



Düngung bei Erbsen und Ackerbohnen

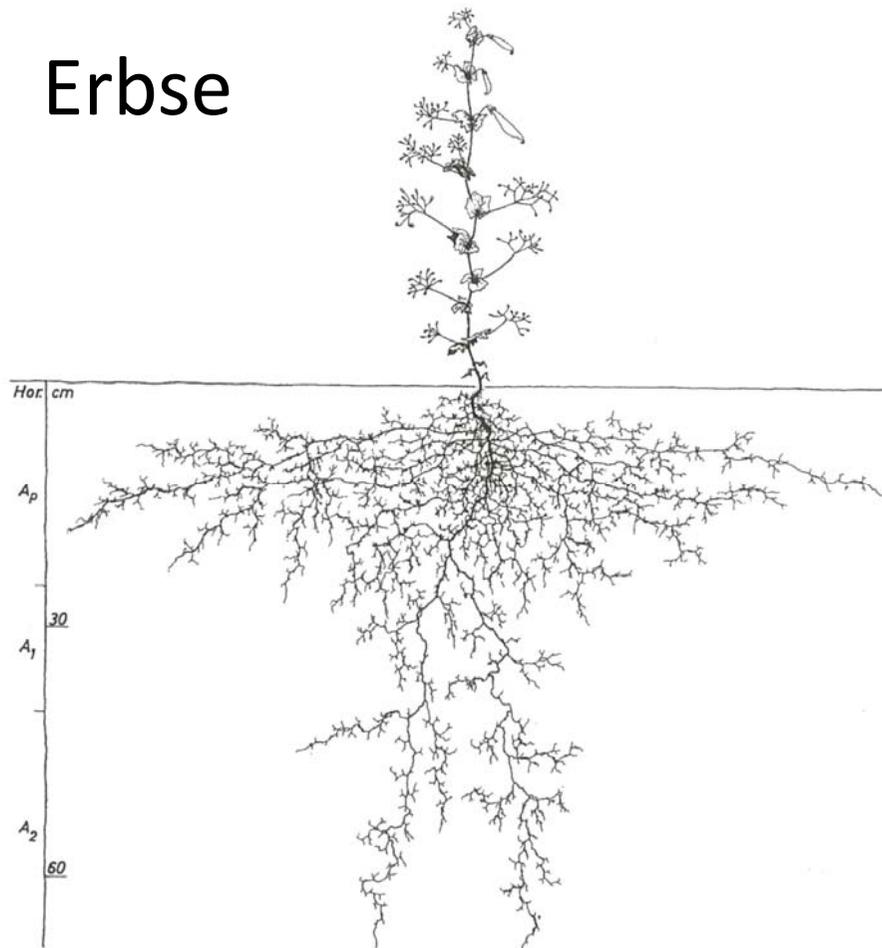
Unterrichtsunterlage für Berufs- und Fachschulen

Rahmenbedingungen zur Düngung von Erbse und Ackerbohne

- Biologische Stickstofffixierung
 - Tiefe Durchwurzelung
 - Aufschluss von Verdichtungen
 - Nährstoffaufnahme aus dem Unterboden
 - Lockerung der Krume
 - Positive Humuswirkung
 - Verbesserung Wasserhaltevermögen der Böden
 - Zunahme der Regenwurmpopulation
- => Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit**

Wurzelwerk

Erbse

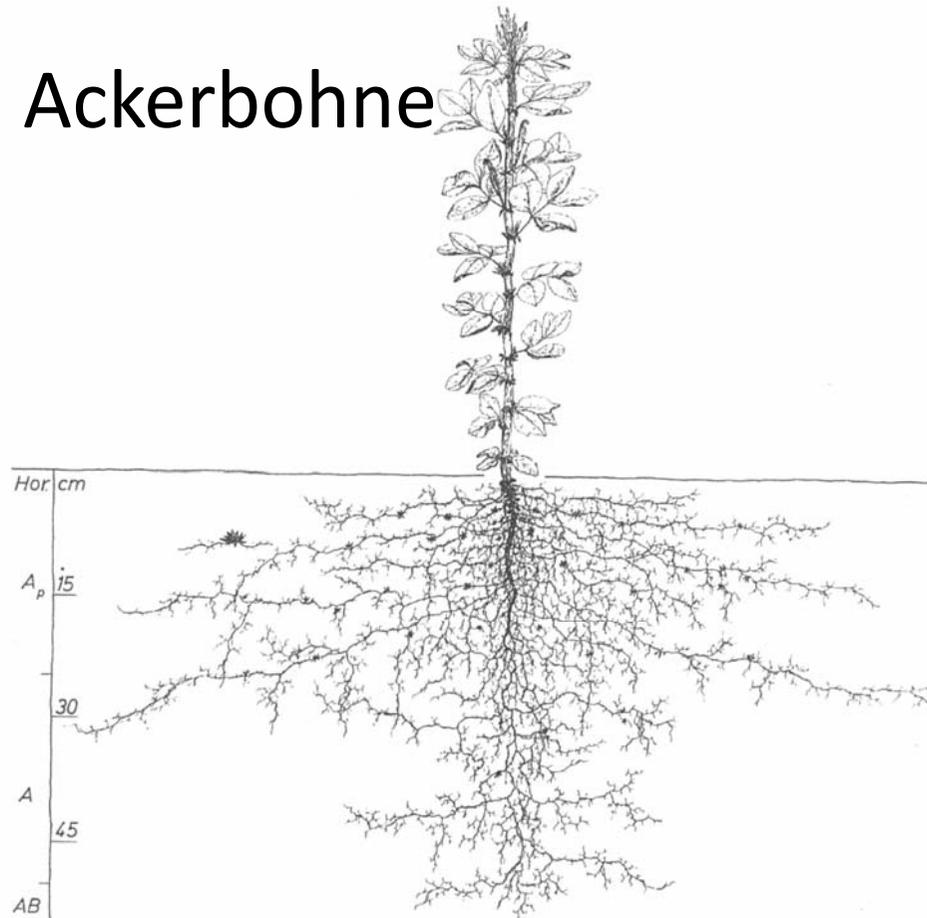


- **Durchwurzelungstiefe: 110cm**
- **seitwärts verlaufende Seitenwurzeln -> dichte Durchwurzelung der Krume**
- **Wurzelknöllchen können bis 50 cm Tiefe die Wurzel besiedeln**

Quelle: Kutschera et al. 2009

Wurzelwerk

Ackerbohne



Quelle: Kutschera et al. 2009

- vorwüchsige Polwurzel
- Durchwurzelungstiefe: bis zu 90 cm
- seitliche Wurzelausbreitung ca. 100 cm -> deswegen hier geringes Tiefenwachstum
- im Vergleich zum hochwüchsigen Spross geringe Wurzeltiefe
- Sprosshöhe: 50 bis 120 cm

Eigenschaften und Standortwahl

- Ansprüche an Bodengüte nehmen in Reihenfolge **Ackerbohnen - Erbsen - Blaue Süßlupinen** ab
- Ackerbohne - schwerere Böden mit guter und sicherer Wasserversorgung
- Bei Ackerbohnen & Erbsen auf **ausreichend Kalkversorgung** achten
- Erbse - eher leichtere Böden ohne Gefahr von Staunässe
- Lupine - je nach Art **empfindlich gegen zu hohe pH-Werte**
- Sojabohne - Wärmeanspruch für gute bis sehr gute Körnermais-Lagen

Quelle: Redelberger 2004, Lütke Entrup 2000

unter 50 Bodenpunkte

pH Wert

5,8 - 6,0

geeignet
Wicke
Gelbe Lupine
Bedingt geeignet
Blaue Lupine

über 6

geeignet
Erbsen
Linse
Blaue Lupine
Bedingt geeignet
Ackerbohne
Sojabohne

Niederschläge während der Blüte

unter 100 mm

geeignet
Gelbe Lupine
Wicke
Bedingt geeignet
Sojabohne

über 100 mm

geeignet
Erbsen
Bedingt geeignet
Ackerbohne
Blaue Lupine
Sojabohne
Linse

Temperatur zur Kornausbildung

Niedrig

geeignet
Erbsen
Gelbe Lupine
Wicke

hoch

geeignet
Erbsen
Linsen
Blaue Lupine
Wicke
Sojabohne

Quelle: KTBL 2015; Ralf Mack

über 50 Bodenpunkte

pH Wert

5,8 - 6,0

geeignet

Ackerbohne
Erbse
Sojabohne
Weiße Lupine
Blaue Lupine

über 6

geeignet

Ackerbohne
Erbsen
Linsen
Sojabohne
Bedingt geeignet
Weiße Lupine
Blaue Lupine

Niederschläge während der Blüte

unter 100 mm

geeignet

Erbsen
Weiße Lupine
Blaue Lupine
Bedingt geeignet
Sojabohne
Ackerbohne

über 100 mm

geeignet

Ackerbohne
Sojabohne
Bedingt geeignet
Erbsen
Linsen

Temperatur zur Kornausbildung

Niedrig

geeignet

Ackerbohne
Erbsen
Bedingt geeignet
Blaue Lupine
Sojabohne

hoch

geeignet

Ackerbohne
Erbsen
Linsen
Sojabohne
Bedingt geeignet
Ackerbohne
Weiße Lupine

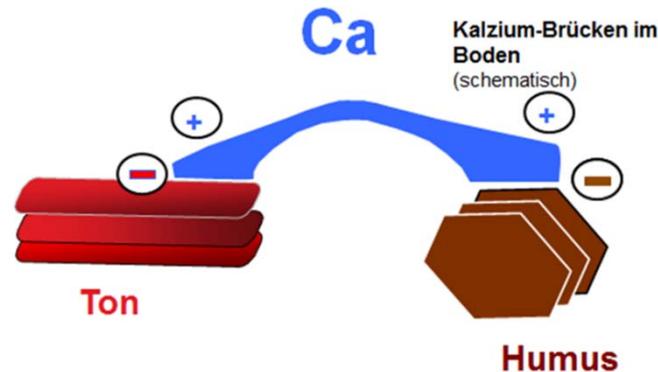
Quelle: KTBL 2015, Ralf Mack

pH-Wert Ansprüche von Erbse und Ackerbohne

- Benötigt wird eine neutrale Bodenreaktion > pH-Wert 6
- Bei einem pH-Wert von unter 6 ist eine Kalkung dringend empfohlen
- Dies sollte in der Fruchtfolgekalkung berücksichtigt werden und nach der Ernte der Vorfrucht erfolgen
- Bei Auswahl entsprechender Kalkdünger kann auch gleichzeitig der Magnesium-Bedarf abgedeckt werden
- Wenn die Magnesiumgehalte in Gehaltsklasse C oder höher eingestuft sind, sollten Kalke mit weniger als 15 % Mg eingesetzt werden

Bodenstruktur, Calcium & Magnesium

- Erbsen und Bohnen brauchen gute Bodenstruktur
- Bodenstruktur =



- Calcium: strukturiert und lockert den Boden, Wasseraufnahme und Sauerstoffaufnahme, wichtig für die Bildung von Ton-Humus-Komplexen
- Ca-Mangel: Verschlammungsgefahr, gebremstes Bodenleben durch Sauerstoffmangel, erhöhte Gefahr für Schadverdichtung
- Magnesium: macht den Boden bindiger, wichtig für Fotosynthese

Bodenstruktur, Calcium & Magnesium

- **Unterschiedliche Kalke** enthalten in unterschiedlichen Anteilen Calcium und Magnesium
- Mg & Ca sollte in der **Analyse** mit untersucht werden
 - CAL-Analyse (LUFA) misst Mg, aber kein Ca
 - EUF-Analyse (Bodengesundheitsdienst) misst Mg & Ca
- bei hoher Mg-Versorgung (Gehaltsstufe C oder höher) Ca-betonte Kalke, d.h. max. 15% Mg

Eigenschaften der Bodenstruktur



Nährstoffentzüge

- **Von Körnerfüttererbsen durch Korn und Stroh**

(kg/dt Frischmasse bei 86 % TS)

Nährstoff	Korn	Stroh	Korn und Stroh (1:1)	Nährstoffbedarf (Korn) bei 40 dt/ha Ertrag (kg/ha)
N	3,6	1,5	5,1	204
P ₂ O ₅	1,1	0,3	1,4	56
K ₂ O	1,4	2,6	4,0	160
MgO	0,2	0,5	0,7	28

Quelle: Guddat et al. 2006

Nährstoffentzüge

- **Von Ackerbohnen durch Korn und Stroh**

(kg/dt Frischmasse bei 86 % TS)

Nährstoff	Korn	Stroh	Korn und Stroh (1:1)	Nährstoffbedarf bei 50 dt/ha Ertrag (kg/ha)
N	4,1	1,5	5,6	280
P₂O₅	1,2	0,3	1,5	75
K₂O	1,4	2,6	4,0	200
MgO	0,2	0,4	0,6	30

Quelle: Guddat et al. 2007

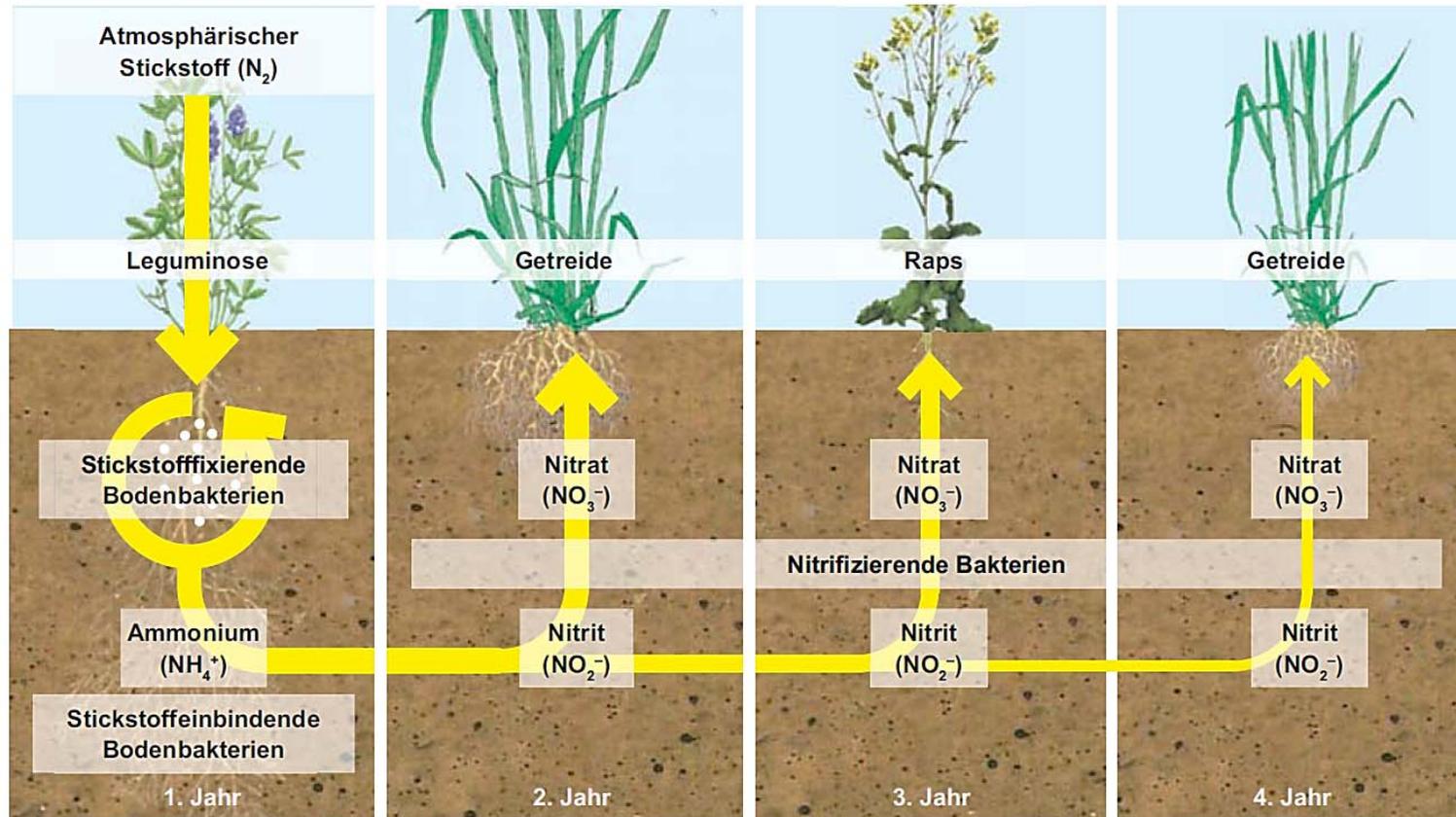
Stickstoff

- Erbsen und Ackerbohne besitzen wie alle Leguminosen ein hohes Stickstoffbindungsvermögen
- Durch die Symbiose mit Knöllchenbakterien (Rhizobien) wird Luftstickstoff gebunden und der Pflanze zur Verfügung gestellt
- Eine Stickstoffdüngung ist zu den Leguminosen nicht nötig
- Auswirkung eines zu hohen N-Angebots:
 - Verunkrautungsgefahr steigt
 - Ausbildung der Knöllchen und Aktivität der Rhizobien wird verzögert oder eingeschränkt
 - Verzögerte Blüte und Abreife möglich
- Natürliche N-Mineralisierung ergänzt N-Versorgung, ohne Behinderung der Symbiose
- Je weniger pflanzenverfügbarer Stickstoff im Boden vorliegt, desto weniger Verunkrautung tritt auf
- Im ökologischen Anbau ernährt der durch die Körnerleguminose fixierte Stickstoff in der Regel eine, bei extensiveren Sorten auch zwei Getreidekulturen

Stickstofffixierung

Biologische N₂-Fixierung

Beiträge der Leguminosen zur Stickstoffversorgung der Fruchtfolge



Quelle: DAFA 2012

Schematische Darstellung der Stickstofffixierung als druschorientierter Fruchtfolgeabschnitt ohne organische und mineralische N-Düngung sowie ohne N aus dem Bodenpool

Stickstoff

- **Biologische Stickstoff-Fixierung**

Leguminose	Kornertrag in dt/ha bei verschiedenen Bedingungen		Stickstoff-Fixierung in kg/ha und Jahr		N-Entzug Korn kg N/ha	N-Saldo kg N/ha
	ungünstig	günstig	Variationsbreite	Durschnitt		
Ackerbohne	10	50	100-450	175 ¹	126 ¹	49 ¹
Erbse	10	40	50-500	123 ¹	105 ¹	18 ¹
Klee			50-350	250		
Luzerne			100-400	250		

Quelle: verändert nach Freyer et.al., 2005, Kolbe & Köhler, 2008¹

Aufgaben von Phosphat & Kali

- Phosphat
 - Energiestoffwechsel
 - Fett-, Eiweiß-, Kohlenhydrat-, Vitaminsynthese
 - Biomembran
 - Wurzelausbildung & Bestockung
 - Blüten-, Frucht-, Kornausbildung
 - Nährwert
- Kali
 - Fotosyntheseleistung
 - Enzymaktivierung
 - Wasserausnutzung, Trockenstressminderung
 - Zucker- und Stärkebildung
 - Kohlenhydrattransport und -einlagerung
 - Stützgewebebildung

Phosphor Ackerbohne

- Phosphor ist ein wichtiges Element im N-Fixierungsprozess
- Zur Ertragsbildung von 50 dt/ha benötigen die Ackerbohnen ca. 75 kg P_2O_5 /ha
- Zu- und Abschläge bei der Düngung entsprechend der Bodenversorgungsstufe und Ertragserwartung
- Im ökologischen Anbau wird Phosphor häufig über weicherdiges Rohphosphat oder Komposte ergänzt
- Rohphosphat sollte im Sinne der Pflanzenverfügbarkeit nur bei einem pH unter 6,2 eingesetzt werden
- Komposte liefern neben P auch K und Spurenelemente

Phosphor Erbse

- P-Bedarf der Körnererbse ähnlich dem der Ackerbohne
- P beeinflusst bei der Erbse die Erträge stärker als bei der Ackerbohne
- Größter P-Bedarf zu Beginn der Blüte bis Ende des Hülsenwachstums
- Ca. 80 % des aufgenommenen Phosphors im Korn gespeichert
- Gute Bodenversorgung sowie eine gleichmäßige Verteilung ist besonders wichtig
- Phosphor-Fruchtfolgedüngung direkt zur Körnererbse bringt Vorteile, im ökologischen Anbau oft mit Kompost
- Im ökologischen Anbau gelten dieselben Vorgehensweisen bei der P-Düngung wie bei den Ackerbohnen

Kalium Ackerbohne

- Verbessert die Wassereffizienz des Bestandes
- Wichtig für die N-Fixierung und die Proteinsynthese.
- Ackerbohne gehört zu den kaliumbedürftigen Kulturen
- Auch hier richtet sich die Grundnährstoffversorgung nach der Abfuhr
- Im ökologischen Anbau wird Kalium häufig über Patentkali oder Komposte ergänzt. Komposte unterstützen darüber hinaus die Pflanzengesundheit

Kalium Erbse

- Kaliumbedarf der Futtererbse sehr hoch
- Abfuhr ist mittelmäßig einzustufen, nur ca. 1/3 des Gesamtbedarfs im Korn
- Fördert den Transport von Assimilaten aus dem Spross in die Knöllchen und steigert dadurch deren Aktivität
- Mangel wirkt sich negativ auf den Wasserhaushalt und die Trockenheitstoleranz aus
- Auf Standorten mit geringem Verlagerungspotential kann im Rahmen der Fruchtfolge K bevorzugt zur Erbse gedüngt werden
- Auf auswaschungsgefährdeten Standorten kann eine jährliche K-Düngung die ausreichende Versorgung sicherstellen
- Im ökologischen Anbau wird Kalium häufig über Patentkali oder Komposte ergänzt. Komposte unterstützen darüber hinaus die Pflanzengesundheit

Schwefel Erbse & Ackerbohne

- Im konventionellen und ökologischen Anbau ist Schwefeldüngung nicht üblich
- Es gibt keine Hinweise auf eine dadurch bedingte Ertragssteigerung
- Auf Mangelstandorten kann eine Düngeparzelle angelegt werden um die Wirkung einer Schwefeldüngung zu testen
- Falls eine Düngung notwendig ist, eignet sich besonders eine Düngung mit Patentkali (17% S)

Mikronährstoffe Erbse & Ackerbohne

- Beeinflussen u.a. die Steuerung von Wasser- und Assimilattransport, Blütenbildung, Befruchtung und das Immunsystem
- Erbsen und Bohnen stellen keine besonderen Ansprüche an die Spurenelementversorgung
- Die meisten Böden stellen ausreichend Bor, Zink, Mangan und Molybdän zur Verfügung
- Wenn Flächen als Mangelstandorte für Mikronährstoffe bekannt sind, kann eine Mikronährstoffdüngung über das Blatt erfolgen
- Zur Prüfung der Notwendigkeit einer Mikronährstoffdüngung kann eine erweiterte Bodenanalyse herangezogen werden
- Diese sollte kritisch geprüft werden, da die Verfügbarkeit der Mikronährstoffe u.a. stark vom pH-Wert und der Bodenfeuchte abhängt

Quellen

- Schmidtke, K. & Böhm; H. 2013: Nährstoffbedarf von Körnerleguminosen, in Körnerleguminosen anbauen und verwerten, KTBK (Hrsg.)
- http://orgprints.org/25326/1/broschuere_bodenfruchtbarkeit_web.pdf

Literatur & Weblinks

- http://orgprints.org/25326/1/broschuere_bodenfruchtbarkeit_web.pdf
- <http://www.praxisnah.de/index.cfm/action/praxisnah.html?ed=2017-01SO>
- http://www.ufop.de/files/6714/6555/6240/WEB_RZ_UFOP_1384_Praxisinfo_Futterbsen_100616.pdf
- Bruns, C., Urbatzka, P., Offenberger K, Schneider, R., Jacob, I. (2014): Schwefeldüngung zu Leguminosen im ökologischen Pflanzenbau. In: Wiesinger K, Cais K & Obermaier S (Hrsg.): Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Ökolandbautag 2014, Tagungsband. – Schriftenreihe der LfL 2/2014, 132-138
- Bruns, C., et al.: Wie kann die Pflanzengesundheit von Erbsen und Ackerbohnen beeinflusst werden? In: Körnerleguminosen und Bodenfruchtbarkeit. Strategien für einen erfolgreichen Anbau. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.
- Guddat, C., Degner, J., Zorn, W., Reich, J., Götz, R. und Richter, G., (2006): Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von Körnererbsen, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (2014): Körnererbsen – Anbauempfehlung, LLFG
- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2016): Ratgeber Pflanzenbau und Pflanzenschutz (2016), Köllen Druck + Verlag GmbH, Bonn
- Mücke, M, Dr. Seidel, K: Versuchsbericht: Einfluss einer Bor- und Molybdändüngung auf Ertrag und Eiweißgehalt von Körnerleguminosen. Versuchszeitraum 2012 bis 2014. Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Fachbereich Ökologischer Landbau.
- Schäfer, B. C. (2011): Körnerleguminosen; in: Lütke Entrup, N. & Schäfer, B. C: Lehrbuch des Pflanzenbaus Band 2: Kulturpflanzen, Agroconcept, Bonn, 1036 Seiten
- Schmidtke, K., Lux, G, Schmidt, H.: Die Nährstoffversorgung von Leguminosenbeständen sichern. In: Körnerleguminosen und Bodenfruchtbarkeit. Strategien für einen erfolgreichen Anbau. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.
- Schmidtke, K. & Böhm, H. (2013): Nährstoffbedarf und Düngung der Körnerleguminosen, Körnerleguminosen anbauen und verwerten, KTBL, Darmstadt
- Van het Loo, S. (2017): Körnererbsen - Düngung nach Bedarf, praxisnah, Sonderausgabe Leguminosen

DemoNetErBo – Eckdaten

Laufzeit: 2016-2020

Web: www.demoneterbo.agrarpraxisforschung.de/

Partner:



Das Demonetzwerk Erbse Bohne wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie.