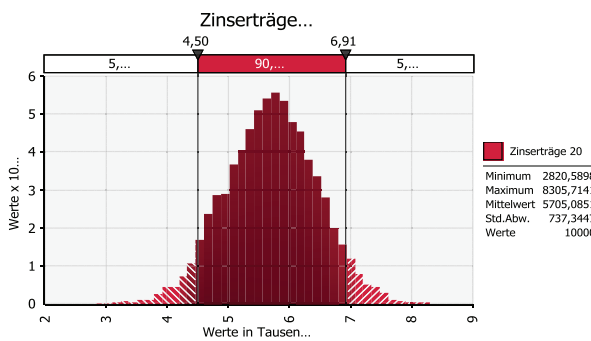


Abbildung 35: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Sommerungen

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

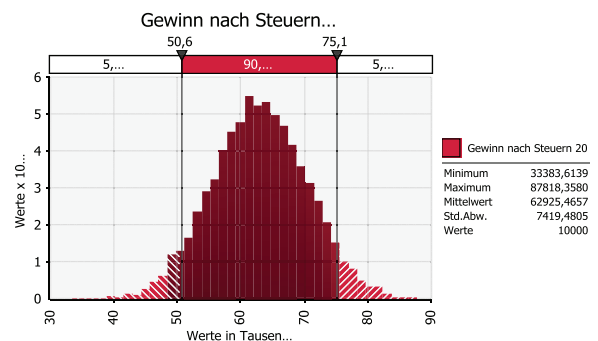


Abbildung 36: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Sommerungen

Durchschnittlich wird ein Gewinn in Höhe von zirka 63.000 Euro jährlich erwirtschaftet, minimal werden 33.000 Euro, maximal 88.000 Euro erreicht (Abbildung 36).



## 7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

Tabelle 9 fasst an dieser Stelle nochmals wichtige Kennzahlen zusammen, wobei hier ergänzend zu Zinserträgen und Eigenkapitalentwicklung die Anzahl der möglichen Insolvenzen auf 0 beziffert ist und sich trotz zum negativen veränderter wirtschaftlicher Lage eine positive Entwicklungsperspektive bezogen auf gleichbleibende Bedingungen ergeben würde.

**Tabelle 9: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick - Sommerungen**

Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrot	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	2.821	10.561	33.384	80.998	165.014	0	76	16
Mittelwert	5.705	31.662	62.925	194.829	316.036	0	102	18
Maximum	8.306	49.688	87.818	280.498	457.602	0	127	20
Standardab	737	5.373	7.419	24.577	38.047	0	7	1

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Neben einer Verschlechterung der wirtschaftlichen Lage würde dennoch eine Wirtschaftlichkeit des Betriebes gewährleistet sein.

### 7.3.1.2 Zu hoher Kleeanteil in der Fruchtfolge gefährdet die Wirtschaftlichkeit

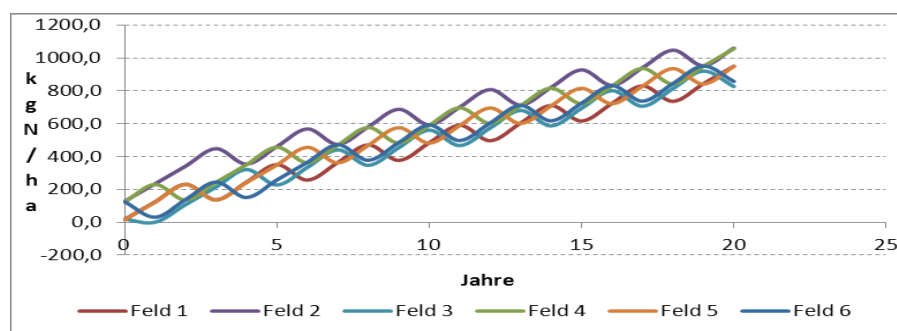
In Tabelle 10 ist die im Rahmen dieser Betrachtung zweiter Fruchtfolgevariante abgebildet.

**Tabelle 10: Fruchtfolge Kleeanteil zu hoch**

Rotation	1	2	3	4	5	6
Variante 2	K	Ka	R	Ka	K	R

Quelle: eigene Darstellung

Dabei sind die Fruchtfolgeglieder hier wie bereits bei Variante 1 Klee (K), Klee im zweiten Jahr (Ka) und Roggen (R) Durch eine zweimalige Aufeinanderfolge der Kultur Klee und der Unterstellung, das Erntegut würde auf dem Acker verbleiben, lediglich der erste Schnitt in Anrechnung gebracht werden ergibt sich anhand von Abbildung 37 erkennbar, eine große Entwicklung des Stickstoffangebotes auf den jeweiligen Feldern.

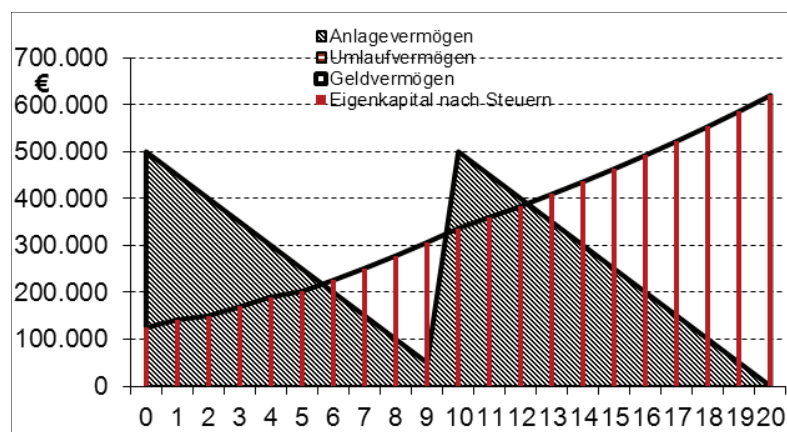


**Abbildung 37: Entwicklung des Vorfruchtwertes FF Kleeanteil zu hoch**

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

## 7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

Durch die nur zu einem Drittel vorhandene Kultur Roggen im Anbau ergeben sich auch Folgen auf die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens, Dabei ist die Wirtschaftlichkeit derart beeinträchtigt, dass der Betrieb bei Neuinvestition in das Anlagevermögen nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren zu den vorhandenen Reserven auf dem Bankkonto einen kleinen Kredit aufnehmen müsste, um das Anlagevermögen komplett zu erneuern (Abbildung 38). Bei der Betrachtung der Fruchtfolge ist unterstellt, dass der Kleeaufwuchs im ersten Jahr an einen ökologisch wirtschaftenden benachbarten Viehbetrieb verkauft werden kann.



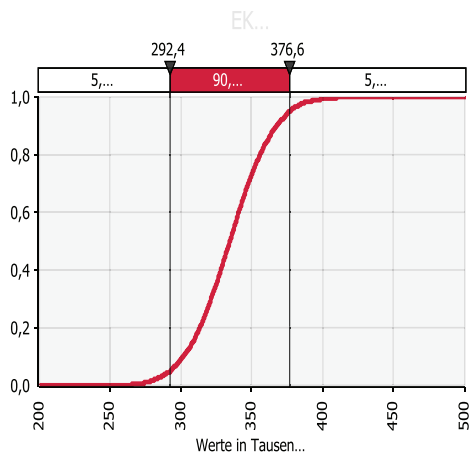
**Abbildung 38: Darstellung der Entwicklung des Eigenkapitals FF-Kleeanteil zu hoch (EK20) nach 20 Jahren**

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

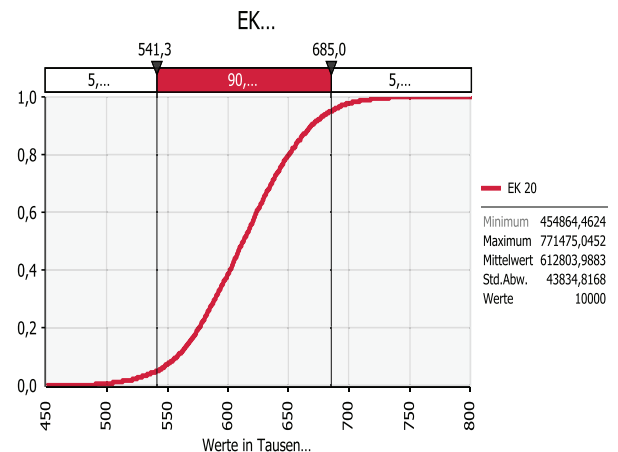
Die Kreditsumme beträgt nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren in etwa 163.000 Euro.

Durch die Simulationen mittels @RISK ergibt sich ein durchschnittliches Eigenkapital in Höhe von zirka 334.000 Euro. Im schlechtesten anzunehmenden und simulierten Verlauf sogar nur zirka 223.000 Euro. Daher ergibt sich die Aussage, dass der Betrieb bei einer Neuinvestition im denkbar ungünstigsten Fall 277.000 Euro Kredit aufnehmen müsste. Bei einem optimalen Verlauf der ergebnisse im Maximum ein Eigenkapital im Planungsjahr 10 in Höhe von rund 450.000 Euro. In diesem Fall müsste ebenfalls ein kleines Darlehen in Höhe von rund 50.000 Euro für die Neuanschaffung von Anlagevermögen aufgenommen werden. Abbildung 39 gibt für diese Aussagen nochmals einen grafischen Überblick.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

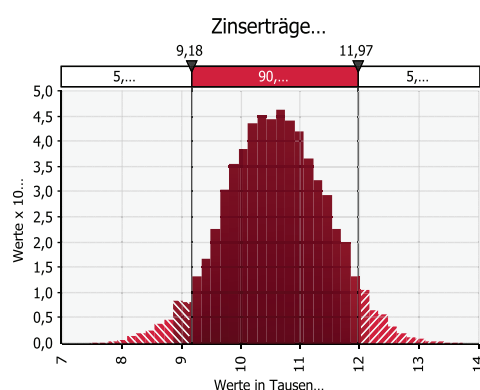


**Abbildung 39: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren – Kleeanteil zu hoch**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

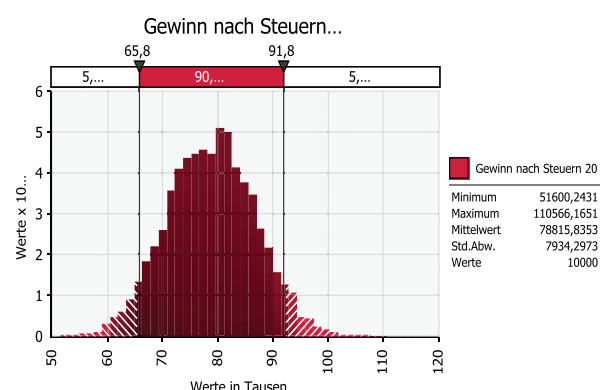


**Abbildung 40: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Kleeanteil zu hoch**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Bei der Betrachtung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ist festzustellen, dass nach der Reinvestition Ende des zwanzigsten Wirtschaftsjahrs sich das Eigenkapital auf im Mittel rund 612.000 Euro angestiegen ist. Minimal werden rund 455.000 Euro und Maximal rund 771.000 Euro Eigenkapital erreicht. Der Verlauf ist in Abbildung 40 nochmals dargestellt. Es ergibt sich das Risiko zu Beginn des 21. Wirtschaftsjahres einen Kredit bis zu 45.000 Euro aufnehmen zu müssen, um das Anlagevermögen vollständig erneuern zu können. Im Mittel übersteigt das Eigenkapitals den Minimalbetrag 500.000 Euro. Unter diesen Bedingungen kann auf eine Kreditaufnahme verzichtet werden. Die aus den Szenarien zu erwartenden Zinserträge betragen Minimal rund 7.000 Euro, Maximal rund 14.000 Euro und im Mittel rund 10.000 Euro wie in Abbildung 41 ersichtlich.



**Abbildung 41: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Kleeanteil zu hoch**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK



**Abbildung 42: Entwicklung des Gewinns nach Steuern nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Kleeanteil zu hoch**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist es wichtig, den jährlich zu erwartenden Gewinn darzustellen. Daher ist in Abbildung 42 abgebildet, dass der minimale Gewinn bei angenommener Fruchtfolge rund 52.000 Euro, Maximal rund 111.000 Euro und im Mittel rund 79.000 Euro beträgt. Durch diese Darstellung ist bei dieser Fruchtfolge unter gleich bleibenden Bedingungen ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet.

Die in Tabelle 11 dargestellten Wirtschaftlichen Kennzahlen sollen an dieser Stelle die Wirtschaftliche Situation auf einen Blick abbilden.

**Tabelle 11: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Kleeanteil zu hoch**

Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrot	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	7.451	23.461	51.600	233.593	454.865	0	97	19
Mittelwert	10.580	43.169	78.816	334.383	612.804	0	122	21
Maximum	13.724	66.161	110.566	450.439	771.475	0	147	24
Standardab	855	5.746	7.934	25.673	43.835	0	6	1

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Dabei ist ersichtlich, dass der Betrieb keinen Bankrott erleidet und ein guter interner Zinsfuß (IKV) erreicht werden kann. Im Vergleich zur Ausgangssituation jedoch wirtschaftlich schlechter dasteht.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

### 7.3.1.3 Roggenmonokultur wirtschaftlich lukrativ und pflanzenbaulich fraglich

In Tabelle 12 ist die im Rahmen dieser Betrachtung dritte Fruchtfolgevariante abgebildet.

Tabelle 12: Fruchtfolgebeispiel Roggenmonokultur

Rotation	1	2	3	4	5	6
Variante 3	R	R	R	R	R	R

Quelle: eigene Darstellung

Dabei sind die Fruchtfolgeglieder hier von der Kultur Roggen (R) bestimmt. Durch die Selbstverträglichkeit der Kultur Roggen wäre eine solche Strategie unter Außerachtlassung politischer Bedingungen durchaus denkbar. Durch diese Monokultur, ist ein Verbrauch des anfänglich im Boden befindlichen Stickstoffs die Folge. Weiter erfolgt durch Roggen kein Aufbau der Stickstoffreserven, daher ergibt sich der in Abbildung 43 dargestellte Verlauf des Vorfruchtwertes.

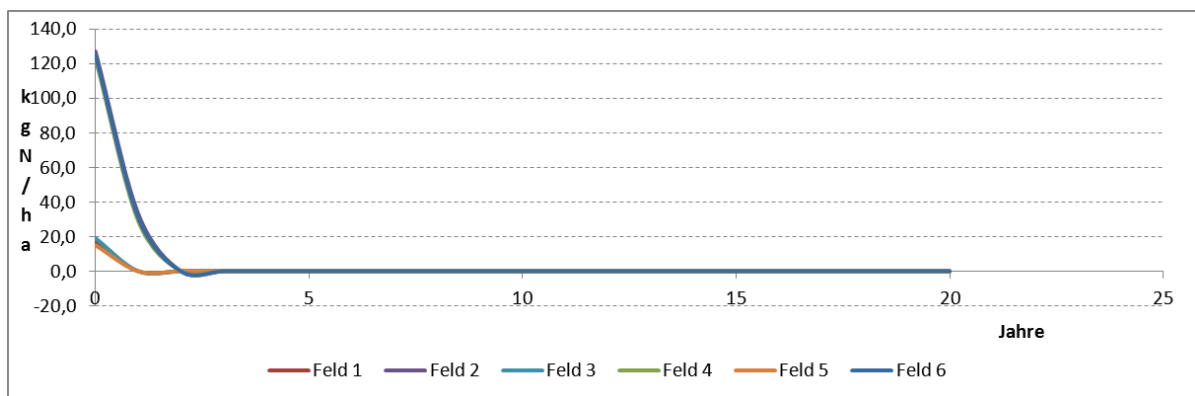


Abbildung 43: Entwicklung des Vorfruchtwertes FF Roggenmonokultur

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Der Anbau von nur einer Kultur hat natürlich auch Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. Auch wenn wie in Abbildung 44 dargestellt der Verlauf der Entwicklung des Eigenkapitals als durchaus positiv einzuschätzen ist, ist dies jedoch nicht mit dem Gedanken einer ökologischen Bewirtschaftung und dem Erhalt der Biodiversität vereinbar. Auch eventuelle Ertrags- einbußen durch nichtberücksichtigte externe Umstände, zum Beispiel einer sich ändernden Absatzsituation, lassen keinen realen Verlauf der in Abbildung 44 dargestellten Entwicklung des Eigenkapitals aufgrund der einseitigen Produktionsausrichtung nicht zu.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

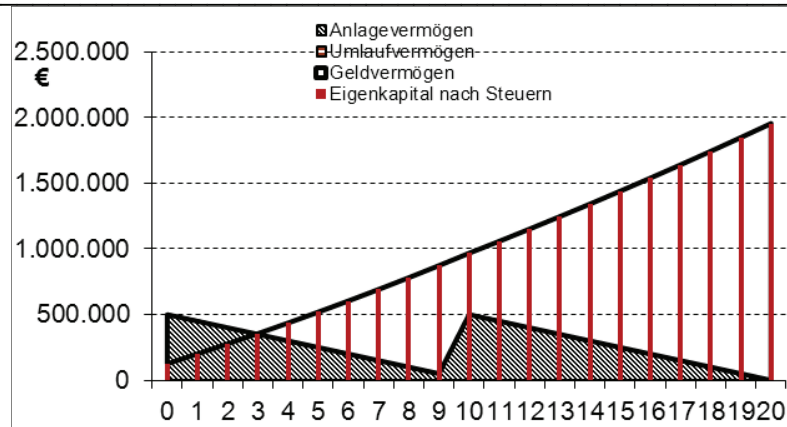
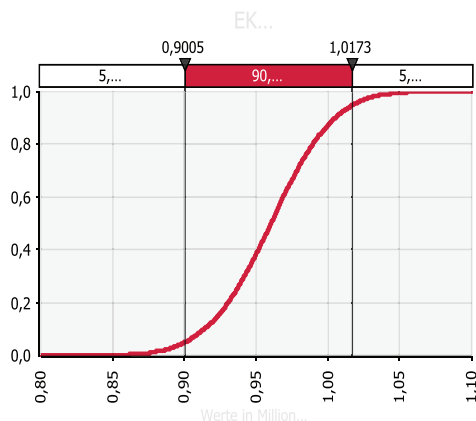


Abbildung 44: Darstellung der Entwicklung des Eigenkapitals FF-Roggenmonokultur (EK20) nach 20 Jahren

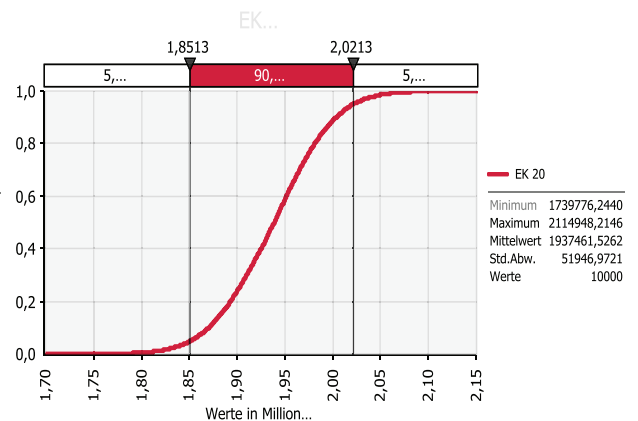
Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Daher ergibt sich die Aussage, dass sicherlich mit dieser Variante der Gestaltung der Fruchtfolge ein in der Betrachtung maximal möglicher wirtschaftlicher Erfolg die Folge wäre, jedoch die Anwendung nicht mit den Maßgaben der ökologischen Bewirtschaftung vereinbar ist. Durch die Simulationen mittels @RISK ergibt sich bezogen auf 10 Planungsjahre ein durchschnittliches Eigenkapital in Höhe von zirka 960.000 Euro. Im schlechtesten anzunehmenden und simulierten Verlauf zirka 834.000 Euro. Daher ergibt sich die Aussage, dass der Betrieb bei einer Neuinvestition im denkbar ungünstigsten Fall keinen Kredit aufnehmen müsste. Bei einem optimalen Verlauf der ergebe sich im Maximum ein Eigenkapital im Planungsjahr 10 in Höhe von rund 1.089.000 Euro. In diesem Fall müsste ebenfalls kein Darlehen für die Neuanschaffung von Anlagevermögen aufgenommen werden, da dieses aus dem Geldvermögen in diesem Szenario zweimal bezahlt werden könnte. Abbildung 45 gibt für diese Aussagen nochmals einen grafischen Überblick. Bei der Betrachtung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ist festzustellen, dass nach der Reinvestition Ende des zwanzigsten Wirtschaftsjahrs sich das Eigenkapital auf im Mittel rund 1.938.000 Euro angestiegen ist. Minimal werden rund 1.740.000 Euro und Maximal rund 2.115.000 Euro Eigenkapital erwirtschaftet. Der Verlauf ist in Abbildung 46 nochmals dargestellt.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

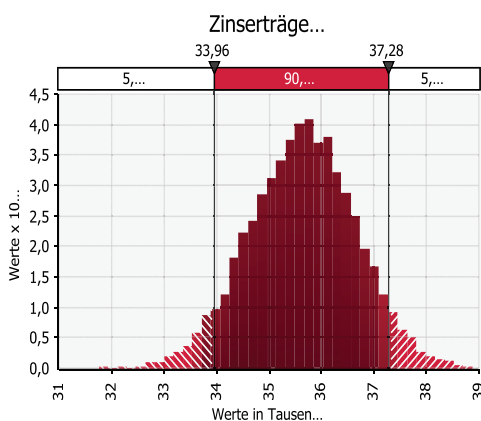


**Abbildung 45: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Roggenmonokultur**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

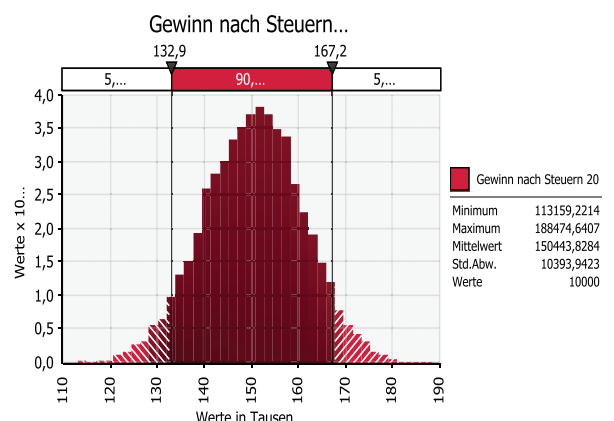


**Abbildung 46: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Roggenmonokultur**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Dadurch, dass der Minimalbetrag 500.000 Euro nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren in der Simulation sehr deutlich übersteigt, kann bei gleichbleibenden Preisen und Ertragsverläufen unterstellt werden, dass für eine Erneuerung des Anlagevermögens zu Beginn des 21. Wirtschaftsjahres im Planungshorizont genügend Geldvermögen zur Verfügung steht um bei Neuanschaffung eine Kreditaufnahme locker außer Acht lassen zu können. Die aus den Szenarien zu erwartenden Zinserträge betragen Minimal rund 32.000 Euro, Maximal rund 39.000 Euro und im Mittel rund 36.000 Euro wie in Abbildung 47 ersichtlich. Damit sind bei der zugrunde gelegten Roggenmonokultur zu 90 % Zinserträge zwischen 34.000 Euro und 37.400 Euro zu erwarten.



**Abbildung 47: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Roggenmonokultur**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK



**Abbildung 48: Entwicklung des Gewinns nach Steuern nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Roggenmonokultur**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

## 7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist es wichtig den jährlich zu erwartenden Gewinn darzustellen. Daher ist in Abbildung 48 abgebildet, dass der minimale Gewinn bei angenommener Roggenmonokultur rund 113.000 Euro, Maximal rund 188.000 Euro und im Mittel rund 150.000 Euro beträgt. Durch diese Darstellung ist bei dieser Fruchtfolge unter gleich bleibenden Bedingungen ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet. Die in Tabelle 13 dargestellten Wirtschaftlichen Kennzahlen sollen an dieser Stelle die Wirtschaftliche Situation auf einen Blick abbilden.

**Tabelle 13: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick - Roggenmonokultur**

Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrot	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	31.753	68.039	113.159	834.165	1.739.776	0	164	32
Mittelwert	35.640	95.308	150.444	959.864	1.937.462	0	191	35
Maximum	38.879	125.887	188.475	1.088.936	2.114.948	0	218	38
Standardab	1.010	7.904	10.394	35.250	51.947	0	8	1

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Es ist zu erkennen, dass ein Bankrott nicht eintritt und ein guter interner Zinsfuß (IKV) erreicht werden kann. Im Vergleich zur Ausgangssituation ist die Entwicklung der Wirtschaftlichkeit hier positiver einzuschätzen.

### 7.3.1.4 Wirtschaftlich und Pflanzenbaulich Optimale Fruchtfolge „Winterungen“ für Betriebe mittlerer Bodenbonität

In Tabelle 14 ist die im Rahmen dieser Betrachtung vierte Fruchtfolgevariante abgebildet.

**Tabelle 14: Wirtschaftlich und pflanzenbaulich Optimale Winterungen Fruchtfolge – mittlere Böden**

Rotation	1	2	3	4	5	6
<b>FF mittlere Böden</b>	K	W	R	K	W	R

Quelle: eigene Darstellung

Dabei sind die Fruchtfolgeglieder hier bestehend aus den Kulturen Klee(K), Weizen(W) und Roggen(R) bestimmt. Durch diese mögliche Fruchtfolge ist ein kontinuierlicher Ab- und Aufbau des Vorfruchtwertes das Ergebnis des Wirkens. Durch diese Fruchtfolge, ist ein Verbrauch des anfänglich im Boden befindlichen Stickstoffs die Folge. Weiter erfolgt der Verbrauch des von der Vorkultur zur Verfügung gestellten Stickstoffs im jeweiligen Folgejahr, sodass sich kein Aufbau in Bezug auf den Planungshorizont ergibt (Abbildung 49).



7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

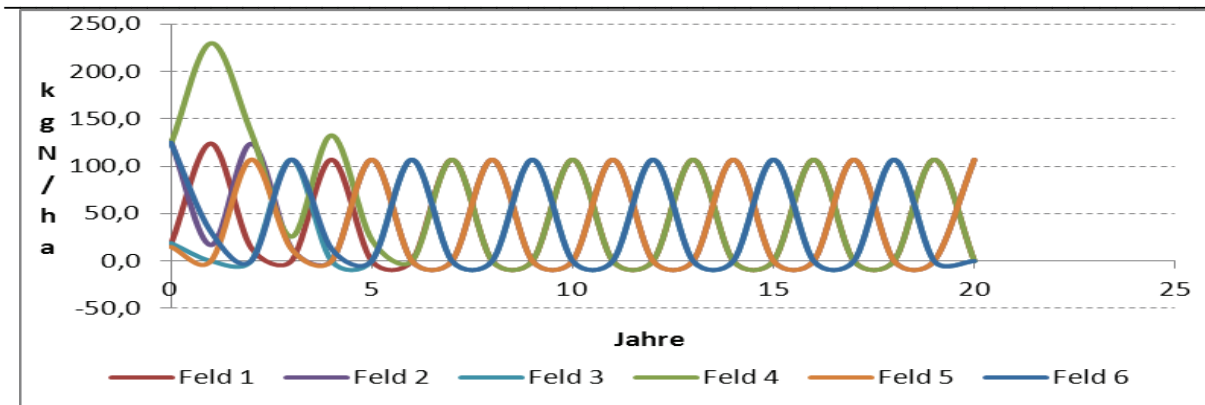


Abbildung 49: Entwicklung des Vorfruchtwertes Optimale FF – mittlere Böden

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Die angenommene Fruchtfolge hat positive Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. Der in Abbildung 50 dargestellte Verlauf der Entwicklung des Eigenkapitals ist als durchaus positiv einzuschätzen.

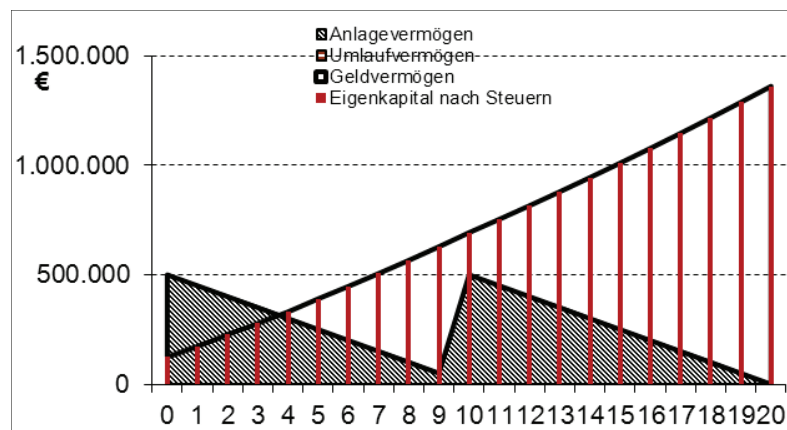
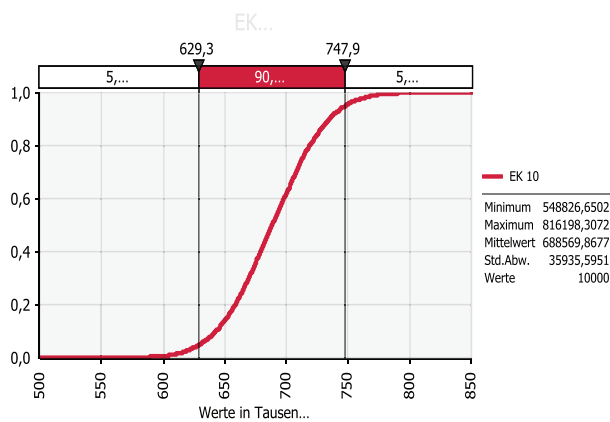


Abbildung 50: Darstellung der Entwicklung des Eigenkapitals Optimale FF (EK20) nach 20 Jahren – mittlere Böden

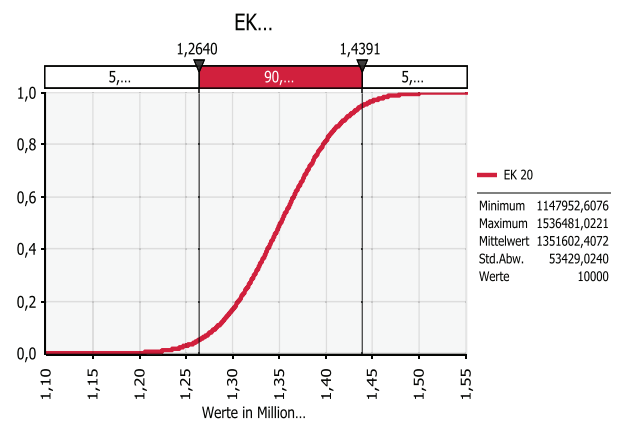
Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Daher ergibt sich die Aussage, dass mit dieser Variante der Gestaltung der Fruchtfolge ein in der Betrachtung guter wirtschaftlicher Erfolg die Folge ist. Durch die Simulationen mittels @RISK ergibt sich bezogen auf 10 Planungsjahre ein durchschnittliches Eigenkapital in Höhe von zirka 689.000 Euro. Im schlechtesten anzunehmenden und simulierten Verlauf zirka 549.000 Euro. Daher ergibt sich die Aussage, dass der Betrieb bei einer Neuinvestition im denkbar ungünstigsten Fall keinen Kredit aufnehmen müsste. Bei einem optimalen Verlauf der ergebnisse im Maximum ein Eigenkapital im Planungsjahr 10 in Höhe von rund 816.000 Euro. In diesem Fall müsste auch kein Darlehen für die Neuanschaffung von Anlagevermögen aufgenommen werden. Abbildung 52 gibt für diese Aussagen nochmals einen grafischen Überblick.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-



**Abbildung 51: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren – Optimale FF - mittlere Böden**



**Abbildung 52: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Optimale FF – mittlere Böden**

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Bei der Betrachtung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ist festzustellen, dass nach der Reinvestition Ende des zwanzigsten Wirtschaftsjahrs sich das Eigenkapital auf im Mittel rund 1.352.000 Euro angestiegen ist. Minimal werden rund 1.148.000 Euro und Maximal rund 1.536.000 Euro Eigenkapital erwirtschaftet. Der Verlauf ist in Abbildung 53 nochmals dargestellt. Dadurch, dass der Minimalbetrag 500.000 Euro nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren in der Simulation deutlich übersteigt, kann bei gleichbleibenden Preisen unterstellt werden, dass für eine Erneuerung des Anlagevermögens zu Beginn des 21. Wirtschaftsjahres im Planungshorizont genügend Geldvermögen zur Verfügung steht um bei Neuanschaffung eine Kreditaufnahme außer Acht lassen zu können. Die aus den Szenarien zu erwartenden Zinserträge betragen Minimal rund 21.000 Euro, Maximal rund 28.000 Euro und im Mittel rund 25.000 Euro wie in Abbildung 54 ersichtlich. In knapp 90% der Simulationen werden Zinserträge zwischen 23.000 Euro und 26.000 Euro generiert.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

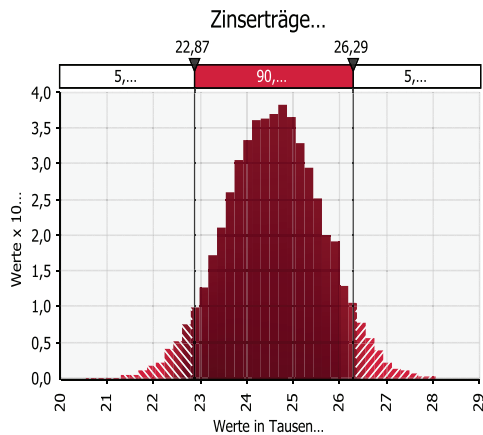


Abbildung 53: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Optimale FF – mittlere Böden

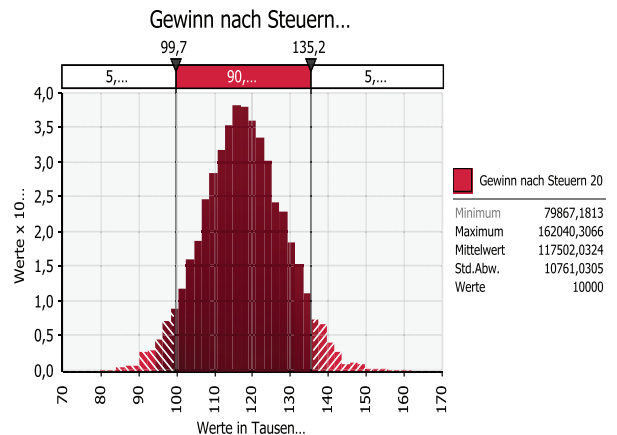


Abbildung 54: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Optimale FF - mittlere Böden

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Die in Tabelle 15 dargestellten Wirtschaftlichen Kennzahlen sollen an dieser Stelle die wirtschaftliche Situation auf einen Blick abbilden.

Tabelle 15: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Optimale FF – mittlere Böden

Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrot	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	20.636	43.846	79.751	546.611	1.152.083	0	135	26
Mittelwert	24.585	71.126	117.422	688.686	1.351.695	0	164	29
Maximum	28.590	99.509	156.236	816.096	1.551.377	0	193	33
Standardab	1.044	7.769	10.729	35.974	53.857	0	8	1

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Es ist zu erkennen, dass ein Bankrott nicht eintritt und ein mehr als guter interner Zinsfuß (IKV) unter der Annahme der sonst gleichbleibenden Bedingungen erreicht werden kann. Diese Indikatoren lassen Rückschluss auf eine weiterhin wirtschaftlich stabile Unternehmenssituation zu.

7.3.1.5 Abschlussbetrachtung der Optimalen Fruchtfolge und Empfehlung

Bei Vergleich der zuvor beschriebenen 4 Varianten sind in Tabelle 16 der jeweils durchschnittlich zu erzielende Gewinn sowie die Standardabweichung dargestellt.

Tabelle 16: Datentabelle Abbildung 56

Variante	Sommerunge	zu viel Klee	Roggenmono	Optimal
Gewinn	62.925,46 €	78.815,84 €	150.443,80 €	117.422,40 €
Standardabweichung	7.419,48 €	7.934,30 €	10.393,94 €	10.728,62 €

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

Aus den Daten, der Tabelle 16, ist in Abbildung 55 an dieser Stelle eine Grafik eingefügt, die Aussage über den Zusammenhang von Gewinn und diesbezüglicher Standardabweichung geben soll.

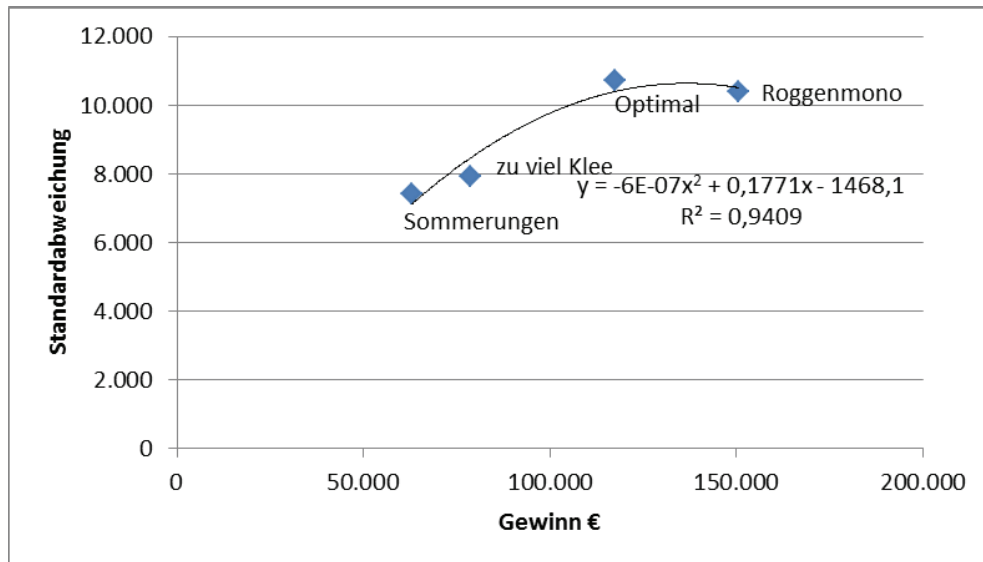


Abbildung 55: Entwicklung von Gewinn und Standardabweichung

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Zu erkennen ist, dass bei einem höheren Gewinn die Standardabweichung steigt. Daher ist das Risiko einen größer abweichenden Gewinn vom Mittelwert zu erzielen bei höheren durchschnittlichen Gewinnen größer als bei niedrigeren durchschnittlichen Gewinnausweisen.

In Tabelle 17 sind die Eigenkapitalverläufe im Jahr 20 nach 10.000 Simulationen nochmals dargestellt.

Tabelle 17: Fruchtfolgenvergleich Simulationen 1 - 4

	Eigenkapital 20			
Variante	Sommerungen	zu viel Klee	Roggenmono	Optimal
Minimum	165.014,30 €	454.864,50 €	1.739.776,00 €	1.152.083,00 €
Mittelwert	316.035,60 €	612.804,00 €	1.937.462,00 €	1.351.695,00 €
Maximum	457.601,50 €	771.475,10 €	2.114.948,00 €	1.551.377,00 €
Standardabw.	38.047,20 €	43.834,82 €	51.946,97 €	53.856,78 €

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Dabei ist abzulesen, dass mit der Wahl einer optimalen Fruchtfolge die Wirtschaftlichkeit des Betriebes maßgeblich beeinflusst werden kann. Aus der Abbildung 30 zu Beginn des Kapitels, ist bezogen auf die aufgestellte These festzustellen, dass sich der Anteil an Stickstoffliefernden Vorrüchten auf ein Mindestmaß beschränken sollte, um am Markt absetzbare Kulturen anbauen

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

zu können und so den Unternehmenserfolg langfristig durch Absatz sichern zu können. Bezogen auf den Ökologischen Gedanken ist ebenfalls von der Roggenmonokultur abzusehen.

### 7.3.2 Personalkostenentwicklung beeinflusst Eigenkapitalentwicklung

Als eine weitere Veränderung bei der Unterstellung der Optimalen Fruchtfolge war die Anpassung der Lohn und Gehaltskosten um +3% p.a. bezogen auf den Vorjahreswert, sowie die Anpassung von Entnahmen für den Geschäftsführer um +2% p.a.. Dabei ergibt sich folgender Verlauf der Entwicklung des Eigenkapitals und Anlagevermögens (Abbildung 56).

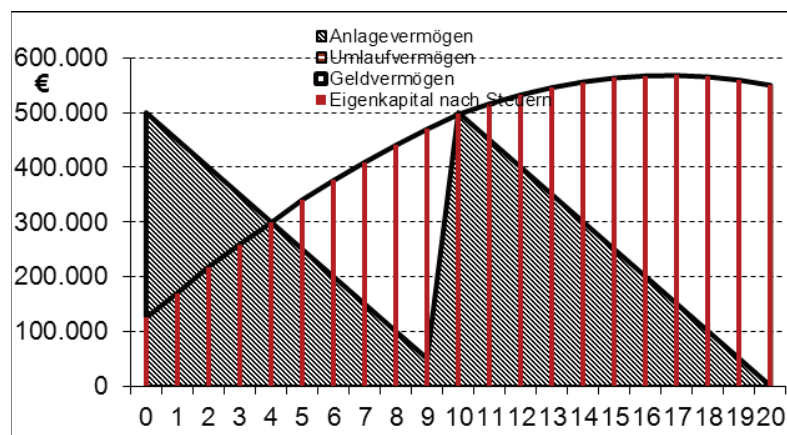


Abbildung 56: Darstellung der Entwicklung des Eigenkapitals bei veränderlichen Personalkosten

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Im Vergleich zu der Darstellung der Entwicklung bei Anwendung der Optimalen Fruchtfolge für mittlere Standorte (Abbildung 29) lässt sich eine Abflachung der Eigenkapitalentwicklung feststellen. Durch die Simulationen mittels @RISK ergibt sich bezogen auf 10 Planungsjahre ein durchschnittliches Eigenkapital in Höhe von zirka 492.000 Euro. Im schlechtesten anzunehmenden und simulierten Verlauf zirka 352.000 Euro. Daher ergibt sich die Aussage, dass der Betrieb bei einer Neuinvestition im denkbar ungünstigsten Fall einen Kredit aufnehmen müsste. Bei einem optimalen Verlauf der ergäbe sich im Maximum ein Eigenkapital im Planungsjahr 10 in Höhe von rund 643.000 Euro. Abbildung 57 verschafft für diese Aussagen nochmals einen grafischen Eindruck. Bei der Betrachtung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ist festzustellen, dass nach der Reinvestition Ende des zwanzigsten Wirtschaftsjahrs sich das Eigenkapital auf im Mittel rund 540.000 Euro angestiegen ist. Minimal werden jedoch nur rund 333.000 Euro und Maximal rund 774.000 Euro Eigenkapital erzielt. Der Verlauf ist in Abbildung 58 nochmals dargestellt.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

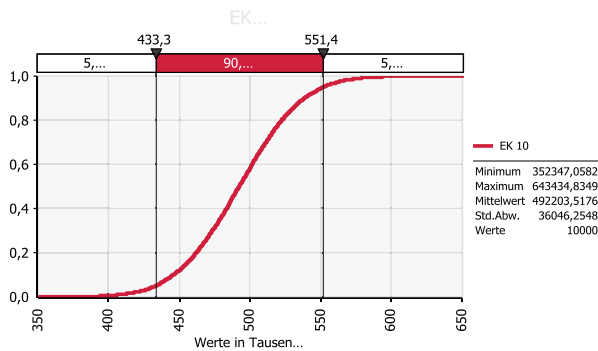


Abbildung 57: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Pers.-Kosten

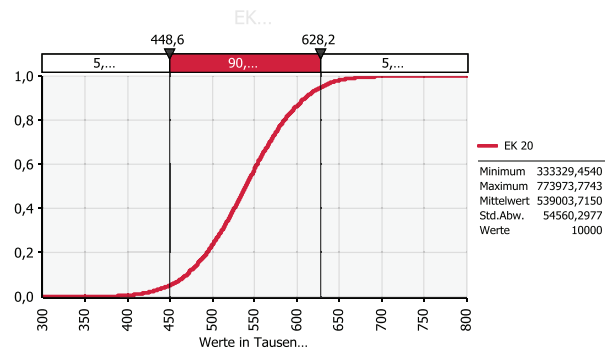


Abbildung 58: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Pers.-Kosten

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Dadurch, dass der Minimalbetrag 500.000 Euro nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren in der Simulation im Mittel und Maximum übersteigt, kann bei gleichbleibenden Preisen unterstellt werden, dass für eine Erneuerung des Anlagevermögens zu Beginn des 21 Wirtschaftsjahres im Planungshorizont genügend Geldvermögen zur Verfügung steht um bei Neuanschaffung eine Kreditaufnahme außer Acht lassen zu können. Lediglich bei einem Verlauf an der untersten Grenze ist ein Kredit bis zu 175.000 Euro notwendig. Die aus den Szenarien zu erwartenden Zinserträge betragen Minimal rund 6.000 Euro, Maximal rund 14.000 Euro und im Mittel rund 10.000 Euro wie in Abbildung 59 ersichtlich.

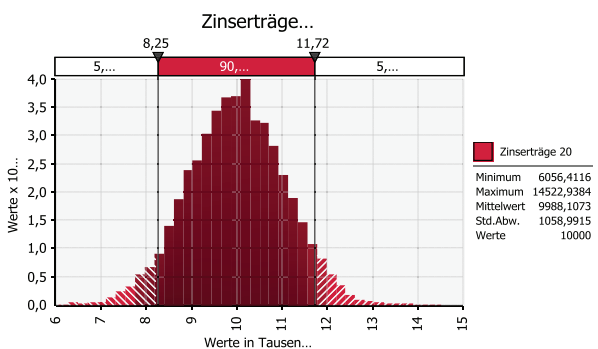


Abbildung 59: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Pers.-Kosten

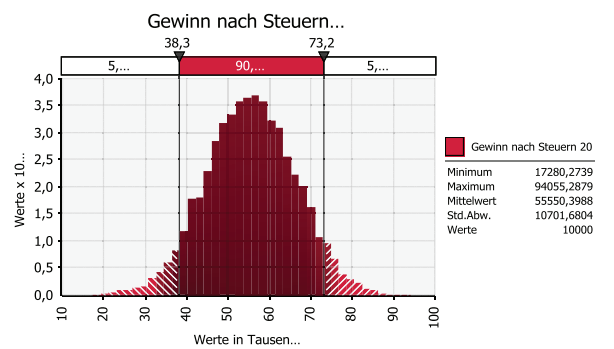


Abbildung 60: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Pers.-Kosten

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist es wichtig den jährlich zu erwartenden Gewinn darzustellen. Daher ist in Abbildung 60 abgebildet, dass der minimale Gewinn bei angenommener Fruchtfolge und unterstelltem Anstieg der Personalkosten zirka 17.000 Euro, Maximal rund 94.000 Euro und im Mittel rund 52.000 Euro beträgt. Durch diese Darstellung ist bei diesem Szenario unter sonst gleich bleibenden Bedingungen ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet. Die in Tabelle 18 dargestellten Wirtschaftlichen Kennzahlen sollen an dieser Stelle die wirtschaftliche Situation auf einen Blick abbilden.

## 7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

**Tabelle 18: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Veränderung der Personalkosten**

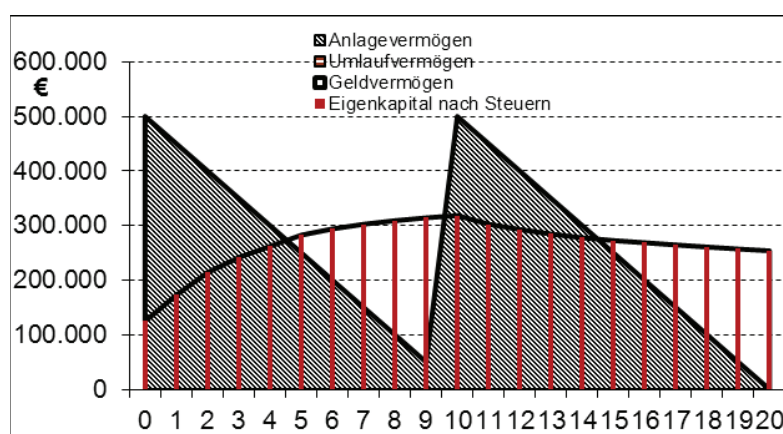
Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrot	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	6.056	2.773	17.280	352.347	333.330	0	126	23
Mittelwert	9.988	26.344	55.550	492.204	539.004	0	158	26
Maximum	14.523	54.204	94.055	643.435	773.974	0	188	31
Standardab	1.059	7.692	10.702	36.046	54.560	0	8	1

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Der Interne Zinsfuß ist als positiv darzustellen, auch ein Bankrott ist in durch die Simulation nicht ausgewiesen worden, sodass dies nochmals die Wirtschaftlichkeit der Unternehmung unterstreicht.

### 7.3.3 Kürzung der Direktzahlungen und der Ökoprämie hätte starke wirtschaftliche Folgen

Bei dem angenommenen Betrieb mittlerer Bodenbonität wurde in diesem Szenario unterstellt, dass die Direktzahlungen um 20% bezogen auf die jeweilige Vorjahreszahlung gekürzt werden. Ebenso wird mit der Ökoprämie verfahren. Die Abschaffung der Ökoprämie, das sei an dieser Stelle erwähnt, ist als äußerst unwahrscheinlich aus der heutigen politischen Blickrichtung zu betrachten. Für die Simulation an dieser Stelle ist dies so unterstellt. Dabei ergibt sich der in Abbildung 61 dargestellte Verlauf der Entwicklung des Eigenkapitals.



**Abbildung 61: Entwicklung des Eigenkapitals bei gleichzeitiger Kürzung der DZ und ÖP um 15% im Vgl. zum Vorjahr**

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Es ergibt sich die Aussage, dass mit der in diesem Abschnitt vorgestellten auslaufenden Prämienzahlung zum Ende des Planungsjahres 20 kein höchst möglicher Gewinn erwirtschaftet werden kann. Durch die Simulationen mittels @RISK ergibt sich bezogen auf 10 Planungsjahre

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

ein durchschnittliches Eigenkapital in Höhe von zirka 314.000 Euro. Im schlechtesten anzunehmenden und simulierten Verlauf zirka 180.000 Euro. Daher ergibt sich die Aussage, dass der Betrieb bei einer Neuinvestition im denkbar ungünstigsten Fall einen Kredit von zirka 320.000 Euro aufnehmen müsste. Bei einem optimalen Verlauf der ergebnisse im Maximum ein Eigenkapital im Planungsjahr 10 in Höhe von rund 451.000 Euro. Auch in diesem Fall ist es notwendig 49.000 Euro Fremdkapital zur Finanzierung zu generieren. Abbildung 62 verschafft für diese Aussagen nochmals einen grafischen Eindruck. Bei der Betrachtung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ist festzustellen, dass nach der Reinvestition Ende des zwanzigsten Wirtschaftsjahrs sich das Eigenkapital auf im Mittel rund 227.000 Euro gesunken ist. Minimal wird ein Verlust in Höhe von 259.000 Euro realisiert und Maximal rund 464.000 Euro Eigenkapital erwirtschaftet. Der Verlauf ist in Abbildung 63 nochmals dargestellt.

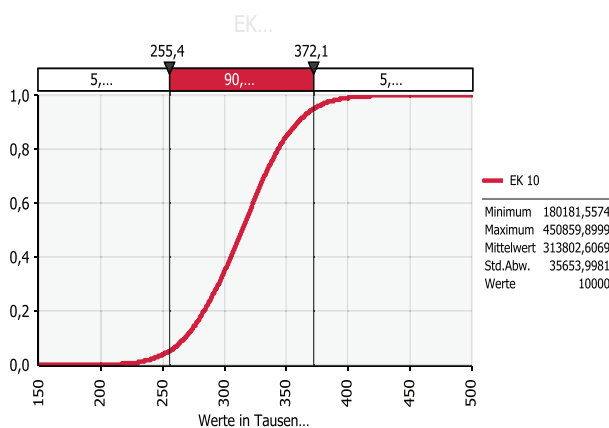


Abbildung 62: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - DZ + ÖP

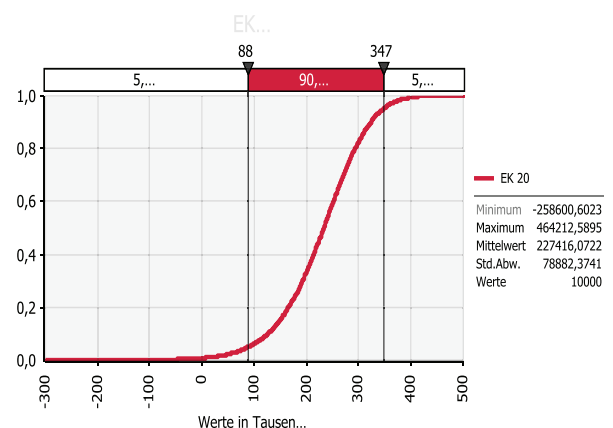


Abbildung 63: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ + ÖP

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Der erwirtschaftete Verlust in Bezug zu der Neuanschaffung in Höhe von 500.000 Euro durch die simulierte Verlustsituation nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ergibt, bei sonst gleichbleibenden Preisen eine größere Investitionssumme für eine Erneuerung des Anlagevermögens zu Beginn des 21. Wirtschaftsjahrs. Diese würde die Neuanschaffung umfassen und den Ausgleich des Kontokorrentkredites. Daher ergibt sich die Aussage, dass eine wirtschaftliche Weiterführung des Betriebes äußerst fragwürdig erscheint. Die aus den Szenarien zu erwartenden Zinserträge betragen Minimal rund 0 Euro, Maximal rund 8.000 Euro und im Mittel rund 4.000 Euro wie in Abbildung 64 ersichtlich.



7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

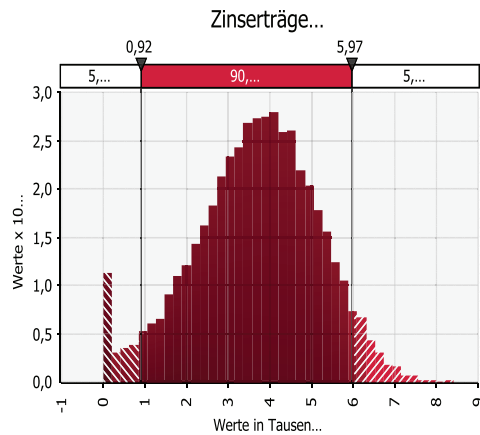


Abbildung 64: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ + ÖP

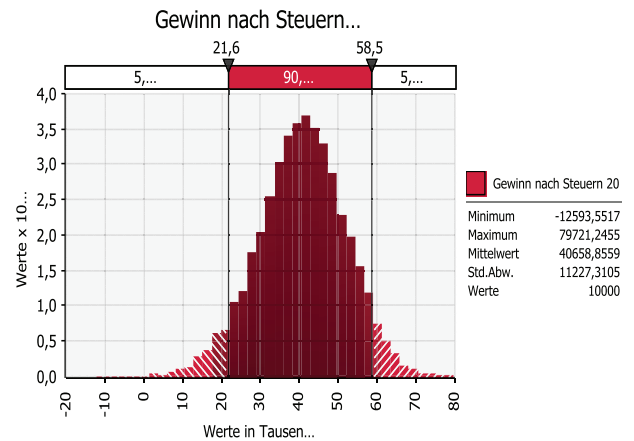


Abbildung 65: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ + ÖP

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist es wichtig den jährlich zu erwartenden Gewinn darzustellen. Daher ist in Abbildung 65 abgebildet, dass der minimale Gewinn bei angenommener Fruchtfolge zirka -13.000 Euro, Maximal rund 79.000 Euro und im Mittel rund 41.000 Euro beträgt. Durch diese Darstellung ist bei dieser Fruchtfolge unter gleich bleibenden Bedingungen ein wirtschaftlicher Betrieb nur bei mittelfristigen Gewinnverläufen über 0 Euro gewährleistet. Die in Tabelle 14 dargestellten Wirtschaftlichen Kennzahlen sollen an dieser Stelle die wirtschaftliche Situation auf einen Blick abbilden.

Tabelle 19: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Kürzung der Direktzahlung und der Ökoprämie

Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrott (%)	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	0	0	-12.594	180.182	-258.601	0	123	19
Mittelwert	3.652	16.010	40.659	313.803	227.416	0	155	22
Maximum	8.415	43.825	79.721	450.860	464.213	35	192	26
Standardab	1.488	7.337	11.227	35.654	78.882	0	9	1

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Zu entnehmen ist, dass ein Bankrott in ungünstigen Fällen zu maximal 35% der Simulationen durchaus realisiert werden könnte. Andere Kennzahlen, wie zum Beispiel die durchschnittliche interne Verzinsung weisen ebenfalls auf einen negativen Trend hin, wobei hier im Einzelfall darüber nachgedacht werden müsste eine Liquidation der Unternehmung lageabhängig vorzunehmen.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

## 7.4 Ergebnisse Betriebe mit leichten Böden

Bei der Darstellung der Ergebnisse für Betriebe mit schwächerer Bodenbonität wurde ebenfalls eine optimale Fruchtfolge für eine möglichst reale Umsetzung in die Praxis angenommen um einen wirtschaftlich annähernd stabilen Betrieb zu erhalten. Dabei sind auch ökologische Aspekte und Absatzmöglichkeiten berücksichtigt worden. In den folgenden Kapiteln ist die wirtschaftliche Entwicklung der Unternehmung bei angenommenen optimalen Bedingungen dargestellt und weiterhin sind Szenarien, die bereits für Betriebe mittlerer Bodenbonität berechnet worden sind, übertragen worden um Tendenzen erkennen zu können.

### 7.4.1 Vorfruchtwert Betriebe leichter Bodenbonität

Aus Abbildung 66 geht hervor, wie sich der Vorfruchtwert bei Einhaltung einer für leichte Standorte angenommenen optimalen Fruchtfolge entwickelt. Diese Fruchtfolge wird im späteren Verlauf noch ausführlich dargestellt.

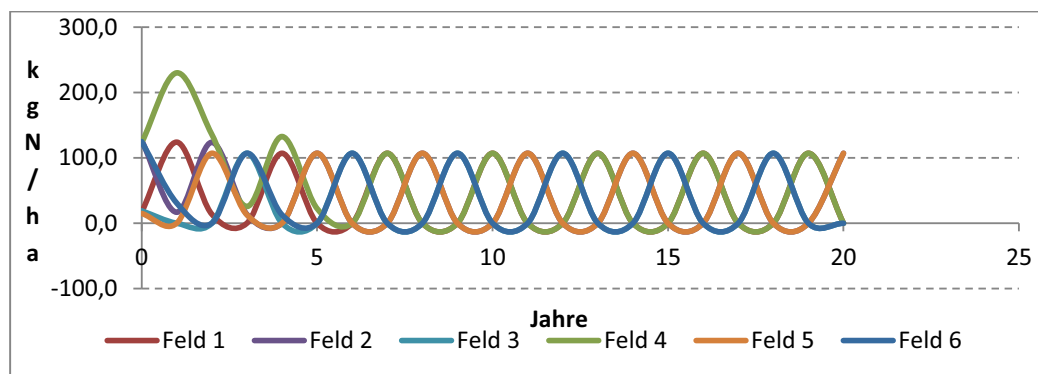


Abbildung 66: Entwicklung des Vorfruchtwertes bei angenommener Optimaler Fruchtfolge

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Festzuhalten ist, dass ebenso wie bei den dargestellten mittleren Böden, ein kontinuierlicher Auf- und Abbau des Angebotes an Stickstoff von 0kgN/ha bis auf 100 kgN/ha in der Rotation vorhanden wäre. Da der Ökologische Marktfruchtbau neben den wirtschaftlichen Aspekten vor allem auch nachhaltige ökologische Ziele verfolgt ist eine derartige Entwicklung des Bodengefüges auch im Sinne einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Flächen anzusehen. Besser wäre es, dass sich ein kontinuierlich leicht steigender Verlauf darstellt. Während in Abbildung 66 der Verlauf aller im Betriebsmodell angegebenen Flächen dargestellt ist, soll anhand von Abbildung 67 verdeutlicht werden, welchen Einfluss eine entsprechende Kultur auf das Angebot an Stickstoff und damit den hier dargestellten Vorfruchtwert hat.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

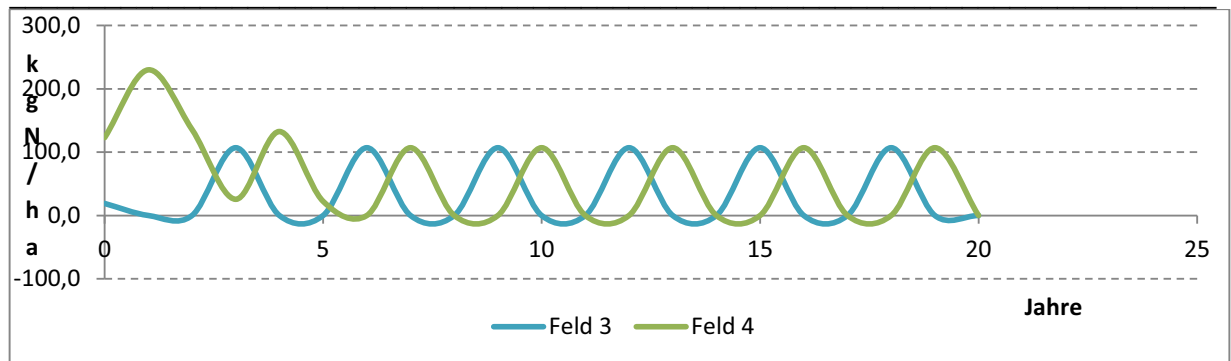


Abbildung 67: Entwicklung des Vorfruchtwertes Feldvergleich

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Zu erkennen ist, dass eine gegensätzliche Entwicklung der hier dargestellten Felder 3 und 4 vorhanden ist. Dieser Aspekt ist dem geschuldet, dass auf einem dieser Felder eine Stickstoffliefernde Frucht angebaut und auf dem anderen Feld eine Stickstoff in Anspruch nehmende Frucht angebaut wird. Daher ergibt sich in der Darstellung diese gegenläufige Entwicklung.

### 7.4.2 Optimale Fruchtfolge Betriebe leichter Bodenbonität

Nach mehrfacher Anwendung von zur Auswahl stehenden Fruchtfolgegliedern ist die Wahl bei leichten Standorten auf die Konzentration der Kultur Roggen gefallen. Diese Standorte sind vor allem im südöstlichen Mecklenburg Vorpommern und Norden Brandenburgs konzentriert. Die Kultur Roggen ist auf die Bodeneigenschaften leichter Böden adaptiert. In Tabelle 20 ist die Abfolge als Simulationsgrundlage dargestellt.

Tabelle 20: Die Optimale Fruchtfolge für leichte Böden

Rotation	1	2	3	4	5	6
<b>FF leichte Böden</b>	K	R	R	K	R	R

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

### 7.4.3 Wirtschaftliche Entwicklung des Betriebes

Die angenommene Fruchtfolge hat positive Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. Der in Abbildung 68 dargestellte Verlauf der Entwicklung des Eigenkapitals ist als durchaus positiv einzuschätzen.

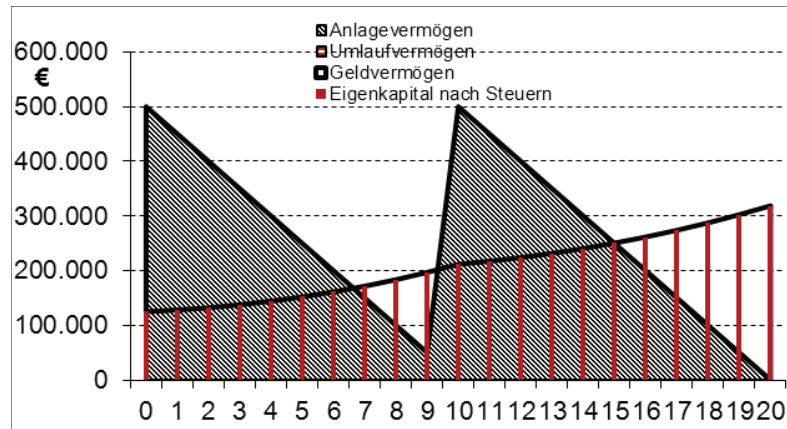


Abbildung 68: Entwicklung des Anlagevermögens und Eigenkapitals Standorte mit schwacher Bodenbonität

Quelle: eigene Berechnungen

Die Kreditsumme beträgt nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren in etwa 288.000 Euro. Durch die Simulationen mittels @RISK ergibt sich ein durchschnittliches Eigenkapital in Höhe von zirka 208.000 Euro. Im schlechtesten anzunehmenden und simulierten Verlauf sogar nur zirka 110.000 Euro. Daher ergibt sich die Aussage, dass der Betrieb bei einer Neuinvestition im denkbar ungünstigsten Fall 390.000 Euro Kredit aufnehmen müsste. Bei einem optimalen Verlauf der ergebe sich im Maximum ein Eigenkapital im Planungsjahr 10 in Höhe von rund 298.000 Euro. In diesem Fall müsste ebenfalls ein Darlehen in Höhe von rund 202.000 Euro für die Anschaffung von Anlagevermögen aufgenommen werden. Abbildung 69 gibt für diese Aussagen nochmals einen grafischen Überblick. Bei der Betrachtung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ist festzustellen, dass nach der Reinvestition Ende des zwanzigsten Wirtschaftsjahrs sich das Eigenkapital auf im Mittel rund 310.000 Euro angestiegen ist. Minimal werden rund 170.000 Euro und Maximal rund 435.000 Euro Eigenkapital erwirtschaftet. Damit ergibt sich eine mögliche Kreditsumme für die Investition in das Anlagevermögen zwischen 65.000 Euro und 330.000 Euro. Der Verlauf ist in Abbildung 70 nochmals dargestellt.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

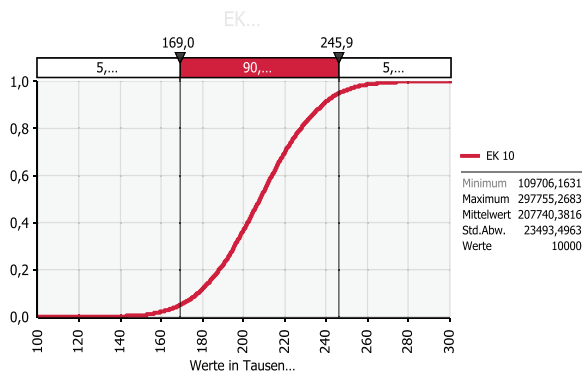


Abbildung 69: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden

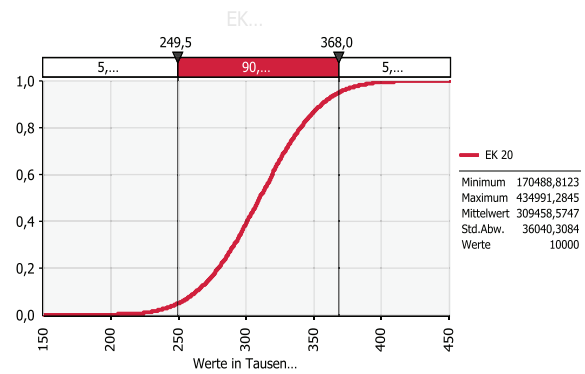


Abbildung 70: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Dadurch, dass der Minimalbetrag 500.000 Euro nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren in der Simulation deutlich übersteigt, kann bei gleichbleibenden Preisen unterstellt werden, dass für eine Erneuerung des Anlagevermögens zu Beginn des 21. Wirtschaftsjahres im Planungshorizont nicht genügend Geldvermögen zur Verfügung steht um bei Neuanschaffung eine Kreditaufnahme außer Acht lassen zu können. Die aus den Szenarien zu erwartenden Zinserträge betragen Minimal rund 3.000 Euro, Maximal rund 8.000 Euro und im Mittel rund 5.500 Euro wie in Abbildung 71 ersichtlich.

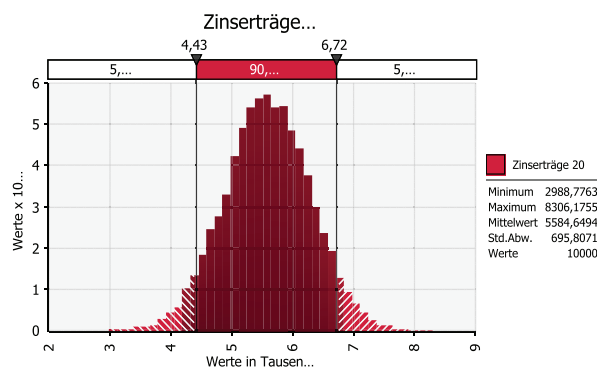


Abbildung 71: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden

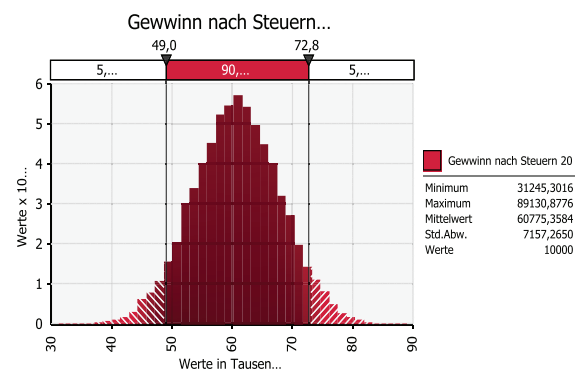


Abbildung 72: Entwicklung des Gewinns nach Steuern nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist es wichtig den jährlich zu erwartenden Gewinn darzustellen. Daher ist in Abbildung 72 abgebildet, dass der minimale Gewinn bei angenommener Fruchtfolge zirka 31.000 Euro, Maximal rund 89.000 Euro und im Mittel rund 61.000 Euro beträgt. Durch diese Darstellung ist bei dieser Fruchtfolge unter gleich bleibenden Bedingungen

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet. Die in Tabelle 21 dargestellten Wirtschaftlichen Kennzahlen sollen an dieser Stelle die Wirtschaftliche Situation auf einen Blick abbilden.

**Tabelle 21: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Betriebe mit schwacher Bodenbonität**

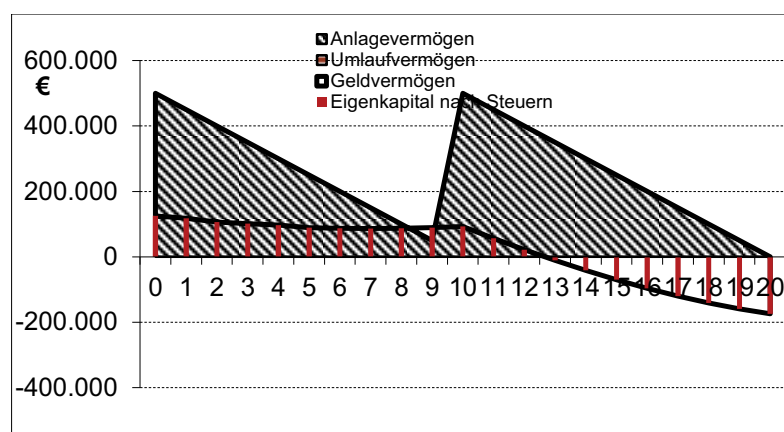
Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrot	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	2.989	9.291	31.245	109.706	170.489	0	83	17
Mittelwert	5.585	30.106	60.775	207.740	309.459	0	106	19
Maximum	8.306	50.639	89.131	297.755	434.991	0	130	20
Standardab	696	5.183	7.157	23.494	36.040	0	6	1

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Als allgemeine Erkenntnis der Variationen der Fruchtfolgeglieder ist die dargestellte beispielhafte Fruchtfolge als wirtschaftlich optimal einzuschätzen.

### 7.4.4 Zu hoher Kleeanteil in der Fruchtfolge gefährdet die Existenz des Betriebes

Die angenommene Fruchtfolge besteht in den ersten beiden Jahren aus Klee, danach folgt Roggen, im vierten und fünften Jahr folgt erneut Klee und im sechsten Jahr erneut die Kultur Roggen. Wie bereits bei Betrieben mittlerer Bodenbonität dargestellt, bei denen die wirtschaftlichen Folgen noch zu handhaben waren, sind in diesem Szenario langfristig starke wirtschaftliche Folgen für Betriebe mit schwächeren Böden abzusehen. Einen ersten Überblick soll die Abbildung 73 verschaffen.

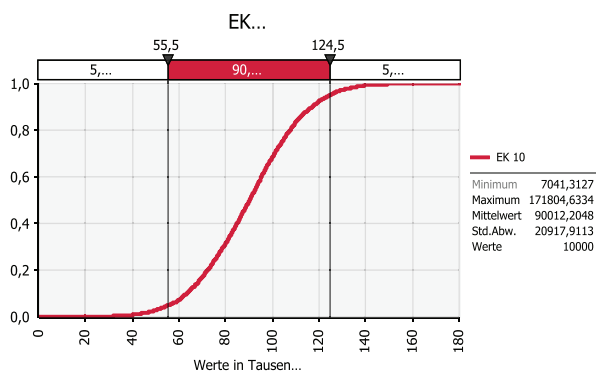


**Abbildung 73: Entwicklung des Anlagevermögens und Eigenkapitals zu viel Klee in der FF - Standorte mit schwacher Bodenbonität**

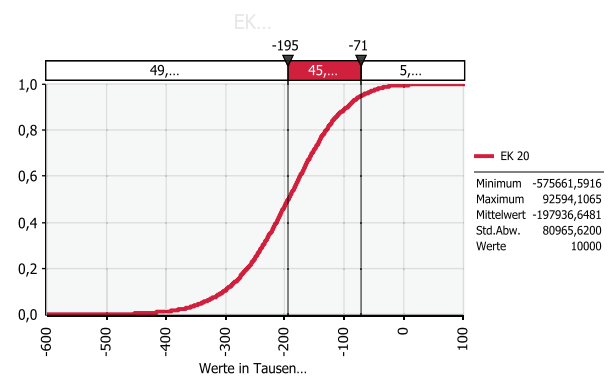
Quelle: eigene Berechnungen

## 7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

Die Kreditsumme beträgt nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren in etwa 407.330 Euro. Durch die Simulationen mittels @RISK ergibt sich ein durchschnittliches Eigenkapital in Höhe von zirka 90.000 Euro. Im schlechtesten anzunehmenden und simulierten Verlauf sogar nur zirka 7.000 Euro. Daher ergibt sich die Aussage, dass der Betrieb bei einer Neuinvestition im denkbar ungünstigsten Fall einen hohen Betrag von 493.000 Euro Kredit aufnehmen müsste. Bei einem optimalen Verlauf der ergebe sich im Maximum ein Eigenkapital im Planungsjahr 10 in Höhe von rund 172.000 Euro. In diesem Fall müsste ebenfalls ein Darlehen in Höhe von rund 328.000 Euro für die Neuanschaffung von Anlagevermögen aufgenommen werden. Abbildung 74 gibt für diese Aussagen nochmals einen grafischen Überblick. Bei der Betrachtung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ist festzustellen, dass vor der Reinvestition Ende des zwanzigsten Wirtschaftsjahrs sich das Eigenkapital theoretisch auf im Mittel rund -198.000 Euro entwickelt hat. Im Minimum wird ein Verlust von rund -576.000 Euro und Maximal wird ein Eigenkapital rund 81.000 Euro erwirtschaftet. Der Verlauf ist in Abbildung 75 nochmals dargestellt.



**Abbildung 74: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden**



**Abbildung 75: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden**

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Dadurch, dass der Minimalbetrag 500.000 Euro nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren in der Simulation deutlich verfehlt wird, kann bei gleichbleibenden Preisen unterstellt werden, dass für eine Erneuerung des Anlagevermögens zu Beginn des 21 Wirtschaftsjahres im Planungshorizont nie genügend Geldvermögen zur Verfügung stehen würde, um bei Neuanschaffung eine Kreditaufnahme außer Acht lassen zu können. Festzustellen ist, dass die aus den Szenarien zu erwartenden Zinserträge Minimal rund 0 Euro und Maximal rund 800 Euro betragen. In Abbildung 76 ist dies nochmals grafisch ersichtlich.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

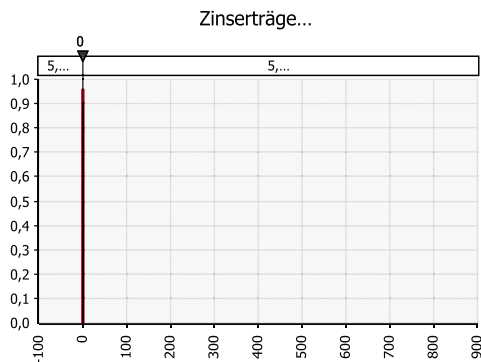


Abbildung 76: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden

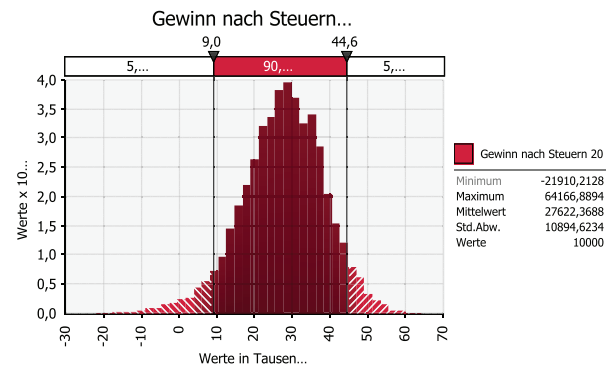


Abbildung 77: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. leichte Böden

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist es wichtig den jährlich zu erwartenden Gewinn darzustellen. Daher ist in Abbildung 77 abgebildet, dass der minimale Gewinn bei angenommener Fruchtfolge einen Verlust von zirka 22.000 Euro ausweist, Maximal rund 64.000 Euro und im Mittel rund 27.000 Euro beträgt. Durch diese Darstellung ist bei dieser Fruchtfolge unter gleich bleibenden Bedingungen ein wirtschaftlicher Betrieb in den ersten zehn Planungsjahren gewährleistet. Bei Beibehaltung der Fruchtfolge ist eine Wirtschaftlichkeit über zehn Jahren nicht mehr gewährleistet. Die in Tabelle 22 dargestellten Wirtschaftlichen Kennzahlen sollen an dieser Stelle die Wirtschaftliche Situation auf einen Blick abbilden.

Tabelle 22: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Betriebe mit schwacher Bodenbonität

Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrott (%)	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	0	0	-21.910	7.041	-575.662	0	-1	15
Mittelwert	0	8.257	27.622	90.012	-197.937	39	41	16
Maximum	801	32.561	64.167	171.805	92.594	6	108	18
Standardab	8	5.432	10.895	20.918	80.966	7	43	0

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Die Kennzahlen geben Auskunft über einen möglichen Bankrott der Unternehmung. Auch die Interne Verzinsung und die anderen dargestellten Kennzahlen geben Rückschluss auf einen nicht nachhaltigen wirtschaftlichen Betrieb. Daher ergibt sich die Aussage, dass im Vergleich zu Szenarien auf mittleren Standorten auf leichten Standorten sensibler mit der Fruchtfolgegestaltung umgegangen werden muss, da die wirtschaftlichen Folgen für den Betrieb enorm sein können.



7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

### 7.4.5 Wirtschaftliche Entwicklung bei Schwerpunkt Sommerungen

Die angenommene Fruchtfolge hat negative Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. Der in Abbildung 78 dargestellte Verlauf der Entwicklung des Eigenkapitals ist als durchweg negativ einzuschätzen. Sommerungen sind auch nach Auskunft von Herrn Krieger nicht unbedingt die optimale Wahl für Betriebe mit leichten Standorten.

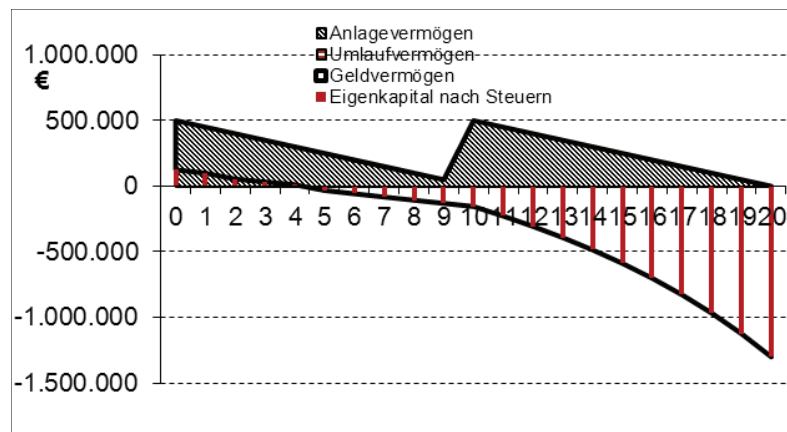


Abbildung 78: Entwicklung des Eigenkapitals bei Sommerungen in der FF

Quelle: eigene Berechnungen

In der Fruchtfolge wurde die als Optimal vorgestellte Fruchtfolge im 2ten und 5ten Jahr durch die Kultur Sommerroggen ersetzt. Daher ergibt sich als Simulationsergebnis eine von Anfang an negative Eigenkapitalentwicklung, wie in Abbildung 79 und 80 dargestellt. Da durch Anbau von Sommerungen Ertragseinbußen und andere Preise angenommen werden müssen, stellt sich die Wirtschaftlichkeit der Unternehmung in diesem Szenario so dar.

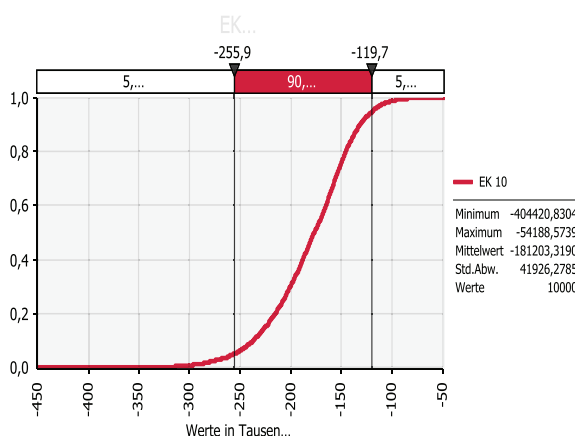


Abbildung 79: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren – Sommerungen in der FF - leichte Standorte

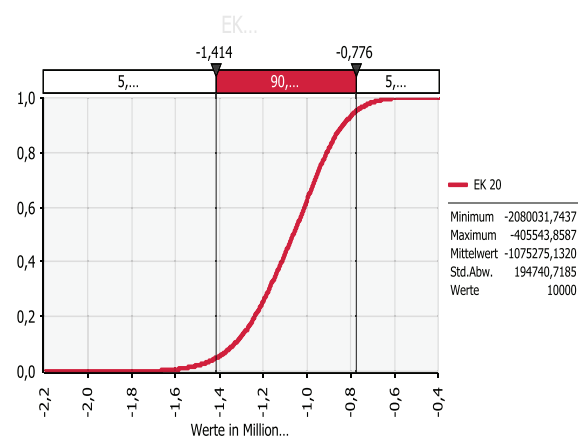


Abbildung 80: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Sommerungen in der FF - leichte Standorte

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

Es werden weder Zinserträge generiert, noch ein Gewinn in einem der simulierten Jahre realisiert. Dies ist als durchaus sehr schlechte betriebliche Entwicklung einzuschätzen (Abbildungen 81 und 82).

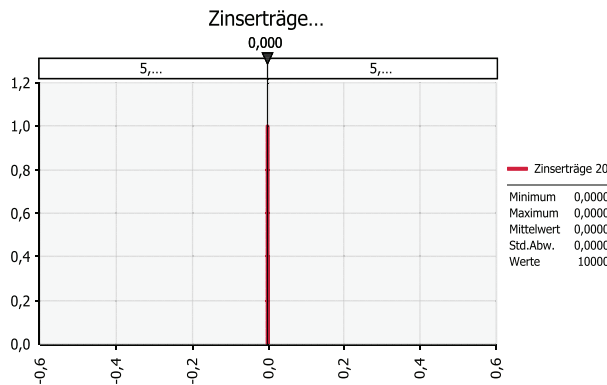


Abbildung 81: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Sommerungen in der FF - leichte Standorte

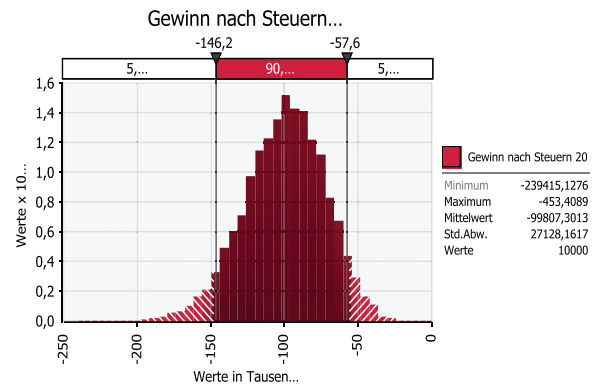


Abbildung 82: Entwicklung des Gewinns nach Steuern nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren – Sommerungen in der FF - leichte Standorte

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Die in Tabelle 23 dargestellten Wirtschaftlichen Kennzahlen sollen an dieser Stelle die wirtschaftliche Situation auf einen Blick nochmals abbilden.

Tabelle 23: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Veränderung der variablen Maschinenkosten +50%

Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrott (%)	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	0	0	-239.415	-404.421	-2.080.032	65	33	9
Mittelwert	0	0	-99.807	-181.203	-1.075.275	90	38	11
Maximum	0	0	-453	-54.189	-405.544	82	46	13
Standardab	0	0	27.128	41.926	194.741	3	5	0

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Zu entnehmen ist der durchweg beschriebene negative Trend der Unternehmensentwicklung. Daher sollte an dieser Stelle unter den gegebenen Bedingungen auf den Anbau von Sommerungen verzichtet werden.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

#### 7.4.5 Kürzung der Direktzahlungen um 5% des Vorjahresbetrages

Bei dem angenommenen Betrieb leichter Bodenbonität wurde in diesem Szenario unterstellt, dass die Direktzahlungen um 5% bezogen auf die jeweilige Vorjahreszahlung gekürzt werden. Dabei ergibt sich der in Abbildung 83 dargestellte Verlauf der Entwicklung des Eigenkapitals.

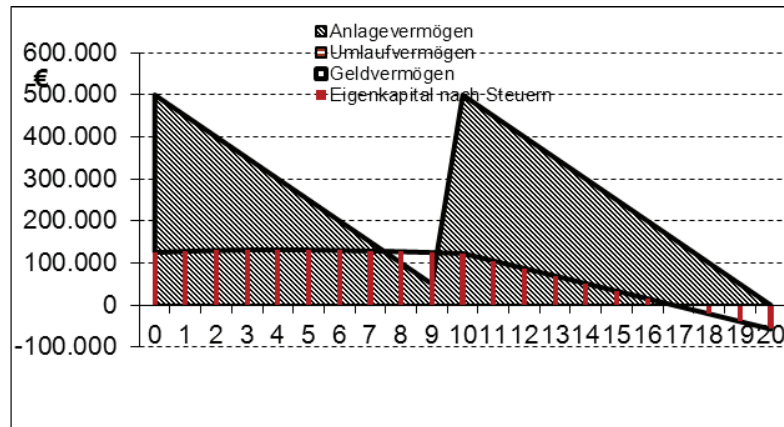


Abbildung 83: Entwicklung des Eigenkapitals bei Kürzung der DZ - leichte Standorte

Quelle: eigene Berechnungen

Es müsste nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren ein Kredit in Höhe von rund 377.000 Euro aufgenommen werden um eine komplette Erneuerung des Anlagevermögens zu gewährleisten. Es ergibt sich die Aussage, dass mit der in diesem Abschnitt vorgestellten geminderten Prämienzahlung zum Ende des Planungsjahres 20 kein höchst möglicher Gewinn erwirtschaftet werden kann. Durch die Simulationen mittels @RISK ergibt sich bezogen auf 10 Planungsjahre ein durchschnittliches Eigenkapital in Höhe von zirka 118.000 Euro. Im schlechtesten anzunehmenden und simulierten Verlauf zirka 21.000 Euro. Daher ergibt sich die Aussage, dass der Betrieb bei einer Neuinvestition im denkbar ungünstigsten Fall einen Kredit von zirka 479.000 Euro aufnehmen müsste. Bei einem optimalen Verlauf der ergebe sich im Maximum ein Eigenkapital im Planungsjahr 10 in Höhe von rund 213.000 Euro. Auch in diesem Fall ist es notwendig 287.000 Euro Fremdkapital zur Finanzierung zu generieren. Abbildung 84 verschafft für diese Aussagen nochmals einen grafischen Eindruck. Bei der Betrachtung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ist festzustellen, dass nach der Reinvestition Ende des zwanzigsten Wirtschaftsjahrs sich das Eigenkapital auf im Mittel rund -83.000 Euro gesunken ist. Minimal wird ein Verlust in Höhe von 570.000 Euro realisiert und Maximal rund 84.000 Euro Eigenkapital erwirtschaftet. Der Verlauf ist in Abbildung 85 nochmals dargestellt. Damit ist die Wirtschaftlichkeit bei einer 5%igen Kürzung der Direktzahlungen unter sonst gleichen Bedingungen gefährdet.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

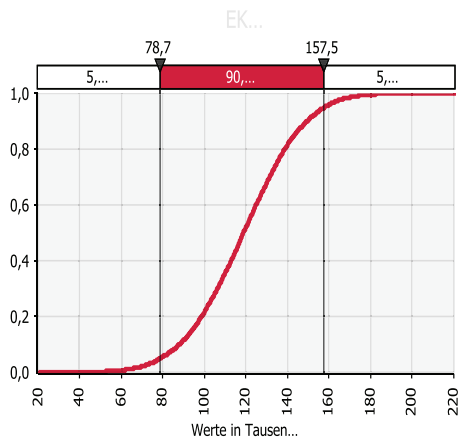


Abbildung 84: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - DZ leichte Stando.

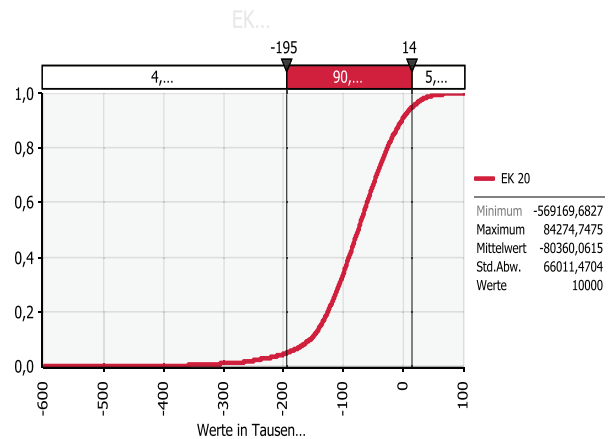


Abbildung 85: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ leichte Stando.

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Dadurch, dass der Minimalbetrag 500.000 Euro nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren in der Simulation deutlich unterschritten wird, kann bei gleichbleibenden Preisen unterstellt werden, dass für eine Erneuerung des Anlagevermögens zu Beginn des 21 Wirtschaftsjahres im Planungshorizont nicht genügend Geldvermögen zur Verfügung stehen würde, um bei Neuanschaffung eine Kreditaufnahme außer Acht lassen zu können. Die aus den Szenarien zu erwartenden Zinserträge betragen Minimal rund 0 Euro, Maximal rund 2.000 Euro und im Mittel rund 36 Euro wie in Abbildung 86 ersichtlich.

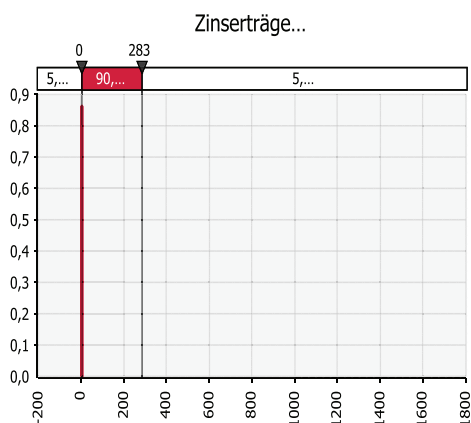


Abbildung 86: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ leichte Stando.

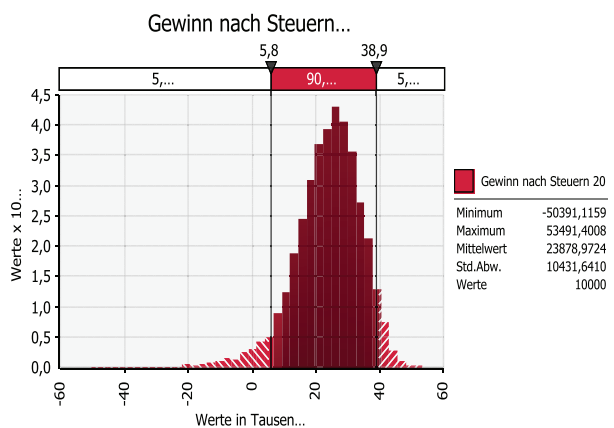


Abbildung 87: Entwicklung des Gewinns nach Steuern nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - DZ leichte Stando.

Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist es wichtig den jährlich zu erwartenden Gewinn darzustellen. Daher ist in Abbildung 87 abgebildet, dass der minimale Gewinn bei angenommener Fruchtfolge zirka -50.000 Euro, Maximal rund 53.000 Euro und im Mittel rund 23.000 Euro beträgt. Durch diese Darstellung ist bei dieser Fruchtfolge unter gleich bleibenden Bedingungen ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet. Die in Tabelle 24 dargestellten Wirtschaftlichen Kennzahlen sollen an dieser Stelle die Wirtschaftliche Situation auf einen Blick abbilden.

**Tabelle 24: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Kürzung der Direktzahlung leichte Standorte**

Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrott (%)	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	0	0	-50.391	21.033	-569.170	0	-1	14
Mittelwert	37	6.365	23.879	118.565	-80.360	20	101	16
Maximum	1.707	24.830	53.491	213.692	84.275	11	129	18
Standardab	153	4.295	10.432	23.754	66.011	23	16	1

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Die Zusammenstellung der Kennzahlen zeigt eine deutlich negative Entwicklung. Daher ist eine Weiterführung des Betriebes als kritisch einzuschätzen. An dieser Stelle wird in Bezug auf die Ergebnisse der Simulationen auf mittleren Standorten nochmals auf die doch sehr instabile Lage von Betrieben, die ausschließlich auf schwächeren Standorten arbeiten hingewiesen.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

## 7.5 Ergebnisse Betriebe mit guten Böden

Betriebe mit guten Böden sind einzeln sicherlich nur schwer anzutreffen, da auf diesen Böden höhere und stabilere Erträge erzielt werden können, ist eine Umstellung auf ökologische Bewirtschaftung zur Einkommensverbesserung als äußerst selten anzunehmen, da in diesem Fall konventionelle Erlöse die Ökologischen Ergebnisse übersteigen werden.

### 7.5.1 Vorfruchtwert Betriebe mit guter Bodenbonität

Aus Abbildung 88 geht hervor, wie sich der Vorfruchtwert bei Einhaltung einer für gute Standorte optimalen Fruchtfolge entwickelt. Diese Fruchtfolge wird im späteren Verlauf noch ausführlich dargestellt.

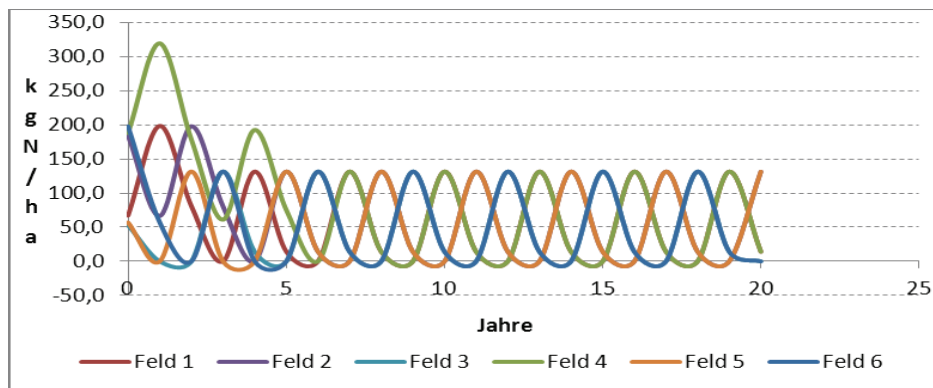


Abbildung 88: Entwicklung des Vorfruchtwertes bei angenommener Optimaler Fruchtfolge

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Festzuhalten ist, dass ebenso wie bei den dargestellten mittleren und leichten Böden, ein kontinuierlicher Auf- und Abbau des Angebotes an Stickstoff von 0kgN/ha bis auf 100 kgN/ha in der Rotation vorhanden wäre. Da der Ökologische Marktfruchtbau neben den wirtschaftlichen Aspekten vor allem auch nachhaltige ökologische Ziele verfolgt ist eine derartige Entwicklung des Bodengefüges auch im Sinne einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Flächen anzusehen. Besser wäre es, dass sich ein kontinuierlich leicht steigender Verlauf darstellt. Während in Abbildung 88 der Verlauf aller im Betriebsmodell angegebenen Flächen dargestellt ist, soll anhand von Abbildung 89 verdeutlicht werden, welchen Einfluss eine entsprechende Kultur auf das Angebot an Stickstoff und damit den hier dargestellten Vorfruchtwert hat.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

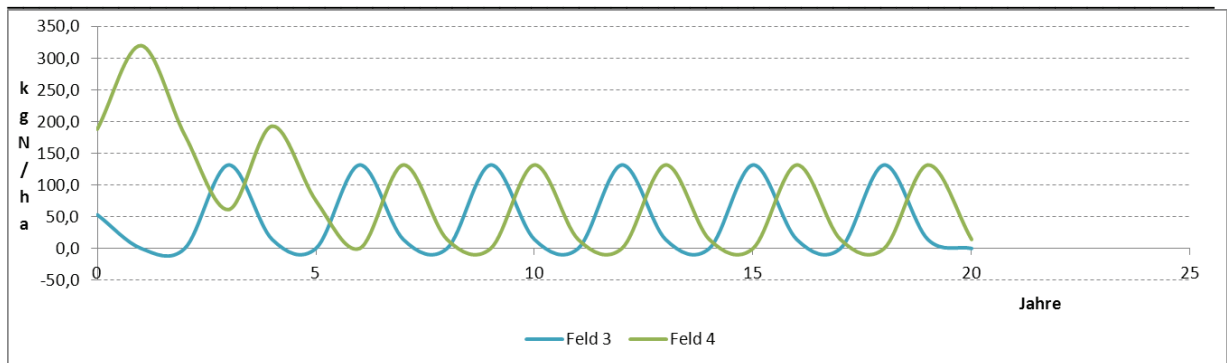


Abbildung 89: Entwicklung des Vorfruchtwertes im Feldvergleich

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Zu erkennen ist, dass eine gegensätzliche Entwicklung der hier dargestellten Felder 3 und 4 vorhanden ist. Dieser Aspekt ist dem geschuldet, dass auf einem dieser Felder eine Stickstoffliefernde Frucht angebaut und auf dem anderen Feld eine Stickstoff in Anspruch nehmende Frucht angebaut wird. Daher ergibt sich in der Darstellung diese gegenläufige Entwicklung.

### 7.5.2 Optimale Fruchtfolge Betriebe guter Bodenbonität

In Tabelle 25 ist eine für Betriebe mit guten Bodeneigenschaften ermittelte Optimale Fruchtfolge abgebildet.

Tabelle 25: Die Optimale Fruchtfolge für Gute Böden

Rotation	1	2	3	4	5	6
FF gute Böden	K	Ra	W	K	Ra	W

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Dabei sind neben Klee (K), die Kulturen Raps(Ra) und Weizen(W) eingefügt.

### 7.5.3 Wirtschaftliche Entwicklung des Betriebes guter Bodenbonität

Die angenommene Fruchtfolge hat sehr positive Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. Der in Abbildung 90 dargestellte Verlauf der Entwicklung des Eigenkapitals ist als durchaus positiv einzuschätzen.

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

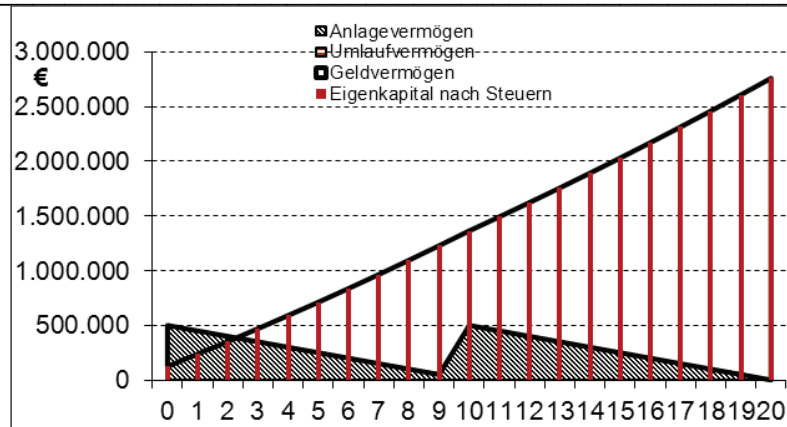


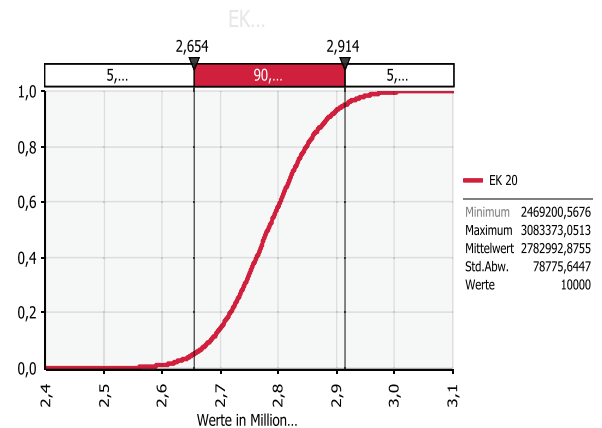
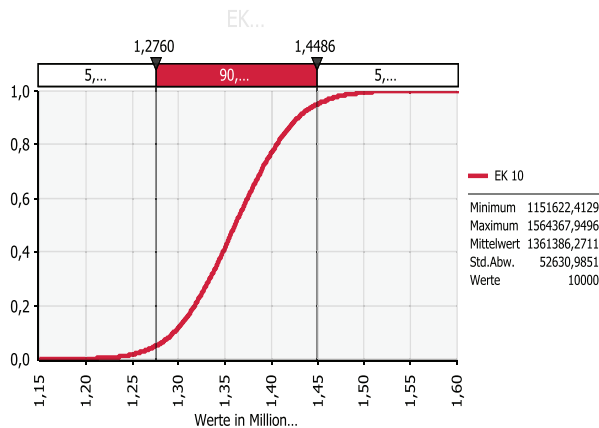
Abbildung 90: Entwicklung des Anlagevermögens und Eigenkapitals Standorte mit guter Bodenbonität

Quelle: eigene Berechnungen

Daher ergibt sich die Aussage, dass mit der vorgestellten „Optimalen Fruchtfolge“ zwar nicht der höchst mögliche Gewinn erwirtschaftet werden kann, jedoch in Bezug auf die Grundsätze der ökologischen Bewirtschaftung ein guter wirtschaftlicher Erfolg die Folge ist. Durch die Simulationen mittels @RISK ergibt sich bezogen auf 10 Planungsjahre ein durchschnittliches Eigenkapital in Höhe von zirka 1.361.000 Euro. Im schlechtesten anzunehmenden und simulierten Verlauf zirka 1.151.000 Euro. Daher ergibt sich die Aussage, dass der Betrieb bei einer Neuinvestition im denkbar ungünstigsten Fall keinen Kredit aufnehmen müsste. Bei einem optimalen Verlauf der ergebe sich im Maximum ein Eigenkapital im Planungsjahr 10 in Höhe von rund 1.564.000 Euro. Abbildung 91 verschafft für diese Aussagen nochmals einen grafischen Eindruck. Bei der Betrachtung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren ist festzustellen, dass vor der Reinvestition Ende des zwanzigsten Wirtschaftsjahrs sich das Eigenkapital auf im Mittel rund 2.783.000 Euro angestiegen ist. Minimal werden rund 2.469.000 Euro und Maximal rund 3.083.000 Euro Eigenkapital erwirtschaftet. Der Verlauf ist in Abbildung 92 nochmals dargestellt.



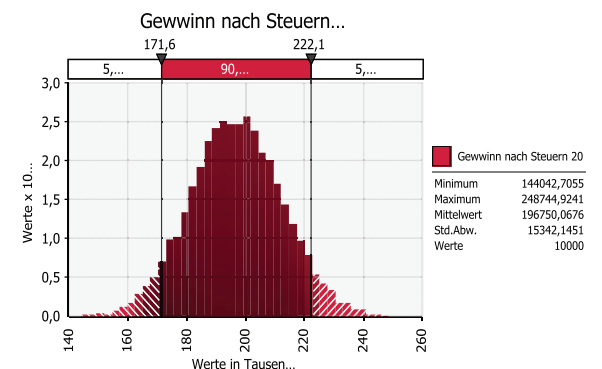
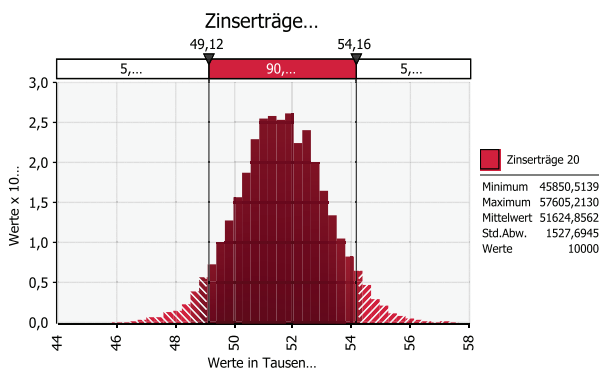
7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-



**Abbildung 91: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 10 Wirtschaftsjahren - Betr. guten Böden**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

**Abbildung 92: Entwicklung des Eigenkapitals nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. guten Böden**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Dadurch, dass der Minimalbetrag 500.000 Euro nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren in der Simulation sehr deutlich übersteigt, kann bei gleichbleibenden Preisen unterstellt werden, dass für eine Erneuerung des Anlagevermögens zu Beginn des 21 Wirtschaftsjahres im Planungshorizont genügend Geldvermögen zur Verfügung steht um bei Neuanschaffung eine Kreditaufnahme außer Acht lassen zu können. Die aus den Szenarien zu erwartenden Zinserträge betragen Minimal rund 46.000 Euro, Maximal rund 58.000 Euro und im Mittel rund 51.000 Euro wie in Abbildung 93 ersichtlich.



**Abbildung 93: Entwicklung der Zinserträge nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. guten Böden**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

**Abbildung 94: Entwicklung des Gewinns nach Ablauf von 20 Wirtschaftsjahren - Betr. guten Böden**  
Quelle: eigene Berechnungen, Simulationsergebnisse @RISK

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist es wichtig den jährlich zu erwartenden Gewinn darzustellen. Daher ist in Abbildung 94 abgebildet, dass der minimale Gewinn bei angenommener Fruchtfolge zirka 144.000 Euro, Maximal rund 248.000 Euro und im Mittel rund 197.000 Euro beträgt. Durch diese Darstellung ist bei dieser Fruchtfolge unter gleich bleibenden Bedingungen

7. -Ex-ante-Simulation der Situation im Ackerbau bezogen auf die Entwicklung der nächsten 20 Jahre-

ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet und ein Fortbestand der Unternehmung gesichert. Die in Tabelle 26 dargestellten Wirtschaftlichen Kennzahlen sollen an dieser Stelle die Wirtschaftliche Situation auf einen Blick abbilden.

**Tabelle 26: Wirtschaftliche Kennzahlen im Überblick – Betriebe mit guter Bodenbonität**

Name	Zinserträge 20	Steuern 20	Gewinn nach Steuern 20	EK 10	EK 20	Bankrot	durchs. Interne Verzinsung EK n.S.	IKV Zahlungsreihe
Minimum	45.851	90.402	144.043	1.151.622	2.469.201	0	184	38
Mittelwert	51.625	132.658	196.750	1.361.386	2.782.993	0	230	43
Maximum	57.605	175.199	248.745	1.564.368	3.083.373	0	269	49
Standardab	1.528	12.551	15.342	52.631	78.776	0	11	1

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Alle abgebildeten Kennzahlen und Ergebnisse simulierter Verläufe sind als durchweg positiv einzuschätzen. Die für mittlere Betriebe abgebildeten Szenarien sind an dieser Stelle insofern übertragbar, dass die Stabilität bei eintretenden Szenarien als besser einzuschätzen ist, da durch Ertragsniveau und -stabilität ein höherer Toleranzrahmen im Vergleich zu Betrieben mittlerer Bodeneigenschaften vorhanden ist.

## **8. Gemeinsamkeiten und Unterschiede ökologischer und konventioneller Ergebnisse**

Grundsätzlich lassen sich anhand der ausgewerteten und simulierten Daten Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen ökologischen und konventionellen Betrieben hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit ableiten. Ertragsschwankungen und Witterungsereignisse haben auf schwächeren Standorten deutlich größere Auswirkungen auf den damit verbundenen wirtschaftlichen Erfolg des jeweiligen Betriebes. Damit sind die Auswirkungen und getroffenen Darstellungen hinsichtlich wirtschaftlicher Einflüsse hier als ähnlich, der Ergebnisse aus der Betrachtung des konventionellen Marktfruchtbaus, zu betrachten. Da die Darstellung über die Verteilung der Böden in der Betrachtung des konventionellen Marktfruchtbaus, für den Bereich Mecklenburg Vorpommerns, bereits ausgeführt wurde, ist nach Datenerhebung der ökologischen Variante an dieser Stelle Deckungsgleichheit festzustellen. Vor allem Böden im südöstlichen Teil Mecklenburg Vorpommerns sowie dem nördlichen Teil Brandenburgs sind in Verbindung mit den klimatischen Bedingungen als kritisch einzuschätzen, da sich hier die schwächeren Standorte vorrangig befinden. Das Risikomanagement muss aktiv gestaltet und verbessert werden, um eine zukünftige Stabilität des jeweiligen ökologischen Betriebes zu gewährleisten. Ertragsabsicherungsvarianten in Form von Versicherungen sollten im Einzelfall wie bereits in der Betrachtung konventioneller Betriebe betrachtet werden und ggf. nach wirtschaftlicher Analyse auch für ökologisch wirtschaftende Betriebe zur Anwendung kommen. Die Anbauplanung sollte sich den Standortgegebenheiten angepasst darstellen, um ein Optimum in der Erlössituation einzelbetrieblich zu gewährleisten. Schon geringe Veränderungen können mittel- bis langfristig wie dargestellt vor Allem standortabhängig gravierende wirtschaftliche Folgen nach sich ziehen. Pflanzenbauliche Maßnahmen sollten sich je nach Entwicklung der Gegebenheiten (Witterung etc.) nach den aktuellen Ertragserwartungen richten. Dabei ist die Wahl der richtigen Fruchtfolge und Fruchtfolgeglieder, die im Rahmen dieser Arbeit etwas dezidiert beleuchtet wurden, ein für ökologische Betriebe maßgeblicher Erfolgsfaktor um eine nachhaltige ökologische aber hier vor allem ökonomische Betriebsentwicklung gewährleisten zu können. Als ein grober Vergleich der Ergebnisse, kann die folgende Tabelle 27 angesehen werden.

## 8. Gemeinsamkeiten und Unterschiede ökologischer und konventioneller Ergebnisse

**Tabelle 27: Vergleich der Öko-Ergebnisse mit Ergebnissen des Konventionellen Marktfruchtbaus (HS-NB 2007)**

Vergleich Öko - Konventionell	Leicht Öko	Leicht Konv.	Mittel Öko	Mittel Konv.	Gut Öko	Gut Konv.
Gewinn nach Steuern €/ha	243	257	470	282	787	554
Standardabweichung Gewinn	7.157	12.795	10.729	15.117	15.342	14.886
Eigenkapital €/t10	207.740	236.613	688.686	287.029	1.361.386	857.907
Standardabweichung EK t10	23.494	43.435	35.974	50.778	52.631	50.828
Eigenkapital €/t20	309.459	372.974	1.351.695	485.484	2.782.993	1.721.375
Standardabweichung EK t20	36.040	66.255	53.857	77.620	78.776	76.954
Bankrottgefahr in %	0	11	0	0	0	0

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Diese Tabelle (27) gibt übersichtsmäßig die Ergebnisse des im Rahmen dieser Arbeit erarbeiteten Ökologischen Marktfruchtbaus wieder und stellt die Ergebnisse des konventionellen Marktfruchtbaus (HSNB 2007) gegenüber. Die Ergebnisse der konventionellen Erhebung sind in das Betriebsmodell für den ökologischen Marktfruchtbau überführt worden, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Dabei sind die Kosten angepasst worden (Saatgut, Düngung, Pflanzenschutz). Speziell die Stickstoffdüngung spielt hierbei eine große Rolle und orientiert sich dabei an dem zu erwartenden Ertrag. Um dabei ist folgender Sachverhalt festzustellen. Der Ertragsfortschritt der letzten sieben Jahre, bezogen auf die Ergebnisse im Konventionellen Bereich (von 1997 bis 2007), ist hierbei nicht berücksichtigt. Weiter findet sich ein im Vergleich zu den letzten sieben Jahren anderes Verhältnis der Preise im Vergleich zum Erhebungszeitraum der konventionellen Ergebnisse wieder. Durch die Übertragung der Erträge in das Betriebsmodell zur Simulation und zum Vergleich der Auswirkungen auf den Konventionellen Marktfruchtbau, wurden aus diesem Grund Matif-Preise der letzten 3 Jahre als Minimum, Mittelwertes und Maximum für die Kulturen Raps und Weizen unterstellt. Festzustellen ist, dass es durchaus Zusammenhänge zwischen wirtschaftlich besser gestellten Betrieben, mit besseren Böden und wirtschaftlich schlechter gestellten Betrieben mit schlechteren Böden gibt. Die Tendenzen bezogen auf diese Aussage sind im Vergleich zu den konventionellen Ergebnissen die gleichen. Daher ist ein im Vergleich zu den konventionellen Daten ein ähnliches Bild im ökologischen Bereich vorhanden. Zur Verdeutlichung der unterschiedlichen Entwicklung auf leichten Standorten ist in den Abbildungen 95 und 96 der Verlauf des Eigenkapitals und Anlagevermögens grafisch dargestellt.

## 8. Gemeinsamkeiten und Unterschiede ökologischer und konventioneller Ergebnisse

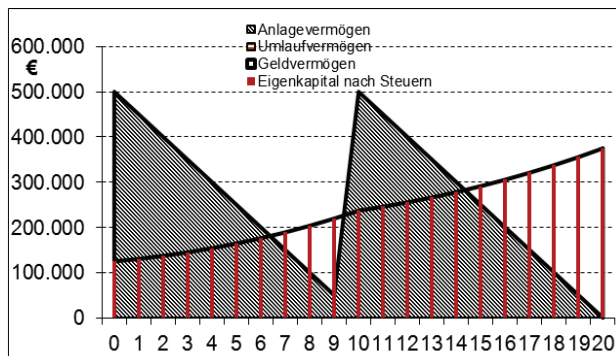


Abbildung 95: Entwicklung EK und Anlagevermögen - leichte Böden - Konventionelle Betriebe

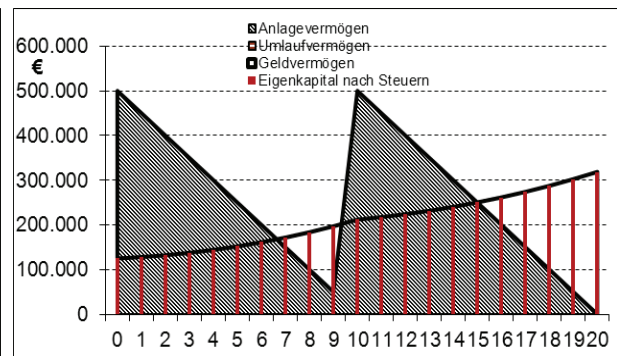
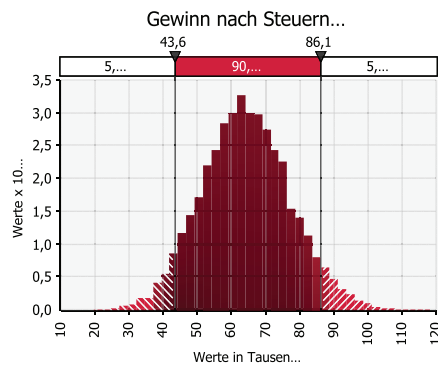


Abbildung 96: Entwicklung EK und Anlagevermögen - leichte Böden - Ökologische Betriebe

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

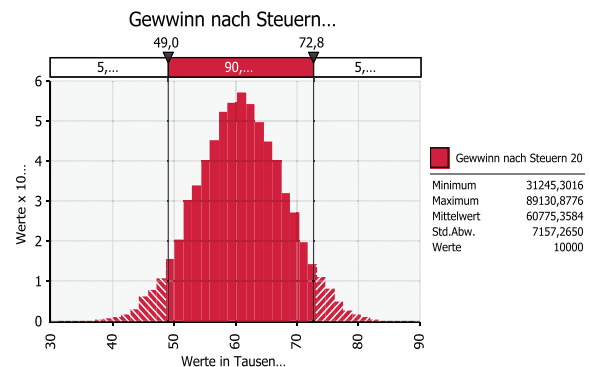
Abzuleiten ist, dass konventionelle Betriebe leichte Vorteile gegenüber ökologisch wirtschaftenden Betrieben haben. Dies ist vor allem zurückzuführen auf die Fruchtfolge. Während die ökologischen Betriebe in der Darstellung zweimalig auf die Kultur Klee zurückgreifen müssen, um durch so gewonnenen Stickstoff in den jeweiligen Folgejahren durch die Kultur Roggen einen höheren Ertrag erwirtschaften zu können, Die konventionellen Betriebe können auf mineralischen Stickstoff zurückgreifen, deren Höhe sich in der Simulation an dem jeweiligen Ertragsniveau bemisst und in den Kosten mit 1,00 Euro je Kilogramm Berücksichtigung findet. Zudem können durch die Unterstellung der Fruchtfolge Raps (Ra); Weizen (W); Weizen (Ra : W : W : Ra : W : W) in jedem Jahr Kulturen angebaut werden, deren Erlös durch Verkauf dem Betrieb zu Gute kommt. Abzuleiten ist, dass einerseits die Ökoprämie einen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit ökologisch wirtschaftender Unternehmen hat und andererseits die Höhe des Preises für mineralischen Stickstoff bei konventionellen Betrieben Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit hat. Wobei hier die Annahme 1 Kilogramm Stickstoff für 1,00 Euro sich an der unteren Grenze orientiert und die Tendenz eher als steigend einzuschätzen ist. In den Abbildungen 97 und 98 sind die Simulationsergebnisse hinsichtlich der zu erzielenden Gewinne dargestellt.

## 8. Gemeinsamkeiten und Unterschiede ökologischer und konventioneller Ergebnisse



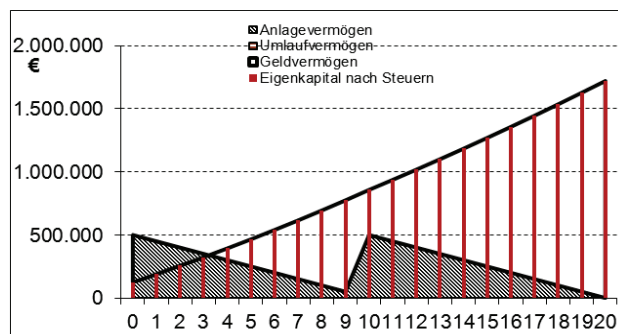
**Abbildung 97: Entwicklung des Gewinns - leichte Böden - Konventionelle Betriebe**

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen



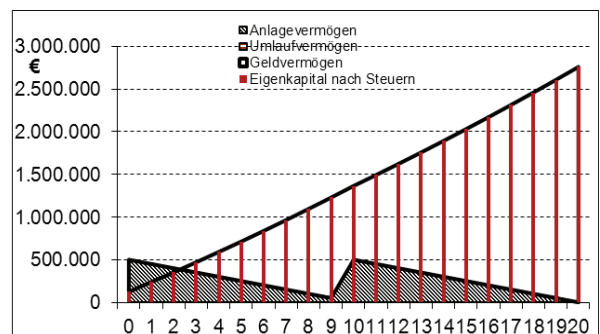
**Abbildung 98: Entwicklung des Gewinns - leichte Böden - Ökologische Betriebe**

Dabei kann festgestellt werden, dass konventionelle Betriebe durch eine andere Fruchtfolge im Vergleich zu ökologisch wirtschaftenden Betrieben einen höheren durchschnittlichen Gewinn erwirtschaften können, jedoch auch ein geringerer Gewinn erzielt werden kann. Maximal ist auch ein größerer Gewinn erzielbar. Daher sind die im ökologischen Marktfruchtbau erzielbaren Gewinne als Ergebnis der Simulation an dieser Stelle als stabiler einzuschätzen, da eine nicht so große Volatilität vorhanden ist. Neben den dargestellten Ergebnissen der schwächeren Standorte beider Datenerhebungen sind an dieser Stelle auch die Entwicklungen der guten Standorte als Gegensatz dargestellt. Dazu ist in den Abbildungen 99 und 100 der Verlauf des Eigenkapitals und Anlagevermögens grafisch dargestellt.



**Abbildung 99: Entwicklung EK und Anlagevermögen - gute Böden - Konventionelle Betriebe**

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen



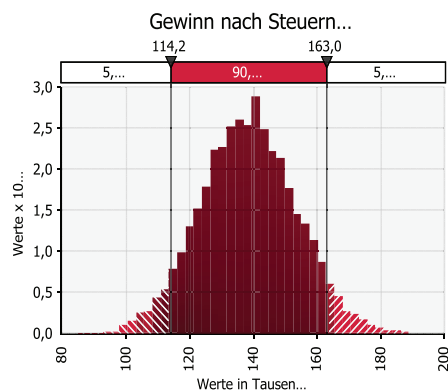
**Abbildung 100: Entwicklung EK und Anlagevermögen - gute Böden - Ökologische Betriebe**

Abzuleiten ist, dass konventionelle Betriebe leichte Nachteile gegenüber ökologisch wirtschaftenden Betrieben haben. Dies ist vor allem zurückzuführen auf einerseits eine geringe Datenmenge aus der ökologischen Erhebung für gute Böden und andererseits auf nicht ganz zutreffend getroffene Annahmen im Ökologischen Marktfruchtbau. Dies ist so begründet, dass hier der reine Marktfruchtbau betrachtet wird und eine Verwendung der Erzeugnisse zu Marktpreisen unterstellt wird. In der Regel wird das erzeugte Erntegut für eine weitere Veredelung im Bereich der Tierproduktion verwendet, wobei sich bei gleichen Betriebsinhabern andere Relationen er-

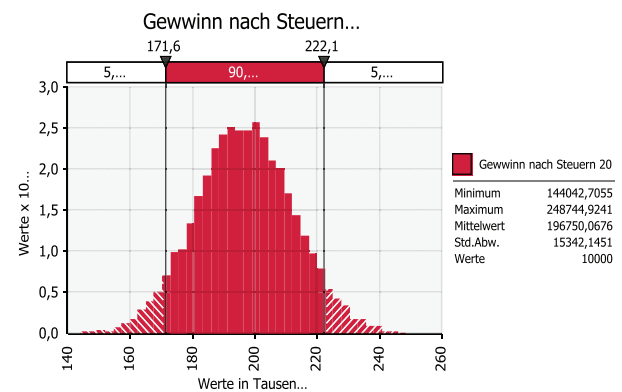
## 8. Gemeinsamkeiten und Unterschiede ökologischer und konventioneller Ergebnisse

geben. Ebenfalls ergibt sich eine auf den Betrieb abgestimmte andere Fruchtfolge, die andere Fruchtfolgeglieder enthalten kann, als die hier angenommene optimale Fruchtfolge.

In den Abbildungen 101 und 102 sind die Simulationsergebnisse hinsichtlich der zu erzielenden Gewinne dargestellt.



**Abbildung 101: Entwicklung des Gewinns - gute Böden - Konventionelle Betriebe**



**Abbildung 102: Entwicklung des Gewinns - gute Böden - Ökologische Betriebe**

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Dabei ist festzustellen, dass minimal im konventionellen Bereich ein niedrigerer Gewinn erreicht werden kann, ähnlich wie bei leichteren Standorten, sich jedoch im Mittel und Maximum ein umgekehrtes Bild ergibt. Dieser Umstand kann damit begründet werden, dass die angebauten Kulturen einerseits nur Weizen und Raps umfassen, wobei bei der getroffenen Annahme aus dem konventionellem Bereich hier klar dargestellt werden kann, dass sich die Erlöspositionen nur aus zwei Produktkomponenten im konventionellen Bereich zusammensetzt, wobei der Weizen hier in einem Umfang von 67 % in der Fruchtfolge angebaut wird, sodass sich hier eine starke Abhängigkeit in der Entwicklung von Ertrag und Preis ergeben könnte. Bei der Betrachtung der mittleren Standorte der konventionellen Erhebung ergibt sich ein ähnliches Bild im Vergleich zu den Simulationsergebnissen Guter Standorte. Ebenso ergibt sich eine größere Spanne zwischen Minimum und Maximum bezüglich des zu erzielenden Gewinns resultierend aus den angesprochenen Gründen, Fruchtfolge der konventionellen Betriebe und getroffene Annahmen im ökologischen Bereich. Durch diese größere Spanne ergeben sich im Umkehrschluss auch hier größere Spannweiten, die stärkere wirtschaftliche Auswirkungen im Vergleich zu ökologischen Betrieben zur Folge haben. Als Fazit kann bezogen auf die verglichenen Ergebnisse abgeleitet werden, dass sich tendenziell eine gleiche Entwicklung schwächerer, mittlerer und guter Böden hinsichtlich der Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit ergibt. Anders als zuvor angenommen, ist abgebildet worden, dass auf guten Böden ebenso gute Ergebnisse ökologisch wirtschaftender Betriebe erreicht werden können. Dies ist jedoch als kritisch, aufgrund der bereits beschriebenen Umstände, anzusehen.

## 9. Zusammenfassung

Die Wahl der individuell richtigen Fruchtfolge und ein Standortangepasstes Management sind aus pflanzenbaulicher Sicht wichtig, für einen wirtschaftlich nachhaltigen Erfolg unter Betrachtung des Risikos. Je schwächer der Boden, desto höher ist das Risiko, durch größere Ertragschwankungen der einzelnen Kulturen, geringere Gewinne in Kauf nehmen zu müssen. Auch die Möglichkeiten, durch Kostensteigerungen im Bereich Personal und die Kürzung der Direktzahlungen, bergen ein großes Risikopotenzial für den Landwirt. Durch die Kenntnis unterschiedlicher Risikofaktoren, bei anderen betrieblichen Gegebenheiten, ist es notwendig einen aktiven Umgang zu gewährleisten und sich daraus ergebene Maßnahmen, wie bereits vorgestellt, zum Beispiel Überprüfung der Fruchtfolge nach Standort, Absicherung durch Inanspruchnahme von Versicherungsleistungen, abzuleiten. Durch die erhobenen und ausgewerteten Daten können Parallelen zu den Ergebnissen aus dem Konventionellen Marktfruchtbau gezogen werden. Daher ist festzustellen, dass eine ähnliche Tendenz trotz anderer pflanzenbaulicher Bedingungen für ökologisch wirtschaftende Betriebe erkennbar ist. Der Einfluss der physikalischen Bodeneigenschaften sowie der Witterungsverlauf spielen im Ökologischen eine ebenso bedeutsame Rolle, wie im Konventionellen Marktfruchtbau. In Abbildung 95 ist dieser Zusammenhang zwischen Bodenbonität und Erlössituation nochmals grafisch aufbereitet dargestellt.

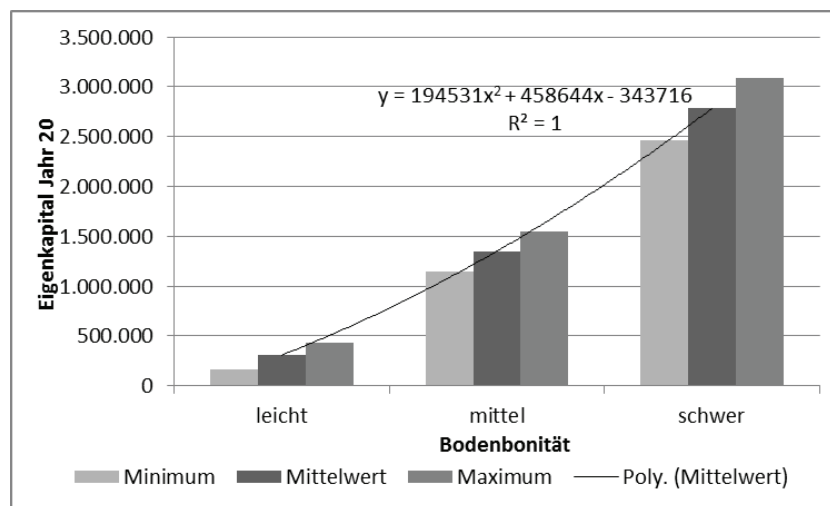


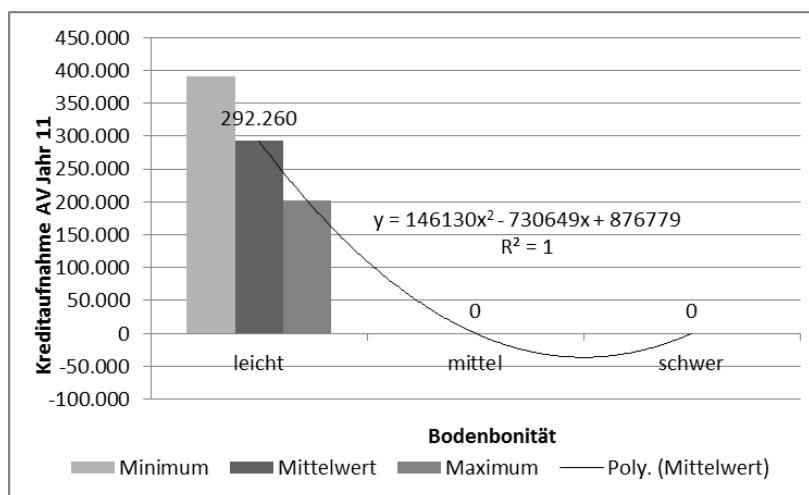
Abbildung 103: Darstellung der unterschiedlichen EK-Entwicklung nach 20 Jahren bezogen auf 10.000 Simulationen

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen



## 9. Zusammenfassung

Neben diesen Ausführungen ist an dieser Stelle nochmals zu erwähnen, dass eine wirtschaftliche Entwicklung bezogen auf unterschiedlich zur Verfügung stehende Bodenverhältnisse auch Auswirkungen auf die Erneuerung des Anlagevermögens hat. Betriebe mit tendenziell schwächeren Böden müssen für diesen Fall Kredite aufnehmen, und das nicht in einem geringen Umfang. Abbildung 96 unterstützt diese Aussage nochmals.



**Abbildung 104: Darstellung des unterschiedlichen Kreditbedarfs zu Beginn des 11. Jahres bezogen auf 10.000 Simulationen**

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

Auch nach Ablauf von 20 Jahren ist durch Betriebe an diesen Standorten ebenfalls noch eine Kreditaufnahme, zwar in etwas geringerem Umfang, aber jedoch notwendig.

In Bezug auf die in dieser Arbeit dargestellten Szenarien lässt sich ableiten, dass es einzelbetriebliche Lösungsansätze gibt, die individuell durch die jeweilige Ausrichtung des Betriebes, durch den Betriebsleiter festzulegen und umzusetzen sind. In Tabelle 28 sind nochmals alle Szenarien und deren Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit bezogen auf mittlere Bodeneigenschaften zusammengefasst.

**Tabelle 28: Vergleich der Wirtschaftlichkeit unterschiedlich simulierter Szenarien - mittlere Böden**

mittlere Böden	Sommerungen	zu viel Klee	Roggenmono	Optimale FF	Personalkosten	Kürzung DZ+ÖP
Gewinn nach Steuern €/ha	252	315	602	470	222	163
Standardabweichung Gewinn	7.419	7.934	10.394	10.729	10.702	11.227
Eigenkapital €/t10	194.829	334.383	959.864	688.686	492.204	313.803
Standardabweichung EK t10	24.577	25.673	35.250	35.974	36.046	35.654
Eigenkapital €/t20	316.036	612.804	1.937.462	1.351.695	539.004	227.416
Standardabweichung EK t20	38.047	43.835	51.947	53.857	54.560	78.882
Bankrottgefahr in %	0	0	0	0	0	0

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

## 9. Zusammenfassung

---

Festzuhalten ist, dass es sicherlich Varianten gibt, die für die Wirtschaftlichkeit förderlich jedoch nicht nachhaltig sind, wie zum Beispiel der Roggenmonokultur. Aber auch der Einbezug von Sommerungen, verbunden mit einem niedrigeren Ertragsniveau und Preisgefüge, sind wesentlich für eine Beeinflussung der Wirtschaftlichkeit, unter außer Acht lassen aller pflanzenbaulichen Kriterien, zu sehen. Neben den zu vertretenden Maßnahmen auf mittleren Standorten, sind Entscheidungen bei Standorten, mit geringerer Bodenbonität, durchaus mit gravierenden Folgen verbunden. So sind die in Tabelle 29 dargestellten Zusammenhänge bezogen auf die wirtschaftliche Entwicklung von Betrieben mit schlechteren Bodeneigenschaften durchaus mit viel mehr Risiken behaftet.

**Tabelle 29: Vergleich der Wirtschaftlichkeit unterschiedlich simulierter Szenarien - leichte Böden**

leichte Böden	Sommerungen	zu viel Klee	Optimale FF	Kürzung DZ
<b>Gewinn nach Steuern €/ha</b>	-399	110	243	96
<b>Standardabweichung Gewinn</b>	27.128	10.895	7.157	10.432
<b>Eigenkapital €/t10</b>	-181.203	90.012	207.740	118.565
<b>Standardabweichung EK t10</b>	41.926	20.918	23.494	23.754
<b>Eigenkapital €/t20</b>	-1.075.275	-197.937	309.459	-80.360
<b>Standardabweichung EK t20</b>	194.741	80.966	36.040	66.011
<b>Bankrottgefahr in %</b>	82	39	0	20

Quelle: eigene Darstellungen und Berechnungen

So sollte nicht nur im Sinne der Auswaschungsgefahr von Nährstoffen und des Wasserstressmanagements bei leichteren Standorten genau geprüft werden, wann der Anbau einer Sommerung erfolgversprechend sein wird. Sondern auch langfristig sollte immer wieder eine Überprüfung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erfolgen, um eine reale Abschätzung vornehmen zu können, die Rückschluss auf eine wirtschaftlich nachhaltige Unternehmensentwicklung gibt. Da es kaum Betriebe mit nur einer Kategorie von Bodenverhältnissen gibt, sondern Betriebe ja zumeist mehrere inhomogene Felder bewirtschaften, ist es notwendig einzelbetrieblich eine Risikoeinschätzung der IST-Situation vorzunehmen, um Handlungen für die Unternehmensführung und -entwicklung ableiten zu können. Ist also der jeweilige zu beurteilende Betrieb tendenziell eher mit schwächeren Böden oder besseren Böden ausgestattet, gibt unmittelbare Rückmeldung hinsichtlich der Maßnahmen im Risikomanagement und der Abschätzung der wirtschaftlichen Folgen. Die Gestaltung der Unternehmensentwicklung sollte sich also einerseits am vorhandenen Potenzial der Gegebenheiten orientieren und andererseits die Risiken und deren unterschiedliche Auswirkungen im täglichen Handeln sowie langfristigen planen verinnerlichen um einen nachhaltigen Betriebserfolg sichern zu können. Die getroffenen Aussagen sind ähnlich wie bereits bei der beschriebenen konventionellen Variante (HSNB2007 C.Fuchs) zu sehen.

## 10. Literatur- und Quellenverzeichnis

aid, ökologischer Landbau – Grundlagen und Praxis – (1070/2001)

ANNEN, T.; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LfA) Mecklenburg-Vorpommern Institut für Betriebswirtschaft; 07.05.2012 + 21.05.2012; unveröffentlicht; eigene Berechnungen

BRINKMANN, T. (1942): Das Fruchtfolgebild des deutschen Ackerbaus. In: CHUDOWA, F. (Hrsg.) (1942): Kriegsvorträge der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn Heft 74, 1-28.

DÜNGEMITTEL, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung - DüV) Ausfertigungsdatum: 10.01.2006, Seite 9-10

FOCK, T., FUCHS, C., KASTEN, J., MAHLAU, M., SEYFFERTH, T.: „Risikostrategien für den Marktfruchtbau in Nordost-Deutschland“ -in: Risikomanagement in der Landwirtschaft Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Rentenbank, Band 23, Seite 53 - 89

FUCHS, Clemens, Theodor Fock und Joachim Kasten in Berichte über Landwirtschaft Band 87 (2) \*185-352\* September 2009, Seite 268

HEEREN, K. (Juni 2011) Referent des Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg Vorpommern „Entwicklung des ökologischen Landbaus in M-V– Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche in den Landkreisen Stand Oktober 2007 (alte Kreisstruktur)“

KAPE/PÖPLAU - LMS - Landwirtschaftsberatung Mecklenburg-Vorpommern „Fachinformation DüV 2007/2-1“ Stand: 23.02.2007

KRIEGER, A.-E. zitiert nach Stefan Palme (2004), Geschäftsführer Gut Wilmersdorf GbR, eigene Angaben

KRIEGER, A.-E. Präsentation im Rahmen des Bachelormoduls B-WPM 25 im SS 2011 „Fruchtfolgen im Ökolandbau“ vom 28.04.2011 Folie 48

KRIEGER, A.-E. Gespräch vom 27.11.2012 - 17:40 - 18:20 Uhr

LWK NIEDERSACHSEN Landwirtschaftskammer Niedersachsen „Gewässerschonende Landwirtschaft vor dem Hintergrund der Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie“ - Informationsbroschüre anlässlich der Wasserschutztage für Auszubildende und Fachschüler im Rahmen des Projektes WAgriCo April/Juni 2006

PALISADE (2010): Benutzerhandbuch für @RISK – Risikoanalysen- und Simulations-Add-In für Microsoft® Excel Version 5.7. Ithaca NY 14850 USA

PROPLANT, ExpertClassic: Wetterstationsdaten 2006 - 2010 der Wetterstation Anklam, Landkreis Vorpommern Greifswald in Mecklenburg Vorpommern

PROPLANT, ExpertClassic: Wetterstationsdaten 1999 - 2011 der Wetterstation Neubrandenburg Landkreis Mecklenburgische Seenplatte in Mecklenburg Vorpommern

## 11. Internetquellen

- /1/ DEUTSCHER WETTERDIENST: Datenpool im Online freizugänglich Klimadatenzentren:  
[http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?nfpb=true&pageLabel=\\_dwdwww\\_klima\\_umwelt\\_datenzentren\\_nkdz&T16602574671148363932656gsbDocument-Path=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima\\_Umwelt%2FKlimadaten%2Fkldaten\\_kostenfrei%2Fausgabe\\_mittelwerte\\_akt\\_node.html%3Fnnn%3Dtrue](http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?nfpb=true&pageLabel=_dwdwww_klima_umwelt_datenzentren_nkdz&T16602574671148363932656gsbDocument-Path=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima_Umwelt%2FKlimadaten%2Fkldaten_kostenfrei%2Fausgabe_mittelwerte_akt_node.html%3Fnnn%3Dtrue), Zugriff: 08.10.2012, verändert
- /2/ DEUTSCHER WETTERDIENST: Datenpool im Online freizugänglich Klimadaten:  
[http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?nfpb=true&pageLabel=\\_dwdwww\\_klima\\_umwelt\\_klimadaten\\_deutschland&T82002gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima\\_Umwelt%2FKlimadaten%2Fkldaten\\_kostenfrei%2Fausgabe\\_monatswerte\\_node.html%3Fnnn%3Dtrue](http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?nfpb=true&pageLabel=_dwdwww_klima_umwelt_klimadaten_deutschland&T82002gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima_Umwelt%2FKlimadaten%2Fkldaten_kostenfrei%2Fausgabe_monatswerte_node.html%3Fnnn%3Dtrue), Zugriff 18.10.2012
- /3/ ISO31000 RISIKOMANAGEMENT:  
[http://www.risikomanagement-wissen.de/ISO\\_31000.htm#191](http://www.risikomanagement-wissen.de/ISO_31000.htm#191), Zugriff 02.11.2012
- /4/ LEXIKON DES HOCHWASSERNACHRICHTENDIENSTES BAYERN:  
<http://www.hnd.bayern.de/lexikon/glossaraf.htm>, Zugriff 08.11.2012
- /5/ GABLER WIRTSCHAFTSLEXIKON:  
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/nachfragetheorie-des-haushalts.html>, Zugriff 15.11.2012
- /6/ STICKSTOFFLIEFERUNG KLEE:  
<http://www.smul.sachsen.de/lfulg/1939.htm>, Zugriff 20.10.2012
- /7/ KTBL - LEISTUNGS- KOSTENRECHNUNG PFLANZENBAU  
<http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/postHv.html#Ergebnis>, Zugriff 15.11.2012

## 12. Eidesstattliche Versicherung

Ich, der Autor versichere diese Master-Thesis ohne Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt zu haben.

Dersekow, im Januar 2013

Nachname: Below

Vorname: Robert

Unterschrift:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Robert Below', written over a faint horizontal line.

### **13. Danksagung**

Danken möchte ich Herrn Prof. Dr. Fuchs und Herrn Dr. Kasten, die mich während der Erstellung dieser Arbeit als auch in meiner Studienzeit fachlich sehr unterstützt haben. Weiterhin möchte ich auch meiner Familie danken, die mir in meiner Studienphase stets viel Hilfe und Unterstützung entgegenbrachte. Ganz besonders danke ich meiner Lebensgefährtin Karolin, die mir während der Arbeit immer sowohl fachlich als auch moralisch eine große Stütze war.