



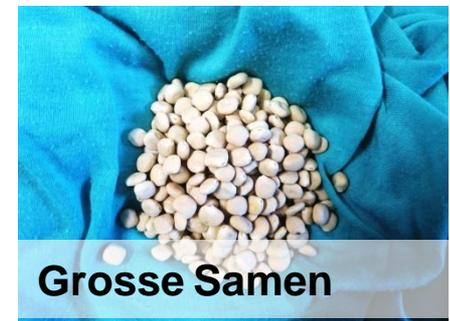
Anbau von Lupinen in der Schweiz

Christine Arncken, Pierre Hohmann, Marina Wendling (alle FiBL),
Agata Leska, Christine Scheiner (gzpk) Monika Messmer (FiBL)

Online-Bioackerbautagung 2021: «Bio-Leguminosen – gesucht für Trog und Teller», 15. Jan. 2021

I.3 Lupinen: Potential

- Wertvolle Eiweissfrucht
- Diversifizierung bei Körnerleguminosen (Bodenmüdigkeit; Schädlinge)
- Gutes Auflaufen auch in kühlem Frühjahr (z.B. 2013, 2016)
- Spätfröste kein Problem (z.B. 2017)
- Könnte die „Soja der höheren Lagen“ werden
- Bodenstrukturverbesserung, P-Mobilisierung, N-Fixierung (keine N-Düngung)
- guter Vorfruchtwert
- Leidet nicht unter Hochsommerdürre (z.B. 2015, 2018)
- Blütenreiche Kultur in blütenarmer Zeit (erste Junihälfte)
- Steigende Nachfrage: Tierfutter, pflanzenbetonte Ernährung



Grosse Samen



Kühletolerant

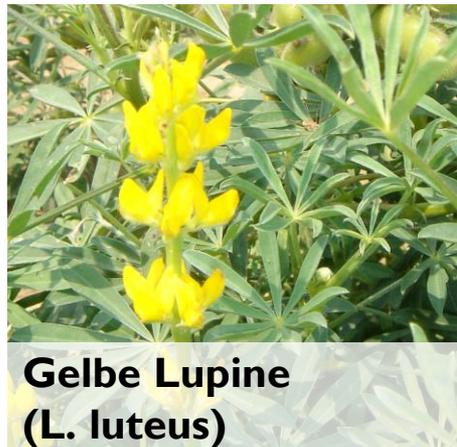
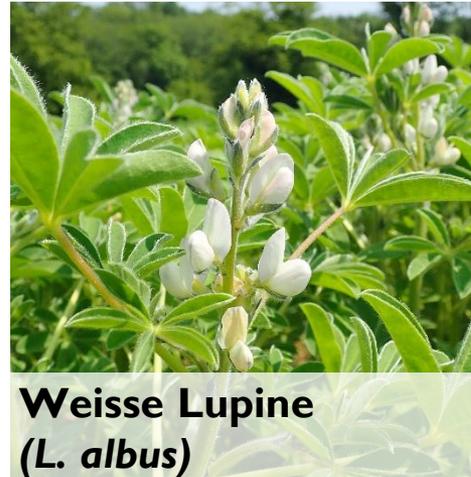


Aktive Wurzeln



Insektenfreundlich

I.4 Süsslupinenarten für den Anbau in der Schweiz



Die Gartenlupine stammt aus der Neuen Welt

Landwirtschaftliche Arten der Alten Welt:

- › Weisse Lupine
- › Schmalblättrige L. («Blauer»)
- › Gelbe Lupine
- › Im 20.Jh. auf Alkaloid-Armut gezüchtet («**Süsslupinen**»)
- › einjährig

I.1 Lupinensamen: menschliche Ernährung

- Eiweissreiche Ergänzung für fleischarme Kost (Lupinenschrot für Bratlinge, Füllungen, Salate, Tabouleh, Porridge)
- Lupinenmehl als Ersatz von Eiern in Backwaren
- Verarbeitete Fleischersatz-Produkte
- Geröstete Samen als schmackhafter Kaffee-Ersatz
- Traditionell: Ganze Samen, eingeweicht und gekocht, in Salzlake und gewürzt als Snack zu Bier (Tremocos, Altramuces, Lupini, Termiz)



I.2 Lupinen:Tierfütterung

Eiweissreiches Futter, muss nicht getoastet werden

Tierart	Einsatzmenge
Wiederkäuer Milchkühe, Kälber, Jungrinder	Ohne Einsatzbeschränkung, Ausrichtung am Bedarf im jeweiligen Abschnitt
Mastbullen	1-2,5 kg/Tag, < 25 % Kraftfutteranteil
Mutterschafe/Milchschafe	0,4 kg/Tag
Mastlämmer	bis 20 % Kraftfutteranteil
Schweine	
Ferkel (<15 kg/> 15 kg)	bis 10 % / bis 15 %
Sauen (tragend/laktierend)	bis 20 %
Mast	bis 20 %
Geflügel	
Legehennen, Hühnermast	bis 20 %
Mastputen und -gänse	bis 15 %

Losand et al. (2016), Martin (2014), Stalljohann (2013), Steinhöfel und Lippmann (2005)

Quelle: Böhme 2016

Projekt Lupinenmehl für Aquakultur in DE: 30%
-50% Lupinenmehl im Fischfutter – gleiches
Wachstum und Gesundheit wie Fischmehl



I.7 Rohnährstoffe der Lupine im Vergleich

Kultur	Roh-Protein	Rohfett	Rohfaser	Rohasche	N-freie Extraktstoffe (Kohlehydrate)
Soja-Extraktionsschrot	51.3	1.4	6.5	6.7	34.1
Sojabohnen	34.0	20.0	5.5		
Gelbe Lupine	42.2	5.4	16.7	5.1	30.6
Weisse Lupine	34.4 (33.1-39.0)*	8.8	13.6	4.1	37.0
Blaue Lupine	34.0 (29.7-33.5)*	5.5	15.9	3.8	42.2
Ackerbohne	29.2	1.6	9.0	3.9	55.6
Erbsen	21.0	1.5	6.8	3.7	62.1

2.2 Lupinen Anbautelegramm

	Ertrag, Eiweiss	Aussaat (Saatstärke bei 100 %)	Misch- kultur	Un- kraut	Blüte- zeit	Ernte-zeit- punkt	
		immer impfen!					
Schmal- blättrige Lupine Leichtere Böden pH <6,5	Reinkultur: ca. 20 dt/ha (bis 35 dt/ha) Mischkultur: 25-30 dt/ha (ca. 10 dt/ha Lupinen) ca. 30 % RP i.Tr.	März Verzweigt: 130 Kö/m ² (=250-270 kg/ha) Unverzweigt: 160 Kö/m ² (= 230 kg/ha)	Leindotter, Triticale, Weizen, Hafer (Verwen- dung/ Trennung vorher abklären!)	1 x striegeln Ende April/ Anfang Mai	Anfang Juni, ca. 18 Tage	Ende Juli bis Mitte August	
Weisse Lupine Bessere Böden pH bis 7,5	Mit bisherigen Sorten: schwankend! 10 – 45 dt/ha 35 - 40 % RP i.Tr.	März 65 Kö/m ² (je nach Korngrösse! 160 – 300 kg)	Keine Empfehlung	1 x striegeln oder weite Reihe und hacken	Anfang bis Ende Juni, ca. 25 Tage	Mitte August bis Anfang September	

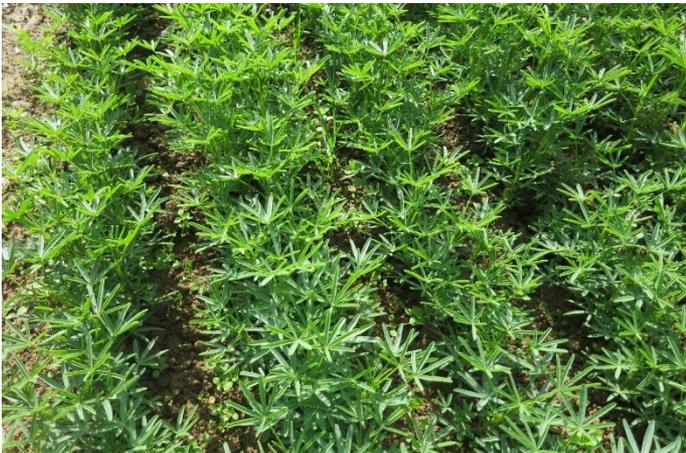
Saatbehandlung mit Knöllchenbakterien



Mit Saatgut-impfung

ohne Saatgut-Impfung

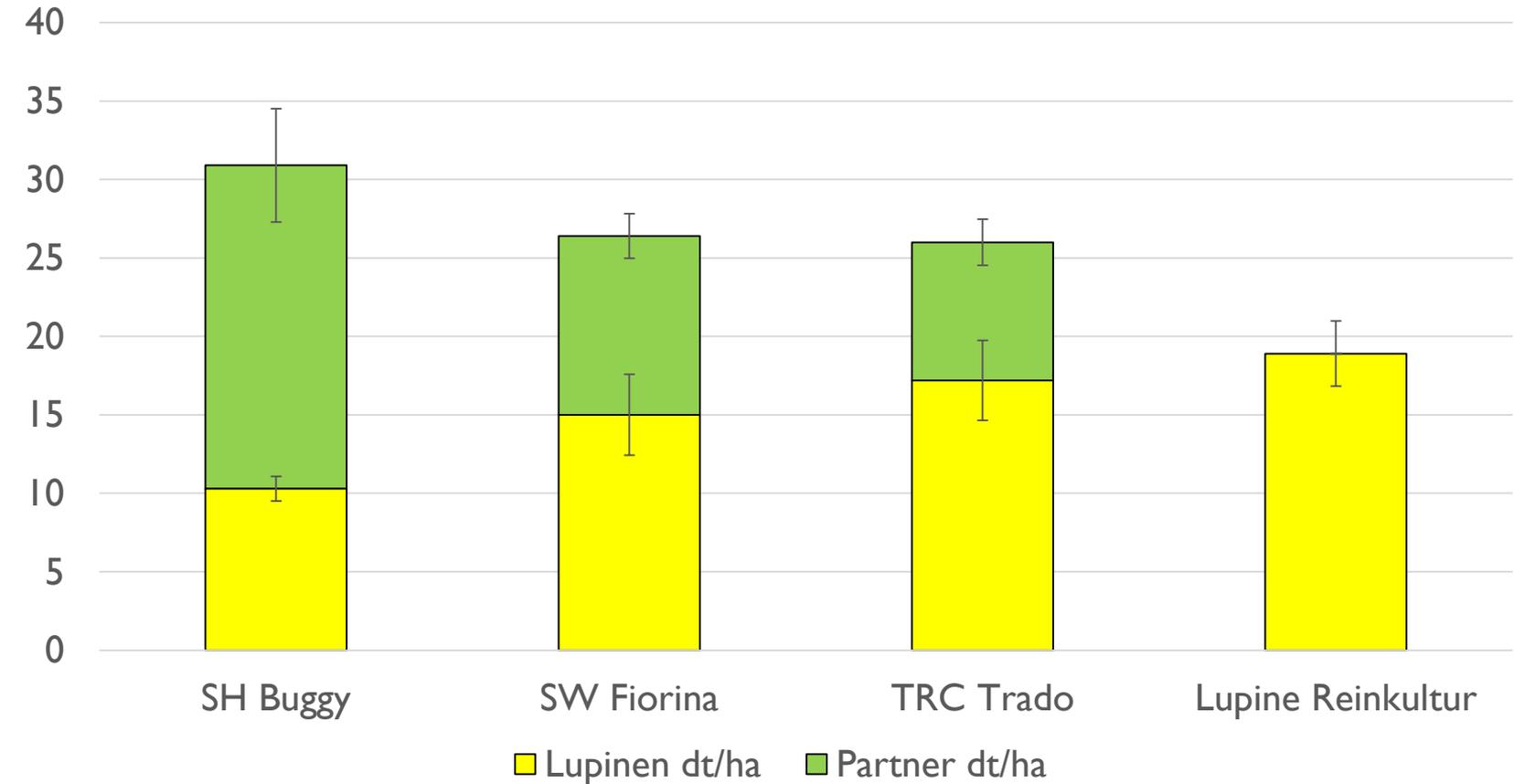
1.6 Schmalblättrige («Blaue») Lupinen



Mischungspartner für Blaue Lupine 2015-2017:

Erträge

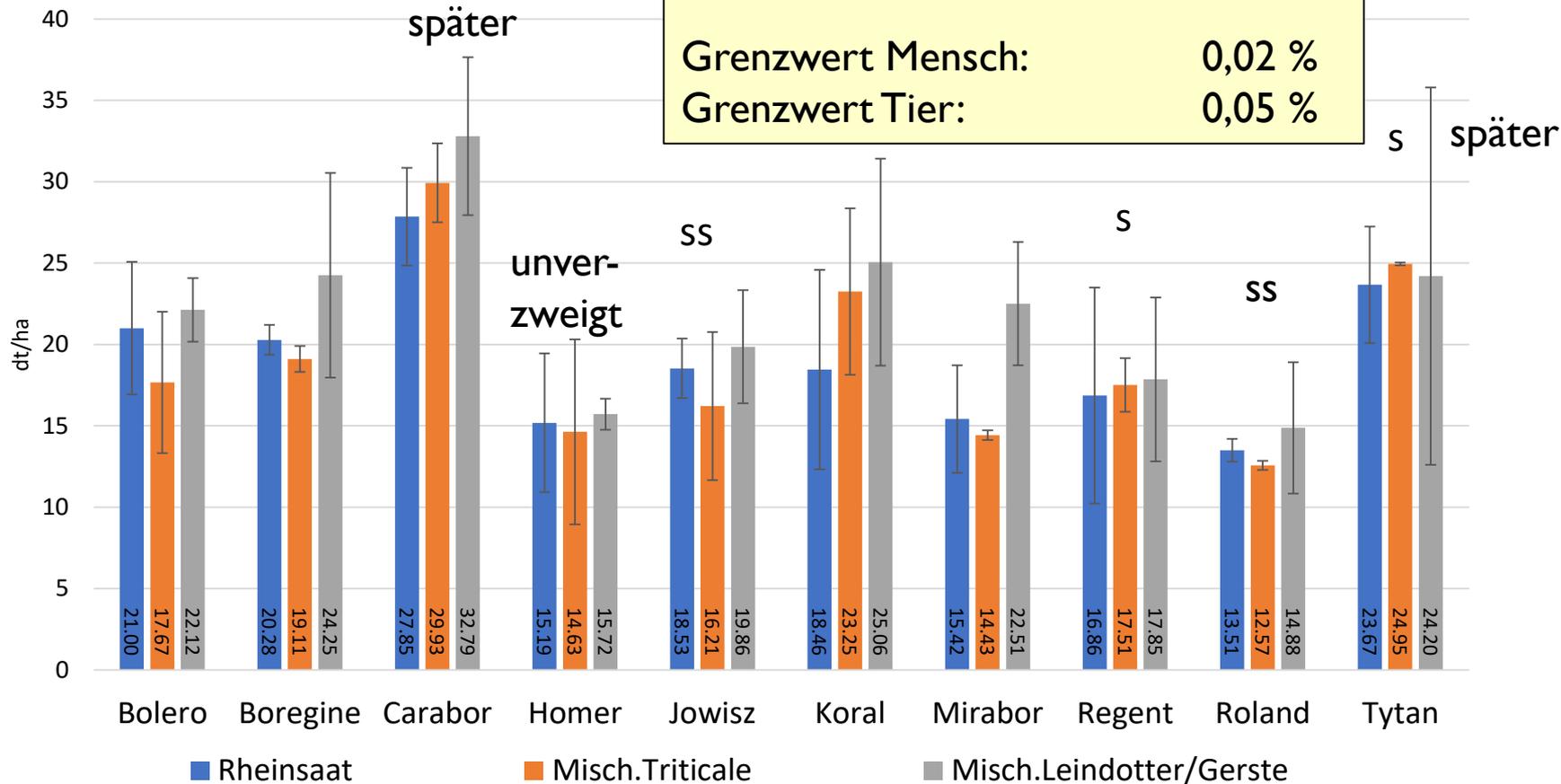
dt/ha



4.4 Blaue Lupine: Sorten- und Partnerversuche gzpk, 2020

Züchter-Angaben:
 ss = sehr süß ($\leq 0,01$ % Alkaloide)
 s = süß (0,01-0,02 %)

Grenzwert Mensch: 0,02 %
 Grenzwert Tier: 0,05 %



1.5 Weisse Lupinen



3. Herausforderungen

3.1 Anthraknose

- Saatgutübertragung
- Bisher keine bekannte Resistenz, nur Toleranz
- kann zu totalem Ertragsausfall führen
- Saatgutbehandlungsversuche noch keine Ergebnisse
- Züchtungsprojekt am FiBL in Zusammenarbeit mit gzpk

- **Schmalblättrige («Blaue») Lupine** viel toleranter
- **Weisse Lupine:** Neue tolerantere Sorten ermöglichen Anbau wieder: **Frieda (2019), Celina (2020)**



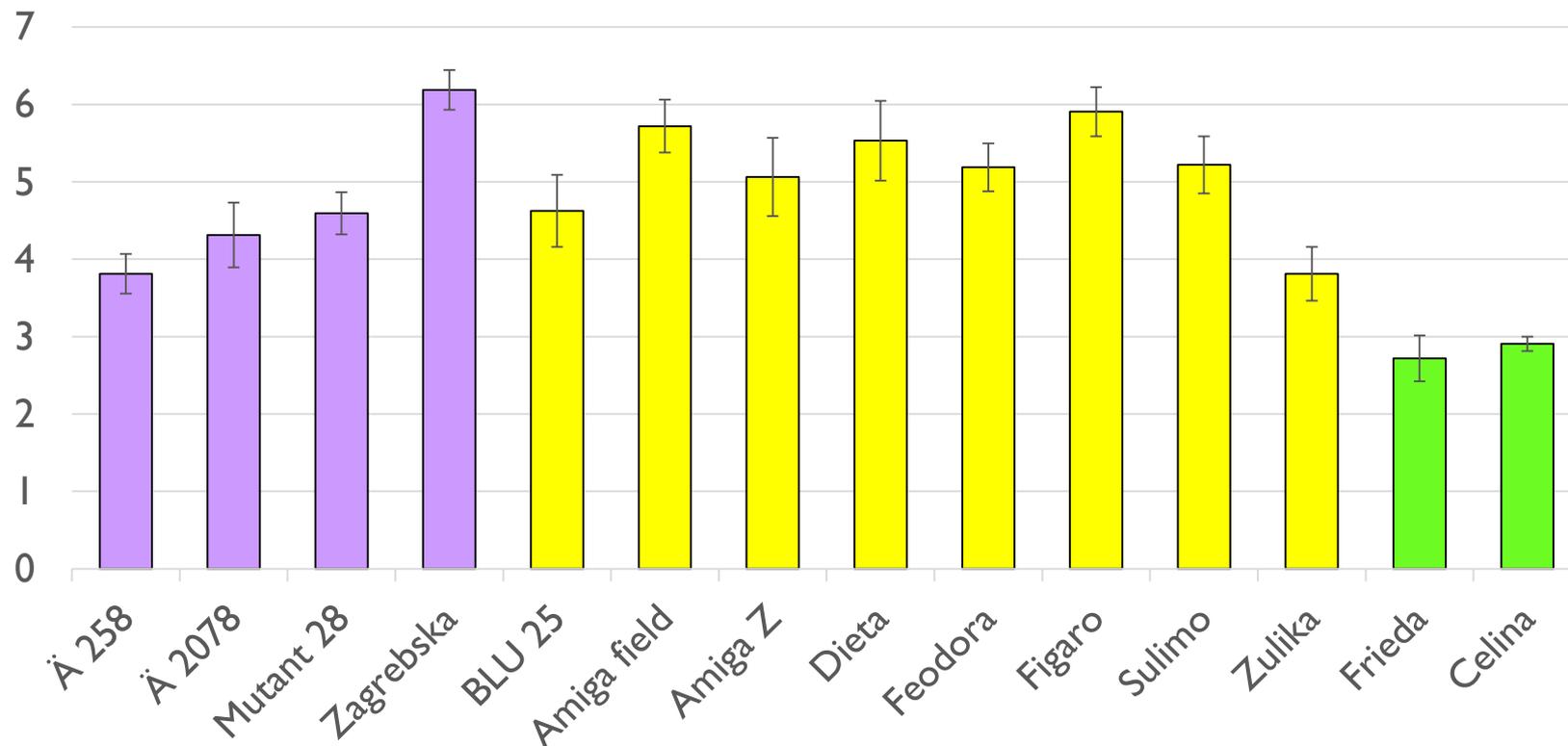
3.1 Weisse Lupine: Anthraknose



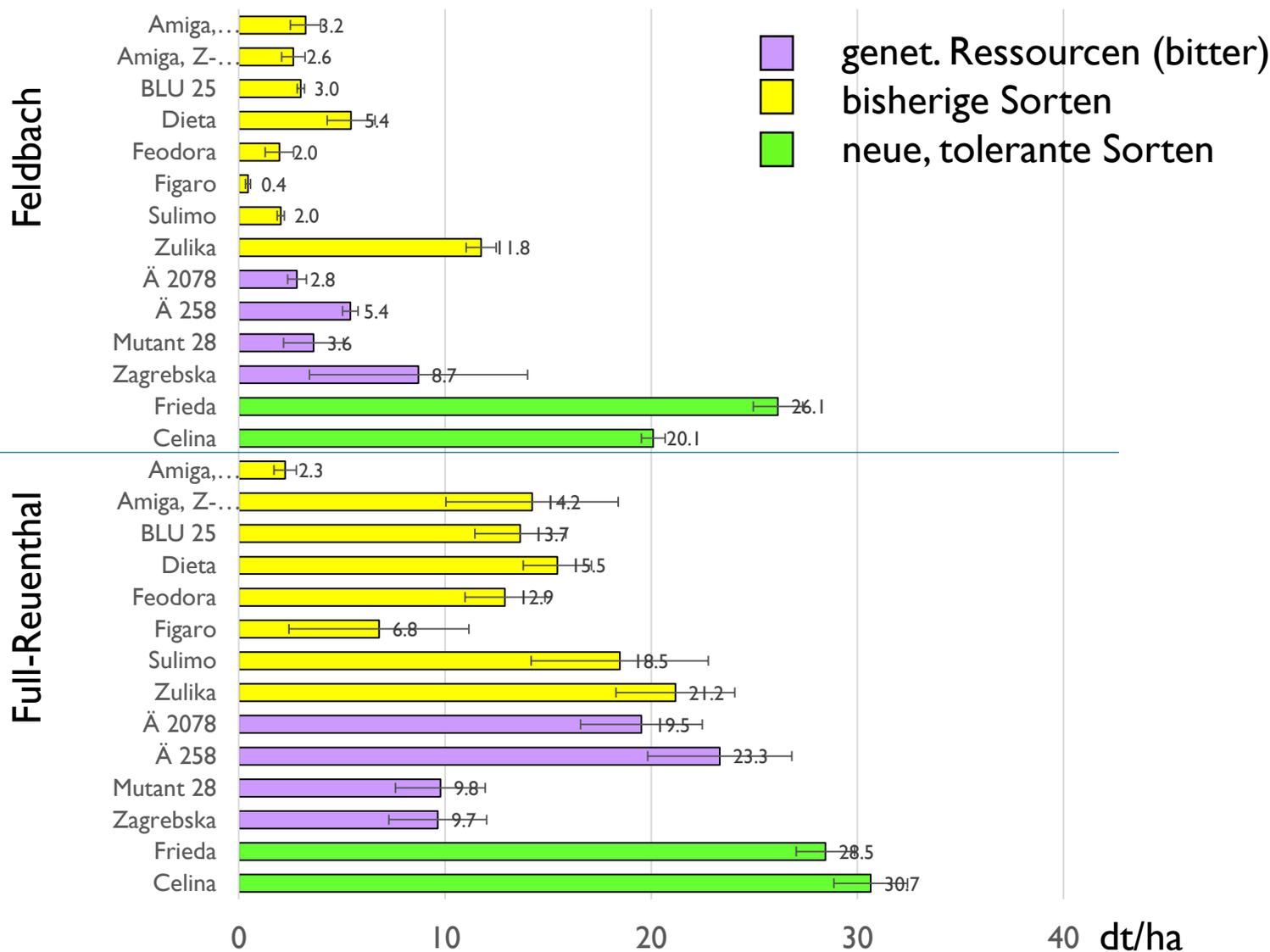
Weisse Lupine, Sorten und genetische Ressourcen

dt/ha

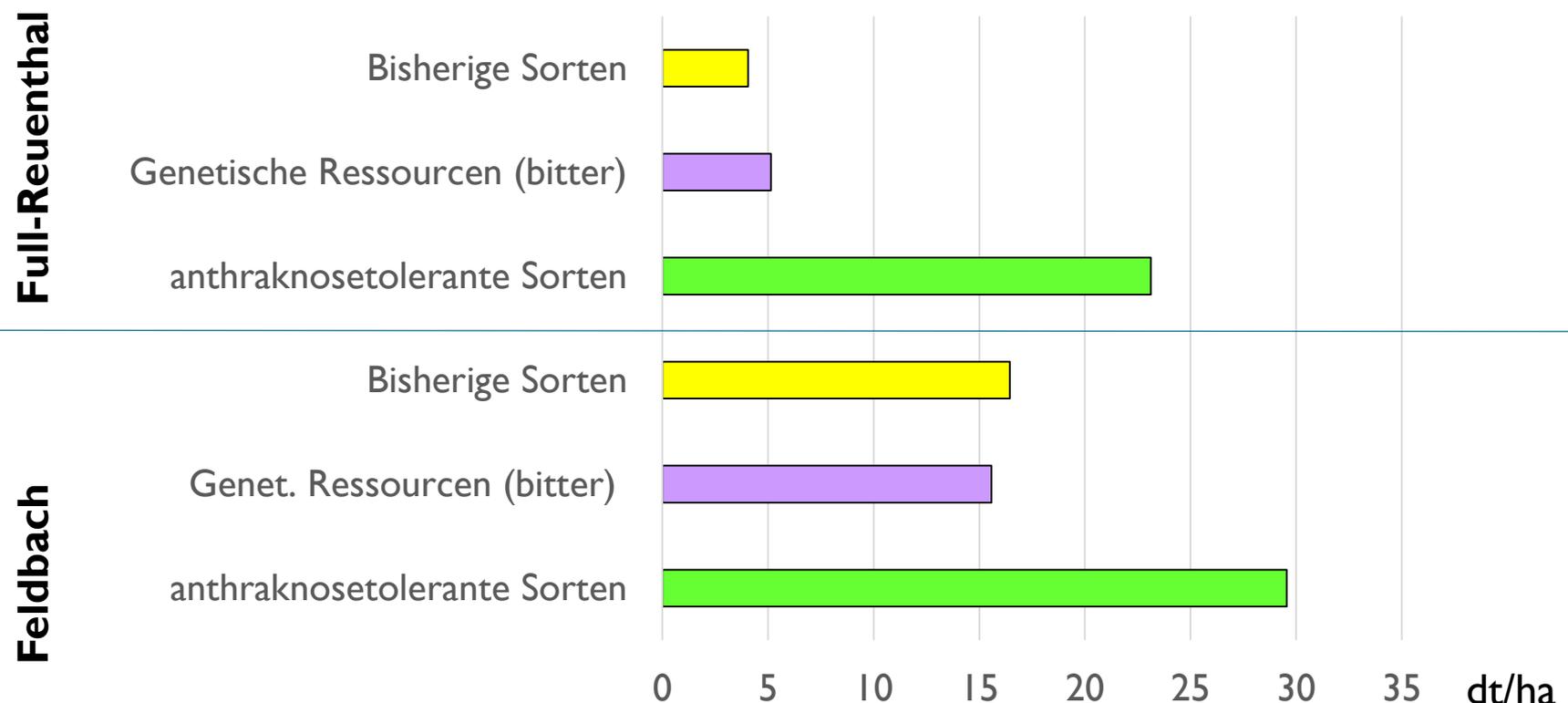
Anthraknosebonitur Anfang Juli 2020, 2 Orte



Weisse Lupine Sortenversuche 2020



Erträge von Weissen Lupinen nach Sortengruppen in Full-Reuenthal und Feldbach 2020



3.2 Züchtung: Vorstufenselektion Anthraknose-Toleranz am FiBL: genetische Ressourcen testen

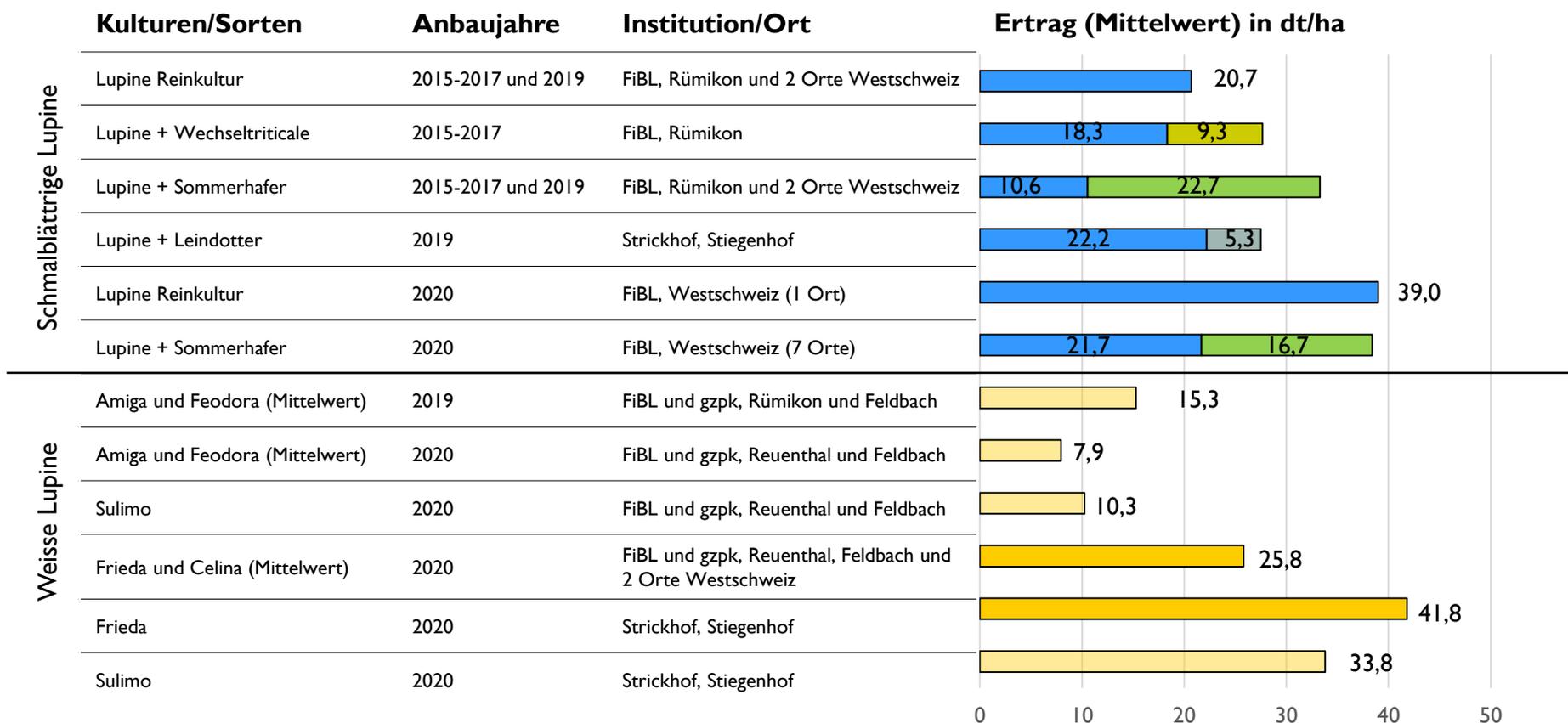


Amiga Äthiopien Amiga Algerien Amiga

- Anbau in Einzelreihen (Kleinparzellen)
- Zwischen Infektions- und Vergleichsreihen Sorte «Amiga»
- Krankheitsbonitur immer im Vergleich mit Amiga

2.1 Ertragsaussichten

Versuche FiBL Frick, FiBL Lausanne, gzpk, Strickhof 2015-2020



Produzentenpreis:

129,- /dt (incl. Förderpreis von Bio Suisse)

+ 400.- /ha Extenso

+ 1000,- /ha Einzelkulturbeitrag

Anbaufläche bisher immer 50-100 ha/Jahr

Quellen: FiBL, GZPK, Strickhof

7. Abnehmer 2021

- **Mühle Rytz**
- **Mühle Lehmann**
- **fenaco**
- **Sammelstelle Sursee**

- **Weitere werden hoffentlich dazukommen**

- **Wir haben Kontakte mit interessierten Verarbeitern für gemeinsame Projekte aufgenommen**

- **Lupins for future!**



3.3. Herausforderungen: Unkraut

Unkrautkonkurrenz und Mischkultur

- Schmalblättrige («Blaue») Lupine empfindlicher, besonders unverzweigte Sorten (Boruta)
- Blattfall ab Mitte/Ende Juli → Späte Unkräuter (Winden, Disteln...)
- Mischkultur mit Hafer, Triticale, Gerste und Leindotter möglich
- Bei verzweigten Sorten (Boregine, Bolero, Carabor) Reinkultur evtl. günstiger
- Sortenwahl

3.3 Unkrautkonkurrenz (Blaue Lupine)

230 kg / ha (160 Kö/m²)



Boruta Reinkultur, 2.6.16



selbe Parzelle, 1.8.16

5. Weitere Herausforderungen

- **Lager**
 - bei beiden Arten möglich, vor allem verzweigte Sorten, auch Frieda und Celina
- **Hülsenplatzen**
 - nur bei schmalblättrigen Lupinen ein Problem. Wichtig ist rechtzeitige Ernte, wenn Samen in den Hülsen «klappern»
- **Reifezeit**
 - 3-4 Wochen später reif (Mitte bis Ende August)
- **Stroh**
 - Bei Weissen Lupinen sehr hart
- **Alkaloide**
 - Züchtung arbeitet daran. Neue Sorten aus Polen beachten (Schmalblättrige Lupine)
 - Problem: Analysen sind teuer (190 €/Probe).
- **Vermarktung**
 - unbedingt vorher Abnahme abklären (vor Ernte nochmal wegen

6.1 Fazit Blaue Lupinen:

- Parzellen mit geringem Unkrautdruck wählen (z.B. Vorfrucht Wintergetreide)
- Mischkultur bringt Zusatznutzen bezüglich Ertrag
- Mischkultur verringert den Unkrautdruck
- Hafer unterdrückt Unkraut am besten (aber auch die Lupine)
- Triticale besserer Deckungsbeitrag, mehr Lupinen
- Priorität? Mehr Ertrag oder sauberes Feld?
- Auftrennung der Mischung vorher klären (Trieur nötig)
- Sorten: Boregine, Bolero, (ev. Mirabor, Carabor, Jowisz (ss), Tytan (s))



6.2 Fazit Weisse Lupinen:

- Langfristig gesehen interessanter, besonders auf besseren Böden
- Aber Anthraknose!
- Parzellen mit geringem Unkrautdruck wählen (z.B. Vorfrucht Wintergetreide)
- Mischkultur bringt keinen Zusatznutzen bezüglich Ertrag
- Bei älteren Sorten (Amiga, Feodora, Sulimo) ist das Risiko der Anthraknose sehr hoch
- Vorteil: höheres Ertragspotential
- Evtl. mit neuen Sorten einen Versuchsanbau machen
- Alkaloidgehalte bei neuen Sorten evtl. erhöht
- **Sorten: Frieda, Celina**



8. Weiterlesen:



<http://lupinenverein.de/wp-content/uploads/2018/01/Lupinenbroschüre-2017.pdf>



UFA Revue Nov. 2020

Legumes translated Praxismerkblatt

Anbau von Weissen Lupinen

Kältetolerante Eiweissfrucht mit ökologischem Plus



Christine Amick, Matthias Klann, Marina Wending und
Manika Hessmer

Weisse Lupinen (*Lupinus albus*) sind eine andere botanische Art als schmalblättrige oder „Maue“ Lupinen (*Lupinus angustifolius*). Sie vertragen schwere Böden und haben ein höheres Ertragspotential, reifen allerdings erst im August/September. Wichtig für ihren Anbau ist die Verwendung von gesundem, zertifiziertem Saatgut, eine möglichst frühe Aussaat und die richtige Sortenwahl, um eine Infektion mit der Pilzkrankheit Anthraknose, die über das Saatgut verbreitet wird, zu vermeiden. Hier werden die wichtigsten Erfahrungen aus dem ökologischen Anbau zusammengefasst.



Abbildung 1. Die Weisse Lupine.

Anwendbarkeit

Thema: Erfolgreicher Anbau der Weissen Lupine

Für: Anbauer von Körnerleguminosen

Was: Kalkarme Böden ohne Stickdüsse

Aussaatzeit: März (April), frühestmöglich

Erntezzeit: spät! (August-September)

Tatsache: entweder Kalkmangel oder Getreide und ein- bis zweimal strengen, oder 30 cm Kalkmehl und mehrmals hacken, Hühnerdung

Fällbeweiss: Vermarktung vor Aussaat klären. Sehr geeignet als Rohstoff für Nahrungsmittel

Bedeutung: Eiweissfrucht ohne N-Düngung mit sehr guter Verfruchtbarkeit, Kältetolerant

die 3 t/ha (Schwankungen von 2 bis 4 t/ha sind möglich). Verteile gegenüber Sojabohnen sind vor allem die Aussaatmöglichkeit bereits im März (Frost bis -5 °C ist kein Problem), eine bessere Verfruchtbarkeit und deutlich reichere Blüten, die attraktiv für Hummeln und Bienen sind. Lupinen gedeihen gut auf sauren, phosphorarmen Böden. Nachteile der Weissen Lupinen sind die Gefahr, durch Anthraknose einen grossen Teil der Ernte zu verlieren, Probleme mit Späterkrankung, die relativ späte Ernte (Mitte bis Ende August) und ungelöste Vermarktungsmöglichkeiten.

Zur Vermeidung der Brennfleckenkrankheit

Der wichtigste Schlüssel zum Erfolg ist ein Vermeiden der Brennfleckenkrankheit Anthraknose, die über das Saatgut übertragen wird. Daher sollte nur zertifiziertes Saatgut verwendet werden, das auch optisch „sauber“

Zur Vermeidung von

Beziehen auf den Proteingehalt der Samen und das Ammoniumstickstoff, sind Weisse Lupinen nach Sojabohnen für Tierfütterung und menschliche Ernährung die wertvollsten Eiweissfrüchte. Die Erträge liegen meist um

Bioaktuell.ch



<https://www.bioaktuell.ch/pflanzenbau/ackerbau/koernerleguminosen/biolupinen.html>

Gratis-Download deutsche Version:

<https://www.legumestranslated.eu/practice-note-1>

FiBL

FiBL

www.fibl.org

9. Dank

Wir danken unseren Kooperationspartnern und Förderern in der Schweiz und in der EU.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



Wir danken für vielfältige Unterstützung!



Versuchsbetriebe, Bodenbearbeitung, Versuchstechnik:

Daniel Böhler, Jürgen Käfer, Rene Stefani

Agroscope Reckenholz (Jürg Hiltbrunner, Fritz Käser, Daniel Amstutz, Daniel Froehlich u.a.), Getreidezüchtung Peter Kunz (Agata Leska, Daniel Ortler, Christine Scheiner, Simon Tresch u.a.)

Feldbonituren: Joris Alkemade, Andi Basler, Katharina Bitterlich, Pauline Bonnel, Till Buser, Christoph Gerber, Esther Haesen, Tim Kamber, Carol Kälin, Nachelli Malpica-Lopez, Kyunghyun Nam, Pilar Pereira, Marco Picucci, Ursina Rathgeb, Martin Roggli, Simon Rosenfeld, Jan Travnicek, Seraina Vonzun, Malgorzata Watroba, Simon Wegmüller, Annika Winzeler.

Saatgut: Paolo Annichiarico (CRA-FLC, Lodi, IT), Erik von Baer (Semillas Baer, Chile), Dr. N. Drienyovszki (Univ. of Debrecen, HU), Jouffray-Drillaud, Boguslav S. Kurlovich, Nordsaat Saatzucht, Edwin Nuijten (Louis Bolk Instituut, NL), Poznanska Hodowla Roslin, Saatzucht Steinach, Südwestdeutsche Saatzucht, Sandor Vajda (Lajtamag GmbH, HU), DSV Saaten, National genebanks in Germany, Ethiopia, Spain, Australia and Russia

Supervision: Monika Messmer, Pierre Hohmann

Breeding team!! Crops team! FiBL team...
Torsten Arncken

