



**Referat Körnerleguminosen
Fruchtfolge & Schwefeldüngung**

Datum: 20. Januar 2020

**Daniel Fröhlich, Berater Biolandbau
BBZ Arenenberg**

Markt & Bedeutung

| Kultur | Inlandanteil 2018 | Richtpreis 2019 [CHF / dt] | Nachfrage |
|---------------|-------------------|----------------------------|------------------|
| Futtersoja | unbekannt - tief | 140 | grosser Bedarf |
| Lupinen | unbekannt - tief | 129 | grosser Bedarf |
| Eiweisserbsen | 39 % | 88 | mittlerer Bedarf |
| Ackerbohnen | 84 % | 78 | mittlerer Bedarf |

Im Hinblick auf die Wiederkäuerfütterung aus 100% Schweizer Futter ab 2022 soll der Anbau v.a. von Futtersoja (und evtl. Lupinen) ausgedehnt werden.



Anbaupausen von gesuchten Körnerleguminosen

| Kulturen | Maximaler Anteil (%) | Anbaupausen (Jahre) ¹ |
|-----------------------|--|----------------------------------|
| Erbsen | 15 | 6/7 |
| Ackerbohnen | 25 | 3/4 |
| Sojabohnen | 25 | 3/4 |
| Lupinen | 25 | 3/4 |
| Leguminose + Getreide | wie die Leguminose allein ² | |

¹Minimale Anzahl Jahre Anbaupause zwischen zwei Kulturen der entsprechenden Art oder von Arten derselben Gruppe. Beispiel Weizen: 1/3 bedeutet 1 Jahr Pause in 3 Jahren, d. h. folgende Fruchtfolge: Weizen – Weizen – andere Kultur



| Kulturen | Maximaler Anteil (%) | Anbaupausen (Jahre) ¹ |
|---|---|----------------------------------|
| GETREIDE | | |
| Getreide (ohne Mais, Hafer, Hirse und Reis) | 66 | 1/3 |
| Weizen, Dinkel und Triticale | 50 | 1/2 |
| Hafer | 25 | 3/4 |
| Hirse, Reis | 33 | 2/3 |
| MAIS UND SORGHUM | | |
| Mais ² ohne Bodenschutzmassnahmen | 40 | 3/5 |
| Mais ² mit Bodenschutzmassnahmen | 50 | 1/2 |
| Maiswiese ² | 60 | 2/5 |
| Sorghum | 25 | 3/4 |
| HACKFRÜCHTE | | |
| Kartoffeln | 25 | 3/4 |
| Futter- und Zuckerrüben | 25 | 3/4 |
| Raps | 25 | 3/4 |
| Sonnenblumen | 25 | 3/4 |
| Raps + Sonnenblumen kumuliert | 33 | 2/3 |
| Hanf | 25 | 3/4 |
| Lein | 25 | 3/4 |
| Erbsen | 15 | 6/7 |
| Ackerbohnen | 25 | 3/4 |
| Sojabohnen | 25 | 3/4 |
| Lupinen | 25 | 3/4 |
| Leguminose + Getreide | wie die Leguminose allein ² | |
| Tabak Virgin | 25 | 3/4 |
| Tabak Burley | 25 | 3/4 |
| FELDGEMÜSE⁴ | | |
| Endivien | 28 | 5/7 |
| Karotten | 42 | 4/7 |
| Zwiebeln | 28 | 5/7 |
| SPEZIALKULTUREN UND ALLGEMEINES | | |
| Zwischenkultur, Gründung, Bepflanzung, Mischkultur, Untersaatkultur, etc. | Zusammensetzung beachten, um zu vermeiden, dass in der Parzelle die gleiche Familie bei der Fruchtfolge zu häufig zurückkehrt. Siehe Datenblätter AGRIDEA FT 15.13-14 | |

¹Minimale Anzahl Jahre Anbaupause zwischen zwei Kulturen der entsprechenden Art oder von Arten derselben Gruppe. Beispiel Weizen: 1/3 bedeutet 1 Jahr Pause in 3 Jahren, d. h. folgende Fruchtfolge: Weizen – Weizen – andere Kultur

²Falls Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera*) nachgewiesen: Mais nach Mais unbedingt vermeiden.

³z. B. Erbsen-Gerste wie Erbsen allein.

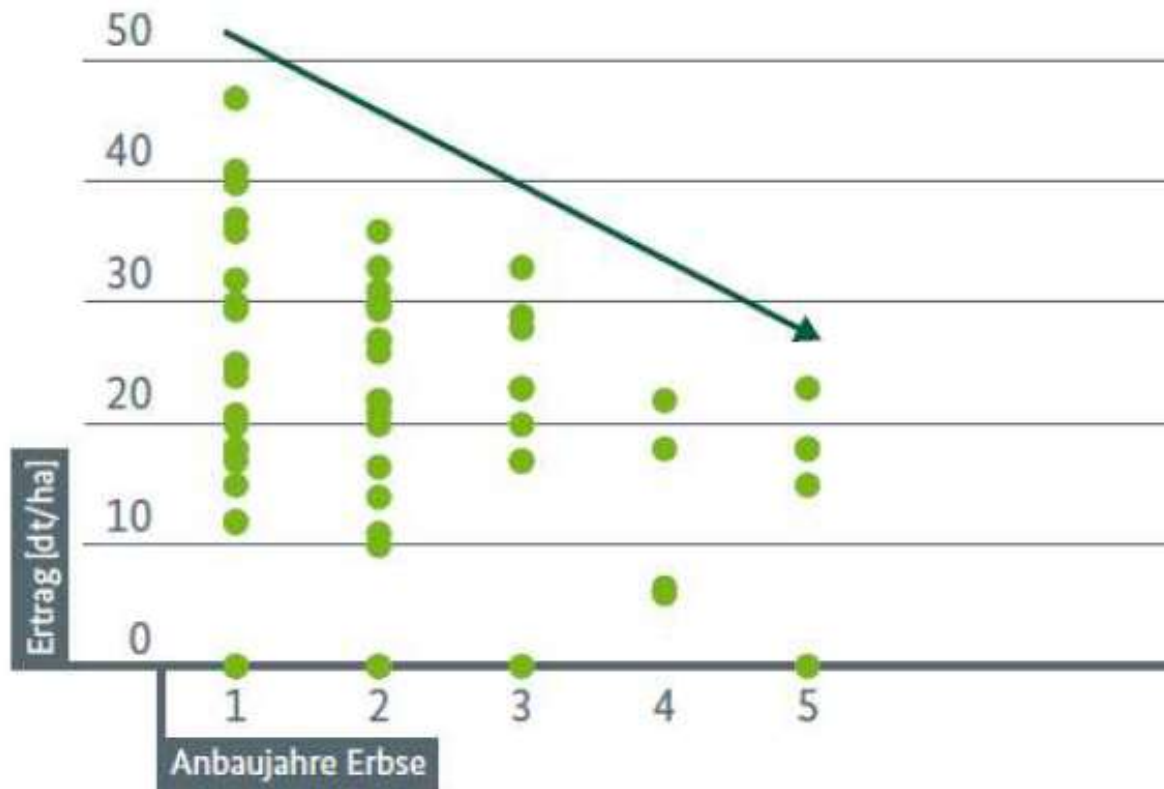
⁴Angepasst nach den Weisungen der Schweizerischen Gemüseunion



Erbsenkrankheiten im Boden

Fussfäule und Blattflecken

- Überdauern bis zu 10 Jahre im Boden. (Amon 2000)
- Überleben an Pflanzenresten od. an Pilzsporen.



Erbсенkrankheiten im Boden

Weitere Wirtspflanzen von Fusskrankheiten und Blattflecken

- Wicken
- Lupinen
- Ackerbohne
- Saat-Platterbse
- Linse
- Gelb- Rot- und Erdklee

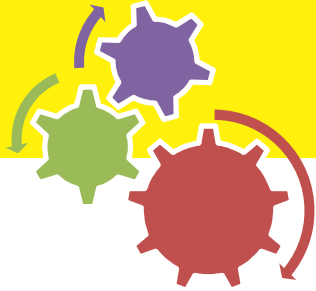


Erbsenkrankheiten im Boden

Anbaupausen zw. Körner- & Futterleguminosen als Hauptkultur
(Empfehlung)

| Körnerleguminose | Futterleguminose | Anbaupause in Jahren |
|-----------------------------|--|-------------------------|
| Erbse, weißblühend | Rotklee (Luzerne) | 3 - 5 |
| Erbse, buntblühend | Rotklee (Luzerne) | 2 - 4 |
| Lupine | Rotklee (Luzerne) | 2 - 4 |
| alle Körner- leguminosen | Weißklee Gelbklee Schwedenklee Serradella | 2 - 4 |

verändert nach Völkel und Voigt-Kaute (2013)



Konsequenzen

- Anbaupause bei Erbsen: 6 – 9 Jahre
- Erbse und Rotklee als Hauptkultur in FF ist kritisch (Ap: 3-5 Jahre)
- Kombination Luzerne und Sojabohne / Lupine als Hauptkultur ist möglich.
- Rotklee und Ackerbohne gehen auch gut.
- Mischkultur (Legu / Nicht-Legu) sind nicht wesentlich anders als Reinsaaten.
- Im Zweifelsfall: Test durchführen.

Test auf Erbsenmüdigkeit



1. Von der zu untersuchenden Feldparzelle 10 Liter feuchten Boden entnehmen und auf eine Korngrösse von 10 mm sieben.
2. Trockene Proben etwas befeuchten und gleichmässig mischen.
3. Vier Aluschalen mit dem feuchten Boden befüllen, den restlichen Boden aufbewahren.
4. Die mit Erde befüllten Aluschalen mit Alufolie abdecken und in den Backofen stellen. Die Proben während mindestens 12 Stunden bei 70-100 °C im Backofen sterilisieren.
5. Nach dem Sterilisieren die Aluschalen während 12 Std. abkühlen lassen.
6. Jeweils vier Blumentöpfe mit „K“ (für unbehandelte Kontrolle) und „H“ (für hitzebehandelte Erde) beschriften.
7. Die hitzebehandelten Proben in die 4 H-Blumentöpfe füllen. Die unbehandelte Erde gut durchmischen und in die vier K-Töpfe füllen.
8. In jeden Topf 5 Eiweisserbsen-Samen legen und diese mit 0,5 cm Erde bedecken.
9. Die Töpfe auf Unterteller setzen und an einem geschützten Ort mit mindestens 18 °C und Tageslicht platzieren.
10. Die Töpfe während zirka 6 Wochen durch Giessen in die Untersetzter feucht halten.

Test auf Erbsenmüdigkeit

ohne Bodenerhitzung



mit Bodenerhitzung



Abb. 4: Einfluss der Bodenerhitzung (12 h, 70 bis 100°C) vor Saat auf den Sprossertrag der Erbse (Bilder: J. Fuchs, FibL 2013)

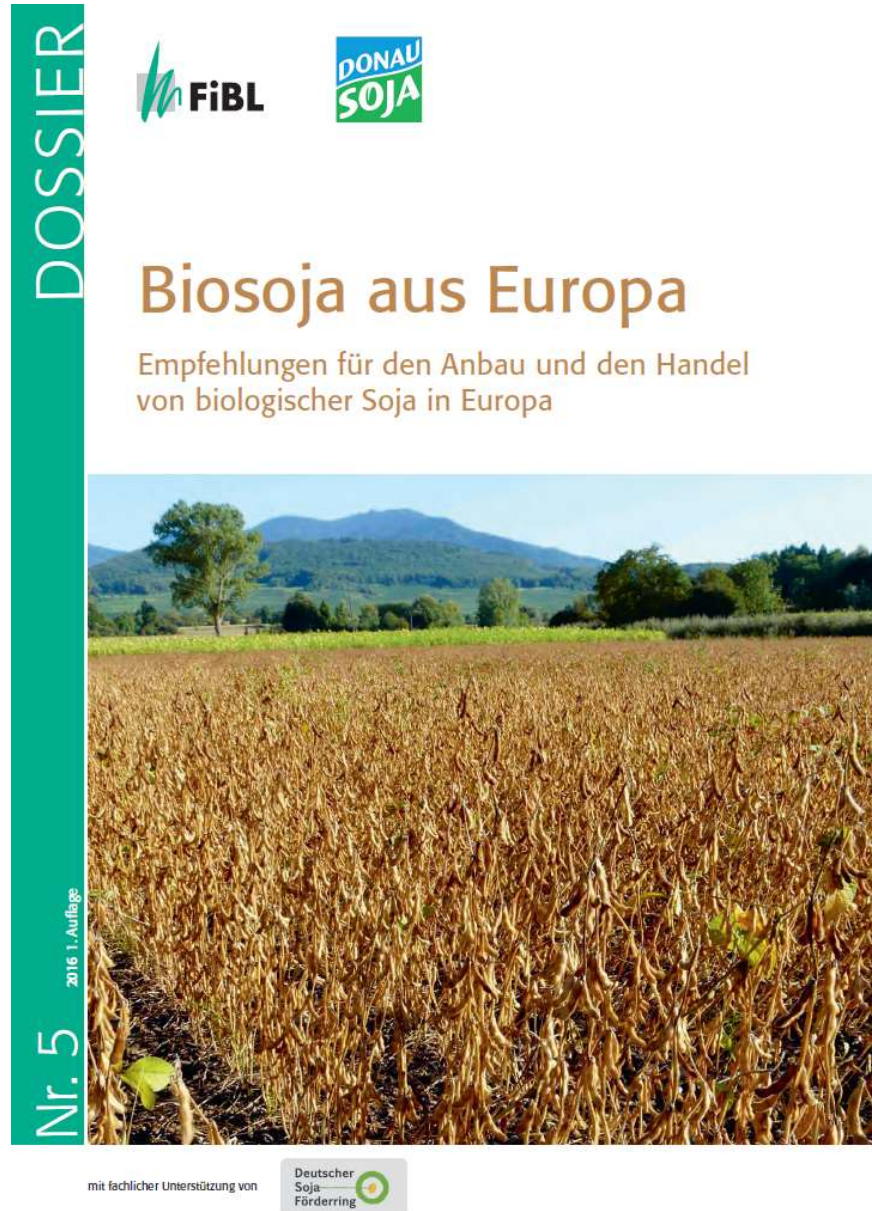
Bio-Soja – bioaktuell.ch

Startseite » Pflanzenbau » Ackerbau » Körnerleguminosen » Bio soja: Anbaukosten im Griff haben mit dem Deckungsbeitragsrechner

| 2 | 3 | Bio-Soja für Speisennutzung | | | | Bio-Soja für Futtermutzung | | | | Freie Variante (Ackerbohnen) | | | |
|----|------------------------------------|-----------------------------|---------|--------------|---------------|----------------------------|---------|--------------|---------------|------------------------------|---------|--------------|---------------|
| | | Menge | Einheit | Preis CHF | Betrag CHF | Menge | Einheit | Preis CHF | Betrag CHF | Menge | Einheit | Preis CHF | Betrag CHF |
| 4 | 1 ha | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Körner (11% Feuchte) | 21.0 | dt | 220.00 | 4'620 | 26.0 | dt | 120.00 | 3120 | 32.0 | dt | 78.00 | 2496 |
| 6 | Besatz | | dt | | | | dt | | | | dt | | |
| 7 | Risiko Ertragsausfall | -16.7 | % | | -770 | -10.0 | % | | -312 | -10.0 | % | | -250 |
| 8 | Einzelkulturbeitrag Soja | | | 1000 | 1'000 | | | 1000 | 1000 | | | 1000 | 1000 |
| 9 | Extenso | | | | | | | | | | 400 | 400 | |
| 10 | Leistung (Ertrag) | | | | 4'850 | | | | 3'808 | | | | 3'646 |
| 11 | Saatgut ungebeizt | 5.5 | Dosen | 117.00 | 644 | 5.5 | Dosen | 117.00 | 644 | 2.5 | Dosen | 200.00 | 500 |
| 12 | Innoculum | 1.0 | Beutel | 40.00 | 40 | 1.0 | Beutel | 40.00 | 40 | | Beutel | | |
| 13 | Saatgut / Pflanzgut total | | | | 684 | | | | 684 | | | | 500 |
| 14 | org. Ergänzungsdünger | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Zukauf Mist/Gülle | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Düngung total | | | | - | | | | 0 | | | | 0 |
| 18 | Pflanzenschutzbehandlung | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Pflanzenschutz total | | | | - | | | | 0 | | | | 0 |
| 21 | Hagelversicherung | 3.80% | X | 4620 | 176 | 3.80% | X | 3120 | 119 | 3.80% | X | 2496 | 95 |
| 22 | Trocknung (16=> 11% Feuchte) | 22.3 | dt | 4.44 | 99 | 27.5 | dt | 4.44 | 122 | 33.4 | dt | 4.44 | 148 |
| 23 | Annahme, Reinigung | 22.3 | dt | 7.17 | 160 | 27.5 | dt | 4.60 | 127 | 33.4 | dt | 3.90 | 130 |
| 24 | Beiträge | 21 | dt | 0.12 | 3 | 26 | dt | 0.12 | 3 | 32 | dt | 0.11 | 4 |
| 26 | Übrige direkte Kosten total | | | | 436 | | | | 371 | | | | 377 |
| 27 | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Vermarktung total | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Total Direktkosten | | | | 1'120 | | | | 1054 | | | | 877 |

Bio-Soja – bioaktuell.ch

- 🔖 Biosoja aus Europa
- 🔖 Soja – der bedeutendste Eiweißträger in Futtermitteln
- 🔖 Weshalb Biosoja aus Europa?
- 🔖 Zertifizierung von Produktion und Handel gemäß den Biorichtlinien
- 🔖 Donau Soja Zertifizierung
- 🔖 Anbaugebiete und Reifegruppen
- 🔖 Pflanzenentwicklung und Kulturplanung
- 🔖 Sortenwahl
- 🔖 Saatgut
- 🔖 Bodenvorbereitung und Nährstoffversorgung
- 🔖 Saat
- 🔖 Unkrautregulierung
- 🔖 Ernte
- 🔖 Reinigung, Trocknung und Lagerung
- 🔖 Verarbeitung und Handel
- 🔖 Anforderungen der EU-Bio-Verordnungen und privater Biolabel
- 🔖 Kontaktadressen und weiterführende Informationen
- 🔖 Impressum



Welches Gerät wann einsetzen?

| Saat | Keimung (BBCH 05) | Aufgang | 1. Blattpaar (BBCH 10) (BBCH 12) | | Wachstum (BBCH 32) (BBCH 39) | | Blüte (40–60 cm) |
|------|----------------------|---------|-------------------------------------|--|---------------------------------|--|---------------------|
| | | | | | | | |

Ganzflächige Unkrautregulierung

| | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|---|
| Striegel | 8–12 km/h ●●●●● UK < 1–2 cm | 3–8 km/h ●●●●● UK < 1 cm | | 2–3 km/h ●● UK < 1 cm | 3–5 km/h ●● UK < 1 cm | 5–8 km/h ●●●●● UK 1–3 cm | 6–12 km/h ●●●●● UK < 3 cm | | Bei jungen Pflanzen langsam fahren, damit diese nicht zugedeckt werden! |
| Rollhacke | 10–20 km/h | 10–20 km/h UK < 1 cm | | 6–10 km/h UK < 1 cm | 10–15 km/h UK < 1 cm | 10–20 km/h UK < 1 cm | 10–20 km/h UK < 1 cm | | Bei jungen Pflanzen langsam fahren, damit diese nicht zugedeckt werden! |
| Rollstriegel | 8–12 km/h ●●●●● UK < 1–2 cm | 3–4 km/h ●●● UK < 1 cm | | 2–6 km/h ● UK < 1 cm | 4–6 km/h ●● UK < 1 cm | 8–10 km/h ●●●● UK < 1–2 cm | | | Gut auf steinigen Böden, verstopft kaum. |

Unkrautregulierung zwischen den Reihen

| | | | | | | | | | |
|------------|--|-------------|-------------|-------------|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Scharhacke | | 3 km/h * | 3 km/h * | 3 km/h * | 3 km/h UK < 5 cm | 5 km/h UK < 10 cm | 5–10 km/h UK < 10 cm | 5–10 km/h UK < 10 cm | Bei jungen Pflanzen Schutzscheiben anbringen, in älteren Beständen anhäufeln. |
| Sternhacke | | | | | | 3–6 km/h UK < 10 cm | 3–6 km/h UK < 10 cm | | Maximale Bearbeitungstiefe 5 cm. In älteren Beständen anhäufeln. |

Zusatzhackeelemente zur Unkrautregulierung in den Reihen

| | | | | | | | | | |
|---------------|--|------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Torsionshacke | | | | 3 km/h UK < 1–2 cm | 3–6 km/h UK < 2–3 cm | 3–6 km/h UK < 2–3 cm | | | Ideal in Kombination mit Striegel oder Hackgerät. |
| Flachhäufler | | 3 km/h ● * | 3–4 km/h ● * | 3–5 km/h ●● * | 3–6 km/h ●● UK < 2–3 cm | 5–7 km/h ●●● UK < 2–3 cm | 5–10 km/h ●●●● UK < 5 cm | 5–10 km/h ●●●● UK < 5 cm | Deckt Unkräuter in der Reihe zu. Nicht ideal auf steinigen Böden. |
| Fingerhacke | | 3 km/h ● * | 3–4 km/h ● * | 3–5 km/h ● * | 3 km/h ●● UK < 2–3 cm | 5 km/h ●●● UK < 2–3 cm | 5–10 km/h ●●●● UK < 5 cm | 5–10 km/h ●●●● UK < 5 cm | Bis BBCH 10 kein Eingreifen der Finger in die Reihe möglich. |

UK = Unkraut (Länge bzw. Größe in cm)

* leichtes, einmaliges Anhäufeln im Stadium Saat bis 1. Laubblattpaar in der Reihe möglich, Saatreihe muss erkennbar sein

Geräteeinsatz: ■ Einfach, optimal ■ Relativ einfach ■ Mit Vorsicht ■ Nicht empfohlen!

GeräteEinstellung: ● schwach ●●●●● stark

Quellen: CETIOM, Agridea, Expertenbefragung

Schwefeldüngung – Warum?



Mangel → helle junge Blätter

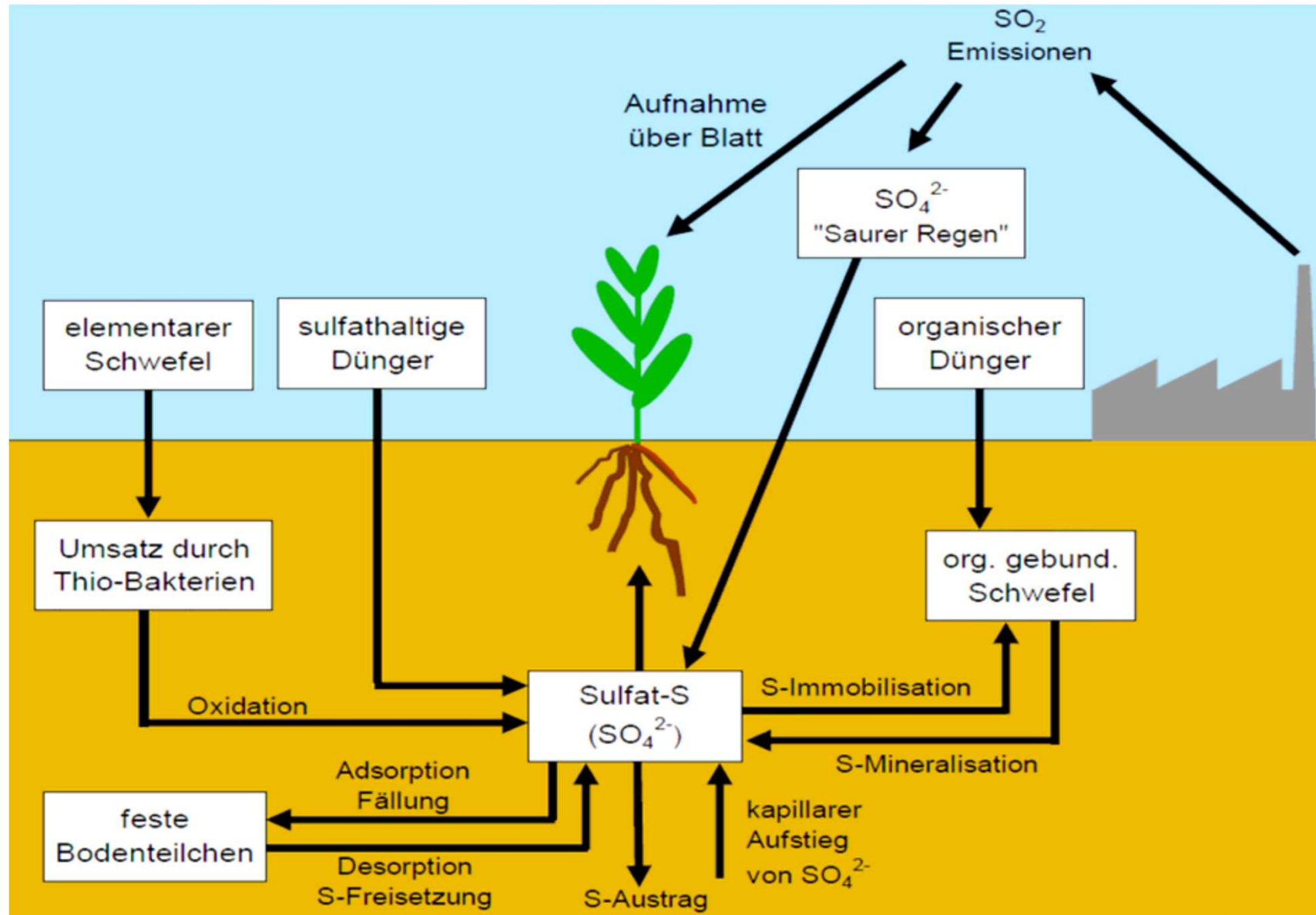
S wichtig für

- Knöllchenbakterien
→ Baustein bei N-Fixierung
- Humusaufbau
→ Bestandteil Proteinbildung

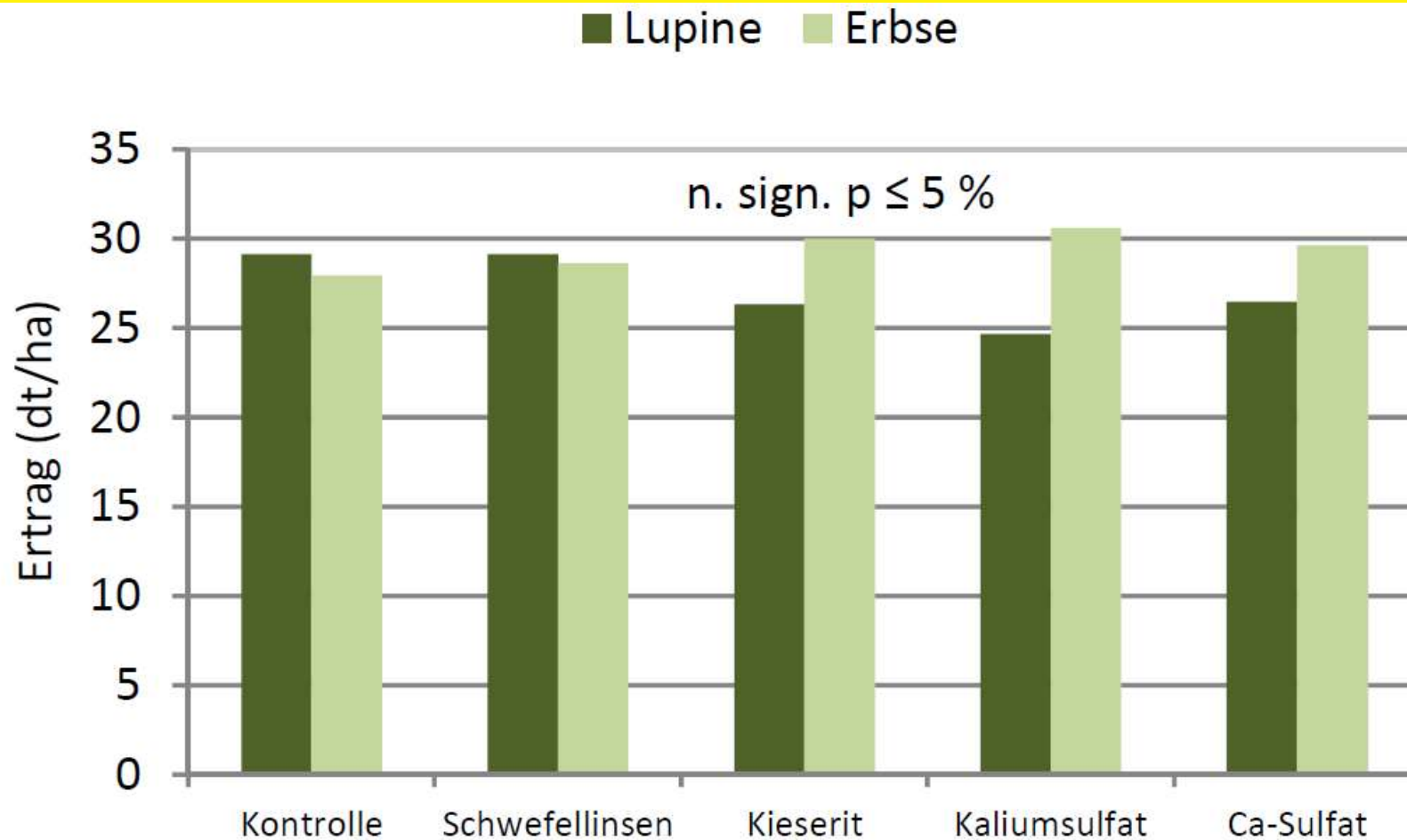
links ohne Düngung, rechts mit Sulfatdüngung, Foto Urbatzka

Schwefeldüngung – Kreislauf

Thio-Bakterien wandeln elementaren Schwefel in Sulfationen um.



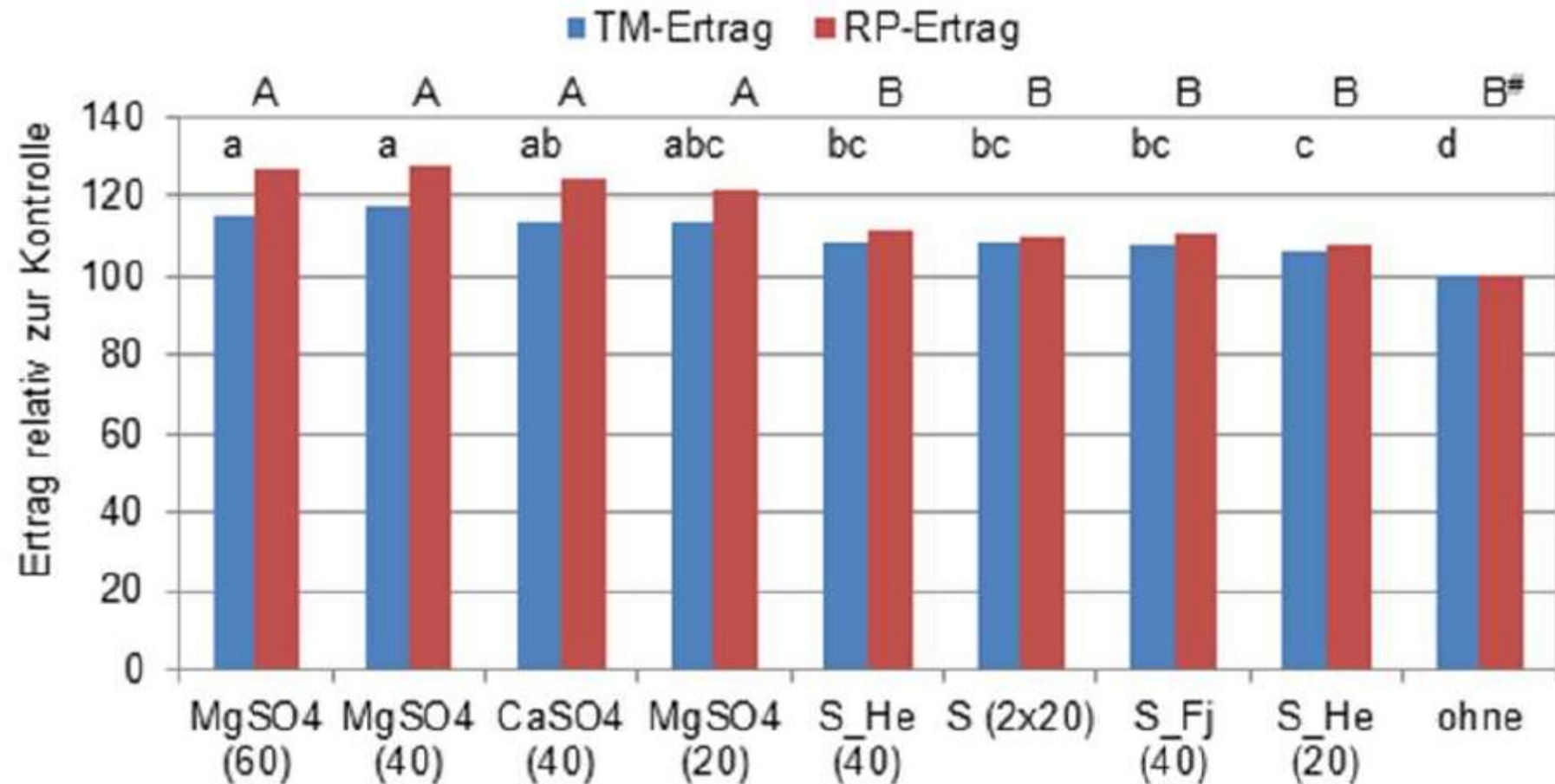
Schwefeldüngung vor Körnerleguminosen



Einfluss der S-Düngung auf den Kornertrag (Gülzow, 2012-2014)

Schwefeldüngung zu Körnerleguminosen ist nicht zu empfehlen.

Schwefeldüngung vor Klee gras



Ertrag 1. Hauptnutzungsjahr (Σ aller Schnitte)

Sulfathaltige S-Dünger von 30 bis 40 kg S je ha zu Vegetationsbeginn oder bei Ansaat in Frühling.

Schwefeldüngung – Dünger

| Schwefelhaltige Dünger | Schwefelgehalt (S %) | Weitere Nährstoffe | Schwefelwirkung |
|----------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| Kaliumsulfat (Kalisop) | 18 | 50 - 52 % K ₂ O | schnell |
| Patentkali | 17 | 30 % K ₂ O, 10 % MgO | schnell |
| Magnesia Kainit | 4 | 11 % K ₂ O, 5 % MgO, 27 % Na | schnell |
| Kieserit | 20 - 22 | 25 - 27 % MgO | schnell |
| Bittersalz (EPSO Top) | 13 | 16 % MgO | schnell |
| Naturgips (Calciumsulfat)* | ca. 15 - 25 | ca. 23 % Ca | schnell |
| Kalkdünger mit Sulfat-S | ca. 2 - 14 | ca. 80 % CaO | schnell |
| Elementarer Schwefel | ca. 90 (fest), 50-90 (flüssig) | | fest: langsam! flüssig: mittel |

protokollpflichtig



Biosoja aus Europa

Empfehlungen für den Anbau und den Handel von biologischer Soja in Europa



Verwendete Quellen



DLG-Merkblatt 373

Schwefel-Düngung effizient gestalten



Fragen?



Schwefeldüngung im ökologischen Landbau



Ergebnisse & Empfehlungen