



Technische Universität München  
Fakultät für Agrar- und Gartenbauwissenschaften  
Sommersemester 2010

Master Thesis

**Die Situation der Vermehrung von ausgewählten Gräsern und kleinkörnigen Leguminosen in Bayern**

Themensteller:

Prof. Dr. Hans Schnyder  
Lehrstuhl für Grünlandlehre  
Fakultät für Agrar- und Gartenbauwissenschaften  
Technische Universität München  
Am Hochanger 1, 85350 Freising-Weihenstephan

Betreuer:

Dr. Stephan Hartmann  
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung  
Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern  
Am Gereuth 4, 85354 Freising

Bearbeitet von:

Ludwig Dollinger  
Studiengang: Master Agrarwissenschaften

Abgabetermin: 10. Mai 2010



## Inhalt

---

1	Einleitung .....	4
1.1	Problemstellung.....	4
1.2	Zielsetzung .....	5
2	Marktentwicklungen.....	7
2.1	Bayern .....	7
2.2	Deutschland .....	12
2.3	Rasenmarkt .....	14
2.4	Futtermarkt .....	15
2.5	Selbstversorgung.....	16
2.6	Europa und Welt.....	17
2.7	Förderung .....	21
2.8	Ausblick .....	23
3	Produktionsverfahren Grassamenvermehrung.....	27
3.1	Standort- und Klimaansprüche .....	27
3.2	Saatmethoden und -termin .....	29
3.3	Fruchtfolge .....	37
3.4	Düngung.....	44
3.5	Pflege und Pflanzenschutz .....	48
3.6	Ernte und Reife.....	55
3.7	Belüftung und Trocknung .....	59
4	Produktionsablauf – Beispiele .....	63
4.1	Goldhafer.....	63
4.2	Wiesenschwingel.....	67
4.3	Deutsches Weidelgras.....	69
4.4	Glatthafer.....	71
4.5	Rotklee .....	74
5	Zusammenfassung.....	83



6	Abkürzungsverzeichnis .....	84
7	Tabellenverzeichnis.....	85
8	Abbildungsverzeichnis.....	86
9	Anhang.....	87
10	Literaturverzeichnis .....	89



## 1 Einleitung

---

### 1.1 Problemstellung

---

Fruchtarten wie Getreide, Raps oder Mais verfügen über ein dichtes Forschungsnetz aus öffentlichen Institutionen, Universitäten, Fachhochschulen sowie der vor- und nachgelagerten Industrie. Die landwirtschaftliche Beratung und Praxis kann bei diesen Kulturen auf eine Vielzahl von Ergebnissen aus der angewandten Forschung zur Entwicklung einer optimalen und angepassten Vermehrungstechnik zurückgreifen. Betrachtet man allerdings die Beratungslandkarte in Deutschland bei der Vermehrung von Gräsern, so findet der interessierte Landwirt bis auf wenige Inseln fast nur weiße Flecken. Ebenso sind die Forschungsaktivitäten in der Grassamenvermehrung geringer als bei oben genannten Kulturen. Dieser Zustand ist nachteilig für den Grassamenanbau, da eine Eingliederung in die Fruchtfolge sowohl ökonomisch, arbeitswirtschaftlich als auch pflanzenbaulich attraktiv sein kann.

Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass die Vermehrung von Gräsern keine lange Tradition hat. Im Jahr 1914 wurde durch die Bayerische Landeszuchtanstalt eine Umfrage über den Samenbau bei Gräsern bzw. Klee in sämtlichen Gemeinden Bayerns durchgeführt. Zwar gab es Kenntnisse im Bereich Kleevermehrung, die Vermehrung von Gräsern war aber fast gänzlich unbekannt. [1] Allerdings ist dieser Zustand bei genauerer Betrachtung wenig verwunderlich: Erst 1919 begann durch die von Bayern ausgehende Grünlandbewegung eine systematische Grünlandforschung in Deutschland. [2] Ökonomierat Ludwig Niggel (1875-1971) und Professor Carl Albert Weber (1856-1931) prägten den Ausdruck „Grünland“ als „Sammelbegriff für alles grünende Land, das der Futterwirtschaft dient“; bis dahin war dieses Wort im deutschsprachigen Raum nicht bekannt. [3] Die Grünlandbewegung kann als Initialzündung für die Grünlandverbesserung angesehen werden. Ein Ergebnis aus den nachfolgenden Forschungen war, dass für eine Verbesserung der Futtergrundlage regional angepasstes, leistungsfähiges Saatgut notwendig ist.

Erkundigt man sich bei einzelnen Landwirten heute nach ihrem Wissensstand über die Grassamenvermehrung, so gibt es fast immer nur eine Antwort: „sehr gering“. Aufgrund der Wissenslücken ist es für Landwirte sehr schwierig sich für diesen Betriebszweig zu begeistern. Die höchste Glaubwürdigkeit und Kompetenz in der



Beratung liegt bei der staatlichen Officialberatung. Ihre Aufgabe muss es daher sein diese Wissenslücke zu schließen. Ausführliche Informationen über die Thematik sind bisher im Internet-Auftritt der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft nicht vorhanden.

## 1.2 Zielsetzung

---

Ausgangspunkt dieser Master Thesis ist folgende Fragestellung: Welches Wissen ist zu akkumulieren, um Grassamen erfolgreich zu vermehren? Folgende zwei Themenkomplexe werden mit dieser Frage angeschnitten, mit denen sich der Praktiker vor jeder Entscheidung auseinandersetzen muss: Pflanzenbau und Markt. Bei der Erstellung erfolgte zunächst im Rahmen einer Literaturanalyse die intensive, theoretische Auseinandersetzung mit der Thematik Grassamenvermehrung. Schwerpunkt der Recherche und Analyse sind dabei: Überblick über die vorhandenen Quellen schaffen, Auswertung der bisherigen Ansätze in der Erzeugung und Identifikation von Unklarheiten. Anhand von Mitteilungen aus der Praxis wird versucht, die vorhandenen Schwierigkeiten in der Produktion zu klären und das optimale Produktionsmanagement zu beschreiben. Ziel der Master Thesis ist die Anfertigung einer aktuellen Übersicht hinsichtlich der einzelnen Aspekte in der pflanzenbaulichen Produktion von Grassamen. Desweiteren werden Marktentwicklungen und Förderung behandelt. Ferner geben Anbauanleitungen einen Überblick zu den wichtigsten Produktionsschritten in der Grassamenvermehrung: Standortwahl, Aussaat, Fruchtfolgemöglichkeiten, Düngung, Pflege und Pflanzenschutz, Reifezeichen, Ernte, Belüftung und Trocknung. Die Ausführungen bündeln die vorhandenen Informationen bzw. Erkenntnisse aus Literatur und Praxis. Zusätzlich dienen sie als Inhalte des Internet-Auftrittes der Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern zur Massenberatung via Web. Für die Entscheidungsfindung muss der einzelne Landwirt über seine aktuellen Betriebsdaten, aber auch über Detailinformationen und Basiswissen bei produktionstechnischen Fragestellungen verfügen. Das Angebot an Informationen für den Landwirt ist über viele Medien verstreut und teilweise sehr vielschichtig, er muss selbst die für ihn wichtigen Informationen herausfiltern. Komplexe Informationen wurden daher benutzerfreundlich zusammengefügt und gebündelt. Das früher wichtige Informationsmedium Papier wird zunehmend durch das Internet verdrängt. So werden z.B. Beratungsrundschreiben oder Faxdienste mehr und mehr durch Internetauftritte und E-Mails ersetzt. Foren, Treffs und Chatrooms ermöglichen einen Transfer von Erkenntnissen.



Allerdings sind Wert und Güte durch die Anonymität und die mangelnde Überprüfung oft nicht sehr hoch.

Auch die Beratung in der Landwirtschaft verändert sich, innerhalb der staatlichen Beratung wurde eine erhebliche Umstrukturierung vollzogen. Die Bereitschaft der Landwirte das Internet zu nutzen ist groß und die notwendige Technik ist meist vorhanden. Das Internet hat die Tätigkeit in der produktionstechnischen Beratung verändert. Zwar kann das Web das persönliche Gespräch nicht ersetzen, aber es bietet die Möglichkeit komplette Produktionssysteme darzustellen und vielschichtige Wechselwirkungen in sehr kurzer Zeit sichtbar zu machen. Bei den nachfolgenden Beschreibungen wird sich auf die wichtigsten und „üblichen“ Vermehrungsvorhaben von Gräsern in Deutschland konzentriert. Als Mittel zur Darstellung der erstellten Texte im Internet dient das Content-Management-System Imperia. Dieses Programm wird in der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft zur Veröffentlichung und Verwaltung von Inhalten im Web genutzt. Die erzeugten Webseiten werden mit Links auf andere Themenbereiche vervollständigt. Durch eine Auswertung der gesamten bayerischen Vermehrungsvorhaben im vollständig abgeschlossenen Jahr 2008 erfolgt die Ermittlung von Saatguterträgen bzw. Flächen. Für das noch nicht abgeschlossene Jahr 2009 werden die angemeldeten Flächen angegeben.



## 2 Marktentwicklungen

---

### 2.1 Bayern

---

Schwerpunkte der bayerischen Vermehrung sind die Arten Wiesenschwingel, Deutsches Weidelgras und Rotschwingel. Der Flächenanteil dieser drei Gräser liegt bei ca. 60 %. Die gesamte erfolgreiche Vermehrungsfläche mit Gräsern in Bayern betrug im Jahr 2008 1.173 ha. Absolut dominierend bei den kleinkörnigen Leguminosen ist Rotklee mit 411 ha, daneben gibt es noch nennenswerte Flächen mit Luzerne. Weißklee wurde in den Jahren 2007 und 2008 nicht vermehrt; die Vermehrung ist sehr komplex, Probleme bereitet vor allem die Ernte (Tabelle 1).

Zentrum der bayerischen Grassamenvermehrung ist Unterfranken, besonderes tritt dabei der Landkreis Rhön-Grabfeld mit einem Viertel der gesamten Vermehrungsfläche Bayerns hervor (Abbildung 1). Über 90 % der Glatth- und Goldhaferflächen befinden sich in Unterfranken, ebenso fast Dreiviertel der Vermehrungsflächen von Rotschwingel bzw. Wiesenschwingel. Glatthafer und Goldhafer wird fast ausschließlich in Unterfranken vermehrt, der gesamte Saatgutbedarf von Deutschland, Österreich und Schweiz kann durch diesen Regierungsbezirk abgedeckt werden. [4] Mittelpunkt der Vermehrung von Weidelgrasarten sind Niederbayern und Oberbayern. Ober- und Unterfranken sind neben Niederbayern die wichtigsten Rotkleeproduzenten. Tabelle 2 fasst die einzelnen Flächenanteile innerhalb der bayerischen Regierungsbezirke zusammen. Die Vermehrung in Bayern ist kleinstrukturiert. Im Jahr 2008 schätzt man die Anzahl der bayerischen Futterpflanzenvermehrter auf ca. 300, im Schnitt verfügt also ein Betrieb über ungefähr 5 ha Fläche. Der Gesamtverbrauch von Gräsern und Leguminosen liegt in den Jahren 2002 bis 2004 bei ca. 6.400 Tonnen. Für Grünland und Feldfutterbau lässt sich ein Verbrauch von ca. 3.000 Tonnen quantifizieren. Dabei beträgt der Anteil für den Landschafts- und Sportanlagenbau etwa 3.400 Tonnen, allerdings ist der Anteil der Leguminosen nicht darstellbar, da diese Daten zwar gesammelt werden, aber nicht abrufbar sind. Der Anteil der inländischen Saatgutvermehrung am Saatgutverbrauch für Grünland und Feldfutterbau ist mit ca. 30 % sehr niedrig. [5] Jährlich werden in Bayern etwa 1.500 Tonnen Saatgutmischungen für Neuansaat, Nachsaaten und Übersaaten bei Dauergrünland benötigt. Diese Mischungen weisen einen hohen Anteil an Deutschem Weidelgras auf, eine Verbesserung von ca. 55.000 ha Grünland ist

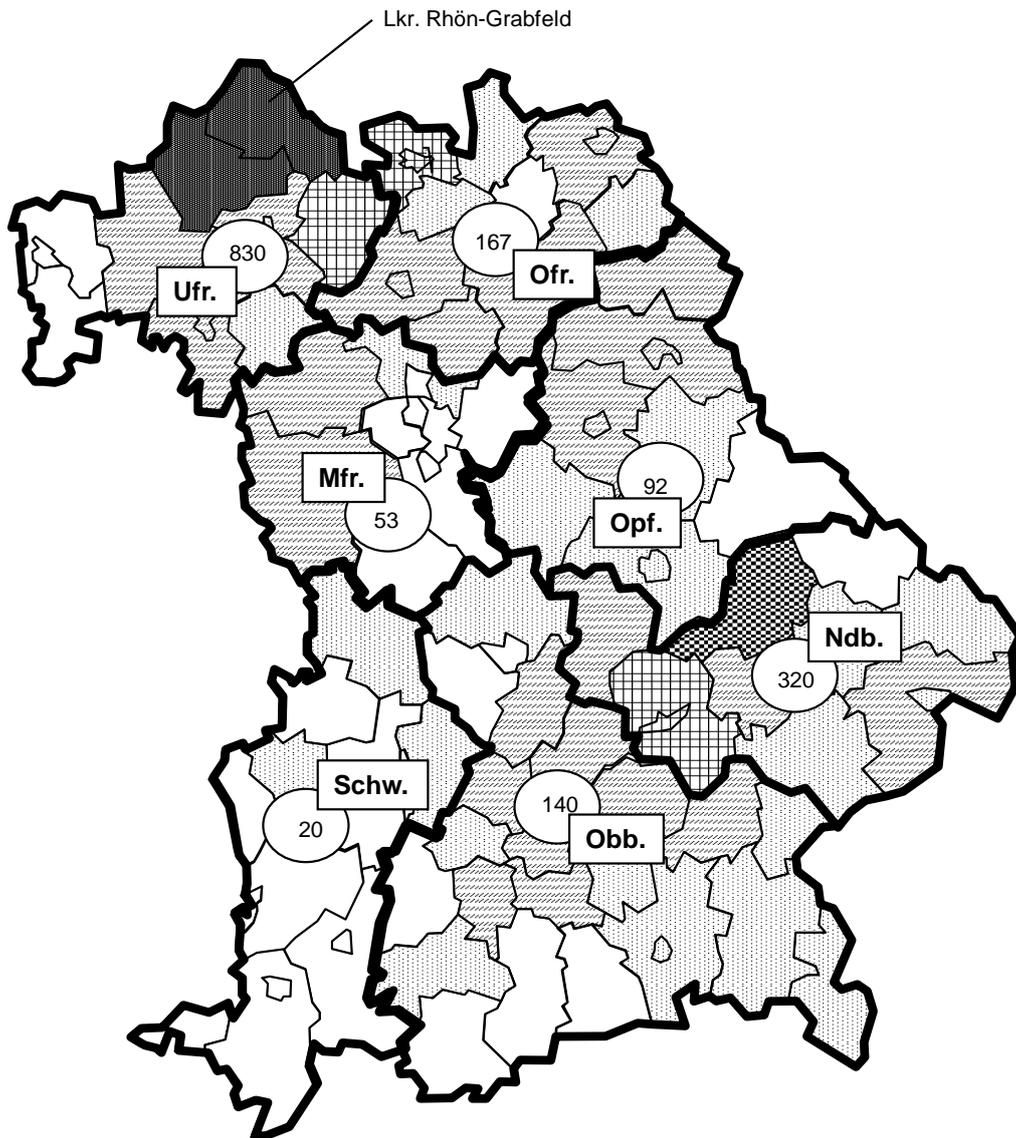


möglich. [6] Die beantragten Saatgutmischungen in Bayern im Jahr 2008/2009 teilen sich in den technischen Bereich (Rasen, Böschungen, Sonstiges) mit ca. 2.180 Tonnen bzw. den landwirtschaftlichen Bereich mit ca. 1.950 Tonnen auf. [7] Organisiert sind Vermehrungsbetriebe und Züchtungsunternehmen im Landesverband der Feldsaatenerzeuger mit Sitz in München.

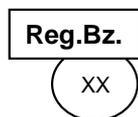
**Tabelle 1: Flächen bis 2009 und gewichtete Ertragsmittel der Jahre 1986 bis 2008 in der Saatgutvermehrung von ausgewählten\* Gräsern und Leguminosen in Bayern**

Art	Erträge					offene angemeldete Fläche ha		anerkannte Fläche ha		angem. Fläche ha
	gewichtete Ertragsmittel					2007	2008	2007	2008	
	86-90	91-95	96-00	01-05	06-08					
Wiesenschwingel	7,3	7,9	8,1	7,7	8,6	55,6	10,5	553	423	381
Rotschwingel	7,8	6,5	6,5	7,2	7,5	-	-	181	126	125
-davon für:						-	-			
-Feldfutterbau	9,0	7,3	7,1	7,7	8,3	-	-	107	79	75
-Rasen	7,2	6,1	6,1	6,8	6,6	-	-	74	50	50
Deutsches Weidelgras	8,8	9,2	8,7	8,4	7,2	-	8,5	213	154	156
Glatthafer	4,8	4,9	5,7	6,0	5,5	-	-	120	119	120
Wiesenslieschgras	4,8	4,3	3,5	5,2	4,8	3,8	1,7	14	9	19
Goldhafer	2,1	2,0	1,9	2,1	1,7	-	8,9	38	63	33
Welsches Weidelgras	12,0	11,9	12,3	10,8	8,6	-	-	57	21	27
Einj. Weidelgras	15,8	16,1	16,1	16,0	10,8	-	-	49	35	48
Bastardweidelgras	11,2	9,4	10,8	12,2	9,9	-	1,6	44	22	14
Wiesenrispe	-	-	-	-	4,5	24,0	-	10	35	24
Wiesenfuchsschwanz	2,4	2,8	3,1	-	2,5	-	-	25	38	43
Rotklee	4,2	4,4	3,6	3,5	3,0	-	64,9	491	411	768
Luzerne				2,9	2,9	-	27,8	-	12	43
Weißklee					4,7	19,0	-	-	-	-
Vermehrung dieser Arten								1795	1467	1800

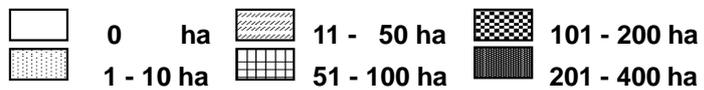
\* mehr als 10 ha Vermehrungsfläche in Bayern



Hektar pro  
Regierungsbezirk



Hektar pro Landkreis



\* Daten: Amtliche Saatenanerkennung: erfolgreichbesichtigte Bestände

Abbildung 1: Saatgutvermehrungsflächen von Gräsern und Klee 2008 in den Landkreisen Bayerns



Abbildung 2 zeigt die Erträge im Jahr 2008, Schwankungsbreiten und den Ertragsdurchschnitt in den Jahren 2006 bis 2008 der einzelnen Arten in Bayern. Die Erträge in der Grassamenvermehrung liegen auf einer völlig anderen Stufe als es Landwirte von Kulturen wie Weizen oder Mais gewohnt sind. Erreicht z.B. ein Goldhafervermehrungsvorhaben einen Ertrag von 3 Dezitonnen pro Hektar, ist dies bereits als sehr hoch einzustufen. Im Grassamenbau sind fast während der gesamten Entwicklung vom Jugendstadium bis zur Reife vegetatives und generatives Wachstum nebeneinander vorhanden. Diese Verhalten erschwert die Saatgutproduktion erheblich, da durch anbautechnische Maßnahmen meist nicht sehr gezielt in Prozesse der Ertragsbildung eingegriffen werden kann, sondern mehr oder weniger alle Wachstumsvorgänge der Pflanze oder des Bestandes gefördert werden. [8]

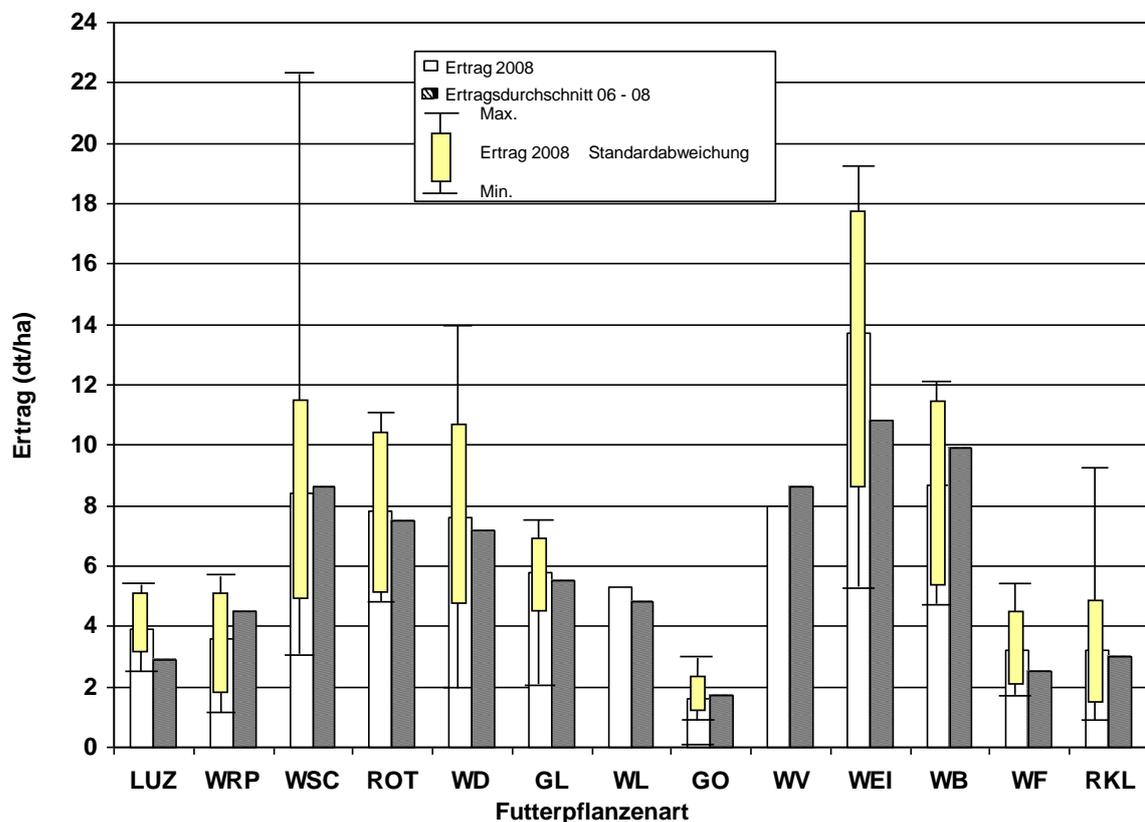


Abbildung 2: Samenerträge ausgewählter Futterpflanzenarten (Gräser und kleinkörnige Leguminosen) 2008

**Legende:**

LUZ: Luzerne	WD: Deutsches Weidelgras	WV: Welsches Weidelgras	RKL: Rotklee
WRP: Wiesenrispe	GL: Glatthafer	WEI: Einjähriges Weidelgras	
WSC: Wiesenschwingel	WL: Wiesenlieschgras	WB: Bastardweidelgras	
ROT: Rotschwingel	GO: Goldhafer	WF: Wiesenfuchsschwanz	

Bei zu geringer Anzahl der Vorhaben wurde auf die Standardabweichung verzichtet.  
Samenerträge beziehen sich auf getrocknetes, lagerfähiges Saatgut mit maximal 14 % Feuchte.



**Tabelle 2: Flächen in der Saatgutvermehrung von Gräsern und Klee 2008 in den Regierungsbezirken in Prozent je Art**

Art	Ober-bayern	Nieder-bayern	Oberpfalz	Ober-	Mittel-	Unter-	Schwaben
					franken		
Glatthafer	-	1,7	-	-	-	98,3	-
Goldhafer	-	3,2	-	-	-	96,8	-
Rotschwengel	-	16,6	3,9	7,8	-	71,6	-
Deutsches Weidelgras	13,8	44,9	14,9	9,7	-	16,8	-
Einjähriges Weidelgras	53,2	21,3	22,0	-	-	3,5	-
Bastardweidelgras	16,8	65,2	4,0	-	-	-	14,0
Welsches Weidelgras	38,4	26,9	5,3	-	-	29,5	-
Wiesensieschgras	58,2	-	41,8	-	-	-	-
Wiesenschwengel	2,2	4,5	7,5	12,3	-	73,5	-
Rotklee	14,9	28,7	3,5	18,9	12,3	20,3	1,4
andere *	7,1	24,2	2,7	-	-	57,5	8,4
Gesamtanteil je Reg.-Bezirk	9,1	19,3	6,0	10,4	3,4	50,6	1,3

\* Wiesenrispe, Wiesenfuchsschwanz, Luzerne, Hornschotenklee



## 2.2 Deutschland

---

Der deutsche Markt für Gräser und kleinkörnige Leguminosen hatte im Durchschnitt der vergangenen 10 Jahre ein jährliches Volumen von ca. 35.000 Tonnen. Innerhalb der Europäischen Union ist dieser somit auf dem zweiten Platz. Nur Frankreich mit einem Verbrauch von ca. 41.000 Tonnen ist noch größer, an dritter Stelle steht das Vereinigte Königreich ohne Irland mit ca. 23.000 Tonnen. Der deutsche Anteil am jährlichen EU-Verbrauch lag von 2003 bis 2007 bei ca. 15 - 17 %. [9] Innerhalb des Grassamenmarktes gibt es eine Aufteilung in die Bereiche Futter und Rasen. Im Jahr 2009 wurden in Deutschland auf 30.382 ha Grassamen zur Vermehrung angebaut, davon konnten 28.948 ha mit Erfolg besichtigt werden. Die Erzeugung von kleinkörnigem Leguminosensaatgut betrug 2.702 ha, die Erfolgsquote lag bei 2.186 ha (Tabelle 3). Betrachtet man die Getreide- und Maisvermehrungsfläche mit 124.736 ha ist dies im Verhältnis ein sehr kleiner Teil. [10]

Ein Vergleich zu Winterraps – einer Kultur, die auf 1,4 Millionen ha in Deutschland angebaut wird – mit einer Vermehrungsfläche von ca. 6.750 ha verdeutlicht den Stellenwert besser. Innerhalb der Grasarten dominieren Welsches Weidelgras, Deutsches Weidelgras, Einjähriges Weidelgras und Wiesenschwingel. Diese vier Arten repräsentieren schon mehr als 75 % der Vermehrungsfläche. Bei kleinkörnigen Leguminosen überwiegt der Anteil von Rotklee mit mehr als 85 %. In Deutschland ist Sachsen mit mehr als 8.500 ha führendes Bundesland im Bereich Grassamenvermehrung. [11] Auffällig ist der hohe Anteil Ostdeutschlands an der Vermehrung (Tabelle 4). Er beträgt mehr als 60 % der gesamten Anbaufläche; bereits vor der Wende hatte die Vermehrung von Grassamen eine lange Tradition und wurde stark gefördert. Der Anbau in der ehemaligen DDR umfasste eine Fläche von ca. 45.000 ha und war stark auf Export orientiert. [12] Im Vergleich dazu ist heute die Anbaufläche in der gesamten Bundesrepublik mit knapp 30.000 ha recht bescheiden.



**Tabelle 3: Zusammenstellung der erfolgreichen Vermehrungsvorhaben in Deutschland 2009 [13]**

Pflanzenart	mit Erfolg felddesichtigt		
	Basissaatgut	zertifiziertes Saatgut	Summe
Festulolium	26,90	106,06	132,96
Glatthafer	24,34	121,00	145,34
Goldhafer	3,33	33,29	36,62
Knautgras	16,06	328,19	344,25
Wiesenlieschgras	58,00	1.062,69	1.120,69
Wiesenrispe	40,71	136,19	176,9
Rohrschwengel	7,00	719,34	726,34
Rotschwengel	173,06	1.392,45	1.565,51
Schafschwengel	42,00	1.547,44	1.589,44
Wiesenschwengel	128,81	2.267,98	2.396,79
Straußgras	--	3,00	3,00
Bastardweidelgras	117,74	445,61	563,35
Deutsches Weidelgras	665,22	6.230,30	6.895,52
Einjähriges Weidelgras	197,46	4.390,66	4.588,12
Welsches Weidelgras	748,51	7.872,54	8.621,05
Wiesenfuchsschwanz	24,24	18,19	42,43
<b>Gräser gesamt</b>	<b>2.273,38</b>	<b>26.674,93</b>	<b>28.948,31</b>
Rotklee	431,11	1.480,46	1.911,57
Weißklee	--	8,75	8,75
Espарsette	--	0,95	0,95
Hornklee	--	12,27	12,27
Inkarnatklee	22,13	159,41	181,54
Luzerne	2,82	68,37	71,19
<b>Kleinkörnige</b>	<b>456,06</b>	<b>1.730,21</b>	<b>2.186,27</b>
<b>Leguminosen gesamt</b>			



Tabelle 4: Angemeldete Vermehrungsflächen je Bundesland, Stand: Juni 2009 [14]

Bundesland	2007	2008	2009	Differenz zu 2009*
Schleswig-Holstein	730	639	891	251
Niedersachsen	4.627	3.775	4.023	248
Mecklenburg-Vorpommern	4.536	4.278	3.714	-563
Sachsen-Anhalt	2.110	1.899	1.906	7
Brandenburg	4.065	3.583	3.250	-333
Nordrhein-Westfalen	2.500	1.785	1.685	-100
Hessen	335	313	281	-32
Thüringen	1.801	1.674	1.776	102
Sachsen	8.926	8.286	8.502	215
Rheinland-Pfalz	1.840	1.504	2.069	564
Saarland	63	32	6	-26
Baden-Württemberg	717	666	653	-13
Bayern	1.569	1.220	973	-246
<b>Gesamt</b>	<b>33.819</b>	<b>29.654</b>	<b>29.727</b>	<b>74</b>

\* gerundete Werte

### 2.3 Rasenmarkt

Deutschland verfügt über eine Bodenoberfläche von 35,7 Millionen ha, davon sind 5 % (entspricht ca. 1,8 Millionen ha) Rasenfläche. Der überwiegende Teil ist Böschungsrassen und Straßenbegleitgrün. [15] So wird ein Kilometer Autobahn von ca. 3 ha Grünfläche in Form von Rasen als Böschung, Mittelstreifen oder Parkmöglichkeit begleitet. Allein in Westdeutschland wird die Gartenfläche auf ca. 0,3 Millionen ha geschätzt. [16] Von 82 Millionen Einwohnern besitzt jeder Dritte, also ca. 28 Millionen Personen einen Garten. 30.000 Sportplätze, unzählige Bolzplätze, Erholungs- und Freizeitflächen nehmen ca. 0,28 Millionen ha ein. Eine Fläche von ca. 35.000 ha wird durch 700 Golfplätze bewirtschaftet. Der Absatz im Rasensaatzgutbereich ist abhängig von der allgemeinen Bautätigkeit. In Zeiten schwacher Baukonjunktur nimmt auch der Bedarf an Rasensaatzgut ab.



Rasenflächen haben drei Funktionen zu leisten: ästhetische, ökologische und regenerativ-kompensatorische.

Für die verschiedenen Anforderungen werden vier Rasentypen angeboten:

- Gebrauchsrasen,
- Zierrasen,
- Strapazierrasen,
- Extensivrasen.

Zum Einsatz kommen für Qualitätsrasensaatgut in der Regel speziell gezüchtete Sorten der Arten von z.B. Deutsches Weidelgras, Wiesenrispe, Schafschwingel, Rotschwingel oder Lägerrispe. Die verkauften Qualitäten schwanken im Rasenmarkt durch das geringere Qualitätsbewusstsein der Käufer. Ungefähr 30 % der Ware ist nicht RSM-gelistet, im Billigsektor wird teilweise auch mit Futtersaatgut gehandelt. Schätzungen der Firma Wolf gehen von einem Verbrauch von ca. 16.000 Tonnen pro Jahr aus. Die Bandbreite liegt zwischen 13.000 und 18.000 Tonnen. Der Verkauf erfolgt über 12.000 Landschaftsbauer, 2.500 spezielle Einzelhändler und 30 Großhändler bzw. Verbraucherketten. Endverbraucher kaufen überwiegend bei Großhändlern und Verbraucherketten. [17]

## 2.4 Futtermarkt

---

Die Landwirtschaftliche Fläche in Deutschland beträgt 16,9 Millionen ha, sie gliedert sich in 11,8 Millionen ha Ackerland, 4,9 Millionen ha Grünland und 0,2 Millionen ha Dauerkulturen. Feldfutterbau mit Gräsern wird auf ca. 0,39 Millionen ha betrieben. Der Flächenumfang steigerte sich im Jahr 2008 im Vergleich zu 2007 um mehr als 19 %. Dieser hat somit eine ähnliche Größe wie der Anbau von Triticale und Zuckerrüben. Dominierende Arten im Futterbau sind mit ca. 75 % die Weidelgräser. Insgesamt decken Gräser 88 % des Marktes ab. Negativ entwickelt sich allerdings die Grünlandfläche, sie sank zwischen 2007 und 2008 um 1,8 % und minderte somit das Absatzpotential. [18] Das Marktvolumen im Futterbereich für Gräser und kleinkörnige Leguminosen ergibt etwa 20.000 Tonnen, der Anteil der Leguminosen wird auf 3.000 bis 3.500 Tonnen geschätzt, wobei diese Angaben schwanken. Die Ansaaten auf Dauergrünland umfassen ca. 60 % des Saatgutbedarfs. Der Verkauf an die Landwirte findet über ca. 20 Großhändler und 1.200 Einzelhändler statt. [19]



## 2.5 Selbstversorgung

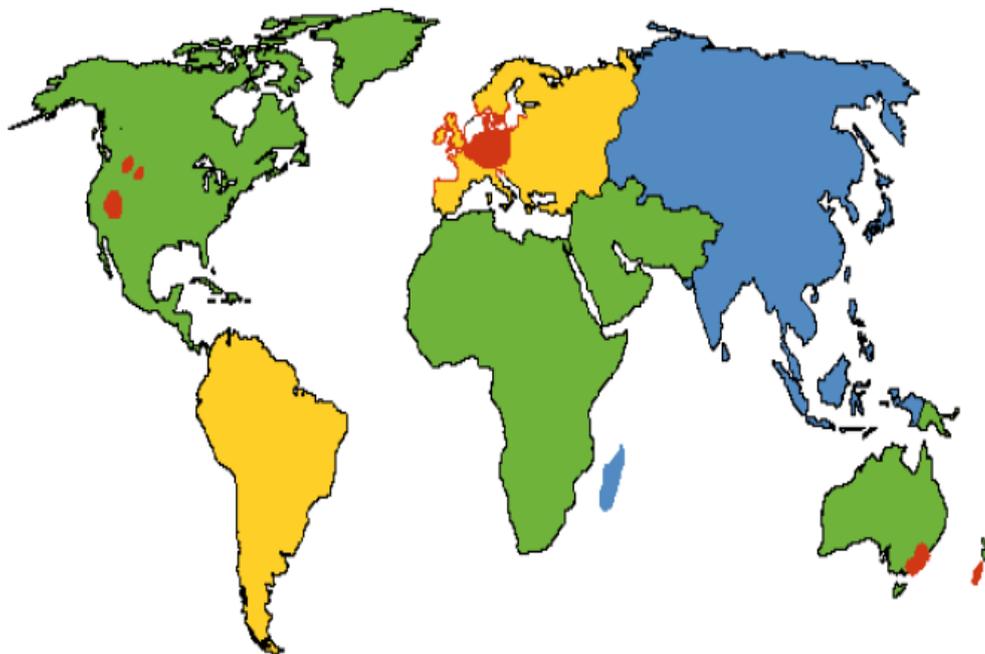
Deutschland ist Nettoimporteur bei den meisten Gräser- und Kleearten, Ausnahmen bilden Schafschwingel, Wiesenschwingel sowie die begrannten Weidelgräser. Ungefähr ein Drittel des Bedarfs an Gräsern muss importiert werden. Der Selbstversorgungsgrad bei feinkörnigen Leguminosen liegt sogar nur bei 15 % (Tabelle 5). Die Spezialisierung wird innerhalb Europas, parallel dem Trend in der gesamten Landwirtschaft weiter zunehmen. Die durchschnittliche Produktion von Gräsern lag im Mittel der Jahre 2007 und 2009 bei ca. 21.500 Tonnen. Feinleguminosen erreichten ca. 500 Tonnen, hier war der Saldo mit ca. 2.800 Tonnen besonders hoch. Allerdings ist die Produktion in Deutschland nicht nur für den heimischen Markt bestimmt, große Teile werden auch exportiert. Erfahrungsgemäß gibt es vor allem bei Deutschem Weidelgras hohe Spekulationen und einen regen sortenbezogenen Handel. [20]

**Tabelle 5: Selbstversorgung in Deutschland**

	<b>Gräser</b>	<b>Feinleguminosen</b>
<b>Produktion 2007-2009, (t)</b>	21.511	502
<b>Bedarf, (t)</b>	32.025	3.380
<b>Saldo, (t)</b>	-10.514	-2.878
<b>Selbstversorgung, (%)</b>	<b>67</b>	<b>15</b>

## 2.6 Europa und Welt

Die Hauptproduktionsgebiete für Gras- und Kleesaaten liegen in den USA, Europa, Kanada und Neuseeland (Abbildung 3). Größter Anbauer weltweit sind die USA mit den Bundesstaaten Oregon, Idaho, Montana und Washington. „Herz“ der amerikanischen Produktion ist dabei der Staat Oregon, mit dem Hauptanbaugebiet Willamette Valley (ca. 183.000 ha). In Kanada konzentriert sich die Produktion auf die Provinzen British Columbia, Alberta, Manitoba und Saskatchewan. Diverse Arten haben besondere klimatische Ansprüche, welche nicht in allen Ländern optimal vorhanden sind. So wird z.B. Wiesenrispe und Straußgras meist in den USA produziert, Neuseeland ist stark in der Erzeugung von Weißklee. [21]



**Abbildung 3: wichtigste Produktionsgebiete (rot) von Grassamen weltweit [22]**

Europäische Anbauflächen lassen sich aufgrund der Zertifizierung leichter zusammenfassen als Flächen außerhalb Europas; so wird beispielsweise in den USA und Kanada nur ein geringer Teil der Produktion zertifiziert. Vor allem für Kanada schwanken die Angaben stark. Die Landwirte verkaufen ihr Saatgut nach Marktlage. Ein Unterschied zur heimischen Produktion ist zudem die dezentrale Lagerung beim Landwirt und nicht wie in Europa meist bei wenigen Firmen. Dies ist förderlich für das Marktgeschehen aus Sicht der Firmen, da Preisnachlässe durch mangelnde Liquidität und Lagerkosten auf Seiten der V-Firma nicht verstärkt werden. [23]



Ein Blick auf die Weltkarte (Abbildung 4) zeigt, dass die Anbauggebiete hauptsächlich zwischen dem 35ten und 60ten Breitengrad liegen. Die feuchten Mittelbreiten können als vorherrschende Ökozone in den Anbaugebieten angesehen werden. Kennzeichnend für diese Ökozone sind nachfolgende Ausführungen:

- Temperatur: Die Jahresmittel bewegen sich meistens zwischen 6 und 12 °C, die thermischen Bedingungen können als gemäßigt oder temperat eingestuft werden.
- Tageslängen: Das Winterminimum beträgt etwa 8 Stunden, während das Sommermaximum bei etwa 16 Stunden liegt.
- Niederschlag: Trotz gelegentlicher Trockenperioden wird die landwirtschaftliche Nutzung durch eine hohe Regenverlässlichkeit begünstigt. Größtenteils bewegen sich die jährlichen Niederschlagssummen im Bereich 500 bis 1.000 mm.
- Vegetationsperiode: Die Dauer der Vegetationsperiode beträgt in hochkontinentalen Lagen etwa 6 Monate, in ozeanisch geprägten Klimagebieten ist sie länger, zum Teil ganzjährig bei küstennahen Gebieten.
- Landnutzung: Grünlandwirtschaft und intensiver Ackerbau sind typisch für die feuchten Mittelbreiten. Der hohe technische Fortschritt bewirkt vielerorts große Betriebsstrukturen bzw. eine starke Spezialisierung. [24]

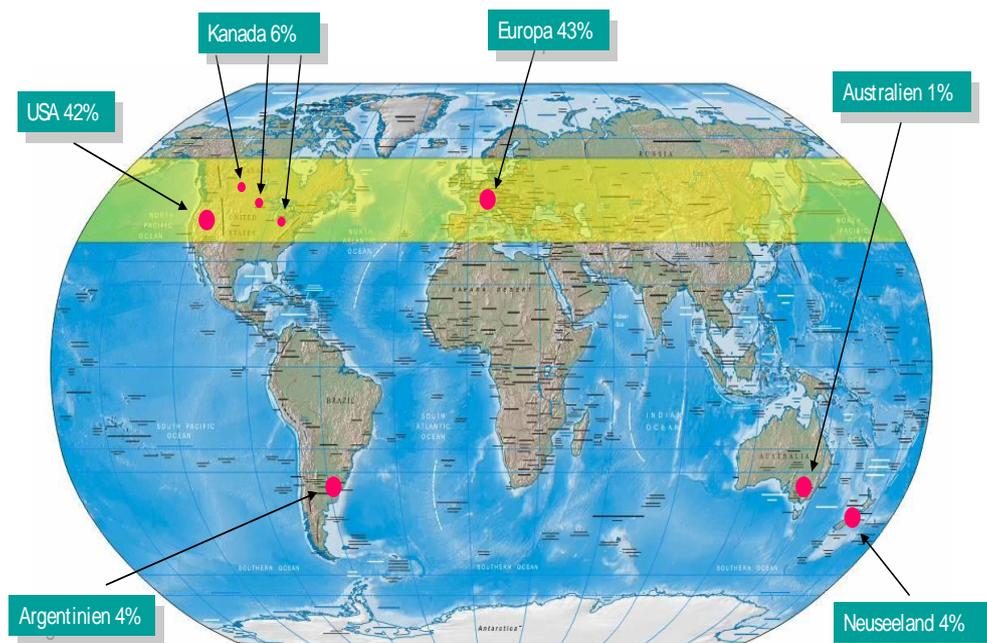
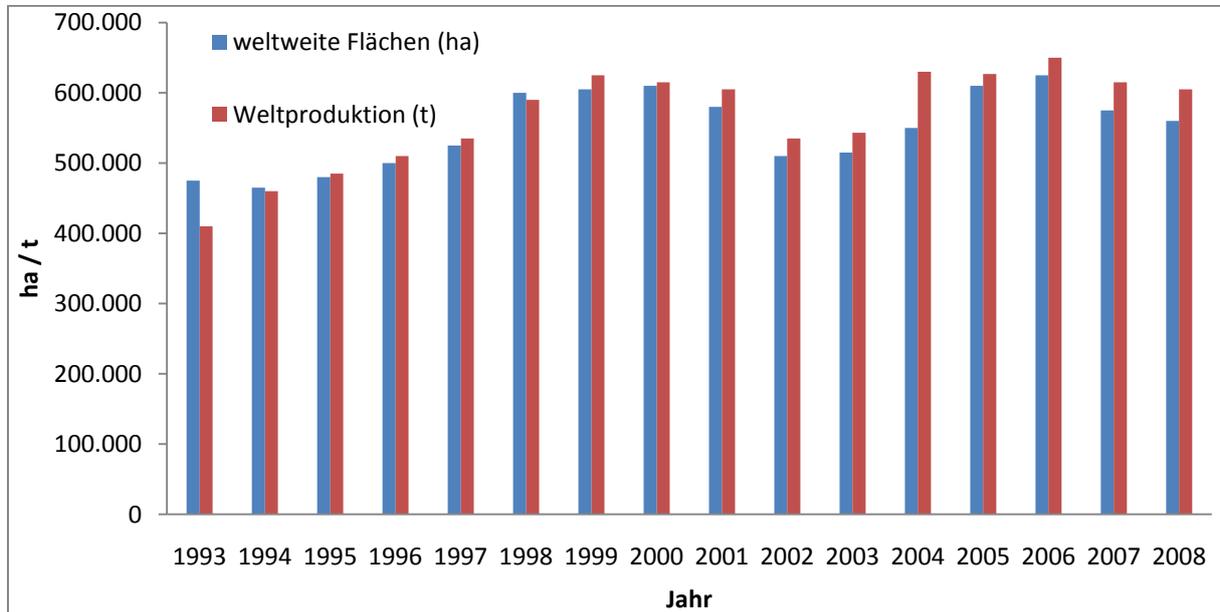


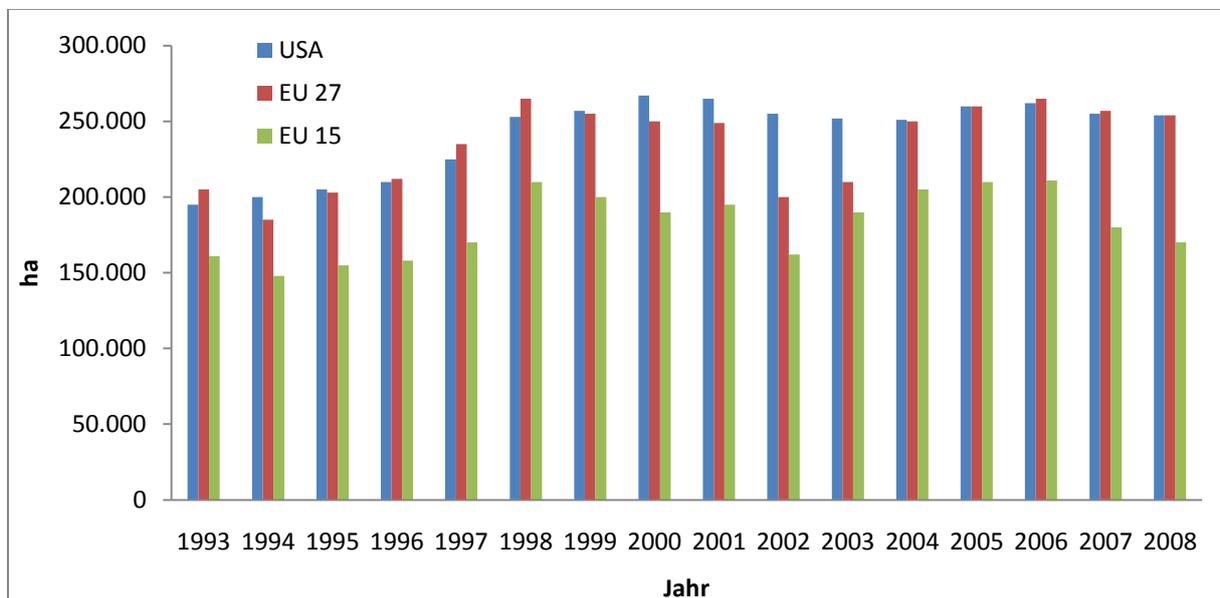
Abbildung 4: geographische Konzentration der Anbaugebiete [25]



Die globale Produktionsmenge von Gras- und Kleesaatgut in Höhe von ca. 600.000 Tonnen wurde im Jahr 2008 auf über 500.000 Hektar Fläche produziert (Abbildung 5). Dominierend sind dabei die USA sowie die Europäische Union (Abbildung 6).



**Abbildung 5: Entwicklung der Gras- und Kleesamenflächen (ha) und Produktion (t) von 1993 bis 2008 [26]**



**Abbildung 6: Entwicklung der Gras- und Kleesamenflächen (ha) in USA und EU [27]**

Dänemark ist in Europa größter Produzent und Exporteur, nur 10 % der Erzeugung bleiben im eigenen Land. Ein Großteil der Ausfuhr geht in die Flächenländer Deutschland und Frankreich. Besonders wichtig sind dabei die Arten Deutsches Weidelgras, Rotschwengel und Wiesenrispe. Aufgrund der hohen Vorräte wird Dänemark allerdings höchstwahrscheinlich seine Flächen in den Jahren 2010 und



2011 zurückfahren. [28] In Dänemark gibt es eine staatliche Regulierung von Stickstoff in Form einer betriebsspezifischen Stickstoffquote sowie Einschränkungen in der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Abgesehen vom günstigen Klima ist dies ein entscheidender Wettbewerbsvorteil für die Grassamenvermehrung im Vergleich zu Anbaualternativen. Neben Dänemark und Deutschland sind die Niederlande bzw. Frankreich flächenstark in der Vermehrung. Nennenswerte Produktionen mit mehr als 5.000 ha befinden sich daneben in der Tschechischen Republik, Polen, Ungarn, Schweden, Vereinigtes Königreich und Finnland. [29] Innerhalb der EU gab es in der Vergangenheit eine starke Konzentration auf Firmenseite, größte Firma in Europa ist DLF-Trifolium mit ca. 55 % Marktanteil, gefolgt von EURO GRASS mit 20 % und Barenburg mit 12 %. Diese drei Firmen sind global aufgestellt und dominieren den Markt. Gab es z.B in Dänemark 1988 noch 15 Firmen, sind es heute nur noch zwei. [30]

**Tabelle 6: Flächen (ha) mit Gras- und Kleesamen im Durchschnitt der Jahre 1999 bis 2008 in der EU-27 [31]**

Art	Flächen 1999-2008
Deutsches Weidelgras	56.456
Rotschwingel	30.796
Welsches Weidelgras	26.024
Wiesenlieschgras	13.486
Wiesenrispe	10.083
Wiesenschwingel	8.429
andere Gräserarten	22.507
<b>Gräser Gesamt</b>	<b>167.781</b>
Rotklee	14.267
Weißklee	4.114
andere Kleearten	8.195
<b>Klee gesamt</b>	<b>26.577</b>
<b>Total</b>	<b>259.973</b>

Die Arten Deutsches Weidelgras, Rotschwingel, Welsches Weidelgras, Wiesenlieschgras, Wiesenrispe und Wiesenschwingel stellen über 86 % der europäischen Vermehrungsfläche dar (Tabelle 6). 2008 lagen 34 % der Flächen in Dänemark, gefolgt von Deutschland mit ca. 14 % und Frankreich mit 8,5 %.



## 2.7 Förderung

---

Der Markt für Grassamen ist frei von direkten staatlichen Eingriffen, wie z.B. der Preisstützung. Allein durch die Begebenheiten am Markt bildet sich der Preis. Deutsche Vermehrer stehen in direkter Konkurrenz zu ausländischen Wettbewerbern. Niedrige Dollarkurse und hohe Eurokurse bevorzugen z.B. amerikanische Produzenten und ihre Exportmöglichkeiten bzw. verschlechtern die Marktlage in Europa. Daneben können außerlandwirtschaftliche Einflüsse wie die Finanzmarktkrise auf die Preise einwirken. Die geringere Nachfrage nach Rasensaatgut in den USA aufgrund der Immobilienkrise führte zu vergrößerten Importen in das europäische Ausland und somit zu Preisdruck. [32]

Politische Entscheidungen auf EU-Ebene können den Markt positiv wie negativ beeinflussen. Als negatives Beispiel kann der Beitritt Dänemarks in die EU gewertet werden. Zum Zeitpunkt des Eintritts erhielten die Landwirte in Dänemark die komplette Beihilfe für die Ernte, unterdessen wurde die Förderung für Getreide innerhalb von vier Jahren stufenweise angepasst. Dies steigerte die relative Vorzüglichkeit des Grassamenanbaus gegenüber dem Getreideanbau in Dänemark. Ergebnis war eine deutlich verschärfte Wettbewerbssituation für die Vermehrungsbetriebe. Andererseits können Beitritte von Ländern mit intensiver Rindviehhaltung, Flächenausstattung oder intensiver Landwirtschaft wie z.B. Rumänien, Polen oder Ungarn die Absatzmöglichkeiten fördern. Je voluminöser der gemeinsame Markt, umso lösbarer ist es, Übereinstimmung in Erzeugung und Verbrauch herzustellen.

Die Agrarreform und ihre Ergebnisse für die Grassamenvermehrung beeinflussten die relative Vorzüglichkeit verschiedener Arten. Bis zur Reform wurden abhängig von Art und Sorte, Beihilfen für Futterpflanzensaatgut je 100 kg zertifiziertes Saatgut gewährt und nicht wie heute als Flächenprämie. Es kam zu Diskussionen, ob dadurch die Qualität sinken könnte, da sich die Saatgutbranche verstärkt auf höhere Samenerträge und nicht auf Güte konzentrieren würde. Diese Befürchtung traf aber nicht ein, wohl gab es aber eine deutliche Verschiebung in der Wirtschaftlichkeit und damit verbunden eine Veränderung der Erzeugerpreise bzw. Verbraucherpreise. Die bislang ausgezahlten Saatgutbeihilfen lagen bei durchschnittlichen Erträgen zwischen 190 €/ha bei Bastardweidelgras und 460 €/ha bei Wiesenlieschgras. [33]



Gewinner der Reform waren Weidelgräser und Rotschwingel, die ausgezahlte Prämie heute ist meist höher als die bisherige Beihilfe. Wiesenschwingel wurde nur sehr geringfügig beeinflusst. Größter Verlierer war Wiesenlieschgras, es büßte ca. 150 €/ha ein; die Anbauflächen sanken dadurch deutlich. [34] Vorteil der ertragsunabhängigen Flächenprämie ist der Risikoausgleich der Produktion hinsichtlich hoher Ernteverluste bei schlechter Witterung. Für die Mehrzahl der Gras- und Kleearten trat keine drastische Einkommensänderung ein. Tendenziell war diese sogar positiv.

Aktuell ist eine Förderung im Rahmen des bayerischen Kulturlandschaftsprogrammes (KULAP-A) möglich (Stand: Januar 2010). Sowohl in der Maßnahme „Extensive Bewirtschaftung auf der gesamten Ackerfläche des Betriebs – A 30“ als auch in der Maßnahme „Vielfältige Fruchtfolge auf der gesamten Ackerfläche des Betriebs – A 31“ sind Antragsstellungen durchführbar. Dazu verpflichtet sich der interessierte Landwirt je nach Maßnahme zu bestimmten Auflagen, wie z.B. einem maximalen Viehbesatz von 2 Großvieheinheiten pro Hektar landwirtschaftliche genutzte Fläche; dem Anbau von mindestens fünf verschiedenen Hauptfruchtarten oder einer Begrenzung von Intensivkulturen, wie z.B. Weizen oder Mais. [35] \*

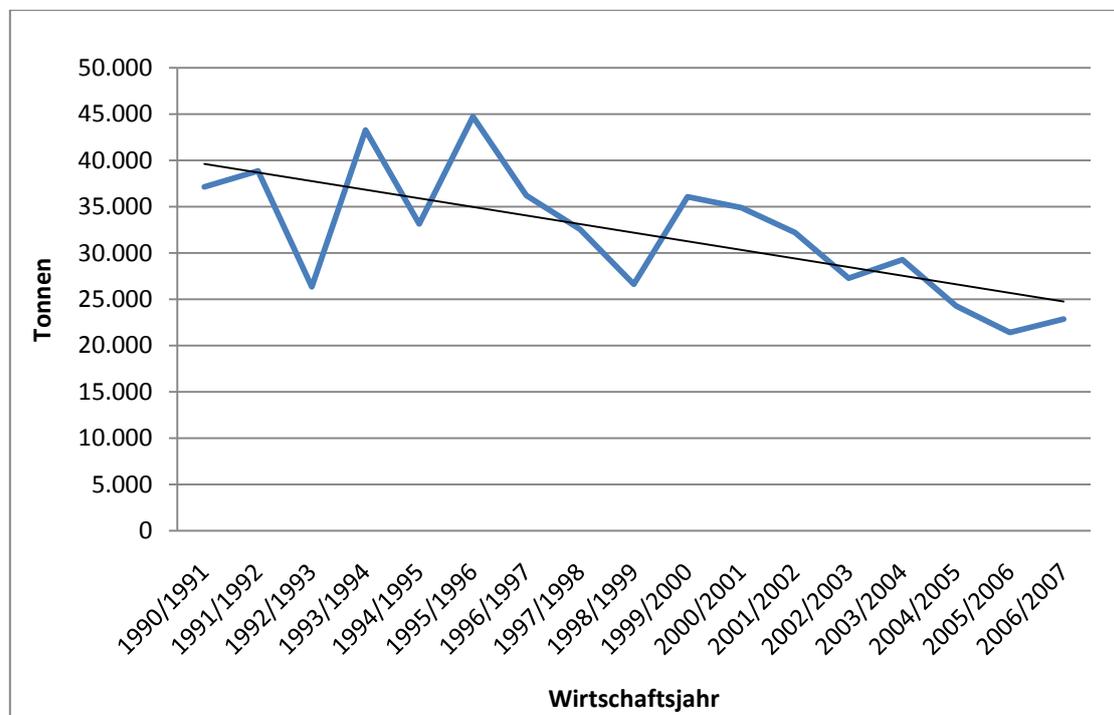
\* Anmerkung:

Die genauen Ausführungen können aus dem Merkblatt „Agrarumweltmaßnahmen (AUM) 2010-2014“ im Internet-Auftritt des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten entnommen werden: <http://www.stmelf.bayern.de/agrarpolitik/programme/foerderwegweiser/11028>.



## 2.8 Ausblick

Der Verbrauch zu Futterzwecken ist in den letzten Jahren rückläufig. Effekte wie die Witterung, Grünlandbewirtschaftung (Rückgang der Flächen) sowie der Strukturwandel (sinkende Betriebs- und Rinderzahlen) haben großen Einfluss auf die Nachfrage (Abbildung 7). Die Nutzungsschwerpunkte bei Zwischenfrüchten sind im Wandel, eine Nutzung als Futterfläche kommt sehr selten vor. Ebenso fördert der Kostendruck innerhalb der Landwirtschaft günstige Alternativen wie Senf. Ungünstig wirkt sich auch die Verringerung bzw. Abschaffung der Flächenstilllegung aus. Durch die niedrigen Agrarpreise ist aktuell eine Umkehr zu verstärktem Umsatz im Zwischenfruchtanbau nicht wahrscheinlich. Positiv ist die gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit von Ackerfutter gegenüber Silomais durch die Agrarreform. [36]



**Abbildung 7: Saatgutverbrauch (blau) Gräser in den Wirtschaftsjahren 1991/1992 bis 2006/2007 in Deutschland mit Trendlinie (schwarz) [37]**

Dennoch gibt es witterungsbedingt immer wieder große Ausschläge im Verbrauch. So waren z.B. die Aussaatbedingungen in den Jahren 1993 und 1995 durch wechselnde Witterung schwierig. Dadurch zeigte sich im Winter 1995/1996 ein Rückgang der Narbenqualität. Als Folge des großen Bedarfs an Nachsaaten war der Verbrauch 1995/1996 rekordträchtig. Erhebliche Auswinterungen und der höhere Futterbedarf verursacht aus der Trockenheit im Sommer 2003 steigert den Verbrauch im Jahr 2004 leicht.



Abweichungen in den Erntemengen durch veränderte Anbauflächen und Ertragschwankungen der einzelnen Arten führen zu einem unterschiedlichen Angebot. Das aktuelle Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage ist sehr komplex und hat großen Einfluss auf die Auszahlungspreise für den Landwirt. Euphorische Produktion aufgrund gesteigerter Marktpreise führt in dem relativ kleinen Markt schnell zum Marktkollaps. Beobachtet man den Marktzustand, so stellt man fest, dass die Grundsätze „Erzeugung und Bedarf ergeben den Markt“ und „sind Vermehrer leicht zu finden, wird es riskant“ gelten. Bei hohen bis sehr hohen Preisen wird die Produktion ausgeweitet, das größere Angebot erreicht den Markt aber erst bei Sättigung. Sind dagegen neue Vermehrer schwierig zu finden, ist der Markt geglättet. [38]

Betrachtet man die zukünftige Ausgangslage für die Vermehrung, ist diese aber – trotz der Verbrauchsrückgänge – durchaus positiv. Der aktuelle Bedarf an Saatgut kann durch die heimische Produktion nur teilweise gedeckt werden. In Deutschland ist der Grünlandanteil mit einem Anteil von knapp 30 % an der landwirtschaftlich genutzten Fläche immer noch hoch. Ebenso wurde der Feldfutterbau in der Vergangenheit wieder ausgedehnt. Potential ergibt sich auch aus der veralteten Genetik im Grünland (so wird z.B. in Bayern nur alle 30 Jahre neues Saatgut eingesetzt, [39] andere Schätzungen gehen von 20 Jahren aus) sowie der Veränderung von Umweltbedingungen durch den Klimawandel (z.B. Zunahme von Rostbefall). [40]

Bei hohen Preisen für Kraftfutter wird es aber auch für Milchviehhalter wieder attraktiver mehr Milch aus Gras zu gewinnen und somit die Futterkosten zu senken. Der aktuelle Trend zur verstärkten Weidehaltung bestätigt dies. Ebenfalls wird es in Zukunft aus Gründen der Nahrungs- und Energieversorgung wichtig sein, Grünland bestmöglich zu nutzen. Positiv könnte sich zusätzlich der Boom im Bereich der erneuerbaren Energien, speziell bei Biogas auswirken. Die vorherrschende Frucht ist hier Mais, indirekt könnten davon aber auch die Gräser profitieren. Die Pflanze Mais ist sehr gut verwertbar zur Energieproduktion aus Methan. In ungünstigen Lagen, wie z.B. Mittelgebirge, sinkt allerdings die Vorzüglichkeit. Hier ist es möglich über Gräser, Klee- und Kleegräser höhere Erträge zu erzielen. Eine direkte Kombination mit Mais, z.B. Silomais mit Untersaat von Welschem Weidelgras ist ebenso durchführbar.



Schätzungen durch den Fachverband Biogas ergeben bei fortgesetztem Wachstum im Jahr 2020 ein Potential von ca. 42.000 Anlagen und einer elektrischen Leistung von knapp 10.000 Megawatt.

Pflanzenbauliche Vorteile der Produktion wären:

- Eingliederung von Gras in die Fruchtfolge problemlos möglich,
- günstige Methanausbeute und Gasertrag,
- Schutz des Bodens durch Begrünung,
- großes Zeitfenster für den Einsatz von Wirtschaftsdünger bzw. Gärresten zur Düngung,
- angepasst an hiesige Standortbedingungen.

Ob dies den Absatz von Gräsern fördert, ist schwierig zu bestimmen. Nach Schätzungen der DSV könnte der Biogas-Markt aber im Jahr 2020 ein interessantes Absatzfeld sein:

**Tabelle 7: Entwicklung der Biogasanlagenleistung in Deutschland**

Jahr	Anlagenzahl	installierte Leistung MW in Deutschland	durchschnittliche Leistung KW/Anlage
2005	2.500	450	180
2010	8.000	1.900	238
2020	42.000	9.800	233

**Tabelle 8: Potential Gras für Biogasanlagen - Saatgutbedarf**

Jahr	Flächenbedarf je Anlage in ha	Flächenanteil Gräser 5 %	Saatgutbedarf in t (bei 10 kg/ha)
2005	72	9.000	90
2010	95	38.000	380
2020	93	196.000	1.960

Die DSV-Prognose geht davon aus, dass 5 % der Biogasanlagen nur mit Gras befüllt werden bzw. 5 % der Anlagenration Gras ist. Ein sich weiter fortsetzender dynamischer Anlagenbau könnte bis zum Jahr 2020 ein Potential von ca. 2.000 Tonnen Saatgut pro Jahr ermöglichen. [41] Zwar wird die Anlagenzahl in der Prognose überschätzt, 2009 lag diese real bei ca. 4.500 Anlagen. Die wirkliche installierte elektrische Leistung liegt allerdings mit 1.650 MW im Jahr 2009 in einem realistischen Bereich und wird sehr genau vorhergesagt. [42] Agrarpreise werden



sich in Zukunft immer stärker an Energiepreise anlehnen. Von steigenden Preisen für fossile Energie und somit auch für Agrarrohstoffe kann auch die Saatgutindustrie in Zukunft wieder profitieren. Allerdings muss sich generell die gesamte Agrarwirtschaft in der Zukunft auf eine hohe Preisvolatilität einstellen. Der Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter erwartet im Jahr 2010 eine Steigerung der Nachfrage. Vor allem im Grünlandbereich wird mit einem verstärkten Nachholbedarf gerechnet, da niedrige Milchpreise im Jahr 2009 die Investitionsfreudigkeit der Landwirte sinken ließen. Von staatlichen Konjunkturfördermaßnahmen und entsprechenden Baumaßnahmen profitiert der Absatz von technischem Grassaatgut. [43] Der bisherige Verlauf des Winters 2009/10 könnte den Markt aufgrund erhöhter Auswinterung zusätzlich beleben.



### 3 Produktionsverfahren Grassamenvermehrung

---

#### 3.1 Standort- und Klimaansprüche

---

Der Anbau von den in Deutschland üblichen Grasarten ist auf fast allen Böden möglich. Die Anforderungen an den Standort sind ähnlich wie bei Getreide. Empfehlenswert sind Böden mit Ackerzahlen von 30 bis 60 (Tabelle 9). [44] Moorböden, Lagen mit hohen Sommerniederschlägen, staunasse und besonders flachgründige Böden sind für die Produktion ungeeignet. Spätfröste sind nachteilig, vor allem während der Blüte. Aus wirtschaftlichen Gründen erfolgt in Bayern der Anbau tendenziell eher auf ertragsschwächeren Standorten. Meist sind Lagen, welche die Erzeugung von Braugerste begünstigen, ebenso geeignet für den Grassamenanbau. Allerdings gelten diese Aussagen nicht generell für alle Anbau-regionen, selbstverständlich steigen mit der Bodengüte auch die Ertragsmöglichkeiten. So konkurriert z.B. die Grassamenvermehrung in Dänemark aufgrund der dortigen Rahmenbedingungen in der speziellen Vorzüglichkeit mit Weizen.

Bis zur Blüte ist eine genügende, aber nicht zu hohe Wasserversorgung wichtig. Ausreichender Niederschlag mindert den Bedarf an Bodenansprüchen. Positiv für die Vermehrung sind lange, warme Sommer mit geringen Niederschlägen. [45] Von der Blüte bis zur Ernte fördert ein trockener Witterungsverlauf den Fruchtansatz und verhindert Samenausfall. Hohe Niederschläge in den Monaten von Mai, Juni und Juli sind daher ungünstig. Geringe Wasserversorgung wird durch frühe Sorten besser toleriert, bei ausreichender Wasserversorgung können spätere Sorten gewählt werden. Bedeutsamer als die Jahresniederschlagssumme ist daher ihre Verteilung über die Vegetationsperiode. [46]

Gräser bevorzugen schwach-saure Böden mit einem pH-Wert zwischen 5,3 und 6,5. Auf direkte Kalkgaben reagieren Gräser empfindlich, Kalkungen werden daher besser im Rahmen der Fruchtfolge durchgeführt. Ein Mangel an Phosphat, Kali, Magnesium und Spurenelementen mindert das Ertragspotential. Die Düngung muss auf die Bodenuntersuchungswerte sowie den Entzug abgestimmt sein. Bei allen Gemeinsamkeiten gibt es aber auch Differenzen zwischen den Grasarten. Grenzstandorte mit Ackerzahlen zwischen 19 und 25 ermöglichen noch einen rentablen Anbau von Schafschwingel. Wiesenschwingel, Knaulgras und Rotschwingel haben



höhere Temperatur- und Wasseransprüche. Warme Standorte mit ausreichender Wasserversorgung bis Mitte Juni sind daher zu bevorzugen. [47] Frische Böden mit hohem Wasserhaltevermögen begünstigen Weidelgräser. Die Flächen sollten allgemein in einem positiven Zustand sein; dies bedeutet frei von Wurzelunkräutern, guter Kulturzustand und ausreichend gedüngt. [48]

**Tabelle 9: Anforderungen der Gräserarten an den Standort**

<b>Grasart</b>	<b>Ackerzahl</b>	<b>Wasserversorgung (Ø 700 mm +/-150 mm)</b>
<b>Deutsches Weidelgras</b>	ab 30	mittel - hoch
<b>Einjähriges Weidelgras</b>	ab 30	hoch
<b>Welsches Weidelgras</b>	ab 30	hoch
<b>Bastardweidelgras</b>	ab 30	mittel - hoch
<b>Wiesenschwingel</b>	ab 40	hoch
<b>Rotschwingel</b>	ab 30	gering-mittel
<b>Schafschwingel</b>	ab 20	gering
<b>Rohrschwingel</b>	ab 30	mittel - hoch
<b>Knaulgras</b>	ab 30	mittel
<b>Glatthafer</b>	ab 40	gering
<b>Goldhafer</b>	ab 40	mittel
<b>Wiesenslieschgras</b>	ab 40	hoch
<b>Wiesenrispe</b>	ab 40	mittel
<b>Straußgras</b>	ab 30	hoch
<b>Festulolium</b>	ab 30	mittel - hoch
<b>Wiesenfuchsschwanz</b>	ab 30	hoch



### 3.2 Saatmethoden und -termin

---

Bei der Aussaat von Gräsern gibt es vier verschiedene Möglichkeiten: Frühjahrsuntersaat, Frühjahrsblanksaat, Sommerblanksaat und Herbstuntersaat (Tabelle 10). Nicht jede dieser Methoden ist aber gleichermaßen für die unterschiedlichen Arten geeignet. Bei hinreichender Wasserversorgung bzw. schneller Jugendentwicklung der Gräser bieten sich Blanksaaten an. Untersaaten sind kostengünstiger als Blanksaaten, zudem ermöglichen sie eine längere Vegetationsperiode und geringere Verunkrautung. Probleme bereiten die Untersaaten allerdings beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Ein weiterer Nachteil liegt in der erhöhten Konkurrenz um Nährstoffe, Licht und Wasser. Schwierig sind Untersaaten bei langsam auflaufenden Arten wie z.B. Wiesenfuchsschwanz. Einfluss hat dabei aber auch die Wahl der Deckfrucht. Bei Untersaaten sollte folgende Reihenfolge beachtet werden: Aussaat der Deckfrucht mit Kreiselegge und Packer – Aussaat Untersaat – Anwalzen. Die Arbeitsgänge der Ansaat werden also geteilt, finden aber am gleichen Termin statt. [49]

Eine späte, nachträgliche Einsaat würde die Deckfrüchte zu stark in ihrer Entwicklung bevorzugen. Dabei gibt es allerdings in der Praxis Ausnahmen; Gründe hierfür sind technische Begebenheiten und die Einsparung von Kosten bzw. Arbeitszeit. So wird z.B. Goldhafer aufgrund seiner Begrannung und dem geringen TKG oft mit der Deckfrucht gemischt. Auch erfolgt beispielsweise bei Deutschem Weidelgras, Glatthafer und Knaulgras zum Teil eine gleichzeitige Aussaat in einem Arbeitsgang.

#### **Frühjahrsuntersaat**

Die Frühjahrsuntersaat ist für fast alle Gräser durchführbar. Ausnahmen sind dabei Welsches Weidelgras, Bastardweidelgras und Einjähriges Weidelgras. Das üppige und rasche Wachstum der Weidelgräser führt zu starken Behinderungen bei der Deckfruchternte. Durch die niedrige Konkurrenzkraft der Wiesenrippe gegenüber der Deckfrucht wird in der Literatur von einer Frühjahrsuntersaat abgeraten. Langjährige Erfahrungen aus der Beratungspraxis in Bayern widersprechen allerdings diesem Sachverhalt und empfehlen eine Frühjahrsuntersaat bei Wiesenrippe (mit deutlich reduzierter Saatstärke bei der Deckfrucht). [50] Als Deckfrüchte eignen sich für Frühjahrsuntersaaten: Ackerbohnen, Grünhafer, Hülsenfruchtgemenge, Erbsen, Hafer und Sommergerste. Bei den Erbsen sind Sorten mit geringer Lagerneigung



und kurzen Trieben zu wählen. Generell stellt Wintergetreide keine optimale Deckfrucht dar, eventuell auftretendes Lager führt zu einer starken Unterdrückung der Gräser. Zudem setzt Ausfallgetreide bei der Getreideernte den Gräsern stark zu, im Frühjahr wirkt die Getreidebestockung stark unterdrückend. In den Beständen gibt es einen starken Konkurrenzkampf um Wasser, Nährstoffe und Licht. Frühjahrs-trockenheit führt daher meist zu Totalausfall. Dennoch ist es möglich Untersaaten bei Grasarten mit schneller Jugendentwicklung wie z.B. Wiesenschwingel oder Rotschwingel in Wintergetreide durchzuführen. Wird aus Gründen der Fruchtfolge oder ökonomischen Überlegungen trotzdem Wintergetreide eingesetzt, muss eine gleichzeitige Aussaat von Gras und Getreide im Herbst erfolgen.

### ***Frühjahrsblanksaat***

Eine Frühjahrsblanksaat bedeutet immer den Verzicht auf Deckfruchtertrag, erhöht aber die Sicherheit für ertragreichere Bestände. Sie wird daher nur bei Wiesenrispe, Goldhafer und Einjährigem Weidelgras angewandt. Unkräuter sollten im zeitigen Frühjahr vor der Wiesenrispenaussaat zum Keimen gebracht werden, um sie anschließend bei der Saatbettbearbeitung zu beseitigen. Die Gräser werden in ein feinkrümmeliges, abgesetztes Saatbeet gedrillt; Termin hierzu ist die zweite Aprilhälfte. Goldhafer braucht eine möglichst zeitige Aussaat im Frühjahr um bis zum Herbst eine ausreichende Entwicklung zu gewährleisten. Die Entwicklung der Einzelpflanzen im Herbst bestimmt die Zahl der Samentriebe im folgenden Jahr. Da jede zeitliche Verschiebung den Ertrag mindert, muss die Saat von Einjährigem Weidelgras möglichst zeitig im Frühjahr erfolgen.

### ***Sommerblanksaat***

Gräser mit rascher Jugendentwicklung wie Deutsches Weidelgras, Welsches Weidelgras, Knaulgras, Rotschwingel, Wiesenschwingel und Weißes Straußgras sind für Sommerblanksaaten geeignet. Eine Aussaat ist abhängig von der Art spätestens bis Ende August durchzuführen. Noch zeitigere Aussaaten werden meist durch die Abreife der Vorfrucht verhindert, wären aber für die Entwicklung förderlich. Da die Gräser sich bis zum Herbst ausreichend entwickeln können, ist im Folgejahr der volle Saatgutertrag möglich. Ein zusätzlicher Nutzen der Sommerblanksaat besteht darin, dass die Vorfrucht optimal gedüngt werden kann. Als Faustzahl für die Aussaat gilt:



Verzögert sich die Aussaat um einen Tag vom Optimum, sinkt der Saatgutertrag um 20 bis 30 kg/ha im ersten Nutzungsjahr. [51]

### ***Herbstuntersaat***

Herbstuntersaaten eignen sich für Rotschwingel, Schafschwingel und Wiesenlieschgras. Weidelgrasarten scheiden komplett aus, da sie durch ihre rasche Jugendentwicklung schon unter der Deckfrucht mit dem generativen Wachstum beginnen. Ähnlich wie bei den Frühjahrsuntersaaten bedrängt Ausfallgetreide nach der Deckfruchternte die Grasuntersaat. Herbstuntersaaten werden nicht so stark beeinträchtigt wie die Frühjahrsuntersaaten, allerdings ist eine Bekämpfung ebenso schwierig. Eine Herbstuntersaat von Gräsern in Wintergetreide hat gegenüber der Frühjahrsuntersaat in Wintergetreide essentielle Vorteile. Die Gräser können sich durch die längere Vegetation bis zum Frühjahr stärker entwickeln. Ist das Frühjahr häufig trocken, so haben die Gräser im Herbst genügend Zeit um ausreichend Wurzeln zu bilden. Die Aussaat erfolgt gleichzeitig mit der Deckfrucht. Unbedingt notwendig ist eine Anpassung des Herbizids auf die Untersaat um Spritzschäden zu vermeiden.

### ***Aussaatstärke***

Die Aussaatstärken bei der Grassamenvermehrung sind mit Grünland und Feldfutterbau nicht zu vergleichen. Ziel beim Anbau von Futterpflanzen ist die Produktion von Biomasse, dabei steht das vegetative Wachstum im Vordergrund. Ziel der Vermehrung ist das generative Wachstum, also die Anlage von Rispen und Ähren zu fördern, um daraus Saatgut zu gewinnen. Zur Grassamenerzeugung werden daher die Aussaatmengen deutlich reduziert, ein Trend zu niedrigeren Saatstärken ist vorhanden. [52]

Aussaatmethode, Deckfrucht, Aussaatzeit und Sorte beeinflussen die Aussaatstärke. Vor allem die Besonderheiten der Sorte müssen aufgrund unterschiedlicher Ploidiestufen beachtet werden. Die folgenden Aussaatmengen sind daher differenziert und als Anhaltswerte zu betrachten. Eine Abstimmung auf die örtlichen Bedingungen ist notwendig. Werden Gräser neben der Saatgutgewinnung zu Futterzwecken genutzt, kann die Aussaatstärke erhöht werden. Bei idealen



Saatbedingungen und sehr feinen Samen, wie z.B. bei Weißem Straußgras sind geringere Mengen möglich (Tabelle 11).

**Tabelle 10: Empfohlene Aussaatmethoden und Aussaatzeiten [53]**

Grasart	Frühjahrs-blanksaat*	Frühjahrs-untersaat	Sommer-blanksaat	Herbst-untersaat**
<b>Deutsches Weidelgras</b>		xxx	xxx	-
<b>Einjähriges Weidelgras</b>	xxx	-	xx	-
<b>Welsches Weidelgras</b>		-	xxx	-
<b>Bastardweidelgras</b>	-	-	xxx	
<b>Wiesenschwingel</b>	(xx)	xxx	x	-
<b>Rotschwingel</b>	(xx)	xxx	x	xxx
<b>Schafschwingel</b>	(xx)	xxx	-	xxx
<b>Rohrschwingel</b>	(xx)	xxx	x	x
<b>Knautgras</b>	(xx)	xxx	x	x
<b>Glatthafer</b>	(xx)	xxx	x	-
<b>Goldhafer</b>	(xx)	xxx	-	-
<b>Wiesenlieschgras</b>	(xx)	xxx	x	xxx
<b>Wiesenrispe</b>	(xxx)	xxx	-	x
<b>Weißes Straußgras</b>	(xx)	xxx	xx	x
<b>Festulolium</b>	(x)	xxx	xxx	-

xxx = günstig

xx = möglich

x = bedingt möglich

- = nicht möglich/ungünstig

\* so früh wie möglich

\*\* identisch mit der Aussaat der Deckfrucht

() = Frühjahrsblanksaat generell möglich (im Ansaatjahr ist allerdings keine Samenernte durchführbar, ca. 2 Schnitte können als Futter genutzt werden)



Tabelle 11: Richtwerte für die Aussaatmengen [54]

Grasart	Aussaatmenge kg/ha	TKG (Mittelwert)	Körner/m <sup>2</sup>
Deutsches Weidelgras 2n	8-12	2,0	500
Deutsches Weidelgras 4 n	11-15	3,3	400
Einjähriges Weidelgras 2n	20	2,2	900
Einjähriges Weidelgras 4n	30	4,0	750
Welsches Weidelgras 2n	20	2,2	900
Welsches Weidelgras 4n	25	4,0	600
Bastardweidelgras	15-20	2,5	700
Wiesenschwingel	8-12	2,2	450
Rotschwingel	7-10	1,2	700
Schafschwingel	8-12	0,9	1.100
Rohrschwingel	8-12	2,0	500
Knaulgras	8-10	1,0	900
Glatthafer	10-13	3,2	350
Goldhafer	6-8	0,3	2.300
Wiesenlieschgras	4-6	0,5	1.000
Wiesenrispe	3-4	0,3	1.200
Weißes Straußgras	2-4	0,08	3.750

\* gerundet bei mittlerer Saatmenge



## **Deckfrucht**

Eine Deckfrucht hat drei Forderungen zu erfüllen: Lichtdurchlässigkeit, Standfestigkeit und frühe Räumung des Feldes. Bevorzugt müssen Deckfrüchte gewählt werden, welche ein gleichförmiges Wachstum der Untersaat ermöglichen. Die Sommergerste hat dazu in der Praxis eine große Bedeutung erlangt. Der früher verbreitete Winterraps wird aufgrund seiner starken Dominanz nur noch sehr selten verwendet. Neben der starken Beschattung durch einen üppigen Rapsbestand ist die nach der Ernte zurückbleibende Spreuschicht nachteilig. Junge Graspflanzen werden unter dieser Spreuschicht oft erstickt und in ihrer Entwicklung gehemmt. Weidelgräser und Festulolium haben eine schnelle Jugendentwicklung und tendieren zum Übertreten der Deckfrucht, sie werden daher meist in Blanksaaten angelegt. [55] Deckfrucht und Untersaat konkurrieren um Wasser, Licht und Nährstoffe. Infolgedessen muss vor allem bei Getreide als Deckfrucht die Aussaatmenge und N-Düngung reduziert werden, um Lager und zu hohe Biomassebildung zu unterbinden. Hohe Bestandesdichten mindern den Untersaatenaufwuchs, daher ist die Saatmenge der Getreidedeckfrucht um ca. ein Drittel zu reduzieren. Getreidesorten mit erektophiler Blatthaltung bzw. Einzelährentypen erleichtern das Wachstum der Untersaat und sind somit besser als Sorten mit planophiler Blatthaltung bzw. Bestandesdichtetypen. Nach der Deckfruchternte muss das Stroh innerhalb von drei bis fünf Tagen eingeholt sein, dabei sollten Bodenverdichtungen vermieden werden. [56]

## **Saatbettbereitung**

In der Praxis werden zur Saatbettbereitung meist Kreiselegge oder Kreiselgrubber verwendet. Vorteil dieser Geräte ist neben der Möglichkeit den Boden flach zu bearbeiten, die schnelle Absetzung des Bodens. Ferner erfolgt eine gute Durchmischung der oberen Bodenschicht, Steine gelangen nur relativ selten an die Bodenoberfläche. Die Anforderungen an das Saatbett und die Bodenbearbeitung sind bei der Grassamenvermehrung ähnlich wie bei der Ansaat von Grünland oder Ackerfutter. Das ideale Saatbett besteht aus einer lockeren und feinen Deckschicht sowie einer rückverfestigten und gelockerten Oberkrume. [57] Im Anschluss folgt ein ungestörter Wurzelraum mit einem Kapillarsystem, welches den Anschluss an Bodenwasser gewährt. Der Übergang zum Unterboden sollte gleichmäßig und frei



von Verdichtungen sein. Sowohl Blanksaaten als auch Untersaaten benötigen ein abgesetztes und feinkrümmeliges Saatbett. Um eine einheitliche Ablage und Bodenschluss zu erreichen, ist ein Anwalzen nötig. Empfehlenswert bei Wiesenlieschgras, Wiesenrispe und Straußgras sind 0,5 bis 1 cm Saattiefe; für alle anderen Arten 1 bis 1,5 cm. Eine erfolgreiche Vermehrung benötigt eine konsequente Feldhygiene, die Fläche muss sauber und frei von Fremdgräsern sein. Dazu wird meist vor der Aussaat ein Totalherbizid eingesetzt. [58]

### **Ansaatverfahren**

Ein Vergleich der Saatmethoden Drill-, Mulch- und Direktsaat bei Deutschem Weidelgras durch die Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft stellt keine signifikanten Differenzen im Ertrag fest (Tabelle 12). Große Unterschiede gibt es allerdings im Verunkrautungsgrad. Der Pflugeinsatz beugt starker Verunkrautung vor, die aufgelaufenen Unkräuter im Herbst können mit geringem Aufwand bekämpft werden. Wird das Pflügen unterlassen, kann es zu massiven Unkrautdruck und somit zu Schwierigkeiten bei der Anerkennung kommen. Kritisch sind hier vor allem Quecke und Ausfallgetreide. Bereits vor der Aussaat sollte überprüft werden, ob eine mechanische Unkrautbekämpfung möglich ist, bzw. welche Pflanzenschutzmittel zugelassen sind.

**Tabelle 12: Einfluss des Ansaatverfahren auf den Samenertrag von Deutschem Weidelgras**

Samenertrag dt/ha	Direktsaat	Grubber	konventionell
Jahr 2000	9,6	9,7	10,3
Jahr 2001	12,8	12,3	12,4
Jahr 2002	11,3	11,1	10,8

Wird eine Mulchsaat durchgeführt, ist Ausfallgetreide unbedingt zu beseitigen. Nach der Ernte müssen dazu die Stoppeln flach eingearbeitet werden, um einen raschen Auflauf zu ermöglichen. Anschließend kann eine chemische oder mechanische Bekämpfung durchgeführt werden. Nach dem Auflauf von Ausfallgetreide und Unkräutern erfolgt eine zweite Bearbeitung, einschließlich der Saatbettbereitung. Mittels einer Direktsaattechnik kann nach 2 bis 3 Wochen Ruhezeit ohne Bodenbearbeitung die Saat erfolgen.



Bei einer Direktsaat in die Stoppeln muss die Abbaugeschwindigkeit der eingesetzten Herbizidwirkstoffe in der Vorfrucht beachtet werden, um Nachbauprobleme zu vermeiden. Günstig sind für Direktsaaten Sämaschinen mit Scheibenscharen und der Möglichkeit den Schardruck zu erhöhen. Bei reduzierter Bodenbearbeitung müssen Quecken, Trespen und andere Ungräser bereits bei geringem Auftreten bekämpft werden. Hierzu empfiehlt es sich bereits im Verlauf der Fruchtfolge die Ausbreitung dieser Arten zu unterbinden. Nur absolut queckenfreie Standorte kommen für eine Direktsaat in Betracht. Ferner ist die Verbreitung von mehrjährigen dikotylen Unkräutern möglich. Der Verzicht auf den Pflugeinsatz bedeutet im Grassamenanbau höhere Ansprüche an das Können und Wissen. Wird die Direktsaattechnik aber optimal an die Standortbedingungen angepasst, ermöglicht sie geringere Maschinenkosten und Arbeitszeitbedarf, benötigt aber einen höheren Pflanzenschutzmitteleinsatz. [59]

### **Mulchen**

Um die Rotte der Stoppeln zu beschleunigen, sind die Rückstände nach der Grassamenernte zu Mulchen. Bei günstiger Witterung wachsen die Bestände rasch nach und es bildet sich eine dichte Mulchschicht. Das Mulchen darf daher nicht aufgeschoben werden und muss zeitnah an die Ernte erfolgen. Die Fläche und der Aufwuchs sollten beim Mulchen trocken sein, nasse Bestände verursachen eine ungleichmäßige Verteilung. Speziell Rotschwengel und Wiesenrispe reagieren sehr ertragsempfindlich gegenüber Mulchschichten, es empfiehlt sich den Aufwuchs abzumähen und vom Feld räumen. Eine preiswerte Alternative stellt die Beweidung der Flächen durch Schafe dar. Aber auch diese ist möglichst rasch im Anschluss an die Ernte durchzuführen. Schafe meiden Pflanzen mit Gelb- und Kronenrost, die Beweidung sollte vor Befallsbeginn durchgeführt werden. [60]



### 3.3 Fruchtfolge

---

Gräser stellen keine besonderen Ansprüche an die Vorfrucht, allerdings muss sichergestellt sein, dass die Flächen frei von artfremden Graskaryopsen sind. [61] In der gleichen Schlagrotation sollte kein Feldfutterbau mit Gräsern und Klee gras betrieben werden. Abgeerntete Bestände aus der Grassamenvermehrung sind gute Vorfrüchte für Hackfrüchte, Mais und Leguminosen. [62] [63] Die Mehrzahl der Gräser ist vor der Getreideernte reif, bei mehrjähriger Vermehrung wie z.B. bei Lieschgras oder Knaulgras können Kosten und Arbeitszeit für Bodenbearbeitung und Aussaat auf mehrere Ernten umgelegt werden. Die Intensität der Bodenbearbeitung kann reduziert werden, desweiteren sparen Untersaaten in Deckfrüchte Arbeitsgänge für die Saatbettbereitung.

Im Anschluss an die Grassamenernte erfolgt eine zeitige, flache Bodenbearbeitung und Zerkleinerung der Narben. Diese Maßnahme fördert den Rotteprozess und stärkt somit den Vorfruchtwert der Grassamenflächen. Der Einsatz eines Totalherbizids zur Abtötung des Wurzelsystems erleichtert die Bodenbearbeitung und verhindert unnötigen Wasserverbrauch. In der Praxis bewährt haben sich für die erste Bodenbearbeitung: Scheibenegge, Zinkenrotoren und Fräsen. Zwischen Bestellung der Folgefrucht und Umbruch sollten mindestens sechs bis acht Wochen liegen. [64] Besonders auf eine ausreichende Zerkleinerung der unterirdischen Ausläufer von Rotschwengel ist zu achten. [65] Aufgrund der hohen Dichte bei den Ausläufern kann es sehr schnell Probleme bei der Saatbettbereitung der Folgekulturen geben.

Durch Mineralisierung der Grassamennarbe werden im ersten Jahr größere Mengen an Stickstoff durch Mikroorganismen gebunden, welche allerdings in den folgenden Jahren wieder freigesetzt werden. Die Wurzel- und Ernterückstände von Gräsern sind durch niedrige N-Gehalte gekennzeichnet. Dies führt nach der Ernte zu einer Stickstoffaufnahme durch Mikroorganismen aus der Bodenlösung. Gräser haben im Verhältnis ein weiteres Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnis als z.B. Leguminosen und somit eine langsame Stickstoffnachlieferung (Tabelle 13). Sie bieten aber dadurch einen effektiven Schutz vor Stickstoffauswaschung in tiefere Bodenschichten. Die Mineralisierung der Wurzeln beeinflusst die nachfolgenden Früchte, es entsteht eine langsam fließende Stickstoff-Quelle für die Folgekulturen. [66] [67] Innerhalb der



Grasarten gibt es dabei Variationen, so bauen sich z.B. Rückstände von Wiesenrispe wesentlich schneller ab als Rückstände von Rotschwingel. [68]

**Tabelle 13: Menge und Qualität der Ernte- und Wurzelrückstände (Sproß und Wurzeln, ohne Wurzelhaare) verschiedener Fruchtarten auf einer Schwarzerde aus Löss (Bad Lauschwitz) bei mittlerem Düngungsniveau [69]**

Fruchtart	Trockensubstanz dt/ha	C kg/ha	N kg/ha	C/N
Weidelgras	70	2.800	80	35
Luzerne	70	2.800	140	20
Rotklee	60	2.400	130	18
Ackerbohnen	25	1.000	37	27
Zuckerrübe	10	400	20	20
Kartoffel	10	400	10	40

Der Fixierungsprozess von Stickstoff beeinflusst die nächsten Fruchtfolgeglieder. Im ersten Anbaujahr nach der Grassamenvermehrung ist daher die Düngung der Nachfrucht um 20 bis 40 kg N/ha zu erhöhen, um Ertragseinbußen durch Stickstoffmangel zu vermeiden. [70] Der hohe Vorfruchtwert und die ertragsstabilisierende Wirkung für die gesamte Fruchtfolge beruht auf folgenden Vorgängen: Zufuhr von organischer Substanz, phytosanitäre Wirkung und Verbesserung von bodenphysikalischen Eigenschaften. [71]

### ***Die organische Substanz als Vorrat und Filter für Nähr- und Schadstoffe***

Der einjährige Grassamenanbau führt zu einer Anreicherung im Boden von 35 bis 45 dt/ha Wurzel- und Stoppeltrockenmasse. Beim zweijährigen Anbau schwanken die Werte zwischen 50 und 60 dt/ha. [72] Aber nicht nur die Menge der organischen Substanz ist von Bedeutung, auch die Verteilung im Boden durch das dichte und tiefe Wurzelnetz kann als positiv bewertet werden. Im Durchschnitt wurzeln die vermehrungswirtschaftlich maßgebenden Gräser in Tiefen bis 1 Meter, Glatthafer sogar ca. 2 Meter. [73] Höhere Wurzeltiefen erreichen Obergräser; Untergräser wurzeln vergleichsweise flacher. Für Betriebe mit hohem Hackfruchtanteil bzw. ohne Tierhaltung bietet sich die Grassamenvermehrung zur Ausgleichung negativer Humussalden an. Die organische Substanz im Boden wirkt ausgleichend auf das Nährstoffangebot im Boden. Ein Überangebot an Nährstoffen wird gebunden und anschließend wieder langsam freigesetzt. Gebundene Nährstoffe in Pflanzenresten und Huminstoffen werden durch Mikroorganismen wieder pflanzenverfügbar. Im



Gegensatz dazu werden Nährstoffe aus der Düngung zum Teil wieder für Bindungen in der organischen Substanz benötigt. Eine hohe biologische Aktivität führt zu einer hohen Nährstoffnachlieferung aus dem Humus. [74] Dies gilt insbesondere für den wichtigsten Pflanzennährstoff Stickstoff, welcher zu über 95 % in organischer Bindung vorkommt. Ferner bindet Humus viele für die Pflanzenernährung wichtige Nährstoffe wie z.B. Calcium, Kalium oder Magnesium und bewahrt sie vor Auswaschung. Vor allem sandige Böden mit geringem Tonanteil können davon profitieren, etwa 75 % ihrer Kationenaustauschkapazität beziehen sie aus der organischen Substanz. Die Proteinbestandteile im Humus erzeugen eine Pufferwirkung und schützen vor stärkeren pH-Schwankungen. Desweiteren steuert Humus durch seine Adsorptionsmechanismen die Bindung von anorganischen und organischen Schadstoffen. Diese Bindungen verhindern die Verlagerung in tiefere Bodenschichten und somit in das Grundwasser. [75]

### ***Phytosanitäre Wirkung***

Die Vermehrung von Grassamen führt zu einer Erhöhung des Gesundheitsstatus der kompletten Fruchtfolge. Neben den günstigeren Wachstumsbedingungen durch die Humusanreicherung und die Verbesserung von bodenphysikalischen Eigenschaften gibt es besondere phytosanitäre Wirkungen; hervorzuheben sind hier die Fußkrankheiten. Untersuchungen zeigen, dass der Befall von Halmbruch und Schwarzbeinigkeit bei Winterweizen nach Graskulturen sinkt. Dadurch sind chemische Bekämpfungsmaßnahmen weitgehend nicht mehr nötig, der Pflanzenschutzmitteleinsatz kann stark reduziert werden. Vor allem bei pfluglosen Getreide-Anbausystemen ist es pflanzenbaulich sinnvoll mit Gräsern phytosanitäre Effekte zu nutzen (Tabelle 14). [76]



**Tabelle 14: Fußkrankheitsbefall an Weizen nach anfälligen Getreidearten bzw. nach Gräsern [77]**

Fruchtfolge Gruppe*	Anzahl der Fälle	davon in %		
		gesund	mittlerer Befall	starker Befall
<b>A</b>	142	4	49	47
<b>B</b>	219	18	59	23
<b>C</b>	115	70	26	4
<b>D</b>	112	88	10	2

\*A = Weizen unmittelbar nach anfälligen Halmfrüchten (Weizen, Roggen, Gerste)

B = Weizen mit 1 Jahr Abstand nach anfälligen Halmfrüchten

C = Weizen unmittelbar nach Gräsern, zum Teil als Untersaat unter anfälligen Halmfrüchten

D = Weizen mit 1 Jahr Abstand nach Gräsern

### **Bodendeckung/Bodenschutz**

Gräser schaffen sowohl bei Untersaaten, als auch bei Blanksaaten bereits im Sommer bzw. Herbst einen Bestand, der vor Verschlammung und Erosion schützt. Der Zeitraum zwischen Saat und Ernte beträgt bei Wintergetreide ca. 10 Monate, Sommerungen kommen auf ca. 6 Monate, Grassamenbestände erreichen meist 12 Monate; Ausnahme ist Einjähriges Weidelgras. Je länger die Bodenbedeckung, umso höher ist der Anteil durchgängiger Grobporen und beständiger Bodenkrümel. [78] Ursachen hierfür sind neben der direkten Wirkung durch die Pflanzenwurzeln, die indirekte Förderung des Bodenlebens. Das Verwachsen von Bodenpartikeln mit Pilzmyzel, Bakterienkolonien und Haarwurzeln, aber auch die Förderung von Regenwürmern durch Ernterückstände erhöht die Krümelstabilität (Tabelle 15). [79]

**Tabelle 15: Wasserbeständige Krümelhaltbarkeit nach dem Anbau verschiedener Fruchtarten [80]**

Fruchtarten	% wasserbeständige Krümel
<b>Hackfrüchte (Kartoffel, Rüben, Mais)</b>	10-15
<b>Getreide</b>	15-20
<b>Klee (Rot-, Gelb-, Perser-, Alexandrinerklee)</b>	30-35
<b>Raps</b>	40-50
<b>Gräser (Knaul-, Liesch-, Weidel-, Rispengras)</b>	50-60
<b>Klee-Gras-Mischungen</b>	70



### **Physikalische Wirkung**

Weitere günstige Nebeneffekte sind die bessere Bodenbeständigkeit bei erhöhter Auflast, sowie die Verbesserung der Wasserspeicherkapazität. Die Speicherfähigkeit von Humus beträgt das Drei- bis Fünffache des Eigengewichtes. Vor allem sandige Böden können davon profitieren. Im Hinblick auf die Klimaerwärmung wird diese Eigenschaft an Bedeutung gewinnen. Humus bewirkt eine Verschiebung der Konsistenzgrenzen der Böden in Richtung höherer Wassergehalte und ermöglicht somit eine Bodenbearbeitung in einem größeren Feuchtebereich ohne Störungen für das Bodengefüge. Das Verkleben der Mineralteilchen zu einem hohlraumreichen Bodenverband durch Humus wirkt fördernd auf das Gefüge im Boden. Damit verbunden ist eine positive Beeinflussung des Luft- und Wasserhaushaltes. [81]

### **Schlagwahl**

Die Anforderungen der OECD-Zertifizierung verlangen eine Einhaltung von Anbaupausen. In den letzten zwei Jahren vor der Vermehrung ist keine andere Art, welche zu einer Fremdbefruchtung führt, anzubauen. Desweiteren darf keine andere Sorte der gleichen Art, Artengruppe bzw. keine andere Kategorie derselben Sorte auf der Fläche vermehrt werden. Vermehrungsbestände sind mit einem Trennstreifen von mindestens 40 cm Breite von Nachbarbeständen abzuspalten. Um ein nicht gewolltes Ernten von Schlagrändern, Böschungen und Brachflächen zu verhindern, wird zu diesen Flächen ein mehr als 1 m breiter Streifen eingehalten. [82] Abhängig von den Befruchtungseigenschaften sind bestimmte Mindestentfernungen einzuhalten (Tabelle 16). Mit Ausnahme der Rispenarten werden alle Grasarten als Fremdbefruchter in den „Richtlinien für die Feldbesichtigung im Rahmen der Saatenanerkennung“ eingestuft.

Dementsprechend werden Rispenarten wie Selbstbefruchter behandelt, bei der Abgrenzung von Feldbeständen unterschiedlicher Sorten der gleichen Art genügt ein Trennstreifen von 40 cm. Die Entfernungen zu den Feldbeständen anderer Sorten der gleichen Art, der gleichen Sorte mit hoher Unausgeglichenheit und anderen Arten, welche durch ihre Pollen zu Fremdbefruchtung verursachen können, hängen von Schlaggröße und Saatgutkategorie ab. [83]



**Tabelle 16: Mindestentfernungen für Fremdbefruchter**

Vermehrungsflächen	Mindestabstände in m
<b>bis zu 2 ha Größe:</b>	
Vorstufen- und Basissaatgut	200
Zertifiziertes Saatgut	100
<b>größer als 2 ha:</b>	
Vorstufen- und Basissaatgut	100
Zertifiziertes Saatgut	50

Die aufgelisteten Arten im Artenverzeichnis der „Richtlinien für die Feldbesichtigung im Rahmen der Saatenanerkennung“ sind untereinander nicht kreuzbar, so dass zwischen benachbarten Vermehrungen verschiedener Arten ein Trennstreifen genügt. Als Ausnahmen müssen folgende Besonderheiten der Richtlinie bei Weidelgräsern und Rotschwingel beachtet werden:

Besonderheiten bei Weidelgräsern:

- Zwischen diploiden und tetraploiden Weidelgrassorten gibt es keine Fremdbefruchtung, somit ist keine Mindestentfernung nötig.
- Weidelgräser mit derselben Ploidiestufe sind spontan kreuzbar, daher gelten zwischen Vermehrungs- und Nachbarflächen aller Weidelgrasarten die gleichen Mindestentfernungen wie bei Fremdbefruchtern.

Besonderheiten bei Rotschwingel:

- Bei Rotschwingel gibt es zwei Unterarten mit unterschiedlichen Chromosomensätzen: Horstrotschwingel (hexaploid), Rotschwingel mit kurzen Ausläufern (hexaploid) und Ausläuferrotschwingel (oktaploid).
- Mindestentfernungen müssen nur zwischen Sorten mit gleichem Chromosomensatz eingehalten werden, d. h. zwischen Hortrotschwingel und Rotschwingel mit kurzen Ausläufern. Die Zugehörigkeit der einzelnen Sorten zu einer der obigen Gruppen ist der „Beschreibenden Sortenliste“ des Bundessortenamtes oder der „Sortenbeschreibung für Saatenanerkennen“ zu entnehmen.



### Monetäre Bewertung

Die monetäre Bewertung der Eingliederung des Grassamenanbaus in die Fruchtfolge ist von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich, pauschale Aussagen sind nicht möglich. Der Einstieg in die Vermehrung erfordert eine individuelle Kalkulation der Wirtschaftlichkeit. Untersuchungen anhand eines Betriebsvergleichs in Soest durch die Fachhochschule Südwestfalen zeigen, dass eine erweiterte Fruchtfolge mit Raps-Winterweizen-Körnererbsen-Winterweizen-Rotschwingel im Vergleich zu einer Standardfruchtfolge mit Raps-Winterweizen-Wintergerste pflanzenbauliche, verfahrenstechnische und ökonomische Vorteile bringt. Die direkt- und arbeits-erledigungskostenfreie Leistung ist bei der Standardfruchtfolge um 63 €/ha geringer als bei der erweiterten Fruchtfolge (Tabelle 17). Besonders die Eingliederung des Rotschwingels mit den geringen Arbeitserledigungskosten, sowie der extensiven Produktionstechnik bringt deutliche monetäre Vorteile. Ebenso positiv sind die geringeren Kosten für Pflanzenschutzmittel im Vergleich zu anderen Kulturen. Eine Analyse der Direktkosten Pflanzenschutz und Düngung in den beiden Betrieben offenbart, dass die Eingliederung von Rotschwingel und Körnererbsen eine Einsparung von ca. 35 €/ha in diesem Fallbeispiel ermöglicht. [84]

**Tabelle 17: Vergleich der Direkt- und Arbeitserledigungskosten (DAL) sowie der DAL zwischen der Versuchsfruchtfolge (Leitbetrieb) und der Standardfruchtfolge (Vergleichsbetrieb), Standort Altengeseke, Kreis Soest (120 ha)**

Parameter	Leitbetrieb 2002-2006 Ra-WW-KE-WW- RS	Vergleichsbetrieb Ra-WW-WG	Differenz Leitbetrieb zu Vergleichsbetrieb
<b>Leistung, Erlös €/ha</b>	740	747	-7
<b>Direktkosten, gesamt €/ha</b>	378	377	+1
<b>Arbeitserledigungskosten, gesamt €/ha</b>	449	520	-71
<b>Direkt- und arbeitserledigungs- kostenfreie Leistung, gesamt €/ha</b>	-87	-150	+63

\*Ra = Winterraps, WW = Winterweizen, WG = Wintergerste, KE = Körnererbsen, RS = Rotschwingel



### 3.4 Düngung

---

#### **Phosphat und Kalium**

Die Grunddüngung von Phosphat und Kalium orientiert sich an den Ergebnissen der Bodenuntersuchung und ist in etwa gleich den Empfehlungen im Getreidebau. Im Mittel kann mit einem Bedarf von 90 bis 100 kg  $P_2O_5$  und 160 bis 180 kg  $K_2O$  gerechnet werden. [85] Bei mittelschweren und schweren Böden kann sie auf Vorrat bzw. im Rahmen der Fruchtfolge erfolgen, auf leichten Böden empfiehlt sich aufgrund der höheren Auswaschungsgefahr von Kalium eine jährliche Düngung. Alle in der Praxis üblichen Kalium- und Phosphatdünger sind zum Einsatz geeignet. Auf leichten Böden beugt Mg-Kali einem Magnesiummangel vor. Die Ausbringung kann bei Untersaaten nach der Deckfruchternte erfolgen, bei Blanksaaten nach der Getreidevorfrucht auf die Stoppel. [86]

#### **Stickstoff**

Bei der Stickstoffdüngung der Gräser ist eine differenzierte Betrachtung notwendig; pauschale Aussagen sind nur sehr bedingt möglich und müssen immer an die Standortbedingungen angepasst werden. Die Düngung der Bestände muss genau geplant sein, zwischen Unter- und Überdüngung liegt nur eine sehr geringe Spanne. Unterdüngung führt logischerweise zu Ertragsverlusten, noch größer können diese Einbußen aber bei einer Überdüngung werden. Zu hohe Düngegaben bzw. eine falsche Terminierung führt zu einem hohen Anteil an vegetativen Trieben, daraus folgt eine verstärkte Neigung zu Durchwuchs, Lager und Ernteschwierigkeiten. Das meist parallel vorhandene vegetative und generative Wachstum der Gräser erschwert Eingriffe auf die Ertragsbildung durch Düngung. Die Bemessung der Stickstoffdüngung ist gezielt auf die Ertragsbildung der unterschiedlichen Arten und Sorten abzustimmen. Die Bestockung von z.B. Wiesenlieschgras und späten Sorten des Deutschen Weidelgrases erfolgt vorwiegend im Frühjahr; während andere Arten wie Wiesenrispe, Knaulgras, Wiesenschwingel und Rotschwingel diese im Herbst vollziehen. Ziel der Bestockungsgabe ist die Anlage von Samentrieben zu fördern. Daneben wird in den Einzeltrieben die Zeit der Ausdifferenzierung von Blütenanlagen ausgedehnt, um damit in den Fruchtständen die Kornzahl zu erhöhen. Arten, die daher im Herbst die Basis für Samenerträge bilden, müssen stärker im Herbst gedüngt werden. [87]



Bei der Stickstoffdüngung wird zwischen vier Terminen unterschieden:

- Spätsommerdüngung (August bis Anfang September),
- Herbstdüngung (nach Herbstnutzung),
- Frühjahrsdüngung (bei Vegetationsbeginn),
- Spätkopfdüngung (2. N-Gabe bei Schoßbeginn).

Im zweiten Nutzungsjahr werden die Düngermengen angehoben; der Grund hierfür ist aber nicht ein höherer Stickstoffbedarf der Gräser, sondern die immer dichtere Lagerung im Boden von Jahr zu Jahr. Infolgedessen sinkt auch die Mineralisierung der organischen Substanz. Bei den dargestellten Werten handelt es sich um Richtwerte, welche an die Bodenanalyse, das Nachlieferungsvermögen von Bodennstickstoff und mit der Anbauberatung abgestimmt werden sollen.

#### Spätsommerdüngung

Um die Entwicklung von Grasuntersaaten zu unterstützen, wird im Anschluss an die Strohbergung eine Spätsommerdüngung in Höhe von 30 bis 50 kg N/ha ausgebracht. Bei Blanksaaten ist eine Einarbeitung in den Boden möglich. Eine verfrühte Stickstoffdüngung im Sommer führt zu einem unerwünschten, starken Blattwachstum mit viel Grünmasse aber einer geringen Anzahl an Seitensprossen. Die Spätsommerngabe fördert die Entwicklung der Bestände bzw. regt zur Bestockung an (Tabelle 18).

#### Herbstdüngung

In der Regel ist eine Herbstdüngung bei Arten nötig, bei denen ein obligatorisches Vernalisationsbedürfnis vorhanden ist, und dieser Prozess an die assimilationsfähige Pflanze gebunden ist. Die Herbstgabe fördert die Anzahl der fertilen Triebe und somit die wichtigste Ertragsstrukturkomponente. Gräser mit einem frühen Entwicklungsrhythmus benötigen eine Vorverlegung eines großen Teils der Stickstoffdüngung auf den Herbst (Tabelle 18).



Tabelle 18: Richtwerte für die Stickstoffdüngung im Ansaatjahr bzw. nach Deckfruchternte [88]

Grasart	August kg N/ha	Oktober kg N/ha
Deutsches Weidelgras früh	0-40	100-120
Deutsches Weidelgras mittelspät	0-30	20-40
Deutsches Weidelgras Rasensorten	0-30	
Welsches Weidelgras <sup>1)</sup>		0-30
Bastardweidelgras <sup>2)</sup>		0-30
Wiesenschwingel	40	80-100
Rotschwingel	30-50	60-80
Schafschwingel	0-30	70
Knautgras	20-50	50-70
Glatthafer	30	60
Goldhafer	30	50
Wieserispe	50	90

<sup>1)</sup> kombinierter Futter- und Samenbau ohne Herbstnutzung

<sup>2)</sup> kombinierter Futter- und Samenbau ohne Herbstnutzung

### Frühjahrsdüngung

Bestandesdichte, Samenzahl je Blütenstand, sowie Tausendkorngewicht werden durch die Stickstoffdüngung im Frühjahr beeinflusst. Stickstoffmangel im Frühjahr führt zu einer geringeren Ausbildung von Vegetationskegeln zu Blütenständen bzw. die Vegetationskegel werden nicht geschoben. Die Anzahl der vegetativen Blatttriebe muss möglichst gering sein, da diese zum Erntezeitpunkt noch grün sind und somit den Mähdrusch behindern (Tabelle 19). [89]

### Spätkopfdüngung

Die Notwendigkeit der Spätdüngung zum Ende des Schossens hängt von der Versorgung im Bestand und Boden ab. Prinzipiell ist keine Empfehlung auszusprechen. Wird ein Stickstoffmangel festgestellt, so kann die Düngung mit einem schnell wirkenden Stickstoffdünger in Höhe von 30 bis 40 kg/N ha zu einer Ertragssteigerung führen.



## Organische Düngung

Generell ist eine organische Düngung mit Gülle oder Jauche im Spätsommer oder Herbst möglich. Bis zu 60 kg N/ha können gedüngt werden, zur richtigen Bemessung der Gabe ist eine Nährstoffanalyse sinnvoll. Für eine gleichmäßige Verteilung im Bestand sorgt der Einsatz von Schleppschräubern. Als Nachteil der organischen Düngung muss die mögliche Verschleppung von Unkrautsamen sowie die unkontrollierte Stickstoffnachlieferung genannt werden. [90] Die Stickstoffmengen aus der organischen Düngung müssen bei den mineralischen Gaben einkalkuliert werden. Im Jahr der Samennutzung sind die Gaben an eine eventuelle Futternutzung und den Bedarf anzupassen. [91]

**Tabelle 19: N-Düngebedarf<sup>1)</sup> (org.<sup>2)</sup> + min.) bei Grassamennutzung im Frühjahr (kg N/ha) [92]**

Grasart	N <sub>min</sub> nach Bodenuntersuchung		
	> 50 kg N/ha	30-50 kg N/ha	< 30 kg N/ha
<b>Deutsches Weidelgras früh</b>	25	40	40-60 <sup>3)</sup>
<b>Deutsches Weidelgras mittelspät</b>	70	85	100
<b>Deutsches Weidelgras Rasensorten</b>	70	85	100
<b>Welsches Weidelgras<sup>4)</sup></b>	60	75	90
<b>Bastardweidelgras<sup>5)</sup></b>	60	75	90
<b>Wiesenschwingel</b>	25	30	50
<b>Rotschwingel</b>	25	30	40
<b>Schafschwingel</b>	50	60	70
<b>Knautgras</b>	40	50	60
<b>Glatthafer</b>	30	40	50
<b>Goldhafer</b>	25	30	40
<b>Wiesenrispe</b>	25	30	50

<sup>1)</sup> im 2. Hauptnutzungsjahr ist es sinnvoll, bei Beständen ohne Futternutzung im Frühjahr die N- Dünge-  
menge um ca. 20 kg N/ha zu erhöhen. Gaben größer 80 kg N/ha sind zu teilen

<sup>2)</sup> Bei einer Güllemenge von 25 m<sup>3</sup>/ha kann mit einer N-Wirkung von 45 – 55 kg N/ha gerechnet werden

<sup>3)</sup> je nach Sortentyp

<sup>4)</sup> Erfolgt vor der Samennutzung eine Futternutzung, ist dazu eine Düngung entsprechend der Empfehlung  
im Feldfutterbau sinnvoll (ca. 70 kg N/ha)

<sup>5)</sup> Erfolgt vor der Samennutzung eine Futternutzung, ist dazu eine Düngung entsprechend der Empfehlung  
im Feldfutterbau sinnvoll (ca. 70 kg N/ha)



### 3.5 Pflege und Pflanzenschutz

---

Unkräuter, Ungräser, Krankheiten und Schädlinge können in der Grassamenvermehrung zu starken Ertrags- und Qualitätsminderungen führen. Um das Risiko zu minimieren, sind direkte und indirekte Kulturmaßnahmen auf den Pflanzenbau abzustimmen. Wichtige prophylaktische Maßnahmen in der Schaderregerabwehr sind:

- Günstige Standortwahl,
- Anbau standortgerechter Grasarten und -sorten,
- konsequente Feldhygiene kombiniert mit dem Einsatz geeigneter Bodenbearbeitungsmaßnahmen,
- optimaler Aussaatzeitpunkt,
- Abstimmung der Saatechnik auf Feinsämereien,
- Entscheidung für die richtige Deckfrucht, Abstimmung der Produktionstechnik auf Grasuntersaaten.

Eine räumliche Trennung und weite Fruchtfolgestellung zu Grünlandflächen minimiert das Infektionsrisiko. Die Nutzung der Grassamenbestände sollte (Ausnahme: Wiesenlieschgras) auf zwei Jahre begrenzt werden, da z.B. mit zunehmender Anbauzeit das Auftreten von Schädlingen als Verursacher der Weißährigkeit, aber auch der Fremdbesatz zunimmt. Meist ist aber trotz einer optimalen Produktionstechnik und mechanischen Pflegemaßnahmen ein gezielter Einsatz von Pflanzenschutzmitteln unvermeidbar; dabei müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Verträglichkeit der Bestände gegenüber Unkrautbekämpfungsmaßnahmen ist im Herbst nach der Deckfruchternte höher als im Frühjahr.
- Um Kulturschäden zu vermeiden, müssen die Bestände gut entwickelt und streißfrei sein.
- Vor oder nach der Behandlung mit Herbiziden darf keine mechanische Behandlung bzw. kein Schnitt erfolgen.
- Die Wahl des Herbizids ist auf die vorhandene Verunkrautung abzustimmen.
- Beim Einsatz müssen die in der Produktinformation aufgeführten Auflagen beachtet werden.
- Nur geprüfte Pflanzenschutzgeräte dürfen eingesetzt werden, Schwankungen in der Ausbringgenauigkeit dürfen nicht toleriert werden, da Totalschäden möglich sind.



- Das Pflanzenschutzmittel muss eine Zulassung bzw. Genehmigung für die Kultur besitzen.
- Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln muss auf ein Mindestmaß begrenzt sein. [93]

Allerdings gibt es nur wenige Pflanzenschutzmittel mit einer direkten Zulassung in der Grassamenvermehrung. Pflanzenschutzmittel dürfen nur in den mit der Zulassung festgelegten und in der Gebrauchsanleitung angegebenen Anwendungsgebieten eingesetzt werden. Zwar ist dies für viele landwirtschaftliche Hauptkulturen meist unkompliziert, allerdings entstehen für kleinere Kulturen Indikationslücken. Jedoch gibt es Möglichkeiten diese eventuell durch ein Lückenindikationsverfahren zu schließen. Die hohen Zulassungs- und Anwendungsreglementierungen auf nationaler und europäischer Ebene haben großen Einfluss auf den Pflanzenschutzmitteleinsatz. Eine ökonomische Erzeugung von Grassamen benötigt effektive Pflanzenschutzmittel. Abhängig vom Schaderreger können Ertragsausfälle zwischen ca. 20 und bis zu 100 % des Samenertrags auftreten.

Die Zusammenarbeit von Züchtungsunternehmen, Pflanzenschutzmittelherstellern, staatlichen Organisationen der Wissenschaft und Selbsthilfeeinrichtungen der Saatgutvermehrung im Rahmen des DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte fördert die Ausarbeitung von neuen Möglichkeiten in der Bekämpfung. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach § 18 Pflanzenschutzgesetz ist diese Bereitstellung entsprechender Pflanzenschutzmittel eine notwendige Voraussetzung für die Sicherung der Saatgutproduktion. Von aktuell 1.452 registrierten Pflanzenschutzmitteln sind 146 Präparate mit 32 unterschiedlichen Wirkstoffen in der Grassamenvermehrung zugelassen bzw. genehmigt (Tabelle 20). Dies erscheint auf den ersten Blick ausreichend, allerdings beschränken sich die wichtigsten Anwendungsverfahren nur auf wenige bzw. einzelne Wirkstoffe.

So stützt sich z.B. die Bekämpfung von Schadinsekten nur auf den Wirkstoff lambda-Cyhalothrin, im Falle einer Resistenz oder eines Verlustes aus zulassungstechnischen Gründen ist es möglich, dass ein komplettes Anwendungsgebiet nicht mehr ausreichend abgedeckt wird. [94] Das Merkblatt „Pflanzenschutz im Grassamenbau“ zeigt die aktuellen Möglichkeiten im Pflanzenschutzmitteleinsatz. Da



ungünstige Anwendungsbedingungen relativ schnell zu Kulturschäden führen, muss der Landwirt einen Pflanzenschutzmitteleinsatz immer mit der zuständigen Beratung abstimmen.

**Tabelle 20: Pflanzenschutzmittel im Grassamenbau und der Feldfutterpflanzenvermehrung**

Kultur	Wirkbereich - Anzahl Wirkstoffe							
	Herbizid*							Wachstumsregler
	dikotyl	monokotyl	total	Fungizid	Insektizid	Rodentizid	Molluskizid	
<b>Gräser</b>	12	-	1	5	1	1	1	1
Bastardweidelgras	-	1	-	-	-	-	-	-
Deutsches Weidelgras	-	2	-	-	-	-	-	-
Einjähriges Weidelgras	-	1	-	-	-	-	-	-
Goldhafer	-	1	-	-	-	-	-	-
Knautgras	-	1	-	-	-	-	-	-
Rohrschwengel	-	1	-	-	-	-	-	-
Rotschwengel	-	3	-	-	-	-	-	-
Schafschwengel	-	3	-	-	-	-	-	-
Wiesenschwengel	-	2	-	-	-	-	-	-
Wiesenlieschgras	-	1	-	-	-	-	-	-
Wiesen-Rispengras	-	2	-	-	-	-	-	-
<b>Klee-Arten</b>	-	1	1	-	1	1	-	-
Alexandrinerklee	1	-	-	-	-	-	-	-
Inkarnatklee	1	-	-	-	-	-	-	-
Luzerne	3	2	1	-	1	1	-	-
Rotklee	4	1	-	-	-	-	-	-
Weißklee	1	-	-	-	-	-	-	-

Stand: Oktober 2009

\* Doppelnennung bei mono- und dikotylwirksamen Herbiziden möglich



## **Pflege**

Zu den Pflegemaßnahmen gehört eine Herbstnutzung (Futter- oder Schröpfungsschnitt bzw. Weidenutzung) bei üppig entwickelten Beständen, diese sollte bis Ende September/Mitte Oktober vor der Herbstdüngung erfolgen. Die Herbstnutzung verhindert, dass die abgestorbene Biomasse im Frühjahr zu Lichtmangel an der Sproßbasis führt und somit viele Triebe nicht vertil werden. Ebenso sind im Herbst Sproße im 1- und 2-Blattstadium gegenwärtig, welche unter dem Blätterdach durch Lichtmangel in ihrer Entwicklung gestört sind. Nach der Herbstnutzung ist es diesen Sprossen noch möglich ein oder zwei Blätter bis zum Vegetationsende zu bilden. Der Schnitt im Herbst darf nicht zu tief sein ( $> 6$  cm), da viele Gräser speziell in den unteren Stengelteilen Kohlenhydrate speichern, welche für die Überwinterung und das Wachstum der Sprosse im nächsten Jahr sehr bedeutend sind. [95] Das erreichte Wachstumsstadium im Herbst hat entscheidenden Einfluss auf den Samenertrag. Um im nächsten Jahr kräftige Halmtriebe und Fruchtstand bilden zu können, sollte im Herbst ein großer Teil des Bestandes Triebe mit mindestens 3 Blättern gebildet haben.

## **Saatgutbehandlung**

Grundsätzlich ist eine Beizung gegen pilzliche Schaderreger nicht nötig. Vor einer gemeinsamen Aussaat mit der Deckfrucht muss geprüft werden, ob sich die Getreidebeize eventuell negativ auf den Auflauf auswirkt. [96] Die Haftwirkung der Getreidebeize führt zu einer Veränderung der Fließgeschwindigkeit. Eine Abdreprobe zur Einstellung der Saatmenge sollte in jedem Betrieb Standard sein, während der Saat ist der Saatgutfluss regelmäßig zu überprüfen.

## **Ausgewählte tierische Schaderreger**

### Feldmaus

Schadbild der Feldmaus (*Microtus arvalis*) sind vor allem Fraß- und Wühlschäden. Ein bewährtes und kostengünstiges Mittel gegen Feldmäuse ist das Aufstellen von Sitzstangen für Greifvögel im Verband von etwa 70 x 70 m. Als Stangenhöhe haben sich dabei 1,50 m bewährt, die obere Querstange sollte rund oder halbrund und ca. 25 bis 45 cm breit sein. Die Aufstellung erfolgt so, dass der Greifvogel Richtung Westen gegen die Hauptwindrichtung sitzt. Eine gewissenhafte Pflege von Hecken,



Gräben, Grabenrändern und ungenutzten Randflächen trägt ebenfalls zur Mäusebekämpfung bei, da diese als Unterschlupf und Vermehrungsräume dienen. Hohe Mäusepopulationen erfordern den Einsatz von Rotendiziden. Die Ausbringung muss sich an die aktuell geltenden Vorschriften halten und verdeckt für andere Tiere sein. [97]

### Fritfliege

Die Fritfliege (*Oscinella frit*) kann in Blanksaaten, besonders bei Deutschem und Welschem Weidelgras, durch ihre Larven beträchtliche Pflanzenausfälle hervorrufen. Speziell wenn die Eiablage der Weibchen mit dem 1 bis 3-Blattstadium zusammenfällt. Schlüpfbeginn der Fritfliege ist ungefähr zum Beginn der Löwenzahnblüte. Bis zu 70 weiße, 0,2 bis 0,3 mm lange Eier werden durch die Weibchen abgelegt. Die Larven schlüpfen bei 18 bis 20 °C nach 3 bis 5 Tagen und verursachen Fraßschäden. Die anschließende Verpuppung findet in der Nähe des Fraßortes statt. Pro Jahr treten in der Regel 3 Generationen auf, unter günstigen Bedingungen sind 4 Generationen möglich. Der Flug der Fritfliegen kann mit Hilfe von violett oder blau gefärbten Farbschalen überwacht werden. [98]

### Verschiedene tierische Schaderreger als Verursacher der Weißährigkeit

Abhängig von der Nutzungsdauer nimmt die Bekämpfung von beißenden und saugenden Insekten (z.B. Milben) zu. Diese Verursacher der Weißährigkeit müssen daher im ersten Nutzungsjahr meist nur mit einer Randbehandlung bekämpft werden. Mehrjährige Bestände benötigen normalerweise eine ganzflächige Bekämpfung. Idealer Bekämpfungstermin ist die Vollblüte des Löwenzahnes.

### **Krankheitsbekämpfung**

Zwischen dem Ährenschieben und der Vollblüte muss die Entwicklung von Blattkrankheiten beobachtet werden. Vor allem stark lagernde Bestände sind besonders für Pilzkrankheiten gefährdet. Dies trifft ebenso auf mehrjährige Bestände zu, welche vor der Blüte ins Lager gehen und auf welchen das Grassamenstroh gehäckselt wurde. Je näher der Bestand an der Abreife ist, umso kritischer muss der Einsatz von Strobilurinen durch den Landwirt hinterfragt werden. Durch den „Greening-Effekt“ können Ernteschwierigkeiten auftreten. [99]



### Rostpilze

Eine Schädigung der Gräser kann durch verschiedene Rostarten, beispielsweise Braunrost (*Puccinia recondita*) oder Kronenrost (*Puccinia coronata*) erfolgen. Rostbefall wird durch ein warmes wüchsiges Wetter gefördert, desweiteren benötigt der Pilz tropfbar flüssiges Wasser über einen Zeitraum von 3 bis 8 Stunden. Die Bekämpfung von Rostbefall ist in der Grassamenvermehrung im Vergleich zu früheren Jahren keine Seltenheit mehr. Stellt man die Produktion von Grassamen der Futtergewinnung gegenüber, so wird klar, dass die Vermehrung von Grassamen auf der Erregerseite eher betroffen ist. Zum einen ermöglicht die geringere Schnittnutzung eine längere Einwirkung der Schaderreger auf die Pflanze, zum anderen fördert die zurückgenommene Düngung in der Grassamenvermehrung den Befall. Zwischen Mangelversorgung und Stärke des Rostbefalls gibt es einen direkten Zusammenhang. [100]

### Blattflecken

Der Befall durch Blattflecken (*Drechslera sp.*) kann abhängig vom Erreger spezifisch einzelne Grasarten stärker betreffen, andere sind in der Lage viele unterschiedliche Arten zu infizieren.

### **Schadpflanzen**

Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit erfordern eine Krankheitsbekämpfung, welche regional-, schlag- und sortenspezifisch erfolgt. Erst wenn vorbeugende Maßnahmen nicht gelingen, sollten chemische Maßnahmen ergriffen werden. Der Einsatz von Herbiziden in der Grassamenvermehrung dient nicht nur der Absicherung von Erträgen. Er hat daneben entscheidenden Einfluss auf die Kornqualität und Saatgutreinheit und somit für den Einsatz als Saatgut. Besonders der Herbizideinsatz hat in der Grassamenvermehrung eine enorme Bedeutung, da eine Restverunkrautung aufgrund ähnlicher Samengrößen von Unkräutern und Gräsern schnell zu einer Überschreitung der Saatgutnormen führt. Folge wäre ein Totalausfall für den Landwirt, eine Zweitverwendung ist normalerweise nicht vorhanden. Ein Herausreinigen von Besatz kann zwar im Einzelfall möglich sein, ist aber gleichzeitig immer mit einem hohen Kostenaufwand verbunden.



Die Flächen in der Grassamenvermehrung müssen frei von Unkräutern, Ungräsern und anderen Kulturgräsern sein. Der Flächenwahl kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Pauschale Aussagen über Bekämpfungsmöglichkeiten sind nicht machbar, so gestaltet sich beispielsweise die chemische Bekämpfung von Ampferarten in Gräsern relativ unkompliziert. In Rotklee stellt sie hingegen eine Schwierigkeit dar. Ackerungräser wie Quecke, Flughafer, Ackerfuchsschwanz und Trespenarten sind bei der Grassamenvermehrung problematisch. Ihre Ausbreitung muss durch eine optimale Feldhygiene sowie eine Bekämpfung in vorherigen Fruchtfolgegliedern erfolgen. Vorangehend an einen Herbizid-Einsatz muss eine Bonitur der aktuellen Verunkrautung durchgeführt werden. Das Risiko beim Herbizid-einsatz liegt allein beim Anwender, die Mittelwahl richtet sich nach der vorhandenen Verunkrautung im Bestand bzw. der aktuellen Umweltsituation. Bewährter Effekt einer Düngung mit Kalkstickstoff ist neben der phytosanitären Wirkung die Bekämpfung von empfindlichen Unkräutern wie z.B. Vogelmiere. [101] In Blanksaaten werden eventuell auftretende breitblättrige Unkräuter anfänglich mit einem Schröpschnitt beseitigt. Haben sich die Bestände im Anschluss wieder ausreichend bestockt, muss geprüft werden ob eine Unkrautbekämpfung nötig ist. Unkräuter, welche durch Frost absterben wie z.B. Gänsefuß- und Meldearten erfordern keine Bekämpfung. Um Kulturschäden zu vermeiden, sollte zwischen Applikation und Vegetationsruhe ein Zeitraum von 14 Tagen mit aktivem Wachstum gegeben sein. [102]

### ***Halmfestigung***

Abhängig von der Pflanzenentwicklung, Witterung, Wasserversorgung und Sorte kann ein Wachstumsregler-Einsatz sinnvoll sein, er verhindert, dass die Bestände bereits vor der Blüte zu stark ins Lager gehen. Bei der Ausbringung ist eine wüchsige und helle Witterung nötig. Bodenfeuchte und hohe Temperaturen steigern die Wirksamkeit und mindern die Aufwandmenge. Bei trockenen Bedingungen muss zwischen Wirkungssicherheit und der Gefahr einer Schädigung abgewogen werden.



### 3.6 Ernte und Reife

---

Durch die heterogene Abreife gestaltet sich die exakte Bestimmung des Erntetermins oft schwierig. Futtergräser neigen durch ihren Wildpflanzencharakter zu uneinheitlicher Blüte und Reife. [103] Der bestmögliche Termin für die Ernte liegt je nach Art bei Gelb- oder Vollreife. Feststellbar ist dies durch die gelbliche Bestandsfarbe und das mögliche Ausklopfen der Fruchtstände. Die exakte Bestimmung sollte wie bei Getreide über die Bestimmung der Feuchtigkeit erfolgen, dazu werden gleichmäßig über den Schlag verteilt Proben genommen. [104] Grundsätzlich gibt es für die Ernte drei mögliche Techniken:

- Einphasendrusch,
- Zweiphasendrusch,
- Schwaddrusch.

Der Schlüssel für eine erfolgreiche Ernte liegt in der Bestandsführung. Folgende Aspekte müssen bei allen Arten beachtet werden:

- Zum Erntezeitpunkt sollte das Gras leicht lagern. Verluste durch windverursachtes gegenseitiges „Ausschlagen“ werden so minimiert. Bestände die sich neigen sind weniger ausfallgefährdet.
- Zu hohe Stickstoffgaben aus Düngung bzw. durch Mineralisierung führen zu einer Anregung der Bestockung, sehr starkes Lagern ist hingegen zu vermeiden.
- Ein Durchwuchs bei liegendem Bestand mindert die Druschfähigkeit stark.

Bei Durchwuchs spielt sich folgende Entwicklung ab:

Auf einem ertragreichen Bestand führt erhöhte Mineralisierung durch Feuchtigkeit und Wärme vor der Ernte zu Durchwuchs. Dieser verhindert eine Abtrocknung durch Sonne und Wind. Die Samenfeuchtigkeit nimmt zu, es kommt zur Keimung. Ein vermindertes Tausendkorngewicht und feuchtes Stroh führt zu erhöhten Ernteverlusten über die Schüttler, da die reifen Samen nicht vom Stroh getrennt werden können.

#### **Einphasendrusch**

Vorwiegend wird in Deutschland der Einphasendrusch verwendet, da er die ökonomisch sinnvollste Lösung darstellt. Bei lockerem Samensitz kann es allerdings zu erhöhten Vorernteverlusten kommen. Der direkte Mähdrusch fordert eine



geringere Kornfeuchte als der Zweiphasendrusch. Zur Ermittlung des Erntetermins dient die Kornfeuchte aus repräsentativ gezogenen Proben (Tabelle 22). Das Schneidewerk sollte so eingestellt werden, dass der Bestand unterfahren wird. Aufgrund des lockeren Sitzes und der Gefahr des „Ausschlagens“ sind Ährenheber nicht sinnvoll. Die Messer des Schneidewerks müssen scharf sein, um einen sauberen Schnitt zu ermöglichen bzw. um eine Verstopfung des Schneidewerks mit herausgerissenen Pflanzen zu vermeiden. Für einen gleichbleibenden Einzug gibt die Literatur einen Abstand von 0,6 bis 1 cm zwischen Querförderschnecke und Bodenblech an. Die Trommel sollte möglichst eng eingestellt sein, der Trommelingang kann geringfügig weiter sein als der Ausgang. Bei der Einstellung des Mähdreschers müssen die Anweisungen der Anbauberatung befolgt werden; pauschale Angaben beispielsweise zur Dreschtrommeldrehzahl sind nicht immer möglich. Zur Windeinstellung ist es nützlich, mit einer Schüssel den Siebübergang zu kontrollieren. Die Gebläseleistung muss im Vergleich zu anderen Kulturen wie z.B. Weizen deutlich verringert werden. Zwischen den Arten gibt es große Unterschiede hinsichtlich der genauen Mähdreschereinstellung. Als Besonderheit der Wiesenrispe gilt beispielsweise, dass sie ohne Wind geerntet wird. [105] Die Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers sollte an die Haspelumdrehungen angepasst sein (Tabelle 21).

**Tabelle 21: Einstellung herkömmlicher Schüttler-Mähdrescher [106]**

Bauteil	Einstellung
<b>Trommel</b>	mittlere Drehzahl bis hohe Drehzahl, abhängig von Mähdrescher und Grasart, feuchtes Dreschgut mit einer höheren, trockenes und brüchiges Mähgut mit geringerer Drehzahl dreschen
<b>Korb</b>	wie bei Getreide üblich, Entgranner ausschalten
<b>Siebe</b>	Lamellensieb (Obersieb) nicht zu weit öffnen, damit wenig Strohteile in die Überkehr gelangen
<b>Wind</b>	weitgehend drosseln und Lamellensieb beobachten (evtl. Ansauggebläse abdecken)
<b>Haspel</b>	möglichst weit über das Messer zurücknehmen, Vorfahrt und Haspelgeschwindigkeit anpassen
<b>Schneidewerk</b>	kein Spiel zwischen Messer und Druckplatten, möglichst scharf
<b>Ährenheber</b>	ganz entfernen, da hinderlich
<b>Halmteiler</b>	hochstellen oder ganz ausschalten



Tabelle 22: Richtwerte für die Reifebestimmung bei Mähdrusch [107]

Grasart	Reifezustand	Kornbeschaffenheit
<b>30–35 % Feuchte im Korn</b>		
<b>Einjähriges Weidelgras</b>	beginnende Gelbreife	teigig bis mehlig
<b>Welches Weidelgras</b>	beginnende Gelbreife	teigig bis mehlig
<b>Bastardweidelgras</b>	beginnende Gelbreife	teigig bis mehlig
<b>Wiesenschwingel</b>	beginnende Gelbreife	teigig bis mehlig
<b>25–30 % Feuchte im Korn</b>		
<b>Wiesenlieschgras</b>	fortgeschrittene Gelbreife	silbrig glänzend
<b>Knaulgras</b>	Gelbreife	mehlig bis fest
<b>frühe Sorten des Deutschen Weidelgrases</b>	fortgeschrittene Gelbreife	teilweise fest
<b>20–25 % Feuchte im Korn</b>		
<b>Wiesenrispe</b>	Vollreife	fest
<b>Rotschwingel</b>	Gelb- bis Vollreife	fest
<b>Schafschwingel</b>	Gelb- bis Vollreife	fest
<b>späte Sorten des Deutschen Weidelgrases</b>	Gelb- bis Vollreife	fest

### **Zweiphasendrusch**

Zweiphasendrusch bietet sich bei sehr unterschiedlichen Reifegraden bzw. stark lockerem Samensitz an, um die Vorernteverluste zu mindern. Zeitpunkt für den Zweiphasendrusch ist hierzu die späte Gelbreife. Der Zweiphasendrusch war in der ehemaligen DDR sehr stark verbreitet, man findet ihn aber auch heute noch in Ostdeutschland oder Dänemark. Weißes Straußgras und Wiesenlieschgras werden häufiger im Zweiphasendrusch geerntet, Weidelgräser und Wiesenschwingel sehr selten. In der ersten Phase lassen sich durch den Mähdrusch ca. 70 bis 80 % des Ertrages gewinnen. Einzig die reifen Samen sind zu ernten, unreifes Saatgut soll im Fruchtstand bleiben und nachreifen. Beim anschließenden Drusch des Strohschwades werden die übrigen 20 bis 30 % gewonnen. Er findet je nach Witterung, etwa 4 bis 10 Tage nach dem Mähdrusch statt. In dieser Periode können die unreifen Samen nachreifen, die erworbene Rohware hat dabei Feuchtigkeitsgehalte zwischen 15 und 25 %.



Der ersten Mähdruschphase kommt die größte Bedeutung zu, ihr Termin muss genau gewählt werden. Erfolgt der Mähdrusch bei zu hoher Feuchtigkeit, mindert dies die Keimfähigkeit, zu spätere Ernte erhöht die Dreschverluste. Ein sicherer Hinweis für die Reife liefert die Festigkeit des Endosperms: ist dieser teigig beschaffen, sind die Samen bereits im Besitz ihrer vollen Keimfähigkeit und Vitalität. Sind die Endosperme mehlig bzw. befindet sich ein Großteil der Samen in der Teigreife, erhöht sich die Gefahr des Fruchtausfalls. Tabelle 23 zeigt die Feuchtegehalte der Saatgutrohware und den täglichen Rückgang. [108]

**Tabelle 23: Feuchtegehalte bei Zweiphasendrusch**

Grasart	Feuchte der Saatgutrohware (1. Phase) zu Erntebeginn	Täglicher Rückgang des Feuchtigkeitsgehaltes in %	
		Durchschnitt	Schwankungsbereich
<b>Weidelgräser (diploid)</b>	45	1,8	0-5
<b>Weidelgräser (tetraploid)</b>	42	1,2	0-4
<b>Wiesenschwingel</b>	44	1,8	0-5
<b>Rotschwingel</b>	40	1,5	0-4
<b>Knautgras</b>	38	1,4	0-4
<b>Wiesenlieschgras</b>	30	1,2	0-3
<b>Wiesenrispe</b>	28	1,5	0-4

### **Schwaddrusch**

Beim Schwaddrusch wird der Bestand einige Tage vor beginnender Gelbreife mit dem Schwadmäher geschnitten. Auch hier sind scharfe Messer nötig, ein sauberer Schnitt verhindert die Verstopfungen im Schneidewerk durch „herausgerissene“ Pflanzen. Das Schwad sollte weder auseinandergezogen noch zusammengestaucht sein um eine gleichmäßige Nachrocknung zu gewährleisten. Abhängig vom Witterungsverlauf erfolgt ca. drei bis fünf Tage später der Drusch der Schwade. Vorteilhaft ist das geringere Verlustrisiko bei uneinheitlicher Abreife. Zudem kann durch das Nachreifen der Fruchtstände trockenere Rohware gewonnen werden. Angewandt wird der Schwaddrusch vorwiegend in Regionen mit geringen Niederschlägen zur Erntezeit. [109]



### 3.7 Belüftung und Trocknung

Nach der Ernte müssen die Grassamen zügig entladen werden, da die Saatgut-atmung bzw. Erwärmung zu Gewichts- und Keimfähigkeitsverlusten führt. Abhängig ist dieser Vorgang von der Saatguttemperatur sowie dem Feuchtigkeitsgehalt. Spätestens vier bis fünf Stunden nach der Ernte erfolgt die Saatgutbelüftung, eine Lagerung über Nacht ist daher zu vermeiden. Idealerweise wird feuchtes bzw. erhitztes Saatgut mit kalter Luft behandelt. Aber auch hohe Lufttemperaturen von 30 °C ermöglichen eine Temperaturminderung durch Verdunstungskälte im Stapel von 10 bis 15 °C. [110] Hohe Außentemperaturen sind somit kein Grund die Belüftung zu unterlassen. Die Temperatur im Stapel muss dabei mit einem Stechthermometer ständig überprüft werden, abhängig von der Feuchte darf die Schütthöhe des Saatgutes definierte Höhen nicht überschreiten (Tabelle 24). [111]

**Tabelle 24: Richtwerte für Schütthöhen und Flächenbedarf für vorgereinigte Rohware von Weidelgräsern, Schwingelarten und Knautgras auf ganzflächig belüftbaren Anlagen**

Feuchtebereich	Radiallüfter		Axiallüfter	
	Schütthöhe	Flächenbedarf	Schütthöhe	Flächenbedarf
%	m	m <sup>2</sup> /t	m	m <sup>2</sup> /t
<b>bis 35</b>	1,5	2,2	0,5	6,6
<b>36 bis 40</b>	1,0	3,3	0,4	8,2
<b>41 bis 43</b>	0,8	4,2	0,4	8,2
<b>über 43</b>	0,5	6,6	0,3	10,0

Circa 5 bis 10 m<sup>3</sup> Luft / m<sup>3</sup> Saatgut pro Stunde sind als Luftwechselrate anzustreben. [112] Damit die Belüftung gleichmäßig erfolgt und es zu keiner Bildung von Kondenswasser kommt, wird eine regelmäßige Durchmischung des Stapels empfohlen. [113] Die Trocknung hat entscheidenden Einfluss auf die Saatgutqualität und die Lagerfähigkeit. Ein optimales Management wird in diesem Bereich genauso benötigt wie im Pflanzenbau. Vor der Einlagerung der Grassamen in die Trocknung muss eine Grobreinigung durchgeführt werden, feuchte Pflanzenteile erhöhen den Zeitbedarf und fördern die Schimmelbildung. Schon das äußere Aussehen der Samen verdeutlicht, dass die Trocknung von Grassamen mit der Trocknung von Getreide oder Mais nicht vergleichbar ist. Grassamen können um mehr als die Hälfte leichter sein als Getreide. Der Unterschied in den Raumgewichten offenbart, dass bei der Trocknung pro Volumeneinheit weniger Wasser entzogen werden muss.



Die einzelnen Arten sind aber auch in ihrer Trocknung sehr unterschiedlich, der Prozess hängt von Korngröße, Spelzenanteil, Verschmutzung, statischem Druck und dem hygroskopischen Verhalten ab. Grassamen geben im Vergleich zu Getreide die Feuchtigkeit leichter ab, verursacht wird dies durch die geringere Größe und dem Aufbau des Samenkorns. Der maximale Feuchtigkeitsgehalt zur Lagerung von Grassamen liegt bei 14 %. [114]

Der Satztrockner mit Flachbehältern bietet sich als Bauart für die Trocknung an. Das Saatgut ruht im Behälter und wird von der Trocknungsluft durchströmt. Zur Systematik der Satztrockner gehören Flachsilotrockner, Einzelzellen der Belüftungstrocknung und Wagentrockner. [115] Wichtig ist bei allen die genaue Einhaltung der Schütthöhe und der Trocknungstemperatur. Das Saatgut sollte möglichst sorgsam bei Temperaturen zwischen 30 und 35 °C getrocknet werden, die Eingangstemperatur darf 40 °C nicht überschreiten. [116] [117] Die Trocknung von Grassamen benötigt eine spezielle Umrüstung:

- Der Bereich zwischen Trockner und Ventilator ist mit einer einstellbaren Luftdrosselklappe zu versehen, so dass ein „Sprudeln“ des Grassamens an der Oberfläche damit vermieden wird.
- Die Temperatur der Warmluft ist vor dem Eintritt in den Trockner mit Thermometern zu messen.
- Belüftungskanäle und Lochböden müssen auf Grassamen abgestimmt werden. Üblich sind dazu folgende Einstellungen: Schlitzbreiten im Bereich 20 bis 30 mm, versetzte Teilung und 0,9 mm Schlitztiefe, Nasenbleche mit der Teilung 20 und Düsenböden mit 0,9 mm Schlitztiefe. Der Vordruck in der Luftkammer sollte bei 2 bis 3,5 mbar liegen.
- Für die einzelnen Arten sind verschiedene Schütthöhen zu beachten.
- Ein U-Rohr-Manometer misst den Widerstand in den Grassamen. Je größer das Samenkorn, umso geringer ist der Widerstand gegen die durchströmende Luft. Kleine Körner weisen somit einen größeren Widerstand auf. Wird bei unterschiedlichen Korngrößen der gleiche Ventilator eingesetzt, muss dies bei den Schütthöhen berücksichtigt werden.
- Der Lochboden sollte bei extrem feinen Sämereien mit einem durchlässigem Gewebe (z.B. Draht) abgedeckt sein.
- Als Bereich für die Luftgeschwindigkeit pro m<sup>2</sup> Belüftungsgrundfläche haben sich 0,25 bis 0,30 m/s bewährt.



### Folgendes Beispiel soll eine Trocknung veranschaulichen:

8 m<sup>3</sup> Grassamen werden auf einer Grundfläche mit 10 m<sup>2</sup> und einer Schütthöhe von 0,8 m getrocknet.

Das Luftvolumen V berechnet sich aus der Luftgeschwindigkeit und der Grundfläche:

$$V = 0,25 \text{ m/s} * 10 \text{ m}^2 = 2,5 \text{ m}^3/\text{s} = 9.000 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Dieses Luftvolumen sollte bei einem statischen Widerstand von ca. 12 mbar vorhanden sein, eine genaue Regelung der Einstellungen ist notwendig.

Die notwendige Antriebsleistung N des Ventilators errechnet sich aus Luftvolumen V, Gesamtdruck P und dem Wirkungsgrad  $\eta$ . Statischer Druck und dynamischer Druck ergeben zusammen den Gesamtdruck (Tabelle 25).

**Tabelle 25: Beispiel Ventilatorleistung**

Annahmen, Kürzel	Einheit
<b>Statischer Druck, P<sub>stat</sub></b>	12 mbar
<b>Dynamischer Druck, P<sub>dyn</sub></b>	1,6 mbar
<b>Gesamtdruck, P<sub>ges</sub></b>	13,6 mbar (bei Rohrleitung mit 500 mm Querschnitt)
<b>Luftvolumen, V</b>	3 m <sup>3</sup> /s
<b>Wirkungsgrad, Ventilator <math>\eta</math></b>	0,78

$$\text{Arbeitsleistung } N = \frac{P_{\text{ges}} \cdot V}{\eta} = 5,12 \text{ KW}$$

Die Antriebsleistung des Ventilators zur Trocknung sollte daher mindestens 5,12 KW betragen.

Die Kalkulation des Wasserentzuges W hängt von der Feuchte zu Beginn der Trocknung, dem Gewicht des Feuchtgutes und der Feuchte nach der Trocknung ab. Als Beispiel dient erneut die Trocknung von 8 m<sup>3</sup> Grassamen mit einem Schüttgewicht von 280 kg/m<sup>3</sup> (Tabelle 26).



**Tabelle 26: Beispiel Wasserentzug**

Annahmen, Kürzel	Einheit
Feuchte vor der Trocknung, $U_1$	28%
Feuchte nach der Trocknung, $U_2$	13%
Gewicht des Feuchtegutes, $G_f$	2.240 kg

$$\text{Wasserentzug } W = G_f \cdot \frac{U_1 - U_2}{100} = 2.240 \cdot \frac{28 - 13}{100} = 386,20 \text{ kg Wasser}$$

Ein üblicher Wert für den spezifischen Wärmebedarf pro kg verdunstetes Wasser sind 1,4 kWh. Nach der Trocknung ist das Saatgut erneut mit Kaltluft zu kühlen. [118]



## 4 Produktionsablauf – Beispiele

---

### 4.1 Goldhafer

---

#### **Standort**

Goldhafer (*Trisetum flavescens*) favorisiert kalkreiche Böden in Mittelgebirgslagen bis 1.000 m Seehöhe. Nasse und saure Böden erweisen sich als hinderlich, begünstigt sind warme, trockene bis frische Lagen mit hoher Wasserdurchlässigkeit und guter Bodenstruktur (sandiger Lehm bis Lehm). In schneearmen Lagen ist die Auswinterungsgefahr von Goldhafer hoch, auf Spätfröste reagiert er empfindlich. Die jährliche Jahresniederschlagsmenge sollte nicht höher als 1.000 mm sein, vor allem hohe Niederschläge zur Blütezeit (Ende Mai) bzw. Erntezeit (Ende Juni) können zu Ertragseinbußen führen.

#### **Fruchtfolge**

Der Schlag muss frei von Unkraut und Fremdgräsern sein, um den Druck auf den nachfolgenden Goldhafer zu minimieren. Wird neben der Goldhafervermehrung Feldfutterbau betrieben, ist eine Anbaupause von mindestens vier Jahren einzuhalten, ansonsten gibt es keine besonderen Ansprüche. Weidelgräser, Lieschgras, Knaulgras und Weißklee können auf Goldhaferflächen stark verdrängend wirken und eine Aberkennung verursachen.

#### **Aussaat**

Goldhafer wird im Frühjahr als Untersaat in Sommergerste gedrillt oder es erfolgt eine Blanksaat. Aufgrund der langsamen Auflaufentwicklung ist eine Frühjahrsuntersaat vorzuziehen. Als Deckfrucht hat sich Sommergerste bewährt, die Saatstärke wird um ca. ein Drittel reduziert. Die Saatgutablage muss möglichst flach in ein feinkrümeliges Saatbett erfolgen, dabei sollte die Säscharre den Boden nur leicht einkerben. In der Praxis wird daher, bei nicht optimalen Bedingungen wie z.B. Trockenheit, auf den nachlaufenden Striegel verzichtet, um das feinkörnige Saatgut nicht im Boden zu „vergraben“. Sommersaaten nach Wintergetreide sind nicht durchführbar, dem Goldhafer bleibt zu wenig Zeit um sich ausreichend bis zum Herbst zu entwickeln. Die begrannten und mit einem TKG von ca. 0,3 g sehr leichten Samen sind schwierig auszusäen. In der Praxis ist es daher empfehlenswert, die Aussaat entweder mit der Deckfrucht zu kombinieren, oder Trägermaterial



einzusetzen. Verwendet wird dazu gekörnter Phosphor- oder Kalidünger mit einem Aufwand von ca. 250 kg/ha.

Sind Saatgut und Dünger vermischt, muss die Aussaat unverzüglich beginnen, da der Dünger Wasser anzieht. Auch eine Mischung mit gebeizter Deckfrucht und Goldhafer darf nicht auf Vorrat erfolgen. Während der Aussaat muss das Gemenge immer wieder durchmischt werden, Rührwellen sind so einzustellen, dass sich keine Brücken im Behälter bilden. Die Saatstärke liegt bei 6 bis 8 kg; ist der Anwender in der Aussaat noch unerfahren sind höhere Mengen zu befürworten. Probleme in der Saatgutverteilung führen zu ungleichmäßigem Feldaufgang. Um einen ausreichenden Bodenschluss herzustellen, erfolgt nach der Saat eine Walzung. [119]

### **Düngung**

Goldhafer sollte sich bis zum Herbst kräftig entwickeln, gut bestocken und mit einer kräftigen Einzelpflanzenentwicklung in den Winter gehen. Nach der Deckfruchternte und dem Mulchen der Stoppeln wird der Bestand im Spätsommer mit einer Startgabe von ca. 40 kg N/ha angedüngt. In vorteilhaften, tieferen Lagen ist ein Futterschnitt möglich, dieser sollte aber bis spätestens Ende September erfolgen. Generell empfiehlt sich aufgrund der Gefahr einer Kalzinose beim Vieh die Heugewinnung. Die obligatorische N-Düngung im Herbst beträgt ca. 40 bis 50 kg N/ha. Abhängig von der Anbauregion (früh oder spät) wird die N-Düngung im Herbst Ende September bis Mitte Oktober durchgeführt. Goldhafer beansprucht in der gesamten N-Bilanz ca. 120 kg N/ha, davon abzuziehen ist die N-Startgabe im Spätsommer, die Düngung im Herbst und der  $N_{\min}$ -Gehalt im Frühjahr. Pro weiteres Nutzungsjahr erhöht sich die Bilanz um ca. 20 kg N/ha. Als Sollwert für das Frühjahr haben sich daher im 1. Samenjahr 30 bis 40 kg N/ha bewährt, im 2. Samenjahr 40 bis 60 kg N/ha. Für die Frühjahrsgabe empfiehlt sich der Einsatz von mineralischem Stickstoff. Organischer Dünger kann zu einer unkontrollierten Stickstoffmobilisierung führen und somit durch die erneute Biomasseproduktion während der Blüte oder Abreife die Ernte behindern.

### **Pflege und Pflanzenschutz**

Das Stroh muss nach der Deckfruchternte zügig geräumt werden, im Anschluss erfolgt eine Mahd bzw. Mulchung der Stoppeln. Eine Herbstnutzung (Futter-oder



Schröpfung bzw. Weidenutzung) fördert die Bestockung und sollte Ende September/Anfang Oktober durchgeführt werden.

Bei chemischen Bekämpfungsmaßnahmen ist das aktuelle Merkblatt „Pflanzenschutz im Samenbau“ zu beachten. Goldhafer verträgt eine Herbizid-Maßnahme im Herbst besser als im Frühjahr. Eine Behandlung mit Fungiziden und Wachstumsregulator kann die Erträge steigern bzw. stabilisieren. Stark verunkrautete Flächen scheiden für die Vermehrung aus. Auf eine mechanische Maßnahme muss vor und nach dem Herbizideinsatz verzichtet werden, der Wirkstoffeintritt durch Verletzungen führt zu Schädigungen. Ebenso muss nach langen Niederschlägen die geringere Wachs-schicht beachtet werden. Der Bestand ist zum Schoßbeginn des Ampfers zu kontrollieren, bei Befall erfolgt eine chemische Punktbekämpfung. In der Praxis hat sich gezeigt, dass eine Unkrautbekämpfung im zweiten Samennutzungsjahr meist nicht nötig ist. Probleme beim Herausreinigen von Fremdbesatz bereiten die Rispenarten, Knaulgras, Weidelgräser und Schwingelarten. [120]

### **Ernte**

Die Standfestigkeit von Goldhafer ist gering, die Samen sitzen sehr locker, so dass die Ausfallgefahr bei der Ernte hoch ist. Die Reife erfolgt Mitte Juni bis Anfang Juli, die Rispe schließt sich und wird gelb. Weiteres Zeichen ist das Abspreizen der Spelzen sowie das Ausfallen der oberen Körner beim Reiben zwischen den Fingern. Nur der 1. Aufwuchs wird geerntet, beim 2. Aufwuchs lohnt sich ein Drusch aufgrund der geringen Erträge nicht. Zwar sind Samentriebe vorhanden, doch der Anteil tauber Ähren ist hoch, die Keimfähigkeit fällt dramatisch ab. Goldhafer wird meist im Schwaddrusch geerntet, eingesetzt werden dazu Finger- oder Scheibenmähwerke. Der Direktdrusch führt in der Praxis zu höheren Ernteverlusten, da sich die Ernte um einige Tage verschiebt und somit die Ausfallneigung steigt. Abhängig von den Witterungsverhältnissen reift die Schwad ca. 3 Tage nach. Der Bestand sollte möglichst hoch gemäht werden, um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten. Je länger der Goldhafer Zeit zum Ausreifen hat, umso besser ist die Keimfähigkeit, Windverluste steigen allerdings ebenfalls. Negativ wirken sich hohe Niederschlagsmengen zur Erntezeit aus, sie führen zu Fäulnis und Ausfall. Nur von der Rispenseite darf der Schwad mit dem Schneidewerk unterfahren werden, optimal wäre der Einsatz einer Pick-up-Trommel. Aufnahmegeschwindigkeit bzw. Haspeldrehzahl und Fahrgeschwindigkeit sind genau aufeinander anzupassen, um Verluste



zu minimieren. Je reifer die Bestände, umso mehr kann die Drehzahl verringert werden und umso weiter ist der Dreschkorb einzustellen. Ziel ist, das Saatgut möglichst schonend zu dreschen. Größtenteils reicht die Leistung durch den Trommelwind aus, so dass Reinigungsgebläse daher ausgeschaltet oder nur sehr geringfügig eingesetzt werden. Der Samen von Goldhafer neigt zur Stockbildung im Korntank und somit zu Problemen beim Entleeren. Infolgedessen sollte der Tank nur halb gefüllt werden, sowie ein längerer Gegenstand zum Nachschieben vorhanden sein. [121] Da das Zeitintervall für eine optimale Ernte sehr gering ist, sollte die Ernte der Vermehrungsfläche innerhalb von 3 Tagen möglich sein. Die durchschnittlichen Erträge liegen bei ca. 2 dt/ha.



## 4.2 Wiesenschwingel

---

### **Standort**

Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*) bevorzugt frische und humose Mineralböden. Alle Böden und Lagen sind für die Vermehrung geeignet. Als Ausnahme gelten Moorböden; hier entwickelt er meist zu viel Blattmasse. Bindige Böden mit guter Wasserversorgung begünstigen die Vermehrung, trockene, sehr leichte Lagen gilt es zu vermeiden.

### **Fruchtfolge**

Hackfrüchte bzw. Grünfuttergemenge ohne Gräser dienen der Fruchtfolge, allerdings sind Probleme im intensiven Feldfutterbau durch Weißklee möglich. Entwickelt sich der Wiesenschwingel bis zum Winter nur schwach, ist der Weißklee im Frühjahr chemisch zu bekämpfen. Bei einer Vermehrung nach Grünland und Feldfutterbau müssen mindestens fünf Jahre Abstand eingehalten werden. Gemeine Rispe, Weidelgrasarten, Quecke und Knaulgras sind ein schwer herauszureinigender Fremdbesatz.

### **Aussaat**

Wiesenschwingel kann vom zeitigen Frühjahr bis Sommer angesät werden, je später allerdings die Saat, umso geringer der Ertrag im Folgejahr. Die Saatstärke liegt bei 8 bis 12 kg/ha. Bewährt hat sich eine Untersaat im Frühjahr mit Sommergerste, dabei werden Sommergerste und Wiesenschwingel in einem Arbeitsgang ausgebracht. Trotz des raschen Feldaufgangs benötigt der Wiesenschwingel ein feinkrümmeliges und abgesetztes Saatbett. Die Saatstärke der Sommergerste darf 120 kg/ha nicht überschreiten, daneben muss eine reduzierte N-Düngung erfolgen.

### **Düngung**

Wiesenschwingel benötigt im Sommer nach der Deckfruchternte eine Startgabe von ca. 30 kg N/ha, um die Bestockung anzuregen. Gefolgt von einer Düngung im Oktober mit 80 bis 100 kg N/ha, um eine möglichst hohe Anzahl von Halmen pro m<sup>2</sup> zu erreichen. Durch den frühen Entwicklungsrhythmus wird der größte Teil des Stickstoffs bereits im Herbst benötigt. Im zeitigen Frühjahr, werden je nach Entwicklung, vor dem Vegetationsbeginn ca. 20 bis 40 kg N/ha ausgebracht. Im Anschluss an die Samennutzung ist eine Futternutzung möglich, dazu werden erneut 50 bis 60 kg



N/ha ausgebracht. Es empfiehlt sich organischen Dünger nach der Samenernte auszubringen. Die Phosphor- und Kalidüngung orientiert sich an den Bodenuntersuchungsergebnissen; bei ausreichender Versorgung sind die Mengen zu verringern und auf den Entzug abzustimmen.

### ***Pflege und Pflanzenschutz***

Nach der Deckfruchternte muss das Stroh vom Feld abgefahren werden. Eine Herbstnutzung (Futter- oder Schröpschnitt bzw. Weidenutzung) fördert die Bestockung und sollte Ende September/Anfang Oktober abgeschlossen sein. Bei chemischen Bekämpfungsmaßnahmen ist das aktuelle Merkblatt „Pflanzenschutz im Samenbau“ zu beachten. Generell ist eine Herbizid-Maßnahme im Herbst verträglicher als im Frühjahr. Eine Behandlung mit Fungiziden und Wachstumsregulator kann die Erträge steigern bzw. stabilisieren.

### ***Ernte***

Die Ernte erfolgt beim Wiesenschwingel im Direktdrusch, Erntezeitpunkt ist ca. Mitte Juli. Bei der Reife werden die Spelzen leicht bräunlich, der Halm vergilbt von unten nach oben. Die Rispenäste werden gelblich und spreizen sich auseinander. Zur Ernteerleichterung benötigt man – vor allem bei hohen Erträgen – nach der Blüte leicht lagernde Bestände; dies gestattet eine lange Abreife, bis zur Blüte sollte der Bestand allerdings stehen. Starke Niederschläge sind weniger problematisch als beim Goldhafer, der Wiesenschwingel richtet sich im Anschluss zum größten Teil wieder auf. Generell ist der Drusch von Wiesenschwingel auch bei Durchwuchs unproblematisch. Ährenheber und Seitenteiler können abmontiert werden, da sie die Ausfallverluste erhöhen. Auch ohne Seitenteiler lässt sich Wiesenschwingel sehr gut trennen, gut geschliffene Messer sorgen für ein flüssiges Arbeiten. Als Faustzahl für den Ertrag kann in Bayern mit 7 bis 9 dt/ha gerechnet werden. Eine langsame Fahrgeschwindigkeit beim Drusch mindert die Schüttlerverluste. [122]



## 4.3 Deutsches Weidelgras

---

### **Standort**

Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) bevorzugt lehmige bis tonige Böden in gutem Kulturzustand. Grundsätzlich eignen sich fast alle Lagen, Ausnahme sind sehr leichte Sandböden, Moorböden und rauere Höhenlagen mit langer Schneedecke (Problem: Schneeschimmel). Günstig ist eine gute Wasserführung und unkrautarme Flächen. Vor allem sollte ein möglichst geringer Besatz mit Quecke, Trespel, Ackerfuchsschwanz, Flughäfer und weiteren Ungräsern gegeben sein, da eine Reinigung problematisch ist. Vorteilhaft für hohe Erträge beim Deutschen Weidelgras sind frische Lagen mit einer guten Nährstoffversorgung.

### **Fruchtfolge**

Besondere Ansprüche an die Vorfrucht werden nicht gestellt, allgemein sollte die Fläche in einem guten Kulturzustand sein. Die Vermehrung beschränkt sich auf zwei Jahre, für eine weitere Ernte kommen aber nur quecken- und fremdgrasfreie Schläge in Betracht. Bei einer Vermehrung nach Grünland und Feldfutterbau sind mindestens fünf Jahre Abstand einzuhalten. Im Anschluss an die Samenernte ist es möglich weitere zwei Schnitte zu nutzen. Als schwer herauszureinigender Fremdbesatz gelten die Arten: Knaulgras, Rotschwingel, Wiesenschwingel und Festulolium.

### **Aussaat**

Eine Aussaat kann entweder im Frühjahr unter eine Deckfrucht erfolgen oder im Sommer, bis spätestens Ende Juli, als Blanksaat. Sommergerste und Hafer bieten sich als Deckfrüchte an, deren Saatstärke wird um mindestens 20 % verringert, so dass ein Lagern zu vermeiden ist. Die N-Düngung zur Deckfrucht muss sehr bedacht und an die Mineralisation im Boden angepasst sein. Gebräuchliche Drillmaschinen sind für die Saat möglich. Bei diploiden Sorten liegt die Aussaatstärke bei 8 bis 12 kg/ha, tetraploide Sorten benötigen 11 bis 15 kg/ha.

### **Düngung**

Die Phosphor- und Kalidüngung orientiert sich an den Bodenuntersuchungsergebnissen, bei ausreichender Versorgung sind die Mengen zu verringern und auf den Entzug abzustimmen. Im Spätsommer erfolgt eine Gabe in Höhe von 40 kg N/ha. Die Herbstgabe liegt bei 100 bis 120 kg N/ha, gefolgt von einer Düngung im



zeitigen Frühjahr mit ca. 40 kg/ha. Der Einsatz von organischen Düngern im Herbst ist möglich. Allerdings sollte der Einsatz auf ca. 20 m<sup>3</sup>/ha Gülle begrenzt sein. Um Verteilungsfehler zu vermeiden empfiehlt sich der Einsatz von Schleppschläuchen.

### ***Pflege und Pflanzenschutz***

Der Abtransport des Strohs nach der Deckfruchternte fördert die Untersaaten. Eine Herbstnutzung (Futter-oder Schröpfschnitt bzw. Weidenutzung) regt die Bestockung an und sollte Ende September/Anfang Oktober durchgeführt werden. Bei chemischen Bekämpfungsmaßnahmen ist das aktuelle Merkblatt „Pflanzenschutz im Samenbau“ zu beachten. Generell sind Herbizid-Maßnahmen im Herbst verträglicher als im Frühjahr. Der Einsatz von Wachstumsreglern muss an die Pflanzenentwicklung angepasst sein und mit der Beratung abgesprochen werden, da der Bestand kurz vor der Ernte lagern sollte. Im Frühjahr kann der Bestand zur Bestockung durch Striegeln angeregt werden. Walzen stellt den Bodenschluss bei starkem Frost wieder her, desweiteren wird die Ernte durch eine Einebnung erleichtert. [123]

### ***Ernte***

Ende Mai bis Mitte Juni wird das Deutsche Weidelgras im Direktdrusch geerntet. Der Bestand gilt als reif, wenn sich die Ähren gelb verfärben und ein Abklopfen vom Halm möglich ist. Zum Zeitpunkt der Ernte liegt der Feuchtegehalt bei 18 bis 24%. Die Ernte von Deutschem Weidelgras erfolgt meist im Einphasendrusch, grundsätzlich ist aber auch ein Zweiphasendrusch möglich. Dieser wird aber nur angewandt, falls es eine verstärkte Neigung zu vorzeitigem Samenverlust gibt. Die durchschnittlichen Erträge in Bayern liegen bei 8 bis 12 dt/ha und sind sehr sortenabhängig. Vor der Ernte sollte der Bestand lagern, um die Gefahr von Samenausfall durch Wind zu mindern. Die Gebläseleistung muss im Vergleich zu anderen Kulturen wie Getreide vermindert werden, Haspelumdrehungen und Fahrgeschwindigkeit sind aufeinander abzustimmen. [124]



## 4.4 Glatthafer

---

### **Standort**

Leichte, durchlässige Böden eignen sich am besten für die Vermehrung, vorteilhaft sind zudem warme und kalkhaltige Böden mit einer guten Nährstoffversorgung. Moor- bzw. schwere Tonböden werden für Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) als ungeeignet erklärt. Dicht lagernde, staunasse Lagen mindern den Erfolg der Vermehrung stark. Durch sein tiefreichendes Wurzelsystem verträgt er kurze Dürreperioden relativ gut. Passend sind trockene bis frische Klimate und wasserhaltende Böden in Regionen mit eher wenig Niederschlag.

### **Fruchtfolge**

Der Schlag muss frei von Unkraut und Fremdgräsern sein, um den Druck auf den nachfolgenden Glatthafer zu minimieren. Vor allem Quecke lässt sich schwierig herausreinigen, die Bekämpfung der Quecke sollte im Rahmen der Fruchtfolge erfolgen. Wird neben der Glatthafervermehrung Feldfutterbau betrieben, ist eine Anbaupause von mindestens fünf Jahren einzuhalten, ansonsten gibt es keine besonderen Ansprüche. Weidelgräser, Knaulgras und Wiesenschwingel führen zu Problemen bei der Saatgutreinigung.

### **Aussaat**

Die Saatgutablage muss möglichst flach in ein feinkrümeliges Saatbett erfolgen. Während der Aussaat ist das Gemenge immer wieder zu durchmischen. Rührwellen sind so einzustellen, dass es zu keiner Brückenbildung kommt. Die Saatstärke liegt bei 10 bis 13 kg. Probleme in der Saatgutverteilung führen zu ungleichmäßigem Feldaufgang. Um einen ausreichenden Bodenschluss herzustellen, ist ein Anwalzen unmittelbar an die Saat sinnvoll. Desweiteren sind die Vorschriften für Mindestentfernungen von Glatthaferflächen zu Nachbarflächen einzuhalten.

### **Düngung**

Nach der Deckfruchternte wird der Bestand im Spätsommer mit einer Startgabe von ca. 40 kg N/ha angedüngt. Zu zwei Drittel sollte die, für die Samenernte notwendige Stickstoffmenge im Herbst nach dem Futterschnitt gedüngt werden. Die obligatorische N-Düngung im Herbst beträgt ca. 50 bis 60 kg N/ha. Als Sollwert für das Frühjahr haben sich im 1. Samenjahr 30 bis 40 kg N/ha bewährt, im



2. Samenjahr 40 bis 60 kg N/ha. Generell ist ein Einsatz von Wirtschaftsdüngern möglich, allerdings müssen folgende Punkte beachtet werden: genaue Längs- und Querverteilung, exakte Bemessung der Stickstoffmenge, maximal 20 m<sup>3</sup>/ha Gülle, Fahrspuren vermeiden.

### ***Pflege und Pflanzenschutz***

Nach der Deckfruchternte ist das Stroh sofort zu räumen, die Stoppeln werden anschließend gemäht bzw. gemulcht. Eine Herbstnutzung (Futter- oder Schröpfschnitt bzw. Weidenutzung) fördert die Bestockung und sollte Ende September durchgeführt werden. Über den aktuellen Zulassungsstand bei den Pflanzenschutzmitteln informiert das Merkblatt „Pflanzenschutz im Samenbau“. Grundsätzlich ist eine Herbizid-Maßnahme im Herbst verträglicher als im Frühjahr. Behandlungen gegen pilzliche Schaderreger und zur Halmfestigung können die Erträge steigern bzw. stabilisieren. Stark verunkrautete Flächen scheiden für die Vermehrung aus. Auf eine mechanische Maßnahme sollte vor und nach dem Herbizideinsatz verzichtet werden, da der Wirkstoffeintritt durch Verletzungen zu Schädigungen führt. Ebenso muss nach langen Niederschlägen die geringere Wachsschicht beachtet werden. Es gilt den Besatz von Ampfer zu vermeiden und den Bestand zu Schoßbeginn des Ampfers zu kontrollieren. Bei Befall ist eine chemische Punktbekämpfung durchzuführen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass eine Unkrautbekämpfung im zweiten Samennutzungsjahr meist ausbleiben kann.

### ***Ernte***

Die Ernte von Glatthafer erfolgt abhängig von der Witterung ungefähr in der ersten Julihälfte am Ende der Gelbreife. Ein sicheres Reifezeichen ist das Ausfallen der obersten Körner durch leichtes Schlagen in die Handfläche. Üblicherweise erntet man Goldhafer im Schwaddrusch, nur der erste Schnitt kommt für die Ernte in Frage. Nach der Blüte sollte der Bestand lagern, infolgedessen werden die Verluste durch windverursachtes Ausschlagen gemindert. Der Bestand wird möglichst hoch gemäht, um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten. Je länger die Zeit zum Ausreifen, umso besser ist die Keimfähigkeit, Windverluste steigen allerdings ebenfalls. Lagern die Bestände stark, so kann auch ein Direktdrusch erfolgen. Eine ständige Kontrolle des Siebüberlaufs sowie des Druschgutes im Körnertank ist notwendig, um eine Entspelzung der Körner möglichst früh zu erkennen. Neben der



Entspelzung sind auch mechanische Schädigungen der Körner durch zu hohe Drehzahlen möglich. [125] Die Erträge von Glatthafer liegen im Durchschnitt bei 4 bis 5 dt/ha. In der Praxis wird für den Drusch von Glatthafer ungefähr doppelt so viel Zeit benötigt wie für Getreide.



## 4.5 Rotklee

---

### **Standort**

Stark saure Böden sowie leichte und flachgründige Sandböden sind ungünstig für Rotklee (*Trifolium pratense* L.), ebenso scheiden Moorböden aufgrund der Auswinterungsgefahr aus. Als günstig erweisen sich leichtere bis mittlere rotkleeefähige Böden, die im Frühjahr zügig erwärmt werden. Schwere Böden kommen nur in ausgesprochenen Trockenlagen in Betracht. Jeweils der zweite Aufwuchs dient meist zur Samengewinnung. Folglich bieten Standorte mit wenig Niederschlag vom 10. Juli bis Mitte August Vorteile für die Blühphase, den Insektenflug, die Reife und Ertragsbildung. [126] Leichte Böden sollten einen pH-Wert von mindestens 5,5 aufweisen, schwere Böden ca. 5,8, die Kalkung erfolgt zur Vorfrucht. [127] Es eignen sich tiefgründige, humose Böden sowie Mineralböden. Von lehmigem Sand bis sandigem Lehm über Ton sind alle Böden möglich. Kurze Trockenzeiten können durch das tief reichende Wurzelsystem gut überbrückt werden. [128] Kühles, gemäßigtes Klima mit mittlerer Luftfeuchtigkeit ist positiv für das Wachstum, kontinentales Klima mit langer Schneelage im Winter führt zu Unsicherheiten im Anbau. [129]

### **Fruchtfolge**

Da Rotklee nicht selbstverträglich ist, muss, um einer Kleemüdigkeit vorzubeugen, die Anbaupause 6 bis 7 Jahre betragen. [130] Ebenso darf kein Einsatz als Zwischenfrucht in der Anbaupause erfolgen. Ein möglichst großer räumlicher Abstand zu weiteren Rotkleeflächen bzw. zu großkörnigen Leguminosen (Erbse, Ackerbohne, Lupine) minimiert eine Einwanderung von Schadinsekten. Die Anforderungen an die Vorfrucht sind gering, die Flächen sollten aber frei von Unkräutern sein. Vor allem Ampfer und Distel lassen sich nur schwer herausreinigen. Rotklee gilt als hervorragende Vorfrucht für Hackfrüchte und Wintergetreide, grundsätzlich eignen sich aber alle Früchte außer Leguminosen.

### **Aussaat**

Die kleinen Rotkleeasamen (TKG: 1,8-2,3 g) fordern ein feines und abgesetztes Saatbett für einen lückenlosen Aufgang. Speziell der Bodenschluss ist für die Kapillarität und somit Wassernachlieferung von großer Bedeutung. Als Keimtemperatur werden 2 bis 3 °C benötigt. Die Aussaat von Rotklee kann als Untersaat unter Getreide-



deckfrüchte im Frühjahr oder als Sommerblanksaat erfolgen. Zweckdienliche Deckfrüchte sind Hafer (Grünhafer), Sommergerste und Winterroggen. Bei Wintergetreide besteht die Gefahr einer Schädigung von Rotklee durch zu dichte Bestände und Ausfallgetreide. Die üblichen Saatmengen der Deckfrucht werden um mindestens 20 % gemindert. Lagernde Grünhaferbestände müssen sofort geerntet werden. Eine parallele Aussaat (Mischsaat) von Rotklee und Getreide ist möglich, vorteilhafter wäre aber eine getrennte Aussaat schräg oder quer zur Deckfrucht. Beide Varianten benötigen ein abgesetztes Saatbett. Im Frühjahr muss die Aussaat möglichst zeitig sein, die Winterfeuchtigkeit kann besser genutzt werden. Sommerblanksaaten sind bis ca. Mitte August möglich, allerdings scheiden sie oft aufgrund von früh räumenden Vorfrüchten aus. Zudem sind sie auf sichere Niederschläge im Sommer angewiesen. Als Aussaatstärke haben sich bei Sommerblanksaaten 8 – 10 kg/ha bewährt, für Frühjahrsuntersaaten können 10 bis 14 kg/ha veranschlagt werden. Mit einer herkömmlichen Sämaschine werden die Samen in ca. 1 bis 1,5 cm Tiefe abgelegt. [131] Ein Anwalzen nach der Saat fördert den Aufgang. In der Regel führen die Aussaatmengen unter den bisher genannten Bedingungen zu sehr dichten Beständen. Ein bestimmter Anteil der Pflanzen erliegt aber dem Konkurrenzkampf, der Witterung und Schädlingen. Die Aussaatmengen stellen daher immer einen Kompromiss hinsichtlich Ansaatsicherheit und zu hohen Mengen dar. Ausschlaggebend für eine gelungene Rotkleeaussaat ist die Stickstoffdüngung der Deckfrucht. Um Lager zu verhindern, muss die Stickstoffgabe im Frühjahr eingeschränkt werden. Wichtig sind außerdem eine zügige Räumung des Deckfruchtstrohs innerhalb von maximal 3 bis 5 Tagen und die Vermeidung von Bodenverdichtungen. Bereits nach wenigen Tagen stirbt Rotklee unter dem Strohschwad ab. [132]

### ***Pflege und Futternutzung im Ansaatjahr***

Im September bzw. Oktober muss Rotklee kurz gehalten werden. Bei wüchsiger Witterung erreicht Stoppelklee rasch die Blüte, es ist zwingend notwendig ihn vor der Blüte zu schneiden. Folgt ein strenger Winter, können Rotkleepflanzen, die bereits im Herbst geblüht haben, auswintern und absterben. Die Kurzhaltung des Stoppelklee wirkt dem Kleekebs entgegen. Sie fördert kräftige Jungpflanzen mit einer Rosette von Kurztrieben für die Überwinterung. Möglichkeiten hierzu sind: Beweidung, Futerschnitt oder Mulchen und nachfolgendes Walzen. Verletzungen am Vegetationskegel bei der Nutzung dürfen nicht auftreten, mindestens 3 cm Bestandeshöhe sind an-



zustreben. Die Sklerotien des Kleekrebses bleiben im Boden ca. 7 Jahre entwicklungsfähig. [133] Feuchtwarme Witterung begünstigt seine rasche Ausbreitung im Boden.

Der Befallsweg kann folgendermaßen beschrieben werden: Aus den Sklerotien gehen die Fruchtkörper des Pilzes hervor, sogenannte Apothezien, diese setzen in großer Menge die Askosporen frei und somit werden die Pflanzen über die feuchten Kleeblätter infiziert. Einer Primärinfektion durch Kleekrebs ist durch eine rechtzeitige Stoppelkleenutzung vorzubeugen. Der Tritt von Tieren oder Walzeneinsatz um den Boden oberflächlich zu verdichten, erschwert das Myzelwachstum und behindert das Ausbreiten der Infektion auf Nachbarpflanzen. Ein weiteres Problem bereitet der Mäusebefall im Spätsommer und Herbst. Greifvögel haben eine leichtere Beute bei kurzen Kleebeständen. Aufgestellte Sitzkrücken sollten es den Greifvögeln erleichtern die Mäuse in den Kleefeldern zu jagen.

### ***Pflege und Futternutzung im Jahr der Samennutzung***

Trotz des sehr üppig wachsenden ersten Aufwuchses, ist die generative Entwicklung des zweiten Aufwuchses für die Samenertragsbildung positiver einzuordnen. Hohe und stabile Samenerträge werden durch einen Futterschnitt mit ca. 8 cm Stoppelhöhe in der letzten Maiwoche gefördert. Die Hauptblüte des zweiten Aufwuchses erfolgt dadurch ca. Mitte Juli bis Anfang August. In dieser Zeitphase kann Rotklee, eine Langtagspflanze, die noch ausreichende Tageslänge nutzen und bringt eine intensive Blüte hervor. Der langjährige Witterungsdurchschnitt zeigt in diesem Zeitraum oft eine Schönwetterperiode und somit günstige Voraussetzungen für den Insektenflug. Von Bedeutung ist ein zügiger Schnitt bzw. Räumung des Aufwuchses innerhalb von 2 Tagen um einen gleichmäßigen zweiten Aufwuchs zu erhalten. Daher sollte auf den Einsatz als Grünfutter verzichtet und die Nutzung als eiweißreiches Konzentratfutter oder die Aufwertung von eiweißarmen Silagen angestrebt werden.

Rotklee erreicht zwar Ende Mai nicht den höchsten Futterertrag, aber annähernd den Maximalertrag an Rohprotein. Im Frühjahr ist es sinnvoll, die Rotkleeamenflächen mit Unkrautstriegeln, Ackerbürste oder Saategge zu bearbeiten. Dabei werden die Getreidestoppeln gleichförmig verstreut und auflaufende Unkräuter bekämpft. Frost



kann ein Hochfrieren der Rotkleepflanzen verursachen, ein Walzen stellt den Anschluss zum Boden wieder her. [134]

### **Düngung**

Die Düngung beeinflusst den Saatgutertrag auf mittelmäßig bis gut mit Nährstoffen versorgten Böden kaum, während das Blühgeschehen leicht beeinflusst wird. Trockene Jahre kombiniert mit einer reichlichen Kalium-Düngung steigern Blühfreudigkeit und verlängern die Blühdauer. [135] Die Düngung der beiden Nährstoffe Phosphat und Kalium kann unter Berücksichtigung der Bodenuntersuchungsergebnisse wie zu Getreide erfolgen. Als Richtwert dienen ca. 90 kg/ha  $P_2O_5$  und 200 kg  $K_2O$ . Stickstoff muss generell nicht gedüngt werden, Rotklee deckt über die Knöllchenbakterien den eigenen Bedarf selbst. Die Stickstofflieferung für die Nachfrucht liegt bei ca. 80 kg N/ha, bei der Düngung der Nachfrucht muss dies berücksichtigt werden. [136]

### **Bieneneinsatz**

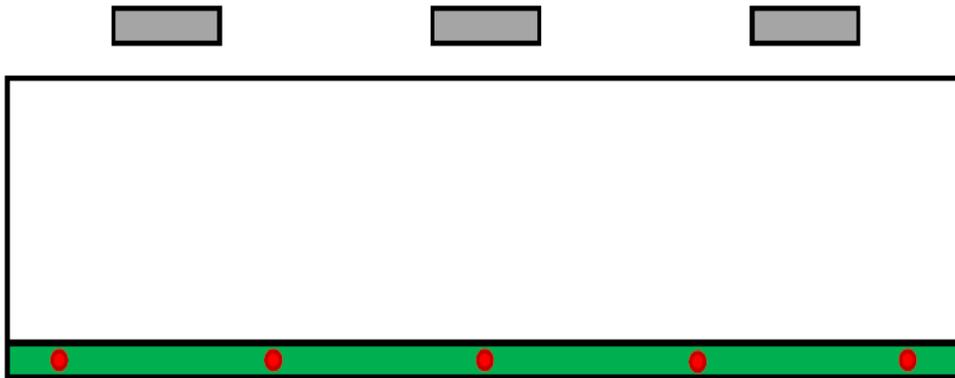
Wegen seiner Selbststerilität benötigt Rotklee eine Bestäubung durch Insekten. Die Ausbildung von 1 kg Rotklee Samen erfordert 500.000 Blütenbestäubungen. [137] Um einen guten Bestäubungserfolg zu erzielen, muss ein ausreichender Bestand an Bienen und Hummeln vorhanden sein. Obwohl sehr selten vorkommend, sind Wildinsekten wie z. B. Hummeln von Natur aus sehr zweckmäßige Bestäuber. Die Honigbienen benachteiligt ihr kürzerer Rüssel. Das 7,7 – 10,9 mm lange Blütenkronenröhrchen ist für sie schwierig zu erreichen. Für den Besuch einer Rotkleeblüte benötigt die Honigbiene etwa die dreifache Zeit wie eine Hummel. Diese hingegen erreicht den Nektar mit dem längeren Rüssel leichter und bestäubt somit effektiver. Aufgrund ihrer geringen Anzahl sind Hummeln trotzdem unzuverlässige Befruchter von Rotklee. Häufig erfolgt im Winter ein starker Rückgang durch Schädlinge. Zusätzlich werden ihre Nistplätze durch immer größere Ackerschläge geringer. Das Defizit der Honigbienen gegenüber Hummeln und Waldbienenarten kann jedoch durch eine gute Honigbienenbestandsdichte während der Kleeblüte kompensiert werden. Ungefähr 6 bis 8 Bienenvölker/ha sind für einen guten Bestäubungserfolg nötig. [138] Zum Vergleich: In Niederbayern liegt die Bienendichte bei 3,11 Bienenvölkern pro Quadratkilometer (= 100 ha). [139]



Eine zu späte Bestäubung der Rotkleeblüten folgert einen nachteiligen Samenanatz, weil sich bei älteren Blüten die Blütenröhrchen verlängern und nach 3 bis 4 Tagen keine Befruchtung mehr gewährleistet ist. Bei erfolgter Befruchtung welken bestäubte Blüten bereits nach 32 Stunden ab. Gute Witterung mit intensivem Insektenflug sorgt für eine schnelle und konstante Abblüte (3 bis 4 Wochen), welche wiederum das Erntepotential erhöht. Um die Insektenfrequenz anzuheben, müssen die Bienenvölker gleichmäßig verteilt sein. Die Insektenzahl pro Flächeneinheit sinkt mit zunehmender Entfernung des Bienenstandes ab, ungefähr 300 m sollten als Flugentfernung nicht überschritten werden. [140] Duftlenkung und Reizüberflutung als Eingriffe des Imkers verbessern in ungünstigen Jahren die Rotkleebestäubung.

Die Duftlenkung erfolgt durch Zuckerwasserbehälter, in welche Rotkleeblüten gelegt werden. Das Zuckerwasser absorbiert den Geruch der Rotkleeblüten, wurde es durch die Bienen aufgebraucht, befliegen sie den Rotklee. Einen anderen Weg um die Bienen anzulocken, stellt der Anbau von Phazelia als Lockpflanze dar. Anfang bis Mitte Mai wird ein ca. 2,5 m breiter Streifen an die Seite oder quer in den Schlag gedriht (Abbildung 8). Sind die Rotkleepflanzen in der vollen Blüte, erfolgt die Mahd des Lockstreifens. Besonders eignet sich die Krainer Biene (auch Kärntner Biene genannt) (*Apis mellifica carnica*), da sie einen längeren Rüssel bzw. einen spitzeren Kopf als die Nordbiene (*Apis mellifica mellificá*) aufweist. [141] Mit der „Lembckeschen Rotkleerasse“ gibt es sogar speziell gezüchtete Bienen für die Nektarausnutzung. [142]

Beispiel a



Beispiel b

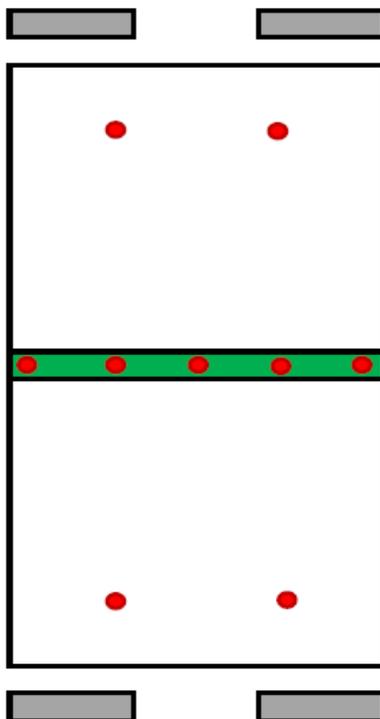


Abbildung 8: Möglichkeiten für den Bieneneinsatz bei Rotklee

### Pflanzenschutz

Rotklee kann durch eine Vielzahl von Schädlingen befallen werden, wirklich gefährdet ist er allerdings selten. Die bedeutendsten Schädlinge sind: Spitzmaulrüssler (*Apion spp.*), Kleeblattnager (*Phytonomus zoilus* Scop.), Grüner und Brauner Blütennager (*Phytonomus nigrirostris* Fabr. und *Ph. meles*. Fabr.) und Stock- oder Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci* [Kühn] Filipjev). Besonderes Augenmerk sollte jedoch bei den Schaderregern auf den Spitzmausrüssler gerichtet werden. Seine Anwesenheit zeigt sich durch einen deutlichen Lochfraß an den



Blättern und in die Blütenknospen abgelegte Eier, deren Larven dann die Blütenorgane zerstören. Besteht für die Bestäubung des Spitzmausrüßlers Handlungsbedarf, muss dies vor der Blüte und in Abstimmung mit den aktuellen Auflagen bzw. Zulassungen erfolgen. Wichtigste prophylaktische Maßnahme gegen alle genannten Schädlinge ist die Einhaltung der Anbaupause von 6 Jahren, sowie ein räumlicher Abstand zu anderen Leguminosenflächen inkl. denen des vergangenen Jahres.

Einen weiteren Schädling stellt die Feldmaus dar, durch das Nagen am Wurzelhals kann der geschädigte Wurzelstock keine neuen Triebe mehr bilden.

Die bedeutendste Mykose ist der Kleekrebs (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.), welcher über mehrere Jahre im Boden überdauern kann. Prophylaktische Maßnahmen sind: Fruchtfolgeabstand einhalten, Sortenwahl und ein kurzer Schnitt vor dem Winter. Stengelbrand (*Kabatiella caulivora* [Kirchn.] Karak) und Braunfleckenkrankheit (*Pleospora herbarum* [Pers. Ex Fries] Rabh., Nebenfruchtform *Stemphylium sarciniiforme* [Cav.] Wiltsh. und *S. botryosum* Wallr.) können sich gelegentlich ebenfalls negativ auf die Vermehrung auswirken. Möglichkeiten zur Unkrautbekämpfung bieten sich in der Deckfrucht vor der Kleeaussaat an oder nach der Bildung des dritten Rotkleeblätterblattes. Die Unkrautbekämpfung sollte (wenn nötig) im ersten Aufwuchs erfolgen. Der aktuelle Zulassungsstand muss beachtet werden, desweiteren ist die Maßnahme mit der Anbauberatung abzusprechen, da es rasch zu Schädigungen kommen kann. [143]

### **Sikkation**

Die unregelmäßige Abreife von Rotklee erfordert meist eine Sikkation. Bei dieser Maßnahme werden die grünen Blätter und Stängel abgetötet, jedoch nicht die Abreife beschleunigt. Die Aufwandmenge für die Sikkation muss ausreichend sein; eine zweite Behandlung würde zu Bröckelverlusten führen und den Erntetermin verzögern. [144]

Eine hohe Wasseraufwandmenge bzw. ein Netzmitteleinsatz sorgt für die gleichmäßige Benetzung der Pflanzenteile. Der Zeitpunkt für die Behandlung liegt bei intensivem Insektenflug und sonnenreicher Witterung zur Blüte ca. 5 Wochen nach der Hauptblüte (höchste Blütenintensität). Die Samen sind vollreif, gelb bis gelbviolett



und von fester Konsistenz. Ungefähr 80 bis 85 % der Blütenköpfe haben sich braun verfärbt. Häufige Niederschläge zur Zeit der Blüte verlängern die Blühphase und haben mehrere Blühmaxima zur Folge. Ein optimaler Sikkationszeitpunkt ist daher schwierig zu bestimmen. Um sich unter diesen Umständen ein Bild zu machen, sollten Aufzeichnungen über den täglichen Blüh- und Witterungsverlauf erstellt werden. Aufgetretene Blühgipfel sind hier eventuell sicherer zu erkennen und der Sikkationstermin genauer zu benennen.

### **Ernte**

Die Ernte von Rotklee erfolgt Mitte August bis Anfang September durch Mähdrusch. 3 bis 4 Tage nach der Sikkation kann mit dem Drusch begonnen werden, der Zeitrahmen hängt von der Witterung ab. Ein leicht mögliches Ausreiben der Samen in den Kleeköpfchen ist ein sicheres Reifezeichen. Beträgt zusätzlich der Feuchtegehalt 15% und weniger, kann mit der Ernte begonnen werden. Der Faktor Zeit spielt jetzt eine sehr große Rolle, denn es steigt die Gefahr, dass reife Samenköpfe abfallen und die Verluste stark ansteigen. Ein Drusch ohne Verluste ist somit nur in einem sehr engen Zeitfenster möglich. Bereits beim Drusch sollte der Großteil der Samen aus den einsamigen Hülsen gerieben werden. Erfolgt dies nicht, bleibt nur das stationäre Kleereiben der noch behülsten Samen nach der Trocknung. Das Auskleiden des Dreschkorbes mit einem Reibegewebe wird empfohlen, da ohne diese Vorkehrung nur 40 bis 60 % des Samens enthüllt wird. [145] Eine geringe Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers und eine umsichtige Haspelarbeit sind ebenso Voraussetzung um die Verluste zu minimieren. Im Durchschnitt liegen die Rotkleeerträge bei ca. 3 bis 4 dt/ha. Die Samennutzung beschränkt sich auf zwei Jahre. Aber nur unkrautfreie und dichte Bestände kombiniert mit einer guten Bestandsführung ermöglichen ein zweites Samenjahr. Zeit- und arbeitsaufwendiger als der Mähdrusch ist das Mähen der Rotkleebestände. Im Anschluss an die Mahd erfolgt ein Wenden mit der Gabel oder Spezialmaschinen. Daran schließt sich der Drusch der Mahd an. Der Vorteil dieser Methode liegt in der Nachreifung durch das Schwadlegen, es ermöglicht die Steigerung der Keimfähigkeit um einige Prozentpunkte. Durch den hohen Arbeitsbedarf wird diese Methode im konventionellen Anbau selten verwendet. Aufgrund fehlender Möglichkeiten zur Sikkation findet sie aber teilweise im Ökolandbau ihre Berechtigung. [146]



### ***Nachbehandlung und Trocknung***

Blatt- und Stängelteile stellen abhängig von den Druschbedingungen einen großen Teil des Erntevolumens dar. Sie sind mit Hilfe einer Vorreinigung abzusondern. Diese Mengenverkleinerung führt bei der Belüftungstrocknung zu einer besseren Belüftbarkeit und Lagerfähigkeit des Saatgutes. Um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erreichen, müssen die Belüftungsanlagen ganzflächig sein. Um Rieselverluste zu minimieren, sind am Boden liegende Schlitzbrückensiebe mit Schattenleinen abzudecken. Bei größerer Überfeuchte ist es unvermeidlich, die Kleesamenrohware einer technischen Trocknung zu unterziehen. Hier gilt als Regel: je höher die Gutsfeuchte, umso niedriger die zulässigen Trocknungstemperaturen. [147] Die Temperaturen in der Saatgutschicht am Ende der Warmluftzone eines Bandtrockners oder eines Dächerschachttrockners dürfen bei 18 bis 20 % feuchter Rohware 45 °C und bei 14 bis 18 % feuchter Rohware 50 °C nicht übersteigen. Um bestmögliches Saatgut bereitzustellen, darf der Feuchteentzug pro Trocknungsvorgang 3 bis höchstens 4 % betragen. Erfordert die Rohware eine mehrmalige Trocknung, sind Trocknungsphasen von mindestens 6 Stunden einzuplanen bis der Feuchtegehalt von 12 % erreicht ist. [148] Abhängig vom Feuchtegehalt des Erntegutes liegt die Schütthöhe bei 50 bis 100 cm. [149]



## 5 Zusammenfassung

---

Ziel der Arbeit war es, Bedeutung der Produktion sowie die einzelnen Arbeitsschritte in der Grassamenvermehrung aufzuzeigen. Eine Literaturanalyse und –recherche bzw. die Befragung von Experten im jeweiligen Fachgebiet bildeten die Grundlage der Ausführungen. Die erarbeiteten Inhalte sollen interessierten Landwirten bei einem Einstieg in die Erzeugung als Wissensgrundlage dienen. Preisrückgänge für Marktfrüchte zwingen die Landwirte zu neuen Wegen im Anbau. Während bestimmte Kulturen wie z.B. Zuckerrüben oder Raps aus Gründen der Kontingentierung oder Fruchtfolgerestriktion nicht erweitert werden können, bietet sich vor allem bei geringer Flächenausstattung die Nischenspezialisierung an. Der Anbau von Spezialkulturen wie z.B. Gemüse oder Gewürze ist meist mit hohem Arbeitskräftebedarf und teurer Technik verbunden. Zudem fehlen oft feste Absatzmöglichkeiten über Vertragspartner. Im einzelbetrieblichen Fall kann die Grassamenproduktion ein Mittel für ein weiteres Standbein sein. Die Aufnahme in den Betrieb sollte jedoch langfristig geplant werden und mit der Beratung einer V-Firma erfolgen. Bevor eine Entscheidung über die Vermehrung gefällt wird, muss eine individuelle Kalkulation erfolgen. Als Beispiel welche Pflichten, aber auch Rechte der Landwirt im Vertragsverhältnis hat, ist dazu ein Mustervertrag der Firma Saatzucht Steinach im Anhang abgebildet.



## 6 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Einheit/Begriff
ha	Hektar
m	Meter
Kg	Kilogramm
°C	Grad Celsius
N	Stickstoff
%	Prozent
MW	Megawatt
KW	Kilowatt
kW/h	Kilowattstunde
mm	Millimeter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
h	Stunde
t	Tonne
s	Sekunde
η	Wirkungsgrad
V	Volumen
P	Druck
mbar	Millibar
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
z.B.	zum Beispiel
RSM	Regel-Saatgut-Mischungen
Schw.	Schwaben
Obb.	Oberbayern
Ndb.	Niederbayern
Ofr.	Oberfranken
Ufr.	Unterfranken
Mfr.	Mittelfranken
Obp.	Oberpfalz
Reg.Bz.	Regierungsbezirk



## 7 Tabellenverzeichnis

---

<b>Tabelle 1: Flächen bis 2009 und gewichtete Ertragsmittel der Jahre 1986 bis 2008 in der Saatgutvermehrung von ausgewählten* Gräsern und Leguminosen in Bayern .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabelle 2: Flächen in der Saatgutvermehrung von Gräsern und Klee 2008 in den Regierungsbezirken in Prozent je Art .....</b>	<b>11</b>
<b>Tabelle 3: Zusammenstellung der erfolgreichen Vermehrungsvorhaben in Deutschland 2009 .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabelle 4: Angemeldete Vermehrungsflächen je Bundesland, Stand: Juni 2009 .....</b>	<b>14</b>
<b>Tabelle 5: Selbstversorgung in Deutschland .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabelle 6: Flächen (ha) mit Gras- und Kleesamen im Durchschnitt der Jahre 1999 bis 2008 in der EU-27 .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabelle 7: Entwicklung der Biogasanlagenleistung in Deutschland .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabelle 8: Potential Gras für Biogasanlagen - Saatgutbedarf .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabelle 9: Anforderungen der Gräserarten an den Standort .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabelle 10: Empfohlene Aussaatmethoden und Aussaatzeiten .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabelle 11: Richtwerte für die Aussaatmengen .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabelle 12: Einfluss des Ansaatverfahren auf den Samenertrag von Deutschem Weidelgras .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabelle 13: Menge und Qualität der Ernte- und Wurzelrückstände (Sproß und Wurzeln, ohne Wurzelhaare) verschiedener Fruchtarten auf einer Schwarzerde aus Löss (Bad Lauschkstadt) bei mittlerem Düngungsniveau .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabelle 14: Fußkrankheitsbefall an Weizen nach anfälligen Getreidearten bzw. nach Gräsern .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle 15: Wasserbeständige Krümelhaltbarkeit nach dem Anbau verschiedener Fruchtarten .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle 16: Mindestentfernungen für Fremdbefruchter .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle 17: Vergleich der Direkt- und Arbeitserledigungskosten (DAL) sowie der DAL zwischen der Versuchsfruchtfolge (Leitbetrieb) und der Standardfruchtfolge (Vergleichsbetrieb), Standort Altengeseke, Kreis Soest (120 ha)...</b>	<b>43</b>
<b>Tabelle 18: Richtwerte für die Stickstoffdüngung im Ansaatjahr bzw. nach Deckfruchternte .....</b>	<b>46</b>



<b>Tabelle 19: N-Düngebedarf<sup>1)</sup> (org. <sup>2)</sup> + min.) bei Grassamennutzung im Frühjahr (kg N/ha) .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabelle 20: Pflanzenschutzmittel im Grassamenbau und der Feldfutterpflanzvermehrung .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabelle 21: Einstellung herkömmlicher Schüttler-Mähdrescher .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabelle 22: Richtwerte für die Reifebestimmung bei Mähdrusch .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabelle 23: Feuchtegehalte bei Zweiphasendrusch .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabelle 24: Richtwerte für Schütthöhen und Flächenbedarf für vorgereinigte Rohware von Weidelgräsern, Schwingelarten und Knautgras auf ganzflächig belüftbaren Anlagen .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabelle 25: Beispiel Ventilatorleistung .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabelle 26: Beispiel Wasserentzug .....</b>	<b>62</b>

## **8 Abbildungsverzeichnis**

---

<b>Abbildung 1: Saatgutvermehrungsflächen von Gräsern und Klee 2008 in den Landkreisen Bayerns .....</b>	<b>9</b>
<b>Abbildung 2: Samenerträge ausgewählter Futterpflanzenarten (Gräser und kleinkörnige Leguminosen) 2008 .....</b>	<b>10</b>
<b>Abbildung 3: wichtigste Produktionsgebiete (rot) von Grassamen weltweit ...</b>	<b>17</b>
<b>Abbildung 4: geographische Konzentration der Anbauggebiete .....</b>	<b>18</b>
<b>Abbildung 5: Entwicklung der Gras- und Kleesamenflächen (ha) und Produktion (t) von 1993 bis 2008 .....</b>	<b>19</b>
<b>Abbildung 6: Entwicklung der Gras- und Kleesamenflächen (ha) in USA und EU .....</b>	<b>19</b>
<b>Abbildung 7: Saatgutverbrauch (blau) Gräser in den Wirtschaftsjahren 1991/1992 bis 2006/2007 in Deutschland mit Trendlinie (schwarz) .....</b>	<b>23</b>
<b>Abbildung 8: Möglichkeiten für den Bieneneinsatz bei Rotklee .....</b>	<b>79</b>



## 9 Anhang

Für die Vertragsfirma

### Vermehrungsvertrag

für Klee- und Grassämereien sowie Saatgut von Futterhülsenfrüchten mit Ausnahme von Ackerbohnen und Futtererbsen  
(Futterpflanzenvermehrungsvertrag)

Herr/Frau \_\_\_\_\_

In \_\_\_\_\_  
(Postleitzahl) (Ort)

Landkreis \_\_\_\_\_ Regierungsbezirk \_\_\_\_\_

Amt für Landwirtschaft und Ernährung \_\_\_\_\_

Kennziffer des Betriebes \_\_\_\_\_ Telefon \_\_\_\_\_

zuständiges Finanzamt \_\_\_\_\_ Steuer-Nr. \_\_\_\_\_

als Vermehrer

**SAATZUCHT STEINACH GMBH**  
D-94477 Steinach, Wittelsbacher Straße 15  
Tel.: 09428/9419-0 · Fax.: 09428/9419-30

und

Firma

als Sortenschutzinhaber\*)  
vereinbaren die nachstehenden Bedingungen \*\*)

als VV-Firma\*)  
und anerkennen diese durch ihre Unterschrift

Ort, Datum \_\_\_\_\_

Ort, Datum \_\_\_\_\_

Der Vermehrer erklärt, dass er für die Berechnung der Mehrwertsteuer der

Durchschnittsbesteuerung (Pauschalbesteuerung)  
für die Landwirtschaft (§ 24 USTG)

allgemeinen Regelbesteuerung  
des Umsatzsteuergesetzes (Optierend)

Zutreffendes  
bitte ankreuzen

unterliegt. Der Vermehrer verpflichtet sich gleichzeitig, dem Sortenschutzinhaber/VV-Firma sofort Mitteilung zu machen, wenn sich an der Art seiner Umsatzsteuerpflicht Änderungen ergeben.

Dem Vermehrer ist bekannt, dass unrichtige Angaben – und damit eine falsche Berechnung der Mehrwertsteuer – Rückzahlungsverpflichtungen auslösen.

Sortenschutzinhaber\*)  
bzw. VV-Firma

Vermehrer \_\_\_\_\_  
(Unterschrift)

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift)

#### § 1

(1) Der Vermehrer wird im Frühjahr/Sommer/Herbst\*) 20 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ha

der Fruchtart \_\_\_\_\_

der Sorte \_\_\_\_\_

auf Schlag \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Vorfrucht \_\_\_\_\_ mit \_\_\_\_\_ kg

anerkanntem Vorstufen-/Basis-Saatgut\*) bestellen und aus dem

Aufwuchs erstmals 20 \_\_\_\_\_, bis 20 \_\_\_\_\_ Samen gewinnen.

Das Vertragsverhältnis endet mit der Abwicklung der letzten Samenernte  
oder mit dem Umbruch der Vermehrungsfläche gemäß § 4 Abs. 1  
Buchstabe b.

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(2) Der Vermehrer wird bei der Bestellung, der Pflege und der Aberntung der Vermehrungsfläche sowie bei der Lagerung und Anlieferung der jeweiligen Samenernte mit besonderer Sorgfalt verfahren. Der Sortenschutzinhaber wird den Vermehrer auf dessen Wunsch in allen Anbau- und Erntefragen beraten.

(3) Der Sortenschutzinhaber wird nach Möglichkeit die Vermehrung auf die Erzeugungs- und Absatzlage abstimmen. Der Sortenschutzinhaber wird Vermehrungsverhältnisse nur mit fachlich qualifizierten Inhabern landwirtschaftlicher Betriebe vereinbaren. Bei Mitgliedern einer allgemeinen Saatguterzeugerorganisation auf Landesebene sieht der Sortenschutzinhaber diese Qualifikation als gegeben an.

#### § 2

(1) Der Sortenschutzinhaber wird die in § 1 Abs. 1 vereinbarte Menge anerkannten Vorstufen- bzw. Basis-Saatgutes rechtzeitig dem Vermehrer liefern. Die Frachtkosten trägt der Vermehrer.

(2) Sollte wider Erwarten das vom Sortenschutzinhaber gelieferte anerkannte Vorstufen- bzw. Basissaatgut aus anbautechnischen Gründen nicht oder nicht ganz auf der Vermehrungsfläche ausgesät werden, so wird der Vermehrer dies unter Angabe des Grundes und der nicht verbrauchten Menge dem Sortenschutzinhaber unverzüglich schriftlich mitteilen sowie nicht angebrochene, plombierte Packungen auf Anforderung gegen Erstattung des Preises frachtfrei zurücksenden.

#### § 3

Die Anmeldung zur Saaten-Anerkennung erfolgt durch den Sortenschutzinhaber, Sortenschutzinhaber und Vermehrer tragen die Kosten des gesamten Anerkennungsverfahrens je zur Hälfte.

#### § 4

(1) Der Vermehrer wird  
a) den Sortenschutzinhaber unverzüglich benachrichtigen, falls auf Grund der Witterung, durch Krankheiten oder aus anderen Anlässen eine wesentliche Güte- oder Ertragsminderung des Vermehrungserfolges eingetreten oder zu befürchten ist;



- b) nur mit Zustimmung des Sortenschutzinhabers die Vermehrungsfläche umbrechen, eine Belsaat oder den Aufwuchs verlüften. Der Sortenschutzinhaber wird zustimmen, wenn eine angemessene Samenernte nicht zu erwarten ist.
  - c) dem Sortenschutzinhaber gestatten, sich zu angemessener Zeit persönlich oder durch einen Beauftragten von der fachgerechten Durchführung der Vermehrung durch Besichtigung der Vermehrungsbestände und der Speicherräume zu überzeugen. Der Vermehrer wird für die Führung auf dem Felde und im Betrieb sorgen.
- (2) Der gesamte Aufwuchs nicht mit Erfolg besichtigter Vermehrungsfläche darf nur für Futterzwecke verwendet werden, es sei denn, die Anerkennungsstelle gestattet, dass Mängel des Feldbestandes durch eine spätere Behandlung des Saatgutes beseitigt werden.

#### § 5

- (1) Der Vermehrer wird den geernteten Samen anerkennungsfähig aufbereiten und die gesamte anerkennungsfähige Ware dem Sortenschutzinhaber, der sie abnehmen wird, frei Fuhr Hof oder waggonfrei Station des Vermehrs spätestens bis zum 31. Januar des der Ernte folgenden Jahres anliefern. Wenn sich der Vermehrer einer fremden Aufbereitungsstelle bedienen will, so ist diese im Einvernehmen mit dem Sortenschutzinhaber auszuwählen.
- (2) Statt dessen kann der Vermehrer auch den geernteten Samen als Rohware dem Sortenschutzinhaber anliefern, der dann die Aufbereitung zur anerkennungsfähigen Ware durchführen wird, sofern die Beschaffenheit der Rohware dies zulässt. Der Zeitpunkt der Anlieferung sowie die Bedingungen für die Anfuhr, Trocknung und Aufbereitung sind jeweils zwischen Vermehrer und Sortenschutzinhaber zu vereinbaren.
- Ist die Rohware nicht lagerfähig, weil ihr Feuchtigkeitsgehalt über der vorgeschriebenen Norm liegt, so bedarf es im Interesse der Qualitäts- und Gesunderhaltung des Saatgutes hinsichtlich der Trocknung und Anlieferung einer rechtzeitigen Abstimmung mit dem Sortenschutzinhaber.
- Wird nichts anderes vereinbart, so führt der Sortenschutzinhaber die Trocknung und Aufbereitung für den Vermehrer gegen entsprechende Vergütung (im Werklohn) durch.
- Beide Parteien können vor und nach der Aufbereitung Untersuchungsproben entnehmen lassen; vor der Vermischung noch nicht anerkannter Partien ist eine Probe zu entnehmen.
- (3) Falls der Sortenschutzinhaber die Anlieferung der Ware in Säcken verlangt, darf der Vermehrer nur in Säcken anliefern, die der Sortenschutzinhaber frei Vermehrstation zur Verfügung stellt. Der Vermehrer wird die Säcke pfleglich behandeln, nicht benötigte Säcke mit dem Saatgut oder der Rohware zurücksenden und unbrauchbar gewordene oder in Verlust geratene oder aus anderen Gründen nicht zurückgesandte Säcke mit dem Wiederbeschaffungspreis bezahlen.
- (4) Das Nettogewicht der angelieferten Ware wird auf der Annahmestelle durch den Sortenschutzinhaber festgestellt und dem Vermehrer mitgeteilt. Der Vermehrer ist berechtigt, an der Verwiegung teilzunehmen.
- (5) Die Gefahr bis zur Übergabe der Ware trägt der Vermehrer, von da ab der Sortenschutzinhaber, der die Ware in üblicher Weise zu versichern hat.

#### § 6

- (1) Der Sortenschutzinhaber ist nur verpflichtet, das anerkannte, vertriebsfähige Saatgut von dem Vermehrer käuflich zu erwerben.
- (2) Saatgut, das die vorgeschriebenen Normen nicht erreicht, und auch vom Sortenschutzinhaber nicht durch Aufmischung zum Bestandteil einer anerkennungsfähigen Partie gemacht werden kann, wird der Sortenschutzinhaber im Einvernehmen mit dem Vermehrer und zu dessen Gunsten bestmöglich zu verwerten suchen.

#### § 7

- (1) Sortenschutzinhaber und Vermehrer werden im Laufe der Vertriebszeit Informationen über die Erzeugungs- und Absatzlage austauschen.
- (2) Der Sortenschutzinhaber zahlt an den Vermehrer einen angemessenen, der Marktlage entsprechenden Preis, der jährlich möglichst zum 15.12. unter Berücksichtigung von Beihilfen oder ähnlichem vom Sortenschutzinhaber festgesetzt wird.
- (3) Der Sortenschutzinhaber wird den von ihm festgelegten Vermehrerabrechnungspreis gleichzeitig seinen VV-Firmen mitteilen und empfehlen, ihren Vermehrern den gleichen Preis zu zahlen.

#### § 8

Sollte das anerkannte Saatgut die vorgeschriebenen Mindestnormen nur knapp erreichen, so dass beim späteren Vertrieb Schwierigkeiten zu befürchten sind, werden Vermehrer und Sortenschutzinhaber eine Vereinbarung über die Kosten für die Verwertung dieses Saatgutes treffen. Entsprechendes gilt für

die Bezahlung von Partien, die nur durch Aufmischung anerkennungsfähig gemacht werden können.

#### § 9

Der Sortenschutzinhaber wird dem Vermehrer für anerkannte oder anerkennungsfähige Ware auf Anforderung eine angemessene Abschlagszahlung leisten.

Die endgültige Abrechnung und Bezahlung ist spätestens am 15. Juni des auf die Ernte folgenden Jahres vorzunehmen.

#### § 10

- (1) Werden im Rahmen einer gemeinsamen Marktorganisation für Saatgut oder anderer Rechtsvorschriften Beihilfen oder Förderungsbeträge für die Erzeugung von Futterpflanzensaatgut an Vermehrer gewährt, so bevollmächtigt der Vermehrer hiermit den Sortenschutzinhaber, bei den dafür zuständigen Stellen Meldungen abzugeben. Anträge in seinem Namen zu stellen sowie Beihilfen oder Förderungsbeträge entgegenzunehmen.

Der Sortenschutzinhaber verpflichtet sich, die Beihilfe sofort, spätestens jedoch zehn Kalendertage nach Eingang, an den Vermehrer weiterzuleiten, falls nicht bereits Abschlagszahlungen mindestens in Höhe der Beihilfe erfolgt sind.

- (2) Der Sortenschutzinhaber ist verpflichtet, sich bei den zuständigen Stellen registrieren zu lassen und alle für die Beschaffung der Beihilfen oder Förderungsbeträge erforderlichen Arbeiten ohne Berechnung durchzuführen.

#### § 11

Die Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung das Eigentum des Vermehrs. Der Vermehrer ist damit einverstanden, dass der Sortenschutzinhaber die Ware beleihet oder vermischt und im ordnungsgemäßen Geschäftsverkehr veräußert, wenn sichergestellt ist, dass die Abschlagszahlung gemäß § 9 erfolgt. Der Vermehrer darf das Saatgut ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Sortenschutzinhabers weder beleihen oder verpfänden.

#### § 12

Für alle Lieferungen gelten die Allgemeinen Verkaufs- und Lieferungsbedingungen, soweit in diesem Vertrag nichts Abweichendes vereinbart ist.

#### § 13

Der Vermehrer wird nicht mit anderen Sortenschutzinhabern (Züchtern) oder VV-Firmen Verträge über die Vermehrung von Futterpflanzensämereien derselben Art abschließen, solange dieser Vertrag besteht, es sei denn, dass der bisherige Vertrag bis zur ersten Samenernte der neuen Fläche abgelaufen ist.

#### § 14

Die Vertragspartner sind damit einverstanden, dass Fragen aus und im Zusammenhang mit diesem Vertrag zwischen dem Sortenschutzinhaber und einer Kommission von Vermehrern seiner Sorten als Stellvertreter für alle Vermehrer der Vertragsorten geregelt werden.

#### § 15

- (1) Stirbt ein Partner dieses Vertrages, so gehen die Rechte und Pflichten aus dem Vertrag auf den Rechtsnachfolger über.
- (2) Veräußert oder verpachtet ein Vertragspartner seinen Betrieb oder überträgt er als Pächter des Betriebes sein Pachtrecht, so wird er seinen Besitznachfolger verpflichten, in den Vertrag einzutreten. Die Vertragspartner werden sich über ihre diesbezüglichen Absichten vorher gegenseitig unterrichten.
- (3) Von der Regelung nach Abs. 1 und 2 kann durch schriftliche Vereinbarung abgewichen werden.

#### § 16

Der Landesverband der Feldsaatenzüchter in Bayern e. V. sorgt für den Interessenausgleich zwischen Züchtern, Vermehrern und VV-Firmen und schiebt sich sinngemäß in die Beaufsichtigung der im vorliegenden Verträge eingegangenen Verpflichtungen ein. Der Landesverband der Feldsaatenzüchter in Bayern e. V. und der Feldsaatenzüchtereinigung in Bayern e. V. registrieren und betreuen die Vermehrungsflächen. Für die Dauer seiner Vermehrungstätigkeit tritt der Vermehrer gem. § 1 Abs. 3 dem Verband und dem Ring als Mitglied bei und zahlt die durch die Mitgliederversammlung festgesetzten Beiträge.

#### § 17

Streitigkeiten aus diesem Vertrag werden durch das Süddeutsche Schiedsgericht für Saatgutstreitigkeiten entschieden.

\*) Nichtzutreffendes streichen

\*\*) Falls Vertragspartner des Vermehrs eine VV-Firma ist, so ist im Text mit Ausnahme von § 3, Satz 1, § 7 und § 14 statt „Sortenschutzinhaber“ zu lesen „VV-Firma“.



## 10 Literaturverzeichnis

---

- [1] Weller, K. (1947). *Der Samenbau der Gräser*. Hannover: Landbuch-Verlag.
- [2] Niggel, L. (1953). *Die Geschichte der deutschen Grünlandbewegung 1914-1945*. Steinach.
- [3] Grundler, T. (2006). Steinach als Ausgangspunkt der deutschen Grünlandbewegung - Ein historischer Streifzug von 1904-1972. In *Die Zukunft von Praxis und Forschung in Grünland und Futterbau - 50. Jahrestagung der AGGF* (S. 14-19). Freising: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [4] Hartmann, S. (2006). Saatguterzeugung von Gräsern, Klee und Kreuzblütlern. In *Schule und Beratung 8-9/2006*. München: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- [5] Hartmann, S. (2005). Persönliche Mitteilung. In K. Buchgraber, *Saatgutvermehrung und Saatgutwirtschaft für Grünland und Futterbau für die alpenländische Landwirtschaft* (S. 25-27). Irdning: Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein.
- [6] Hartmann, S., & Probst, M. (2010). Ergebnisse aus Feldversuchen Rotklee 2008. In *Versuchsergebnisse aus Bayern* (S. 3-5). Freising: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [7] Augsburg, C. (April 2010). *Persönliche Mitteilung*. Landesverband der Feldsaatenerzeuger in Bayern e.V.
- [8] Lütke-Entrup, N. (1986). Saatgutproduktion bei Gräsern. In J. Oehmichen, *Pflanzenproduktion Band 2: Produktionstechnik* (S. 566-574). Berlin & Hamburg: Paul Parey.
- [9] Kaske, A. (2009). Der deutsche Gräsermarkt im internationalen Umfeld. In *50. Fachtagung des DLG-Ausschusses "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 27-30). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [10] Bundessortenamt. (2009). Saatgutvermehrungsflächen in Deutschland 2009. In *Blatt für Sortenwesen Heft 10* (S. 250-275). Hannover: Bundessortenamt.



- 
- [11] Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen für landwirtschaftliches Saat- und Pflanzgut in Deutschland (2009). *LWK Niedersachsen – Anerkennungsstelle für Saat- und Pflanzgut – Juni 2009*. <http://www.ag-akst.de/>, 29.12.2009.
- [12] Lütke Entrup, E. (1995). *Erfolgreicher Gras- und Kleesamenbau*. Bonn: Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V.
- [13] Bundessortenamt. (2009). Saatgutvermehrungsflächen in Deutschland 2009. In *Blatt für Sortenwesen Heft 10* (S. 250-275). Hannover: Bundessortenamt.
- [14] Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen für landwirtschaftliches Saat- und Pflanzgut in Deutschland (2009). *LWK Niedersachsen – Anerkennungsstelle für Saat- und Pflanzgut – Juni 2009*. <http://www.ag-akst.de/>, 29.12.2009.
- [15] Schulz, H. (2007). *Ökologische und gesellschaftliche Bedeutung der Rasenkultur*. Stuttgart: Institut für Pflanzenbau und Grünland, Rasen-Fachstelle, Universität Hohenheim.
- [16] Kley, G. (1984). Die Bedeutung des Ausschusses für die Verbindung zwischen Wissenschaft, Beratung und Praxis. In *25. Fachtagung des Ausschusses für Züchtung und Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser* (S. 11-36). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [17] Angenendt, J. P. (2006). Aktuelles aus der Wirtschaft. In *47. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 59-66). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [18] BMELV & Statistisches Bundesamt (2009). *Bodennutzung 2008*. Berlin: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- [19] Angenendt, J. P. (2006). Aktuelles aus der Wirtschaft. In *47. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 59-66). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [20] Kaske, A. (2009). Der deutsche Gräsermarkt im internationalen Umfeld. In *50. Fachtagung des DLG-Ausschusses "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 27-30). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.



- 
- [21] Lütke Entrup, E. (1995). *Erfolgreicher Gras- und Kleesamenbau*. Bonn: Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V.
- [22] Lunde, T., Kofoed, T. G., & Elmegaard, N. (2009). Dansk græsfrøavl i globalt perspektiv. In *Beretning 2008* (S. 13). København: Brancheudvalget for Frø.
- [23] Langels, E. (2003). Vergleich der Standortbedingungen Gräserproduktion in Europa und Nordamerika. In Autorenkollektiv, *44. Fachtagung des DLG-Ausschusses "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 44-53). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [24] Schultz, J. (2002). *Die Ökozonen der Erde*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- [25] Hütter, J. (April 2010). Persönliche Mitteilung. Deutsche Saatveredelung.
- [26] nach: Elmegaard, N. (2008). World seed production of grass and clover seeds as well as future perspectives seen from Danish / EU view. In *49. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 59-66). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [27] nach: Elmegaard, N. (2008). World seed production of grass and clover seeds as well as future perspectives seen from Danish / EU view. In *49. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 59-66). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [28] Jørgensen, C. (2009). Denmark - the biggest grass and clover producer in EU Development in production and estimates for the future. In *50. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 19-20). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [29] Lunde, T., Kofoed, T. G., & Elmegaard, N. (2009). Dansk græsfrøavl i globalt perspektiv. In *Beretning 2008* (S. 33). København: Brancheudvalget for Frø.
- [30] Hütter, J. (2007). Bericht über die Fachexkursion nach Dänemark. In *48. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 87-92). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [31] nach: Lunde, T., Kofoed, T. G., & Elmegaard, N. (2009). Dansk græsfrøavl i globalt perspektiv. In *Beretning 2008* (S. 32). København: Brancheudvalget for Frø.



- 
- [32] Kaske, A. (2008). Europäische Gräsermärkte im Überblick. In *49. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 99-103). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [33] Fuchs, C. (2004). Wirkungen der neuen Agrarreform für die Saatgutproduktion und Saatgutabsatz. In *45. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 77-86). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [34] Schiefer, C., & Richter, R. Ergebnisse des Anerkennungsverfahrens bei Gräsern 2004. In *45. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 69-76). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [35] Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. (2010). Merkblatt Agrarumweltmaßnahmen (AUM). (S.7-8). 2010: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung Landwirtschaft und Forsten. <http://www.stmelf.bayern.de/agrarpolitik/programme/foerderwegweiser/11028>, 16.03.2010.
- [36] Fuchs, C. (2004). Wirkungen der neuen Agrarreform für die Saatgutproduktion und Saatgutabsatz. In *45. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 77-86). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [37] Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V. (2010). Futterpflanzen. In *Geschäftsbericht 2008/09 vorgelegt zur 64. Mitgliederversammlung des BDP im Mai 2009 in Bad Nenndorf* (S. 29). Bonn: Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V.
- [38] Angenendt, H.-P. (1997). Aktuelles aus der Wirtschaft. In *39. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 81-84). 1997: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. e.V.
- [39] Brand, & Eckardt. (2009). Marktlage. In *Vermehrertagung am 2. Dezember 2009 in Mariabildhausen*. Bayerische Futtersaatbau GmbH.
- [40] Hartmann, S. (April 2010). Persönliche Mitteilung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.



- 
- [41] Angenendt, J. P. (2005). Aktuelles aus der Wirtschaft. In *46. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 51-65). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [42] Fachverband Biogas e.V.. (2009). Aktuelle Branchenzahlen Biogas (Stand Anfang November 2009). Freising: Fachverband Biogas e.V.
- [43] Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V. (2010). Futterpflanzen. In *Geschäftsbericht 2009/10 vorgelegt zur 65. Mitgliederversammlung des BDP im Mai 2010 in Rain am Lech* (S. 30). Bonn: Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V.
- [44] nach: Richter, R. (2002). Hinweise zur Vermehrung von Gräsern. In G. Erbe, *Handbuch Saatgut Vermehrung* (S. 75-96). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- [45] Lütke-Entrup, N. (1986). Saatgutproduktion bei Gräsern. In J. Oehmichen, *Pflanzenproduktion Band 2: Produktionstechnik* (S. 566-574). Berlin & Hamburg: Paul Parey.
- [46] Bürger, K., Beuster, K.-H., Herforth, G., & Terkamp, E. (1961). *Unsere Gräser im Futter- und Samenbau*. Bochum: Ruhr-Stickstoff Aktiengesellschaft.
- [47] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [48] Lütke-Entrup, N. (1986). Saatgutproduktion bei Gräsern. In J. Oehmichen, *Pflanzenproduktion Band 2: Produktionstechnik* (S. 566-574). Berlin & Hamburg: Paul Parey.
- [49] Richter, R. (2002). Hinweise zur Vermehrung von Gräsern. In G. Erbe, *Handbuch Saatgut Vermehrung* (S. 75-96). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- [50] Knon, W. (Mai 2010). Persönliche Mitteilung. Saatzucht Steinach.
- [51] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [52] Schenten, N., & Fisch, R. (2009). Gräser erfolgreich vermehren. *Rheinische Bauernzeitung Nr.31/2009*, 22-23.
- [53] nach: Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.



- Richter, R. (2002). Hinweise zur Vermehrung von Gräsern. In G. Erbe, *Handbuch Saatgut Vermehrung* (S. 75-96). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- Hartmann, S. (März 2010). Persönliche Mitteilung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [54] Hartmann, S. (April 2010). Persönliche Mitteilung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [55] Richter, R. (2002). Hinweise zur Vermehrung von Gräsern. In G. Erbe, *Handbuch Saatgut Vermehrung* (S. 75-96). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- [56] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [57] Junk, J. (2009). So gelingt die Gräsersaat im Herbst. *Rheinische Bauernzeitung Nr. 31*, 20-21.
- [58] Schenten, N., & Fisch, R. (2009). Gräser erfolgreich vermehren. *Rheinische Bauernzeitung Nr.31/2009*, 22-23.
- [59] Schiefer, C., & Dittrich, R. (2002). Vergleichende Untersuchungen zur Vermehrung von Deutschem Weidelgras nach Drill-, Mulch- und Direktsaat. In *43. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"*. Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [60] Hartmann, S. (März 2010). Persönliche Mitteilung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [61] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [62] Berger, F. (1943). Die betriebswirtschaftliche Bedeutung des Grassamenbaues. In *Der Futtersaatbau* (S. 113-200). Leipzig.
- [63] Simon, U., & Pansegrau, M. (1995). Krankheitsbefall bei Winterweizen nach Gräsern zur Samengewinnung und anderen Vorfrüchten. In *36. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 101-105). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.



- 
- [64] Hütter, J. (2004). Pfluglose Anbausysteme im Grassamenbau. *Innovation*, S. 12-14.
- [65] Simon, U. (1995). Einfluß der Bodenbearbeitung nach Grassamenernte auf den Ertrag von Folgefrüchten. In 36. *Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 69-75). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [66] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [67] Lütke-Entrup, N., & Kivelitz, H. (2005). Der Grassamenanbau im Focus von Umweltaspekten und ökonomischen Anforderungen. In 46. *Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 67-83). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [68] Hütter, J. (2004). Pfluglose Anbausysteme im Grassamenbau. *Innovation*, S. 12-14.
- [69] nach: Körschens, M. Simulationsmodelle für den Umsatz und die Reproduktion der organischen Substanz im Boden. In *Berichte über Landwirtschaft 206* (S. 140-154).
- [70] Hütter, J. (2004). Pfluglose Anbausysteme im Grassamenbau. *Innovation*, S. 12-14.
- [71] Schöberlein, W., & Matthies, H. (1994). Untersuchungen zur Vorfruchtwirkung von Grassamenbeständen. In 36. *Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 117-121). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [72] Lütke-Entrup, N. (1986). Saatgutproduktion bei Gräsern. In J. Oehmichen, *Pflanzenproduktion Band 2: Produktionstechnik* (S. 566-574). Berlin & Hamburg: Paul Parey.
- [73] Kutschera, L., & Lichtenegger, E. (1982). *Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen Band 1*. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag.
- [74] Haider, K. (1996). *Biochemie des Bodens*. Stuttgart: Enke.
- [75] Kögel-Knabner, I. (2002). Organische Substanz. In F. Scheffer, & P. Schachtschabel, *Lehrbuch der Bodenkunde* (S. 51-82). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.



- [76] Lütke-Entrup, N., & Kivelitz, H. (2005). Der Grassamenanbau im Focus von Umweltaspekten und ökonomischen Anforderungen. In *46. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 67-83). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [77] Bockmann, H. (1976). Ertragsleistung und Ertragssicherheit von Weizen nach verschiedenen Vorfrüchten. In *Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd.* 28 (S. 1-4).
- [78] Kivelitz, H., & Lütke-Entrup, N. (2005). Der Grassamenbau im Focus von Umweltaspekten und ökonomischen Anforderungen. In *46. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 67-83). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [79] Freyer, B. (2003). *Fruchtfolgen*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- [80] Kahnt, G. (1986). *Biologischer Pflanzenbau Möglichkeiten und Grenzen biologischer Anbausysteme*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- [81] Kögel-Knabner, I. (2002). Organische Substanz. In F. Scheffer, & P. Schachtschabel, *Lehrbuch der Bodenkunde* (S. 51-82). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- [82] Richter, R. (2002). Hinweise zur Vermehrung von Gräsern. In G. Erbe, *Handbuch Saatgut Vermehrung* (S. 75-96). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- [83] Arbeitsgemeinschaft der Anerkennungsstellen für landwirtschaftliches Saat- und Pflanzgut in Deutschland (2009). Richtlinien für die Feldbesichtigung im Rahmen der Saatenanerkennung. Ausgabe 11 2009.
- [84] Lütke-Entrup, N. & Kivelitz, H. (2010). Der Grassamenbau – eine interessante Alternative?! *ACKER+plus Ausgabe März* .
- [85] Lütke-Entrup, N. (1986). Saatgutproduktion bei Gräsern. In J. Oehmichen, *Pflanzenproduktion Band 2: Produktionstechnik* (S. 566-574). Berlin & Hamburg: Paul Parey.
- [86] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.



- 
- [87] Lütke-Entrup, N. (1986). Saatgutproduktion bei Gräsern. In J. Oehmichen, *Pflanzenproduktion Band 2: Produktionstechnik* (S. 566-574). Berlin & Hamburg: Paul Parey.
- [88] Hartmann, S. (April 2010). Persönliche Mitteilung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [89] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [90] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [91] Richter, R. (2002). Hinweise zur Vermehrung von Gräsern. In G. Erbe, *Handbuch Saatgut Vermehrung* (S. 75-96). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- [92] Hartmann, S. (2008). *Düngeberatungssystem Stickstoff (DSN) N-Empfehlung zu Grassamen*. Freising: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [93] Gehring, K. (1999). Vorbemerkungen. In *Pflanzenschutz im Grassamenbau* (S. 1-2). Freising: Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau.
- [94] Gehring, K. (2009). Pflanzenschutz in der Grassamenproduktion und Feldfutterpflanzenvermehrung - Stand und Perspektive. In *50. Fachtagung des DLG-Ausschusses für "Gräser, Klee und Zwischenfrüchte"* (S. 33-35). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [95] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [96] Gehring, K. (1999). Vorbemerkungen. In *Pflanzenschutz im Grassamenbau* (S. 1-2). Freising: Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau.
- [97] Voigtländer, G., & Jacob, H. (1987). *Grünlandwirtschaft und Futterbau*. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- [98] Hoffmann, M., & Schmutterer, H. (1999). *Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen*. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- [99] Gehring, K. (März 2010). Persönliche Mitteilung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.



- 
- [100] Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. (2005). *Rostbefall an Gräsern in Grünland und Feldfutterbau Bayerns*. Freising: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [101] Gehring, K. (1999). Vorbemerkungen. In *Pflanzenschutz im Grassamenbau* (S. 1-2). Freising: Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau.
- [102] Hartmann, S. (März 2010). Persönliche Mitteilung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [103] Baudis, H. (1982). Ertragsvoreinschätzung im Samenbau von Ausdauerndem und Welschem Weidelgras. In *Saat- und Pflanzgut Nr. 6*.
- [104] Richter, R. (2002). Hinweise zur Vermehrung von Gräsern. In G. Erbe, *Handbuch Saatgut Vermehrung* (S. 75-96). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- [105] Alpmann, L. (1990). Ernte von Grassamen, Ölrettich, Rübsen und Senf. In Autorenkollektiv, *Mähdruschernte von Sonderfrüchten* (S. 97-100). Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
- [106] nach: Lütke Entrup, E. (1995). *Erfolgreicher Gras- und Kleesamenbau*. Bonn: Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V.
- [107] Lütke Entrup, E. (1995). *Erfolgreicher Gras- und Kleesamenbau*. Bonn: Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V.
- [108] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [109] Richter, R. (2002). Hinweise zur Vermehrung von Gräsern. In G. Erbe, *Handbuch Saatgut Vermehrung* (S. 75-96). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- [110] Schöberlein, W. (1988). Technische Lösungsvarianten für die Trocknung und Aufbereitung von Grassaatgutrohware in der DDR. In *30. Fachtagung des Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte* (S. 177-191). Frankfurt am Main: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
- [111] Autorenkollektiv. (1989). Empfehlungen zur Saatgutproduktion Gräser. In R. Richter, *Handbuch Saatgut Vermehrung* (S. 93). Bergen/Dumme: AgriMedia.
- [112] Autorenkollektiv. (2008). *Handbuch Saatgutaufbereitung*. Clenze: Agrimedia.



- 
- [113] Richter, R. (2002). Hinweise zur Vermehrung von Gräsern. In G. Erbe, *Handbuch Saatgut Vermehrung* (S. 75-96). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- [114] Eichhorn, H. (1962). Trocknung von Futterpflanzensämereien. In *Bauernblatt/Landpost* (S. 1896-1899).
- [115] Büchner, A. (1990). Trocknung von Sonderfrüchten. In Autorenkollektiv, *Mähdruschernte von Sonderfrüchten* (S. 132-148). Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
- [116] Lütke-Entrup, N. (1986). Saatgutproduktion bei Gräsern. In J. Oehmichen, *Pflanzenproduktion Band 2: Produktionstechnik* (S. 566-574). Berlin & Hamburg: Paul Parey.
- [117] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [118] Büchner, A. (1990). Trocknung von Sonderfrüchten. In Autorenkollektiv, *Mähdruschernte von Sonderfrüchten* (S. 132-148). Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
- [119] Hartmann, S. (Februar 2010). Persönliche Mitteilung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [120] Lütke Entrup, E. (1995). *Erfolgreicher Gras- und Kleesamenbau*. Bonn: Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V.
- [121] Buchgraber, H., Frühwirth, P., Köppl, P., & Krautzer, B. (1997). *Produktionsnischen im Pflanzenbau*. Graz, Stuttgart: Stocker Verlag.
- [122] Buchgraber, H., Frühwirth, P., Köppl, P., & Krautzer, B. (1997). *Produktionsnischen im Pflanzenbau*. Graz, Stuttgart: Stocker Verlag.
- [123] NPZ. (2007). Leitfaden zur Grassamenvermehrung von Weidelgräsern. In B. Ingwersen. Holtsee: Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG.
- [124] Hartmann, S. (März 2010). Persönliche Mitteilung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [125] Buchgraber, H., Frühwirth, P., Köppl, P., & Krautzer, B. (1997). *Produktionsnischen im Pflanzenbau*. Graz, Stuttgart: Stocker Verlag.



- 
- [126] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [127] Schiefer, C. (2002). Hinweise zur Vermehrung von kleinkörnigen Leguminosen. In G. Erbe, *Hinweise zur Vermehrung von Gräsern* (S. 97-106). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- [128] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [129] Hartmann, S., Gehring, K., & Zellner, M. (2006). Feldfutterbau. In *Pflanzliche Erzeugung* (S. 723-753). München: BLV-Buchverlag.
- [130] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [131] Hartmann, S. (April 2010). Persönliche Mitteilung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- [132] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [133] Mühle, E., & Schumann, K. (1966). Wirtschaftlich wichtige Krankheiten und Schädlinge in Samenbeständen von Futterleguminosen. In *Futterpflanzen-Saatguterzeugung, 4. Grünlandsymposium des Inst. für Grünland und Feldfutterbau* (S. 516-526). Universität Leipzig.
- [134] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [135] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [136] Buchgraber, H., Frühwirth, P., Köppl, P., & Krautzer, B. (1997). *Produktionsnischen im Pflanzenbau*. Graz, Stuttgart: Stocker Verlag.
- [137] Lütke Entrup, E. (1995). *Erfolgreicher Gras- und Kleesamenbau*. Bonn: Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V.



- 
- [138] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [139] Lemke, P. (April 2010). Persönliche Mitteilung. Landesverband Bayerischer Imker.
- [140] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [141] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [142] Nitschmann, J., & Hüsing, J. O. (2002). *Trifolium pratense* L. In *Lexikon der Bienenkunde* (S. 349). Wien: Tosa Verlag.
- [143] Lampeter, W. (1985). *Saat- und Pflanzgutproduktion*. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.
- [144] Schiefer, C. (2002). Hinweise zur Vermehrung von kleinkörnigen Leguminosen. In G. Erbe, *Hinweise zur Vermehrung von Gräsern* (S. 97-106). Bergen/Dumme: Agrimedia.
- [145] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [146] Buchgraber, H., Frühwirth, P., Köppl, P., & Krautzer, B. (1997). *Produktionsnischen im Pflanzenbau*. Graz, Stuttgart: Stocker Verlag.
- [147] Schöberlein, W. (2000). Saatguterzeugung der Kleearten und Gräser. In N. Lütke-Entrup, & J. Oehmichen, *Lehrbuch des Pflanzenbaues* (S. 670-691). Gelsenkirchen-Buer: Th.Mann.
- [148] Pohler, H. (1981). Erntenachbehandlung von Rotklee-Rohware. In *Saat- und Pflanzgut* 22 (7/8) (S. 120-121).
- [149] Schiefer, C. (2002). Hinweise zur Vermehrung von kleinkörnigen Leguminosen. In G. Erbe, *Hinweise zur Vermehrung von Gräsern* (S. 97-106). Bergen/Dumme: Agrimedia.



---

Ehrenwörtliche Erklärung:

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Oberdöornbach, 10. Mai 2010

\_\_\_\_\_  
Ludwig Dollinger