LfL
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Versuchsergebnisse aus Bayern

Abschlussbericht

Produktionstechnische Versuche zu Zwischenfrüchten, angelegt als Untersaaten in Winterroggen und als Stoppelsaat sowie Nachwirkung auf Hafer, 2002 - 2009

Fotos: K.Cais, R. Fuchs, K. Ostner, LfL

Ergebnisse aus Versuchen in Zusammenarbeit:
Agrarbildungszentrum Schönbrunn und Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzucht

Herausgeber: **Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft**
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
Lange Point 12, 85354 Freising

Autoren: Dr. P. Urbatzka; K. Cais
Kontakt: Tel: 08161/71-4475, Fax: 08161/71-4006
E mail: Peer.Urbatzka@LfL.bayern.de

©

http://www.LfL.bayern.de/

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4

2 Ergebnisse 8

2.1 Wirkung Untersaat – Deckfrucht Winterroggen ... 9

2.2 Gründüngungswirkung der Zwischenfrüchte auf die Folgefrucht Sommerhafer ... 11

2.3 Diskussion ... 14

3 Tabellenteil 18

3.1 Aufgabenverteilung ... 18

3.2 Allgemeine Hinweise ... 19

3.3 Besonderheiten im Ablauf von Jahreswitterung und Produktionsbedingungen ... 19

3.3.1 Hohenkammer Deckfrucht Winterroggen und Entwicklung der Zwischenfrüchte 19

3.3.2 Hohenkammer Folgefrucht Sommerhafer 23

3.3.3 Schönbrunn Deckfrucht Winterroggen und Entwicklung der Zwischenfrüchte 25

3.3.4 Schönbrunn Folgefrucht Sommerhafer 26

3.4 Witterungsverlauf ... 27

3.5 Versuchs- und Standortbeschreibungen ... 29

3.6 Termine und Angaben zum Anbau Winterroggen, Zwischenfrüchte, Hafer, zeitlicher Ablauf, ... 30

3.6.1 Schönbrunn 30

3.6.2 Hohenkammer 31

3.7 Zwischenfrüchte ... 32

3.7.1 Angaben zum Anbau, Sorten, Saatstärken 32

3.7.2 Feststellungen, Arten, Hohenkammer und Schönbrunn 2003 - 2008 33

3.8 Winterroggen mit verschiedenen Untersaaten ... 42

3.8.1 Kornertrag, Relativwerte, Jahre 2003 - 2008, Hohenkammer und Schönbrunn 42

3.8.2 Marktwarenertrag, Relativwerte, Jahre 2004 - 2008, Hohenkammer und Schönbrunn 43

3.8.3 Rohproteinertrag, Relativwerte, Jahre 2004 - 2008, Hohenkammer und Schönbrunn 44
3.8.4 Qualitätsmerkmale des Erntegutes 45
3.8.5 Pflanzenbauliche Feststellungen 49
3.9 Sommerhafer nach verschiedenen Zwischenfrüchten 54
3.9.1 Ertrag an Korn, Relativwerte, Jahre 2005-2009, Hohenkammer und Schönbrunn 54
3.9.2 Ertrag an Rohprotein, Relativwerte, Jahre 2005-2009, Hohenkammer und Schönbrunn 55
3.9.3 Qualitätsmerkmale des Erntegutes 56
3.9.4 Pflanzenbauliche Feststellungen 60
Bilder **65**

Zwischenfrüchte zur Gründüngung im ökologischen Landbau; kleinkörnige Leguminosen, ausgebracht als Untersaat im Herbst und Frühjahr in Winterroggen bzw. als Stoppelsaat nach Ernte der Deckfrucht Winterroggen, deren Wirkung als Untersaatauf die Erträge und Qualitätsmerkmale des Roggens, ihre Entwicklung nach der Ernte des Roggens sowie ihre Nachwirkung auf die Erträge und Qualitätsmerkmale der Folgefrucht Sommerhafer.

Schlüsselwörter:

Ökologischer Landbau, Gründüngung, kleinkörnige Leguminosen, Senf-Wick-Gemenge, Zwischenfruchtanbau, Untersaaten, Saatzeitpunkt, Stoppelsaat, Deckfrucht Winterroggen, Folgefrucht Hafer

1 Einleitung

In viehlosen oder vieharmen Betrieben des ökologischen Landbaus ist der Anbau von Leguminosen in der Regel die wichtigste Stickstoffquelle. Legume Zwischenfrüchte können die Zeitspanne zwischen zwei Hauptfrüchten ausnutzen. Neben den Vorteilen einer Nährstoffbindung, eines Erosionsschutzes sowie einer Verbesserung der Bodenstruktur und des Humusgehaltes profitieren die Betriebe dabei über die Bindung von Luftstickstoff durch die Leguminosen. Als Leguminosen stehen großkörnige Arten wie z. B. Ackerbohne und Futtererbse oder kleinkörnige über- bzw. mehrjährige Leguminosen wie z. B. Rotklee, Luzerne, Gelbklee und Hornschotenklee und sommerjährige wie Alexandrinerklee zum Anbau zur Verfügung. Großkörnige Leguminosen werden häufig als Hauptfrucht zur Körnernutzung angebaut. Die Saat von kleinkörnigen Leguminosen zur Gründüngung in Hauptfruchtstellung, z. B. in Form der Grünbrache, kann den Verzicht auf den Anbau einer Marktfrucht nach sich ziehen. Die Ansaat der Zwischenfrucht kann als Stoppelsaat nach der Ernte oder als Untersaat in z. B. Getreide erfolgen.
Das Verfahren „Untersaat“ ermöglicht einen kostengünstigen, arbeitstechnisch einfachen und somit wirtschaftlich effektiven Anbau von zur Untersaat geeigneten Pflanzen. Der ökologische Landbau bringt hierfür beste Voraussetzungen. Der Verzicht auf den Einsatz von Herbiziden ermöglicht die frühzeitige und risikofreie Einsaat von anderen Pflanzenarten in einen bestehenden Getreidebestand in Untersaat. Zudem ist der Getreidebestand, in den eingesät werden soll, im ökologischen Anbau im Vergleich zur konventionellen Bewirtschaftung weniger dicht und bietet somit gute Bedingungen für die Entwicklung der Untersaat. Beim Verfahren Untersaat stehen Deckfrucht und Untersaat in gegenseitiger Konkurrenz um die Wachstumsfaktoren Nährstoffe, Wasser und Licht. Daher sollten bei der Wahl der Zwischenfrucht, dem Ansaatzeitpunkt und der Kulturart besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, um den Kornertrag der Deckfrucht nicht zu gefährden.
Untersaaten können in Winterungen im Herbst oder im Frühjahr eingesät werden. Die Stoppelsaat ermöglicht nach der Getreideernte eine Bodenbearbeitung, ist aber deshalb besonders witterungsabhängig und somit im Vergleich zur Untersaat mit mehr Risiko behaftet.
Ein Zwischenfruchtanbau ist nur in Gebieten mit ausreichenden Wasser- und Temperaturverhältnissen in der begrenzt zur Verfügung stehenden Vegetationszeit wirtschaftlich sinnvoll. In Bayern kommen hierfür vor allem südbayerische Ackerbaugebiete in Frage.

Folgende Fragen wurden bearbeitet:

1. Welche Leguminosenarten sind für eine Untersaat im Herbst bzw. im Frühjahr in Winterroggen an besonders geeignet?
2. Bestehen zwischen den eingesäten Arten Unterschiede in Bezug auf den Saatzeitpunkt der Untersaat?
3. Welche Wirkung geht von den eingesäten Arten und dem Zeitpunkt der Untersaateinsaat, Herbst oder Frühjahr, auf die Korn- und Rohproteinerträge, auf Krankheiten, auf pflanzenbauliche Merkmale und auf die Kornqualität der Deckfrucht Winterroggen aus?
4. Wie ist das Verfahren Stoppelsaat nach der Ernte des Winterroggens im Vergleich zur Untersaat in Winterroggen zu bewerten?
5. Welche Gründüngungswirkung geht von den Zwischenfrüchten bei den ausgewählten Saatverfahren und Saatterminen auf die Korn- und Rohproteinerträge, auf Krankheiten, pflanzenbauliche Merkmale und Kornqualität der Folgefrucht Hafer aus?

Material und Methoden

Orte

Die Feldversuche wurden an zwei Orten im südlichen Bayern, Region Tertiärhügelland, angelegt. Schönbrunn, Landkreis Landshut, Niederbayern hat als Standort-Charakteristika: Höhe üNN 385 m, durchschnittlicher Jahresniederschlag 730 mm, mittlere Jahrestemperatur 7,8 °C, Bodentyp Braunerde aus humosem sandigem Lehm.
Hohenkammer, Landkreis Freising, Oberbayern hat folgende Standort-Eigenschaften: Höhe üNN 480 m, durchschnittlicher Jahresniederschlag 816 mm, mittlere Jahrestemperatur 7,8 °C, Bodentyp Braunerde aus humosem sandigem Lehm. Beide Standorte gehören zu Biobetrieben die, seit 1994 (landwirtschaftlicher Lehrbetrieb des Agrarbildungszentrums Landshut-Schönbrunn) und 1992 (Schlossgut Hohenkammer (Naturlandbetrieb)), ökologisch bewirtschaftet werden.
Die Prüfung wurde in den Jahren Herbst 2002 bis Sommer 2009 durchgeführt. Die legumen Untersaaten konnten im Prüfzeitraum 2002 bis 2008 immer erfolgreich etabliert werden. Die Witterung war im Zeitraum wichtiger Entwicklungsphasen für die jeweiligen Kulturen recht unterschiedlich, besonders auffällig war im Sommer 2003 (Juli bis September) eine um 50 % geringere Niederschlagsmenge im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt. In allen anderen Jahren entwickelten sich artspezifisch zufriedenstellende Bestände, trotz unterschiedlicher Niederschlagmengen über die einzelnen Monate des Prüfzeitraumes, siehe Ergebnisteil.

Prüffaktor Arten und Mischungen

Aus der großen Anzahl an zum Anbau in Bayern geeigneten kleinkörnigen Leguminosen und den noch weit größeren Möglichkeiten nach unterschiedlichen Gesichtspunkten daraus Mischungen herzustellen, wurden für das Projekt adaptierte und probehalber auch weniger bekannte Arten ausgewählt.
In der Prüfung für die Untersaatvarianten waren: Weißklee, Rotklee, Gelbklee, und eine Kleegrasmischung für den mehrjährigen Anbau (FM 3), und als Anhang d.h. für eine geringere Prüfdauer, Medicago trunculata (sommerjährige Luzerne), Hornschotenklee, Erdklee, Luzerne und Hubamklee. Luzerne wurde deshalb nur eingegrenzt geprüft, weil diese wegen ihrer Präferenz für den Feldfutterbau, ihrer Ansprüche an die Anbaupausen und auch wegen der hohen Saatgutkosten für den kurzfristigen Zwischenfruchtbau weniger geeignet scheint.
Bei Rotklee wurde die Sorte Wiro, eine spezielle für Begrünungszwecke gezüchtete Sorte von Wiesenrotklee verwendet, bei der wegen ihrer geringen Wuchshöhe eine nur geringe Beeinträchtigung der Deckfrucht erwartet wurde.
Für die Stoppelsaat wurde in den Jahren 2002 bis 2005 eine Mischung Gelbsenf/Saatwicke bzw. Saatwicke in Reinsaat verwendet. Im Zeitraum von 2006 bis 2008 wurde eine Mischung aus Senf/Saatwicken/Alexandrinerklee und als Anhang Alexandrinerklee in Reinsaat verwendet. Angaben zur den verwendeten Sorten und Saatstärken siehe Tabelle Angaben Seite 33.
Im ersten Prüfzeitbereich von 2002 bis 2005 bestand für die Prüfglieder Weißklee und FM 3-Mischung der zusätzliche Prüffaktor Untersaatzeitpunkt mit den Stufen „Herbst“ und „Frühjahr“. Die Einsaat Saatzeitpunkt „Herbst“ erfolgte unmittelbar nach der Saat des Winterrogens entweder

am gleichen oder nächsten Tag in einem eigenen Arbeitsgang. Dazu wurden bis 2005 Rotklee und Gelbklee nur als Herbsteinsaat gesät, ab 2006 nur noch als Frühjahrseinsaat (s. Tabellen S. 31 und 32).
Der Zeitpunkt Frühjahr richtete sich nach dem Zeitpunkt für das Striegeln. Wurde wegen der fortgeschrittenen Entwicklung des Winterrogens auf den Striegeleinsatz verzichtet, erfolgte die Einsaat bis spätestens Schossbeginn, dem Stadium, bei dem der Pflanzenbestand noch ohne Schäden an den Kulturpflanzen befahren werden konnte.
Die Stufen des Faktors „Zeitpunkt Einsaat“ wurde nach drei Versuchsjahren zugunsten von weiteren Arten ausschließlich als Frühjahrsuntersaaten ersetzt.

Versuchsdurchführung

Die Versuchsanlage erfolgte in vierfach breiten Kleinparzellen (Gesamtbreite 6 m, Parzellenlänge bei Ernte 8,0 m, Erntefläche 48 m²) mit Trennparzellen nach der Anlagemethode Lateinisches Rechteck und mit vier Wiederholungen. Die Parzellen Stoppelsaat waren jeweils an den Seiten links und rechts des Teilblockes Untersaaten und gelten als gerecht verteilt.
Die Eckpunkte der Beete des Winterroggen-/Untersaatenversuches wurden von einem Fixpunkt aus eingemessen, so dass die Parzellen des folgenden Hafers deckungsgleich angelegt werden konnten.
Für die Aussaat von Winterroggen und Hafer wurde eine Spezialmaschine für Feldversuche System „Bandverteiler“, für die Einsaat der Untersaaten eine Spezialsämaschine für Feldversuche mit höhenverstellbaren Auslaufrohren mit Prallteller für Breitsaat eingesetzt.
Der Drusch des Winterroggens bzw. des Hafers erfolgte variantenweise mit dem Parzellenmähdrescher, die Grünmasse der Zwischenfrüchte wurde aus Gründen der Vereinfachung geschätzt.
Ertragserhebungen, Beobachtungen und Feststellungen sowie die Berichterstattung wurden gemäß den Richtlinien des Bundessortenamtes durchgeführt. Die Rohproteingehalte wurden nach der Methode Kjeldahl ermittelt.
Die statistische Auswertung der Einzelexperimente erfolgte mit dem Programm SAS für ein gemischtes Modell, Zwischenfruchtvarianten jeweilige Stufen fix, Blöcke/Säulen 4 Stufen, zufällig. Für den Test der Mittelwerte wurde der Student-Newman-Keuls-Test (SNK) verwendet: Unterschiedliche Buchstaben gelten für die Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0,05$ = signifikant.

2 Ergebnisse

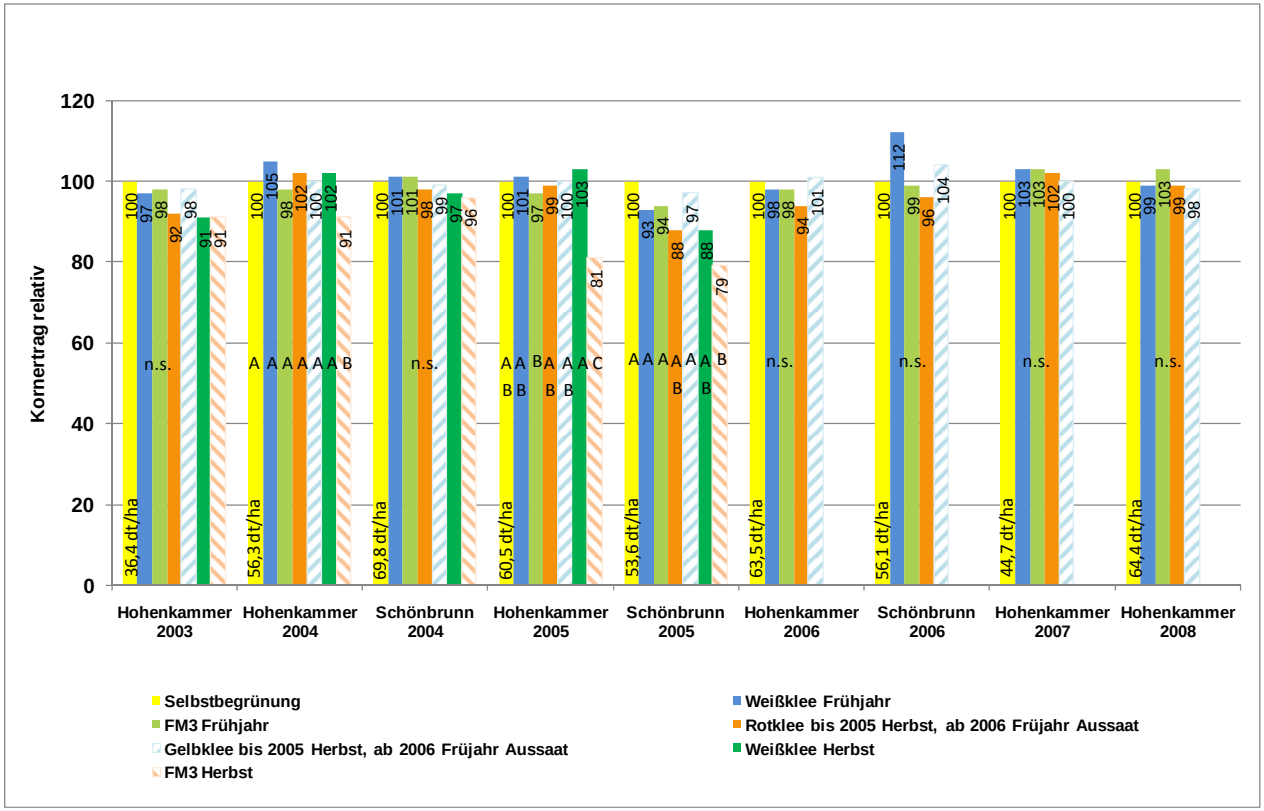
Es liegen Ergebnisse zu Winterroggen aus 9 und zu Hafer aus 7 Versuchen vor. Bei Hafer liegen deshalb nur Ergebnisse aus 7 Versuchen vor, weil im Jahr 2006, nach Ernte der Deckfrucht Winterroggen, der Versuchsstandort Schönbrunn aufgegeben wurde. Im Jahr 2004 musste der Versuch zum Sommerhafer am Standort Hohenkammer wegen eines Hagelschlags abgebrochen werden.
Wegen der fehlenden Orthogonalität von Orten und Jahren wurden diese zu Umwelten zusammengefasst.

Zwischenfrüchte

Die Untersaaten zum Saatzeitpunkt „Herbst“ und „Frühjahr“ zeigten in der Entwicklung bis zur Ernte der Deckfrucht jahresbedingt Unterschiede. In keinem Jahr war bei einer Untersaat ein Totalausfall gegeben. Auch nicht unter den ungünstigen Bedingungen 2004 zum Winterende und Frühlingsanfang in Hohenkammer mit den häufigen und teilweise heftigen Spätfrösten.
Beim Einsaattermin „Herbst“ zeigte sich im Vergleich zum „Frühjahr“ bei der FM 3-Mischung eine unterschiedlich Ausprägung des Anteils Klee zu Gras, bei der Herbstsaat war der Grasanteil deutlich höher.
FM 3 und Rotklee mit Einsaat im Herbst können sich, wie z. B. Schönbrunn 2005 zeigte, vor allem bei niedriger Bestandesdichte der Deckfrucht so stark entwickeln, dass sie die Ernte der Deckfrucht beeinträchtigen.
Im ersten Versuchsjahr 2003 beeinträchtigte die ungewöhnliche Trockenheit im Sommer die Entwicklung der Untersaaten nach dem Korndrusch erheblich. Vor allem der Weißklee litt unter der Trockenheit deutlich stärker und vertrocknete teilweise. Auch alle anderen Zwischenfrüchte erreichten nur einen geringen Grünmasseertrag. Lediglich die Stoppelsaat von Senf/Sommerwicken erreichte unter diesen ungünstigen Bedingungen einen guten Grünmasseertrag von geschätzten 400 dt/ha Grünmasse.
Im Versuchsjahr 2004 winterten in Hohenkammer durch die starken Nachtfröste Anfang März die Kleearten stark aus Diese mussten in zwei Wiederholungen nachgesät werden. Danach entwickelten sich alle Untersaaten ideal.
Erdklee,welcher nur 2006 in Hohenkammer und Schönbrunn angebaut wurde, blühte bereits vor dem Korndrusch der Deckfrucht. Die verblühten Pflanzen des Erdklees verschwanden teils nach der Deckfruchternte, der erwartete Neuaustrieb trat nicht ein. Die Lücken wurden vom Beikraut besiedelt. Der Hubamklee, nur 2006 in Hohenkammer angebaut, lief sehr lückig auf. Als folge trat auch hier eine stärkere Verunkrautung auf.
An allen Orten in den jeweiligen Jahren entwickelten sich alle anderen Zwischenfrüchte artspezifisch zufriedenstellend, zeigten jedoch, wie z. B. die Messwerte für Bestandeshöhen bzw. Pflanzenlängen nachweisen, in ihrer Massenbildung erhebliche Schwankungen.
In der Prüfvariante „ohne (Selbstbegrünung)“ erfolgte nach der Ernte des Winterroggens eine flache Bodenbearbeitung mittels Fräse.

2.1 Wirkung Untersaat – Deckfrucht Winterroggen

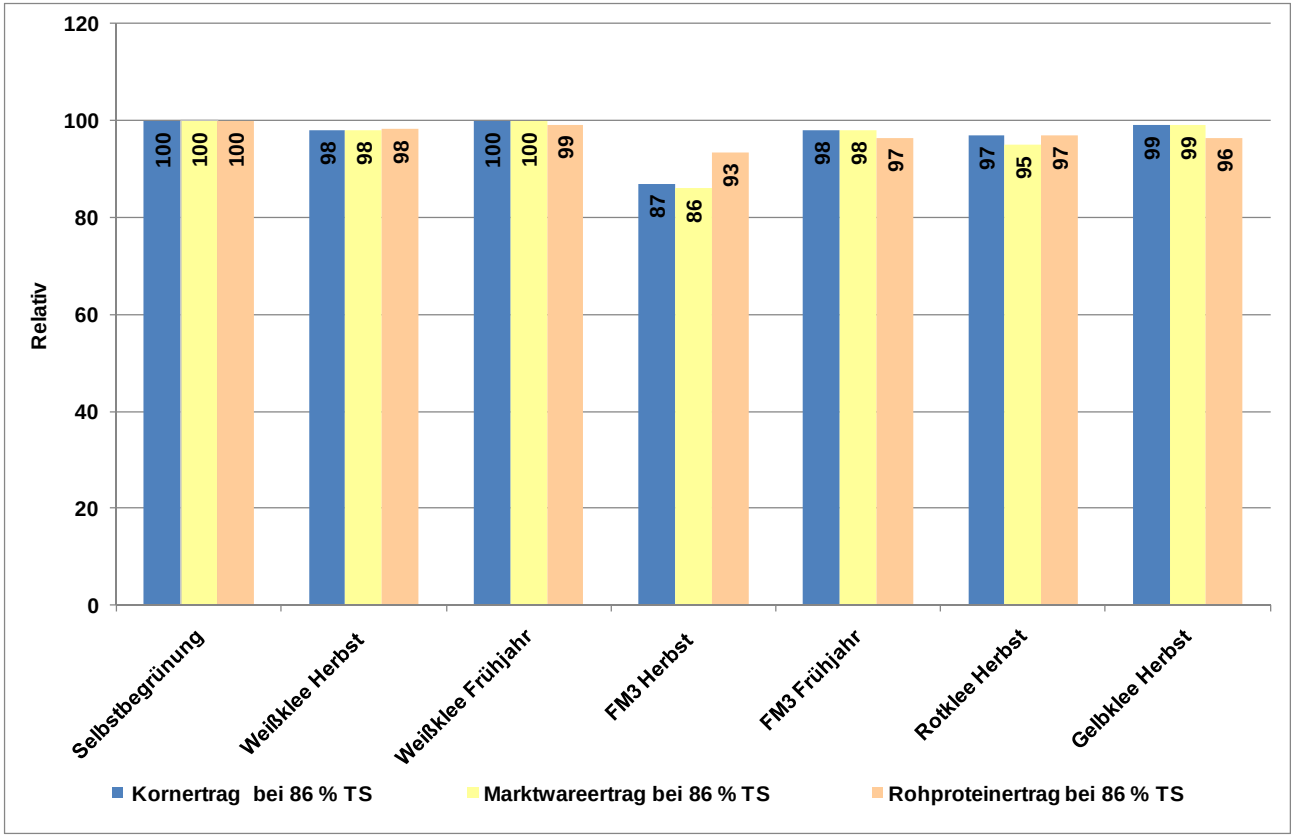
Die Untersaaten zeigten im Vergleich zur Variante „ohne“ in fast allen Umwelten (außer Hohenkammer 2004und 2005 und Schönbrunn 2005) auf die Kornerträge der Deckfrucht Winterroggen keine statistisch abzusichernden Auswirkungen. Das heißt der Ertrag der Deckfrucht wurde weder positiv, noch negativ beeinflusst. Auffällig ist der schlechte Kornertrag des Winterroggens nach der Variante „ FM 3 Herbst“ im Jahr 2005 an beiden Standorten.



Im Mittel der Umwelten lag der Kornertrag von „ohne“ (Selbstbegrünung) bei 56,1 dt/ha mit einer Schwankungsbreite innerhalb der Umwelten von 36,4 dt/ha 2003 in Hohenkammer bis 69,8 dt/ha 2004 in Schönbrunn. Rotklee und Gelbklee wurden bis 2005 nur als Herbstaussaat angebaut, ab 2006 nur noch als Frühjahrsaussaat.

Abb. 1: Winterroggen, Kornertrag relativ, „ohne“ (Selbstbegrünung) dt/ha = 100, SNK-Test (p<0,05), Prüfvarianten, 9 Umwelten, n.s. = nicht signifikant

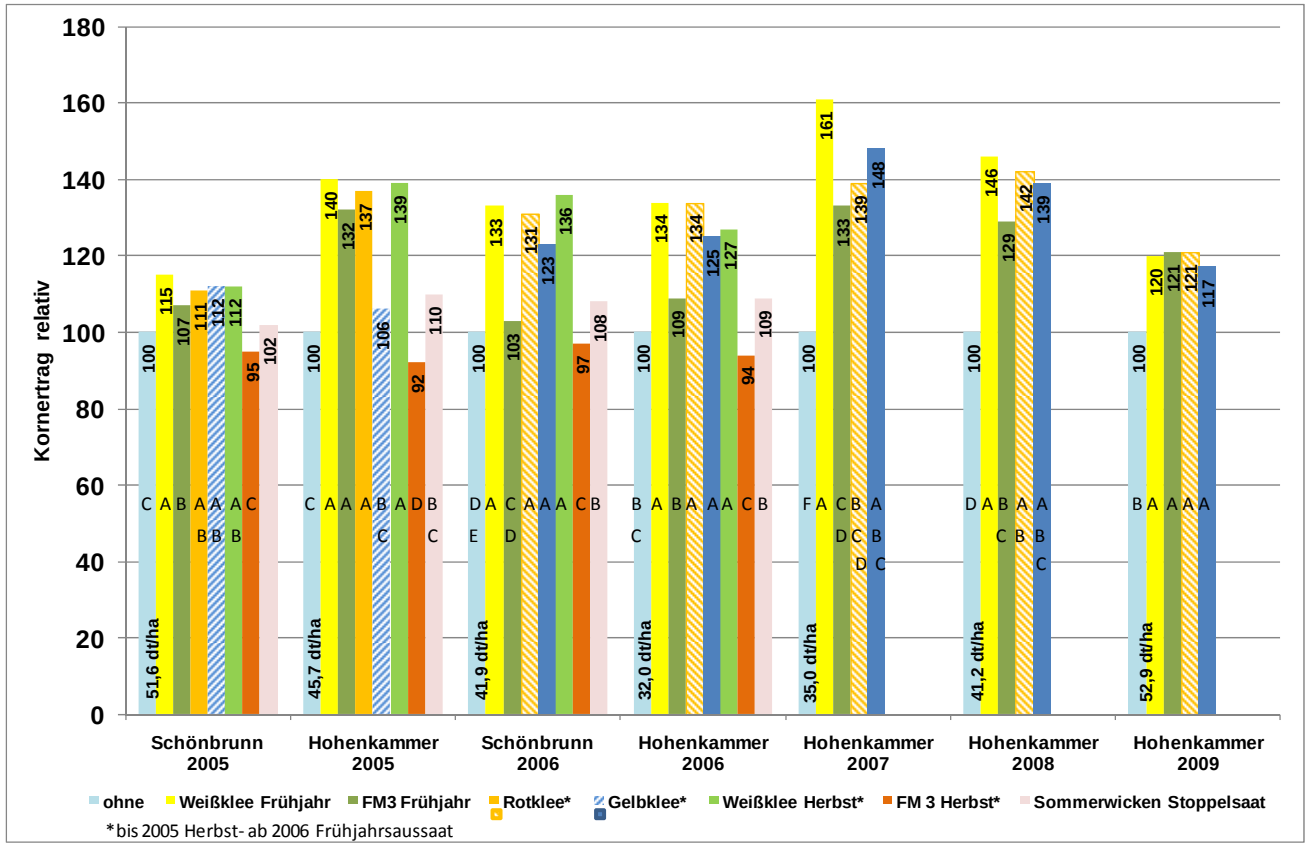
Die Marktwaren- und Rohproteinerträge weichen in der Differenzierung nur unwesentlich von den Kornerträgen ab. Dargestellt sind die Jahre 2004-2005, da hier der Einfluss des Saatzeitpunktes ersichtlich wird.



Auch hier ist der Abfall der Variante „FM 3 Herbst“ bei allen drei Erträgen und Umwelten signifikant.
Im Mittel der Umwelten lag der Marktwareertrag „ohne“ bei 59,2 dt/ha mit einer Schwankungsbreite innerhalb der Umwelten von 52,9 dt/ha in 2005 und 68,7 dt/ha in 2004 in Schönbrunn.
Im Mittel der Umwelten lag der Rohproteinertrag „ohne“ bei 3,4 dt/ha, mit einer Schwankungsbreite von 2,9 dt/ha 2004 in Schönbrunn und 4,0 dt/ha 2005 in Hohenkammer.
In keiner Umwelt wurde ein signifikanter Unterschied zwischen „ohne“ und den Prüfvarianten hinsichtlich Krankheiten und Merkmale sowie bei den Qualitätsmerkmalen festgestellt. (s. Tab. S. 43 bis 45)

Abb. 2: Winterroggen, Marktware- und Rohproteinertrag relativ, Prüfvarianten, Relativzahlen „ohne (Selbstbegrünung)“ = 100 Hohenkammer und Schönbrunn 2003/2004 bis 2004/2005

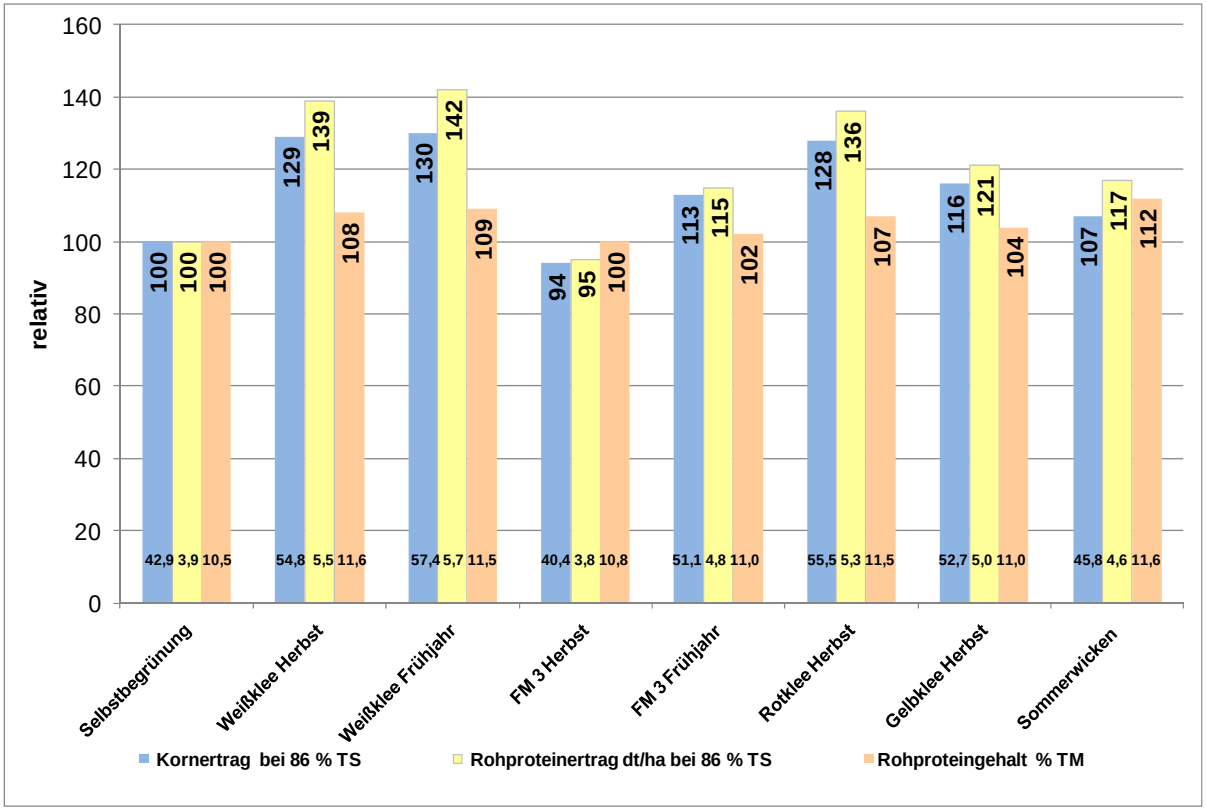
2.2 Gründüngungswirkung der Zwischenfrüchte auf die Folgefrucht Sommerhafer



Die Zwischenfrüchte zeigten im Vergleich zur Variante "ohne" in allen Umwelten sowohl positive als auch negative Wirkungen auf die Folgefrucht Sommerhafer. Im Mittel der Orte, der Jahre und der Prüfvarianten lag der Kornertrag bei 50,7 dt/ha mit einer Spannweite von 30,1 dt/ha in 2006 und 64,2 dt/ha in 2009 jeweils in Hohenkammer. Bei „ohne" reichte die Variationsbreite von 32,0 dt/ha in 2006 und 52,9 dt/ha in 2009, ebenfalls in Hohenkammer. Alle Zwischenfrüchte, mit Ausnahme „FM 3 Herbst" übertreffen die Variante „ohne" in der Regel signifikant, während letztere zu tendenziellen und einmal sifgnifikanten Mindererträgen führt. Die höchsten Relativwerte gegenüber „ohne" erreichte die Variante „Weißklee Frühjahr" mit 161 in 2007 und 146 in 2008 am Standort Hohenkammer. Den niedrigsten Wert erreichte „FM 3 Herbst" mit 92 in 2005 ebenfalls in Hohenkammer. Auch in den anderen Jahren erreicht diese Variante an beiden Standorten nicht den Ertrag von „ohne" (=100).

Abb. 3: Sommerhafer, Kornertrag, Relativwert „ohne" (Selbstbegrünung) dt/ha = 100, SNK-Test (p<0,05), Prüfvarianten, 7 Umwelten

Die Rohproteinerträge weichen in der Differenzierung nur unwesentlich von den Kornerträgen ab, lediglich der Rohproteingehalt lag bei allen Varianten außer „FM 3 mit Herbstaussaatt“ niedriger. Dargestellt sind die Jahre 2005 und 2006, da hier der Einfluss des Saatzeitpunktes ersichtlich war.



Der Kornertrag der Variante „ohne“ lag im Mittel der Umwelten bei 42,9 dt/ha mit einer Schwankungsbreite von 32,0 dt/ha in 2006 in Hohenkammer und 51,6 dt/ha in 2005 in Schönbrunn. Im Mittel der Umwelten lag der Rohproteinertrag „ohne“ bei 3,9 dt/ha mit einer Variationsbreite von 3,1 dt/ha in 2006 in Hohenkammer und 4,7 dt/ha in 2005 in Schönbrunn. Die Gehaltswerte an Rohprotein lagen nach den Zwischenfrüchten im Vergleich zu „ohne“ immer gleich oder besser. Zwischen dem Faktor „Prüfvarianten“ mit den Stufen Weißklee und FM3 und dem Faktor „Einsaatpunkt“ mit den Stufen „Herbst“ und „Frühjahr“ bestanden unterschiedlich starke Ausprägungen sowie Wechselwirkungen in der Nachwirkung. FM3 Herbstaussaat führte im Vergleich zur Frühjahrsaussaat in allen Umwelten zu Mindererträgen. Bei Weißklee ist dieser Saatzeiteffekt nicht erkennbar.

(s. Tab. S. 55,56 und 59)

Abb.4: Sommerhafer, Korn- und Rohproteinertrag relativ und Rohproteingehalt relativ, Hohenkammer und Schönbrunn 2005-2006

Rotklee und Gelbklee, beide in den Jahren 2004 und 2005 nur in der Stufe „Herbst“ geprüft, sind in ihrer Nachwirkung dem Weißklee ähnlich. Bei ihnen ist kein Minderertrag bei Herbsteinsaat zu erwarten (Abb. 4).
Die Nachwirkung der Sommerwicken in Stoppelsaat auf den Kornertrag des Hafers ist im Vergleich zu „ohne“ in einem von vier Fällen gleich und in den übrigen positiv. Allerdings ist die positive Ertragswirkung der Stoppelsaat weniger ausgeprägt als die der Untersaaten (Abb. 3).
Die positive Wirkung der Zwischenfrüchte war in der Massenbildung in der Anfangsentwicklung des Hafers immer erkennbar, die Tendenz nahm im Laufe der Jahre eher zu, außer beim Erdklee, der praktisch nicht vorhanden war. Auch in den Bestandesdichten und in der Pflanzenlänge spiegelt sich die Nachwirkung in teilweise höherer Bestandesdichte und größerer Pflanzenlänge. Die Kornausbildung war ebenfalls besser, allerdings trat im Jahr 2005 an beiden Standorten, in Schönbrunn stärker als in Hohenkammer, differenziertes Lager auf. Die höchsten Werte (jeweils Note 6,5), waren nach Weißklee Herbst, Weißklee Frühjahr und Gelbklee Herbst gegeben. Note 6,5 bedeutet: Neigung aller Halme um ca. 60 Grad oder nesterweise stärkeres Lager. Mit diesem Ausprägungsgrad konnte noch kein Schaden am Erntegut festgestellt werden.
Beim Tausendkorngewicht (TKG) und beim Hektolitergewicht waren keine Auswirkungen feststellbar, allerdings war der Rohfasergehalt des Korns über alle Varianten niedriger als bei „ohne“. (s.S.61 ff)
Beim Rohproteinertrag zeigten sich die beim Kornertrag beschrieben Wirkungen in vergleichbarer Ausprägung.
Im Mittel aller Umwelten und Zwischenfrüchte lag der Ertrag an Rohprotein bei 4,8 dt/ha mit einer Schwankungsbreite von 3,8 dt/ha in 2006 in Schönbrunn, bis 5,5 dt/ha in 2009 in Hohenkammer. Eine positive Wirkung der Zwischenfrüchte war im Rohproteingehalt feststellbar.

2.3 Diskussion

Untersaaten im Herbst bedingen den Verzicht auf eine mechanische Unkrautbekämpfung durch Striegeln im Frühjahr und sind selbst durch Auswinterung gefährdet. Ein Vergleich von ohne zu mit Striegel ist bei der gewählten Versuchsanstellung nicht möglich, weil aus Gründen der Vergleichbarkeit keine stufenspezifischer Einsaat des Striegels erfolgte.
Eine Auswinterung von Untersaaten wurde nicht beobachtet, ebenso wenig ein Misslingen der Einsaaten im Frühjahr bei Trockenheit. Diese Aussage ist wahrscheinlich für die vergleichbaren Gebiete Südbayerns übertragbar. Eine Verallgemeinerung dieser Aussage auch auf Gebiete mit Frühjahrstrockenheit wie z. B. Gebiete in fränkischen Regierungsbezirken ist nicht möglich.Für letztgenannte Gebiete wäre eine Untersaat im Herbst zu prüfen.
Beim Einsaatzeitpunkt Herbst bildeten die Zwischenfrüchte mehr Masse als beim Zeitpunkt Frühjahr. Demzufolge war auch die unkrautunterdrückende Wirkung in den Herbstaussaaten stärker als in den Frühjahrseinsaaten.
Unter den im Versuchszeitraum gegeben unterschiedlichen Witterungsbedingungen gelangen die Untersaaten in allen Fällen. Das Verfahren Untersaat kann somit als relativ sicheres Verfahren zur Anlage von Sommerzwischenfrüchten beurteilt werden.
Die Gräser in der Mischung entwickelten sich bei Herbsteinsaat stärker als bei Frühjahrseinsaat und erreichten einen unerwünscht hohen Massenanteil im Pflanzenbestand der Mischung.
Bei günstigen Bedingungen, insbesondere bei wenig dichtem Bestand der Deckfrucht können Untersaaten zu einer unerwünscht starken Konkurrenz zur Deckfrucht werden und diese negativ beeinflussen.
Die Graspartner in der Mischung waren zudem in Einzelfällen von Gelbrost, einer auch in Getreide auftretenden Krankheit, befallen. Das bei Klapp (1958) beschriebene phytosanitäre Risiko von Zwischenfrüchten für die Übertragung von Krankheiten auf die folgende Hauptfrucht wird somit bestätigt.

Wirkung Untersaat – Deckfrucht Winterroggen

Untersaaten stehen in Konkurrenz zur Deckfrucht um Wasser, Nährstoffe und Licht. Zudem kann frühzeitiges Lager der Deckfrucht die Untersaat unterdrücken und umkehrt kann eine zu üppige Entwicklung der Untersaat die Abreife und Ernte der Deckfrucht beeinträchtigen (z. B. im Jahr 2005 in Hohenkammer).
Für die geprüften kleinkörnigen Leguminosen Rotklee, Weißklee, Gelbklee, Hornschotenklee, Erdklee, Hubamklee und Luzerne werden die in der Literatur (Becker-Dillingen (1929), Klapp (1958), Kolbe et. al. (2004)) beschriebene Eignung für Untersaat, sowie deren pflanzenbaulichen Eigenschaften und Leistungen im Sommerzwischenfruchtbau bestätigt. Hiernach eignen sich für Untersaat besonders Rotklee, Weißklee, Gelbklee und Luzerne und weniger Hornschotenklee. Erdklee erwies sich bereits nach einem einjährigen Ergebnis als ungeeignet.
Die Zeitspanne von Ernte der Deckfrucht bis zum Umbruch der Sommerzwischenfrucht reichte im Versuchszeitraum von 33 bis 63 Tagen und deckt somit einen großen Schwankungsbereich ab. Auch die in dieser Zeit herrschenden Witterungsbedingungen differierten von sehr trocken bis feucht, so dass eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf ähnliche Standorte angenommen werden kann.
In den beschreibenden Beobachtungen spiegelt sich die große Schwankungsbreite in der zu erwartenden Massenbildung der Zwischenfrüchte.

Der möglichen Förderung des Auftretens von Mäusen in den Zwischenfruchtbeständen kann durch Aufstellen von Sitzstangen für Greifvögel entgegengewirkt werden. Eine mitteltiefe Pflugfurche verschüttet Röhren und Höhlen und vernichtet die Tiere. Daher muss keine erhöhte Gefährdung der Folgefrucht durch Mäuse nach einer Zwischenfrucht eintreten.
Nach Kolbe et al. (2004) weist Rotklee mit 6 Jahren, im Vergleich zu Gelb- und Weißklee mit 2 – 3 Jahren, nur eine relativ geringe Selbstverträglichkeit auf, was ihn in seiner Verwendung für den kurzfristigen Sommerzwischenfruchtbau in Fruchtfolgen, die bereits Rotklee enthalten, erheblich eingrenzt. Hier sind Weiß- oder ggf. auch Gelbklee als Zwischenfrüchte mit einer höheren Selbstverträglichkeit zu empfehlen.Gegen die Verwendung von Luzerne als mehrjährige Pflanze im kurzzeitigen Sommerzeichenfruchtbau sprechen ebenfalls die geringe Selbstverträglichkeit und die relativ hohen Saatgutkosten. Ein Überwachsen der Deckfrucht durch den Rotklee ist im Versuchszeitraum nicht eingetreten. Allerdings wurde im Versuch die niedrigwachsende Wiesenrotkleesorte Wiro verwendet.
Ebenso wenig war ein Totalausfall einer Untersaat durch Lager der Deckfrucht, das zu enormer Beschattung der Untersaat durch die lagernden Winterroggenpflanzen führt, feststellbar. Umgekehrt wurde auch nicht die lagernde Deckfrucht durch die Untersaat überwachsen, was unter bestimmten Umständen ebenfalls eintreten könnte.
Bestätigt werden die in der Literatur beschriebenen Ansprüche der Arten an den Wasserbedarf: Weißklee > Rotklee > Gelbklee, Luzerne, Hornschotenklee und Hubamklee.
Ein Vorteil einer Mischung von kleinkörnigen Leguminosen mit Wiesenschwingel und Lieschgras (FM 3) gegenüber den Leguminosen in Reinsaat konnte nicht erkannt werden.
Nach den in Reinsaat der Leguminosen gewonnenen Ergebnissen ist abzuleiten, dass zur Verbesserung der Ertragssicherheit eine Mischung aus Weißklee und Gelbklee aus ihren halben Saatenstärken in Reinsaat, das entspricht 5 kg/ha Weißklee und 8 kg/ha Gelbklee, anzuraten ist.

Wirkung der Zwischenfrüchte als Gründüngung auf die Folgefrucht Sommerhafer

Über den Einfluss von Sommerzwischenfrüchten auf die Nachfrucht liegen nur wenige Ergebnisse vor. Kolbe (2004) nennt solche zu Silomais und Kartoffeln im ökologischen Landbau. Esser (o. Jahresangabe) berichtet unter konventioneller Bewirtschaftung über Mehrerträge bei Sommergerste nach Gründüngung, ausgebracht als Untersaat in Winterroggen, in Höhe von 6 Relativpunkten und bei Sommergerste nach Gründüngung, ausgebracht als Untersaat in Sommergerste, in Höhe von 5 Relativpunkten.
Im Mittel der Versuchsserie über 7 Umwelten, wurden im Kornertrag von Sommerhafer von der besten Zwischenfrucht „Weißklee“ Mehrerträge von 36 Prozentpunkten gegenüber „ohne“ bei einem Versuchsdurchschnitt von 41,2 dt/ha erreicht.
Die Nachwirkungen der Gründüngung auf den Kornertrag von Sommerhafer reichen von kornertragsmindernd bei der Variante „FM 3 Herbst“ über beide Standorte in beiden Anbaujahren 2005 und 2006 bis positiv bei allen anderen Varianten, an beiden Orten und in allen Jahren.
Unter den Gründüngungsvarianten erreichte im Mittel der Relativerträge im Kornertrag Weißklee mit Ansaat im Frühjahr mit relativ 136 den besten Wert, gefolgt von Rotklee mit 131. Es folgen Gelbklee mit 124 und die Kleegras-Mischung FM 3 Frühjahr mit relativ 119.
Im wichtigeren Rohproteinertrag lauten die Relativwerte: Weißklee 145, Rotklee 138, Gelbklee 128, FM3-Mischung 125.
Eine erhoffte positive Nachwirkung von einer Gründüngung aus Gräsern im Vergleich zu den kleinkörnigen Leguminosen in Reinsaat konnte nicht festgestellt werden (Fuchs et.al. 2009 in Modena).

Wenn gleich im Versuchszeitraum keine Krankheiten aufgetreten sind, so sollte aus phytosanitären Gründen (Kolbe et al. 2004) in Getreidefruchtfolgen auf eine Beimischung von Gräsern zu kleinkörnigen Leguminosen für Sommerzwischenfrüchte zur Gründüngung verzichtet werden.
Aus der Versuchsanstellung ist keine Aussage zur Wirkung einer Gründüngung in Form der Untersaat bei Auftreten von Problemkräutern wie Ampfer möglich. Durch die Untersaat entfällt die unkrautbekämpfende Wirkung einer Stoppelbearbeitung. Die Frage, ob vorhandene Ampferpflanzen durch eine flache Bodenbearbeitung unmittelbar vor den Grundbodenbearbeitung für die nachfolgende Hauptfrucht Sommergerste hinreichend sicher vernichtet werden können, kann aus diesem Versuchsprogramm nicht beantwortet werden. Das Saatgut von kleinkörnigen Leguminosen kann nach den Befunden der Saatgutuntersuchung mit Ampfersamen verunreinigt sein. Dies wurde auch im Versuchszeitraum durch Auftreten von vereinzelten Ampferpflanzen beobachtet. Die für anerkanntes Saatgut gesetzlich zulässigen Grenzwerte stellen jedoch für den ökologischen Landbau bereits eine besondere Gefährdung dar, weil Ampferpflanzen, die sich entwickeln konnten, mit ihrem Wurzelsystem durch mechanische Verfahren der Bodenbearbeitung nicht sicher beseitigt werden können. Überdauernde Ampferpflanzen sind wegen des hohen Samenpotentials als Folgeverunkrautung ein gravierendes Problem im ökologischen Landbau.
Auch die Frage von die Zwischenfrucht erstickenden Wirkung des auf dem Feld belassenen Strohs kann nicht beantwortet werden, weil das Roggenstroh immer abgefahren wurde.

Zusammenfassung

Untersaaten kleinkörnigen Leguminosen zur Gründüngung in Getreidekulturen des ökologischen Landbaus mit sind im ökologischen Landbau unter feuchten Standortverhältnissen (mittlerer Jahresniederschlag 700-800 mm, mittlere Jahrestemperatur 7,5–8 °C, Braunerde) ein hinreichend sicheres Verfahren zur Steigerung der Erträge der Nachfrucht.
Weißklee, Rotklee und Gelbklee zeigten sich im Vergleich zu Hornschotenklee, einer Kleegrasmischung und den nur einjährig geprüften Arten Hubam- und Erdklee als überlegen. Auf Rotklee für Untersaaten sollte trotz seiner im Versuch gezeigten guten Leistungen in Betrieben mit bereits hoehm Anteil in der Freuchtfolge verzichtet werden, um Fruchtfolgekrankheiten (Kleekrebs, Anthraknose) vorzubeugen.Ebenfalls als weniger empfehlenswert erscheint eine Kleegrasmischung wegen der geringeren Vorfruchtwirkung und einer negativen Beeinflussung der Kornerträge der Deckfrucht.
Die Deckfrucht Winterroggen wurde durch die Untersaat nicht negativ beeinflusst. Dies gilt unabhängig von der gewählten Art bzw. dem verwendeten Gemenge. Bei einzelnen Arten und Jahren konnte eine positive Wirkung auf den Rohproteinertrag der Deckfrucht festgestellt werden, z.B. bei Gelbklee 2006 und 2007 in Hohenkammer.
Die Folgefrucht Sommerhafer wurde von Zwischenfrüchten zur Gründüngung gegenüber „ohne“ im Kornertrag fast immer positiv beeinflusst. Bei dem in der Erzeugung von Futtergetreide wichtigem Rohproteinertrag ist die Wirkung von Zwischenfrüchten überwiegend positiv.
Weißklee, Rotklee und Gelbklee weisen eine bessere Nachfruchtwirkung auf als eine Kleegras-Mischung. Mit Weißklee wurden durch Untersaat höhere Erträge beim Sommerhafer erzielt. Zudem wurde der Rohproteingehalt nach einer Untersaat erhöht, während dieser nach einer Stoppelsaat vergleichbar zur Kontrollvarianten ausfiel. Dies ist auf eine frühzeitige Etablierung der Untersaat zurückzuführen. Dazu gilt eine Untersaat als unabhängiger von der Witterung, da speziell in trockenen Sommern die Etablierung einer Stoppelsaat unsicherer ist.
Im Mittel der Versuchsserie (7 Umwelten), erzielte Sommerhafer nach der besten Zwischenfrucht Weißklee 36 % Mehrertrag beim Kornertrag gegenüber „ohne“ bei einer Variationsbreite von plus 15 Prozentpunkten bis plus 61 Prozentpunkten.

3 Tabellenteil

3.1 Aufgabenverteilung

Aufgabe	Versuchsort	Organisation	Organisationseinheit	Leiter Institut/ Sachgebiet/ Arbeitsgruppe	Vertreter/ Bearbeiter
Gesamtleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Agrarökologie, Ökologischer Landbau und Bodenschutz	Rudolf Rippel, Direktor an der LfL	Stellvertreter Dr. M. Wendland, LD
Projektleitung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Arbeitsbereich Ökologische Landbausysteme	Dr. P. Urbatzka, VA	K. Cais, LOI
Versuchsdurchführung	Hohenkammer	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	A. Aigner, LD	G. Salzeder, Lt.-Ang.
Versuchsdurchführung	Schönbrunn	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Institut für Agrarökologie, Ökologischer Landbau und Bodenschutz	N.N.	K. Ostner, LOS
Versuchsauswertung		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Abteilung Versuchsbetriebe, Sachgebiet Versuchswesen und Biometrie	R. Graf, RD	M. Schmidt, VA
Partnerbetrieb	Hohenkammer	Schlossgut Hohenkammer (Naturland)	Schlossgut Hohenkammer Eichethof 4, 85411 Hohenkammer	Helmut Steber, Betriebsleiter	
Partnerbetrieb	Schönbrunn	Agrarbildungszentrum Landshut-Schönbrunn	Landwirtschaftliches Lehrgut im Agrarbildungszentrum	T. Schneidawind, LD, Leiter des Agrarbildungszentrums	P. Haider, Betriebsleiter
Kornphysikalische Untersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Pflanzenbausysteme bei Zuckerrüben, Öl- und Eiweißpflanzen und Zwischenfruchtanbau	A. Aigner, LD	G. Salzeder, Lt.-Ang.
Laboruntersuchungen		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen, Sachgebiet Rohstoffqualität Pflanzlicher Produkte	G. Henkelmann, ROR	D. Nast, LAR

3.2 Allgemeine Hinweise

Allgemeines

Erklärung der Mittelwertberechnung

Die in den Tabellen mit Relativzahlen enthaltenen Mittelwerte (MW) sind wie folgt berechnet: Die Relativzahlen für die einzelnen Versuchsorte werden auf der jeweiligen Basis (= Mittelwert) des Einzelortes berechnet.
Die Mittelwerte über die Orte werden auf der Basis des Gesamtdurchschnittes gebildet, d.h. es wird als Bezugsbasis das absolute Ertragsmittel in Bayern verwendet und damit der Relativwert der Sorten berechnet (absolutes Sortenmittel bezogen auf absolutes Versuchsmittel).
Als statistischer Test für Mittelwerte wurde der Student-Newman-Keuls-Test (SNK) verwendet.
Mittelwerte, die sich nicht signifikant unterscheiden, sind durch gleiche Buchstaben gekennzeichnet. Wenn zu vergleichende Mittelwerte keinen gleichen Buchstaben haben, so besteht bei der gegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit (P) von 5 % ein signifikanter Unterschied. Liegen Differenzen zwischen Werten vor, die sich bei der gegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit nicht statistisch absichern lassen, so bedeutet das nicht in jedem Falle, dass diese Werte gleichwertig sind. Vielmehr können die Unterschiede bei der gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit in Bezug auf die vorhandene allgemeine (Rest-)Streuung (=Versuchsfehler) nicht statistisch abgesichert werden.

3.3 Besonderheiten im Ablauf von Jahreswitterung und Produktionsbedingungen

Berichte der Versuchsbetreuer

3.3.1 Hohenkammer Deckfrucht Winterroggen und Entwicklung der Zwischenfrüchte

3.3.1.1 Saat Herbst 2002, Ernte 2003, Zwischenfrüchte

Die Aussaat des Winterroggens erfolgte am 19.09.2002 bei idealen Bodenbedingungen nach der Vorfrucht Sommerweizen. Am nächsten Tag wurden die Untersaaten eingesät. Sehr gleichmäßiger Auflauf der Prüfung. Bei anhaltender feuchter Witterung in den Monaten Oktober und November mit meist täglichen Niederschlägen bestockten sich die Winterroggenbestände gut und gingen mit einem idealen Wuchsstadium in den Winter. Lediglich die Entwicklung der Untersaaten ließ zu wünschen übrig. Stärkere Kahlfröste in der zweiten Dezemberdekade wurden schadlos überstanden. Auch die lang anhaltende Frostperiode von Januar bis Mitte Februar, bis –20 °C, wurde dank einer ausreichenden Schneedecke schadlos überstanden. Sehr verhaltene Anfangsentwicklung im Monat März, bedingt durch Trockenheit und tägliche Nachtfröste. Sehr starke Nachtfröste in der ersten Aprildekade, -9 °C, führten zu einem kurzen Wachstumsstillstand. Trotz der extremen Nachtfröste kam es auch bei den Untersaaten kaum zu Ausdünnungen. In der Folgezeit entwickelten sich bei anhaltendem Wassermangel und N-Mangel die Rog-

genbestände nur mäßig. Durch die anhaltenden Niederschläge im vorangegangen Herbst war es vermutlich zu stärkeren N- Verlusten gekommen. Vor allem die Bestandesdichte des Roggens ließ zu wünschen übrig und die Ährenlänge wurde teilweise stark reduziert.
Die Aussaat der Untersaaten, Saatzeitpunkt Frühjahr, erfolgte am 10.04.03. Die Einsaaten liefen in der Folgezeit sehr gleichmäßig auf. Bis Ende Mai entwickelten sich alle Untersaaten trotz stetiger Trockenheit zufriedenstellend. Leichter Unkrautbesatz mit Kamille und Hirtentäschel setzte sich durch, der aber den Ertrag des Roggens kaum beeinträchtigte. Hochsommerliche Temperaturen im Monat Mai, Juni und Juli, sowie anhaltende Trockenheit beschleunigten die Reife. Mitte Juni breitete sich Rost aus, der sich aber im Kornertrag kaum mehr auswirkte. Die Ernte erfolgte am 14.07.03 bei optimalen Bedingungen. Mit etwa 35 dt/ha im Mittel erzielte der Roggen noch zufriedenstellende Kornerträge. Geringer Ertragsabfall bei den im Herbst eingesäten Kleeuntersaaten.
Durch extreme Trockenheit entwickelten sich alle Untersaaten nach dem Drusch der Deckfrucht nur sehr spärlich. Vor allem der Weißklee litt unter der Trockenheit deutlich stärker und vertrocknete teilweise. Relativ gute Trockenresistenz wurde bei der FM 3 – Mischung festgestellt.
Das Stroh der Deckfrucht wurde abgefahren. Das Senf-Sommerwicken-Gemenge wurde am 24.07.2003 als Stoppelsaat ausgesät.
Die in Untersaat angelegten Zwischenfrüchte erreichten bis zum Vegetationsende (Bonitur am 30.10.03) nur einen sehr niedrigen Grünmasseertrag von ca. 30-80 dt/ha. Dagegen erreichte das in Stoppelsaat ausgesäte Senf-Sommerwicken-Gemenge einen Grünmasseertrag von ca. 400 dt/ha.

3.3.1.2 Saat Herbst 2003, Ernte 2004, Zwischenfrüchte

Die Aussaat des Winterroggens erfolgte termingerecht am 18.09.2003 nach Vorfrucht Winterweizen und einem diesem vorausgegangenem Sommerzwischenfruchtgemenge bestehend aus Senf, Ölrettich und Sommerwicken. Die Grünmasse des Gemenges lag bei etwa 350 dt/ha.
Die Aussaat der Untersaaten „Herbst“ erfolgte am nächsten Tag. Sehr gleichmäßiger Auflauf des Winterroggens. Auch die Untersaaten liefen relativ gleichmäßig auf. Lediglich der Gelbklee, zeigte kleinere Lücken. Sehr gute Entwicklung des Winterroggens bis zum Winter, während die Entwicklung bei den Untersaaten gering ausfiel. Da während der stärkeren Frostperioden in den Monaten Dezember/Januar eine Schneedecke die Bestände schützte, wurde der Winter schadlos überstanden. Relativ später Vegetationsbeginn Mitte März, bedingt durch stärkere Nachtfröste in der ersten Märzdekade. In der Folgezeit entwickelte sich der Roggen sehr gleichmäßig, während die Untersaaten, vor allem die Kleearten, durch die Nachtfröste in der ersten Märzdekade zunächst fast völlig verschwunden waren. Deshalb erfolgte am 21.04.04 in ausgewählten Wiederholungen eine Nachsaat der Kleearten. In der Folgezeit zeigte sich aber, dass die Nachsaat nicht nötig gewesen wäre, weil bis zur Ernte auch in nicht nachgesäten Wiederholungen dichte Untersaaten heranwuchsen und eine gleiche Pflanzenentwicklung zeigten wie in den nachgesäten Wiederholungen.
Auf ein Striegeln in den Varianten Untersaat „Frühjahr“ wurde verzichtet, da sich der Roggen bereits in der Schoßphase befand. Die Aussaat der Untersaaten „Frühjahr“ erfolgte am 31.03.04.
Bis zum Ährenschieben entwickelten sich gute üppige Roggenbestände. Ein Unwetter mit 35 l/m² Niederschlag und leichter Hagel wurde ohne Lager überstanden und führte auch kaum zu Ertragsverlusten. Sommerliche Temperaturen Ende Juli beschleunigten die Reife. Ideale Entwicklung der Untersaaten bis zur Ernte der Deckfrucht am 06.08.04. Der Drusch des Roggens wurde durch die Untersaaten kaum beeinträchtigt. Lediglich Gelbklee entwickelte sich unerklärlich spät und fiel durch eine starke Verunkrautung auf. Mit ca. 55 dt/ha im Sortimentsmittel liegt der

Kornertrag des Winterroggens hoch. Etwas geringerer Kornertrag der Deckfrucht in der Stufe „ Untersaat FM3 Herbst“. Der Bestand der Kleegrasmischung fiel auch durch einen sehr hohen Gräseranteil von ca. 95 % auf.
Die Stoppelsaat des Gemenges wurde am 19.08.04 durchgeführt.
Nach der Ernte des Winterroggens entwickelten sich bis zum Vegetationsende teilweise gute Bestände. In der Stufe „Selbstbegrünung“ setzten sich nach einer Bodenbearbeitung mit der Fräse Ausfallgetreide und Unkräuter stark durch.

3.3.1.3 Saat 2004, Ernte 2005, Zwischenfrüchte

Die Aussaat des Roggens erfolgte zeitgerecht am 21.09.04 nach Vorfrucht Sommerweizen, die der Untersaaten „Herbst“ am gleichen Tag.
Sehr gleichmäßiger Auflauf des Roggens und auch der Untersaaten. Sehr gute Entwicklung des Roggens vor Winter.
Da während der starken Frostperioden in den Monaten Januar und Februar eine geschlossene Schneedecke die Bestände schützte, wurde der Winter schadlos überstanden. Lediglich ein leichter Befall mit Fusarium nivale am Roggen machte sich bemerkbar.
Sehr später Vegetationsbeginn Ende März aufgrund der langanhaltenden Schneedecke bis Mitte März.
Die Aussaat der Untersaaten „Frühjahr“ erfolgte am 12.04.05. Auf ein Striegeln wurde bei der Einsaat der Untersaaten verzichtet, da sich der Roggen bereits in der Schoßphase befand. Trotzdem liefen die Frühjahrseinsaaten gleichmäßig und lückenlos auf. Sehr üppige Entwicklung der Hauptfrucht Roggen bis zum Ährenschieben.
Die Untersaaten hinterließen trotz der üppigen Deckfrucht, begünstigt durch feuchte Witterung im Monat Juli, stets einen guten Eindruck. Sehr üppige Entwicklung der Stufen Rotklee Herbst und FM3 Herbst, die auch die Entwicklung des Roggens etwas beeinträchtigte.
Die Ernte der Deckfrucht Roggen erfolgte am 29.07.05 bei guten Bedingungen. Mit ca. 60 dt/ha im Sortimentsmittel lag der Kornertrag hoch. Deutlich schwächere Kornausbildung in der Stufe FM3 Herbst. Das Stroh wurde unmittelbar nach der Ernte abgefahren. Die Aussaat der Stoppelsaat erfolgte am 12.08.05.

3.3.1.4 Saat 2005, Ernte 2006, Zwischenfrüchte

Die Aussaat erfolgte unmittelbar nach der Pflugfurche am 26.09.05 bei optimalen Bodenbedingungen. Zügiger, gleichmäßiger Auflauf in der Folgezeit.
Warme Witterung im Monat Oktober ließ noch eine üppige Bestockung zu. Aufgrund der guten Entwicklung erfolgte bereits im Herbst eine Unkrautbekämpfung durch ein zweimaliges Striegeln. Ab diesem Jahr fand keine Herbstaussaat der Untersaaten mehr statt. Sehr früher Wintereinbruch Mitte November und anhaltende Frostperiode bis Mitte März, bei überwiegend geschlossener Schneedecke. Sehr später Vegetationsbeginn Ende März. Verhaltene Anfangsentwicklung aufgrund der geschwächten Bestände. Die Saat der Untersaaten erfolgte am 02.05.06. Auf ein Striegeln wurde verzichtet, da sich der Roggen bereits in der Schoßphase befand. Relativ gleichmäßiger Auflauf der Untersaaten. Lediglich Hubamklee lief sehr lückig auf.
Die sehr üppige Entwicklung des Roggens und zunehmende Trockenheit bei hochsommerlichen Temperaturen von Mitte Juni bis Ende Juli ließen nur eine sehr mäßige Entwicklung der Untersaaten zu. Am besten entwickelte sich noch der Rotklee. Aufgrund der sehr schwachen Entwicklung der Untersaaten kam es kaum zu Ertragsbeeinträchtigungen beim Roggen.

Auch wurde die Ernte des Roggens durch die Untersaaten nicht erschwert. Die Ernte erfolgte am 27.07.06 bei optimalen Bedingungen. Mit ca. 60 dt/ha im Mittel der Prüfvarianten liegt der Kornertrag hoch.

3.3.1.5 Saat 2006, Ernte 2007, Zwischenfrüchte

Die Aussaat erfolgte am 28.09.2006 bei guten Bodenbedingungen. Zügiger und sehr gleichmäßiger Auflauf. Außergewöhnlich milde und warme Witterung in den Monaten Oktober und November begünstigte vor Winter noch eine gute Bestockung und einen hohen Bodendeckungsgrad. Aufgrund der guten Bestockung erfolgte bereits im Herbst eine Unkrautbekämpfung durch zweimaliges Striegeln am 30.10.2006. Es gab keinerlei Auswinterungsschäden.
Sehr früher Vegetationsbeginn Ende Februar. Warme und sehr trockene Witterung im Monat April beschleunigte das Ährenschieben. Die Bestände blieben relativ kurz und die Bestandesdichte ließ etwas zu wünschen übrig.
In der Folgezeit hinterließ die Prüfung stets einen sehr gleichmäßigen Eindruck. Sehr geringer einheitlicher Unkrautbesatz. Aufgrund der sehr starken Frühjahrstrockenheit war eine Aussaat der Untersaaten erst nach Beginn des Ährenschiebens möglich, auf ein Striegeln zur Saat der Untersaat wurde verzichtet.
Dennoch liefen die Untersaaten zufriedenstellend auf. Bis zur Ernte am 17.07.07 entwickelten sich die Untersaaten nur mäßig, wegen der sehr späten Aussaat und der sehr frühen Reife des Roggens. Die sehr lange Sorte Recrut erwies sich für Untersaaten nur als bedingt geeignet. Das Stroh der Deckfrucht wurde unmittelbar nach der Ernte abgefahren. Mit ca. 45 dt/ha erreichte der Roggen einen guten Kornertrag.

3.3.1.6 Saat 2007, Ernte 2008, Zwischenfrüchte

Die Aussaat erfolgte witterungsbedingt etwas verspätet am 01.10.2007 nach der Vorfrucht Körnererbsen. Die Bodenbedingungen waren optimal. Es wurde die Sorte Visello ausgesät. Es war ein zügiger, gleichmäßiger Auflauf festzustellen. Trotz der verspäteten Saat wurde ein ideales Wuchsstadium vor dem Winter erreicht. Der sehr milde Winter ohne Schnee wurde schadlos überstanden, da die Temperaturen nicht unter -10 °C abfielen. Der Vegetationsbeginn war mit Ende Februar sehr früh. In der Folgezeit entwickelten sich bis zum Ährenschieben sehr üppige, dichte Bestände, die stets einen sehr guten Eindruck hinterließen. Die Aussaat der Untersaaten erfolgte am 21.04.08 vor einem zweimaligen Striegeln. Bis auf Medicago truncatula liefen die Untersaaten relativ gleichmäßig auf. Sehr geringe Verunkrautung mit Kamille. Ein Gewitterregen Mitte Juni führte teilweise zu Lager, das sich bis zur Ernte zunehmend verstärkte. Aufgrund der sehr üppigen Deckfrucht Roggen entwickelten sich die Untersaaten nur mäßig. Erst bei Gelbreife, nach den Blattverlusten des Roggens, entwickelten sich bis zur Ernte, bei ausreichenden Niederschlägen, gute Untersaaten. Die Ernte der Deckfrucht erfolgte am 31.07.08 bei idealen Erntebedingungen ohne die Untersaaten zu beeinträchtigen. Aufgrund der schwachen Anfangsentwicklung der Untersaaten kam es kaum zu Ertragseinbußen der Hauptfrucht Roggen. Mit über 60 dt/ha im Sortimentsmittel liegt der Kornertrag sehr hoch. Das Stroh wurde unmittelbar nach der Ernte abgefahren. Trotz der sehr üppigen Deckfrucht zeigten die Untersaaten nach der Ernte kaum Lücken.Die Aussaat der Sommerzwischenfrüchte erfolgte bei guten Bedingungen am 06.08.08.

3.3.2 Hohenkammer Folgefrucht Sommerhafer

3.3.2.1 Saat/Ernte 2004

Die Pflugfurche erfolgte am 04.12.03. Der Hafer wurde am 18.03.04 bei sehr guten Bedingungen ausgesät. Sehr gleichmäßiger und lückenloser Auflauf. Durch ein zweimaliges Striegeln am 28.04.04 konnte der aufkommende Unkrautbesatz gut bekämpft werden. In der Folgezeit entwickelten sich gute Haferbestände, die eine deutliche Differenzierung der Zwischenfrüchte in ihrer Nachwirkung an der Intensität der Grünfärbung zeigten. Ein Unwetter am 08.07.04 mit 35 l/m² Niederschlag und Hagel verursachte starke Schäden. Die Prüfung wurde daher vorzeitig abgebrochen.

3.3.2.2 Saat/Ernte 2005

Der Umbruch der Zwischenfrüchte erfolgte im Frühjahr am 04.04.05. Ideale Bodenbedingungen bei der Aussaat des Hafers am 05.04.05. Sehr gleichmäßiger, lückenloser Auflauf. Durch zweimaliges Striegeln am 03.05. und 12.05.05 konnte der aufkommende Unkrautbesatz fast vollständig bekämpft werden. Lediglich einzelne Disteln wurden von Hand nachbereinigt. Gute Anfangsentwicklung des Hafers. Deutliche Unterschiede zwischen den Zwischenfruchtvarianten in der Massenbildung des Hafers. In der Folgezeit entwickelten sich gute Haferbestände, die stets einen guten Eindruck hinterließen. Reichliche Niederschläge im Monat Juli begünstigten eine gute Kornausbildung. Geringes Lager in den Parzellen mit den Zwischenfrüchten Weißklee und Rotklee. Die Ernte erfolgte am 10.08.2005 bei guten Bedingungen. Mit bis zu 60 dt/ha lag der Kornertrag hoch, bei großen Unterschieden zwischen den Zwischenfrüchten. Bei der Kornausbildung gab es kaum Unterschiede.

3.3.2.3 Saat/Ernte 2006

Der Umbruch der Zwischenfrüchte erfolgte im Frühjahr am 18.04.06. Die Saat des Hafers erfolgte witterungsbedingt verspätet am 21.04.06. Zügiger und gleichmäßiger Auflauf. Durch zweimaliges Striegeln am 12.05.06 und 23.05.06 konnte der stark aufkommende Unkrautbesatz mit Kamille, Ehrenpreis und Vogelmiere gut bekämpft werden.
Gute Anfangsentwicklung der Stufen „Selbstbegrünung“ und Untersaat „FM 3 Herbst“. Anfang Juni zeigten sich leichte Fraßschäden durch das Getreidehähnchen. Zunehmende Trockenheit und hochsommerliche Temperaturen nach dem Ährenschieben bis Ende Juli beschleunigten die Reife, dadurch litt vor allem die Kornausbildung. Die Ernte erfolgte witterungsbedingt etwas verspätet, bei etwa 20 % Kornfeuchte am 07.08.06. Mit ca. 40 dt/ha erzielten die Bestände bei dem relativ sandigen Boden dennoch einen zufriedenstellenden Kornertrag trotz der späten Aussaat und extremer Trockenheit im Monat Juli.

3.3.2.4 Saat/Ernte 2007

Der Umbruch erfolgte termingerecht am 12.03.07. Die Aussaat erfolgte bei guten Bedingungen relativ früh am 14.03.07. Sehr gleichmäßiger, lückenloser Auflauf. Zunehmende Trockenheit im Monat April beschleunigte die generative Entwicklung. Die Bestände blieben relativ kurz und die Bestockung ließ etwas zu wünschen übrig.Durch ein zweimaliges Striegeln am 30.4.07 konnte der aufkommende Unkrautbesatz gut bekämpft werden.Deutlich schwächere Entwicklung der Bestände ohne Untersaat und nach Erdklee. Anfang Juni verursachte das Getreidehähn-

chen stärkere Fraßschäden, vor allem am Fahnenblatt.Krankheiten traten nicht auf. Die Ernte erfolgte bei guten Bedingungen am 25.07.07. Mit ca. 45 dt/ha erreichten die Bestände trotz der sehr starken Frühjahrstrockenheit und des starken Befalls mit Getreidehähnchen, einen sehr guten Kornertrag. Lediglich die Kornausbildung ließ zu wünschen übrig.

3.3.2.5 Saat/Ernte 2007

Der Umbruch der Zwischenfrüchte erfolgte termingerecht am 12.03.07. Die Aussaat des Hafers erfolgte bei guten Bedingungen relativ früh am 14.03.07. Der Auflauf war sehr gleichmäßig und lückenlos. Die zunehmende Trockenheit im Monat April beschleunigte die generative Entwicklung. Die Bestände blieben relativ kurz und die Bestockung ließ etwas zu wünschen übrig. Durch zweimaliges Striegeln am 30.04.07 konnte der aufkommende Unkrautbesatz gut bekämpft werden. Deutlich schwächere Entwicklung der Bestände nach Selbstbegrünung Untersaat und nach Erdklee. Anfang Juni verursachte das Getreidehähnchen stärkere Fraßschäden, vor allem am Fahnenblatt. Es traten keine Krankheiten auf. Die Ernte erfolgte bei guten Bedingungen am 25.07.07. Mit ca. 45 dt/ha erreichten die Bestände trotz der sehr starken Frühjahrstrockenheit und des starken Befalls mit Getreidehähnchen einen sehr guten Kornertrag.

3.3.2.6 Saat/Ernte 2008

Der Umbruch der Zwischenfrüchte erfolgte am 09.04.08. Die Aussaat des Hafers erfolgte am 10.04.08 bei etwas feuchten Bedingungen. Der Auflauf war zügig und gleichmäßig. Durch ein zweimaliges Striegeln am 07.05.08 konnte die stark aufkommende Verunkrautung mit Kamille, Ehrenpreis und Vogelmiere gut bekämpft werden. Die Bestände ohne Untersaat entwickelten sich deutlich schwächer. Mitte Juni verursachte das Getreidehähnchen Schäden am Fahnenblatt. Es traten keine Krankheiten auf.
Relativ gleichmäßige und gut entwickelte Bestände nach dem Ährenschieben. Zunehmendes Lager ab Anfang Juli nach Weißklee, Gelbklee und Luzerne. Die Ernte erfolgte am 07.08.08 bei guten Bedingungen. Mit ca. 55 dt/ha erreichten die Bestände einen guten Kornertrag, allerdings zeigten sich große Ertragsunterschiede zwischen den einzelnen Stufen.

3.3.2.7 Saat/Ernte 2009

Der Umbruch der Kleeuntersaaten erfolgte im Frühjahr am 03.04.09. Die Aussaat des Hafers erfolgte am 07.04.09 bei guten Anbaubedingungen. Der Auflauf war sehr gleichmäßig und lückenlos. Durch ein zweimaliges Striegeln am 28.04.09 konnte der stark aufkommende Unkrautbesatz mit Kamille, Melde und Vogelmiere relativ gut bekämpft werden. Es gab sehr große Unterschiede in der Anfangsentwicklung zwischen den Stufen. Vor allem nach Hornschotenklee zeigten die Bestände eine noch schwächere Jugendentwicklung als nach Selbstbegrünung. Ein Hagelunwetter am 26.05.09 schlitzte teilweise das Fahnenblatt und die F1 und F2 Blätter auf. Die Rispe wurde aber nicht geschädigt. Zwischen den Stufen waren auch diesbezüglich keine Unterschiede festgestellt. Deshalb konnte die Prüfung ohne Bedenken fortgeführt werden. Die Stufe mit dem Hornschotenklee fiel nach dem Ährenschieben durch Zwiewuchs auf. Vermutlich kam es in dieser Stufe zu einer verspäteten N-Nachlieferung. Nach den Vorfrüchten Rotklee, Weißklee und Gelbklee war ein zunehmendes Lager zu verzeichnen. Die Ernte erfolgte bei guten Bedingungen am 06.08.09. Mit ca. 60 dt/ha erreichten die Bestände ein hohes Ertragsniveau, bei deutlichen Unterschieden zwischen den Stufen.

3.3.3 Schönbrunn Deckfrucht Winterroggen und Entwicklung der Zwischenfrüchte

3.3.3.1 Saat 2003, Ernte 2004, Zwischenfrüchte

Die Aussaat des Winterroggens erfolgte termingerecht am 23.09.2003. Das Saatbett war feinkrümelig und ideal von der Bodenfeuchte. Die Herbstuntersaaten wurden noch am selben Tag gesät. Sehr gleichmäßiger und lückenloser Aufgang. Bis zum Winter bestockten die Roggenbestände noch sehr gut. Gute Entwicklung der Untersaaten.Die Ernte des Winterroggens erfolgte am 03.08.2004.Nach Ernte der Deckfrucht kräftige Entwicklung der Untersaaten, am stärksten bei Wiesenrotklee und Weißklee. In den Parzellen ohne Untersaat breitete sich das Unkraut stark aus.

3.3.3.2 Saat 2004, Ernte 2005, Zwischenfrüchte

Die Aussaat des Winterroggens erfolgte am 22.09.04 bei trockener Witterung in ein trockenes, feinkrümliges Saatbett. Die Untersaaten im Herbst wurden am 23.09.04 gesät. Guter Auflauf der Deckfrucht und der Untersaaten. Mittlerer Befall mit Schneeschimmel nach dem Winter, der aber keine Folgeschäden erkennen ließ.Trotz des Striegelns vor den Frühjahrs-Untersaaten am 02.05.05 konnte die Klette nicht zufriedenstellend bekämpft werden. Teilweise trat in Teilbereichen von Parzellen, an den Stellen, an denen sich Mäusenester befanden, Lager auf. Insgesamt sehr dünner Roggenbestand. Durch den höheren Lichteinfall konnten sich die Untersaaten im Bestand gut entwickeln.Die Ernte des Roggens erfolgte am 28.07.05 bei optimalen Erntebedingungen, der Ertrag lag zwischen 35 und 55 dt/ha mit sehr guter Kornausbildung.

3.3.3.3 Saat 2005, Ernte 2006, Zwischenfrüchte

Die Aussaat erfolgte am 26.09.05 bei guten Bodenbedingungen. Gleichmäßiger und zügiger Auflauf. Gute Herbstentwicklung begünstigt durch warme Witterung im Oktober. Sehr früher Wintereinbruch und anhaltende Frostperiode bis Mitte März bei überwiegend geschlossener Schneedecke. Vereinzelter Befall mit Schneeschimmel. Sehr später Vegetationsbeginn Mitte März. In der Folge entwickelten sich gute Bestände. Stärkere Verunkrautung mit Klettenlabkraut und Kamille trotz einer frühen Unkrautbekämpfung durch Striegeln im Frühjahr. Die Saat der Untersaaten erfolgte am 04.05.06. Wegen der starken Verunkrautung wurde die Untersaat durch ein zweimaliges Striegeln eingearbeitet. Relativ gleichmäßiger Auflauf der Untersaaten, besonders gut der von Luzerne. Hochsommerliche Temperaturen und zunehmende Trockenheit im Monat Juli ließ nur eine sehr mäßige Entwicklung der Untersaaten zu. Vor allem der Erdklee entwickelte sich kaum und kam über das 4-5 Blattstadium nicht hinaus. Am besten entwickelten sich Luzerne und Rotklee. Die Ernte des Roggens erfolgte bei optimalen Bedingungen am 28.07.06. Mit bis zu 60 dt/ha war der Kornertrag hoch.

3.3.4 Schönbrunn Folgefrucht Sommerhafer

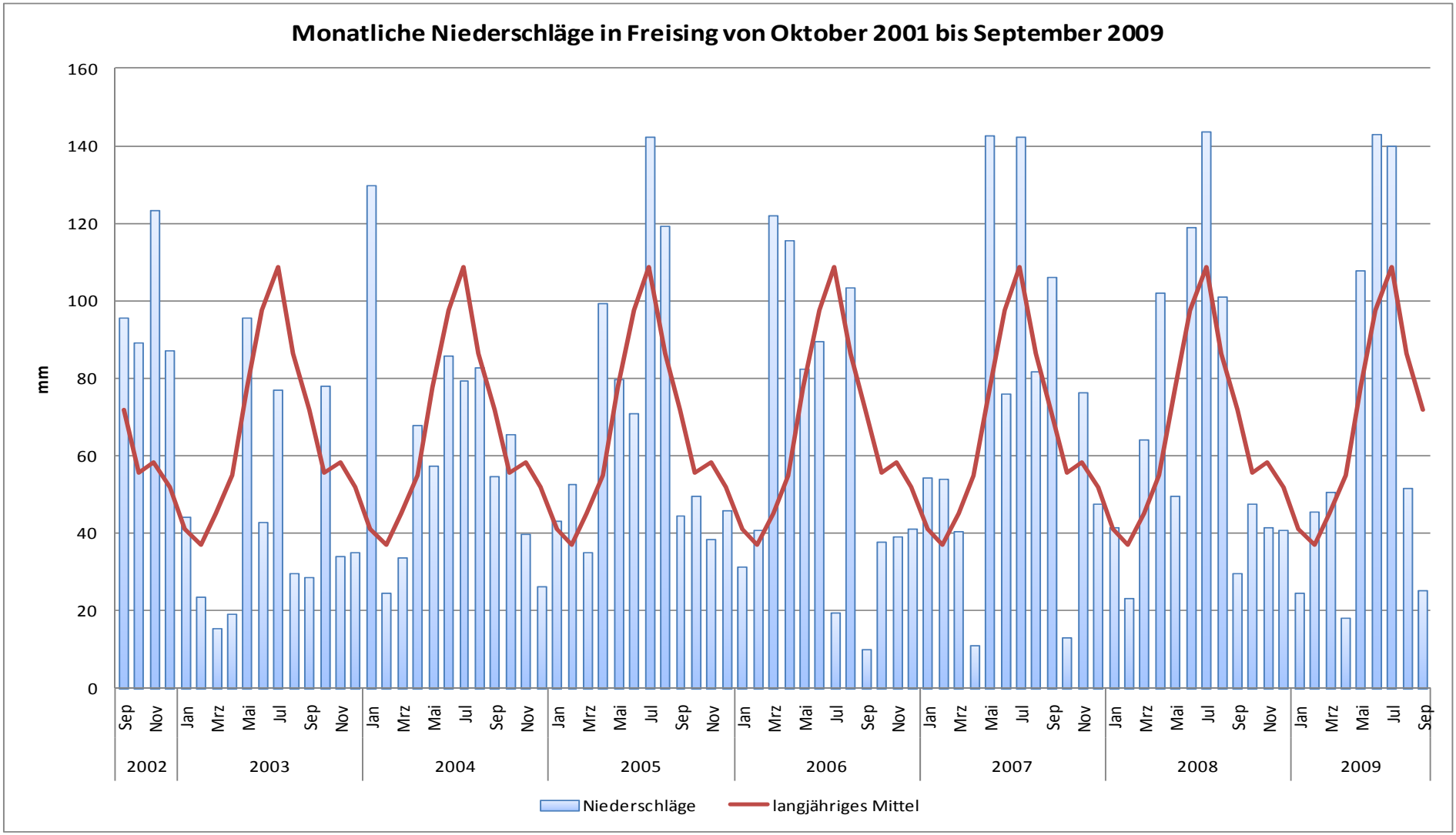
3.3.4.1 Saat/Ernte 2005

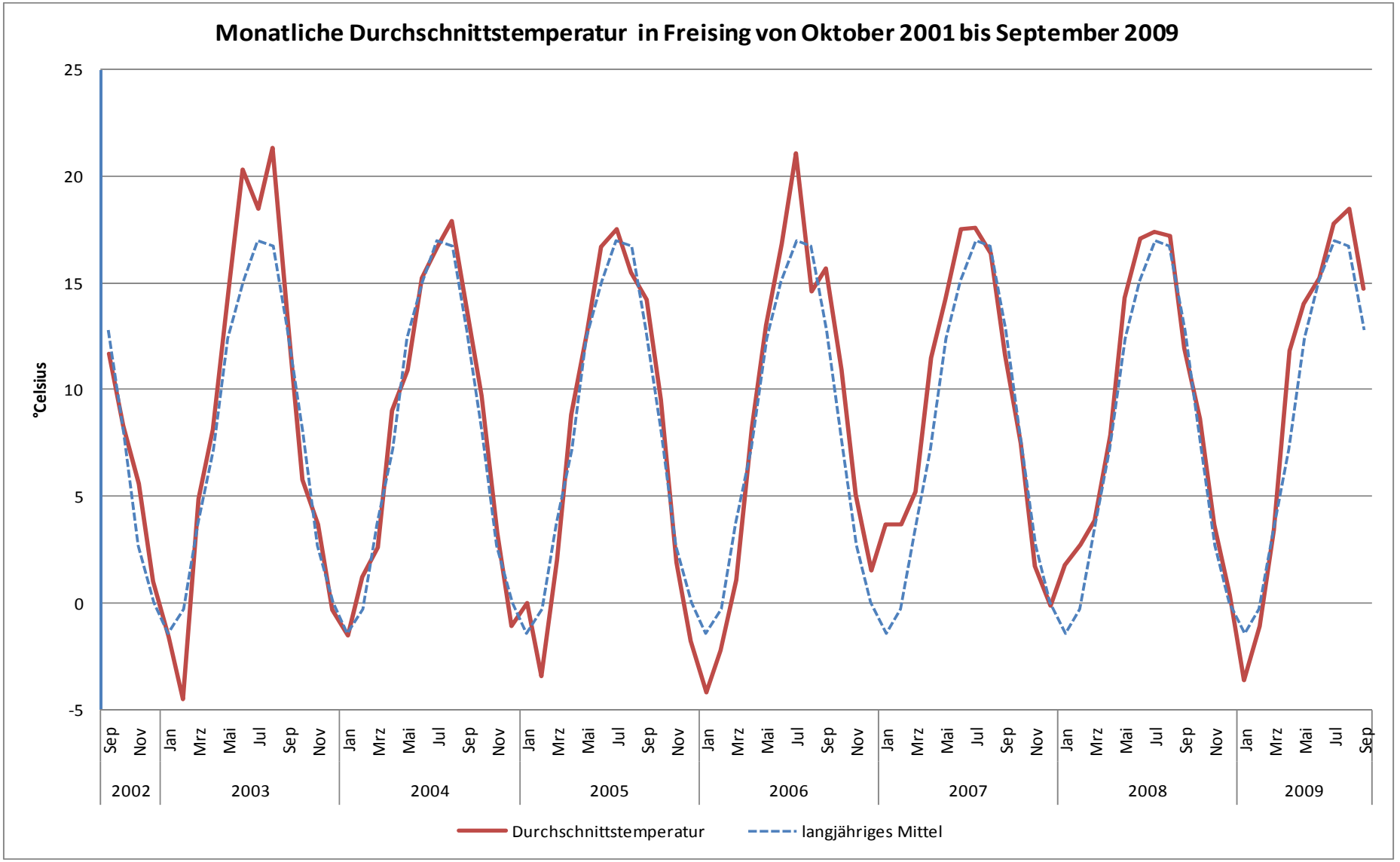
Mit dem Pflug wurden die Zwischenfrüchte am 02.04.05 umgebrochen. Nach Saatbettbereitung mittels Egge am 02.04.05 und am 04.04.05 erfolgte die Aussaat des Hafers am 04.04.05 bei idealen Bedingungen. Sehr guter Auflauf, festgestellt am 18.04.05. Bereits in der Anfangsentwicklung waren deutliche Unterschiede in der Entwicklung der Haferbestände nach den vorausgegangenen Zwischenfrüchten feststellbar. Um dem aufkommenden Unkrautbesatz zu reduzieren wurde am 03.05. und am 27.05.05 gestriegelt. Die Bestockung und die Bestandesdichten waren gut. Mitte Juni zeigten sich nesterweise deutlich dunkelgrün gefärbte Pflanzenbestände in Teilen von Parzellen. Als Ursache wurden die Folgen der Wühltätigkeit von Mäusen in der vorangegangenen Zwischenfrüchten vermutet. An diesen Stellen war dann auch später Lager gegeben. Die Ernte erfolgte wegen einer Mähdrescherreparatur an zwei Terminen, am 12.08.05 und am 19.08.05.

3.3.4.2 Saat/Ernte 2006

Der Umbruch der Untersaaten erfolgte am 26.04.06. Die Aussaat der Folgefrucht Hafer erfolgte unmittelbar nach der Pflugfurche. Ein Platzregen unmittelbar nach der Saat mit ca. 40 l/m² Niederschlag verschlämmte den frisch bearbeiteten Boden stark. Um eine Auswertung noch zu ermöglichen, erfolgte noch eine Zweitsaat am 04.05.06. Trotz trockener Witterung in der Auflaufphase lief die Zweitsaat relativ gleichmäßig auf. Deutlich bessere Anfangsentwicklung der Folgefrucht nach Untersaat mit Weißklee bzw. Rotklee.Durch zweimaliges Striegeln am 24.05.06 konnte der stark aufkommende Unkrautbesatz mit Kamille und Klettenlabkraut gut bekämpft werden. Trockene und warme Witterung in der zweiten Junihälfte beschleunigte das Rispenschieben. Dennoch entwickelten sich relativ gute Bestände. Hochsommerliche Temperaturen und zunehmende, starke Trockenheit im Monat Juli beschleunigten die Reife. Krankheiten traten nicht auf. Die Ernte erfolgte am 16.08.06 bei relativ guten Bedingungen. Mit bis zu 50 dt/ha erreichten die Bestände dennoch einen guten Kornertrag, trotz der extrem späten Saat und der starken Trockenheit. Lediglich die Kornausbildung ließ etwas zu wünschen übrig. Der Versuchsstandort Schönbrunn wurde nach der Ernte 2006 aufgegeben.

3.4 Witterungsverlauf




Monatliche Durchschnittstemperatur in Freising von Oktober 2001 bis September 2009
°Celsius
25
20
15
10
5
0
-5
Sep Nov Jan Mrz Mai Jul Sep Nov Jan Mrz Mai Jul Sep Nov Jan Mrz Mai Jul Sep Nov Jan Mrz Mai Jul Sep Nov Jan Mrz Mai Jul Sep Nov Jan Mrz Mai Jul Sep Nov Jan Mrz Mai Jul Sep
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009
Durchschnittstemperatur
langjähriges Mittel

3.5 Versuchs- und Standortbeschreibungen

Versuchsanlage

Feldversuch in Kleinparzellen, bestehend aus vier Parzellen von je 1,5 m Breite, mit linker und rechter Trennparzelle und Beerntung von zwei Kernparzellen, angelegt als Blockanlage in vierfacher Wiederholung als Lateinisches Rechteck.

Standortbeschreibungen

Standort:	Schönbrunn	Hohenkammer
Landschaft	Tertiäres Hügelland	Tertiäres Hügelland
Landkreis	Landshut	Freising
Höhe über NN (m)	385	480
Ø Jahresniederschläge (mm)	730	816
Ø Jahrestemperatur (°C)	7,8	7,8
Geologische Herkunft	Diluvium	Diluvium
Bodentyp	Braunerde	Braunerde
Bodenart Krume	sandiger Lehm	sandiger Lehm
Humusgehalt	humos	humos
Ackerzahl	2004:70, 2005: 60, 2006: 60,	2003: 58, 2004: 52, 2005: 51, 2006: 60, 2007: 56, 2008: 58; 2009: 58
Betriebstyp	Gemischtbetrieb ca. 0,5 GV/ha	Ackerbaubetrieb
Naturland bzw. Bioland, Umstellungsjahr	1994	1992

Bodenuntersuchung

Standort	Schönbrunn	Hohenkammer			
Datum Probenziehung	20.10.1997	07.02.2000	11.03.2002	16.11.2005	24.01.2007
pH	7,2	6,4	6,6	6,4	6,6
P_2O_5 mg/100g Boden	23	13	15	13	8
K_2O mg/100g Boden	22	15	24	12	12
Mg mg/100g Boden	keine Angabe	keine Angabe	8	7	12

3.6 Termine und Angaben zum Anbau Winterroggen, Zwischenfrüchte, Hafer, zeitlicher Ablauf,

3.6.1 Schönbrunn

Angabe	Schönbrunn 03/04/05	Schönbrunn 04/05/06	Schönbrunn 05/06/07
Vorfrucht vor Winterroggen	Winterweizen	Winterroggen	Sommerweizen
Grundbodenbearbeitung vor Winterroggen mit Pflug am	22.09.2003	21.09.2004	21.09.2005
Aussaat Winterroggen am	23.09.2003	22.09.2004	26.09.2005
Sorte Winterroggen	Treviso	Treviso	Treviso
Saatstärke Winterroggen, keimfähige Körner/m^2	320	360	360
Aussaat Untersaaten Herbst am	23.09.2003	23.09.2004	entfällt
Striegeln Winterroggen	kein Striegeln	03.04.2005	21.10.2005 und 04.05.2006
Aussaat Untersaaten Frühjahr	keine Angabe	02.05.2005	04.05.2006
Ernte Deckfrucht Winterroggen am	03.08.2004	28.07.2005	28.07.2006
Stoppelsaat	23.09.2004	nach Stoppelbearbeitung	Versuchsstandort aufgegeben
Grundbodenbearbeitung vor Hafer mit Pflug am	02.04.2005	26.04.2006	
Aussaat Hafer am	04.04.2005	04.05.2006	
Sorte Hafer	Tomba	Tomba	
Saatstärke Hafer, keimfähige Körner/m^2	360	350	
Striegeln Hafer am	03.05.2005 und 27.05.2005	24.05.06	
Ernte Hafer am	19.08.2005	16.08.2006	

3.6.2 Hohenkammer

Angabe	Hohenkammer 02/03/04	Hohenkammer 03/04/05	Hohenkammer 04/05/06	Hohenkammer 05/06/07	Hohenkammer 06/07/08	Hohenkammer 07/08/09
Vorfrucht vor Winterroggen	Sommerweizen	Winterweizen	Sommerweizen	Wicken	Winterweizen	Futtererbse
Grundbodenbearbeitung vor Winterroggen mit Pflug am	18.09.2002	17.09.2003	20.09.2004	26.09.2005	27.09.2006	01.10.2007
Aussaat Winterroggen	19.09.2002	18.09.2003	21.09.2004	26.09.2005	28.09.2006	02.10.2007
Sorte Winterroggen	Treviso	Treviso	Treviso	Treviso	Recrut	Visello
Saatstärke Winterroggen, keimfähige Körner/m²	320	320	340	360	360	360
Aussaat Untersaaten Herbst	20.09.2002	19.09.2003	21.09.2004	entfällt	entfällt	entfällt
Striegeln im Winterroggen am	10.04.2003	31.03.2004		27.10.2005	30.10.2006	21.04.2008
Aussaat Untersaaten Frühjahr	10.04.2003	31.03.2004	12.04.2005	02.05.2006	07.05.2007	21.04.2008
Ernte Deckfrucht Winterroggen	15.07.2003	06.08.2004	29.07.2005	27.07.2006	17.07.2007	31.07.2008
Stoppelsaat	24.07.2003	19.08.2004	12.08.2005	18.08.2006	08.08.2007	06.08.2008
Grundbodenbearbeitung mit Pflug vor Hafer am	04.12.2003	04.04.2005	18.04.2006	12.03.2007	09.04.2008	03.04.2009
Aussaat Hafer	18.03.2004	05.04.2005	21.04.2006	14.03.2007	10.04.2008	07.04.2009
Sorte Hafer	Tomba	Tomba	Tomba	Aragon	Aragon	Tomba
Saatstärke Hafer keimfähige Körner/m²	350	360	350	340	320	350
Striegeln im Hafer am:	28.04.2004	03.05.2005 12.05.2005	12.05.2006 23.05.2006	30.04.2007	07.05.2008	28.04.2009
Ernte Hafer am	abgebrochen wegen Hagelschaden	10.08.2005	07.08.2006	25.07.2007	07.08.2008	06.08.2009

3.7 Zwischenfrüchte

3.7.1 Angaben zum Anbau, Sorten, Saatstärken

Umwelt / Prüfvariante	Saatverfahren Zeitpunkt	Hohen-kammer 2002/2003	Hohen-kammer 2003/2004	Hohen-kammer 2004/2005	Hohen-kammer 2005/2006	Hohen-kammer 2006/2007	Hohen-kammer 2007/2008	Schön-brunn 2003/2004	Schön-brunn 2004/2005	Schön-brunn 2005/2006	Saatstärke ca. kg/ha
Selbstbe-grünung	enfällt	Parzellen werden mitgestriegelt, keine Untersaat ausgesät, nach der Ernte der Deckfrucht flach gefräst, beim Umbruch der Untersaaten ebenfalls gepflügt									
FM3-Mischung	Untersaat Herbst/Frühjahr[1]	Bayerische Qualitätsmischung FM3 Rotklee (4,0) /Luzerne(6,0) /Weißklee(2,0) /Wiesenschwingel (9,0) /Wiesenlieschgras (4,0) /Glatthafer (2,0)									27
Gelbklee	Untersaat Herbst/Frühjahr[2]	Wirgo 1000 Kö/m²			Ekola 1000 Kö/m²			Wirgo 1000 Kö/m²		Ekola 1000 Kö/m²	18
Rotklee	Untersaat Herbst/Frühjahr[2]	Wiro 1200 Kö/m²				Wiro 1000 Kö/m²		Wiro 1200 Kö/m²			25
Weißklee	Untersaat Herbst/Frühjahr[1]	Liepra 1500 Kö/m²			Liepra 1800 Kö/m²	Liepra 1200 Kö/m²		Liepra 1500 Kö/m²			8-12
Luzerne	Untersaat Früh-jahr	nicht angebaut				Fee 1200 Kö/m²		nicht angebaut		1200 Kö/m²	25
Hornscho-tenklee	Untersaat Früh-jahr	nicht angebaut				Rocco 1200/Kö/m²		nicht angebaut			18
Medicago truncatula	Untersaat Früh-jahr	nicht angebaut				Parabin 1000 Kö/m²		nicht angebaut			
Senf/Som-merwicke	Stoppelsaat	Signal / Ebena je 100 Kö/m²				nicht angebaut		Ebena 100 Kö/m²		nicht ange-baut	5/100
Mischung SF/WIS/AKL[3]	Stoppelsaat	nicht angebaut				Signal/Ebena/Winner 70/70/350 Kö/m²		nicht angebaut			3,5/50/13
Alexandri-nerklee (AKL)	Stoppelsaat	nicht angebaut				Winner 1000 Kö/m²		nicht angebaut			35

[1]bis 2004/2005 Herbst- und Frühjahrsaussaat, ab 2006 nur noch Frühjahrsaussaat

[2]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [3]Mischung Senf/Wiesenschwingel/Alexandrinerklee

3.7.2 Feststellungen, Arten, Hohenkammer und Schönbrunn 2003 - 2008

3.7.2.1 Hohenkammer 2003

Hohenkammer 2003									
Art der Zwischen-frucht	Beobachtungen im Zeitbereich Aussaat bis Ernte Deck-frucht	Beobachtungen im Zeitbereich nach Ernte der Deck-frucht	Massenbildung Anfang Klee 15.07.2003 Boniturnote 1-9	Pflanzen-länge Klee 28.05.2003 cm	Mängel vor Winter 30.10.2003 Boniturnote 1-9	Mäuse-schaden 30.10.2003 Boniturnote 1-9	Massenbildung vor Winter 30.10.2003 Boniturnote 1-9	Verunkrautung 30.10.2003 Boniturnote 1-9	Bemerkungen
Selbstbe-grünung	Entwicklung ließ im Herbst zu wünschen übrig. Auch im Frühjahr durch Wasser- und N-Mangel mäßige Entwicklung.	Durch extreme Trockenheit entwickelten sich die Untersaaten nach dem Drusch der Deckfrucht nur sehr spärlich. Vor allem der Weißklee litt unter der Trockenheit und vertrocknete teilweise. Relativ gute Trockenresistenz der FM3 Mischung. Geschätzter Grünmasseertrag von 30 dt/ha bis 80 dt/ha (Senf-Sommer-wicken 400 dt/ha) am Vegetationsende.	entfällt	entfällt	entfällt	1,0	2,0	6,3	Stroh des Winterroggens wurde nach der Ernte Abgefahren.
Weißklee Herbst			5,3	15	2,5	2,5	3,0	3,0	
Weißklee Frühjahr			3,0	4	1,8	1,0	2,8	3,0	
FM3-Mischung Herbst			7,0	20	1,5	1,5	6,5	1,8	
FM3-Mischung Frühjahr			2,8	5	1,8	2,3	4,5	2,0	
Rotklee Herbst[1]			4,3	15	1,0	1,0	6,0	1,8	
Gelbklee Herbst[1]			3,3	5	1,3	1,3	4,0	2,3	

[1] bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat

3.7.2.2 Schönbrunn 2004

Schönbrunn 2004								
Art der Zwischenfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich Aussaat bis Ernte Deckfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich nach Ernte der Deckfrucht	Lückigkeit vor Ernte Deckfrucht 27.07.2004 Boniturnote 1-9	Pflanzenlänge vor Ernte Deckfrucht 02.08.2004 cm	Pflanzenlänge nach Ernte Deckfrucht 30.09.2004 cm	Lückigkeit nach Ernte Deckfrucht 30.09.2004 Boniturnote 1-9	Verunkrautung nach Ernte Deckfrucht 30.09.2004 Boniturnote 1-9	Bemerkungen
Selbstbegrünung	Sehr gleichmäßiger und lückenloser Aufgang, gute Entwicklung der Untersaaten.	Kräftige Entwicklung der Untersaaten nach Ernte der Deckfrucht. Kräftigste Entwicklung bei Wiesenrotklee und Weißklee.	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	8,8	Stroh des Winterroggens wurde nach der Ernte abgefahren.
Weißklee Herbst			1,3	25	30	1,5	2,0	
Weißklee Frühjahr			2,3	16	20	3,0	3,5	
FM3-Mischung Herbst			1,5	30	65	2,0	1,0	
FM3-Mischung Frühjahr			6,0	25	30	4,8	6,0	
Rotklee Herbst[1]			1,8	18	25	1,8	1,0	
Gelbklee Herbst[1]			1,0	15	25	1,8	1,0	

[1] bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat

3.7.2.3 Hohenkammer 2004

Hohenkammer 2004									
Art der Zwischenfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich Aussaat bis Ernte Deckfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich nach Ernte der Deckfrucht	Mängel im Stand nach Winter 22.04.2004 Boniturnote 1-9	Massenbildung Anfangsentwicklung 04.08.2004 Boniturnote 1-9	Mehltau 26.10.2004 Boniturnote 1-9	Massenbildung vor Winter 26.10.2004 Boniturnote 1-9	Verunkrautung vor Winter 26.10.2004 %	Bestandeshöhe vor Winter 26.10.2004 cm	Bemerkungen
Selbstbegrünung	Relativ gleichmäßiger Auflauf, nur Gelbklee zeigte kleinere Lücken. Durch starke Nachtfröste Anfang März verschwanden die Kleearten fast völlig. Nachsaat mit üblicher Aussaatstärke in zwei Wiederholungen. Nachfolgend ideale Entwicklung der Untersaaten.	Nach der Ernte der Deckfrucht entwickelten sich bis zum Vegetationsende teilweise gute Bestände.	entfällt	entfällt	1,0	1,0	62,5	8,0	Stroh des Winterroggens wurde nach der Ernte abgefahren.
Weißklee Herbst			5,5	5,5	1,0	8,0	1,0	41,5	
Weißklee Frühjahr			entfällt	entfällt	1,0	8,0	1,0	41,3	
FM3-Mischung Herbst			4,3	4,3	3,3	7,0	1,0	33,5	
FM3-Mischung Frühjahr			entfällt	entfällt	1,0	5,0	10,8	27,0	
Rotklee Herbst[1]			5,8	5,8	8,5	7,0	2,5	48,3	
Gelbklee Herbst[1]			7,3	7,3	1,0	2,3	52,5	15,0	
Sommerwicken (Stoppelsaat)			entfällt	entfällt	4,9	6,5	2,3	110	

[1] bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat

3.7.2.4 Schönbrunn 2005

Schönbrunn 2005							
Art der Zwischenfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich Aussaat bis Ernte Deckfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich nach Ernte der Deckfrucht	Masse Anfangsentwicklung 12.04.2005 Boniturnote 1-9	Massenbildung am 10.06.2005 Boniturnote 1-9	Pflanzenlänge vor Ernte Deckfrucht 28.07.2005 cm	Lückigkeit 10.06.2005 Boniturnote 1-9	Bemerkungen
Selbstbegrünung	Guter Auflauf, keine Mängel vor Winter. Trotz Striegeln keine ausreichende Bekämpfung der Klette. Gute Entwicklung der Untersaaten. Probleme mit Mäusenestern.	Es liegen keine Beobachtungen vor.	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	Stroh des Winterroggens wurde nach der Ernte abgefahren.
Weißklee Herbst			3,0	3,8	34	3,0	
Weißklee Frühjahr			entfällt	1,0	19	3,0	
FM3-Mischung Herbst			3,8	8,3	69	1,3	
FM3-Mischung Frühjahr			entfällt	1,0	25	7,5	
Rotklee Herbst[1]			5,8	7,8	50	1,0	
Gelbklee Herbst[1]			2,5	3,3	41	3,0	
Sommerwicke (Stoppelsaat)			entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	

[1] bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat

3.7.2.5 Hohenkammer 2005

Hohenkammer 2005											
Art der Zwischen-frucht	Beobachtungen im Zeitbereich Aussaat bis Ernte Deckfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich nach Ernte der Deckfrucht	Massenbildung zur Ernte Deckfrucht 29.07. 2005 Boniturnote 1-9	Bestandeshöhe vor Ernte Deckfrucht 27.07. 2005 cm	Lückigkeit nach Ernte Deckfrucht 03.08. 2005 Boniturnote 1-9	Verunkrautung nach Ernte Deckfrucht 03.08. 2005 Boniturnote 1-9	Mängel im Stand nach Ernte Deckfrucht 03.08.2005 Boniturnote 1-9	Bestandeshöhe vor Winter 02.11. 2005 cm	Massenbildung vor Winter 02.11. 2005 Boniturnote 1-9	Verunkrautung vor Winter 02.11.2005 Boniturnote 1-9	Bemerkungen
Selbstbegrünung	Relativ gleichmäßiger und lückenloser Auflauf der Untersaaten. Kein Striegeln bei der Aussaat. Gute Entwicklung durch die feuchte Witterung im Juli. Sehr üppige Entwicklung vom Rotklee und FM3 Herbst, beeinträchtigte auch die Deckfrucht etwas.	Nach Ernte der Deckfrucht entwickelten sich bis Vegetationsende gute Bestände.	entfällt	entfällt	entfällt	4,5	entfällt	10,0	2,0	9,0	Stroh des Winterroggens wurde nach der Ernte abgefahren.
Weißklee Herbst			5,0	24	1,0	1,0	1,0	42,5	9,0	2,0	
Weißklee Frühjahr			3,8	16	1,0	2,0	1,0	34,3	7,8	1,8	
FM3-Mischung Herbst			8,0	77	1,0	1,3	1,8	20,3	3,0	1,0	
FM3-Mischung Frühjahr			3,5	21	1,0	2,0	1,3	31,5	7,3	2,0	
Rotklee[1]			6,3	42	1,0	1,5	1,3	16,5	4,0	1,5	
Gelbklee[1]			3,3	21	1,0	2,0	1,3	23,0	5,3	2,3	
Sommerwicken (Stoppelsaat)			entfällt	entfällt	entfällt	4,3	2,5	80,3	7,0	3,0	

[1] bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat

3.7.2.6 Hohenkammer 2006

Hohenkammer 2006										
Art der Zwischen-frucht	Beobachtungen im Zeitbereich Aussaat bis Ernte Deckfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich nach Ernte der Deckfrucht	Bestandeshöhe bei Ernte Deckfrucht 27.07.2006 cm	Massenbildung Anfangsentwicklung bei Ernte Deckfrucht 27.07.2006 Boniturnote 1-9	Massenbildung Anfangsentwicklung vor Winter 23.10.2006 Boniturnote 1-9	Verunkrautung vor Winter 23.10.2006 Boniturnote 1-9	Deckungsgrad vor Winter %	Bestandeshöhe vor Winter 23.10.2006 cm	Lückigkeit vor Winter %	Bemerkungen
Selbstbegrünung	Aussaat am 02.05.06.Kein Striegeln mehr. Relativ gleichmässiger Auflauf, außer der Hubamklee lief sehr lückig auf. Durch die sehr üppige Entwicklung der Deckfrucht, nur sehr mäßige Entwicklung der Untersaaten. Daher keine Ertragseinbußen der Deckfrucht.	Nach der Ernte der Deckfrucht entwickelten sich, begünstigt durch warme Witterung im Herbst, üppige Bestände.	entfällt	entfällt	3,8	9,0	98	24		Stroh des Winterroggens wurde nach der Ernte abgefahren.
Weißklee[1]			20	2,0	6,0	1,5	99	33	1,3	
FM3-Mischung[1]			22	2,0	8,0	1,3	100	44	1,0	
Rotklee[1]			26	3,0	7,0	1,0	100	38	1,0	
Gelbklee[1]			7	1,0	4,8	2,8	91	21	2,5	
Bodenfrüchtiger Klee			5	1,0	1,0	9,0	2	12	99,0	
Hubamklee			42	5,8	7,3	4,0	78	123	4,5	
Mischung SF/WIS/AKL[2]			entfällt	entfällt	9,0	2,3	100	123	1,0	
Alexandrinerklee Reinsaat			entfällt	entfällt	7,3	4,5	79	51	3,3	

[1]Ab diesem Anbaujahr fand keine Herbstaussaat von Zwischenfrüchten als Untersaaten mehr statt.[2]Mischung Senf/Wiesenschwingel/Alexandrinerklee

3.7.2.7 Schönbrunn 2006

Schönbrunn 2006[1]								
Art der Zwischenfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich Aussaat bis Ernte Deckfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich nach Ernte der Deckfrucht	Bestandeshöhe bei Ernte Deckfrucht 28.07.2006 cm	Verunkrautung nach Ernte Deckfrucht 15.09.2006 Boniturnote 1-9	Deckungsgrad nach Ernte Deckfrucht 15.09.2006 %	Massenbildung vor Umbruch 15.09.2006 Bo-Note 1-9	Pflanzenlänge vor Umbruch 15.09.2006 cm	Bemerkungen
Selbstbegrünung	Aussaat am 04.05.06. Wegen starker Verunkrautung zweimaliges Striegeln. Relativ gleichmäßiger Auflauf. Sehr guter Auflauf bei Luzerne. Durch starke Hitze und Trockenheit im Juli nur sehr mäßige Entwicklung. Am schlechtesten beim Erdklee, am besten bei Rotklee und Luzerne.	Es liegen keine Beobachtungen vor.	entfällt	7,8	43	2,0	entfällt	Stroh des Winterroggens wurde nach der Ernte abgefahren
Weißklee[2]			10	2,8	89	3,5	28	
FM3-Mischung [2]			21	1,8	98	7,3	28	
Rotklee[2]			22	1,0	100	7,5	28	
Gelbklee[2]			12	1,8	95	4,5	15	
Erdklee			4	7,8	4	1,3	3	
Luzerne			27	1,3	99	7,8	32	

[1]Das letzte Anbaujahr am Standort Schönbrunn.
[2]Ab diesem Anbaujahr fand keine Herbstaussaat von Zwischenfrüchten als Untersaaten mehr statt.

3.7.2.8 Hohenkammer 2007

Hohenkammer 2007								
Art der Zwischenfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich Aussaat bis Ernte Deckfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich nach Ernte der Deckfrucht	Pflanzenlänge bei Ernte Deckfrucht 17.07.2007 cm	Deckungsgrad des Bestandes vor Winter 18.10.2007 %	Massenbildung vor Winter 18.10.2007 Boniturnote 1-9	Verunkrautung vor Winter 18.10.2007 Boniturnote 1-9	Pflanzenlänge vor Winter 18.10.2007 Boniturnote 1-9	Bemerkungen
Selbstbegrünung	Aussaat wegen Trockenheit erst nach dem Ährenschieben, daher war ein Striegeln nicht mehr möglich. Auflauf zufriedenstellend, bis zur Ernte Deckfrucht nur mäßge Entwicklung. Sehr frühe Reife des Roggens, Roggensorte Recrut nicht gut für Untersaaten geeignet (zu lang).	Die feucht-warme Witterung im August war günstig für die Entwicklung der Zwischenfrüchte und Untersaaten. Kühle Witterung im Herbst ließ nur mäßiges Wachstum zu.	entfällt	55	2,0	7,3	11	Stroh des Winterroggens wurde abgefahren
Weißklee			11	93	5,8	2,8	35	
FM3-Mischung			14	100	8,0	1,8	47	
Rotklee			16	91	7,5	3,0	47	
Gelbklee			6	91	4,0	3,0	21	
Luzerne			15	65	5,8	4,3	54	
Hornschotenklee			11	83	5,5	3,3	38	
Medicago truncatula			16	60	3,8	4,5	30	
Mischung SF/AKL/WIS[1]			entfällt	98	7,0	2,5	127	
Alexandrinerklee Reinsaat			entfällt	95	6,0	2,5	39	

[1]Mischung Senf/Wiesenschwingel/Alexandrinerklee

3.7.2.9 Hohenkammer 2008

Hohenkammer 2008							
Art der Zwischenfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich Aussaat bis Ernte Deckfrucht	Beobachtungen im Zeitbereich nach Ernte der Deckfrucht	Pflanzenlänge bei Ernte Deckfrucht 28.07.2008 cm	Massenbildung vor Winter 27.10.2008 Boniturnote 1-9	Verunkrautung vor Winter 27.10.2008 Boniturnote 1-9	Pflanzenlänge vor Winter 27.10.2008 cm	Bemerkungen
Selbstbegrünung	Relativ gleichmäßiger Auflauf. Sehr geringe Verunkrautung mit Kamille. Nur mäßige Entwicklung, da die Deckfrucht sehr üppig war. Trotzdem kaum Lücken nach der Ernte.	Günstige Witterung im August begünstigte Entwicklung der Untersaaten und Zwischenfrüchte. Kühle Herbstwitterung ließ nur mäßiges Wachstum zu.	entfällt	2,5	6,3	20	Stroh des Winterroggens wurde nach der Ernte abgefahren.
Weißklee			26	9,0	1,3	43	
FM3-Mischung			39	8,5	1,0	51	
Rotklee			42	9,0	1,0	52	
Gelbklee			21	5,0	2,3	26	
Luzerne			34	8,0	3,0	61	
Hornschotenklee			37	5,8	3,8	32	
Medicago truncatula			12	5,8	6,0	30	
Mischung SF/AKL/WIS[1]			entfällt	9,0	2,0	155	
AKL Reinsaat[2]			entfällt	7,5	5,3	68	

[1]Mischung Senf/Wiesenschwingel/Alexandrinerklee, [2] Alexandrinerklee Reinsaat

3.8 Winterroggen mit verschiedenen Untersaaten

3.8.1 Kornertrag, Relativwerte, Jahre 2003 - 2008, Hohenkammer und Schönbrunn

Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Relativ	2003/SNK[1]	2004/SNK[1]		2005/SNK[1]		2006/SNK[1]		2007/SNK[1]	2008/SNK[1]	Mittel	Mittel
Ort / Untersaat	Hohen-kammer	Hohen-kammer	Schön-brunn	Hohen-kammer	Schön-brunn	Hohen-kammer	Schön-brunn	Hohen-kammer	Hohen-kammer	2003-2005 N=5	2003-2008 N=9
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100 A	100 A	100 A	100 AB	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	**100**	**100**
Weißklee Herbst	91 A	102 A	97 A	103 A	88 AB	keine Herbstaussaat				**93**	
Weißklee Frühjahr	97 A	105 A	101 A	101 AB	93 A	98 A	112 A	103 A	99 A	**99**	**101**
FM3-Mischung Herbst	91 A	91 B	96 A	81 D	79 B	keine Herbstaussaat				**88**	
FM3-Mischung Frühjahr	98 A	98 A	101 A	97 B	94 A	98 A	99 A	103 A	103 A	**98**	**99**
Rotklee [2]	92 A	102 A	98 A	99 A B	88 AB	94 A	96 A	102 A	99 A	**96**	
Gelbklee [2]	98 A	100 A	99 A	100 AB	97 A	101 A	104 A	100 A	98 A	**99**	
Erdklee						100 A	107 A				
Hubamklee						94 A					
Luzerne							107 A	100 A	99 A		
Hornschotenklee								105 A	97 A		
Medicago truncatula								101 A	101 A		
Mittel dt/ha bei 86% TS	**34,6**	**56,2**	**69,1**	**58,3**	**49,2**	**62,2**	**58,1**	**45,4**	**64,2**	**53,2**	**56,2**
Mittel relativ	**95**	**100**	**99**	**96**	**92**	**98**	**104**	**102**	**100**	**96[3]**	**100[3]**

[1]SNK= Student-Newman-Keuls Test (p=5%), [2] bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [3] ohne Selbstbegrünung

3.8.2 Marktwareertrag, Relativwerte, Jahre 2004 - 2008, Hohenkammer und Schönbrunn

Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Jahr	2004/SNK[1]		2005/ SNK[1]		2006/ SNK[1]		2007/SNK	2008/ SNK	Mittel 04-05	Mittel 04-08
Ort / Untersaat	Hohen-kammer	Schön-brunn	Hohen-kammer	Schön-brunn	Hohen-kammer	Schön-brunn	Hohen-kammer	Hohen-kammer	Mittel N=4	Mittel N=8
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100 A	100 A	100 AB	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	**100**	**100**
Weißklee Herbst[2]	103 A	98 A	104 A	88 AB	keine Herbstaussaat				**98**	
Weißklee Frühjahr	105 A	102 A	100 AB	92 A	98 A	112 A	104 A	99 A	**100**	**102**
FM3-Mischung Herbst[2]	91 B	97 A	79 C	78 B	keine Herbstaussaat				**86**	
FM3-Mischung Frühjahr	98 A	102 A	97 AB	93 A	98 A	99 A	103 A	103 A	**98**	**99**
Rotklee[2]	102 A	99 A	93 AB	86 AB	94 A	96 A	102 A	98 A	**95**	
Gelbklee[2]	100 A	100 A	99 AB	96 A	100 A	104 A	101 A	98 A	**99**	
Erdklee					100 A	107 A				
Hubamklee					94 A					
Luzerne						106 A	101 A	99 A		
Hornschotenklee							105 A	96 A		
Medicago truncatula							102 A	101 A		
Mittel dt/ha bei 86% TS	**55,6**	**68,5**	**56,7**	**48,2**	**60,3**	**57,2**	**41,7**	**63,3**	**56,3**	**56,9**
Mittel relativ	**100**	**100**	**95**	**91**	**98**	**103**	**103**	**100**	**95[3]**	**99[3]**

[1]SNK= Student-Newman-Keuls Test (p=5%), [2] bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [3] ohne Selbstbegrünung

3.8.3 Rohproteinertrag, Relativwerte, Jahre 2004 - 2008, Hohenkammer und Schönbrunn

Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Jahr	2004	2004	2005/ SNK[1]		2006/ SNK[1]		2007/ SNK	2008/ SNK	Mittel 04-05	Mittel 04-08
Ort / Untersaat	Hohen-kammer	Schön-brunn	Hohen-kammer	Schön-brunn	Hohen-kammer	Schön-brunn	Hohen-kammer	Hohen-kammer	N=3	N=7
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	nicht untersucht	100	100 A B	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	**100**	**100**
Weißklee Herbst[2]		96	103 A	88 A	keine Herbstaussaat				**96**	
Weißklee Frühjahr		103	98 A B	94 A	100 A	116 A	103 A	89 A	**98**	**100**
FM3-Mischung Herbst[2]		105	73 C	74 B	keine Herbstaussaat				**84**	
FM3-Mischung Frühjahr		95	95 A B	91 A	98 A	100 A	103 A	98 A	**94**	**97**
Rotklee[2]		98	95 A B	88 A	93 A	92 A	102 A	91 A	**94**	
Gelbklee[2]		97	95 A B	94 A	102 A	108 A	100 A	93 A	**95**	
Erdklee					100 A	108 A				
Hubamklee					96 A	111 A				
Luzerne							100 A	95 A		
Hornschotenklee							105 A	91 A		
Medicago truncatula							101 A	93 A		
Mittel dt/ha bei 86% TS		**2,8**	**3,7**	**3,1**	**4,4**	**3,9**	**3,3**	**4,2**	**3,7**	**3,2**
Mittel relativ		**97**	**93**	**91**	**98**	**105**	**100**	**95**	**98[3]**	**92[3]**

Für 2003 Hohenkammer liegen keine Qualitätsuntersuchungsergebnisse vor. 2004 Schönbrunn liegen keine Werte zum SNK vor.

[1]SNK= Student-Newman-Keuls Test (p=5%), [2]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [3] ohne Selbstbegrünung

3.8.4 Qualitätsmerkmale des Erntegutes

3.8.4.1 Tausendkorngewicht in g, Relativwerte, Prüfvarianten, Jahre 2004 -2008, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Jahr	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2008	Mittel 04-05	Mittel 04-08
Untersaat	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**N=4**	**N=8**
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100	100	100	100	100	100	100	100	**100**	**100**
Weißklee Herbst	101	100	100	98	keine Herbstaussaat				**100**	
Weißklee Frühjahr	101	99	97	100	100	100	102	99	**99**	**100**
FM3-Mischung Herbst	98	100	90	95	keine Herbstaussaat				**96**	
FM3-Mischung Frühjahr	101	99	98	97	99	99	100	98	**99**	**99**
Rotklee [1]	99	99	96	97	99	100	100	100	**98**	
Gelbklee [1]	99	99	96	101	99	100	101	100	**99**	
Erdklee					98	100				
Hubamklee					100					
Luzerne						89	102	99		
Hornschotenklee							100	101		
Medicago trunca-tula							101	99		
Senf/Sommer-wicke[2]	101	k.W.[5]	100	99						
Misch SF/AKL/WIS[2,3]							104	97		
AKL Reinsaat[2,4]							103	102		
Mittel g	**34**	**37,6**	**31,6**	**29,5**	**32,3**	**34,8**	**26,4**	**30,5**	**32,2**	**32,1**
Mittel relativ)	100	99	97	98	99	100	102	100	96[6]	99[6]

für 2003 Hohenkammer liegen keine Qualitätsuntersuchungsergebnisse vor. [1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten
[3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4]Alexandrinerklee Reinsaat,[5]k.W.=keine Werte, [6]ohne Selbstbegrünung

3.8.4.2 Hektolitergewicht in kg, Relativwerte, Prüfvarianten, Jahre 2004 -2008, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Jahr	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2008	Mittel 04-05	Mittel 04-08
Untersaat	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**N=4**	**N=8**
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100	100	100	100	100	100	100	100	**100**	**100**
Weißklee Herbst	100	100	100	101	keine Herbstaussaat				**100**	
Weißklee Frühjahr	100	100	100	101	100	100	100	100	**100**	**100**
FM3-Mischung Herbst	100	100	98	99	keine Herbstaussaat				**99**	
FM3-Mischung Früh-jahr	100	100	100	99	100	100	100	99	**100**	**100**
Rotklee [1]	100	100	99	99	100	100	100	100	**100**	
Gelbklee [1]	100	100	99	100	100	100	101	100	**100**	
Erdklee					99	100				
Hubamklee					100					
Luzerne						99	100	100		
Hornschotenklee							100	100		
Medicago truncatula							100	100		
Senf/Sommerwicke[2]	100	100	100	97					**99**	
Misch SF/AKL/WIS[2,3]							100	100		
AKL Reinsaat[2,4]							100	101		
Mittel kg	**76,9**	**77,0**	**75,4**	**70,8**	**75,1**	**78,4**	**78,5**	**77,4**	**75,1**	**76,3**
Mittel relativ	100	100	100	100	100	100	100	100	100[5]	100[5]

Für 2003 Hohenkammer liegen keine Qualitätsuntersuchungsergebnisse vor.

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten,[3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4]Alexandrinerklee Reinsaat, [5]ohne Selbstbegrünung

3.8.4.3 Rohproteingehalt in der TS in %, Relativwerte, Prüfvarianten, Jahre 2004 -2008, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Jahr	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2008	Mittel 04-05	Mittel 04-08
Untersaat	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**Mittel N=3**	**Mittel N=7**
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	nicht untersucht	100	100	100	100	100	100	100	**100**	**100**
Weißklee Herbst[1]		96	100	99	keine Herbstaussaat				**98**	
Weißklee Frühjahr		100	97	100	101	104	102	91	**99**	**99**
FM3-Mischung Herbst[1]		99	90	92	keine Herbstaussaat				**94**	
FM3-Mischung Früh-jahr		95	97	97	99	100	100	96	**96**	**98**
Rotklee[1]		95	96	100	98	95	100	94	**97**	
Gelbklee[1]		97	96	96	101	103	99	96	**96**	
Erdklee					100	99				
Hubamklee					101					
Luzerne						104	100	97		
Hornschotenklee							101	94		
Medicago truncatula							99	91		
Senf/Sommerwicke[2]			97	103						
Misch SF/AKL/WIS[2,3]							100	96		
AKL Reinsaat[2,4]							102	99		
Mittel %		**7,5**	**7,5**	**7,3**	**8,3**	**7,7**	**7,4**	**7,5**	**7,4**	**7,6**
Mittel relativ		97	97	99	100	100	101	95	97[5]	99[5]

Für 2003 Hohenkammer liegen keine Qualitätsuntersuchungsergebnisse vor.

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat,[2]Stoppelsaaten,[3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4]Alexandrinerklee Reinsaat, [5] ohne Selbstbegrünung

3.8.4.4 Fallzahl, Relativwerte, Prüfvarianten, Jahre 2004 -2008, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Jahr	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2008	Mittel 04-05	Mittel 04-08
Untersaat	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**N=3**	**N=7**
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100	100	100	100	100	100	100	100	**100**	**100**
Weißklee Herbst	95	94	99	95	keine Herbstaussaat				**96**	
Weißklee Frühjahr	101	98	97	101	92	99	106	100	**99**	**99**
FM3-Mischung Herbst	111	90	109	98	keine Herbstaussaat				**99**	
FM3-Mischung Frühjahr	102	96	105	96	87	95	104	102	**100**	**98**
Rotklee[1]	103	102	103	98	91	104	106	101	**102**	
Gelbklee[1]	103	96	101	96	98	103	96	94	**99**	
Erdklee					93	95				
Hubamklee					93					
Luzerne						95	105	101		
Hornschotenklee							107	95		
Medicago truncatula							101	98		
Senf/Sommerwicke[2]	93	k.W.[5]	107	88						
Misch SF/AKL/WIS[2,3]							90	100		
AKL Reinsaat[2,4]							98	107		
Mittel	**237**	**317**	**358**	**366**	**329**	**363**	**188**	**282**	**319**	**302**
Mittel relativ	93	97	103	97	93	99	101	100	99[6]	97[6]

Für 2003 Hohenkammer liegen keine Qualitätsuntersuchungsergebnisse vor.

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten,[3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel, [4]Alexandrinerklee Reinsaat,

[5]k.W.=keine Werte, [6]ohne Selbstbegrünung

3.8.5 Pflanzenbauliche Feststellungen

3.8.5.1 Bestandesdichte, ährentragende Halme, Pflanzen pro m², Jahre 2003-2008, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten

Jahr	2003	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2008	Mittel 03-05	Mittel 03-08
Untersaat	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=3**	**N=6**
Selbst-begrünung	297	k.W.[5]	446	k.W.[5]	400	416	408	413	k.W.[5]	**381**	**397**
Weißklee Herbst	303	k.W.	408	k.W.	348	keine Herbstaussaat				**353**	
Weißklee Frühjahr	289	k.W.	416	k.W.	465	512	407	415	k.W.	**390**	**417**
FM3-Mischung Herbst	315	k.W.	360	k.W.	429	keine Herbstaussaat				**368**	
FM3-Mischung Frühjahr	287	k.W.	401	k.W.	454	451	411	415	k.W.	**381**	**403**
Rotklee [1]	313	k.W.	432	k.W.	339	449	427	387	k.W.	**361**	
Gelbklee [1]	314	k.W.	401	k.W.	369	467	393	407	k.W.	**361**	
Erdklee						447	394				
Hubamklee						436					
Luzerne							441	410	k.W.		
Hornschotenklee								105	k.W.		
Medicago truncatula								441	k.W.		
Senf/Sommerwicke[2]		k.W.	k.W.[5]	k.W.	465						
Misch SF/AKL/WIS[2,3]								411	k.W.		
AKL Reinsaat[2,4]								384	k.W.		
Mittel	**303**	**k.W.**	**409**	**k.W.**	**409**	**454**	**412**	**411**	**k.W.**	**369[6]**	**410[6]**

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat,[2]Stoppelsaaten,[3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4]Alexandrinerklee Reinsaat

[5]k.W. = keine Werte, [6]ohne Selbstbegrünung

3.8.5.2 Pflanzenlänge in cm, Jahre 2003-2008, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten

Jahr	2003	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2008	Mittel 03-05	Mittel 03-08
Untersaat	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**N=5**	**N=9**
Selbstbegrünung	127	150	160	151	146	147	144	141	144	**147**	**146**
Weißklee Herbst	127	149	160	152	149	keine Herbstaussaat				**147**	
Weißklee Frühjahr	127	152	160	151	146	148	148	143	143	**147**	**146**
FM3-Mischung Herbst	128	148	160	148	145	keine Herbstaussaat				**146**	
FM3-Mischung Früh-jahr	127	151	160	150	142	147	144	143	142	**146**	**145**
Rotklee [1]	129	155	160	149	146	147	142	144	144	**148**	
Gelbklee [1]	128	153	160	151	145	148	143	142	144	**147**	
Erdklee						149	142				
Hubamklee						146					
Luzerne							146	142	144		
Hornschotenklee								144	143		
Medicago truncatula								145	143		
Senf/Sommerwicke[2]		151	k.W.[5]	151	144						
Misch SF/AKL/WIS[2,3]								143	143		
AKL Reinsaat[2,4]								142	144		
Mittel	**127**	**151**	**160**	**150**	**145**	**147**	**144**	**143**	**143**	**147**[6]	**146**[6]

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat,[2]Stoppelsaaten,[3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4]Alexandrinerklee Reinsaat,[5]k.W.=keine Werte, [6] ohne Selbstbegrünung

3.8.5.3 Mutterkornbesatz in %, Jahre 2004-2008, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten

Jahr	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2008	Mittel 04-05	Mittel 04-08
Untersaat	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**N=4**	**N=8**
Selbstbegrünung	0,7	0,2	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	**0,2**	**0,2**
Weißklee Herbst	0,5	0,2	0,1	0,3	keine Herbstaussaat				**0,3**	
Weißklee Frühjahr	0,6	0,1	0,1	0,5	0,2	0,4	0,0	0,0	**0,3**	**0,2**
FM3-Mischung Herbst	0,4	0,1	0,0	0,0	keine Herbstaussaat				**0,1**	
FM3-Mischung Frühjahr	0,4	0,2	0,0	0,5	0,1	0,2	0,0	0,0	**0,3**	**0,2**
Rotklee[1]	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	**0,2**	
Gelbklee [1]	0,6	0,2	0,1	1,8	0,1	0,5	0,0	0,0	**0,7**	
Erdklee					0,1	0,3				
Hubamklee					0,2					
Luzerne						0,5	0,0	0,0		
Hornschotenklee							0,0	0,0		
Medicago truncatu-la							0,0	0,0		
Senf/Sommerwicke[2]	0,6	k.W.	0,1	0,8						
Misch SF/AKL/WIS[2,3]							0,0	0,0		
AKL Reinsaat[2,4]							0,0	0,0		
Mittel	**0,5**	**0,2**	**0,1**	**0,5**	**0,1**	**0,4**	**0,0**	**0,0**	**0,3[6]**	**0,2[6]**

2003 keine Werte für Hohenkammer

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat,[2]Stoppelsaaten,[3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4]Alexandrinerklee Reinsaat,[5]k.W.=keine Werte, [6] ohne Selbstbegrünung

3.8.5.4 Lager vor Ernte, Boniturnoten 1 (kein) bis 9 (komplett), Jahre 2004-2008, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten

Jahr	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2008	Mittel 03-05	Mittel 03-08
Untersaat	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**N=4**	**N=7**
Selbstbegrünung	1,0	1,0	1,0	1,0	k.W.[5]	1,5	1,0	4,5	**1,0**	**1,6**
Weißklee Herbst	1,0	1,0	1,3	1,0	keine Herbstaussaat				**1,1**	
Weißklee Frühjahr	1,0	1,0	1,0	1,0	k.W.	1,3	0,0	3,5	**1,0**	**1,3**
FM3-Mischung Herbst	1,0	1,0	2,3	1,0	keine Herbstaussaat				**1,3**	
FM3-Mischung Früh-jahr	1,3	1,0	1,0	1,0	k.W.	1,3	1,0	3,8	**1,1**	**1,5**
Rotklee[1]	1,0	1,0	1,0	1,0	k.W.	1,3	2,0	3,5	**1,0**	
Gelbklee [1]	1,0	1,0	1,3	1,0	k.W.	1,8	1,0	3,5	**1,1**	
Erdklee					k.W.	1,5				
Hubamklee					k.W.					
Luzerne						1,3	1,0	3,8		
Hornschotenklee							1,0	3,8		
Medicago truncatula							1,0	4,0		
Senf/Sommerwicke[2]	1,0	k.W.[5]	1,0	1,0						
Misch SF/AKL/WIS[2,3]							1,0	5,5		
AKL Reinsaat[2,4]							1,0	4,3		
Mittel	**1,0**	**1,0**	**1,2**	**1,0**	**k.W.**	**1,4**	**1,0**	**4,0**	**1,1[6]**	**1,4[6]**

2003 keine Werte für Hohenkammer

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat,[2]Stoppelsaaten,[3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4]Alexandrinerklee Reinsaat

[5] k.W. = keine Werte, [6]ohne Selbstbegrünung

3.8.5.5 Kornausbildung, Boniturnoten 1 (volles Korn) bis 9 (flaches Abputzkorn), Jahre 2004-2008, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten

Jahr	2004	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2008	Mittel 03-05	Mittel 03-08
Untersaat	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=3**	**N=6**
Selbstbegrünung	3,0	2,3	4,3	k.W.[4]	3,8	3,0	5,0	k.W.[4]	**3,2**	**3,6**
Weißklee Herbst	2,8	2,0	3,8	k.W.	keine Herbstaussaat				**2,9**	
Weißklee Frühjahr	2,5	2,3	3,8	k.W.	3,5	3,0	5,0	k.W.	**2,9**	**3,4**
FM3-Mischung Herbst	2,5	2,3	5,5	k.W.	keine Herbstaussaat				**3,4**	
FM3-Mischung Frühjahr	2,8	2,5	4,0	k.W.	3,5	3,0	4,5	k.W.	**3,1**	**3,4**
Rotklee[1]	3,0	2,0	4,3	k.W.	3,5	3,0	4,0	k.W.	**3,1**	
Gelbklee [1]	3,0	2,5	3,8	k.W.	3,5	3,0	4,5	k.W.	**3,1**	
Erdklee					4,0	3,0				
Hubamklee					3,5					
Luzerne						3,3	4,8	k.W.		
Hornschotenklee							4,8	k.W.		
Medicago truncatula							4,8	k.W.		
Senf/Sommerwicke[2]	3,0	k.W.[5]	3,5	k.W.						
Misch SF/AKL/WIS[2,3]							4,5	k.W.		
AKL Reinsaat[2,4]							4,3	k.W.		
Mittel	**2,8**	**2,3**	**4,1**	**k.W.**	**3,6**	**3,0**	**4,6**	**k.W.**	**3,1**[6]	**3,4**[6]

2003 keine Werte für Hohenkammer

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat,[2]Stoppelsaaten,[3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4]Alexandrinerklee Reinsaat

[5] k.W. = keine Werte, [6] ohne Selbstbegrünung

3.9 Sommerhafer nach verschiedenen Zwischenfrüchten

3.9.1 Ertrag an Korn, Relativwerte, Jahre 2005-2009, Hohenkammer und Schönbrunn

Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Relativ	2005/SNK[1]		2006/SNK[1]		2007/ SNK[1]	2008/ SNK[1]	2009/ SNK[1]	Mittel 05-06	Mittel 05-09
Untersaat	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=4**	**N=7**
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100 C	100 C	100 B C	100 D E	100 F	100 D	100 B	100	100
Weißklee Herbst	139 A	112 A B	127 A	136 A	keine Herbstaussaat			129	
Weißklee Frühjahr	140 A	115 A	134 A	133 A	161 A	146 A	120 A	130	136
FM3 Herbst	92 D	95 C	94 C	97 E	keine Herbstaussaat			94	
FM3 Frühjahr	132 A	107 B	109 B	103 C D	133 C D	129 B C	121 A	113	119
Rotklee[2]	137 A	111 A B	134 A	131 A	140 B C D	142 A B	121 A	128	
Gelbklee[2]	106 B C	112 A B	125 A	123 B	148 A B C	139 A B C	117 A	116	
Erdklee					115 E				
Hubamklee					124 D E				
Luzerne						138 A B C	119 A		
Hornschotenklee						138 A B C	99 B		
Medicago truncatula						135 A B C	104 B		
Senf/Sommerwicken[3]	110 B	102 C	109 B	108 C				107	
Misch SF/AKL/WIS[3,4]					160 A	125 C	116 A		
AKL Reinsaat[3,5]					154 A B	123 C	116 A		
Mittel dt/ha 86%TS	**54,6**	**55,4**	**37,3**	**48,7**	**48,0**	**54,1**	**60,0**	**50,4**	**54,2**
Mittel relativ	**119**	**107**	**117**	**116**	**137**	**131**	**113**	**118[6]**	**126[6]**

Für 2004 Hohenkammer liegen keine Werte vor, da der Bestand im Juli von einem Hagelschlag zerstört wurde. [1]Student-Newman-Keuls Test (p<0,05)

[2] bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat,[3]Stoppelsaaten,ab[4]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel, [5] Alexandrinerklee Reinsaat , [6] ohne Selbstbegrünung

3.9.2 Ertrag an Rohprotein, Relativwerte, Jahre 2005-2009, Hohenkammer und Schönbrunn

Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Relativ	2005/ SNK[1]		2006/ SNK[1]		2007/ SNK[1]	2008/ SNK[1]	2009/ SNK[1]	Mittel 05-06	Mittel 05-09
Untersaat	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**N=4**	**N=7**
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100 D E	100 C	100 C D	100 C	100 D	100 C	100 C	100	100
Weißklee Herbst	149 A	126 A	132 A	150 A	keine Herbstaussaat			139	
Weißklee Frühjahr	151 A	128 A	145 A	142 A	161 A	157 A	134 A	142	145
FM3 Herbst	93 A	100 C	90 D	97 C	keine Herbstaussaat			95	
FM3 Frühjahr	134 B	113 B	110 B C	103 C	153 B	137 A B	128 A B	115	125
Rotklee[2]	141 A B	119 A B	145 A	139 A	152 B	137 A B	132 A	136	
Gelbklee [2]	105 D	121 A	132 A	124 B	148 A B	146 A B	123 A B	121	
Erdklee					122 C				
Hubamklee					131 C				
Luzerne						140 A B	126 A B		
Hornschotenklee						151 A	109 B C		
Medicago truncatula						143 A B	100 C		
Senf/Sommerwicken[3]	120 C	115 A	116 B	118 B				117	
Misch SF/AKL/WIS[3,4]					166 A B	129 B	100 B C		
AKL Reinsaat[3,5]					161 B	125 B	113 B C		
Mittel dt/ha	**5,1**	**5,4**	**3,8**	**4,6**	**4,6**	**4,8**	**5,5**	**4,9**	**5,2**
Mittel relativ	**124**	**115**	**123**	**121**	**148**	**137**	**117**	**125[6]**	**136[6]**

Für 2004 Hohenkammer liegen keine Werte vor, da der Bestand im Juli von einem Hagelschlag zerstört wurde.

[1]Student-Newman-Keuls Test, [2] bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat,[3]Stoppelsaaten,ab[4]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel

[5] Alexandrinerklee Reinsaat , [6]ohne Selbstbegrünung

3.9.3 Qualitätsmerkmale des Erntegutes

3.9.3.1 Tausendkorngewicht in g, Relativwerte, Prüfvarianten, Jahre 2005-2009, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Jahr	2005	2005	2006	2006	2007	2008	2009	Mittel 05-06	Mittel 05-09
Untersaat	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=4**	**N=6**
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100	100	100	100	100	100	k.W.[5]	**100**	**100**
Weißklee Herbst	98	97	99	97	keine Herbstaussaat			**98**	
Weißklee Frühjahr	101	100	97	98	101	94	k.W.	**99**	99
FM3-Mischung Herbst	102	104	100	100	keine Herbstaussaat			**101**	
FM3-Mischung Früh-jahr	96	100	100	99	98	94	k.W.	**99**	98
Rotklee [1]	97	100	99	96	98	94	k.W.	**98**	
Gelbklee [1]	106	96	97	99	98	96	k.W.	**100**	
Erdklee					101				
Hubamklee					97				
Luzerne						96	k.W.		
Hornschotenklee						96	k.W.		
Medicago truncatula						97	k.W.		
Senf/Sommerwicke[2]	100	102	103	101				**102**	
Misch SF/AKL/WIS[2,3]					96	97	k.W.		
AKL Reinsaat[2,4]					97	96	k.W.		
Mittel g	**30,4**	**31,2**	**31,4**	**31,0**	**33,2**	**32,7**	**k.W.**	**31,0**	**31,7**
Mittel relativ	100	100	99	99	99	96	k.W.	**99[6]**	**99[6]**

Für 2004 Hohenkammer liegen keine Werte vor, da der Bestand im Juli von einem Hagelschlag zerstört wurde.

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten, [3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4] Alexandrinerklee Reinsaat

[5] k.W.=keine Werte, [6]ohne Selbstbegrünung, [6]ohne Selbstbegrünung

3.9.3.2 Hektolitergewicht in kg, Relativwerte, Prüfvarianten, Jahre 2005-2009, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Jahr	2005	2005	2006	2006	2007	2008	2009	Mittel 05-06	Mittel 05-08
Untersaat	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=4**	**N=6**
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100	100	100	100	100	100	k.W.[5]	**100**	**100**
Weißklee Herbst	104	96	112	97	keine Herbstaussaat			**102**	
Weißklee Frühjahr	102	100	112	98	105	99	k.W.	**103**	**102**
FM3-Mischung Herbst	101	95	112	99	keine Herbstaussaat			**102**	
FM3-Mischung Frühjahr	101	95	112	98	101	98	k.W.	**101**	**101**
Rotklee [1]	104	98	112	98	101	99	k.W.	**103**	
Gelbklee [1]	103	95	113	99	101	98	k.W.	**103**	
Erdklee					104				
Hubamklee					102				
Luzerne						100	k.W.		
Hornschotenklee						97	k.W.		
Medicago truncatula						99	k.W.		
Senf/Sommerwicke[2]	103	94	114	98				**102**	
Misch SF/AKL/WIS[2,3]					104	99	k.W.		
AKL Reinsaat[2,4]					103	99	k.W.		
Mittel g	**51,5**	**47,6**	**53,8**	**56,5**	**52,5**	**55,3**	**k.W.**	**52,5**	**53,0**
Mittel relativ	102	97	111	98	102	98	k.W.	**102[6]**	**102[6]**

Für 2004 Hohenkammer liegen keine Werte vor, da der Bestand im Juli von einem Hagelschlag zerstört wurde.

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten, [3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4] Alexandrinerklee Reinsaat

[5] k.W.=keine Werte, [6]ohne Selbstbegrünung

3.9.3.3 Rohproteingehalt in der TS in %, Relativwerte, Prüfvarianten, Jahre 2005-2009, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Jahr	2005	2005	2006	2006	2007	2008	2009	Mittel 05-06	Mittel 05-09
Untersaat	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=4**	**N=7**
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100	100	100	100	100	100	100	**100**	**100**
Weißklee Herbst	107	111	104	110				**108**	
Weißklee Frühjahr	109	110	110	107	115	108	110	**109**	**106**
FM3-Mischung Herbst	99	105	98	100				**100**	
FM3-Mischung Früh-jahr	102	106	102	100	115	108	105	**102**	**104**
Rotklee[1]	103	108	109	108	109	98	113	**107**	
Gelbklee [1]	99	108	106	102	113	105	105	**104**	
Erdklee					106				
Hubamklee					106				
Luzerne						103	104		
Hornschotenklee						111	109		
Medicago truncatula						106	96		
Senf/Sommerwicke[2]	108	125	105	109				**112**	
Misch SF/AKL/WIS[2,3]					103	103	95		
AKL Reinsaat[2,4]					104	102	95		
Mittel g	**10,8**	**11,6**	**11,7**	**11,0**	**11,1**	**10,2**	**10,7**	**11,3**	**11,7**
Mittel relativ	103	109	104	105	108	104	103	**105[5]**	**105[5]**

Für 2004 Hohenkammer liegen keine Werte vor, da der Bestand im Juli von einem Hagelschlag zerstört wurde.

[1] bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten, [3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4] Alexandrinerklee Reinsaat, [5]ohne Selbstbegrünung

3.9.3.4 Rohfasergehalt des Korns in % in der TS, Relativwerte, Prüfvarianten, Jahre 2005-2009, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten aus Relativzahlen

Jahr	2005	2005	2006	2006	2007	2008	2009	Mittel 05-06	Mittel 05-09
Untersaat	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=4**	**N=7**
Selbstbegrünung (dt/ha =100)	100	100	100	100	100	100	100	**100**	**100**
Weißklee Herbst	96	96	71	95				**100**	
Weißklee Frühjahr	95	92	75	93	95	106	98	**90**	**93**
FM3-Mischung Herbst	104	101	79	98				**89**	
FM3-Mischung Früh-jahr	97	99	75	93	95	106	102	**96**	**95**
Rotklee[1]	98	90	77	91	91	102	109	**91**	
Gelbklee[1]	103	97	79	94	96	107	106	**89**	
Erdklee					95				
Hubamklee					96				
Luzerne						101	108		
Hornschotenklee						107	108		
Medicago truncatula						108	121		
Senf/Sommerwicke[2]	97	96	75	92				**90**	
Misch SF/AKL/WIS[2,3]					95	105	112		
AKL Reinsaat[2,4]					98	113	119		
Mittel g	**13,8**	**13,3**	**14,0**	**13,7**	**13,2**	**13,2**	**11,5**	**13,6**	**13,3**
Mittel relativ	99	96	79	94	96	106	107	**90**[5]	**92**[5]

Für 2004 Hohenkammer liegen keine Werte vor, da der Bestand im Juli von einem Hagelschlag zerstört wurde.

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten, [3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4] Alexandrinerklee Reinsaat, [5]ohne Selbstbegrünung

3.9.4 Pflanzenbauliche Feststellungen

3.9.4.1 Massenbildung in der Anfangsentwicklung, Boniturnoten 1 (gering) bis 9 (sehr stark), Jahre 2004 bis 2009, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten

Jahr	2004	2005	2005	2006	2006	2007	2008	2009	Mittel 04-06	Mittel 04-09
Untersaat	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Schön-brunn**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**Hohen-kammer**	**N=5**	**N=8**
Selbstbegrünung	4,8	4,3	4,5	1,0	5,0	3,8	3,5	4,0	**3,9**	**4,4**
Weißklee Herbst	4,5	7,8	5,5	7,5	7,0	keine Herbstaussaat			**6,5**	
Weißklee Frühjahr	4,3	7,8	5,5	7,8	6,5	6,0	8,8	8,8	**6,4**	**6,6**
FM3-Mischung Herbst	4,8	4,0	3,5	3,5	3,8	keine Herbstaussaat			**3,9**	
FM3-Mischung Früh-jahr	5,0	7,8	5,0	4,8	4,3	8,0	6,3	7,3	**5,4**	**6,2**
Rotklee[1]	5,8	8,0	5,3	7,8	7,8	7,0	8,0	8,8	**6,9**	
Gelbklee[1]	7,5	5,3	6,5	6,5	6,3	4,8	8,0	7,8	**6,4**	
Erdklee						1,0				
Hubamklee						7,3				
Luzerne							8,0	7,8		
Hornschotenklee							6,8	3,0		
Medicago truncatula							6,5	4,5		
Senf/Sommerwicke[2]	4,8	5,0	3,0	5,5	4,8				**4,6**	
Misch SF/AKL/WIS[2,3]						9,0	4,8	6,0		
AKL Reinsaat[2,4]						7,3	5,3	6,5		
Mittel	**5,2**	**6,3**	**4,9**	**5,6**	**5,7**	**6,0**	**6,6**	**6,4**	**5,7**	**6,4**

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten, [3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4] Alexandrinerklee Reinsaat, [5]ohne Selbstbegrünung

3.9.4.2 Bestandesdichte, Anzahl ährentragender Halme, Pflanzen pro m², Jahre 2005 bis 2009, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten

Jahr	2005	2005	2006	2006	2007	2008	2009	Mittel 05-06	Mittel 05-09
Untersaat	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=4**	**N=7**
Selbstbegrünung	471	360	338	389	432	357	468	**390**	**402**
Weißklee Herbst	454	331	343	394	keine Herbstaussaat			**381**	
Weißklee Frühjahr	458	350	352	381	498	391	487	**385**	**417**
FM3-Mischung Herbst	446	333	341	353	keine Herbstaussaat			**368**	
FM3-Mischung Frühjahr	436	333	343	339	457	384	490	**363**	**397**
Rotklee[1]	454	323	391	389	465	374	501	**389**	
Gelbklee[1]	464	360	360	380	449	382	490	**391**	
Erdklee					448				
Hubamklee					530				
Luzerne						369	476		
Hornschotenklee						342	469		
Medicago truncatula						385	442		
Senf/Sommerwicken[2]	478	442	361	393				**419**	
Misch SF/AKL/WIS[2,3]					507	336	489		
AKL Reinsaat[2,4]					465	352	477		
Mittel	**458**	**354**	**353**	**377**	**472**	**367**	**479**	**385**[5]	**407**[5]

Für 2004 Hohenkammer liegen keine Werte vor, da der Bestand im Juli von einem Hagelschlag zerstört wurde.

[1]bis 2004/ 2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten, [3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4] Alexandrinerklee Reinsaat, [5]ohne Selbstbegrünung

3.9.4.3 Pflanzenlänge in cm, Jahre 2005 bis 2009, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten

Jahr	2005	2005	2006	2006	2007	2008	2009	Mittel 05-06	Mittel 05-09
Untersaat	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=3**	**N=6**
Selbstbegrünung	93	k.W.[5]	86	96	81	91	95	**92**	**90**
Weißklee Herbst	115	k.W.	99	112	keine Herbstaussaat			**109**	
Weißklee Frühjahr	116	k.W.	100	111	102	120	119	**109**	**111**
FM3-Mischung Herbst	88	k.W.	83	93	keine Herbstaussaat			**88**	
FM3-Mischung Frühjahr	112	k.W.	88	96	99	113	108	**99**	**103**
Rotklee[1]	112	k.W.	99	111	102	120	117	**107**	
Gelbklee[1]	102	k.W.	96	109	100	118	114	**102**	
Erdklee					80				
Hubamklee					95				
Luzerne						116	109		
Hornschotenklee						111	99		
Medicago truncatula						107	98		
Senf/Sommerwicken[2]	104	k.W.	90	102				**99**	
Misch SF/AKL/WIS[2,3]					100	104	108		
AKL Reinsaat[2,4]					100	107	107		
Mittel	**105**	**k.W.**	**92**	**104**	**95**	**111**	**107**	**102[6]**	**107[6]**

Für 2004 Hohenkammer liegen keine Werte vor, da der Bestand im Juli von einem Hagelschlag zerstört wurde.

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat,[2]Stoppelsaaten, [3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4] Alexandrinerklee Reinsaat

[5]k.W. = keine Werte, [6]ohne Selbstbegrünung

3.9.4.4 Lager vor Ernte, Boniturnoten 1 (kein) bis 9 (komplett), Jahre 2005 bis 2009, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten

Jahr	2005	2005	2006	2006	2007	2008	2009	Mittel 05-06	Mittel 05-09
Untersaat	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=4**	**N=7**
Selbstbegrünung	1,0	3,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	**1,7**	**1,4**
Weißklee Herbst	3,0	6,5	1,0	1,0	keine Herbstaussaat			**2,9**	
Weißklee Frühjahr	3,0	6,5	1,0	1,0	1,0	5,3	1,0	**2,9**	**2,7**
FM3-Mischung Herbst	1,0	2,8	1,0	1,0	keine Herbstaussaat			**1,5**	
FM3-Mischung Frühjahr	2,0	4,3	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	**2,1**	**1,8**
Rotklee[1]	2,5	5,8	1,0	1,0	1,0	3,8	1,0	**2,6**	
Gelbklee[1]	1,0	6,5	1,0	1,0	1,0	4,5	1,5	**2,4**	
Erdklee					1,0				
Hubamklee					1,0				
Luzerne						3,3	1,0		
Hornschotenklee						4,0	1,0		
Medicago truncatula						2,5	1,0		
Senf/Sommerwicken[2]	1,0	2,5	1,0	1,0				**1,4**	
Misch SF/AKL/WIS[2,3]					1,0	1,0	1,0		
AKL Reinsaat[2,4]					1,0	2,0	1,0		
Mittel	**1,8**	**4,8**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**2,9**	**1,1**	**2,2**[5]	**2,2**[5]

Für 2004 Hohenkammer liegen keine Werte vor, da der Bestand im Juli von einem Hagelschlag zerstört wurde.

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten, [3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4] Alexandrinerklee Reinsaat, [5]ohne Selbstbegrünung

3.9.4.5 Kornausbildung, Boniturnoten 1 (volles Korn) bis 9 (flaches Abputzkorn), Jahre 2005 bis 2009, Hohenkammer und Schönbrunn, Mittel Umwelten

Jahr	2005	2005	2006	2006	2007	2008	2009	Mittel 05-06	Mittel 05-09
Untersaat	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Schönbrunn**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**Hohenkammer**	**N=4**	**N=6**
Selbstbegrünung	4,5	2,3	3,3	3,0	4,8	4,3	k.W.[5]	**3,7**	**3,7**
Weißklee Herbst	3,0	2,0	2,5	3,5	keine Herbstaussaat			**2,8**	
Weißklee Frühjahr	3,3	2,0	2,8	3,3	3,0	2,3	k.W.	**2,8**	**2,8**
FM3-Mischung Herbst	4,0	2,0	2,5	3,0	keine Herbstaussaat			**2,9**	
FM3-Mischung Frühjahr	3,5	2,3	2,3	3,0	3,3	2,0	k.W.	**2,7**	**2,7**
Rotklee[1]	3,0	2,3	2,8	3,5	3,8	2,0	k.W.	**2,9**	
Gelbklee[1]	3,3	2,0	2,5	3,0	3,0	2,8	k.W.	**2,8**	
Erdklee					3,8				
Hubamklee					4,5				
Luzerne						2,5	k.W.		
Hornschotenklee						3,0	k.W.		
Medicago truncatula						3,3	k.W.		
Senf/Sommerwicken[2]	3,5	2,5	2,5	2,5				**2,8**	
Misch SF/AKL/WIS[2,3]					3,5	3,5	k.W.		
AKL Reinsaat[2,4]					3,5	3,3	k.W.		
Mittel	**3,5**	**2,2**	**2,7**	**3,1**	**3,7**	**2,9**	**k.W.**	**2,8[6]**	**2,8[6]**

Für 2004 Hohenkammer liegen keine Werte vor, da der Bestand im Juli von einem Hagelschlag zerstört wurde.

[1]bis 2004/2005 nur Herbstaussaat, ab 2006 nur Frühjahrsaussaat, [2]Stoppelsaaten, [3]Mischung Senf/Alexandrinerklee/Wiesenschwingel,[4] Alexandrinerklee Reinsaat

[5]k.W.=keine Werte, [6]ohne Selbstbegrünung

Bilder

© Bilder von K.Cais und K. Ostner, LfL

Bild 1: Winterroggenbestand in Hohenkammer

Bild 2: Selbstbegrünung im Winterroggen

Bild 3: Gelbkleeuntersaat in Winterroggen

Bild 4: Rotkleeuntersaat in Winterroggenstoppeln

Bild 5: Weißklee-Herbst-Untersaat

Bild 6: Weißklee-Frühjahr-Untersaat

Bild 7: FM3-Herbst-Untersaat

Bild 8: FM3-Frühjahr-Untersaat

Bild 9: Ernte Winterroggen in Schönbrunn

Bild 10: Folgefrucht Sommerhafer in Hohenkammer