

# **Methodische Aspekte der ökonomischen Bewertung von Agroforstsystemen mit Kurzumtriebswirtschaft**

Peter Wagner

Professur für Landwirtschaftliche Betriebslehre, MLU Halle

<http://lb.landw.uni-halle.de/>

## **Fragestellung:**

Ist eine KUP / Agroforstsystem rentabel und wie schneidet eine KUP / Agroforstsystem im Vergleich zu Ackerfrüchten ab?

## **Problem:**

Es existieren einige (voneinander verschiedene) Berechnungsmethoden (u.a. Deckungsbeitragsrechnung) die zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

## **Lösung ???**

## ***Deckungsbeitrag***

- Begriff aus der Plankostenrechnung
- betrachtet die Differenz aus den (geplanten) Leistungen und ihren (geplanten) variablen Kosten.
- Fixkosten bleiben unberücksichtigt
- wird für die kurzfristige Produktionsprogrammplanung genutzt (kurzfristig bedeutet eine Planung auf Basis **gegebener Produktionskapazitäten**)

Fixkosten können bei der vergleichenden Bewertung der relativen Vorzüglichkeit von Handlungsalternativen dann unberücksichtigt bleiben, wenn alle betrachteten Handlungsalternativen identische Fixkosten aufweisen.

Für die Berechnung der Kosten einer KUP zum Zwecke des ***Vergleichs der relativen Vorzüglichkeit*** zu anderen Produktionsverfahren bleibt festzuhalten,

- **dass es sich weder um eine kurzfristige Produktionsprogrammplanung handelt noch**
- **dass die Fixkosten einer KUP mit denen anderer um die Fläche konkurrierenden Produktionsverfahren auch nur annähernd identisch sind.**

Zur Bestimmung der ***Rentabilität*** eignet sich die Deckungsbeitragsrechnung auch nicht, da nicht alle Kosten Eingang in die Berechnung finden.

Für Entscheidungen über Produktionsverfahren die sich über mehrere Jahre erstrecken, sollten Methoden aus der Investitionsrechnung Verwendung finden, deren Ergebnisse mit einjährigen Produktionsverfahren vergleichbar gemacht werden müssen.

Verglichen werden kann der **Gewinnbeitrag** einjähriger Produktionsverfahren mit der **Annuität** mehrjähriger Produktionsverfahren.

## Definition *Gewinnbeitrag*

Beitrag, den ein Produktionsverfahren zum Gesamtgewinn des Unternehmens leistet

Berechnung:

Leistung minus variable Kosten minus fixe Kosten

## Definition *Annuität*

„Die Annuität wandelt die im Zeitablauf ungleichmäßig anfallenden Zahlungen in eine durchschnittliche, für alle Perioden gleich hohe Zahlung um.“

Schneider, 1992, S.79

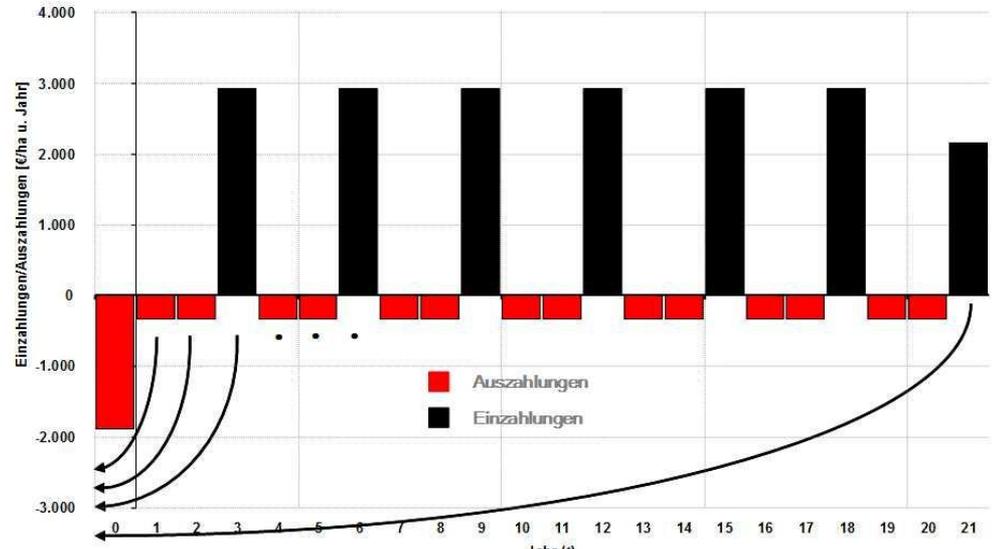
Es existiert auch der Begriff „Gewinnannuität“<sup>1)</sup>. Daraus wird der Zusammenhang zwischen „Gewinn“ und „Annuität“ deutlich.

<sup>1)</sup> vgl. z.B. Jacobs, Handbuch der Wirtschaftswissenschaft, Bd.4, 1988, S.265

# mehrfähriges Verfahren

vom  
Kapitalwert ...

zur  
Annuität

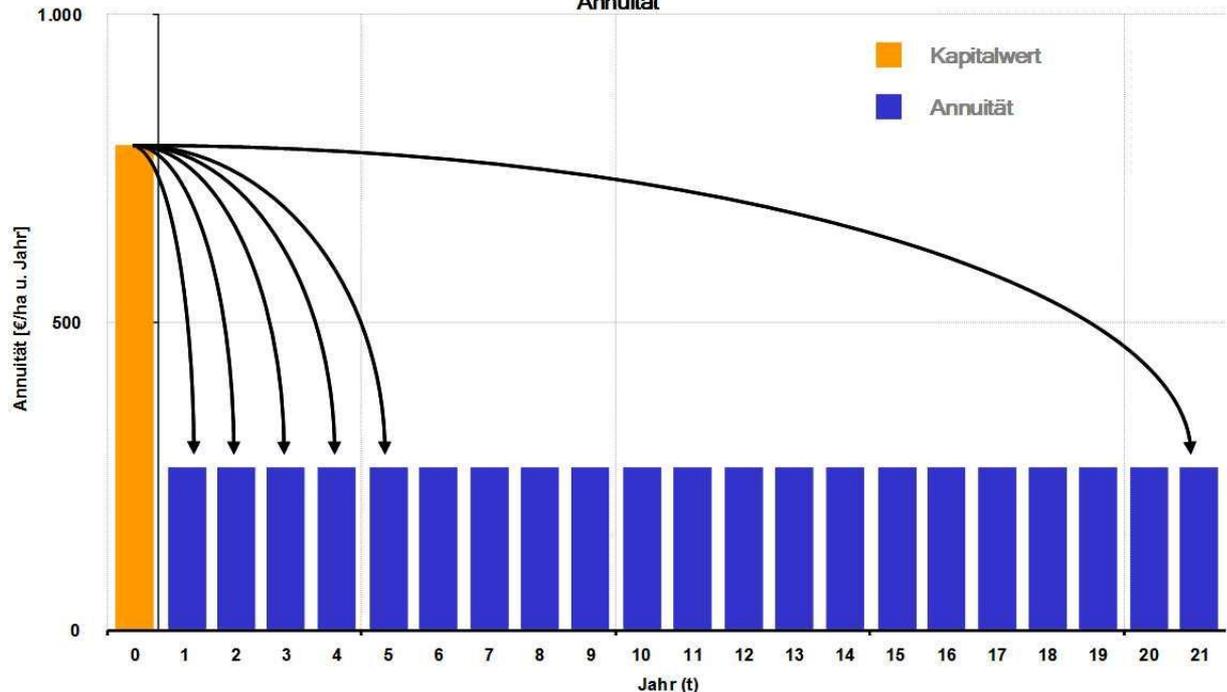


$$KW = (-AA) + (-A_1) \cdot \frac{1}{(1+i)} + (-A_2) \cdot \frac{1}{(1+i)^2} + E_3 \cdot \frac{1}{(1+i)^3} + \dots + \frac{E_n - A_n}{(1+i)^n} = -AA + \sum_{t=1}^n \frac{E_t - A_t}{(1+i)^t}$$

$$r = KW \cdot \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$



Annuität



# jährliches Verfahren

Richtwerte für Leistungen und Kosten der Winterweizenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung zur Ernte und Durchschnittspreisen 2007... 11

Position	ME	niedr. Ertrag	mittl. Ertrag	hoh. Ertrag	erg. Tab.
<b>1. Parameter</b>					
Ertrag	dt/ha	60	70	80	Tab. 1
Rohproteingehalt	%	13,5	13,5	13,5	
Fallzahl	s	260	260	260	
Sedimentationswert	-	45	45	45	
Rohware naturtrocken (<14,5%)	%	75%	75%	75%	
Rohware ohne Aufbereitung	%	60%	60%	60%	
<b>2. Leistung</b>					
Absatz zur Ernte	dt/ha	59	69	79	Tab. 2
	€/dt	18,5	18,5	18,5	P 07_10
Innenumsatz	dt/ha	1,1	0,9	0,7	
Leistung insges. (Verkauf zur Ernte)	€/ha	1108	1293	1478	
<b>3. Kosten</b>					
<b>Direktkosten</b>					
Saatgut	€/ha	80	82	82	Tab. 3.2
Düngemittel	€/ha	202	235	269	
Pflanzenschutzmittel	€/ha	140	163	188	Tab. 3.1
Aufbereitung und Sonstiges	€/ha	30	35	39	
Summe	€/ha	451	515	578	Tab. 3.2
<b>Arbeitsleistungenkosten</b>					
Unterhaltung Maschinen	€/ha	74	77	81	
Kraft- u. Schmierstoffe	V/ha	80	84	88	
Kraft- u. Schmierstoffe	€/ha	76	79	83	
Maschinenvermögen	€/ha	1590	1660	1730	
Schlepperleistungsbesatz	kWh/ha	0,47	0,50	0,54	
AfAMaschinen	€/ha	140	146	153	
Arbeitszeitbe darf termingebunden	AkH/ha	4,8	5,2	5,6	
Arbeitszeitbe darf nicht termingebunden	AkH/ha	2,5	2,5	2,5	
Personalkosten	€/ha	104	110	115	Tab. 3.4
Lohnarbeit	€/ha	0	0	0	Tab. 3.3
Summe	€/ha	393	413	433	Tab. 3.3
<b>Leitung u. Verwaltung (Personalkosten)</b>					
Anteil an Produktion	€/ha	47	49	52	
Summe Arbeitsleistung incl. Leit. u. Verwalt.	€/ha	440	462	484	
Kosten für Zahlungsansprüche	€/ha	0	0	0	
<b>Gebäudekosten</b>					
Summe	€/ha	0	0	0	Tab. 3.3
<b>Flächenkosten</b>					
Summe	€/ha	109	140	171	
<b>Sonstige Kosten</b>					
Summe	€/ha	62	62	62	Tab. 4
<b>3. Summe Kosten</b>					
Summe	€/ha	1062	1179	1295	Tab. 4
<b>Beitrag zum prämierten Betriebsergebnis</b>					
Flächenzahlungen	€/ha	46	114	183	
Flächenzahlungen	€/ha	302	302	302	
Beitrag z. Betriebserg.incl. Flächenzahlungen	€/ha	348	416	485	
Beitrag zum Betriebsergebnis	€/ha	608	714	822	
Beitrag zum Cashflow I	€/ha	488	562	638	
<b>Zinsansatz</b>					
Beitrag z. Betriebserg.incl. Flächenzahl. u. Zinsansatz	€/ha	44	47	49	
Beitrag z. Betriebserg.incl. Flächenzahl. u. Zinsansatz	€/ha	305	369	435	
Deckungsbeitrag prämiertfrei	€/ha	508	621	735	

# Winterweizen, Ø 2007-2011

Σ variable Kosten 671 €

Gesamtkosten 1179 €  
Gewinnbeitrag 114 €

Degner, TLL, 2012 (Tabelle)

## Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von Kurzumtriebsplantagen

- Anlage 8 Rotationen à 3 Jahre (24 Jahre)
- Zu- und abnehmende zeitliche Grenzerträge <sup>1)</sup>  
(0,45 ; 0,99 ; 1,20 ; 1,20 ; 1,09 ; 1,09 ; 1,09 ; 0,89 \* Ø-Ertrag)
- Berechnung:
  1. Ermittlung Zahlungsstrom über 24 Jahre,
  2. Kalkulation Kapitalwert,
  3. Verrentung.
- Ergebnis: Durchschnittliche jährliche Gewinnerwartung

<sup>1)</sup> geschätzt aus vorliegenden Versuchsergebnissen

# Inputparameter zur Wirtschaftlichkeitsberechnung (8 Zyklen à 3 Jahre => N = 24)

Parameter	Einheit	Frequenz	Erwart.		wert
		n <sup>1)</sup>	min	max	
Unkrautbekämpfung	€/ha	1	39,00	55,00	<b>45,33</b>
Pflügen	€/ha	1	50,00	137,00	<b>94,75</b>
Saatbettbereitung	€/ha	1	27,00	70,00	<b>48,25</b>
Pflanzgut	€/ha	1	1500,00	2300,00	<b>1800,00</b>
Pflanzung	€/ha	1	390,00	1250,00	<b>735,00</b>
Pflege	€/ha	1	95,00	1000,00	<b>462,20</b>
Ernte	€/ha	8	538,00	620,00	<b>570,60</b>
Transport	€/t <sub>(atro)</sub>	8	5,00	12,00	<b>8,50</b>
Rückwandlung	€/ha	1	1000,00	2832,00	<b>1950,00</b>
Flächenkosten	€/ha	24	166,00	184,00	<b>175,00</b>
Gemeinkosten	€/ha	24	146,00	162,00	<b>154,00</b>
Ertrag mittl. Standort	t <sub>(atro)</sub> /ha*a		6,00	12,00	<b>9,10</b>
Ertrag guter Standort	t <sub>(atro)</sub> /ha*a		10,80	13,20	<b>12,00</b>
Hackschnitzelpreis	€/t <sub>(atro)</sub>		73,00	119,00	<b>92,00</b>

<sup>1)</sup> n mal in N Jahren

## Detallierte Berechnung (Transparenz) z.B.:

### Ernte- und Transportkosten

Nach dem dritten und jedem weiteren dritten Standjahr erfolgt die Beerntung der Plantage (dreijähriger Umtrieb). Zu diesen Zeitpunkten fallen Ernte- und Transportkosten an.

Beispielrechnung 1. Umtrieb (Ende 3. Standjahr):

Erntekosten = 570,60 €/ha

Transportkosten = Kosten je  $t_{atro}$  \* Biomasseertrag über 3 Jahre \* Ertragsfaktor

= 8,50 €/t<sub>atro</sub> \* 36,00 t<sub>atro</sub>/ha \* 0,45

= 137,70 €/ha

Summe Kosten = 708,30 €/ha

Parameter	Einheit	Frequenz n <sup>1)</sup>	min	max	Erwart. wert
Unkrautbekämpfung	€/ha	1	39,00	55,00	45,33
Pflügen	€/ha	1	50,00	137,00	94,75
Saatbettbereitung	€/ha	1	27,00	70,00	48,25
Pflanzgut	€/ha	1	1500,00	2300,00	1800,00
Pflanzung	€/ha	1	390,00	1250,00	735,00
Pflege	€/ha	1	95,00	1000,00	462,20
Ernte	€/ha	8	538,00	620,00	570,60
Transport	€/t <sub>(atro)</sub>	8	5,00	12,00	8,50
Rückwandlung	€/ha	1	1000,00	2832,00	1950,00
Flächenkosten	€/ha	24	166,00	184,00	175,00
Gemeinkosten	€/ha	24	146,00	162,00	154,00
Ertrag mittl. Standort	t <sub>(atro)</sub> /ha*a		6,00	12,00	9,10
Ertrag guter Standort	t <sub>(atro)</sub> /ha*a		10,80	13,20	12,00
Hackschnitzelpreis	€/t <sub>(atro)</sub>		73,00	119,00	92,00

## Pappel-KUP, Nutzungsdauer 24 Jahre, bei 3-jähriger Umtrieb, guter Standort, 10.000 St./ha

Arbeitsverfahren/ Parameter	min	max	Mittelwert	Modus	Einheit	n mal in 24 J.	
Unkrautbekämpfung	39,00	55,00	45,33	42,00	€/ha	1,00	
Pflügen	50,00	137,00	94,75	97,25	€/ha	1,00	
Saatbettbereitung	27,00	70,00	48,25	47,75	€/ha	1,00	
Pflanzgut Pappel	1500,00	2.300,00	1.800,00	1.600,00	€/ha	1,00	
Pflanzung	390,00	1250,00	735,00	565,00	€/ha	1,00	
Pflege	95,00	1000,00	462,20	291,60	€/ha	1,00	3185,53
Ernte	538,00	620,00	570,60	553,80	€/ha	8,00	570,60
Transport	5,00	12,00	8,50	8,50	€/t(atro)	8,00	306,00
Rückwandlung	1000,00	2.832,00	1.950,00	2018,00	€/ha	1,00	1.950,00
Flächenkosten	166,25	183,75	175,00	175,00	€/ha	24,00	
Gemeinkosten	146,30	161,70	154,00	154,00	€/ha	24,00	329,00
Ertrag Berechnung	10,80	13,20	12,00	12,00	t(atro)/ha*a		
Hackschnitzelpreis	73,00	119,00	92,00	84,00	€/t(atro)		1104

\*

\* Berechnung für Ertragsfaktor = 1

Parameter	Einheit	Frequenz n <sup>1)</sup>	min	max	Erwart. wert
Unkrautbekämpfung	€/ha	1	39,00	55,00	45,33
Pflügen	€/ha	1	50,00	137,00	94,75
Saatbettbereitung	€/ha	1	27,00	70,00	48,25
Pflanzgut	€/ha	1	1500,00	2300,00	1800,00
Pflanzung	€/ha	1	390,00	1250,00	735,00
Pflege	€/ha	1	95,00	1000,00	462,20
Ernte	€/ha	8	538,00	620,00	570,60
Transport	€/t(atro)	8	5,00	12,00	8,50
Rückwandlung	€/ha	1	1000,00	2832,00	1950,00
Flächenkosten	€/ha	24	166,00	184,00	175,00
Gemeinkosten	€/ha	24	146,00	162,00	154,00
Ertrag mittl. Standort	t <sub>(atro)</sub> /ha*a		6,00	12,00	9,10
Ertrag guter Standort	t <sub>(atro)</sub> /ha*a		10,80	13,20	12,00
Hackschnitzelpreis	€/t(atro)		73,00	119,00	92,00

## Berechnung Kapitalwert und Annuität

t	Anlagekosten	Flächen- u. Gemeink.	dreijähr. Kosten	Abschlusskosten	Summe Kosten	Erlöse	Saldo	1,06	Ertragsfaktor
0	-3185,53	-329,00			-3514,53		-3514,53	-3514,53	
1		-329,00			-329,00		-329,00	-310,38	
2		-329,00			-329,00		-329,00	-292,81	
3		-329,00	-708,30		-1037,30	1490,40	453,10	380,43	0,45
4		-329,00			-329,00		-329,00	-260,60	
5		-329,00			-329,00		-329,00	-245,85	
6		-329,00	-873,54		-1202,54	3278,88	2076,34	1463,74	0,99
7		-329,00			-329,00		-329,00	-218,80	
8		-329,00			-329,00		-329,00	-206,42	
9		-329,00	-937,80		-1266,80	3974,40	2707,60	1602,62	1,20
10		-329,00			-329,00		-329,00	-183,71	
11		-329,00			-329,00		-329,00	-173,31	
12		-329,00	-937,80		-1266,80	3974,40	2707,60	1345,59	1,20
13		-329,00			-329,00		-329,00	-154,25	
14		-329,00			-329,00		-329,00	-145,52	
15		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	991,81	1,09
16		-329,00			-329,00		-329,00	-129,51	
17		-329,00			-329,00		-329,00	-122,18	
18		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	832,75	1,09
19		-329,00			-329,00		-329,00	-108,74	
20		-329,00			-329,00		-329,00	-102,58	
21		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	699,19	1,09
22		-329,00			-329,00		-329,00	-91,30	
23		-329,00			-329,00		-329,00	-86,13	
24			-842,94	-1950,00	-2792,94	2947,68	154,74	38,22	0,89
							Kapitalwert:	1007,74	
							Annuität (RMZ):	<b>80,30 €</b>	

## Berechnung Kapitalwert und Annuität

t	Anlagekosten	Flächen- u. Gemeink.	dreijähr. Kosten	Abschlusskosten	Summe Kosten	Erlöse	Saldo	1,02	Ertragsfaktor
0	-3185,53	-329,00			-3514,53		-3514,53	-3514,53	
1		-329,00			-329,00		-329,00	-322,55	
2		-329,00			-329,00		-329,00	-316,22	
3		-329,00	-708,30		-1037,30	1490,40	453,10	426,97	0,45
4		-329,00			-329,00		-329,00	-303,95	
5		-329,00			-329,00		-329,00	-297,99	
6		-329,00	-873,54		-1202,54	3278,88	2076,34	1843,73	0,99
7		-329,00			-329,00		-329,00	-286,41	
8		-329,00			-329,00		-329,00	-280,80	
9		-329,00	-937,80		-1266,80	3974,40	2707,60	2265,60	1,20
10		-329,00			-329,00		-329,00	-269,89	
11		-329,00			-329,00		-329,00	-264,60	
12		-329,00	-937,80		-1266,80	3974,40	2707,60	2134,92	1,20
13		-329,00			-329,00		-329,00	-254,33	
14		-329,00			-329,00		-329,00	-249,34	
15		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	1766,10	1,09
16		-329,00			-329,00		-329,00	-239,66	
17		-329,00			-329,00		-329,00	-234,96	
18		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	1664,24	1,09
19		-329,00			-329,00		-329,00	-225,84	
20		-329,00			-329,00		-329,00	-221,41	
21		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	1568,25	1,09
22		-329,00			-329,00		-329,00	-212,81	
23		-329,00			-329,00		-329,00	-208,64	
24			-842,94	-1950,00	-2792,94	2947,68	154,74	96,21	0,89
							Kapitalwert:	4062,09	
							Annuität (RMZ):	<b>323,66 €</b>	

## Berechnung Kapitalwert und Annuität

t	Anlagekosten	Flächen- u. Gemeink.	dreijähr. Kosten	Abschlusskosten	Summe Kosten	Erlöse	Saldo	1,035	Ertragsfaktor
0	-3185,53	-329,00			-3514,53		-3514,53	-3514,53	
1		-329,00			-329,00		-329,00	-317,87	
2		-329,00			-329,00		-329,00	-307,13	
3		-329,00	-708,30		-1037,30	1490,40	453,10	408,67	0,45
4		-329,00			-329,00		-329,00	-286,70	
5		-329,00			-329,00		-329,00	-277,01	
6		-329,00	-873,54		-1202,54	3278,88	2076,34	1689,10	0,99
7		-329,00			-329,00		-329,00	-258,59	
8		-329,00			-329,00		-329,00	-249,85	
9		-329,00	-937,80		-1266,80	3974,40	2707,60	1986,65	1,20
10		-329,00			-329,00		-329,00	-233,23	
11		-329,00			-329,00		-329,00	-225,35	
12		-329,00	-937,80		-1266,80	3974,40	2707,60	1791,84	1,20
13		-329,00			-329,00		-329,00	-210,36	
14		-329,00			-329,00		-329,00	-203,25	
15		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	1418,77	1,09
16		-329,00			-329,00		-329,00	-189,74	
17		-329,00			-329,00		-329,00	-183,32	
18		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	1279,65	1,09
19		-329,00			-329,00		-329,00	-171,13	
20		-329,00			-329,00		-329,00	-165,34	
21		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	1154,17	1,09
22		-329,00			-329,00		-329,00	-154,35	
23		-329,00			-329,00		-329,00	-149,13	
24			-842,94	-1950,00	-2792,94	2947,68	154,74	67,77	0,89
							Kapitalwert:	2699,75	
							Annuität (RMZ):	<b>215,11 €</b>	

wie wir es nicht machen:

- Methode LEL
- Methode LfL
- Methode wald21



# KUP - Rechner

Vers. 1.0

Hinweis: gelbe Felder sind Eingabefelder

## Programm zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Kurzumtriebsplantagen

<b>Info (1)</b>	<b>Verfahren: 1 ha Kurzumtriebsplantage</b>	Pappel		<b>Pflanzjahr:</b>	2011	<b>Inflation %</b>
<b>Info (2)</b>	Zeit zwischen 2 Ernten (Umtriebszeit)	3	Jahre	<b>Info (13)</b>	Ø-Ertragszuwachs	10,00 t TM/ha u. Jahr
<b>Info (2)</b>	Umtriebe, Anzahl Ernten	x 7	Anzahl	<b>Info (14)</b>	Erlös Hackschnitzel	52,00 €/ t FM
<b>Info (3)</b>	Standzeit, (Lebensdauer der Plantage) =	21	Jahre		entspricht bei WG 35,00%	80,00 €/ t TM
<b>Info (4)</b>	mechanische Bodenvorbereitung	130	€/ha	<b>Info (15)</b>	GAP-Prämie bis 2013	285 €/ha
<b>Info (5)</b>	Pflanzenschutz zur Bodenvorbereitung	50	€/ha	<b>Info (15)</b>	GAP-Prämie bis 2020	250 €/ha
<b>Info (6)</b>	Pflanzgutkosten	1.440	€/ha	<b>Info (15)</b>	GAP-Prämie bis 2027	200 €/ha
<b>Info (7)</b>	Kosten der Pflanzung	560	€/ha	<b>Info (15)</b>	GAP-Prämie bis 2033	100 €/ha
<b>Info (8)</b>	Sonstige (Pflanz-)kosten	100	€/ha	<b>Info (16)</b>	Erntekosten	20,00 €/t TM
<b>Info (9)</b>	Pflegekosten nach der Pflanzung	180	€/ha	<b>Info (17)</b>	Transportkosten	5,00 €/t TM
	<b>SUMME Anlagekosten</b>	<b>2.460,00</b>	<b>€/ha</b>	<b>Info (18)</b>	Lagerkosten	10,00 €/t TM
<b>Info (10)</b>	Rekultivierungskosten	1.000	€/ha	<b>Info (19)</b>	Sonstige Kosten	150,00 €/ Ernte u. ha
<b>Info (11)</b>	AFP-Zuschuss	0,00	€	<b>Info (20)</b>	Pflegekosten nach Ernte	35,00 €/ Ernte u. ha
<b>Info (12)</b>	Zinssatz	5,00	%	<b>Info (21)</b>	Pachtansatz	200 €/ha
				<b>Info (22)</b>	Gemeinkosten	100 €/ha
				<b>Info (23)</b>	Wagniskosten	50 €/ha

<b>ERGEBNIS</b>	<b>Saldo Erlöse abzgl. Kosten</b>			<b>Barwerte</b> (Berücksichtigung von Zinsen)				
	Erlöse	Kosten	Saldo	Erlöse	Kosten	Saldo		
	gesamt Standzeit	23.461 €	21.431 €	2.030 €	<b>Info (25)</b>	13.435 €	13.179 €	255 €
pro Jahr	1.117 €	1.021 €	97 €	<b>Info (26)</b>		Annuität	20 €	Unternehmergewinn
				<b>Info (27)</b>	Amortisationsdauer	18		Jahre
	<b>Info (28)</b>	kostendeckender Erlös Hackschnitzel		78,06 €			je t TM	
	<b>Info (29)</b>	Rendite nach der Methode "interner Zinsfuß"		6,10%				

# Aufstellung der Leistungen und Kosten für die Einzeljahre - PAPPEL

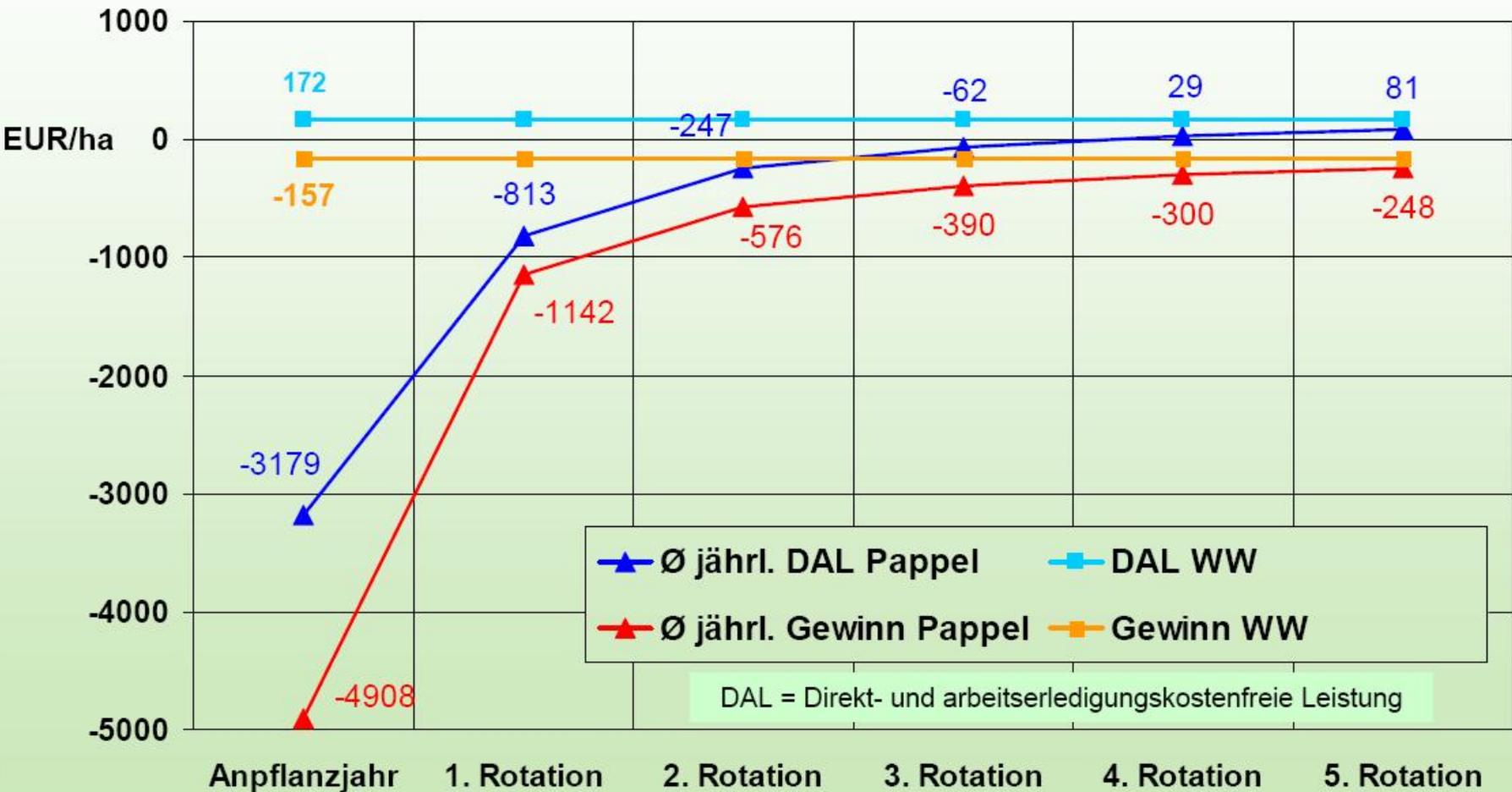
Position	ME	Standjahre																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Leistungen</b>																					
Holzertrag (atro)	t/ha				40				40			40				40				40	
Holzerlös	EUR/ha				3.200				3.200			3.200				3.200				3.200	
<b>Leistung ges.</b>	EUR/ha	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.200</b>
<b>Anlagekosten</b>																					
UKB - Round up	EUR/ha	27																			
Pflügen	EUR/ha	78																			
Saatbettkombination	EUR/ha	20																			
Stecklinge	EUR/ha	2.530																			
Pflanzung maschinell	EUR/ha	440																			
UKB - Flexidor	EUR/ha	29																			
<b>Anlagekosten ges.</b>	EUR/ha	<b>3.134</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>												
<b>Verfahrenskosten</b>																					
Düngung	EUR/ha				10				10			10				10				10	
Düngemittel (NPK)	EUR/ha				173				173			173				173				173	
Pflege (Bodenfräse)	EUR/ha	90																			
Ernte vollmechanisiert	EUR/ha				529				529			529				529				529	
Trocknung (15,11 €/t)	EUR/ha				604				604			604				604				604	
Lagerung (5,11 €/t)	EUR/ha				204				204			204				204				204	
<b>Verfahrenskosten ges.</b>	EUR/ha	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.521</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.521</b>												
Rekultivierung	EUR/ha																				1.400
<b>DAL *</b>	EUR/ha	<b>-3.224</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.679</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>279</b>												
<b>Flächenkosten</b>	EUR/ha	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
<b>Gemeinkosten</b>	EUR/ha	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
<b>Gesamtkosten</b>	EUR/ha	<b>3.553</b>	<b>329</b>	<b>329</b>	<b>1.849</b>	<b>329</b>	<b>329</b>	<b>329</b>	<b>3.249</b>												
* Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung																					
<b>Ergebnis vor Prämie</b>	EUR/ha	<b>-3.553</b>	<b>-329</b>	<b>-329</b>	<b>1.351</b>	<b>-329</b>	<b>-329</b>	<b>-329</b>	<b>-49</b>												
Betriebsprämie	EUR/ha	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
<b>Ergebnis nach Prämie</b>	EUR/ha	<b>-3.203</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>1.701</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>301</b>												

# Durchschnittliche jährliche Ergebnisse einer Pappelplantage

unter Berücksichtigung der Rekultivierung, ohne Betriebsprämie, Vergleichskultur Wi.weizen

Pappel: 10 t TM/ha\*a bei 80 EUR/t TM

Weizen: 65 dt/ha bei 12 EUR/dt



Ø jährl. DAL Pappel      DAL WW  
Ø jährl. Gewinn Pappel      Gewinn WW

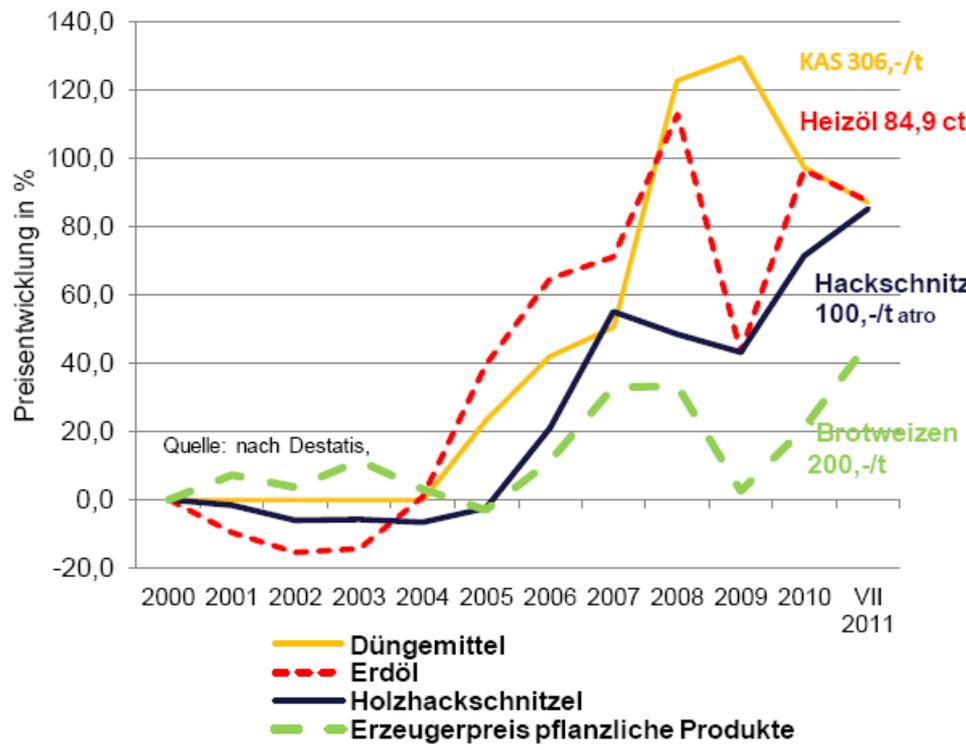
DAL = Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung

Quelle: LfL, Berechnung Schaerff/Kiesewalter

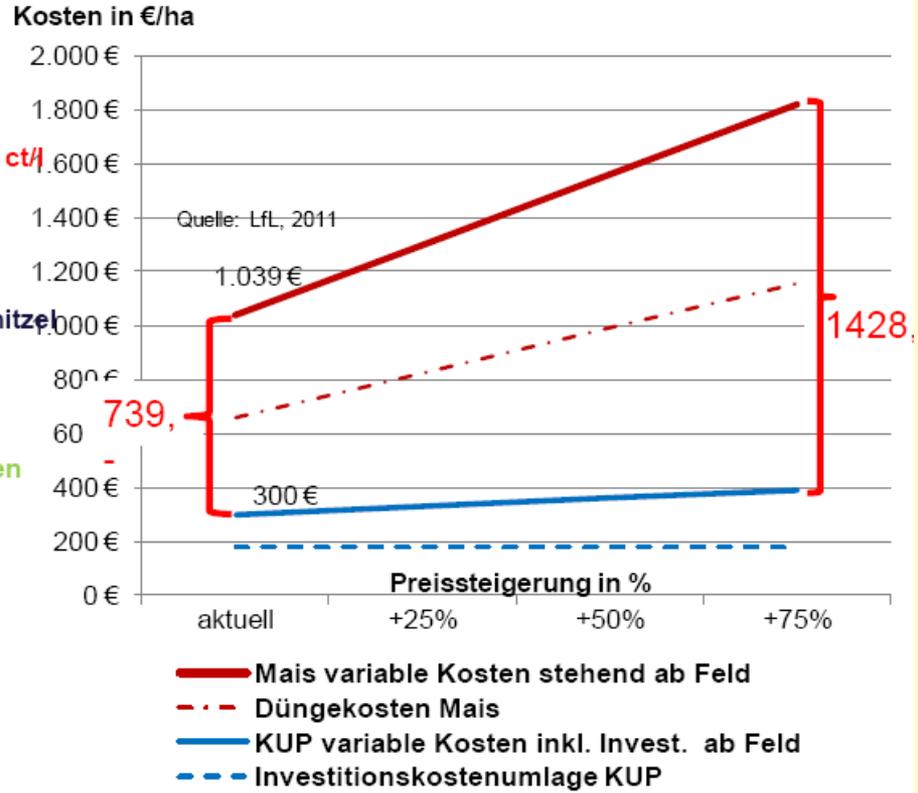


# Preissteigerung (~Inflation) eine Chance für KUP - eine Analyse

### Preisentwicklung landw. Produkte vs. Energie und Holzhackschnitzel



### Kostenvergleich Mais vs. KUP



**Preise** für Energie & Düngemittel steigen signifikant stärker als für Ackerfrüchte  
**Kosten** im Ackerbau steigen deutlich schneller als im KUP-Anbau  
**Ergebnis:** ein weiterer **Energiepreisanstieg verdoppelt das Gewinnpotential**



# Ist KUP konkurrenzfähig?

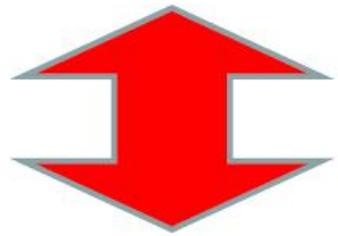
- Deckungsbeitrag im Vergleich

Wirtschaftlichkeit verschiedener Produktionsverfahren (PV) zur Ernte 2012

Fruchtart		Vergleichs-PV Getreide Brotweizen 12 % Prot.	Qualitäts-WW 13,5 % Protein	Futterweizen	Wintergerste	Brotroggen	Energiemais ab Feld	Energiemais frei Silo	Vergleichs-PV Blattfrucht 00-Winterraps	Z-Rüben ab 2010	Bioethanolröbe 20 km (0,55 €/l)	Bioethanolröbe 20 km (0,60 €/l)	Bioethanolröbe 20 km (0,65 €/l)	Speisekartoffel
Ertragsniveau (dt/ha)	1	65	60	70	65	60	450	450	25	550	550	550	550	325
	2	80	75	85	80	75	550	550	35	630	630	630	630	400
	3	95	90	100	95	90	650	650	45	710	710	710	710	475
Preis (€/dt)	netto	18,50	19	18	16,50	16,70	2,60	2,90	40,50	3,34	2,24	2,47	2,69	10

**Deckungsbeitrag  
Markfrucht**  
mittleres Ertragsniveau  
**300,- bis 600,- EUR**  
(Quelle DLG)

Deckungsbeitrag (€/ha)	1	265	202	292	184	110	364	361	194	371	-67	57	98	-196
	2	474	409	467	372	284	549	556	540	578	77	218	265	262
	3	671	602	664	567	473	741	778	875	784	219	379	431	515



## KUP - Rechner

Vers. 1.0

Stand: 6.12.10

Hinweis: gelbe Felder sind Eingabefelder

### Programm zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Kurzumtriebsplantagen

<b>Info (1)</b> Verfahren: 1 ha Kurzumtriebsplantage	Weide	Pflanzjahr: 2011	Inflation %
<b>Info (2)</b> Zeit zwischen 2 Ernten (Umtriebszeit)	3 Jahre	<b>Info (13)</b> Ø-Ertragszuwachs	10,00 t TM/ha u. Jahr
<b>Info (2)</b> Umtriebe, Anzahl Ernten	x 7 Anzahl	<b>Info (14)</b> Erlös Hackschnitzel	65,00 € / t FM
<b>Info (3)</b> Standzeit, (Lebensdauer der Plantage) =	21 Jahre	entspricht bei WG 35,00%	100,00 € / t TM
<b>Info (4)</b> mechanische Bodenvorbereitung	130 €/ha	<b>Info (15)</b> GAP-Prämie bis 2013	0 €/ha
<b>Info (5)</b> Pflanzenschutz zur Bodenvorbereitung	50 €/ha	<b>Info (15)</b> GAP-Prämie bis 2020	0 €/ha
<b>Info (6)</b> Pflanzgutkosten	950 €/ha	<b>Info (15)</b> GAP-Prämie bis 2027	0 €/ha
<b>Info (7)</b> Kosten der Pflanzung	500 €/ha	<b>Info (15)</b> GAP-Prämie bis 2033	0 €/ha
		<b>Info (16)</b> Erntekosten	20,00 €/t TM

**Deckungsbeitrag KUP**  
**500,- bis 900,- EUR / p.a.**

(Quelle KUP-Rechner mit WALD21 – Daten; siehe [www.wald21.com/energiewald/wirtschaftlichkeit](http://www.wald21.com/energiewald/wirtschaftlichkeit))

**KUP ist konkurrenzfähig - auch auf guten Flächen und in jeder Umtriebszeit!**

## Berechnung Kapitalwert und Annuität

t	Anlagekosten	Flächen- u. Gemeink.	dreijähr. Kosten	Abschlusskosten	Summe Kosten	Erlöse	Saldo	1,035	Ertragsfaktor
0	-3185,53	-329,00			-3514,53		-3514,53	-3514,53	
1		-329,00			-329,00		-329,00	-317,87	
2		-329,00			-329,00		-329,00	-307,13	
3		-329,00	-708,30		-1037,30	1490,40	453,10	408,67	0,45
4		-329,00			-329,00		-329,00	-286,70	
5		-329,00			-329,00		-329,00	-277,01	
6		-329,00	-873,54		-1202,54	3278,88	2076,34	1689,10	0,99
7		-329,00			-329,00		-329,00	-258,59	
8		-329,00			-329,00		-329,00	-249,85	
9		-329,00	-937,80		-1266,80	3974,40	2707,60	1986,65	1,20
10		-329,00			-329,00		-329,00	-233,23	
11		-329,00			-329,00		-329,00	-225,35	
12		-329,00	-937,80		-1266,80	3974,40	2707,60	1791,84	1,20
13		-329,00			-329,00		-329,00	-210,36	
14		-329,00			-329,00		-329,00	-203,25	
15		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	1418,77	1,09
16		-329,00			-329,00		-329,00	-189,74	
17		-329,00			-329,00		-329,00	-183,32	
18		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	1279,65	1,09
19		-329,00			-329,00		-329,00	-171,13	
20		-329,00			-329,00		-329,00	-165,34	
21		-329,00	-904,14		-1233,14	3610,08	2376,94	1154,17	1,09
22		-329,00			-329,00		-329,00	-154,35	
23		-329,00			-329,00		-329,00	-149,13	
24			-842,94	-1950,00	-2792,94	2947,68	154,74	67,77	0,89
							Kapitalwert:	2699,75	
							Annuität (RMZ):	<b>215,11 €</b>	

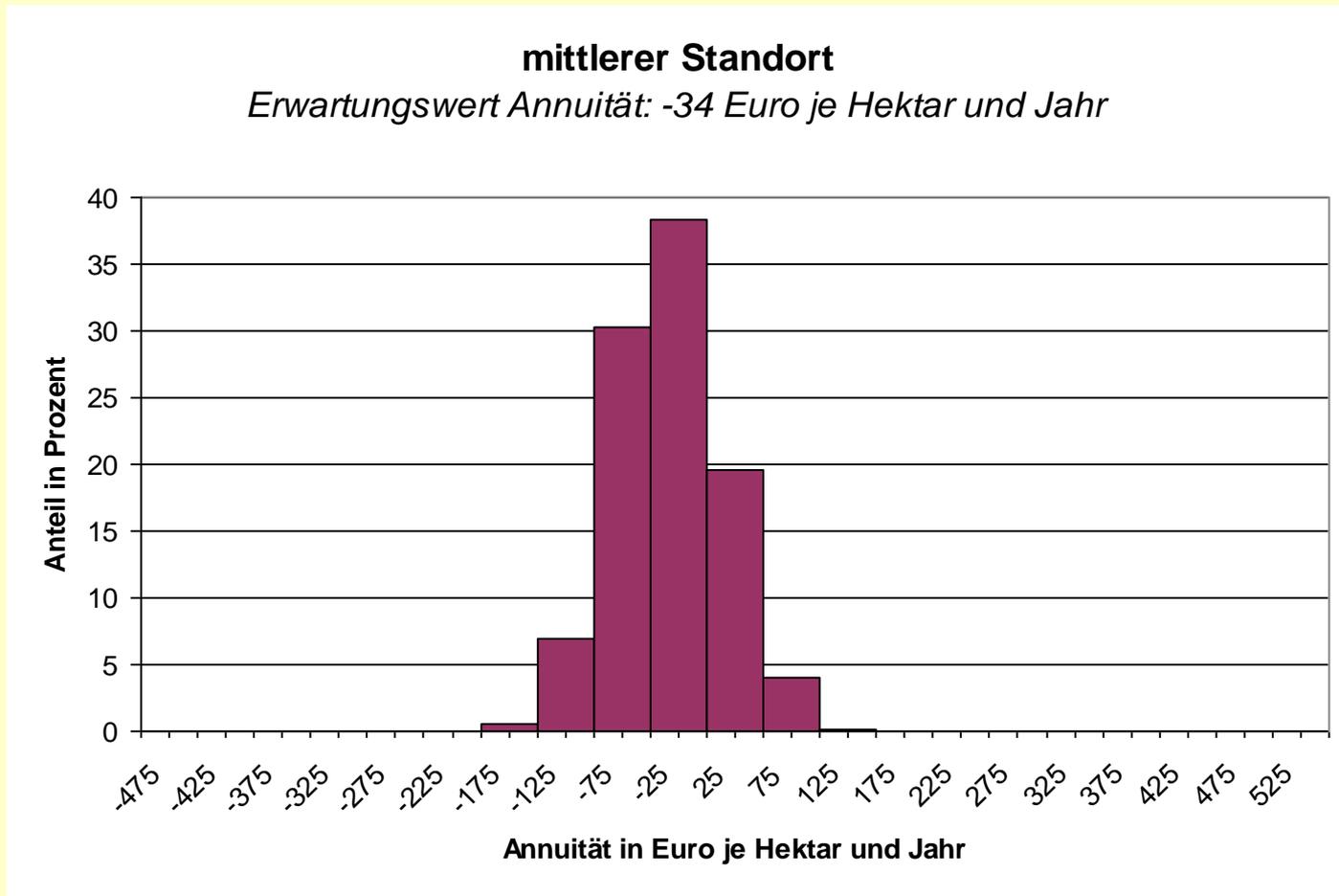
# DLG-Standard zur Kalkulation einer Kurzumtriebsplantage



Wagner, P., Schweinle, J., Setzer, F., Kröber, M. und Dawid, M. (2012):  
DLG-Standard zur Kalkulation einer Kurzumtriebsplantage, DLG-  
Merkblatt 372. Frankfurt.

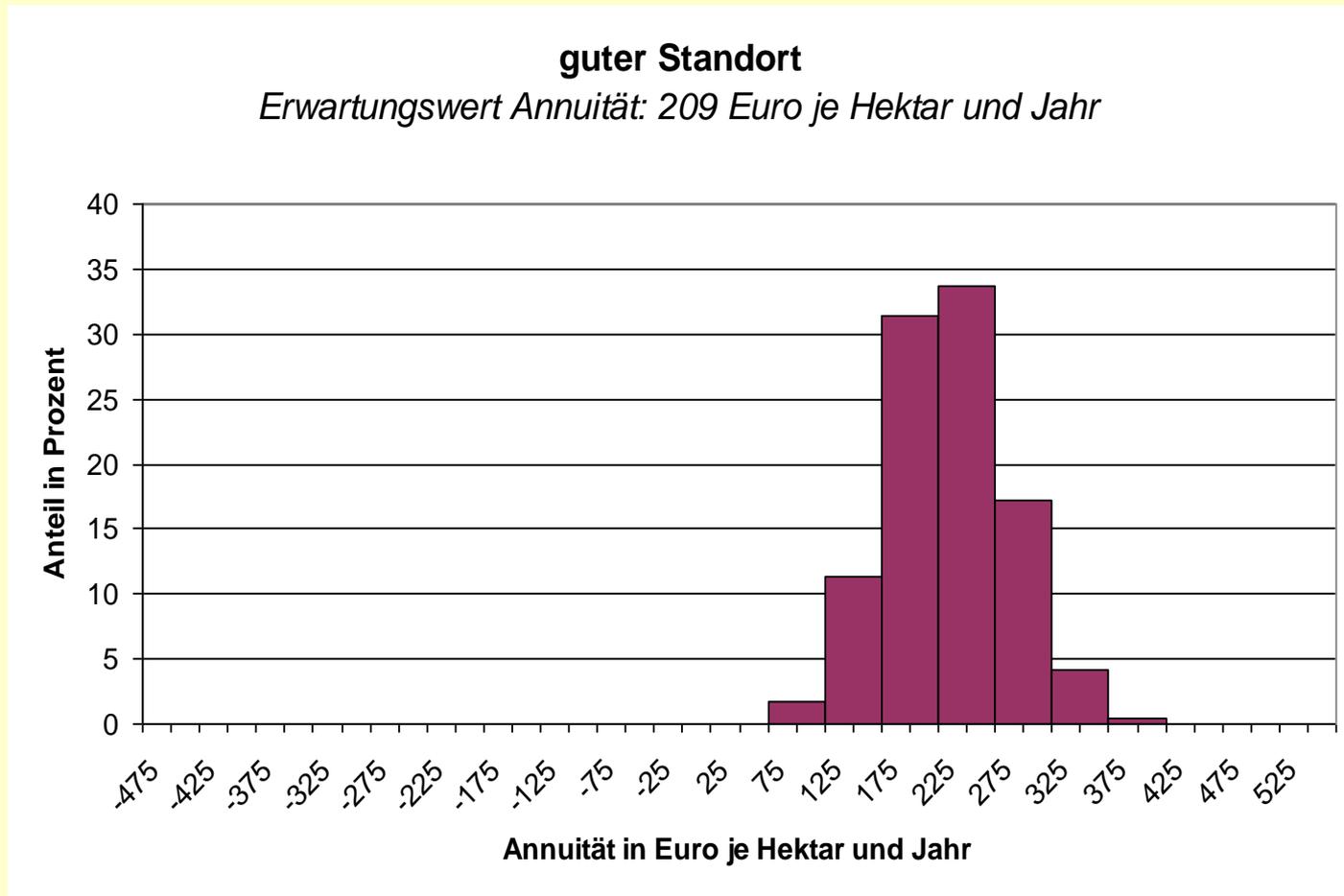
# Weiterung: Risikoanalyse

- Berücksichtigung Eintrittswahrscheinlichkeiten -



# Weiterung: Risikoanalyse

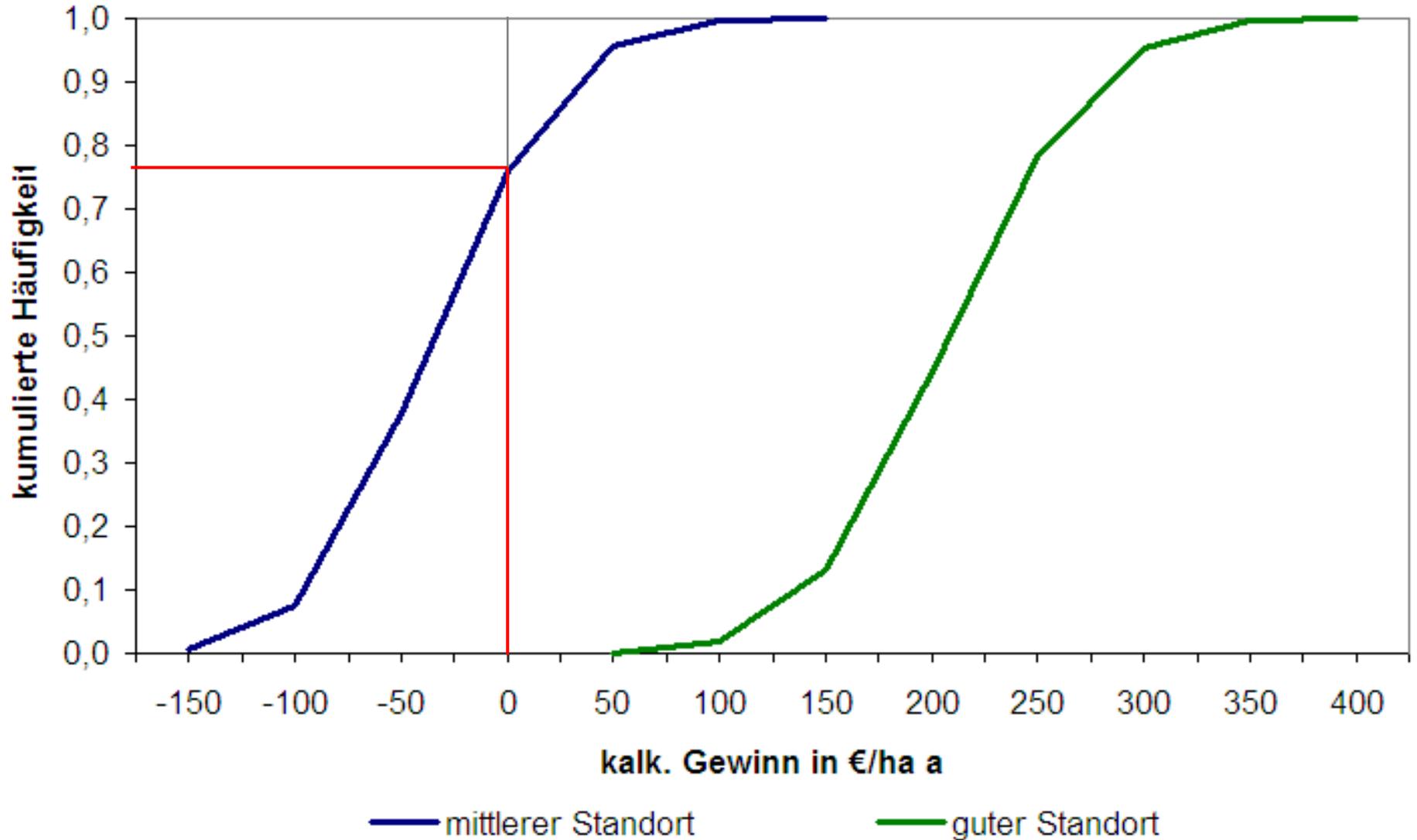
- Berücksichtigung Eintrittswahrscheinlichkeiten -



# Weiterung: Risikoanalyse

- Berücksichtigung Eintrittswahrscheinlichkeiten -

## Annuität(Gewinn)/Jahr in Abhängigkeit vom Standort



## Weiterung: Risikoanalyse

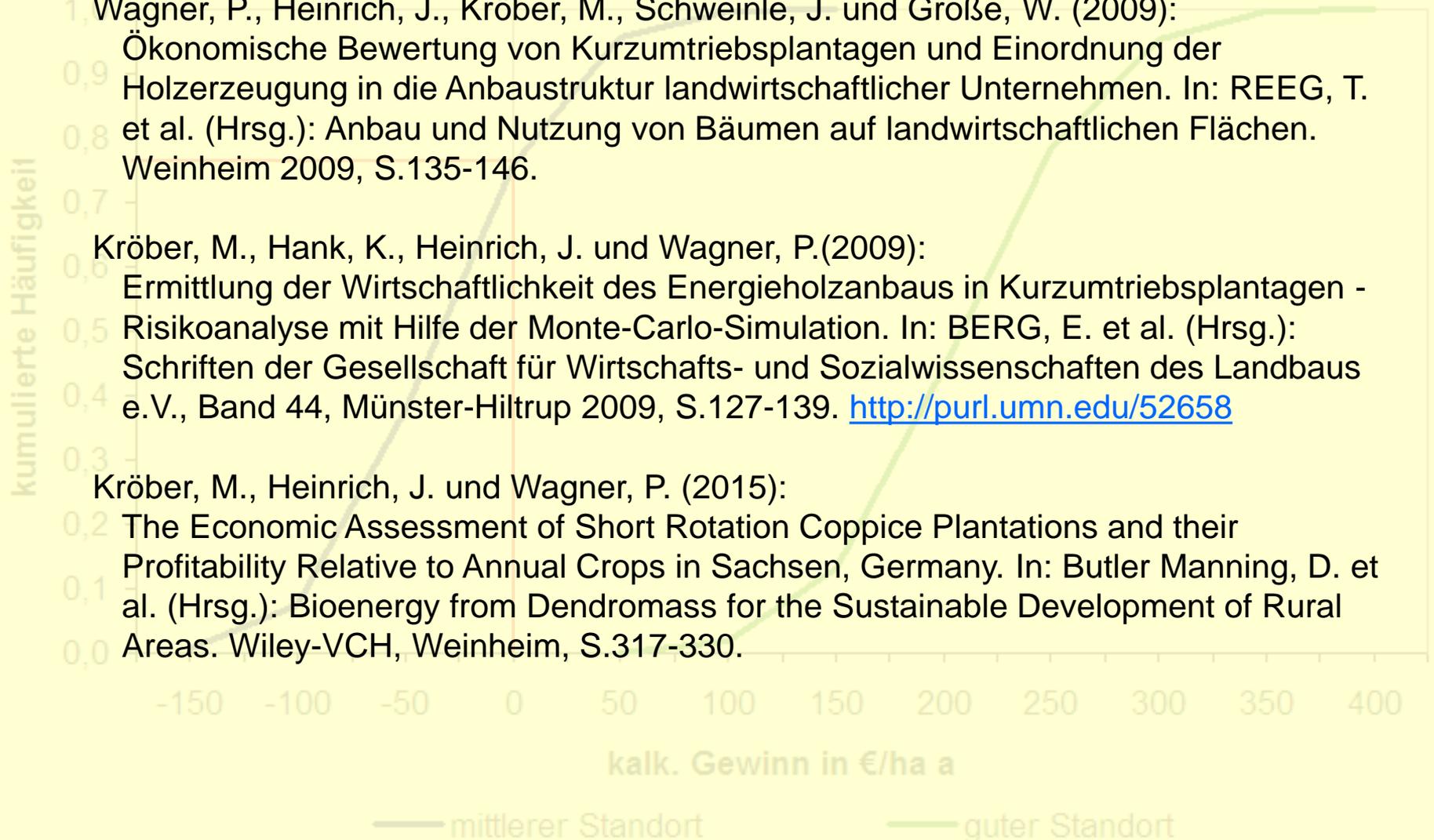
- Berücksichtigung Eintrittswahrscheinlichkeiten -

### Weiterführende Literatur: (Gewinn)/Jahr in Abhängigkeit vom Standort

1. Wagner, P., Heinrich, J., Kröber, M., Schweinle, J. und Große, W. (2009):  
Ökonomische Bewertung von Kurzumtriebsplantagen und Einordnung der  
Holzerzeugung in die Anbaustruktur landwirtschaftlicher Unternehmen. In: REEG, T.  
et al. (Hrsg.): Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen.  
Weinheim 2009, S.135-146.

Kröber, M., Hank, K., Heinrich, J. und Wagner, P.(2009):  
Ermittlung der Wirtschaftlichkeit des Energieholzanbaus in Kurzumtriebsplantagen -  
Risikoanalyse mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation. In: BERG, E. et al. (Hrsg.):  
Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus  
e.V., Band 44, Münster-Hiltrup 2009, S.127-139. <http://purl.umn.edu/52658>

Kröber, M., Heinrich, J. und Wagner, P. (2015):  
The Economic Assessment of Short Rotation Coppice Plantations and their  
Profitability Relative to Annual Crops in Sachsen, Germany. In: Butler Manning, D. et  
al. (Hrsg.): Bioenergy from Dendromass for the Sustainable Development of Rural  
Areas. Wiley-VCH, Weinheim, S.317-330.



## **Fazit:**

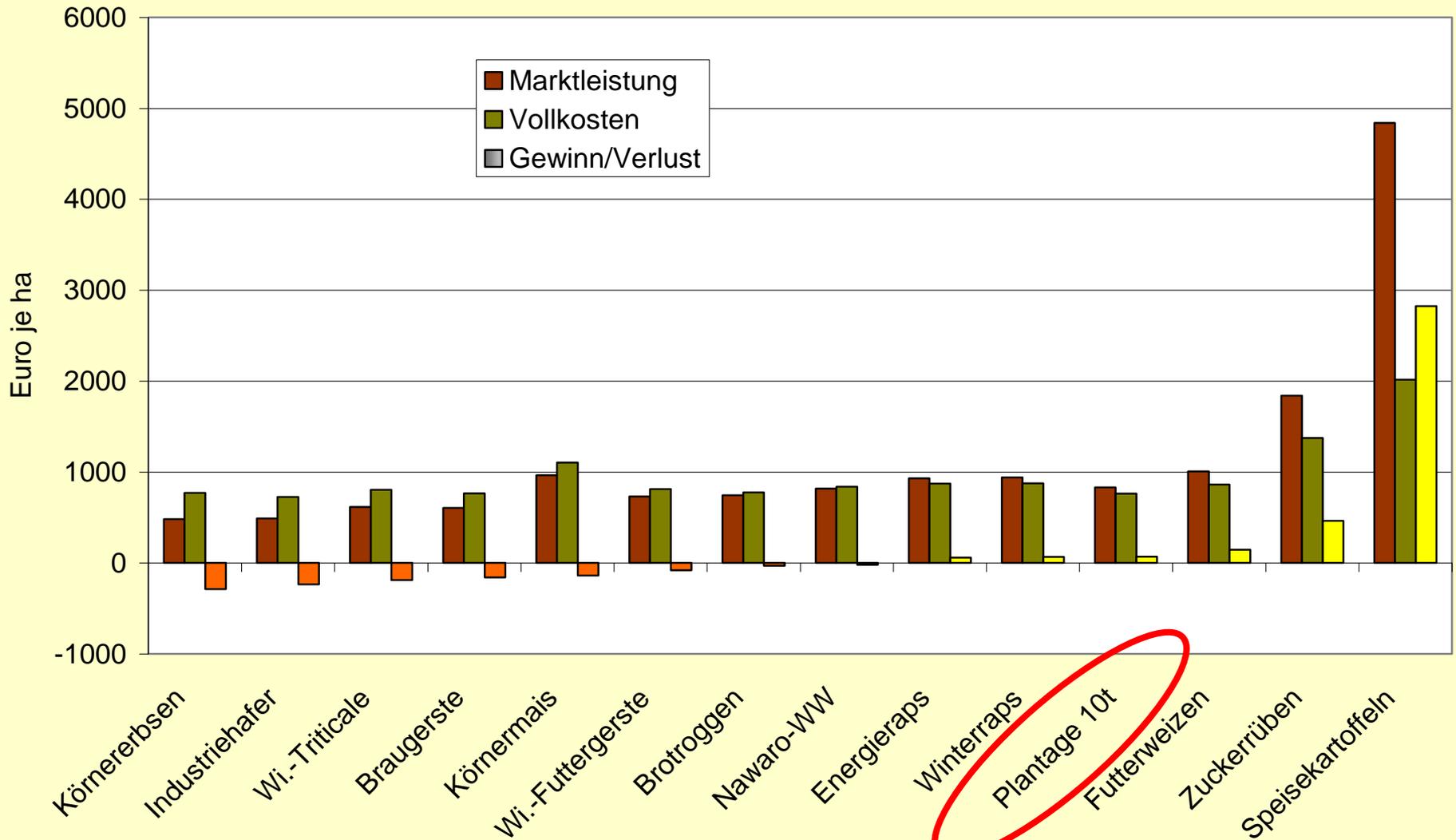
Mit der Berechnung von Annuitäten steht ein transparentes, erprobtes und bewährtes Instrument zur Bewertung der Rentabilität von KUP / Agroforstsystemen zur Verfügung.

Durch den methodisch sauberen Vergleich von Annuität der KUP und Gewinnbeitrag annueller Kulturen / Fruchtfolgen kann auch die relative Vorzüglichkeit bewertet werden.

**- E N D E -**

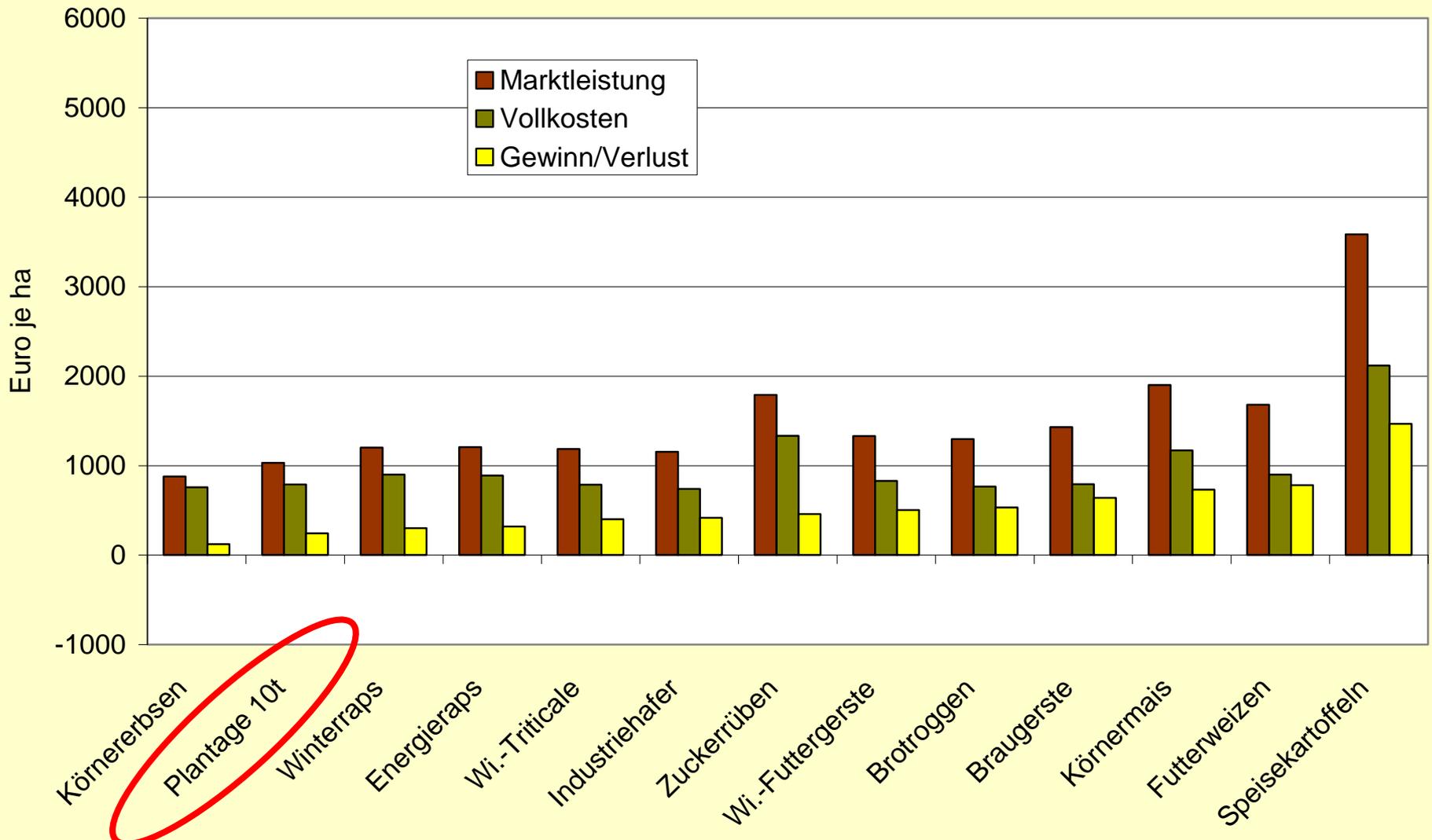
**- E N D E -**

# Wettbewerbsfähigkeit Energieholz 05/06 (Sachsen)



nach Sächsische Landesanstalt (2006)

# Wettbewerbsfähigkeit<sup>a)</sup> Energieholz 07/08 (Sachsen)



<sup>a)</sup> Preise vom September 2007; Kosten nach Sächsische Landesanstalt 2007, zzgl. pauschale Korrekturen Betriebsmittel + 5%, Var. MK + 10 %; Fixkosten Buchführungsdaten großer Ackerbau-GbR 2005/06

# **Sensitivitätsanalyse KUP**

## Entwicklung der Annuität bei zehnpromzentiger Veränderung der Inputparameter

Variable	N	Einheit	Erwartungswert	Annuität [€ ha <sup>-1</sup> ]	Δ Annuität [€ ha <sup>-1</sup> ]
Unkrautbekämpfung	1	€ ha <sup>-1</sup>	45,33	141,39	± 0,29
Pflügen	1	€ ha <sup>-1</sup>	94,75	141,39	± 0,59
Saatbettbereitung	1	€ ha <sup>-1</sup>	48,25	141,39	± 0,30
Pflanzgut	1	€ ha <sup>-1</sup>	1.866,67	141,39	± 11,63
Pflanzung	1	€ ha <sup>-1</sup>	865,00	141,39	± 5,39
Pflege	1	€ ha <sup>-1</sup>	462,20	141,39	± 2,88
Ernte	8	€ ha <sup>-1</sup>	570,60	141,39	± 18,37
Transport	8	€ t <sub>atro</sub> <sup>-1</sup>	8,50	141,39	± 9,24
Rückwandlung	1	€ ha <sup>-1</sup>	1.950,00	141,39	± 5,32
Flächenkosten	24	€ ha <sup>-1</sup>	175,00	141,39	± 18,12
Gemeinkosten	24	€ ha <sup>-1</sup>	154,00	141,39	± 15,94
Ertrag		t <sub>atro</sub> ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	12,00	141,39	± 92,94
Hackschnitzelpreis		€ t <sub>atro</sub> <sup>-1</sup>	94,00	141,39	± 102,18

# Wettbewerbsfähigkeit KUP

## Richtwerte für Kosten der Winterrapsproduktion

Position	Unterposition	Einheit	Wert
Direktkosten	Saatgut	€ ha <sup>-1</sup>	72
	Düngemittel	€ ha <sup>-1</sup>	238
	Pflanzenschutzmittel	€ ha <sup>-1</sup>	223
	Aufbereitung und Sonstiges	€ ha <sup>-1</sup>	55
	Summe	€ ha <sup>-1</sup>	588
Arbeits erledigungskosten	Unterhaltung Maschinen	€ ha <sup>-1</sup>	85
	Kraft- und Schmierstoffe	l ha <sup>-1</sup>	86
	Kraft- und Schmierstoffe	€ ha <sup>-1</sup>	69
	Maschinenvermögen	€ ha <sup>-1</sup>	1.856
	Schlepperleistungsbesatz	kW ha <sup>-1</sup>	0,49
	AfA Maschinen	€ ha <sup>-1</sup>	169
	Arbeitszeitbedarf termingebunden	AKh ha <sup>-1</sup>	5,4
	Arbeitszeitbedarf nicht termingebunden	AKh ha <sup>-1</sup>	2,5
	Personalkosten	€ ha <sup>-1</sup>	108
	Summe	€ ha <sup>-1</sup>	431
Flächenkosten	Pacht, Bodenverbesserung	€ ha <sup>-1</sup>	175
Gemeinkosten	Leitung/Verwaltung, allg. Betriebsaufwand	€ ha <sup>-1</sup>	154
<b>Summe Kosten</b>		<b>€ ha<sup>-1</sup></b>	<b>1.348</b>

l ... Liter; kW ... Kilowatt; AKh ... Arbeitskraftstunden

(nach Degner 2011)

## Durchschnittlicher kalkulatorischer Gewinnbeitrag Fruchtfolge - Jahr 2011

<b>Variable</b>	<b>Einheit</b>	<b>Winterraps</b>	<b>Winterweizen</b>	<b>Wintergerste</b>
Ertrag 2011	dt ha <sup>-1</sup>	36,00	72,00	72,00
Preis 2011	€ dt <sup>-1</sup>	43,63	19,32	17,45
Marktleistung	€ ha <sup>-1</sup>	1.570,68	1.391,04	1.256,40
Gesamtkosten	€ ha <sup>-1</sup>	1.348,00	1.202,00	1.148,00
Ergebnis	€ ha <sup>-1</sup>	222,68	189,04	108,40
Fruchtfolgeanteil	%	25,00	50,00	25,00
<b>Ergebnis Fruchtfolge</b>	<b>€ ha<sup>-1</sup></b>			<b>177,29</b>

(eigene Berechnungen nach Degner 2010, 2011)

## Durchschnittlicher kalkulatorischer Gewinnbeitrag Fruchtfolge (Ø 2006 – 2010)

Variable	Einheit	Winterraps	Winterweizen	Wintergerste
Durchschnittsertrag	dt ha <sup>-1</sup>	45,00	80,00	80,00
Durchschnittspreis	€ dt <sup>-1</sup>	32,17	17,03	13,88
Marktleistung	€ ha <sup>-1</sup>	1.447,65	1.362,40	1.110,40
Gesamtkosten	€ ha <sup>-1</sup>	1.348,00	1.202,00	1.148,00
Ergebnis	€ ha <sup>-1</sup>	99,65	160,40	-37,60
Fruchtfolgeanteil	%	25,00	50,00	25,00
<b>Ergebnis Fruchtfolge</b>	<b>€ ha<sup>-1</sup></b>			<b>95,71</b>

(eigene Berechnungen nach Degner 2010, 2011)



# Literatur / Datenbasis

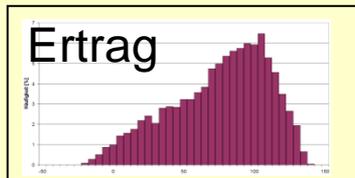
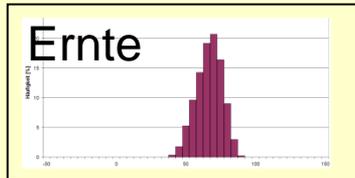
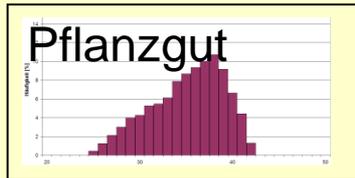
<u>Maßnahme</u>	<u>Wert</u>	<u>Autor</u>	<u>Quelle</u>
<b>Unkrautbekämpfung</b>	39,00 €/ha	Eckardt, 2011	Kurzumtriebsplantage Köllitsch, SR Heft 33/2011, S. 52
	42,00 €/ha	Hofmann, 2010	Energieholzproduktion in der Landwirtschaft, S. 27
	55,00 €/ha	Klaus Wagner, 2011	Wirtschaftlichkeit von Energieholzanbau im Vergleich zu herkömmlichen Fruchtfolgen (Vortrag), Folie 10
<b>Pflügen</b>	50,00 €/ha	Engelbrechten, 2011	Einbindung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) in das Gesamtkonzept landwirtschaftlicher Betriebe (Vortrag), Folie 24
	85,00 €/ha	Eckardt, 2011	Kurzumtriebsplantage Köllitsch, SR Heft 33/2011, S. 52
	107,00 €/ha	Hofmann, 2010	Energieholzproduktion in der Landwirtschaft, S. 27
	137,00 €/ha	Klaus Wagner, 2011	Wirtschaftlichkeit von Energieholzanbau im Vergleich zu herkömmlichen Fruchtfolgen (Vortrag), Folie 10
<b>Saatbett</b>	50,00 €/ha	Engelbrechten, 2011	Einbindung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) in das Gesamtkonzept landwirtschaftlicher Betriebe (Vortrag), Folie 24
	27,00 €/ha	Eckardt, 2011	Kurzumtriebsplantage Köllitsch, SR Heft 33/2011, S. 52
	46,00 €/ha	Hofmann, 2010	Energieholzproduktion in der Landwirtschaft, S. 27
	70,00 €/ha	Klaus Wagner, 2011	Wirtschaftlichkeit von Energieholzanbau im Vergleich zu herkömmlichen Fruchtfolgen (Vortrag), Folie 10
<b>Pflanzgut</b> (10.000 Stecklinge je Hektar, bezogen auf 5 Hektar Fläche)	1.500,00 €/ha	Pein&Pein, 2011	Bäume - Holz - Energie in Feld und Wald, Preisliste 2011 / 2012, S. 42
	1.700,00 €/ha	Pein&Pein, 2011	Bäume - Holz - Energie in Feld und Wald, Preisliste 2011 / 2012, S. 42
	1.800,00 €/ha	Oberloher, 2009	persönliche Mitteilung
	1.900,00 €/ha	BS Appel (G. Schachler), 2009	persönliche Mitteilung
	1.700,00 €/ha	Klaus Wagner, 2011	Wirtschaftlichkeit von Energieholzanbau im Vergleich zu herkömmlichen Fruchtfolgen (Vortrag), Folie 10
	1.500,00 €/ha	Hofmann, 2010	Energieholzproduktion in der Landwirtschaft, S. 27
	2.300,00 €/ha	Eckardt, 2011	Kurzumtriebsplantage Köllitsch, SR Heft 33/2011, S. 52
	2.000,00 €/ha	Engelbrechten, 2011	Einbindung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) in das Gesamtkonzept landwirtschaftlicher Betriebe (Vortrag), Folie 24
<b>Pflanzung</b> (Einzelreihe 2,5 m x 0,4 m; inklusive Anfahrt Pflanzmasch., bezogen auf 5 Hektar Fläche Kosten von 0,005 €/Steckling)	1.250,00 €/ha	Pein&Pein, 2011	Bäume - Holz - Energie in Feld und Wald, Preisliste 2011 / 2012, S. 43
	550,00 €/ha	Anonymus 1, 2009	persönliche Mitteilung
	750,00 €/ha	Engelbrechten, 2011	Einbindung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) in das Gesamtkonzept landwirtschaftlicher Betriebe (Vortrag), Folie 24
	390,00 €/ha	Hofmann, 2010	Energieholzproduktion in der Landwirtschaft, S. 27 (verändert)
<b>Pflege</b> (Berücksichtigung von sowohl chemischen als auch mechan. Pflegemaßnahmen)	1.000,00 €/ha	Landgraf, 2011	persönliche Mitteilung (30.11.2011)
	250,00 €/ha	Anonymus 1, 2009	persönliche Mitteilung
	305,00 €/ha	Klaus Wagner, 2011	Wirtschaftlichkeit von Energieholzanbau im Vergleich zu herkömmlichen Fruchtfolgen (Vortrag), Folie 10
	242,00 €/ha	Hofmann, 2010	Energieholzproduktion in der Landwirtschaft, S. 28
	95,00 €/ha	Eckardt, 2011	Kurzumtriebsplantage Köllitsch, SR Heft 33/2011, S. 52
	150,00 €/ha	Engelbrechten, 2011	Einbindung von Kurzumtriebsplantagen (KUP) in das Gesamtkonzept landwirtschaftlicher Betriebe (Vortrag), Folie 24
	340,00 €/ha	BS Appel (G. Schachler), 2009	persönliche Mitteilung
	490,00 €/ha	BS Müller Münchhof, 2009	persönliche Mitteilung
	800,00 €/ha	BS Stackelitz (M. Strauch), 200	persönliche Mitteilung
	950,00 €/ha	FBS Vogt, 2009	persönliche Mitteilung

## Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von Kurzumtriebsplantagen

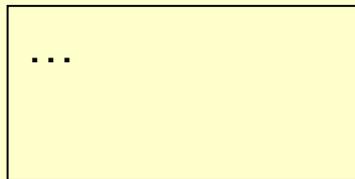
- Anlage 7 Rotationen à 3 Jahre (21 Jahre)
- Zu- und abnehmende zeitliche Grenzerträge  
(0,5 ; 1,1 ; 1,3 ; 1,3 ; 1,2 ; 1,0 ; 0,7 \* Ø-Ertrag)
- Inputparameter dreiecksverteilt, Ziehung durch Zufallsgenerator
- Berechnung:
  1. Ermittlung Zahlungsstrom über 21 Jahre,
  2. Kalkulation Kapitalwert,
  3. Verrentung.
- 8000 Simulationsläufe
- Ergebnis: Durchschnittliche jährliche Gewinnerwartung (Dichte- bzw. Verteilungsfunktion)

# Monte-Carlo-Simulation / Risikoanalyse

Input

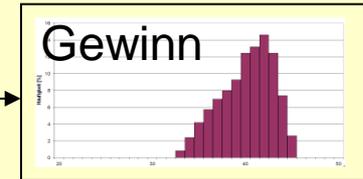


⋮

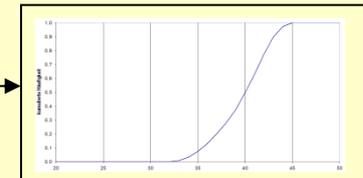


M  
O  
D  
E  
L  
L

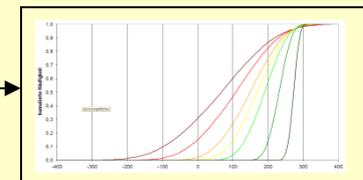
Output



*oder*

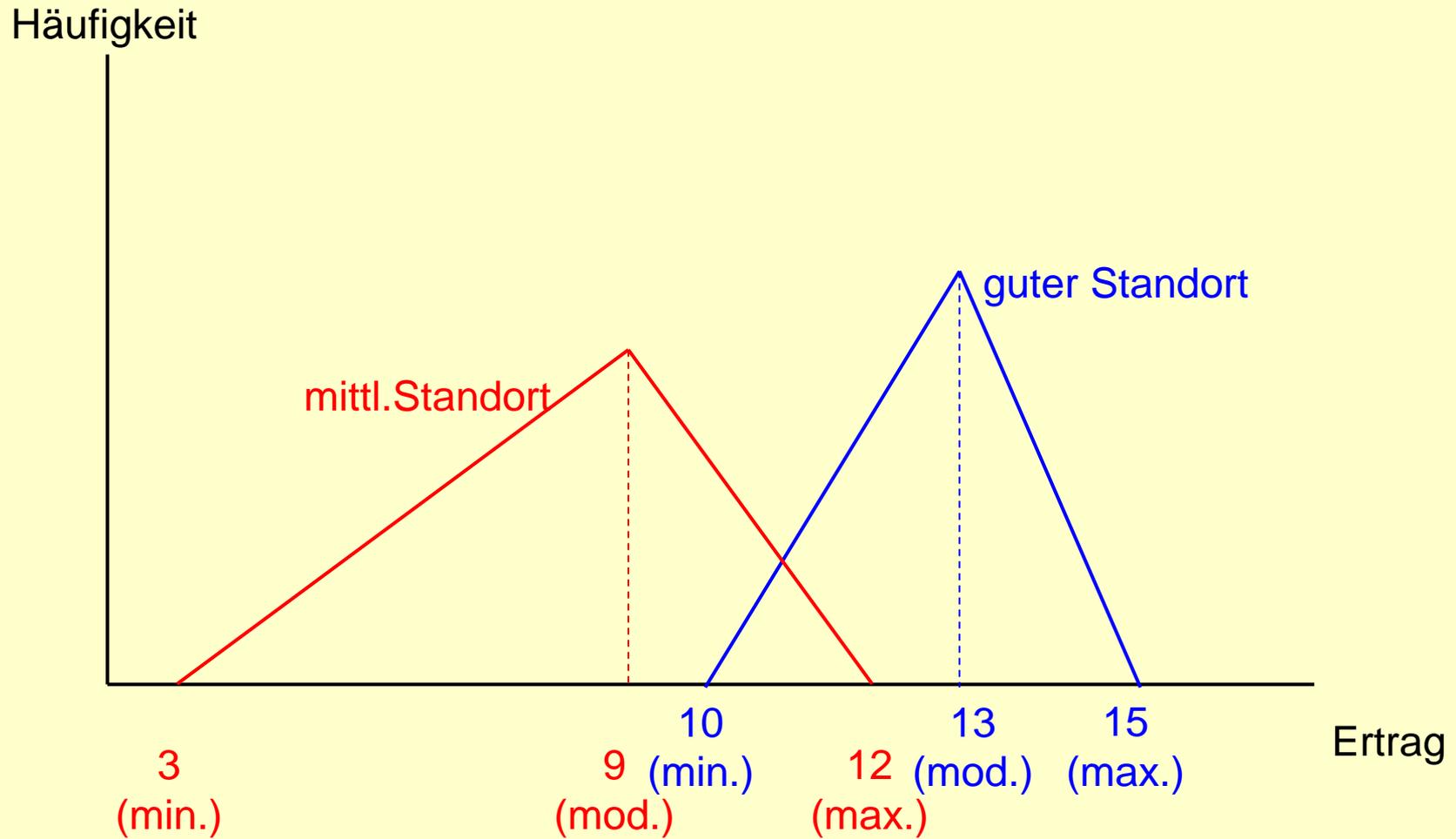


*oder*



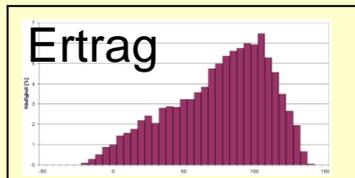
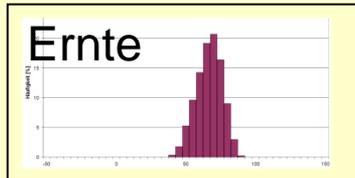
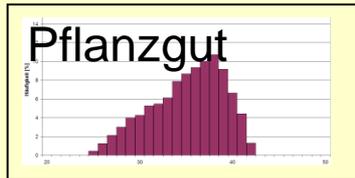
viele, viele Modelläufe führen zu Häufigkeitsverteilungen des Gewinns (oder anderer Größen) aus denen Eintrittswahrscheinlichkeiten ablesbar sind.

## Muster einer Dreiecksverteilung für Ertrag

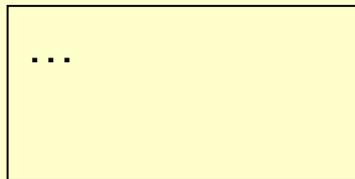


# Monte-Carlo-Simulation / Risikoanalyse

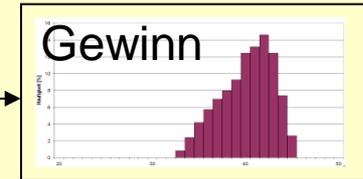
Input



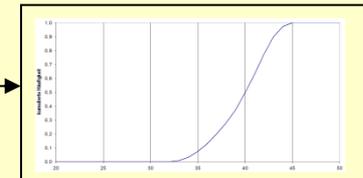
⋮



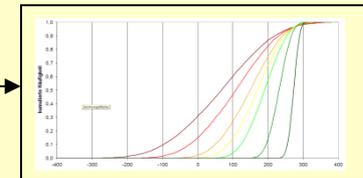
Output



*oder*



*oder*



M  
O  
D  
E  
L  
L

viele, viele Modelläufe führen zu Häufigkeitsverteilungen des Gewinns (oder anderer Größen) aus denen Eintrittswahrscheinlichkeiten ablesbar sind.

# mittlerer Standort

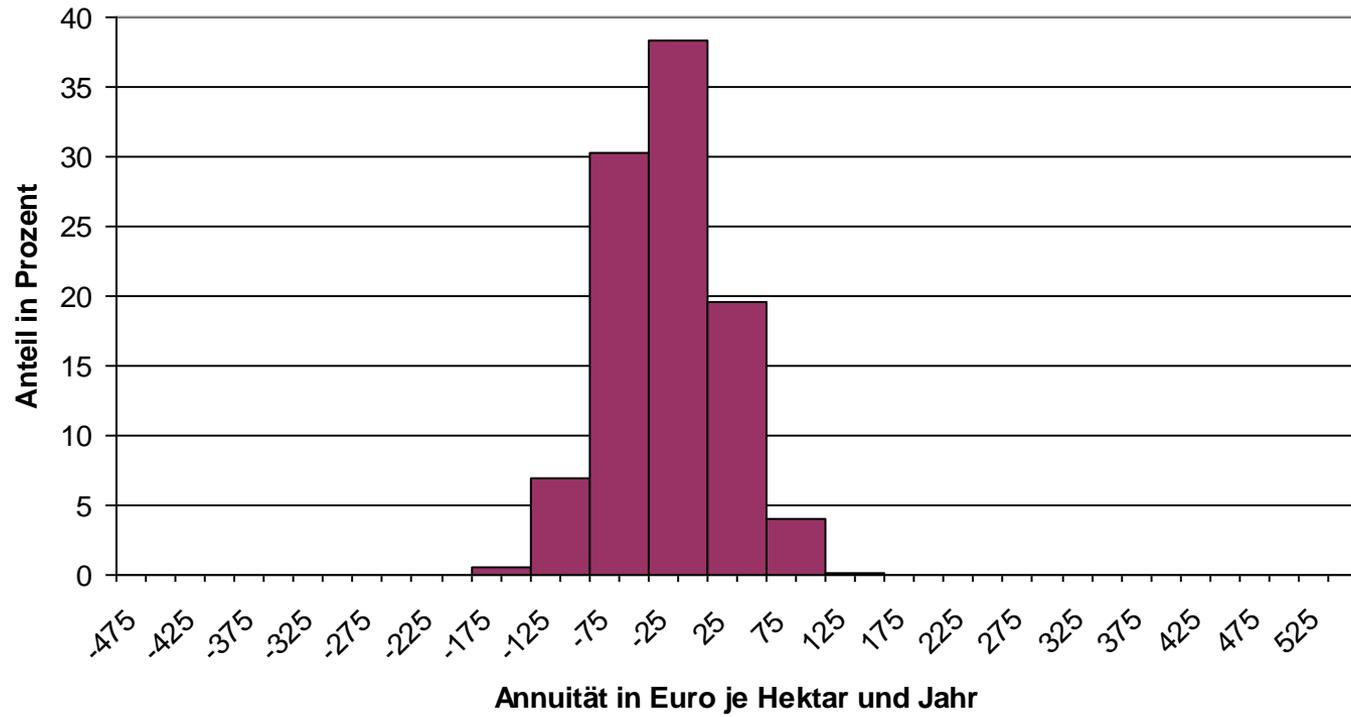
## - Erwartungswerte, deterministisch -

Parameter	Einheit	Frequenz			Erwart.
		n <sup>1</sup>	min	max	
Unkrautbekämpfung	€/ha	1	36,00	40,00	37,60
Pflügen	€/ha	1	72,00	114,00	90,38
Saatzvorbereitung	€/ha	1	20,00	59,00	37,13
Pflanzgut	€/ha	1	800,00	2700,00	1827,27
Pflanzung	€/ha	1	180,00	500,00	326,00
Pflege	€/ha	1	44,00	179,00	109,33
Ernte	€/t (atro)	7	10,23	17,33	13,32
Transport	€/t (atro)	7	10,00	15,62	12,53
Rückwandlung	€/ha	1	269,00	2550,00	1262,89
Flächenkosten	€/ha	21	175,00	180,00	178,00
Gemeinkosten	€/ha	21	133,00	179,00	155,33
Ertrag mittl. Standort	t (atro)/ha*a		6,00	12,00	9,10
Ertrag guter Standort	t (atro)/ha*a		10,00	15,00	12,90
↙ Hackstreupreis	€/t (atro)		75,00	110,00	93,00

t	Anf.Kosten	Fl.u.Gemeink.	3jähr.Kosten	Abschl.Kost.	Sum.Kost.	Erlöse	Saldo	1,06	Ertragsfaktor
0	-2427,71	-333,33			-2761,04		-2761,04	-2761,04	
1		-333,33			-333,33		-333,33	-314,46	
2		-333,33			-333,33		-333,33	-296,66	
3		-333,33	-705,71		-1039,04	1238,98	199,95	167,88	0,488
4		-333,33			-333,33		-333,33	-264,03	
5		-333,33			-333,33		-333,33	-249,08	
6		-333,33	-705,71		-1039,04	2754,71	1715,67	1209,48	1,085
7		-333,33			-333,33		-333,33	-221,68	
8		-333,33			-333,33		-333,33	-209,14	
9		-333,33	-705,71		-1039,04	3305,65	2266,61	1341,60	1,302
10		-333,33			-333,33		-333,33	-186,13	
11		-333,33			-333,33		-333,33	-175,59	
12		-333,33	-705,71		-1039,04	3305,65	2266,61	1126,44	1,302
13		-333,33			-333,33		-333,33	-156,28	
14		-333,33			-333,33		-333,33	-147,43	
15		-333,33	-705,71		-1039,04	3031,45	1992,41	831,36	1,194
16		-333,33			-333,33		-333,33	-131,21	
17		-333,33			-333,33		-333,33	-123,79	
18		-333,33	-705,71		-1039,04	2480,51	1441,47	505,01	0,977
19		-333,33			-333,33		-333,33	-110,17	
20		-333,33			-333,33		-333,33	-103,93	
21		-333,33	-705,71	-1262,89	-1968,60	1652,82	-315,77	-92,89	0,651
							Kapitalwert:	-361,74	
							Annuität bei q=1,06 (RMZ):	<b>-30,75</b>	

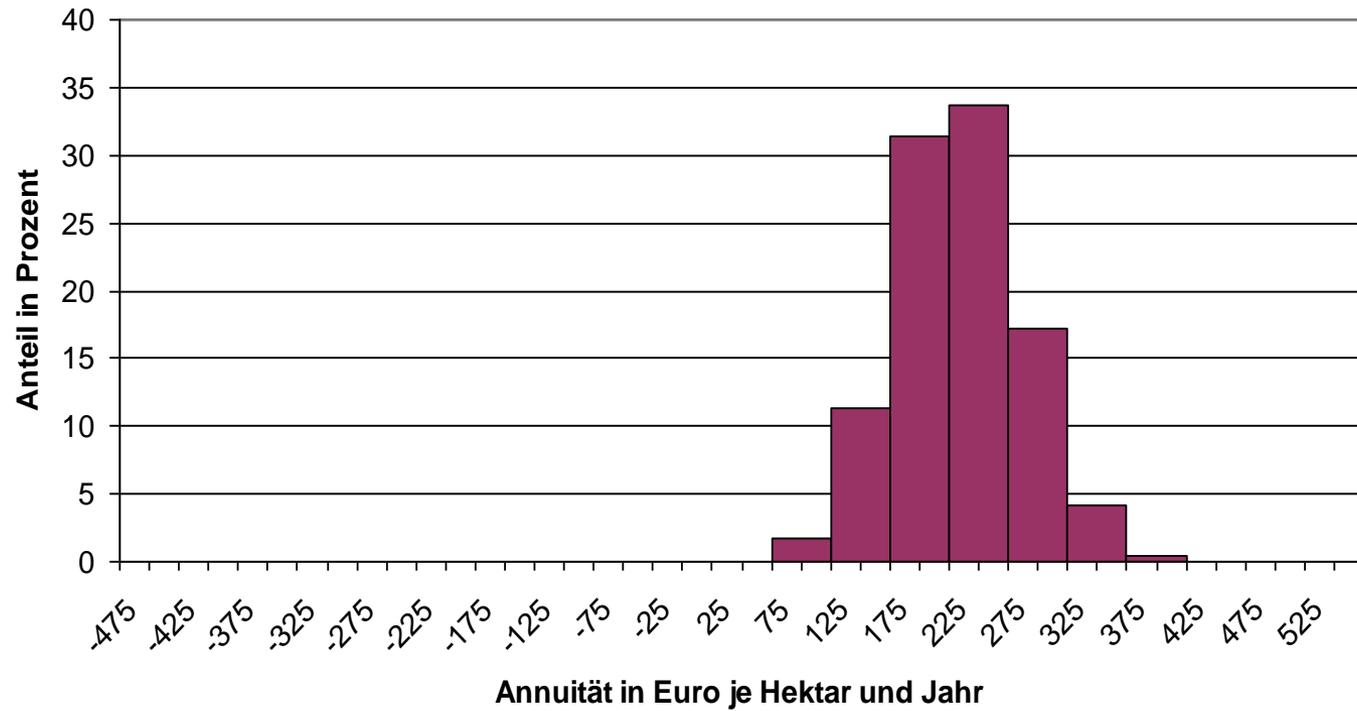
## mittlerer Standort

*Erwartungswert Annuität: -34 Euro je Hektar und Jahr*

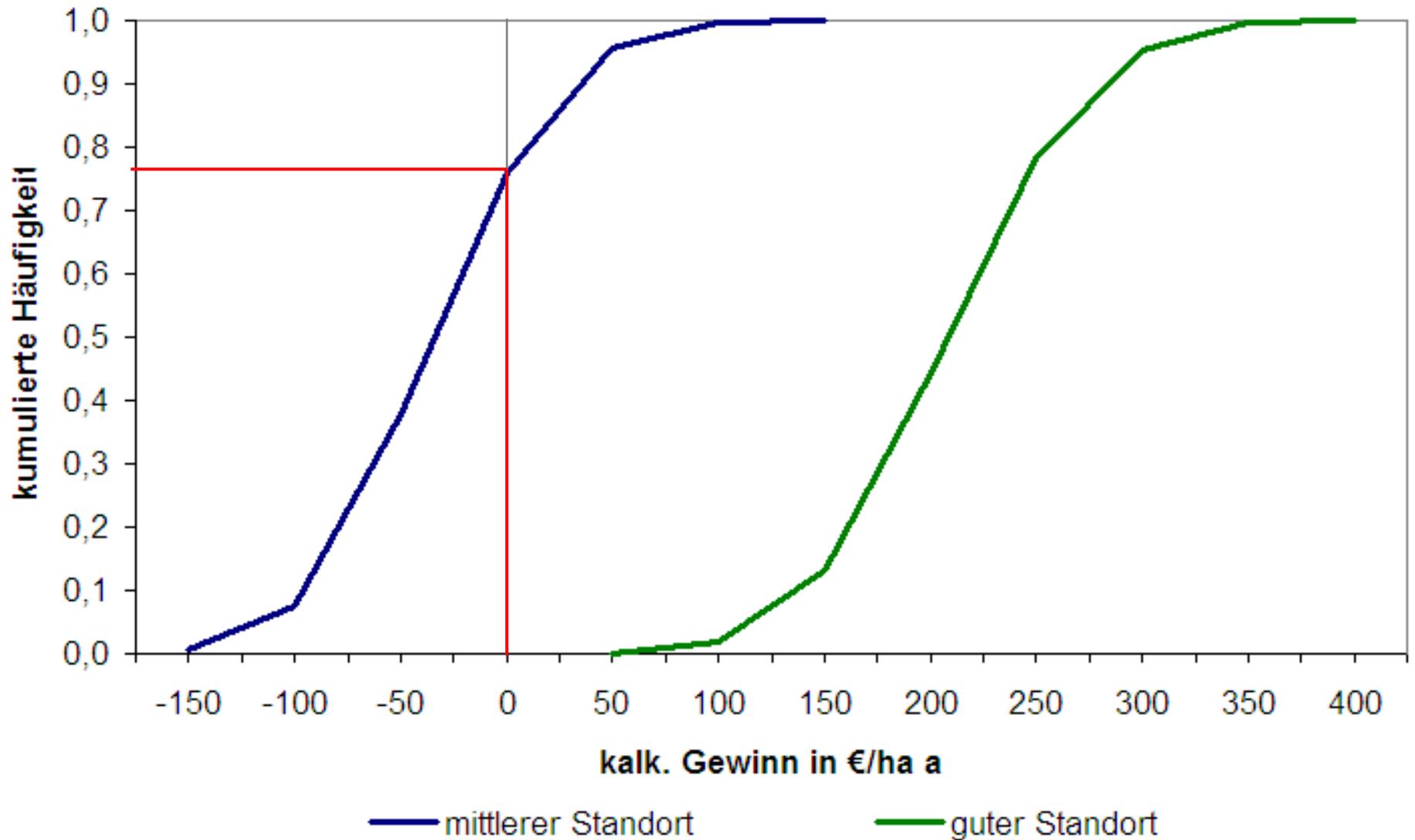


## guter Standort

*Erwartungswert Annuität: 209 Euro je Hektar und Jahr*



## Gewinn/Jahr in Abhängigkeit vom Standort



ENDE



## mittlerer Standort - Erwartungswerte, deterministisch -

t	Anf.Kosten	Fl.u.Gemeink.	3jähr.Kosten	Abschl.Kost.	Sum.Kost.	Erlöse	Saldo	Zins: 1,06	Ertragsfaktor
0	-2427,71	-333,33			-2761,04		-2761,04	-2761,04	
1		-333,33			-333,33		-333,33	-314,46	
2		-333,33			-333,33		-333,33	-296,66	
3		-333,33	-705,71		-1039,04	1238,98	199,95	167,88	0,488
4		-333,33			-333,33		-333,33	-264,03	
5		-333,33			-333,33		-333,33	-249,08	
6		-333,33	-705,71		-1039,04	2754,71	1715,67	1209,48	1,085
7		-333,33			-333,33		-333,33	-221,68	
8		-333,33			-333,33		-333,33	-209,14	
9		-333,33	-705,71		-1039,04	3305,65	2266,61	1341,60	1,302
10		-333,33			-333,33		-333,33	-186,13	
11		-333,33			-333,33		-333,33	-175,59	
12		-333,33	-705,71		-1039,04	3305,65	2266,61	1126,44	1,302
13		-333,33			-333,33		-333,33	-156,28	
14		-333,33			-333,33		-333,33	-147,43	
15		-333,33	-705,71		-1039,04	3031,45	1992,41	831,36	1,194
16		-333,33			-333,33		-333,33	-131,21	
17		-333,33			-333,33		-333,33	-123,79	
18		-333,33	-705,71		-1039,04	2480,51	1441,47	505,01	0,977
19		-333,33			-333,33		-333,33	-110,17	
20		-333,33			-333,33		-333,33	-103,93	
21			-705,71	-1262,89	-1968,60	1652,82	-315,77	-92,89	0,651
							Kapitalwert:	-361,74	
							Annuität bei $q=1,06$ (RMZ):	<b>-30,75</b>	

## guter Standort - Erwartungswerte, deterministisch -

t	Anf.Kosten	Fl.u.Gemeink.	3jähr.Kosten	Abschl.Kost.	Sum.Kost.	Erlöse	Saldo	1,06	Ertragsfaktor
0	-2427,71	-333,33			-2761,04		-2761,04	-2761,04	
1		-333,33			-333,33		-333,33	-314,46	
2		-333,33			-333,33		-333,33	-296,66	
3		-333,33	-1000,40		-1333,73	1756,36	422,64	354,85	0,488
4		-333,33			-333,33		-333,33	-264,03	
5		-333,33			-333,33		-333,33	-249,08	
6		-333,33	-1000,40		-1333,73	3905,02	2571,30	1812,66	1,085
7		-333,33			-333,33		-333,33	-221,68	
8		-333,33			-333,33		-333,33	-209,14	
9		-333,33	-1000,40		-1333,73	4686,03	3352,30	1984,22	1,302
10		-333,33			-333,33		-333,33	-186,13	
11		-333,33			-333,33		-333,33	-175,59	
12		-333,33	-1000,40		-1333,73	4686,03	3352,30	1665,99	1,302
13		-333,33			-333,33		-333,33	-156,28	
14		-333,33			-333,33		-333,33	-147,43	
15		-333,33	-1000,40		-1333,73	4297,33	2963,60	1236,61	1,194
16		-333,33			-333,33		-333,33	-131,21	
17		-333,33			-333,33		-333,33	-123,79	
18		-333,33	-1000,40		-1333,73	3516,32	2182,60	764,66	0,977
19		-333,33			-333,33		-333,33	-110,17	
20		-333,33			-333,33		-333,33	-103,93	
21		-333,33	-1000,40	-1262,89	-2263,29	2343,01	79,73	23,45	0,651
							Kapitalwert:	2391,82	
							Annuität bei q=1,06 (RMZ):	<b>203,32</b>	

## Vergütungsregelung des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG)

- Garantierte Vergütung für 20 Jahre ab Inbetriebnahme
- Anschluss- und Abnahmepflicht durch Energieversorger
- Grundvergütung plus Boni
- Vergütung (Grundvergütung plus Boni) sinkt abhängig vom Jahr der Inbetriebnahme jährlich um 1,0 Prozent.
- Grundvergütung bei Inbetriebnahme 2009: Beispiel 500-KW<sub>el</sub>-Anlage:  
Leistungsanteil bis 150 KW: 11,67 Cent/KWh  
Leistungsanteil bis 500 KW: 9,93 Cent/KWh  
⇒ ergibt: 9,93 Cent/KWh
- Bonus bei Verwendung nachwachsender Rohstoffe 2009:  
Beispiel 500-KW<sub>el</sub>-Anlage: 7,0 Cent/KWh
- Bonus für Auskoppelung und Nutzung der Wärme (KWh): 3 Cent/KWh (wird anteilig nach dem Nutzungsgrad der Wärme gewährt).
- Bonus bei mindestens 30 Prozent Gülleeinsatz: 4,0 Cent/KWh bis 150 KW-Anlage; 1,0 Cent/KWh bis 500 KW-Anlage.
- Bonus bei überwiegendem Einsatz von Landschaftspflegematerial: 2,0 Cent/KWh bis 500-KW-Anlage
- Bonus für innovative Technologien: 2,0 Cent/KWh.
- Bonus für Gasaufbereitung

Quelle: Bundesumweltministerium

Situationsbericht 2010, S.77

### 3 Fazit und Ausblick I

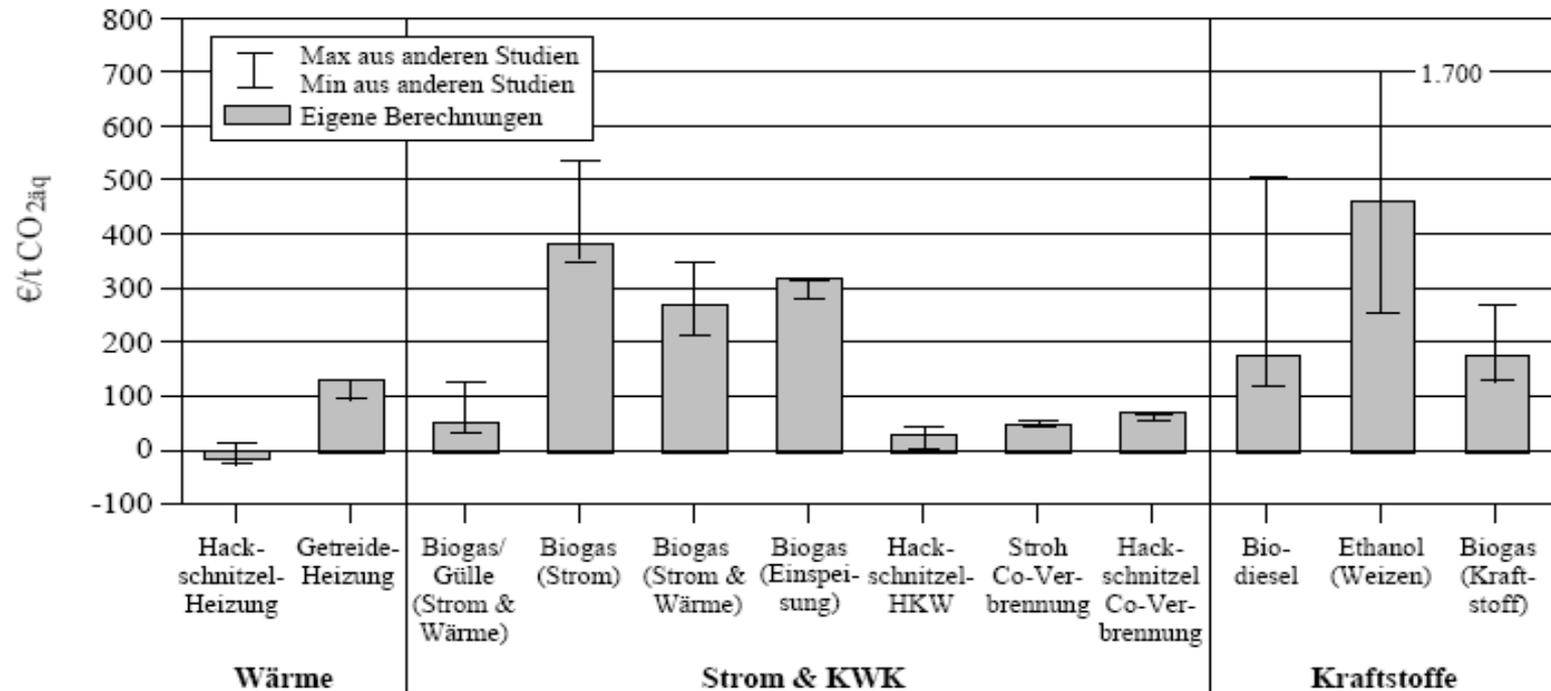
- im Moment existiert noch eine Fülle an Hindernissen, die die Landwirte vom Energieholzanbau abhält
  - eine Vielzahl dieser Probleme ist zukünftig durch Forschungsaktivitäten und Technikentwicklungen lösbar
  - einige wenige Hemmnisse sind allerdings nicht zu beheben
- andererseits bieten sich dem Landwirt zahlreiche Chancen
- solange der Marktfruchtanbau jedoch die ökonomischere Alternative darstellt, wird der Anbau von Energieholz auch zukünftig nur marginale Anbauanteile im Betrieb erreichen
  - **Eigeninteresse des Landwirts** erscheint das wichtigste Kriterium für eine Etablierung des Feldholzanbaus im Unternehmen

### 3 Fazit und Ausblick II

- bei Abschaffung der Energiepflanzenprämie → Anbau nur noch auf Stilllegungsflächen möglich
  - Prüfung alternativer Nutzungsmöglichkeiten für den Anbau von Energieholz → Grünland
- ▶ **eindeutige** und **beihilfeunschädliche** gesetzliche Regelungen sind ein absolutes Muss, um den Energieholzanbau überhaupt etablieren zu können

# Anhang I

Abbildung 4.6: CO<sub>2</sub>äq-Vermeidungskosten ausgewählter Bioenergie-Linien

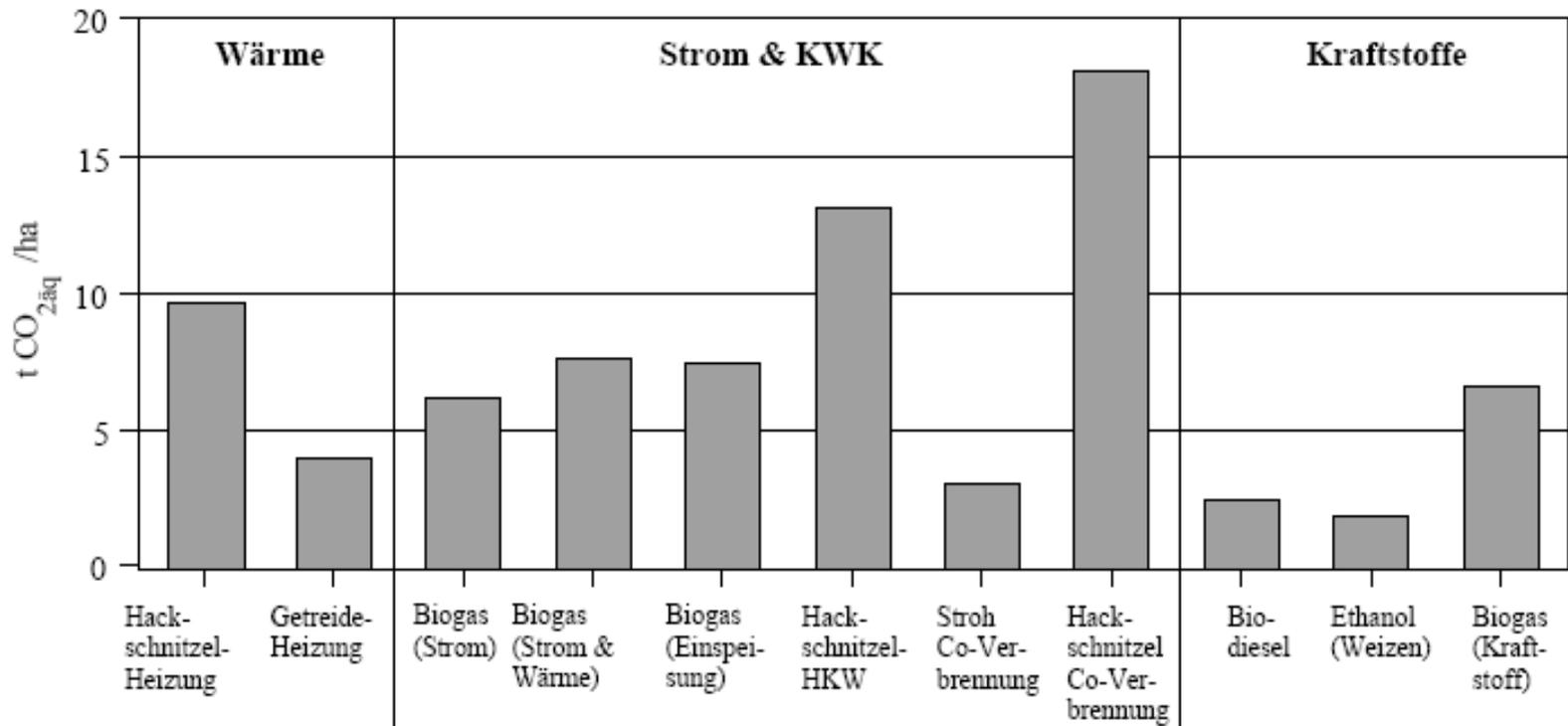


Quelle: Eigene Berechnungen, ergänzt nach Quirin et al. (2004), Specht (2003), Schmitz (2006), Leible et al. (2007), Weiske et al. (2007), Kalies et al. (2007), JCR (2007), Zah et al. (2007).

Quelle: Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik (BMELV)

## Anhang II

Abbildung 4.8: Netto CO<sub>2äq</sub>-Vermeidung pro Hektar (t CO<sub>2äq</sub>/ha)



Quelle: Eigene Berechnungen.

Quelle: Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik (BMELV)