

Schwerpunktthema Körnerlegumi- nosen und Mischfruchtanbau

www.bio-net.at

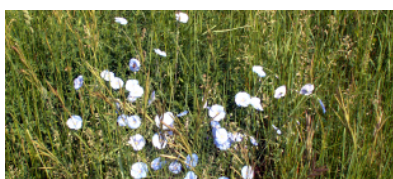
Dr Thomas Lindenthal
DI Elisabeth Klingbacher
Mag. Andreas Kranzler

Hinweis:

Diese Broschüre gibt der Beratung einen Überblick zu aktuellen Forschungsergebnissen und Empfehlungen für die Praxis. Zweimal pro Jahr werden aktualisierte Versionen der Broschüre aufgelegt, die jeweiligen Ergänzungen sind färbig hinterlegt.

Die enthaltenen Interpretationen und Empfehlungen stammen von den jeweils zitierten Autoren.

Beraterbroschüre Version 1/2008



Inhalt

1.	Einleitung/Problemstellung	3
2.	Sorten- und Standortwahl	3
3.	Mischfruchtanbau versus Reinsaat	6
3.1	Mischkulturen bei Körnererbse	7
3.2	Mischungen Erbse bzw. Lupine mit Gerste	8
3.3	Mischungen Erbse, Ackerbohne oder Lupine mit Gerste	9
3.4	Mischungen Erbse bzw. Ackerbohne mit Weizen	10
3.5	Mischungen mit Lupine	11
4.	Fruchtfolge - Vorfruchtwirkung von Körnerleguminosen	12
4.1	Nachfrucht Winterweizen	12
4.2	Nachfrucht verschiedene Wintergetreidearten	13
4.3	Nachfrucht Kartoffel	14
5.	Literaturliste	14
6.	Kontaktadressen	20

1. Einleitung/Problemstellung

Alle Körnerleguminosen zeichnen sich durch einen hohen Vorfruchtwert aus, das bedeutet:

- Stickstoff-Fixierleistung: Bereitstellung leicht verfügbaren Stickstoffs für die Folgekultur. Jedoch wird über den Kornertrag auch viel N vom Feld abtransportiert (der bei viehlosen Betrieben nicht mehr über die Wirtschaftsdünger zurückkommt, sodass dann nur zw. +15 bis max. + 40 kg N/ha für die Folgekultur bleiben).
- Humusaufbau und Förderung des Bodenlebens
- bodenstrukturverbessernde Wirkung sowie Erosionsschutz
- Mobilisierung von Nährstoffen
- phytosanitäre Effekte sowie positive Beeinflussung der Beikrautflora

Der Anbau von Körnerleguminosen ist ein wichtiger Beitrag zur ökologischen Stabilisierung von Agrarökosystemen.

2. Sorten- und Standortwahl

Die Sächsische Landesanstalt (2006) untersuchte unterschiedliche Arten und Sorten von Körnerleguminosen und gibt unter anderem folgende Bewertungen ab:

Körnererbsen: zeichnen sich durch gute Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Standortbedingungen aus und können variabel eingesetzt werden. Alle neueren Sorten sind halblattlos und weisen eine verbesserte Ertragsfähigkeit und Standfestigkeit auf.

Ackerbohnen: Der Anbau von Ackerbohnen braucht hingegen eine gute Wasserversorgung, die Ertragsschwankungen sind größer als bei Körnererbsen.

Grundsätzlich ist bei der Artenwahl (ob zum Beispiel Körnererbse oder Ackerbohne) die angestrebte Verwertung zu berücksichtigen (Kornertrag oder Rohproteintrag). Hinsichtlich Rohproteintrag sind Ackerbohnen und Lupinen den Körnererbsen häufig überlegen.

Lupinen: Die Standfestigkeit von Lupinen konnte in den letzten Jahren zwar verbessert werden, doch wurde eine unzureichende Platzfestigkeit der Hülsen beobachtet. Eine rechtzeitige Ernte - am besten in den Vormittagsstunden – kann dazu beitragen, Kornverluste zu verringern.

Empfehlungen für die Praxis:

Körnererbsen: Neuere Sorten werden wegen verbesserte Ertragsfähigkeit und Standfestigkeit empfohlen.

Ackerbohnen: Anbau nur auf Standorten mit guter Wasserversorgung zu empfehlen (ausreichende Niederschläge, mittlere oder mittelschwere Böden, hoher Humusgehalt)

Bei der Anbauwahl ob Erbse oder Ackerbohne auch auf die angestrebte Verwertung achten (Kornertrag oder Rohproteintrag)!

Mischfruchtanbau von Ackerbohnen und Körnererbsen: Die Sorten Scirocco und Limbo bzw. Santana und Madonna werden empfohlen.

Lupinen: Rechtzeitige Ernte und am besten in den Vormittagsstunden, um Kornverluste zu verringern.

Elers (2001) stellte in einem Futtererbsenversuch fest, dass die Sortenwahl für zufriedenstellende Ergebnisse entscheidender ist, als die Bestandesdichte. Trotzdem wird für Erbsen eine Mindestbestandesdichte von 80 Körnern/m² empfohlen, um hinsichtlich Ertrag und Unkrautbesatz zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen.

Empfehlungen für die Praxis:

Futtererbsenerbsen: Beim Anbau auf bewährte (robuste, standortangepasste) Sorten achten! Eine Mindestbestandesdichte von 80 Körnern/m² wird aber in jedem Fall empfohlen (wegen Unkrautbesatz und Ertrag).

Die Futtererbsensorten Dora und Sirius trugen in einem Feldversuch im Marchfeld am Besten zu einer Unterdrückung von Beikräutern bei, gefolgt von halblattlosen Körnererbsensorten Erbi und Bohatyr (Pietsch, 2004)

Empfehlungen für die Praxis:

Die Futtererbsensorten Dora und Sirius sind bei hohem Unkrautdruck zu empfehlen, ebenso wie die halblattlosen Körnererbsensorten Erbi und Bohatyr.

Eine bundesweite Auswertung von Sortenversuchen in Deutschland zu Körnerleguminosen (Lupine, Erbse, Ackerbohne) brachte folgende Ergebnisse (Gruber, 2003):

Körnererbsen: wiesen auf Sandböden hohe Ertragsschwankungen auf.

- Zu den leistungsfähigen Sorten zählen hier: Phönix, Santana sowie Pinochio und Power (auf nördlichen Sandstandorten).
- Die Sorten Catania, Classic und Grana fallen deutlich ab.

Ackerbohnen: Die hohen Standortansprüche der Ackerbohnen machen viele Regionen für den Standort ungeeignet. Die Sorte Limbo brachte an allen untersuchten Standorten überdurchschnittliche Erträge, auch Condor (nördliche Sandstandorte) und Scirocco (lehmige Sande) erzielten zufrieden stellende Leistungen. Die Sorte Nile wurde erstmalig an zwei Standorten geprüft und erzielte dort die höchsten Erträge im Sortiment.

Lupine: ist sowohl auf sandigen als auch auf lehmigen Böden anbauwürdig, wobei auf nördlichen Sandstandorten die Ertragsleistung der determinierten Sorten (Borweta, Sonnet) deutlich unter der des Restsortiments lag. Zu den leistungsstärksten Sorten zählen Boruta, Bolivio und Bora. Es konnte festgestellt werden, dass der Rohproteingehalt der determinierten Sorten in der Regel geringer ist, als der Gehalt der Verzweigungstypen.

Empfehlungen für die Praxis:

Körnererbsen: Zu den leistungsfähigen Sorten zählen auf Sandböden (Norddeutschland) Phönix, Santana sowie Pinochio und Power.

Ackerbohne: Empfehlung für die Sorte Limbo (alle untersuchten Standorte in Deutschland) Condor (nördliche Sandstandorte) und Scirocco (lehmigen Sande). Ev. auch interessant: Die Sorte Nile

Lupine: anbauwürdig auf sandigen als auch auf lehmigen Böden. Empfohlene Sorten aus Sicht der Erträge: Boruta, Bolivio und Bora. Auf sortenspezifisch unterschiedliche Rohproteingehalte achten!

Soja

Bei einem Feldversuch in Deutschland (1999/2000) wurden sechs neuere Sojasorten in klimatischer Grenzlage (670mm, 9,1 °C, lehmiger Schluff) untersucht (Schulz, 2001):

- Der Durchschnittsertrag lag bei 26,7dt/ha, wobei die Sorte Jutro einen signifikant niedrigeren Ertrag erzielte. Die Sorte Jutro reifte zwar sicher ab, war aber in der Ertragshöhe nicht befriedigend, während die späte Sorte Quito auf Grenzstandorten für Sojabohnen nicht sicher abreifte.
- Es zeigte sich, dass sich eine hohe Lufttemperatur positiv auf spät abreifende Sorten auswirkt.
- Die Sorten Sonja, Dorena und Dolores erwiesen sich auch unter ungünstigen Bedingungen als anbauwürdig.
- Hinsichtlich enger und weiter Reihe konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden, für die mechanische Pflege ist aber ein weiter Reihenabstand vorteilhaft.
- Erhöhte Proteingehalte sind typisch für einen Anbau von Sojabohnen im zweiten Jahr und Indiz, dass eine gute Etablierung von Rhizobien stattgefunden hat.

Empfehlungen für die Praxis

Sojaanbau in klimatischer Grenzlage (670mm, 9,1 °C, lehmiger Schluff):

- möglich, nicht aber mit späten Sorten. Die Sorten Sonja, Dorena und Dolores sind in Grenzlagen zu empfehlen.
- Weiter Reihenabstand ist wegen mechanischer Pflege zu empfehlen.
- Für qualitativ hochwertige Sojabohnen mit hohen Proteingehalten bei guten Erträgen ist ein zweijähriger Anbau von Sojabohnen auf der gleichen Fläche zu empfehlen.

Aufgrund von weiteren Versuchsergebnissen (Ghaoui, 2007, Horneburg, 2005) konnte festgestellt werden:

- dass die Sorten-Standort-Interaktion einen großen Einfluss auf Ertragsunterschiede ausübt. Bedürfnisse der Region durch speziell angepasste Sortenherkünfte berücksichtigen!
- Eine spezifische Standortanpassung muss durch natürliche und aktive Auslese erfolgen, wobei die Wirkung der Auslesemethode nicht pauschal beschrieben werden kann, sondern im Einzelfall zu diskutieren ist. Schon innerhalb weniger Generationen kann eine standortspezifische Entwicklung erfolgen. Lokale Züchtungsprogramme dürften erfolgsversprechend sein.

Empfehlungen für die Praxis generell zum Sojaanbau:

Auf regional angepasste Sortenherkünfte achten und regional spezifische Auslese (natürliche und aktive Auslese) forcieren!

3. Mischfruchtanbau versus Reinsaat

Eine Vielzahl von Untersuchungen beschäftigen sich mit der Frage, ob Körnerleguminosen ihre positiven Eigenschaften in Reinsaat oder im Gemenge besser entfalten können. Als mögliche Vorteile eines Mischfruchtanbaus werden unter anderem höhere Gesamtkornerträge, verbesserte Produktqualität, Erhöhung der Stickstoff (N₂)-Fixierleistung, effizientere Nutzung der Ressourcen am Standort, sowie verbesserte Unkrautunterdrückung genannt.

3.1 Mischkulturen bei Körnererbse

Aufgrund der schwachen Beikrautunterdrückung und der geringen Standfestigkeit der Erbse bieten sich Mischfruchtanbausysteme an. In einem Feldversuch in Dänemark (Nähe Kopenhagen; sandiger Lehm) wurden Interaktionen zwischen Erbse, Hafer und Raps untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Mischung von Leguminose und Nichtleguminose aufgrund interspezifischer Konkurrenz eine positive Auswirkung auf die N₂-Fixierung der Leguminose hat, dass dieser Effekt aber verloren geht, wenn die Nichtleguminose ein zu starker Konkurrent ist (Andersen, 2004).

Auch ein Feldversuch in Göttingen (2002/03, Auenlehm) zeigte, dass Erbsen- und Hafererträge im Gemenge zwar geringer als in Reinsaat ausfielen, die N₂-Fixierung der Erbse aber im Gemenge signifikant größer war (Neumann, 2004).

Empfehlungen für die Praxis:

Körnererbsen-Hafer-Mischungen sind wegen höherer N₂-Fixierung zu empfehlen – allerdings mit Einschränkung, denn geringere Erträge sind zu erwarten. Die Nicht-Leguminose (z.B. Raps) kann Probleme bereiten wenn sie zu konkurrenzstark ist/wird.

Aktueller Feldversuch:

Während eines drei Jahre (2004 - 2006) dauernden Feldversuchs der Uni Kassel wurden in Frankenhäusen (Parabraunerde, 75BP) unterschiedliche Mischanbauvarianten von Erbse (Baccara) und Sommergerste (Scarlett) untersucht.

Wichtige Ergebnisse (Dahlmann, 2007):

- Der Mischanbau stellt eine viel versprechende pflanzenbauliche Strategie dar, um Absolutkornenerträge, Produktqualität von Getreide und die N₂-Fixierleistung der Leguminose zu erhöhen.
- Das Aussaatverhältnis hat über die Jahre im Vergleich zur Standraumzuteilung einen vergleichsweise hohen Einfluss auf Kornenerträge.

Empfehlungen für die Praxis:

Körnererbsen-Sommergerste-Mischungen können vielversprechend sein: sowohl im Hinblick auf die N₂-Fixierung wie auch auf die Absolutkornenerträge und die Produktqualität vom Getreide. Dabei ist das (standortspezifisch) richtige Aussaatverhältnis wichtig!

Auch ein dänischer Versuch (zweijährig, sandiger Lehmboden) untersuchte den Effekt von Erbse und Sommergerste in Reinsaat und Gemenge (Hauggaard-Nielsen, 2003). Während der Versuchsdauer wurden keine Dünger ausgebracht.

Wichtige Ergebnisse (Haugaard-Nielsen, 2001):

- Die für das Pflanzenwachstum nötigen Ressourcen wurden im Gemenge um 17-31% effizienter genutzt als in Reinsaat.
- Im Gemenge erhöhte die Erbse den Stickstoffanteil aus der N₂-Fixierung von 70% auf 99% der gesamten N-Menge in der oberirdischen Pflanzenmasse.
- Es gibt eine Notwendigkeit, für den Gemengeanbau passende Erbsensorten zu züchten, die den Gerstenertrag nicht beeinträchtigen. Folgende Faktoren der Erbse sind zu beachten: determinierter Wuchs, konkurrenzfähiges Wurzelsystem für die Aufnahme von anorganischem N und anderen Nährstoffen in frühen Wachstumsstadien, hohe Kapazität an Lichtabsorption von Erbsen, die unterhalb der Pflanzendecke der Gerste wachsen, frühe N₂-Fixierung um eine hohe Wachstumsrate in frühen Entwicklungsstadien zu unterstützen.

In einem Versuch an einem Lößstandort in Roda/Deutschland (2000-2002) wurde die Konkurrenzfähigkeit von Erbsenbeständen gegenüber Unkräutern untersucht. Erbse, Sommergerste und Sommerweizen wurden in Reinsaat und im Gemenge angebaut. Wichtige Ergebnisse (Hänsel, 2007):

- Das höchste Kornertragsniveau wurde im Reinanbau des Sommerweizens und bei Gemengen mit der blattarmen Erbsensorte erzielt.
- Hinsichtlich N-Ertrag im Korn schnitten die Erbsen in Reinsaat am besten ab, Sommergerste am schlechtesten.
- Auf fruchtbaren Standorten ist der Reinanbau der Erbse am besten, wenn das Produktionsziel Rohproteinерtrag/Fläche im Mittelpunkt steht. Die Ertragsunterschiede zwischen den Erbsensorten (Grana, Miami) waren nicht signifikant.
- Trotz hoher Deckungsgrade der Erbsen konnten Unkräuter nicht immer wirksam unterdrückt werden. Die Autoren erklären dies mit der geringeren Abschöpfung von Boden-N in Leguminosenreinsaaten.

Empfehlungen für die Praxis:

Auf fruchtbaren Standorten ist der Reinanbau der Erbse am besten, wenn das Produktionsziel Rohproteinерtrag/Fläche im Mittelpunkt steht. Bei schlechteren Standorten, oder bei hohem Unkrautdruck ist der Gemengeanbau auf jeden Fall interessant (s. auch nachfolgende Untersuchung).

3.2 Mischungen Erbse bzw. Lupine mit Gerste

In einem dänischen Versuch (Haugaard-Nielsen, 2005) wurden Erbse und Lupine in Reinsaat und im Gemenge mit Gerste angebaut. Es wurden zwei verschiedenen hohe N-Applikationen ausgebracht, um Ertragsunterschiede und Unkrautbesatz über sechs Ernten zu untersuchen. Die Ergebnisse zeigen,

- dass die Unkrauttrockenmasse - verglichen mit Erbse und Lupine in Reinsaat - im Gemenge signifikant geringer war.
- In frühen Wachstumsphasen war Gerste, aufgrund effizienterer Aufnahme von Boden-N, gegenüber Unkräutern konkurrenzstärker als die Körnerleguminosen.
- Im weiteren Entwicklungsverlauf erzielten aber die Körnerleguminosen aufgrund besserer Lichtausnutzung und beginnender N₂-Fixierung höhere TM-Erträge sowie eine bessere Unkrautunterdrückung.

3.3 Mischungen Erbse, Ackerbohne oder Lupine mit Gerste

In einem dreijährigen dänischen Feldversuch (Sand und sandiger Lehm) wurden Gerste (Sorten: Otira, Lysiba) und Körnerleguminosen (Erbse (Agadir, Bohatyr), Ackerbohne (Columbo), schmalblättrige Lupine (Prima) in Reinsaat und im Gemenge kultiviert.

Wichtige Ergebnisse:

- Der kombinierte Gemenge-Kornertrag war vergleichbar mit dem Kornertrag der Erbse in Reinsaat, aber signifikant höher als der von Lupine, Ackerbohne und Gerste in Reinsaat!
- Die höchsten Kornerträge wurden in der Reihenfolge Gerste im Gemenge mit Erbse, Ackerbohne und Lupine erzielt.
- Die Erbse war sortenunabhängig auf beiden Böden dominanter Gemenge-Partner. Ackerbohne dominierte auf sandigem Lehm, Lupine wurde an beiden Standorten von der Gerste unterdrückt.
- Der LER (Land Equivalent Ratio, Wert um Ressourcennutzung des Bodens abzuschätzen) zeigte, dass es eine starke gegenseitige Ergänzung im Gemenge gibt.
- Der Anteil von Stickstoff aus der N₂-Fixierung war im Gemenge um 10% höher als in der Leguminosenreinsaat, bei Bohne und Lupine bis zu 20%. Die N₂-Fixierleistung sank allerdings mit zunehmender Unterdrückung von Leguminosen durch Gerste (Gerstensorte Lysiba war für den Mischanbau besser geeignet als Otira).
- Auch hinsichtlich Unkrautunterdrückung schnitten die Gemenge besser ab.
- Verglichen mit der Reinsaat gab es im Gemenge auch eine generelle Reduktion (Minimum um 20%) der auftretenden Krankheiten.
- Die Kornqualität von Gerste wurde nicht durch den Gemengeanbau mit Bohne oder Lupine beeinflusst, jedoch war die N-Konzentration im Gerstenkorn im Gemenge mit Erbse signifikant höher als in Reinsaat.

Gemenge mit Körnerleguminosen haben ein großes Potenzial im Biolandbau. Sie können zu einer Ertragsverbesserung und –stabilisierung beitragen, eine Reduktion von Unkrautbesatz und Krankheitsbefall bewirken und die Ressourcennutzung verbessern.

Empfehlungen für die Praxis:

- Gemenge Gerste mit Erbse sowie Gerste mit Ackerbohne sind nach Erfahrungen in Dänemark sehr zu empfehlen und haben zumindest an vergleichbaren Standorten grosses Potenzial.
- Nur bedingt ist ein Gemenge Gerste mit Lupine empfehlenswert (Problem kann die Konkurrenzschwäche der Lupine sein).
- Die Gerstensorte Lysiba ist für den Mischanbau besser geeignet als Otira.

Die Leistungen von Ackerbohnen (Scirocco), Erbsen (Eiffel) und Lupinen (Boltensia) in Reinsaat und Gemenge wurden in einem dreijährigen Versuch der Uni Kiel (Ls-SI, 670mm Niederschlag) untersucht.

Wichtige Ergebnisse (Wichmann, 2003):

- Den signifikant höchsten Kornertrag erzielte Erbse in Reinsaat gefolgt von Ackerbohnen-Reinsaat und Gemenge mit Hafer (Sorte Lutz). Hingegen erzielten Sommergerste (Sorte Krona) und Hafer in Reinsaat die niedrigsten Kornerträge!
- Beim Korn-N-Ertrag zeigte sich die Überlegenheit der reinen Leguminosenbestände mit Ackerbohne und Erbse.
- Trotz hoher Kornrohproteingehalte lagen die Lupinenbestände beim N-Ertrag unter dem Niveau der Erbsen-Gerste- bzw. Ackerbohnen-Hafer-Gemenge.
- Generell waren Erbsen und Ackerbohnen in Reinsaat und im Gemenge den Lupinen und den reinen Getreidebeständen deutlich überlegen.

Empfehlungen für die Praxis:

- Gemengeanbau von Erbse und Ackerbohne mit S-Gerste bzw. Hafer brachte einen erhöhten Gesamt-Kornertrag (im Vergleich zu den S-Gerste- bzw. Hafer-Reinsaaten).
- Wird der maximale Korn-N-Ertrag angepeilt, so sind die reinen Leguminosenbestände mit Ackerbohne und Erbse zu empfehlen.

3.4 Mischungen Erbse bzw. Ackerbohne mit Weizen

Ziel: Erhöhung der Backqualität von Weizen

In einem zweijährigen Feldversuch (2004/2005) wurde an zwei unterschiedlichen Standorten in Niedersachsen (Auenlehm Boden, Sandboden) untersucht, ob der Gemengeanbau eine wirkungsvolle Strategie zur Herstellung hochqualitativen Backweizens darstellt.

Wichtige Ergebnisse (Hof-Kautz, 2007):

- Die Weizen-Kornerträge im Gemenge (mit Ackerbohne oder Erbse) lagen in beiden Jahren unter denen der Reinsaat.
- Jedoch wurden an beiden Standorten im Mittel generell bessere Backqualität und signifikant höhere Proteingehalte (bis zu 14-15%) des Weizens im Gemenge festgestellt.
- Weizen im Gemenge mit Ackerbohne wies (mit einer Ausnahme) stets höhere Qualität als im Gemenge mit der Erbse auf.

Verglichen mit der Reinsaat kann durch den Anbau eines Winterweizen-Körnerleguminosen-Gemenges die Kornqualität von Weizen - bei einem gleichzeitigen Rückgang des Kornertrags – verbessert werden. Die Konkurrenz mit der Körnerlegumino-
nose verzögert die Nmin-Nutzung durch den Weizen, so dass in der Kornfüllungsphase mehr Stickstoff zur Verfügung steht. In einigen Fällen können über die Wahl der Gemengepartner und die Erhöhung des Reihenabstands - bei gleich hohem Ertrag - höhere Proteinerträge erzielt werden.

Empfehlungen für die Praxis:

Der Anbau von Winterweizen im Gemenge mit Ackerbohne oder Erbse ist im Hinblick auf erhöhte Kornqualität von Weizen zu empfehlen. Die Weizen-Reinsaat hat jedoch höhere Kornerträge.

3.5 Mischungen mit Lupine

In einem weiteren Feldversuch wurde die Möglichkeit eines Gemengeanbaus der Schmalblättrigen Lupine (Sorte Bora und Boruta) am Standort Trenthorst (Parabraunerde, 50BP, sL) in Reinsaat und im Gemenge mit Ackerbohne, Futtererbse bzw. Sommergerste untersucht.

Wichtige Ergebnisse (Böhm, 2004):

- Reinsaatvarianten: Futtererbse hatte den höchsten Kornertrag, gefolgt von Ackerbohne. Die Sorte Boruta (Lupine) sowie die Sommergerste erreichten ein vergleichbares Niveau, am schlechtesten schnitt die Lupinen-Sorte Bora ab.
- Die schmalblättrige Süßlupine ist gegenüber den übrigen Gemengepartner konkurrenzschwach.
- Jedoch im Vergleich mit anderen Leguminosenarten wies die Lupine den höchsten RP-Gehalt (auch höchsten NEL-Gehalt) auf.
- Hinsichtlich Energie- bzw. Rohproteintrag/ha waren die Reinsaaten in den meisten Fällen den Gemengevarianten überlegen.

Empfehlungen für die Praxis:

Mischungen mit schmalblättriger Süßlupine sind nur bedingt zu empfehlen, da sie gegenüber den übrigen Gemengepartnern konkurrenzschwach ist (jedoch hoher RP-Gehalt).

4. Fruchtfolge - Vorfruchtwirkung von Körnerleguminosen

4.1 Nachfrucht Winterweizen

Der Anbau von Leguminosen stellt vor allem in der biologischen Landwirtschaft eine Grundvoraussetzung für eine ausreichende Stickstoffversorgung und für den notwendigen Humusaufbau dar. Für die effektive Nutzung des Leguminosen-N haben die Fruchtfolgestellung und die Bewirtschaftungsform eine erhebliche Bedeutung.

Ein Feldversuch zu N₂-Fixierleistung und Vorfruchtwert von Körner- und Futtererbsensorten (Nachfrucht Winterweizen), durchgeführt 2002/03 im Marchfeld, kam zu folgendem Ergebnis (Pietsch, 2004):

- Der Korntrag der Futtererbsen unterschied sich nur in Einzelfällen signifikant von Körnererbsensorten, während der Rohproteingehalt im Korn der Futtererbsen (25,4%) signifikant über dem der Körnererbsen (23,6%) lag.
- Hinsichtlich N₂-Fixierleistung und Vorfruchtwirkung wurden keine Unterschiede festgestellt.

Weitbrecht, (2000): Im Vergleich zu Körnererbsen liefern Sojabohnen der Folgekultur nur etwa halb soviel Stickstoff und schneiden auch bezüglich Humuslieferung um ein Drittel ungünstiger ab.

Empfehlungen für die Praxis:

- Futtererbsen sind beim Ziel nach einem hohen Rohproteingehalt im Korn den Körnererbsen überlegen. Die Vorfruchtwirkung (auf Winterweizen) und die N₂-Fixierung ist bei Futtererbsen und Körnererbsen annähernd gleich, ebenso wie der Korntrag.
- Soja ist bzgl. Vorfruchtwirkung deutlich schlechter als Körnererbse.

Ein anderer Versuch (Pommer, 2006) an drei unterschiedlichen Standorten in Bayern zeigte,

- dass durch die Vorfruchtwirkung von Futtererbsen meist höhere Winterweizenerträge erzielt wurden, als nach Ackerbohnen und Lupinen.
- Lupinen haben grundsätzlich zwar einen hohen Vorfruchtwert und die Wurzeln können schwer verfügbare Phosphorverbindungen mobilisieren (Böhm, 2004), allerdings wird die Vorfruchtwirkung stark vom Standort beeinflusst:
 - auf Böden mit hohen Ackerzahlen sicherten die Vorfrüchte Ackerbohne und Futtererbse bessere Winterweizenerträge als Lupine.
 - auf Böden mit niedrigen Ackerzahlen lagen die Ergebnisse genau umgekehrt.

In einer vorangegangenen Untersuchung wurde festgestellt, dass durch ackerbauliche Maßnahmen wie enge Reihe und der Anbau von Zwischenfrüchten, die Wirkung auf die Getreidenachfrucht nicht verbessert wurde (Pommer, 2001).

Empfehlungen für die Praxis:

- Die Vorfruchtwirkung von Futtererbsen bringt meist höhere Winterweizenerträge als bei Vorfrucht Ackerbohnen und Lupinen.
- Lupine ist nur bei Böden mit niedrigen Ackerzahlen die beste Körnerleguminosen-Vorfrucht für Winterweizen.

4.2 Nachfrucht verschiedene Wintergetreidearten

Im Rahmen eines zehnjährigen Feldversuchs in Mecklenburg-Vorpommern (sechsfeldrige Fruchtfolge, lehmiger Sand, 542 mm Jahresniederschlag) wurden bei einer Fruchtfolge von Körnerfuttererbsen-Wintergetreide folgende Ergebnisse erzielt (Gruber, 2003):

- Hohe N-Gehalte im Boden nach Körnerfuttererbse.
- Die Stickstoffgehalte waren bei einer Bodenbedeckung mit Untersaaten (Klee-gras) und Zwischenfrüchten (Gelbsenf) deutlich geringer.
- In dem Versuch konnten von allen Getreidearten Wintergerste und Roggen den Stickstoff aus Wurzel- und Ernteresten am besten nutzen.

Empfehlungen für die Praxis (Gruber, 2003):

- Der Anbau von Wintergetreide nach Körnerleguminosen kann auf sandigen, auswaschungsgefährdeten Standorten zu erheblichen Stickstoffverlusten führen.
- Durch Anbau von Zwischenfrüchten nach Leguminosen oder durch Frühjahrsumbruch von Klee-gras kann dem vorgebeugt werden.

- Als Nachfrucht von legumen Vorfrüchten sind besonders Sommergetreide, Kartoffeln oder Mais geeignet.

Weitere aktuelle Untersuchung (Urbatzka, 2007):

- Der Vorfruchtwert hinsichtlich N-Nachlieferung fiel in Reinsaat bei den normalblättrigen Wintererbsen in den ersten beiden Versuchsjahren deutlich höher aus als bei den semi-leafless Erbsen.
- Im Gemenge waren die Unterschiede allerdings nur in einem Jahr statistisch abzusichern.
- Vor allem normalblättrige Wintererbsen können laut dieser Versuchsergebnisse einen wichtigen Beitrag zur N-Versorgung einer Fruchtfolge leisten.
- Dabei ist zu beachten, dass große N-Vorräte nach den Wintererbsen in Reinsaat vor Auswaschung zu schützen sind.

4.3 Nachfrucht Kartoffel

In Nordrhein-Westfalen (sL, Ackerzahl 8, NS: 650mm/Jahr) wurde die Vorfruchtwirkung von Ackerbohnen, Körnererbsen, Buschbohnen und Rotkleegras auf die Nachfrucht Kartoffel untersucht (als Kontrollfrucht fungierte Sommerweizen).

Wichtigstes Ergebnis (Paffrath, 2005):

- Körnerleguminosen vor Kartoffeln haben eine deutlich besserer Vorfruchtwirkung als die Vorfrucht Sommerweizen (durchschnittliche Kartoffelmehrerträge von 13-16%).

Dabei erreichten Ackerbohnen und Erbsen bezüglich Vorfruchtwirkung ein ähnliches Niveau.

5. Literaturliste

Ackermann K., H. Saucke (2005): Einfluss des Gemengepartners Leindotter (*Camelina sativa* L.) auf Beikrautbesatz, Schädlingsbefall und Ertrag in Körnererbsen. Heß, J. und G. Rahmann, (Hrsg.); Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 75-76.

Andersen M.K., H. Hauggaard-Nielsen, P. Ambus und E.S. Jensen (2004): Biomass production, symbiotic nitrogen fixation and inorganic N use in dual and tri-component annual intercrops. Plant and Soil. 266, 273-287.

Baresel J.P., H.J. Reents, W. Schenkel (2003): Screening alternativer Leguminosenarten auf ihre Eignung zur Gründüngung und zum Mischanbau im ökologischen Landbau. Bericht, Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bonn.

Becker K., G. Leithold (2005): Ausweitung des Anbaukonzeptes Weite Reihe bei Winterweizen auf Roggen, Hafer, Raps und Körnerleguminosen. Eine pflanzenbauliche und betriebswirtschaftliche Untersuchung unter Berücksichtigung von Vorfruchtwirkungen. Justus Liebig Universität Giessen. Versuchsjahr 2004. Heß J. und G. Rahmann, (Hrsg.); Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 233-234.

Bellostas N., H. Hauggaard-Nielsen, M.K. Andersen, E.S. Jensen (2003): Early interference dynamics in intercrops of pea, barley and oilseed rape. *Biological Agriculture and Horticulture*. 21, 337-348.

Böhm H., A. Bilau (2004): Ertrag und Futterqualität der Schmalblättrigen Süßlupine (*L. angustifolius*) in Reinsaat und im Gemengeanbau. Institut für ökologischen Landbau, Bundesanstalt für Landwirtschaft (FAL). *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*. 16, 135-136.

Böhm H., A. Bilau (2004): Süßlupine auch im Gemenge geeignet? *Bioland Fachzeitschrift für den Ökologischen Landbau*. 2, 24-25.

Braun A., J. Mayer und P. von Fragstein (2001): Sind Leguminosenschrote für die N-Düngung von Frühgemüse geeignet? – Ergebnisse eines Brutversuchs. Reents H.J. (Eds.); *Von Leit-Bildern zu Leit-Linien: Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau*, Freising-Weihenstephan, Verlag Dr. Köster, Berlin, 273-276.

Dahlmann C. und P. von Fragstein und Niemsdorff (2007): Einfluss unterschiedlicher Konkurrenzverhältnisse beim Mischanbau von Sommergerste und Erbse auf den Korn-ertrag, die Kornqualitäten und der symbiontischen N₂-Fixierung. Zikeli S., W. Claupein, S. Dabbert, B. Kaufmann, T. Müller und A. Valle Zárate (Hrsg.); *Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, Band 1, Hohenheim, 129-132.

Dierauer H., D. Böhler, A. Kranzler., W. Zollitsch (2004): FiBL Merkblatt Lupinen. <https://www.fibl.org/english/shop/show.php?sprache=DE&art=1143> 14.06.2007

Elers B. (2001): Einfluss der Sorte und Bestandesdichte auf Ertrag und Unkrautbesatz bei Futtererbsen. Reents H.J. (Eds.); *Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau*, Freising-Weihenstephan, Verlag Dr. Köster, Berlin, 409-412.

Frick C., T. Hebeisen, R. Charles (2005): Liste der empfohlenen Sorten für schmalblättrige und weiße Lupine für die Ernte 2005. http://www.db-acw.admin.ch/xtrdb/qform.php?next=result&qname=pubSearch&Structures=*!3.34.*&Sprache=*DE*&lang=de, 14.06.2007

Geißendörfer H. (2003): Evaluierung von Genressourcen von weißer Lupine zur Verbesserung der Resistenz gegen den Anthraknose - Pilz zur züchterischen Entwicklung von hochwertigen Eiweißpflanzen für die menschliche und tierische Ernährung mit Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau. <http://orgprints.org/4295/> 06.07.2007

Ghaouti L., W. Link und W. Vogt-Kaute (2007): Interaktionen zwischen Genotyp und Ort sind ein Vorteil von lokaler Züchtung von Ackerbohnen (*Vicia faba* L.). Zikeli S., W. Claupein, S. Dabbert, B. Kaufmann, T. Müller und A. Valle Zárate (Hrsg.); Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Band 1, Hohenheim, 237-240.

Gruber H., U. Thamm, V. Michel (2003): Effektive Nutzung des Leguminosenstickstoffs in der Fruchtfolge. *Ökologie & Landbau*, 127, 29-31.

Gruber H., A. Zenk (2003): Sortenversuche 2002 im ökologischen Landbau in Deutschland: Körnerleguminosen – Bundesweite Auswertung der Ergebnisse der Arbeitsgruppe Ökologischer Versuchsansteller. SÖL Berater-Rundbrief 1/03.

Gruber H. und A. Zenk (2007): Verbesserung der überregionalen Sortenauswertung im ökologischen Landbau mit Hilfe der Hohenheimer-Gülzower Methode am Beispiel der Körnererbsen. Zikeli S., W. Claupein, S. Dabbert, B. Kaufmann, T. Müller und A. Valle Zárate (Hrsg.); Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Band 1, Hohenheim, 259-262.

Hauggaard-Nielsen H., P. Ambus und E.S. Jensen (2001): Interspecific competition, N use and interference with weeds in pea-barely intercropping. *Field Crops Research*. 70, 101-109.

Hauggaard-Nielsen H., P. Ambus und E.S. Jensen, (2003): The comparison of nitrogen use and leaching in sole cropped versus intercropped pea and barley. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 65, 289-300.

Hauggaard-Nielsen H. und E.S. Jensen (2001): Evaluating pea and barley cultivars for complementarity in intercropping at different levels of soil N availability. *Field Crops Research*. 72, 185-196.

Hauggaard-Nielsen H. und J.T. Nikolajsen (2005): Intercropping with cereals for weed management in grain legumes. *Weed Research*.

Hänsel M. (2007): Anbau von Erbsen, Sommerweizen und -gerste in Reinsaat und in Gemengen. Zikeli S., W. Claupein, S. Dabbert, B. Kaufmann, T. Müller und A. Valle Zárate (Hrsg.); Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Band 1, Hohenheim, 133-136.

Hebeisen T., R. Charles (2005): Liste der empfohlenen Sorten für Eiweiserbsen für die Ernte 2005.

http://www.dbacw.admin.ch/xtrdb/qform.php?next=result&qname=pubSearch&Structure s=!3.34.*&Sprache=*DE*&lang=de, 14.06.2007

Hof C., K. Schmidtke, R. Rauber (2005): Wirkung des Gemengeanbaus mit Körnerleguminosen sowie der Standraumzuteilung und Saatstärke auf Korntrag und Kornproteingehalt von Winterweizen. Heß J. und G. Rahmann, (Hrsg.); Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 67-70.

Hof-Kautz C., C. Hochmuth, K. Schmidtke, R. Rauber, (2007): Wirkung des Gemengeanbaus mit Winterkörnerleguminosen sowie der Standraumzuteilung auf Korntrag und Backqualität von Winterweizen. Zikeli S., W. Claupein, S. Dabbert, B. Kaufmann, T. Müller und A. Valle Zárate (Hrsg.); Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Band 1, Hohenheim, 121-124.

Horneburg B. (2005): Standortanpassung durch Nachbau und Auslese im landwirtschaftlichen Betrieb – eine Studie mit Landsorten der Linse. Heß J. und G. Rahmann, (Hrsg.); Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Kassel, 241-244.

Jansen G., H.-U. Jürgens, J. Kuhlmann, W. Flamme (2005): Züchterische Bearbeitung von Süßlupinen für den ökologischen Landbau – Erste Ergebnisse zu Ertrags- und Qualitätsuntersuchungen. Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen. Heß J. und G. Rahmann, (Hrsg.); Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 57-58.

Jansen G. und J. Kuhlmann (2007): Proteinuntersuchungen in Einzelsamen von Lupinen zur züchterischen Erhöhung des Eiweißgehaltes. Zikeli S., W. Claupein, S. Dabbert, B. Kaufmann, T. Müller und A. Valle Zárate (Hrsg.); Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Band 1, Hohenheim, 263-266.

Jensen C.R., B. Joernsgaard, M.N. Andersen, J.L. Christiansen, V.O. Mogensen, P. Friis und C.T. Petersen (2004): The effect of lupins as compared with peas and oats on the yield of the subsequent winter barley crop. *European Journal of Agronomy*. 20, 405-418.

Jensen E.S., H. Hauggaard-Nielsen, J. Kinane, M.K. Andersen und B. Joernsgaard (2005): Intercropping – The Practical Application of Diversity, Competition and Facilitation in arable and organic cropping systems. *Researching Sustainable Systems 2005. Proceedings of the First Scientific Conference of the International Society of Organic Agricultural Research (ISO FAR)*, 22-25.

Jost B. (2003): Untersuchungen und Kalkulationstabellen zur Schätzung der N₂-Fixierleistung und der N-Flächenbilanz beim Anbau von *Lupinus albus* und *Lupinus luteus* in Reinsaat und von *Vicia faba* und *Pisum sativum* in Reinsaat und im Gemenge mit *Avena sativa*. Dissertation, Fakultät für Agrarwissenschaften, Georg-August-Universität Göttingen.

Jost B., K. Schmidtke, R. Rauber (2007): Kalkulation der N₂-Fixierleistung und der N-Flächenbilanz beim Anbau von Leguminosen im ökologischen Landbau. Zikeli S., W. Claupein, S. Dabbert, B. Kaufmann, T. Müller und A. Valle Zárate (Hrsg.); Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Band 1, Hohenheim, 13-16.

Jürgens H.-U., G. Jansen, J. Kuhlmann (2007): Züchterische Bearbeitung von Süßlupinen für den ökologischen Landbau - Variabilität wichtiger Inhaltsstoffe in Abhängigkeit vom Standort. Zikeli S., W. Claupein, S. Dabbert, B. Kaufmann, T. Müller und A. Valle Zárate (Hrsg.); Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Band 1, Hohenheim, 149-152.

Karalus W. (2006): Ökosortenempfehlung 2006: Körnererbsen, Ackerbohne, Blaue Lupinen. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden (Hrsg.).

Kinane J., M. Lyngkjaer (2003): Effect of Barley-Legume Intercrop and Major Nutrients on Disease Frequency in an Organic Farming System. 8th International Congress for Plant Pathology, Christchurch.

Knudsen M.T., H. Hauggaard-Nielsen, B. Joernsgaard und E.S. Jensen (2004): Comparison of interspecific competition and N use in pea–barley, faba bean–barley and lupin–barley intercrops grown at two temperate locations. *Journal of Agricultural Science*. 142, 617-627.

Kolbe H. (2005): Grain legume nitrogen fixation and balance model for use in practical (organic) agriculture. Li C.J., F.S. Zhang et al. (Hrsg.); *Plant nutrition for food security, human health and environmental protection, Fifteenth International Plant Nutrition Colloquium*, Beijing, 1152-1153.

Leisen E. (2003): Ertrag und Futterqualität sowie Fruchtfolge Wirkung von Mais und Getreide/Getreideleguminosengemenge in Ökobetrieben. Freyer B. (Eds.); *Ökologischer Landbau der Zukunft, Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau*, Wien, 479-480.

Mayer J., F. Buegger und J. Heß (2001): Bestimmung der N-Transformation des residualen Stickstoffs dreier Körnerleguminosenarten in die Folgefrüchte Weizen und Raps mit Hilfe einer ¹⁵N-*in situ* Markierungsmethode. Reents H.J. (Eds.); *Von Leit-Bildern zu Leit-Linien: Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau*, Freising-Weihenstephan, Verlag Dr. Köster, Berlin, 191-194.

Mayer J., F. Buegger, E.S. Jensen, M. Schlöter und J. Heß (2003): Estimating N rhizodeposition of grain legumes using a ¹⁵N-*in situ* stem labelling method. *Soil Biology and Biochemistry*. 35, 21-28.

Mielke H., B. Schöber-Butin (2004): Anbau und Pflanzenschutz Nachwachsender Rohstoffe (Sonderkulturen) - Eiweiß-, Öl-, Färber-, Inulin- und Faserpflanzen. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem*. 395, Seite 12, 25, 42, 54 und 77.

Neumann A. und R. Rauber (2004): Einfluss substituier und additiver Anbaumuster auf Ertragsvorteile in Erbsen-Hafer-Gemengen bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*. 16, 29-30.

Paffrath A. (2005): Einfluss von Ackerbohnen, Körnererbsen, Buschbohnen und Rotklee auf die Folgefrucht Kartoffel. Heß J. und G. Rahmann, (Hrsg.); *Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, Kassel, 39-42.

Paffrath A., M. Henneberger, J. Mayer (2002): Ökologischer Sojaanbau in kälteren Gebieten Deutschlands? *SÖL Berater-Rundbrief* 2/02, 21-23.

Pietsch G. und B. Freyer (2004): Ökologischer Anbau von Körner- und Grünfuttererbsen im Trockengebiet Österreichs – Ertragsleistung und Vorfruchtwirkung. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*. 16, 145-146.

Pietsch, G., Freyer, B., Starz, W., Wagentristl, H., Gabler, C. (2006): Optimierung von Körner- und Futtererbsenanbau und -verwertung unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus im pannonischen Klimagebiet. Endbericht. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

Pietsch G., C. Gabler, H. Wagentristl und B. Freyer (2004): Ertragsentwicklung von Erbsen sowie Sommergerste in Reinsaat und in Mischung mit Leindotter oder Koriander im Ökologischen Landbau. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*. 16, 147-148.

Pietsch G., A. Surböck, J.K. Friedel, H. Wagentristl, B. Freyer (2003): Sortenvergleich von Körner- und Futtererbsen in Reinsaat und Gemenge. Freyer B. (Eds.); Ökologischer Landbau der Zukunft, Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Wien, 479-480.

Poetsch J., D. Kauter und W. Claupein (2004): Saatgutbefall von *Lupinus* sp. mit *Colletotrichum lupini*: Befallsermittlung und nicht-chemische Bekämpfung. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. 16, 295-296.

Pommer G. (2000): Anbauverfahren mit Körnerleguminosen im Ökologischen Landbau. SÖL Berater-Rundbrief 3/00, 29-36.

Pommer G. (2000): Anbauverfahren mit Körnerleguminosen in viehlosen Betrieben des Ökologischen Landbaus. Reents H.J. (Eds.); Von Leit-Bildern zu Leit-Linien: Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Freising-Weihenstephan, Verlag Dr. Köster, Berlin, 249-252.

Schleuß U., H. Böhm und R. Loges (2005): Untersuchungen zum Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln im ökologischen Futtererbsenanbau. Heß J. und G. Rahmann, (Hrsg.); Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 63-66.

Schmitt L., K. Trinks, U. Overmeyer und T. Dewes (1995): Einfluss von Leguminosen-Untersaaten auf die Leistung von Winterweizenbeständen des Ökologischen Landbaus. Dewes T. und L. Schmitt (Eds.); Wege zu dauerfähiger, naturgerechter und sozialverträglicher Landbewirtschaftung: Beiträge zur 3. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Kiel, Wissenschaftlicher Fachverlag, Gießen, 105-108.

Schmutz R. (2002): FiBL Merkblatt Ackerbohne.
<https://www.fibl.org/shop/show.php?sprache=DE&art=1000> 14.06.2007

Schmutz R. (2002): FiBL Merkblatt Eiweisserbsen.
<https://www.fibl.org/english/shop/show.php?sprache=DE&art=1007> 14.06.2007

Schmutz R. (2002): FiBL Merkblatt Soja.
<https://www.fibl.org/english/shop/show.php?sprache=DE&art=1023> 14.06.2007

Schulz F., K.P. Franz & G. Leithold (2001): Vergleich von Sojabohnensorten bei einem Anbau mit engem und weitem Reihenabstand. Reents H.J. (Eds.); Von Leit-Bildern zu Leit-Linien: Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Freising-Weihenstephan. Verlag Dr. Köster, Berlin, 249-252.

Steffens D., R. Stamm, F. Yan, G. Leithold, S. Schubert (2005): Rohphosphatmobilisierung von Sommerweizen, Weißer Lupine und Ackerbohne in einer Fruchtfolge. Heß J. und G. Rahmann, (Hrsg.); Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 213-216.

Surböck A., J.K. Friedel, B. Freyer (2003): Auswirkungen unterschiedlicher legumer Haupt- und Zwischenfrucht-Vorfrüchte auf Ertrag, Qualität und den Schaderregerbefall der ersten Nachfrucht (Kartoffel) sowie Ertrag und Qualität der zweiten Nachfrucht (Weizen). 1. Zwischenbericht. Auftraggeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Urbatzka P., R. Graß, C. Schüller (2005): Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen für den Ökologischen Landbau am Beispiel von Wintererbsen. Fachgebiet ökologischer

Land- und Pflanzenbau, Universität Kassel. Heß J. und G. Rahmann, (Hrsg.); Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Kassel, 59-60.

Urbatzka P., R. Graß, C. Schüler und J. Heß (2007): Ermittlung der Vorfruchtwirkung unterschiedlicher Wintererbsengenotypen in Rein- und Gemengesaat. Zikeli S., W. Claupein, S. Dabbert, B. Kaufmann, T. Müller und A. Valle Zárate (Hrsg.); Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Band 1, Hohenheim, 125-128.

Vetter R., M. Nawrath (2001): Anbau- und Verwertungsstrategien für Sojabohnen und Weiße Lupine im ökologischen Landbau unter Berücksichtigung des N-Haushaltes. Institut für umweltgerechte Landbewirtschaftung, Müllheim.

Vogt-Kaute W. (2004): Entwicklung von Winter-Ackerbohnen für den ökologischen Landbau - Teilprojekt 1. Naturland - Verband für naturgemäßen Anbau e.V.

Vogt-Kaute W. (2004): Entwicklung von Winter-Ackerbohnen für den ökologischen Landbau - Teilprojekt 2. Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Georg-August-Universität Göttingen.

Weier U. (2005): Einfluss der Bestandesdichte auf Ertrag und Qualität bei Buschbohnen (Industriesorten), Versuchsjahr 2004. Buck H. (Hrsg.); Versuche im ökologischen Gemüsebau in Niedersachsen 2004.

Weitbrecht B. und H. Pahl (2000): Lohnt sich der Anbau von Körnerleguminosen? Ökologie & Landbau. 116, 39-41.

Wichmann S., R. Loges, F. Taube (2003): Vergleich von verschiedenen Leguminosenarten in Reinsaat und Gemenge im Hinblick Ertrag, Futterqualität, Stickstofffixierungsleistung und Vorfruchtwirkung. Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – Grünland und Futterbau – Ökologischer Landbau der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Freyer B. (Eds.); Ökologischer Landbau der Zukunft, Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Wien, 505-506.

Wichmann S., R. Loges, F. Taube (2003): Vergleich von Körnererbsen in Reinsaat und im Gemenge mit Sommergerste in Hinblick auf Ertrag und Ertragsentwicklung sowie N-Fixierung, Ernterückstandsmengen und Vorfruchtwirkung. Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – Grünland und Futterbau – Ökologischer Landbau der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Freyer B. (Eds.); Ökologischer Landbau der Zukunft, Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Wien, 185-188.

Wichmann S., R. Loges, F. Taube (2004): Methodische Aspekte zur Bestimmung der N₂-Fixierungsleistung von Körnerleguminosen in Reinsaat und im Gemenge mit Getreide. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. 16, 187-188.

6. Kontaktadressen

Autoren	Titel	Person	Tel/Fax	Email/website	Institution	Anschrift
Ackermann K. Saucke H.	Einfluss des Gemengepartners Leindotter (<i>Camelina sativa</i> L.) auf Beikrautbesatz, Schädlingsbefall und Ertrag in Körnererbsen.	Dr. rer. nat Helmut Saucke	Tel.: +49 5542 98 1559 Fax: +49 5542 98 1564	hsaucke@uni-kassel.de www.uni-kassel.de	Universität Kassel Fachbereich 11 Ökologische Agrarwissenschaften	Steinstr. 19 D-37213 Witzenhau- sen
Andersen M.K. Hauggaard- Nielsen H. Ambus P. Jensen E.S.	Biomass production, symbiotic nitrogen fixation and inorganic N use in dual and tri-component annual intercrops	Mette Klindt Andersen	Tel.: +45 3528 2175	mka@kvl.dk www.kvl.dk	Organic Farming Unit, Department of Agricultural Sciences, The Royal Veterinary and Agricultural University, Den- mark	Højbakkegård Alle 10, DK-2630 Taastrup
Baresel J.P. Reents H.J. Schenkel W.	Screening alternativer Leguminosenarten auf ihre Eignung zur Gründüngung und zum Mischanbau im ökologischen Landbau	Jörg Peter Baresel	Tel.: +49 8161 71-3032 Fax: +49 8161 71-3031	baresel@wzw.tum. www.wzw.tum.de/oekolandbau	Technische Universität München Lehrstuhl für Ökologischen Landbau	Alte Akademie 12 D-85350 Freising- Weihenstephan
Becker K. Leithold G.	Ausweitung des Anbaukonzeptes Weiße Reihe bei Winterweizen auf Roggen, Hafer, Raps und Körnerleguminosen	Dipl.-Ing. agr.. Konstantin Becker	Tel.: +49 641 99 37732	konstantin.becker@agr.uni-giessen.de www.uni-giessen.de/cms/	Justus Liebig Universität Giessen	Karl-Glöckner Strasse 21C, D-35394 Giessen
Bellostas N. Hauggaard- Nielsen H. Andersen M.K. Jensen E.S.	Early interference dynamics in intercrops of pea, barley and oilseed rape	Natalie Bello- stas Muguerza	Tel.: +45 3528 3552 Fax: +45 3528 2398	nabm@kvl.dk www.kvl.dk	Natural Sciences Depart- ment KVL	Throvaldsensvej 40 DK-1871 Frederiks- berg
Böhm H. Bilau A.	Ertrag und Futterqualität der Schmalblättrigen Süßlupine (<i>L. angustifolius</i>) in Reinsaat und im Gemengeanbau	Dr. Herwart Böhm	Tel.: +49 4539 88 80 313 Fax: 0049 4539 88 80 140	herwart.boehm@fal.de www.fal.de	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Institut für ökologischen Landbau	Trenthorst 32 D-23847 Westerau
Braun A. Mayer J. Von Fragstein P.	Sind Leguminosenschrote für die N-Düngung von Frühgemüse geeignet? – Ergebnisse eines Brutversuchs	Prof. Dr. sc. Agr. Peter von Fragstein	Tel.: +49 5542 98 1567 Fax: +49 5542 98 1568	pvf@wiz.uni-kassel.de www.uni-kassel.de	Universität Kassel Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau	Nordbahnhofstraße 1a D-37213 Witzenhau- sen

Dierauer H. Böhler D. Kranzler A. Zollitsch W.	FiBL Merkblatt Lupinen	Hansueli Dierauer	Tel.: +41 62 865 7265 Fax: +41 62 865 7273	hansueli.dierauer@fibl.ch www.fibl.org	Forschungsinstitut für biologischen Landbau	Postfach CH-5070 Frick
Elers B.	Einfluss der Sorte und Bestandesdichte auf Ertrag und Unkrautbesatz bei Fut- tererbbsen	Prof. Dr. rer. hort. Barbara Elers	Tel.: +49 7022 404 224 Fax: +49 7022 404 166	barbara.ellers@hfwu.de www.hfwu.de	Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen, Geislingen	Postfach 1349 D-72622 Nürtingen
Frick C. Hebeisen T. Charles R.	Liste der empfohlenen Sorten für schmalblättrige und weiße Lupine für die Ernte 2005	Claudia Frick	Tel.: +41 1 377 71 11 Fax: 41 1 377 72 01	Claudia.Frick@fal.admin.ch www.art.admin.ch	Eidgenössische For- schungsanstalt für Agraröko- logie und Landbau (FAL)	Reckenholzstrasse 191 CH-8046 Zürich
Geißendörfer H.	Evaluierung von Genressourcen von weißer Lupine zur Verbesserung der Resistenz gegen den Anthraknose - Pilz zur züchterischen Entwicklung von hochwertigen Eiweißpflanzen für die menschliche und tierische Ernährung mit Eignung für den Anbau im ökologi- schen Landbau.	Herbert Gei- ßendörfer	Tel: +49 9826 18 160		Landwirtschaftliche Lehran- stalten Triesdorf Abt. Saat- zucht/Nachwachsende Rohstoffe	Am Kreuzweiher 5 D-91746 Weidenbach
Ghaouti L. Vogt-Kaute W. Link W.	Interaktionen zwischen Genotyp und Ort sind ein Vorteil von lokaler Züchtung von Ackerbohnen (<i>Vicia faba</i> L.).	M.Sc. Lamia Ghaouti	Tel.: +49 551 201-1510 Fax: +49 551 201-2150	lghaout@gwdg.de	Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen	Am Fassberg D-37077 Göttingen
Gruber H. Thamm U. Michel V.	Effektive Nutzung des Legumino- senstickstoffs in der Fruchtfolge	Dr. Harriet Gruber	Tel.: +49 3843 78 91 50 Fax: +49 3843 78 91 11	h.gruber@lfa.mvnet.de www.landwirtschaft-mv.de/	Institut für Acker- und Pflan- zenbau Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern	Dorfplatz 1 D-18276 Gülzow
Hauggaard- Nielsen H. Ambus P. Jensen E.S.	Interspecific competition, N use and interference with weeds in pea-barely intercropping	Dr. Henrik Hauggaard- Nielsen	Tel.: +45 4677 4113 Fax: +45 4677 4260	henrik.hauggaard-nielsen@risoe.dk www.risoe.dk/pbk/staff_uk/hnie.htm	Plant Research Department Risø National Laboratory	Frederiksborgvej 399 Building PRD-773 Post Office Box 49 DK-4000 Roskilde
Hänsel M.	Anbau von Erbsen, Sommerweizen und -gerste in Reinsaat und in Ge- mengen	Martin Hänsel	Tel.: +49 341 - 9174 154	martin.haensel@leipzig.lfl.smul.sachsen.de	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft	Gustav-Kühn-Str. 8 D-04159 Leipzig

Hebeisen T. Pellet D.	Liste der empfohlenen Winterapssorten für die Ernte 2006	Thomas Hebeisen	Tel.: +41 1 377 72 01 Fax: +41 1 377 74 50	thomas.hebeisen@fal.admin.ch www.art.admin.ch	Eidegenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL)	Reckenholzstrasse 191 CH-8046 Zürich
Hof C. Schmidtke K. Rauber R.	Wirkung des Gemengeanbaus mit Körnerleguminosen sowie der Standortzuteilung und Saatstärke auf Kornertrag und Kornproteingehalt von Winterweizen	Dipl.-Ing. agr. Claudia Hof-Kautz,	Tel.: +49 551 39 4308 Fax: +49 551 39 4601	chof@gwdg.de www.uni-goettingen.de	Georg-August-Universität Göttingen Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Von-Siebold-Str. 8 D-37075 Göttingen
Horneburg B.	Standortanpassung durch Nachbau und Auslese im landwirtschaftlichen Betrieb – eine Studie mit Landsorten der Linse	Dr. Bernd Horneburg	Tel.: +49 551 39 4360 Fax: +49 551 39 4601	bhorneb@gwdg.de www.uni-goettingen.de	Georg-August-Universität Göttingen Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Von-Siebold-Str. 8 D-37075 Göttingen
Jansen G. Kuhlmann J.	Proteinuntersuchungen in Einzelsamen von Lupinen zur züchterischen Erhöhung des Eiweißgehaltes	Dr. Sylvia Seddig		g.platek@bafz.de http://www.bafz.de	Institut für Stressphysiologie und Rohstoffqualität Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen (BAZ)	Rudolf-Schick-Platz 3 D-18190 Groß Lüsewitz
Jensen C.R. Joernsgaard B. Andersen M.N Christiansen J.L. Mogensen V.O. Friis P. Petersen C.T.	The effect of lupins as compared with peas and oats on the yield of the subsequent winter barley crop	Christian R. Jensen	Tel.: +45 353 33392	crj@life.ku.dk www.kvl.dk	University of Copenhagen Department of Agricultural Sciences/Crop Science (IJV)	Højbakkegård Allé 13 DK-2630 Taastrup
Jensen E.S. Hauggaard-Nielsen H. Kinaane J. Andersen M.K Joernsgaard B.	Intercropping – The Practical Application of Diversity, Competition and Facilitation in arable and organic cropping systems	Dr. Henrik Hauggaard-Nielsen	Tel.: +45 4677 4113 Fax: +45 4677 4260	henrik.hauggaard-nielsen@risoe.dk www.risoe.dk/pbk/staff_uk/hnie.htm	Plant Research Department Risø National Laboratory	Building PRD-773 Post Office Box 49 Frederiksborgvej 399 DK-4000 Roskilde
Jost B.	Untersuchungen und Kalkulationstabellen zur Schätzung der N₂-Fixierleistung und der N-Flächenbilanz beim Anbau von <i>Lupinus albus</i> und <i>Lupinus luteus</i> in Reinsaat und von <i>Vicia faba</i> und <i>Pisum sativum</i> in Reinsaat und im Gemenge mit <i>Avena sativa</i>	Dr. Britta Jost	Tel.: +49 551 39 4359 Fax: +49 551 39 4601	bjost@gwdg.de www.uni-goettingen.de	Georg-August-Universität Göttingen Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Von-Siebold-Str. 8 D-37075 Göttingen

Jürgens H.-U. Jansen G. Kuhlmann J. Flamme W.	Züchterische Bearbeitung von Süßlupinen für den ökologischen Landbau – Erste Ergebnisse zu Ertrags- und Qualitätsuntersuchungen	Dr. rer. nat. Hans-Ulrich Jürgens	Tel.: +49 38209 45 100 Fax: +49 38209 45 120	h.juergens@bafz.de www.bafz.de	Institut für abiotische Stress-toleranz Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen	Rudolf-Schick-Platz 3 D-18190 Lüsewitz
Karalus W.	Ökosortenempfehlung 2006: Körnererbsen, Ackerbohne, Blaue Lupinen	Dr. Wolfgang Karalus	Tel.: +49 3524 263 213 Fax: +49 3524 263 160	Wolfgang.Karalus@nossen.lfl.smul.sachsen.de www.landwirtschaft.sachsen.de/lfl	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Fachbereich Pflanzliche Erzeugung Referat Saatgut- und Sortenwesen	G.-Kühn-Str. 8 D-04159 Leipzig
Kinane J. Lyngkjær M.	Effect of Barley-Legume Intercrop and Major Nutrients on Disease Frequency in an Organic Farming System	Dr. Julia Síle Kinane		julia.kinane@risoe.dk	Plant Research Department Risø National Laboratory	Frederiksborgvej 399 Building 330 Post Office Box 49 DK-4000 Roskilde
Knudsen M.T. Hauggaard-Nielsen H. Joernsgaard B. Jensen E.S.	Comparison of interspecific competition and N use in pea-barley, faba bean-barley and lupin-barley intercrops grown at two temperate locations	Marie Trydeman Knudsen	Tel.: +45 8999 1221	mariet.knudsen@agrsci.dk	University of Aarhus, Faculty of Agricultural Sciences, Dept. of Agroecology, Farming Systems Group,	P.O. Box 50, Foulum DK-8830 Tjele
Kolbe H.	Grain legume nitrogen fixation and balance model for use in practical (organic) agriculture	Dr. Hartmut Kolbe		hartmut.kolbe@leipzig.lfl.smul.sachsen.de www.landwirtschaft.sachsen.de/de/lfl	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Fachbereich Pflanzliche Erzeugung Referat Pflanzenbau	G.-Kühn-Str. 8 D-04159 Leipzig
Leisen E.	Ertrag und Futterqualität sowie Fruchtfolge-wirkung von Mais und Getreide/Getreideleguminosengemenge in Ökobetrieben	Dr. Edmund Leisen	Tel.: +49 251 2376 0 Fax: +49 251 2376 521	Edmund.leisen@lk-wl.nrw.de www.landwirtschaftskammer.de	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen	Nevinghoff 40 D-48147 Münster
Mayer J. Buegger F. Heß J.	Bestimmung der N-Transformation des residualen Stickstoffs dreier Körnerleguminosenarten in die Folgefrüchte Weizen und Raps mit Hilfe einer ¹⁵ N- <i>in situ</i> Markierungsmethode	Dipl.-Ing. (FH) Franz Buegger	Tel.: +49 89 3187 3403 Fax: +49 89 3187 3376	buegger@gsf.de www.gsf.de	GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit Institut für Bodenökologie	Ingolstädter Landstraße 1 D-85764 Neuherberg

Neumann A. Rauber R.	Einfluss substituier und additiver Anbaumuster auf Ertragsvorteile in Erbsen-Hafer-Gemengen bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften	Prof. Dr. Rolf Rauber	Tel.: +49 551 39 4351 Fax: +49 551 39 4601	rrauber@gwdg.de www.uni-goettingen.de	Georg-August-Universität Göttingen Abteilung Pflanzenbau	Von-Siebold-Str. 8 D-37075 Göttingen
Paffrath A.	Einfluss von Ackerbohnen, Körnererbsen, Buschbohnen und Rotklee auf die Folgefrucht Kartoffel	Andreas Paffrath		Andreas.Paffrath@lwk-rheinland.nrw.de www.landwirtschaftskammer.de	Versuchswesen, Ökologische Leitbetriebe Landwirtschaftskammer Rheinland	Endenicher Allee 60 D-53115 Bonn
Pietsch G. Freyer B.	Ökologischer Anbau von Körner- und Grünfüttererbsen im Trockengebiet Österreichs – Ertragsleistung und Vorfruchtwirkung	Dr. Gabriele Pietsch	Tel: 01/47654-3764 Fax: +43-1-47654-3792	gabriele.pietsch@boku.ac.at www.boku.ac.at	Universität für Bodenkultur Institut für Ökologischen Landbau	Gregor Mendel- Straße 33 A-1180 Wien
Poetsch J. Kauter D. Claupen W	Saatgutbefall von <i>Lupinus</i> sp. mit <i>Colletotrichum lupini</i> : Befallsermittlung und nicht-chemische Bekämpfung	M. Sc. agr. Jens Poetsch	Tel.: +49 711 459 22221 Fax: +49 711 459 24344	jpoetsch@uni-hohenheim.de www.uni-hohenheim.de	Universität Hohenheim Institut für Pflanzenbau und Grünland	Fruwirthstr. 23, Institutgebäude 115 D-70593 Stuttgart
Pommer G.	Anbauverfahren mit Körnerleguminosen im Ökologischen Landbau	Dr. Günter Pommer	Tel.: +49 8161 71 3832 Fax: +49 8161 71 3625	Guenter.Pommer@LfL.bayern.de www.lfl.bayern.de	Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau	Vöttingerstr. 38 D-85354 Freising,
Schleuß U. Böhm H. Loges R.	Untersuchungen zum Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln im ökologischen Futtererbsenanbau	Dr. Uwe Schleuß		uwe.schleuss@mlur.landsh.de http://www.landwirtschaftsministerium.schleswig-holstein.de	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume SH Referat Boden- und Gewässerschutz, Düngung, Saatgut	Düsternbrooker Weg 105 D-24105 Kiel
Schmutz R.	FiBL Merkblatt Ackerbohne	Dipl.-Ing. Agr. HTL Res Schmutz	Tel.: +41 31 7312866 Fax: +41 31 7312817	res.schmutz@fibl.ch www.fibl.org	Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)	Ackerstrasse CH-5070 Frick
Schulz F Franz K.P. Leithold G..	Vergleich von Sojabohnensorten bei einem Anbau mit engem und weitem Reihenabstand	Prof. Dr. Günter Leithold	Tel.: +49 641 99 37730 31 Fax: +49 641 99 37739	Guenter.Leithold@agrar.uni-giessen.de www.uni-giessen.de	Justus-Liebig-Universität Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II	Karl-Gloeckner- Straße 21, Haus C D-35394 Gießen

Steffens D. Stamm R. Yan F. Leithold G. Schubert S.	Rohphosphatmobilisierung von Sommerweizen, Weißer Lupine und Ackerbohne in einer Fruchtfolge	Prof. Dr. Diedrich Steffens	Tel.: +49 641 99 39165	diedrich.steffens@ernaehrung.uni-giessen.de www.uni-giessen.de	Justus-Liebig-Universität Institut für Pflanzenernährung, IFZ	Heinrich-Buff-Ring 26-32, D-35392 Gießen,
Surböck A. Friedel J.K. Freyer B	Auswirkungen unterschiedlicher legu- mer Haupt- und Zwischenfrucht- Vorfrüchte auf Ertrag, Qualität und den Schaderregerbefall der ersten Nach- frucht (Kartoffel) sowie Ertrag und Qualität der zweiten Nachfrucht (Wei- zen)	Dipl.-Ing. Andreas Sur- böck	Tel: +43 1 47654 3762 Fax: +43 1 47654 3792	andreas.surboeck@boku.ac.at	Institut für Ökologischen Landbau	Gregor Mendel- Straße 33 A-1180 Wien
Urbatzka P. Graß R. Schüler C.	Nutzung pflanzengenetischer Ressour- cen für den Ökologischen Landbau am Beispiel von Wintererbsen	Dipl. Ing.agr. Peer Urbatzka	Tel.: +49 5542 98 1577 Fax: +49 5542 981568	urbatzka@mail.wiz.uni-kassel.de www.uni-kassel.de	Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Universität Kassel – Witzen- hausen	Nordbahnhofstr. 1a, D-37213 Witzenhau- sen
Vetter R. Nawrath M.	Anbau- und Verwertungsstrategien für Sojabohnen und Weiße Lupine im ökologischen Landbau unter Berück- sichtigung des N-Haushaltes	Dr. Martin Nawrath	Tel.: +49 761 40165 0 Fax: +49 761 40165 70	martin.nawrath@t-online.de	Institut für umweltgerechte Landbewirtschaftung (IfuL)	Auf der Breite 7 79379 D-Müllheim/Baden
Vogt-Kaute W.	Entwicklung von Winter-Ackerbohnen für den ökologischen Landbau - Teil- projekt 1.	Werner Vogt-Kaute	Tel.: +49 9357 99 952 Fax: +49 9357 99 953	w.vogt-kaute@naturland-beratung.de www.naturland.de	Naturland - Verband für naturgemäßen Anbau e.V.	Steingrund 27 D-97797 Wartmanns- roth
Weier U.	Einfluss der Bestandesdichte auf Er- trag und Qualität bei Buschboh- nen(Industriesorten), Versuchsjahr 2004	Dipl. Ing. agrar. Holger Buck	Tel.: +49 4262 95 94 0 Fax: +49 4262 95 94 33	h.buck@oekoring.de www.oekoring.de	Landwirtschaft, Gemüsebau Ökoring Niedersachsen & Kompetenzzentrum Öko- landbau Niedersachsen	Bahnhofstraße 15 D-27374 Visselhöve- de
Weitbrecht B. Pahl H.	Lohnt sich der Anbau von Körnerlegu- minosen	Britta Weitbrecht	Tel.: +49 851 75 65 0 0 Fax: +49 851 75 65 0 25	weitbrecht@biokreis.de www.biokreis.de	Biokreis Erzeugerring e.V.	Regensburgerstr. 34 D-94036 Passau
Wichmann S. Loges R. Taube F.	Vergleich von verschiedenen Legumi- nosenarten in Reinsaat und Gemenge im Hinblick Ertrag, Futterqualität, Stickstofffixierungsleistung und Vor- fruchtwirkung.	Prof. Dr. Friedhelm Taube	Tel.: +49 431 880 2134 Fax: +49 431 880 4568	ftaube@email.uni-kiel.de www.grassland-organicfarming.uni-kiel.de	Christian-Albrechts- Universität zu Kiel Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – Grün- land und Futterbau – Ökolo- gischer Landbau	Hermann-Rodewald- Str. 9 D-24118 Kiel