

Leguminosenmüdigkeit - neue Strategien der Fruchtfolgegestaltung im ökologischen Landbau

von
Prof. Dr. Knut Schmidtke



Erbsen

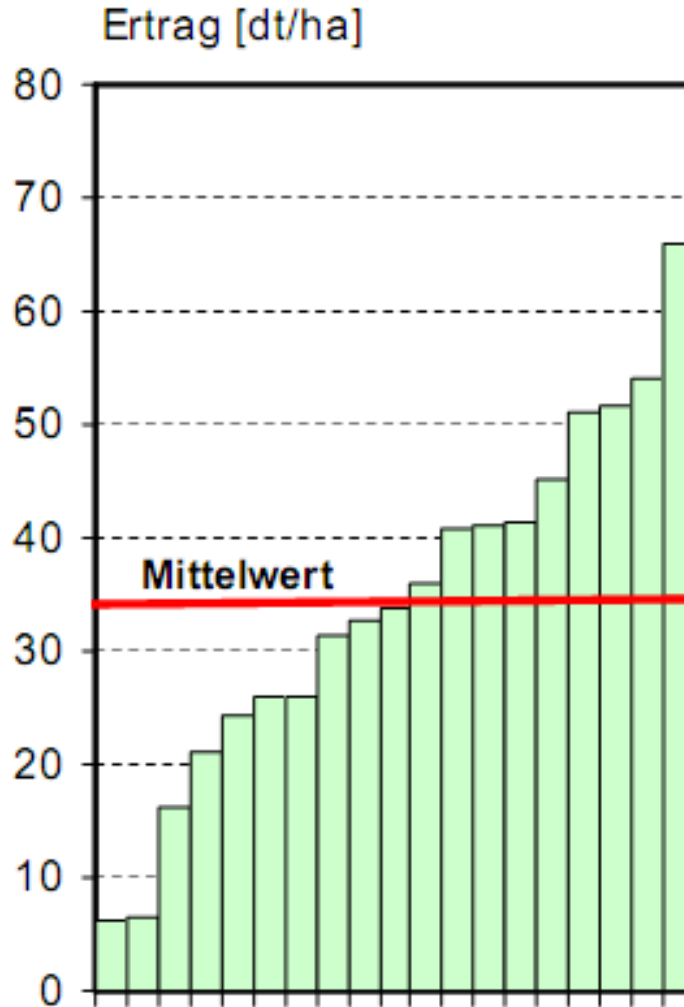


Abb. 1: Kornertragsleistung der Erbse in der Betrieben des ökologischen Landbaus in der Bundesrepublik Deutschland (Schmidt 2010)



Abb. 2: Fußkrankheiten der Erbse (Finckh 2010)

Erbсенfußkrankheiten auf den Betrieben 2009

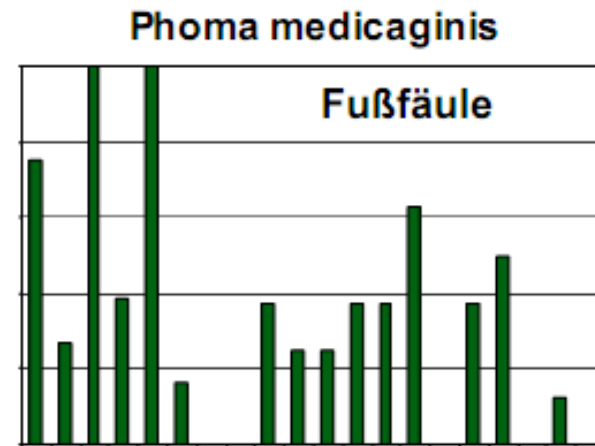
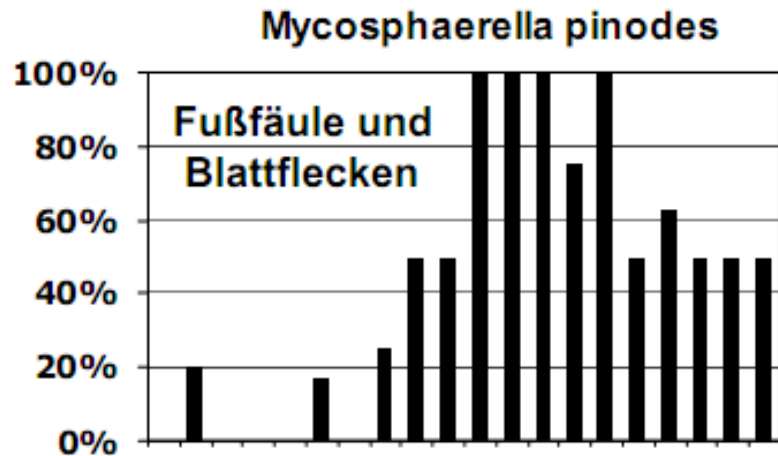
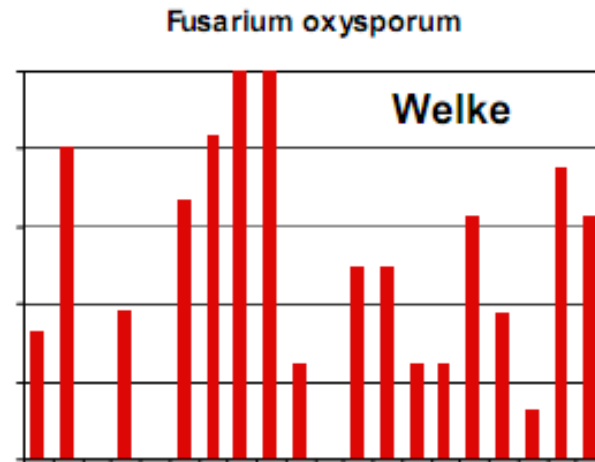
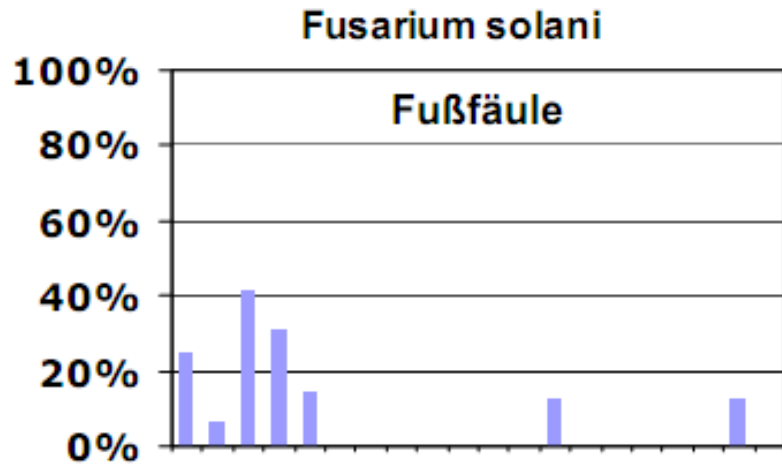


Abb. 3: Befall der Körnererbsen im ökologischen Landbau in 2009 (Finckh et al. 2010)

Erbsefußkrankheiten auf den Betrieben 2009

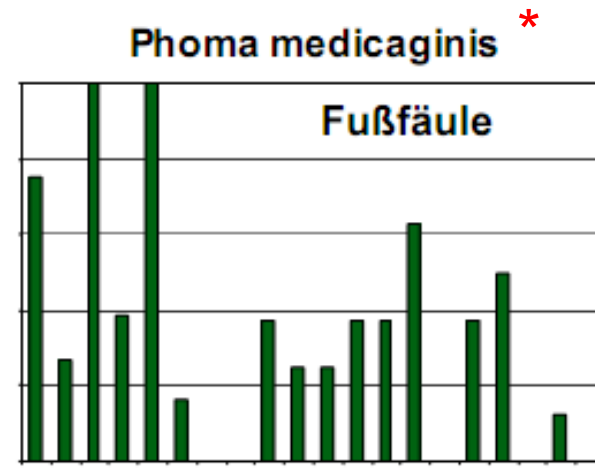
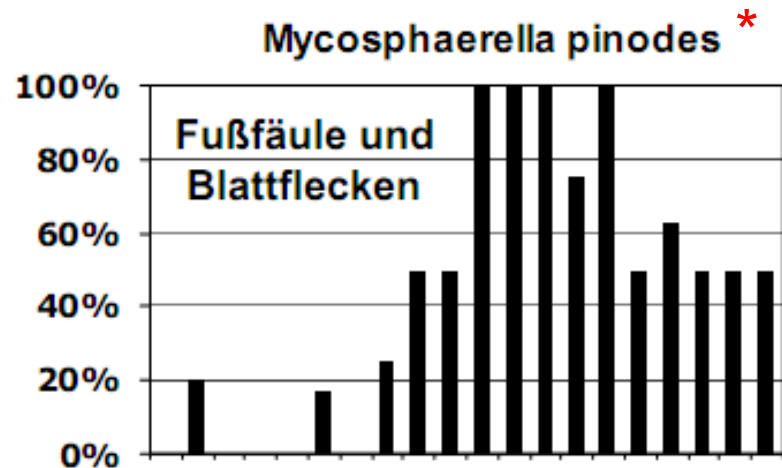
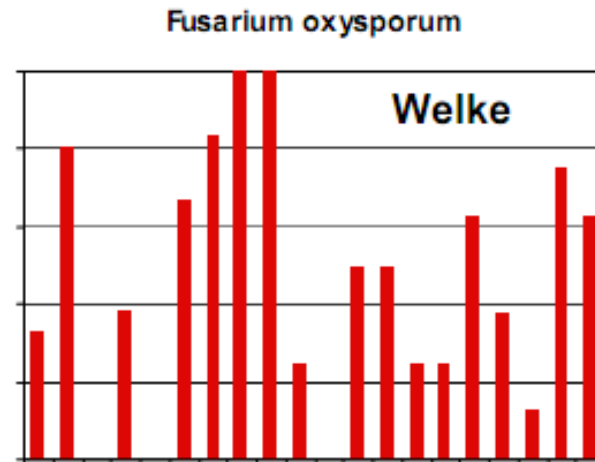
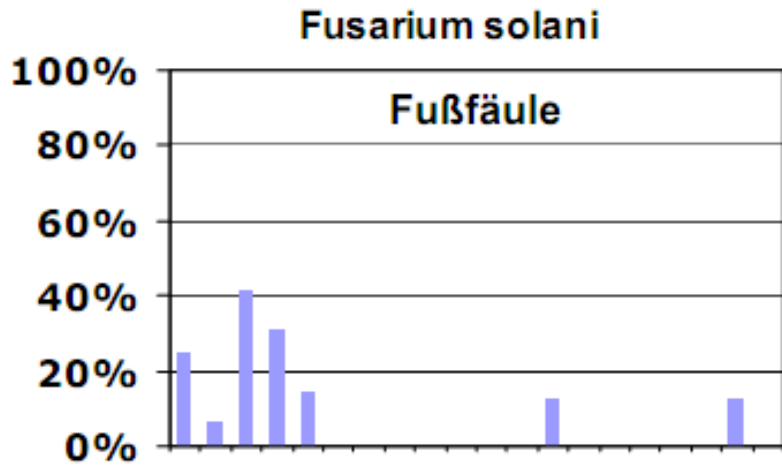


Abb. 3: Befall der Körnererbsen im ökologischen Landbau in 2009 (Finckh et al. 2010)

*10 Jahre Überdauerung im Boden möglich

Überdauerung im Boden

- *Mycosphaerella pinodes* ***+ : bis zu 10 Jahre** (Amon 2000)
- *Ascochyta pisi* (samenbürtig)
- *Phoma medicaginis* ***+ : bis zu 10 Jahre** (Amon 2000)
- *Fusarium* spp. *****

überdauern saprophytisch an Pflanzenresten im Boden
*und über Chlamydosporen im Boden und + derzeit
bedeutsamste Erreger an Erbse in Deutschland
(auch im ökologischen Landbau, Köhler 2007, Bruns et al. 2009)

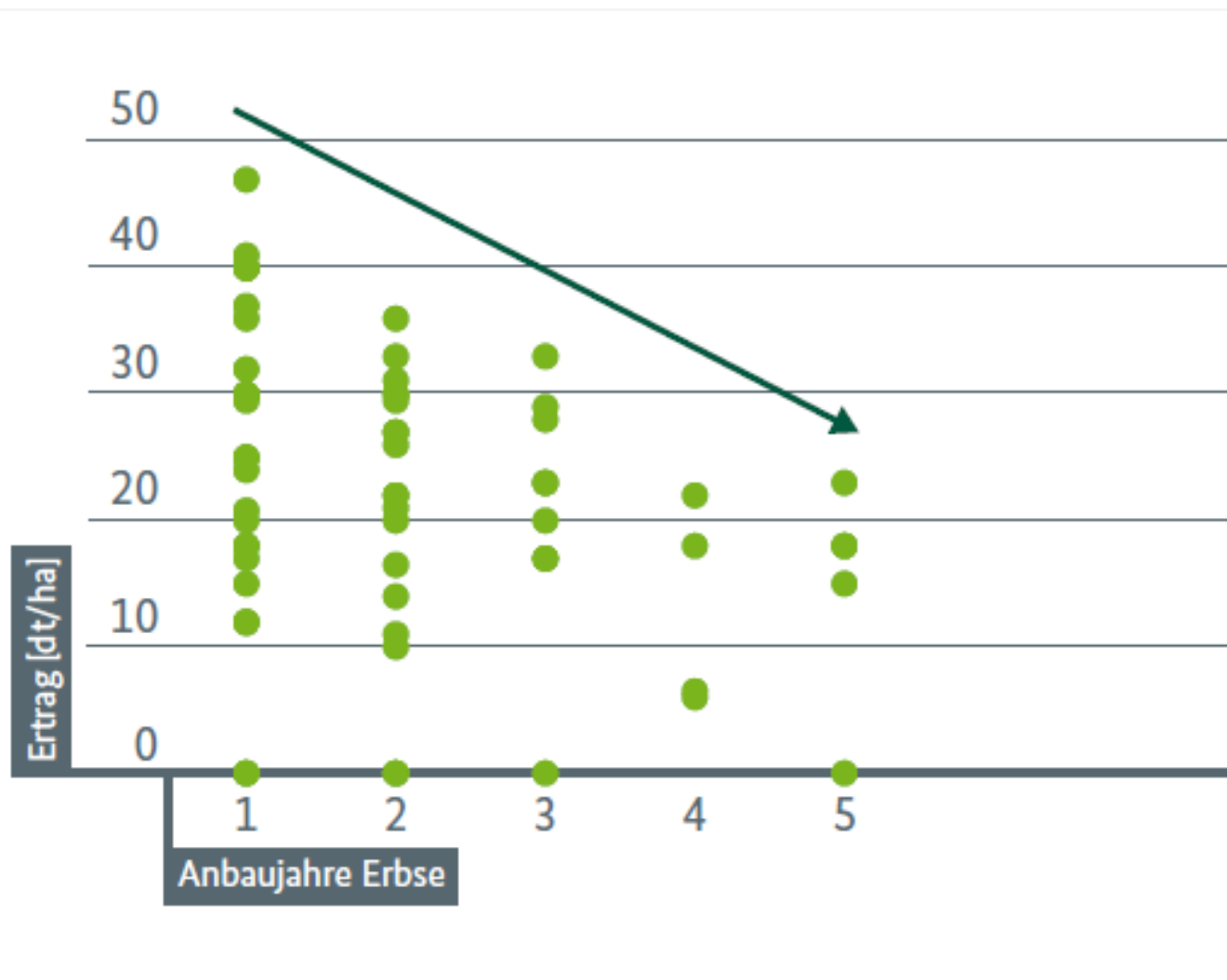


Abb. 4: Kornertrag weißblühender Körnererbse im ökologischen Landbau in Abhängigkeit von der Häufigkeit des Anbaus der Erbse in den zurückliegenden 25 Jahren (Schmidt et al. 2014)

Tab. 1: Empfohlene Anbaupausen von Körnerleguminosen im Hauptfruchtbau

Körnerleguminose	Anbaupause in Jahren
Erbse, weißblühend	6 bis 9
Erbse, buntblühend	5 bis 7
Lupine	5 bis 6
Ackerbohne	4 bis 5

Weitere Wirtspflanzen neben der Erbse

- *Mycosphaerella pinodes*: **Wicken- u. Lupinenarten, Ackerbohne, Saat-Platterbse Linse, Phaseolusbohne**
- *Phoma medicaginis*: **Wicken- u. Lupinenarten**
var. pinodella **Gelbkle, Rotkle, Erdkle**
- *Fusarium oxisporum* f. sp. *pisi*
Fusarium solani f. sp. *pisi*: **unklar, wahrscheinlich spezialisiert**
- (Aphanomyces euteiches): **Luzerne, Gelbkle, Wicken, Linse, Phaseolusbohne, Rot-, Weiß-, Erdkle, Saat-Platterbse)**
zurzeit in Deutschland
kaum relevant

Tab. 2: Empfohlene Anbaupausen von Körnerleguminosen zu Futterleguminosen im Hauptfruchtbau

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

Tab. 3: Wichtige, über den Boden übertragbare Schaderreger der Futterleguminosen

Erreger	Luzerne	Weißklee	Rotklee	Andere Leguminosen
Kleekrebs	x	x	x	Inkarnatklee, Horn-, Gelb- und Schwedenklee
Falscher Mehltau	x	x	x	
Stängelählchen	x	x	x	AB, EB AB, EB AB, EB, I, P
Brennfleckenkrankheit		x	x	Inkarnat-, Schwedenklee
Echter Mehltau		x	x	
Klappenschorf		x	x	

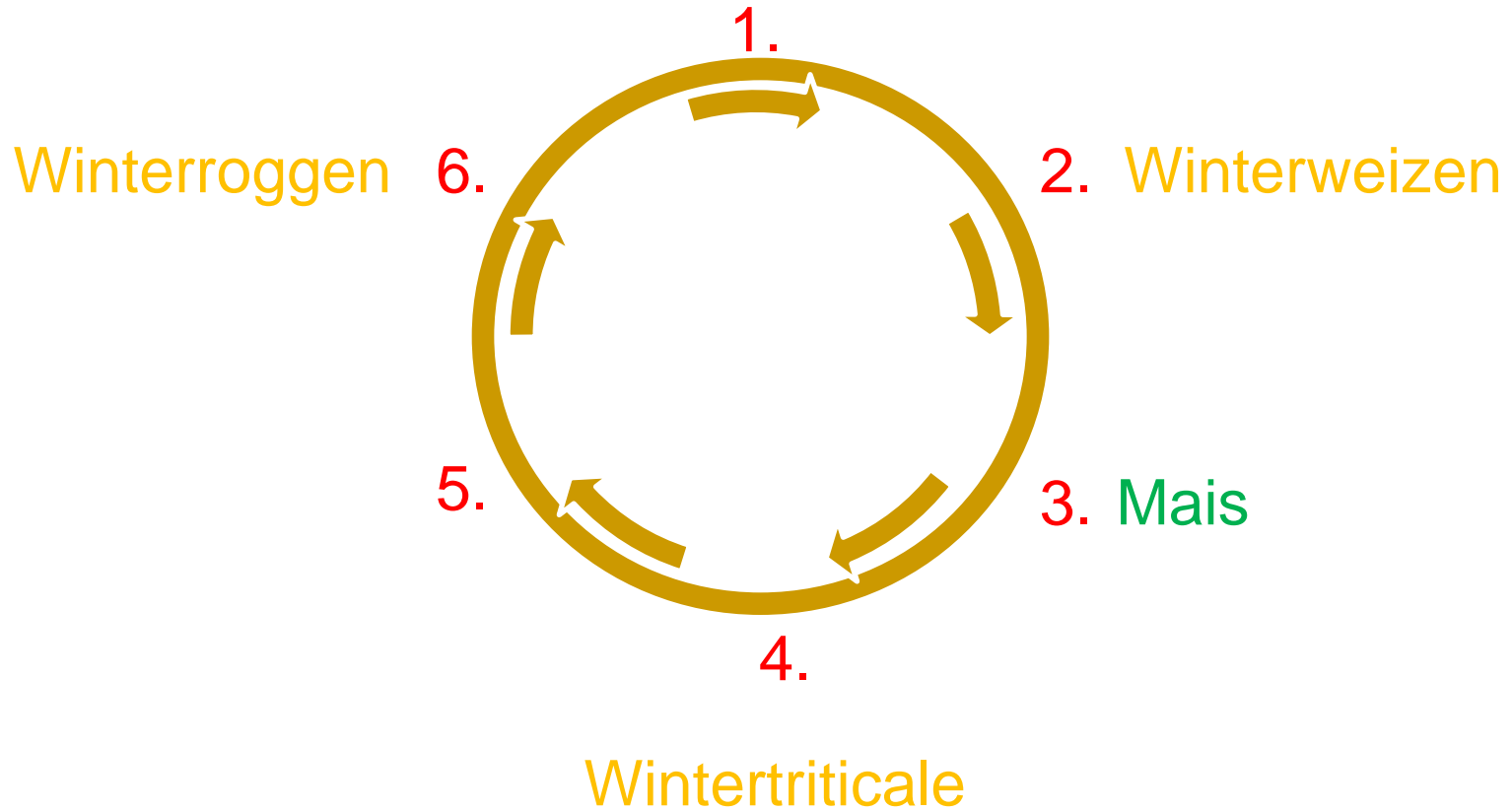
Konsequenzen für die Fruchtfolgeplanung

1. Vorsorglich Anbaupausen bei Erbsen: 6 bis 9 Jahre
2. Bei nachgewiesenem stärkerem Befall mit *Mycosphaerella pinodes* oder *Phoma medicaginis* Anbaupause auf 10 Jahre erweitern
3. Möglichst kein Anbau von Lupine und Wicke in einer Fruchtfolge mit der Erbse
4. Rotklee und Erbse im Hauptfruchtanbau in einer Fruchtfolge ist kritisch (*Phoma medicaginis*)

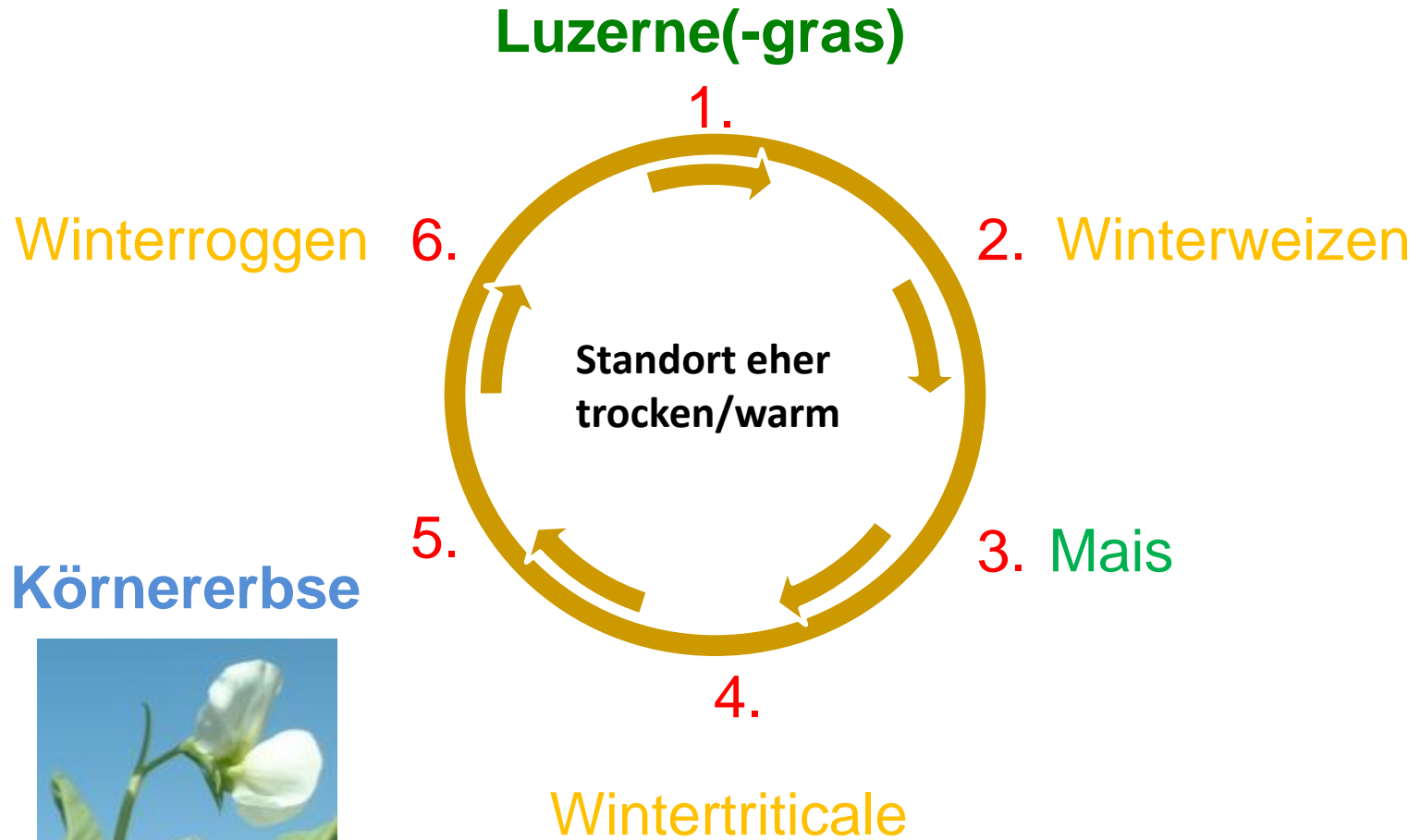


Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit

Futterleguminose



Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



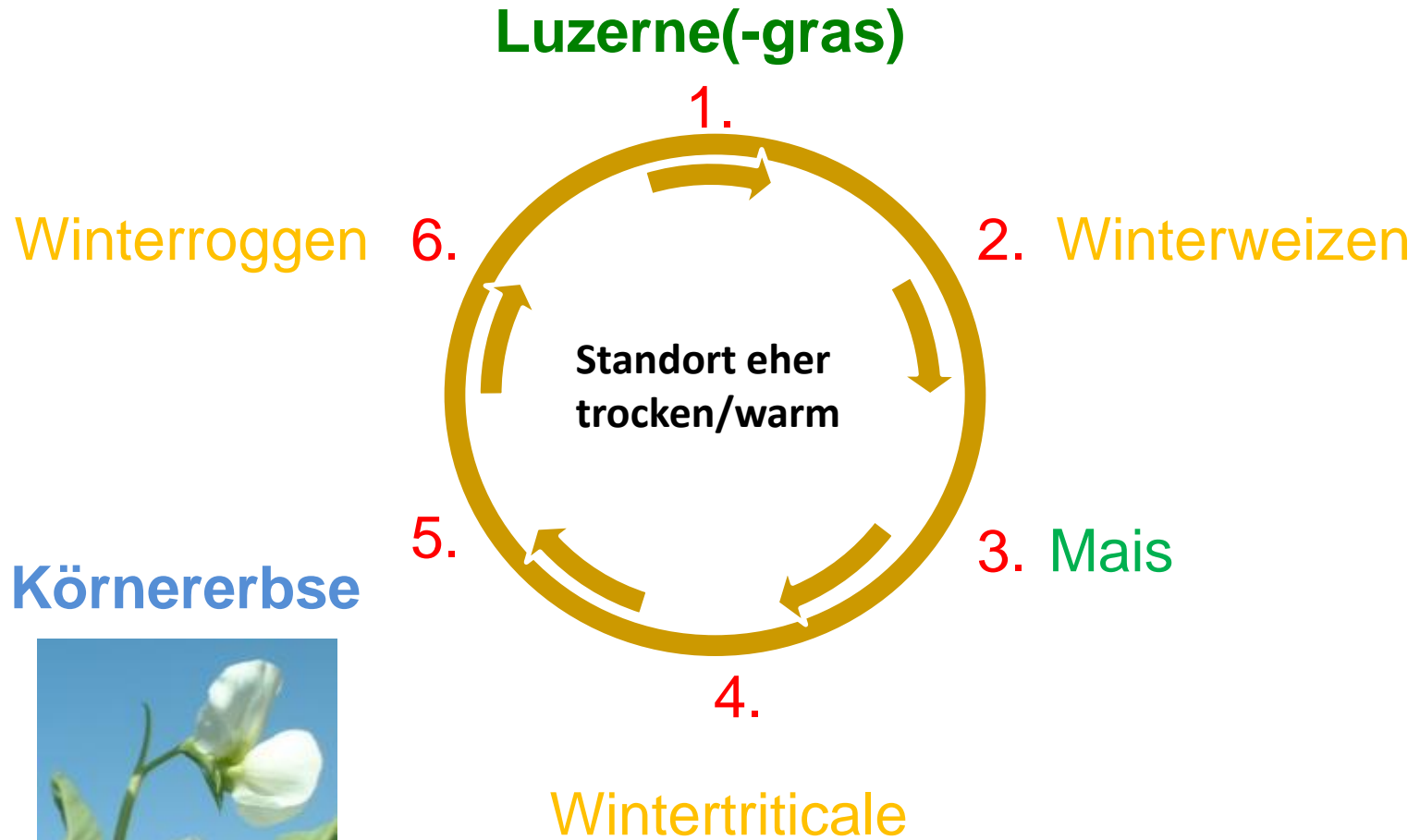
Körnererbse



Weitere Wirtspflanzen neben der Erbse

- *Mycosphaerella pinodes*: **Wicken- u. Lupinenarten, Ackerbohne, Saat-Platterbse Linse, Phaseolusbohne**
- *Phoma medicaginis*: **Wicken- u. Lupinenarten**
var. pinodella **Gelbkle, Rotkle, Erdkle**
- *Fusarium oxisporum* f. sp. *pisi*
Fusarium solani f. sp. *pisi* : **unklar, wahrscheinlich spezialisiert**
- (Aphanomyces euteiches: **Luzerne, Gelbkle, Wicken, Linse, Phaseolusbohne, Rot-, Weiß-, Erdkle, Saat-Platterbse)**
zurzeit in Deutschland
kaum relevant

Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



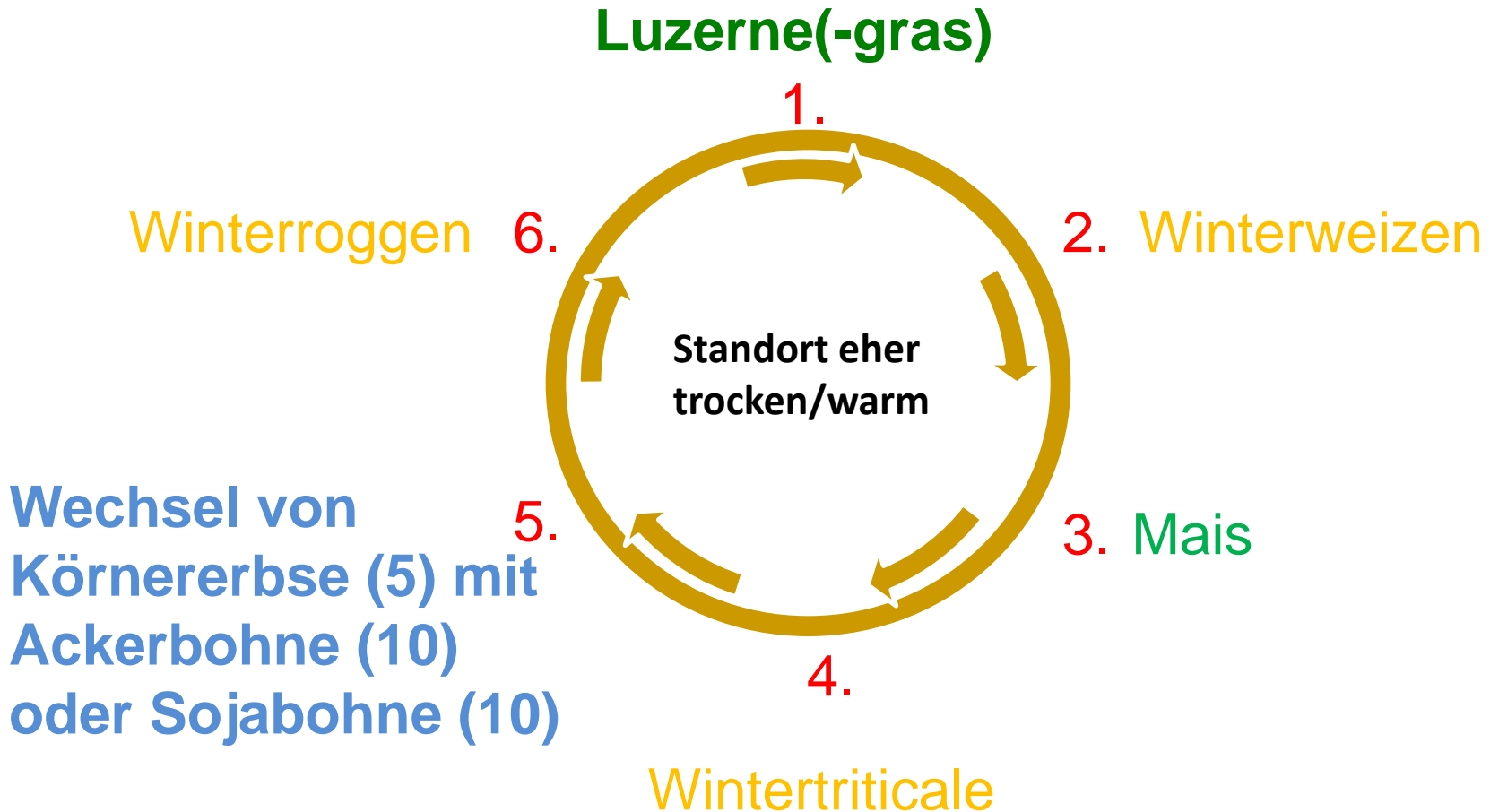
Körnererbse



Tab. 1: Empfohlene Anbaupausen von Körnerleguminosen im Hauptfruchtbau

Körnerleguminose	Anbaupause in Jahren
Erbse, weißblühend	6 bis 9
Erbse, buntblühend	5 bis 7
Lupine	5 bis 6
Ackerbohne	4 bis 5

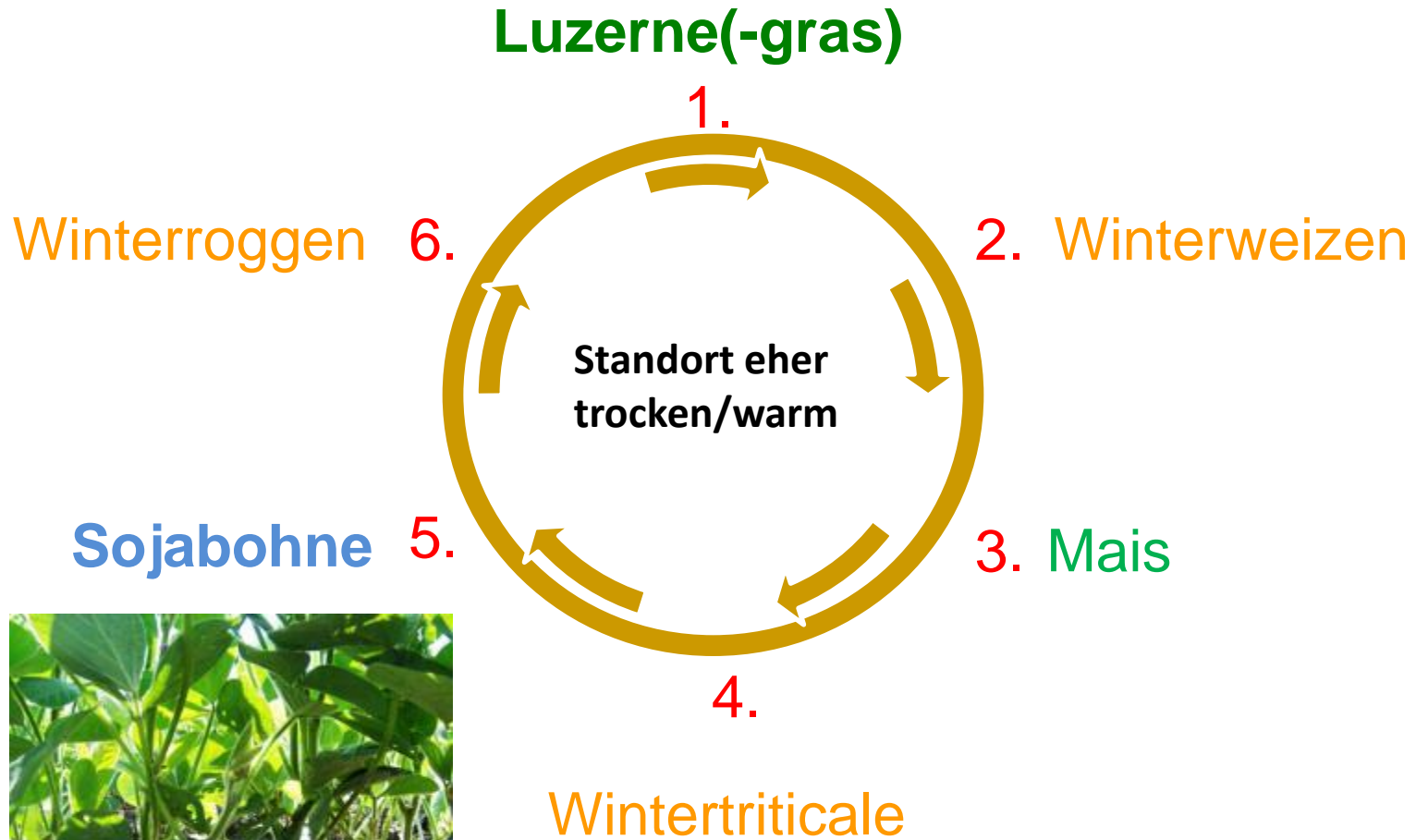
Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



Tab. 1: Empfohlene Anbaupausen von Körnerleguminosen im Hauptfruchtbau

Körnerleguminose	Anbaupause in Jahren
Erbse, weißblühend	6 bis 9
Erbse, buntblühend	5 bis 7
Lupine	5 bis 6
Ackerbohne	4 bis 5

Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



Sklerotinia sclerotiorum



Wirtspflanzen

Sojabohne
Raps
Luzerne
Ackerbohne, Erbse
Sonnenblume
Kohlarten

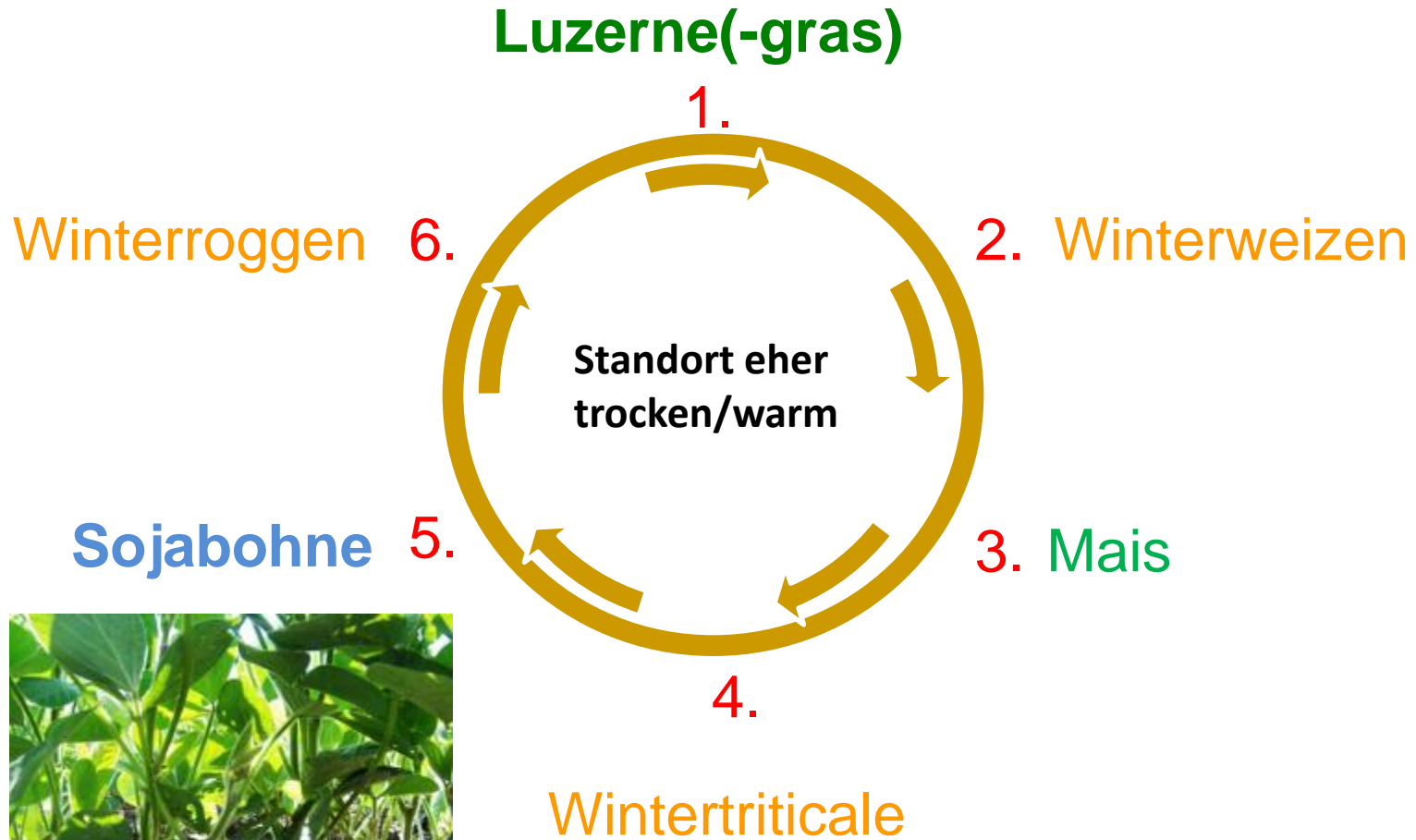
Rhizoctonia solanum



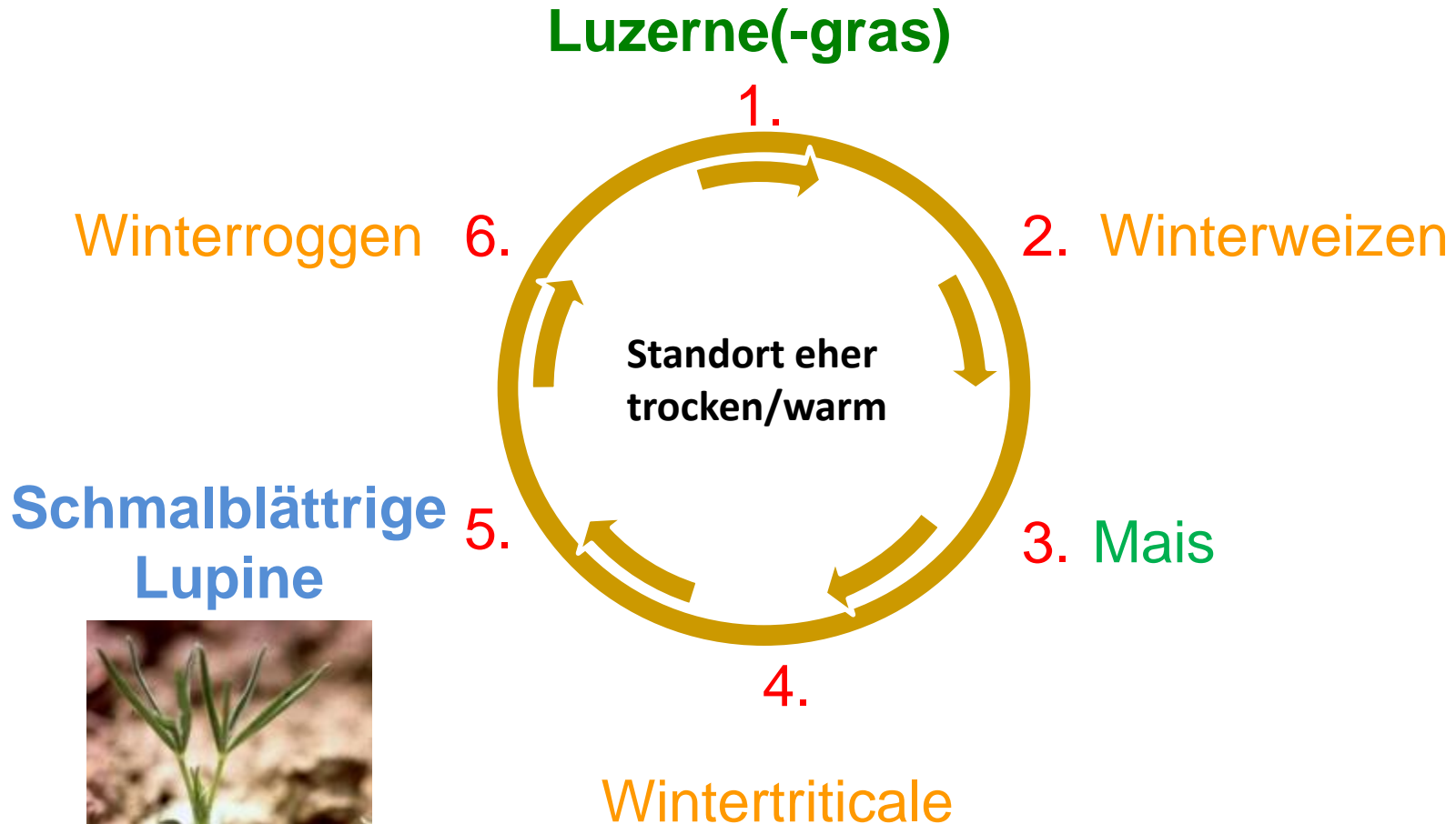
Wirtspflanzen

Sojabohne
Kartoffel
Zuckerrübe
Mais
Kohlarten

Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



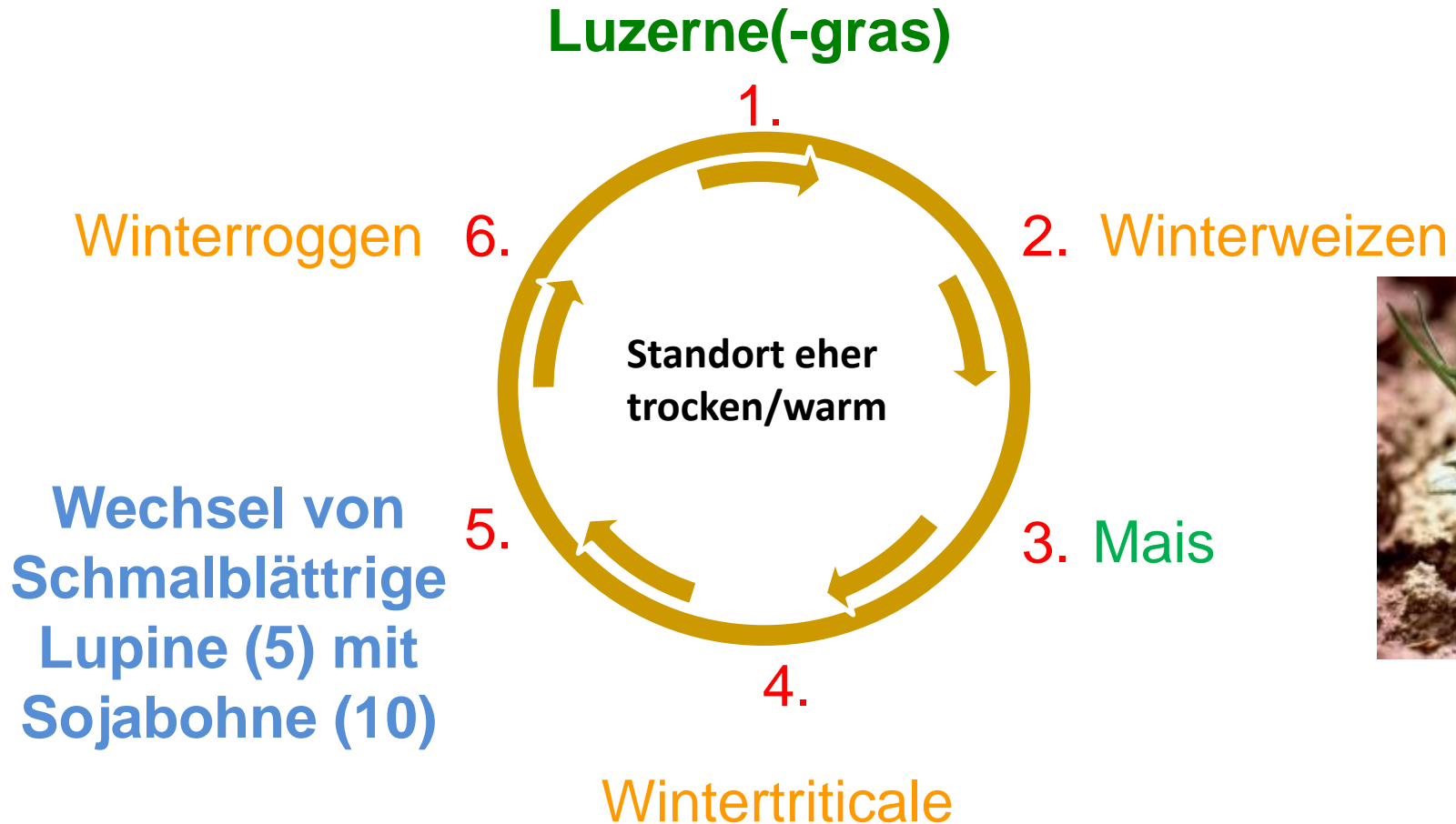
Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



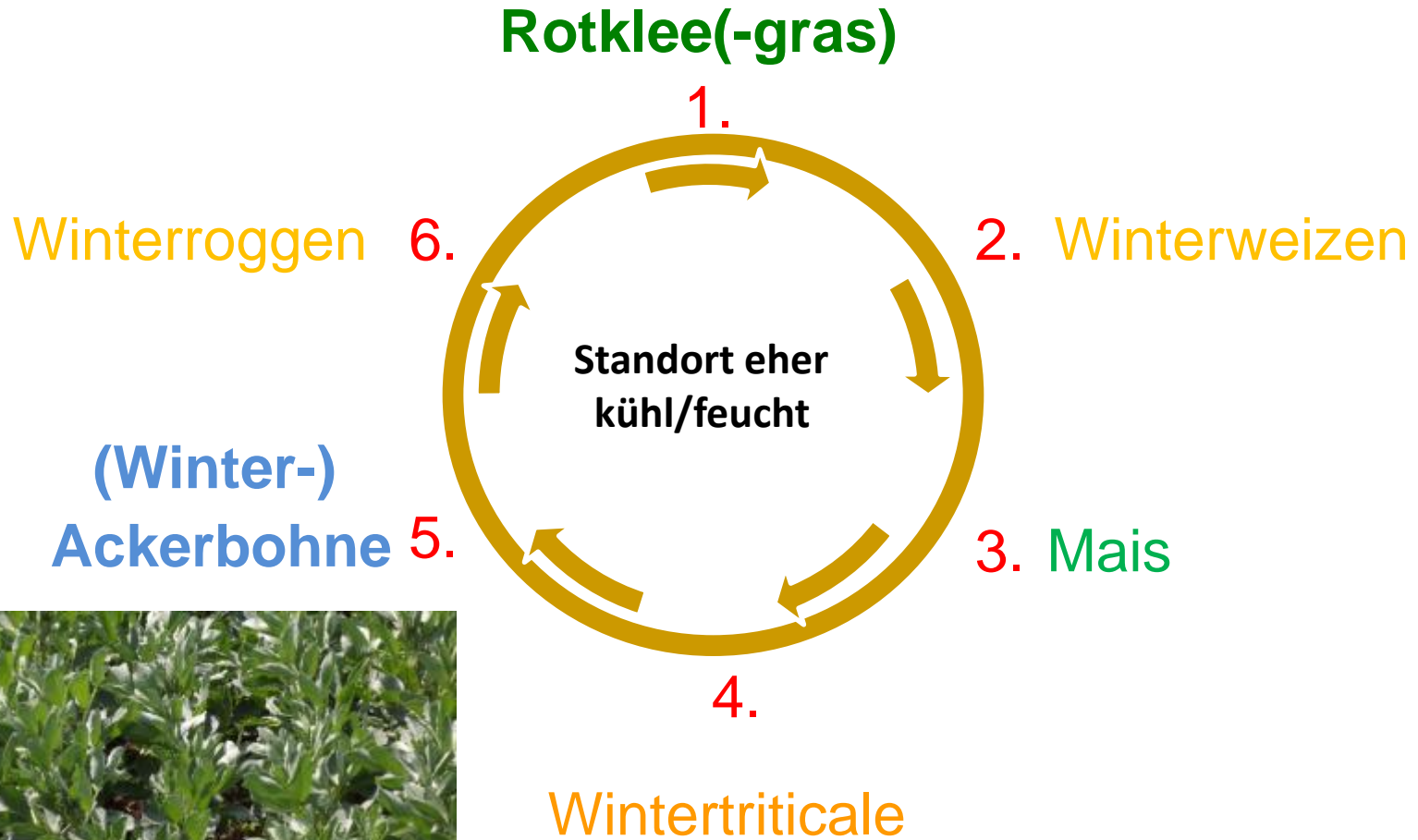
Tab. 1: Empfohlene Anbaupausen von Körnerleguminosen im Hauptfruchtbau

Körnerleguminose	Anbaupause in Jahren
Erbse, weißblühend	6 bis 9
Erbse, buntblühend	5 bis 7
Lupine	5 bis 6
Ackerbohne	4 bis 5

Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



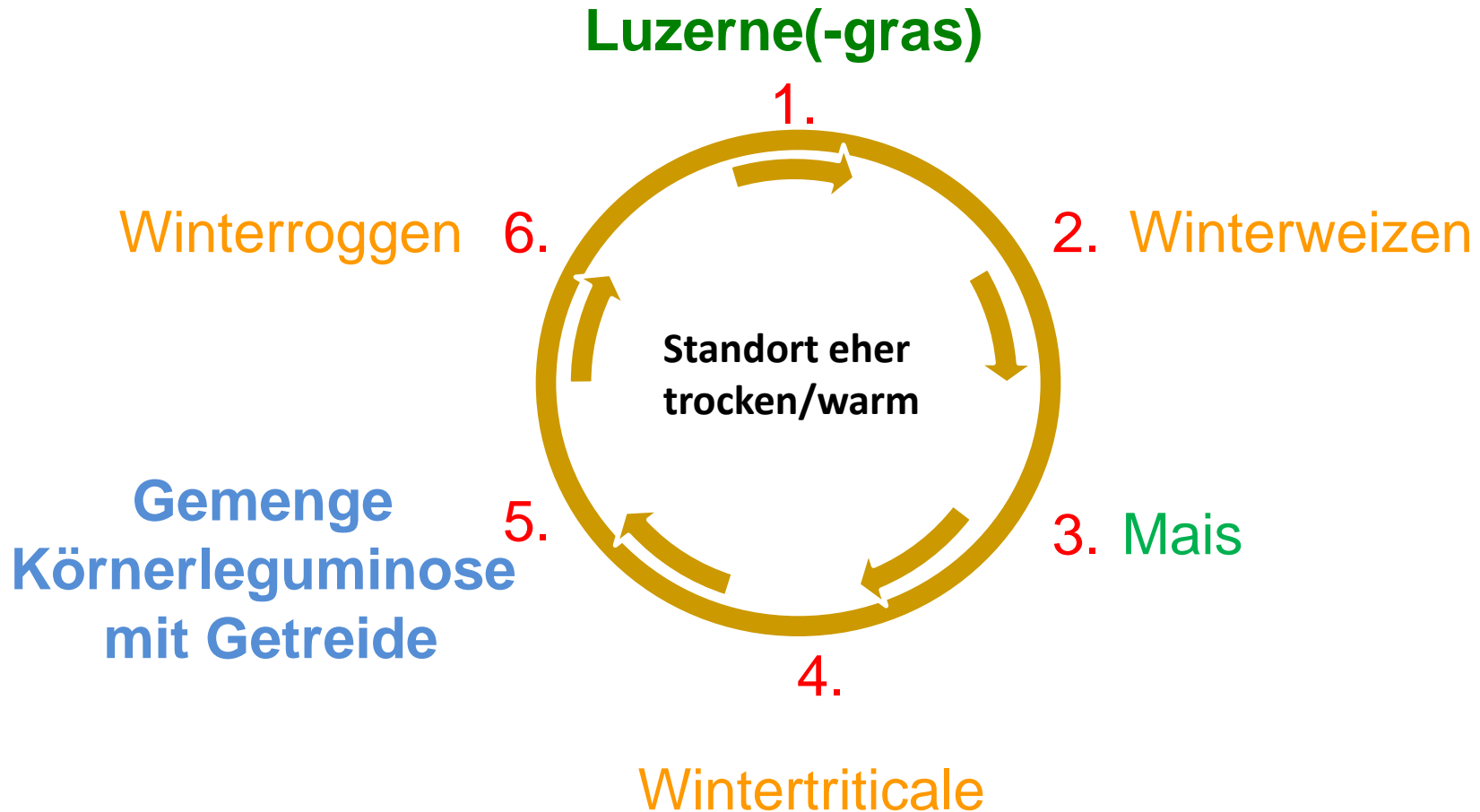
Tab. 1: Empfohlene Anbaupausen von Körnerleguminosen im Hauptfruchtbau

Körnerleguminose	Anbaupause in Jahren
Erbse, weißblühend	6 bis 9
Erbse, buntblühend	5 bis 7
Lupine	5 bis 6
Ackerbohne	4 bis 5

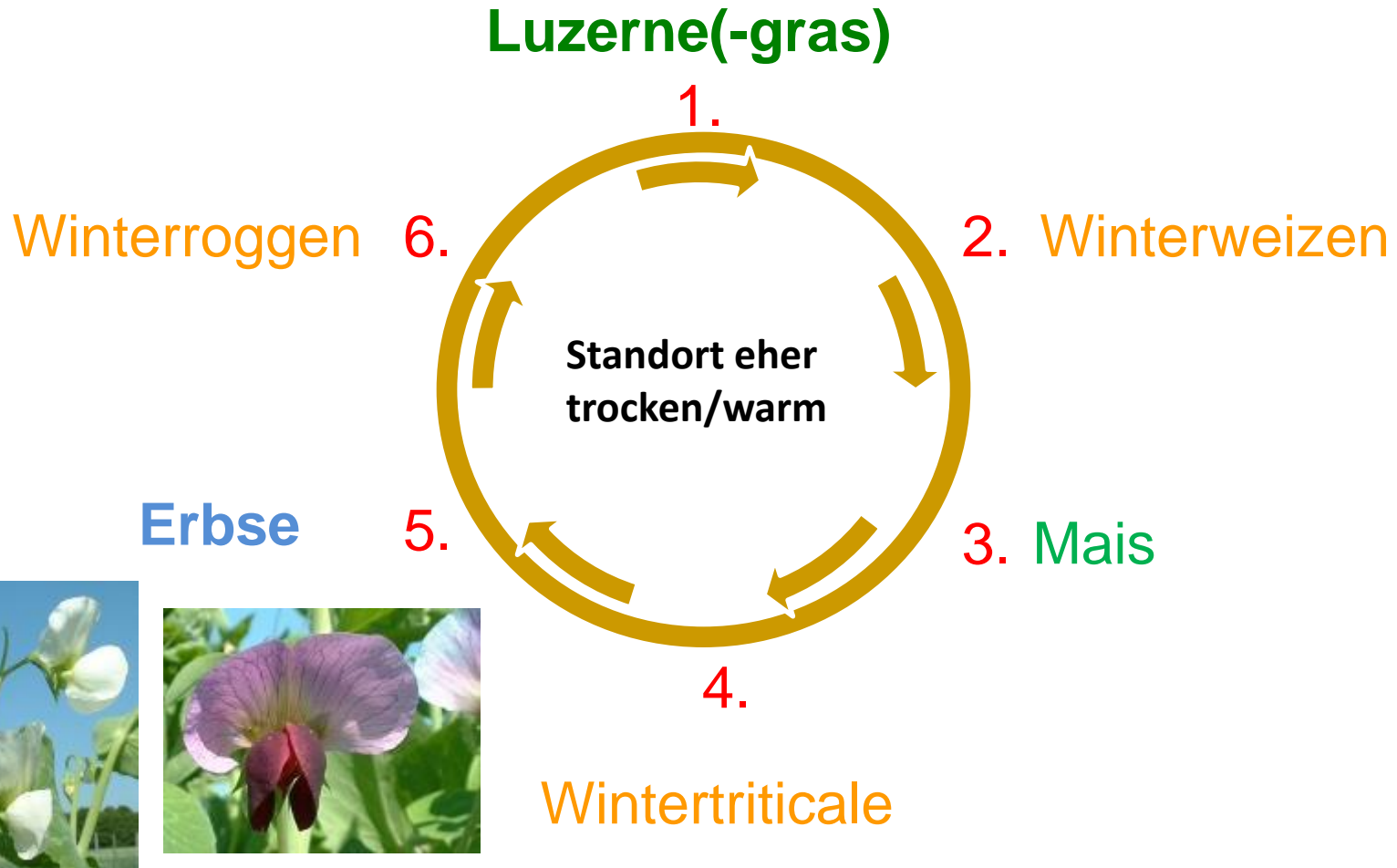
Schlussfolgerungen für die Fruchtfolgeplanung

- 5. Möglichst Luzerne statt Rotklee in einer Fruchtfolge mit der Erbse anbauen**
- 6. Kombination Luzerne und Sojabohne/Lupine im Hauptfruchtanbau erscheint ebenfalls gut möglich**
- 7. Auf nicht „luzernefähigen“ Standorten ist die Kombination von Rotklee und Ackerbohne eine machbare pflanzenbauliche Option**

Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



weiß- versus buntblühend?

Tab. 1: Empfohlene Anbaupausen von Körnerleguminosen im Hauptfruchtbau

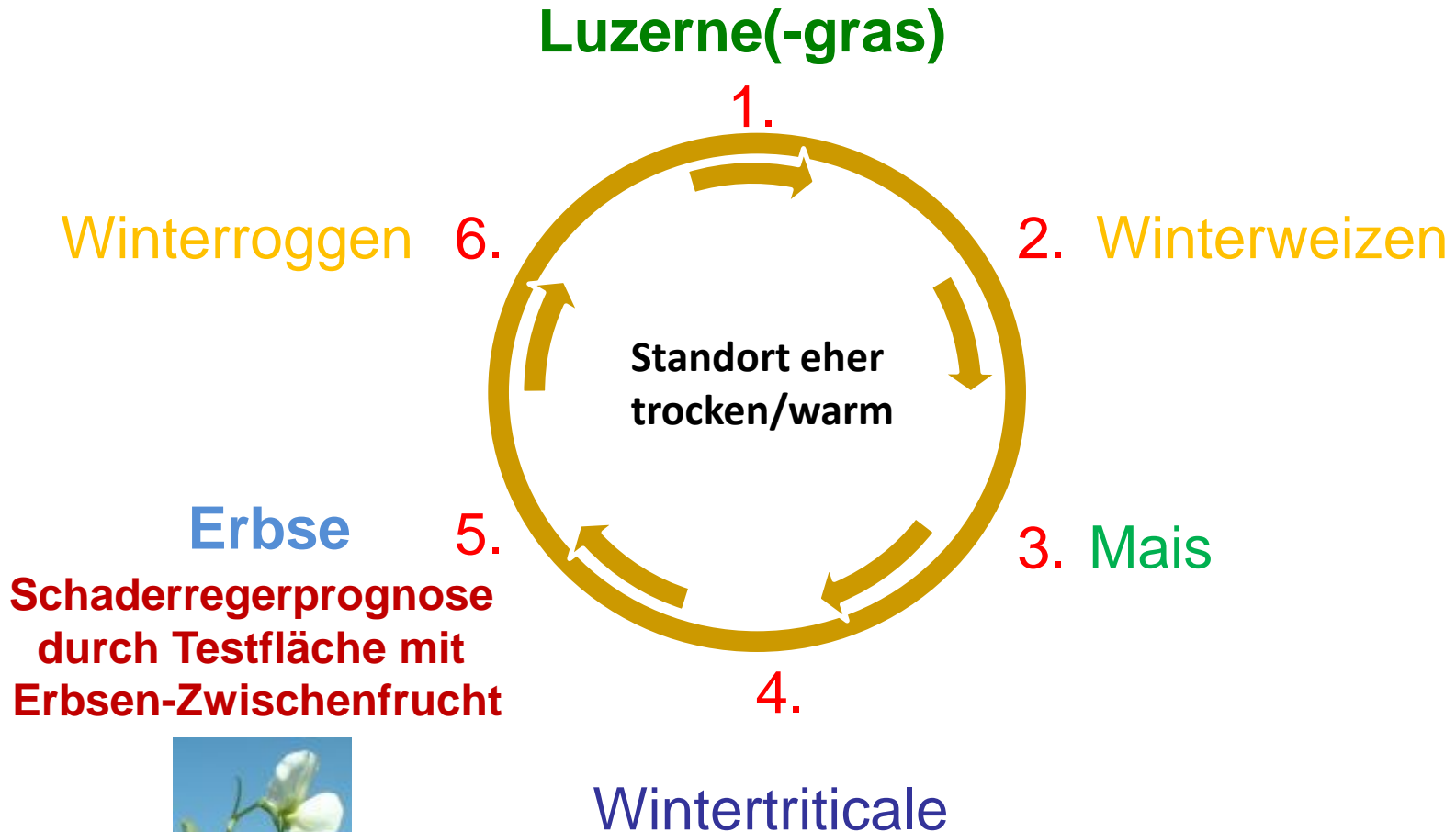
Körnerleguminose	Anbaupause in Jahren
Erbse, weißblühend	6 bis 9
Erbse, buntblühend	5 bis 7
Lupine	5 bis 6
Ackerbohne	4 bis 5

Ist eine Schaderregerprognose schlagspezifisch möglich?



(Finckh 2010)

Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



Praxistest Differenzialdiagnose

ohne Bodenerhitzung



mit Bodenerhitzung



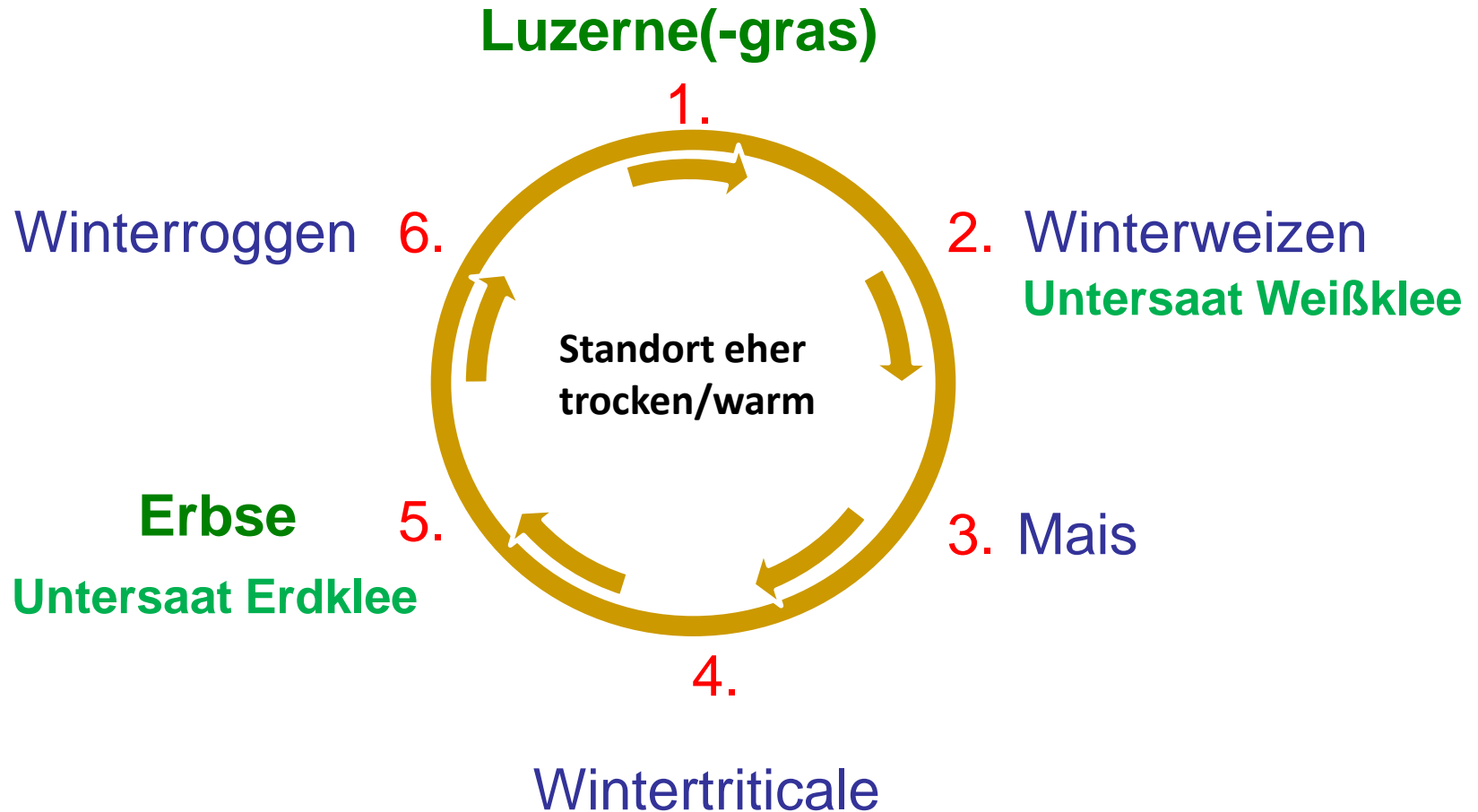
Abb. 4: Einfluss der Bodenerhitzung (12 h, 70 bis 100°C) vor Saat auf den Sprossertrag der Erbse (Bilder: J. Fuchs, FlbL 2013)

mehr Infos unter:

Schlussfolgerungen für die Fruchtfolgeplanung

- 8. Leguminosen/Nichtleguminosen-Gemenge sind hinsichtlich bodenbürtiger Krankheiten in der Fruchtfolgeplanung nicht wesentlich anders als die Reinsaaten zu bewerten**
- 9. Bitterstoffhaltige Körnerleguminosen reagieren weniger stark auf bodenbürtige Erreger, allerdings hemmen sie deren Vermehrung auch nicht grundsätzlich**
- 10. Test zur Befallsprognose bodenbürtiger Erreger zur schlagspezifischen Fruchtfolgeplanung nutzen**

Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



Erdkleeuntersaat in Körnererbse

15.06.2009



Bilder: Schmidtke 2009

Tab. 4: Kornertrag der Erbse [dt TM ha⁻¹] in Abhängigkeit der Bodenbearbeitung und einer Untersaat (US) in den Jahren 2009 und 2010 (Stieber & Schmidtke 2011)

	Pflug	Grubber	Direktsaat	ohne US	mit US
2009	33.5 a	28.5 ab	24.8 b	30.9 a	27.7 a
2010	35.4 a	33.2 a	26.1 b	33.9 a	29.3 b

nicht gleiche Buchstaben kennzeichnen signifikante Mittelwertdifferenzen innerhalb eines Jahres ,
 Tukey-Test $\alpha=0,05$, Wechselwirkung US x Bodenbearbeitung n.s.



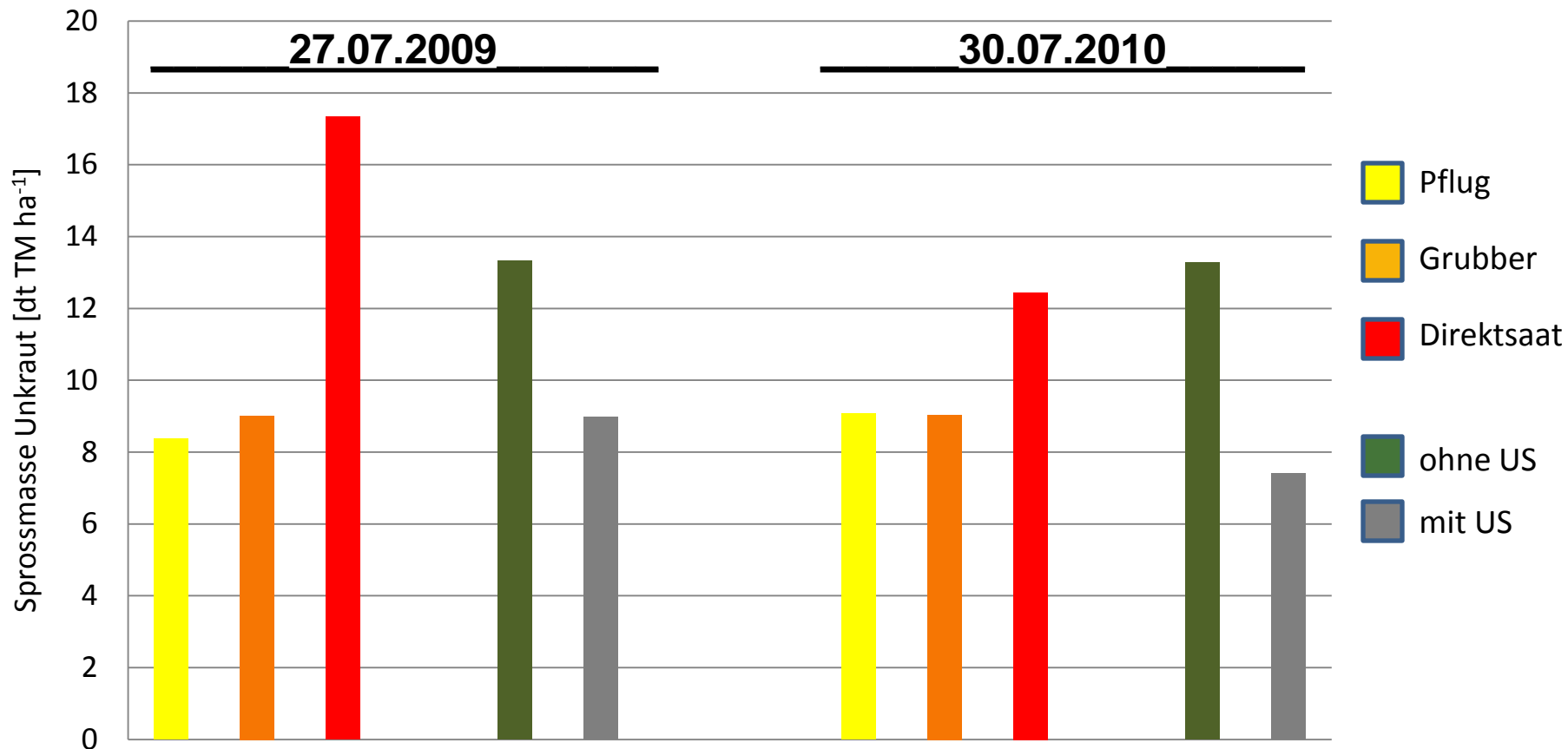
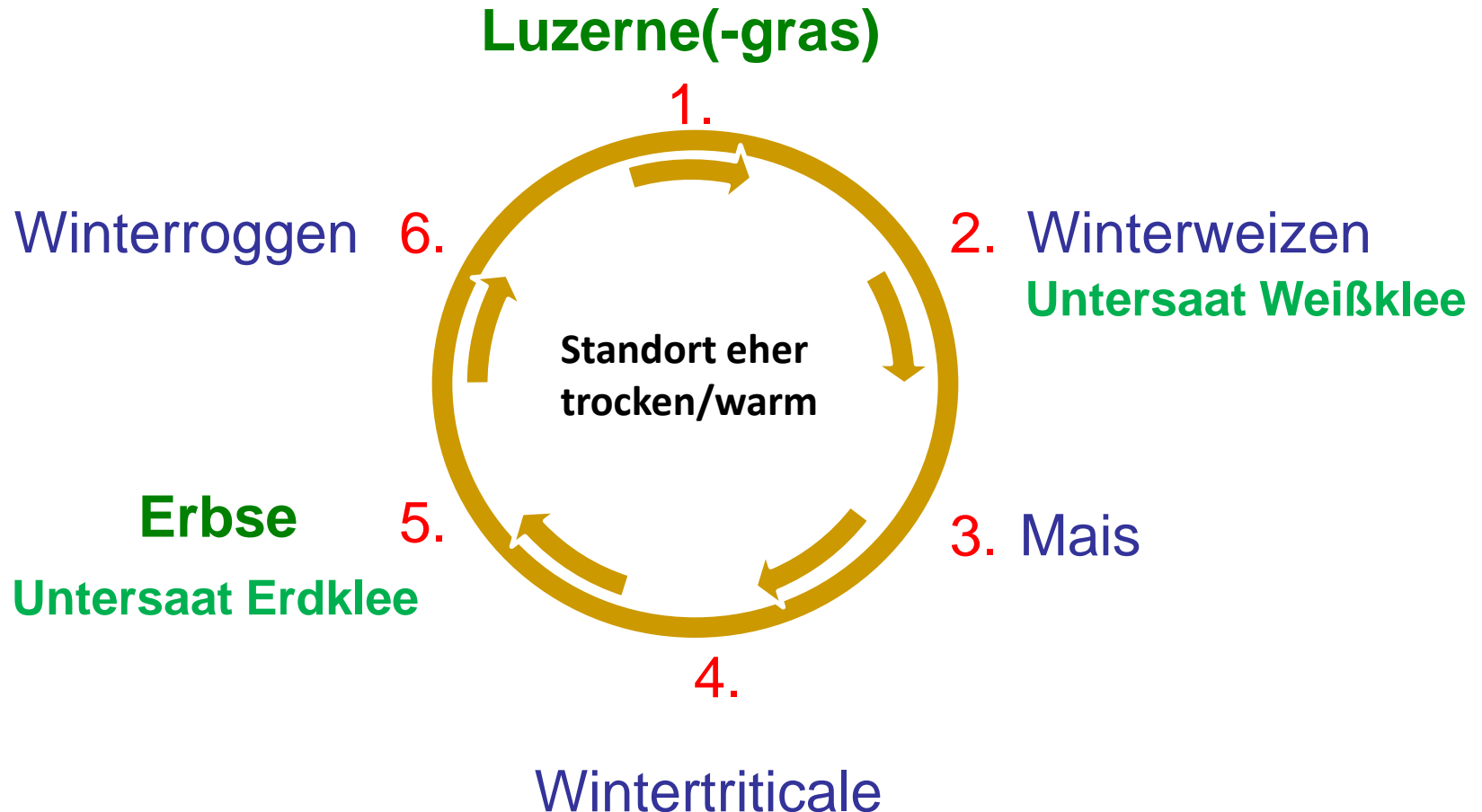


Abb. 5: Sprosstrockenmasse Unkraut [dt TM ha⁻¹] zur Ernte der Erbse (27.07.09/30.07.10) in Abhängigkeit der Bodenbearbeitung und der Untersaat (US) Erdklee

(Stieber & Schmidtke 2011)

Fruchtfolgeplanung zur Vermeidung von Leguminosenmüdigkeit



Gezielt Fruchtfolgefelder ohne Leguminosenanbau planen!

Schlussfolgerungen für die Fruchtfolgeplanung

8. Leguminosen/Nichtleguminosen-Gemenge sind hinsichtlich bodenbürtiger Krankheiten in der Fruchtfolgeplanung nicht wesentlich anders als die Reinsaaten zu bewerten
9. Bitterstoffhaltige Körnerleguminosen reagieren weniger stark auf bodenbürtige Erreger, allerdings hemmen sie deren Vermehrung auch nicht grundsätzlich
10. Test zur Befallsprognose bodenbürtiger Erreger zur schlagspezifischen Fruchtfolgeplanung nutzen
- 11. Sicherstellen, dass 40 bis 50 % der Fruchtfolgefelder ohne Leguminosen im Haupt- oder Zwischenfruchtbau in der Fruchtfolge vorhanden sind**

Leguminosenmüdigkeit - neue Strategien der Fruchtfolgegestaltung im ökologischen Landbau

von
Prof. Dr. Knut Schmidtke



Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!