

5th
International Conference
on Organic Crop Production



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Development of organic agriculture in Austria

Helmut Wagentristl



Biolandwirtschaft weltweit 2017

Biolandwirtschaftsfläche 2017



69,8 Mio. ha

Biolandwirtschaftsfläche

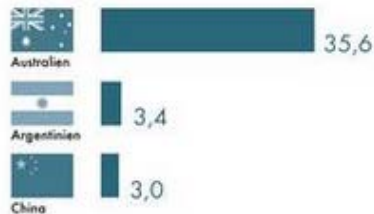
+20%

Seit 2016

181

Länder mit Biolandbau

Die Länder mit der grössten Biofläche (in Millionen Hektar)



Bioproduzenten 2017

Die Anzahl der Bioproduzenten nimmt zu

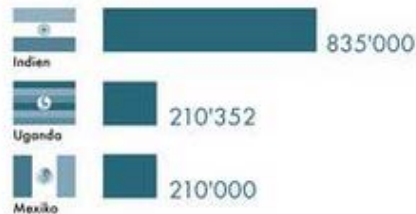
2,9 Millionen

Bio-produzenten

+4,7%

Seit 2016

Die Länder mit der grössten Anzahl Bioproduzenten



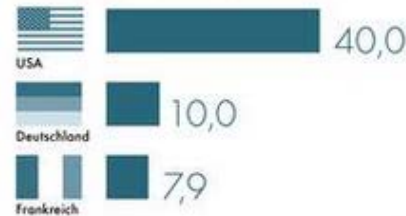
Biomarkt 2017

Der globale Markt für Bioprodukte wächst

Mehr als 92

Globaler Biomarkt in Milliarden Euro

Die grössten Biomärkte (in Milliarden Euro)



18,0% Grösstes Marktwachstum

13,3% Höchster Marktanteil

288 € Höchster Pro-Kopf-Verbrauch

Quelle: FiBL-Erhebung basierend auf nationalen Datenquellen
© FiBL 2019
Weitere Informationen: www.organic-world.net

Agriculture in Austria



Land use :
Total area: 8,39 Mio ha
Grassland: ~ 1.9 Mio ha (22%)
Arable land: ~ 1.4 Mio ha (17%)
Forests: ~ 3.8 Mio ha (46%)
Others: ~ 1.2 Mio ha (15%)

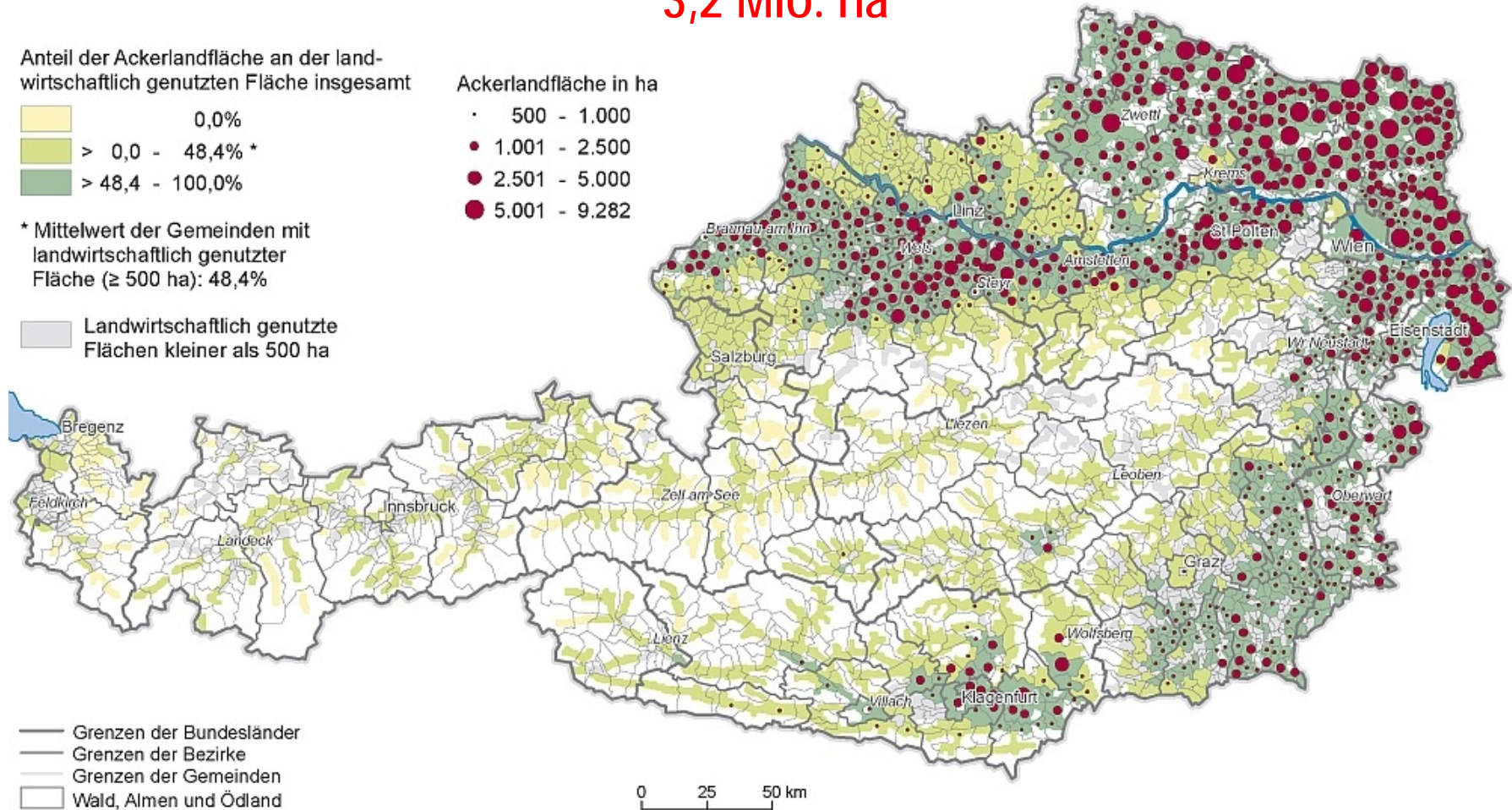
Agricultural land use mostly limited by:
topography,
temperature
soil conditions
Precipitation



Land under agricultural use 2016

(differentiated by communities)

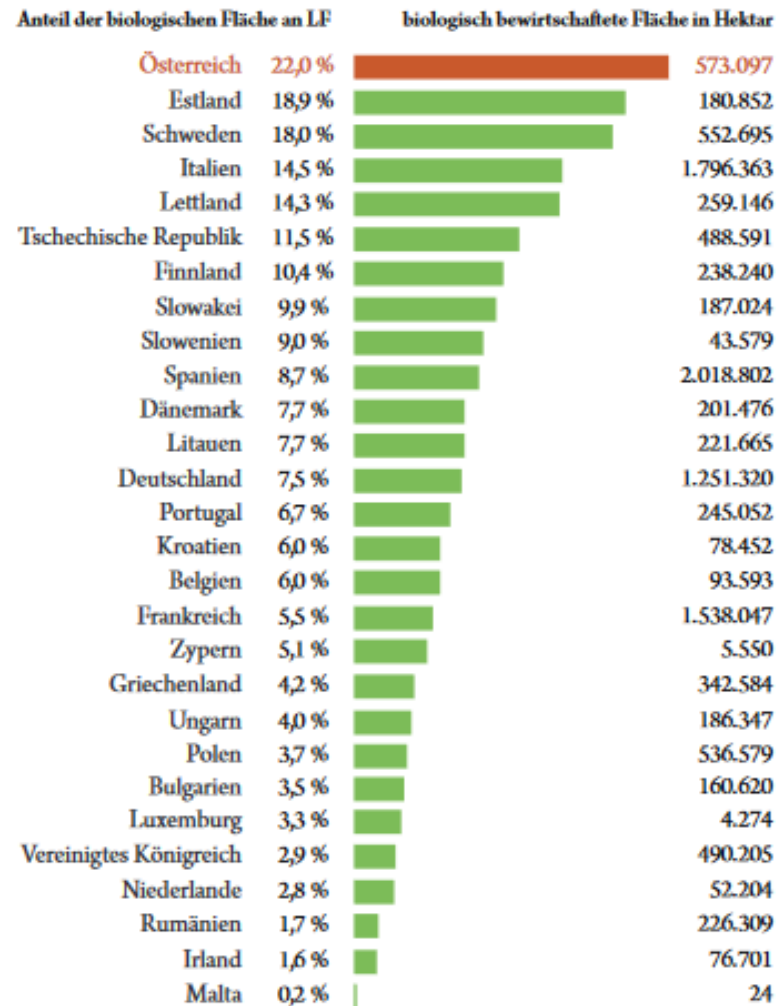
3,2 Mio. ha



Gemeinden mit einer landwirtschaftlich genutzten Fläche unter 500 ha bleiben unberücksichtigt.

Quelle: Statistik Austria

Bio-Betriebe in der Europäischen Union 2016



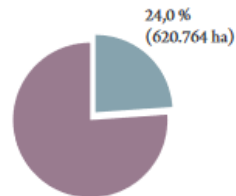
Quelle: FiBL Statistics & IFOAM 2018



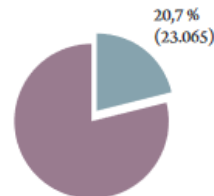
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Kennzahlen zur biologischen Landwirtschaft in Österreich 2017

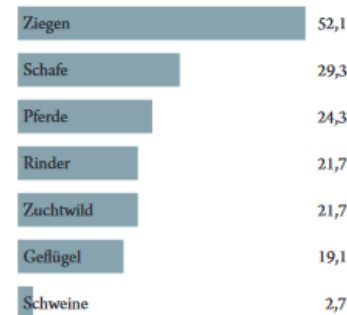
Bio-Fläche
Anteil an der landwirtschaftlich
genutzten Fläche (INVEKOS 2017)



Bio-Betriebe
Anteil an allen Betrieben
mit LF (INVEKOS 2017)



Bio-Anteil am Viehbestand
Basis GVE im Jahr 2017 in Prozent



Quelle: RMNT

Der Anteil an biologisch bewirtschafteter Fläche ist seit vielen Jahren kontinuierlich wachsend und hat im heurigen Jahr mit rd. 28% ein historisches Rekordniveau erreicht. Jeder 5 Betrieb ist ein Biobetrieb und bei den Obstanlagen wird bereits jeder 3. Hektar biologisch bewirtschaftet.

Der weitere Ausbau der biologischen Landwirtschaft ist ein agrar-politisches Ziel mit hoher Priorität. Fördermittel werden dafür gezielt verwendet.

Bioregionen sind in Diskussion.

Farm structure and land utilization



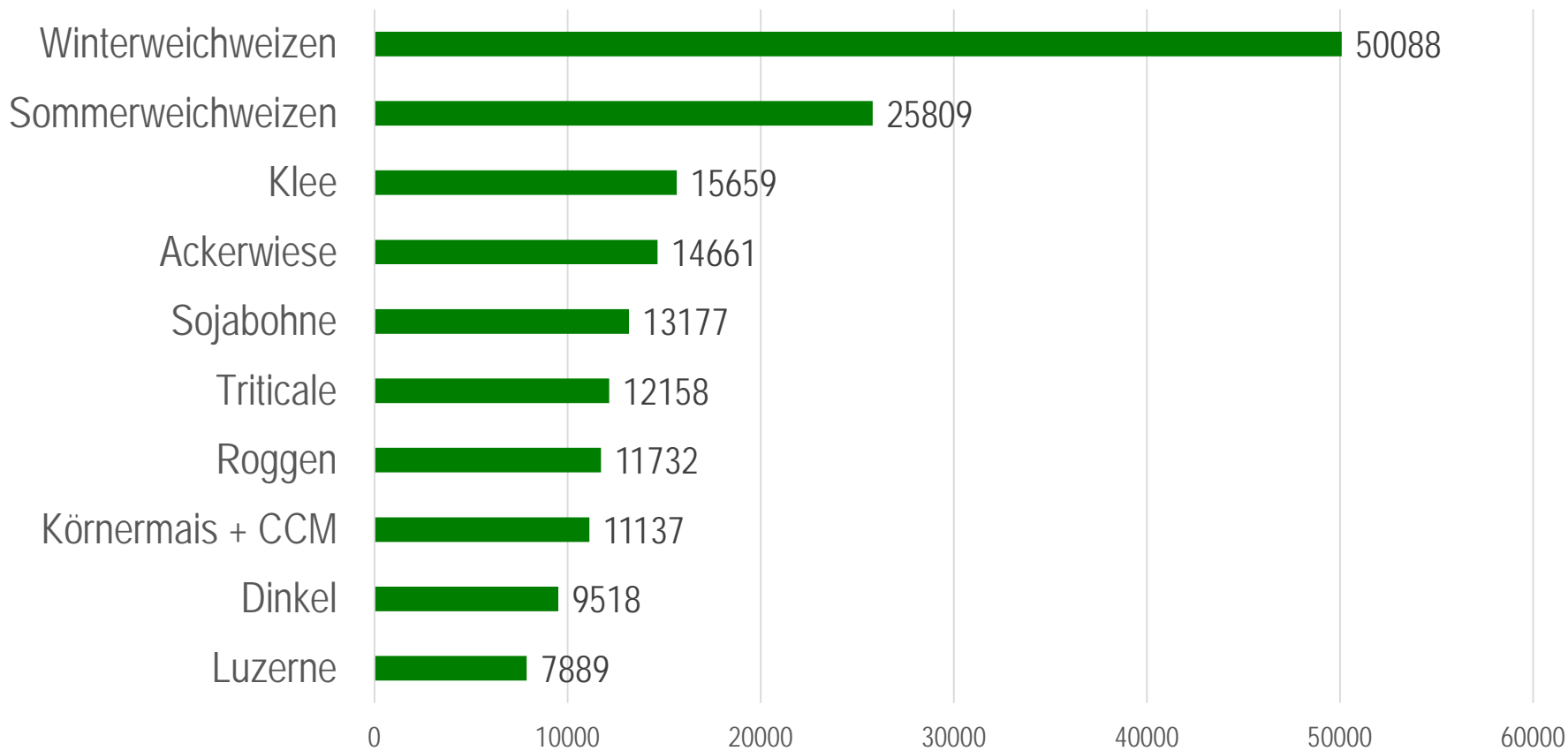
Agricultural area in Austria (Quelle: Grüner Bericht 2016)



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Crops	Conventional farming		Ecological farming	
	Area (ha)	alteration (%)	area (ha)	alteration (%)
Ackerfläche ges.	1.106.108	-2,9	203.265	+10,9
Cereals	780.697	-3,5	97.417	-0,9
Oil seeds	152.045	+4,9	22.057	+34,8
Grain legumes	23.573	+19,3	13.516	+8,6
Sugar beet	45.436	-10,2	855	+10,2
Soybean	56.895	+29,8	13.177	+50,2
Potato	20.368	-3,4	2.877	-6,0
Fodder cultivation	249.855	+1,7	50.906	-4,7
Fallow land	48.236	+38,1	3.136	+22,8

Top-10 of ecological produced crops (in ha cultivation area)



(Quelle: Grüner Bericht 2016)

Cultivation area ratio of different ecological operation systems (in %)



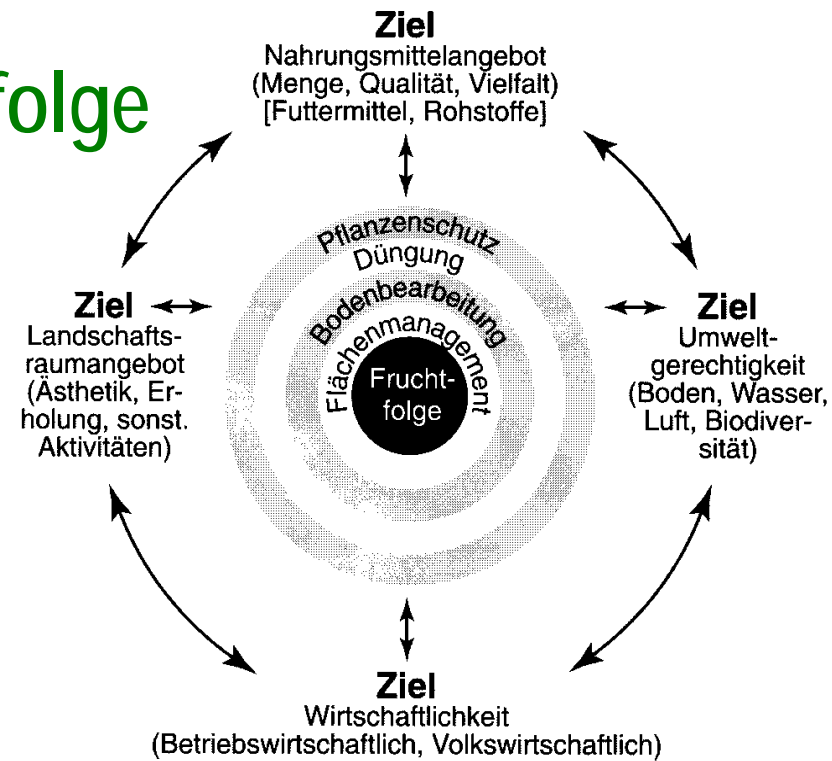
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Operation system	Legumes	Cereal	Root crops	Intercrops
Dairy cattle farming	30-50 ¹⁾	30-50	5-15	20-50
Granivore farming (mixed cattle)	25-40 ²⁾	40-60	10-20	20-50
Granivore farming (pig farming)	20-3 5 ³⁾	50-60	15-25	40-60
Food crop farming (without animals)	25-30 ³⁾	40-60	20-30	40-60

¹⁾ Particularly fodder incl. white clover pasture; ²⁾ fodder, grain legumes; ³⁾ fodder, grain legumes, fallow land, clover seed production

Ziele einer nachhaltigen Fruchtfolge

- **Förderung der Bodenfruchtbarkeit**
(ausgeglichener Humushaushalt)
- **Versorgung der Nutztiere** (Klee, Luzernen)
- **Standortangepasste Kulturwahl**
- **Optimale Nährstoffversorgung**
(N-Gewinnung durch Leguminosen)
- **Unkrautregulierung**
- **Regulierung von Krankheiten und Schädlingen**
- **Nachhaltige Ressourcenschonung** (geschlossene Kreisläufe)
- **Optimierung der Arbeitswirtschaft** (effektive und effiziente Bodenbearbeitung)
- **Absatzorientierte Kulturauswahl** (Diversifizierung der Vermarktung)



Services of crop rotation

example of a perennial clover-grass-cultivation



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

- **1) intensive rooting and fallow period**
improvement of soil crumble structure, reduced capping,
decreased evaporation, less water- and wind erosion
- **2) enhanced soil structure**
better deep rooting, loosening of ploughing pans, better usage of soil water in deeper soil layers,
nutrient mobilization from the subsoil
- **3) symbiotic N₂-fixation through rhizobial bacteria**
N-Input for the preceding crops, prevention of nutrient leaching
- **4) high C-input through stubble and root residues as well as fallow period**
humus accumulation, stabilization of the soil structure, facilitated soil management, promotion of
earthworm abundance
- **5) increased shading**
weed suppression
- **6) provision of farm-produced fodder**

Der direkte Vorfruchtwert



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

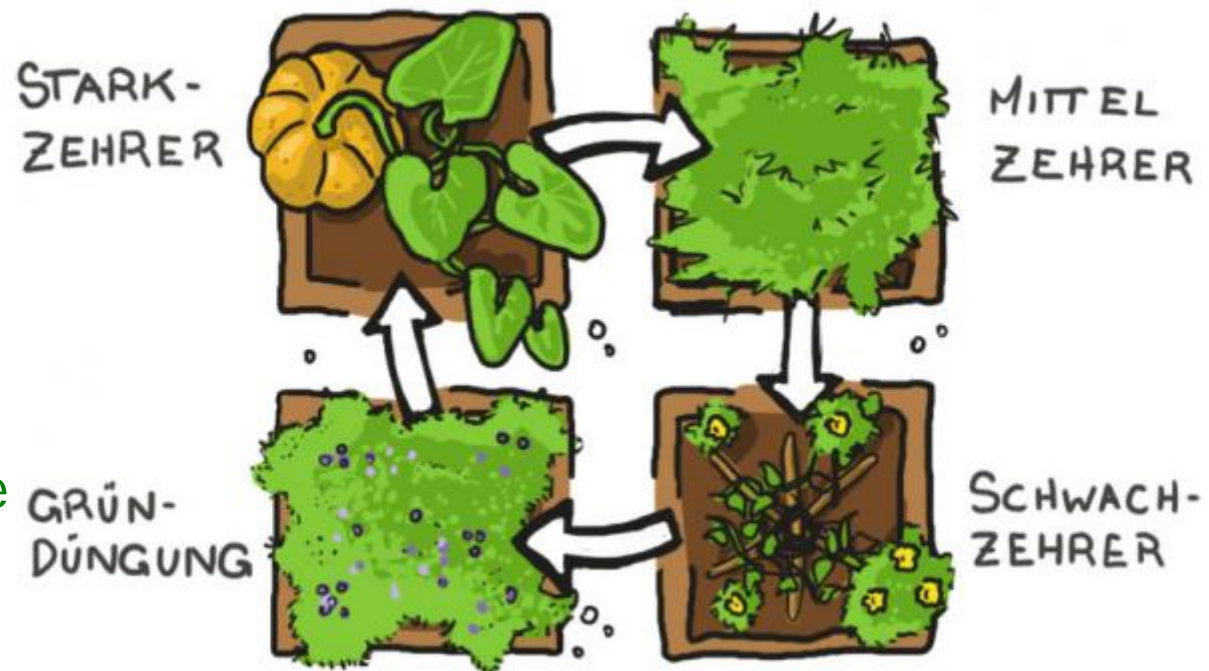
Die Beurteilung des direkten Vorfruchtwertes umfasst:

- die Wachstumsperiode einer Fruchtart
- die daran anschliessenden Bodenbearbeitungsmassnahmen in der Zwischenbrachezeit

Vorfruchtbedingte
Ertragsdifferenzen von
5-20 % möglich

Die Bedeutung der direkten
(unmittelbaren) Vorfrucht ist
für die Ertragsbildung der
Folgekultur idR. höher als die
gesamte Fruchtfolge

26.06.2019



Einflussgrößen auf den indirekten Vorfruchtwert

= die Wirkung sämtlicher pflanzenbaulicher Maßnahmen und Pflanzen auf den Boden und den aktuellen Pflanzenbestand



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Der indirekte Vorfruchtwert wird bestimmt durch:

- die Vorfruchteinflüsse von Feldfrüchten nach deren **Anbauhäufigkeit**
- das **Verhältnis zwischen den Fruchtartengruppen**

Der indirekte Vorfruchtwert beeinflusst:

- Struktur, Porenvolumen und Bodenleben
- Das Vorkommen von Unkrautsamen und Krankheitserregern
- Den Humus- und Nährstoffhaushalt
- pH-Wert



Bedeutung des Zwischenfruchtbaus



Function of intercrops

N-content in fresh mass of different intercrops



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

- Annual raygrass 90-120 kg N/ha
- clover 80-100 kg N/ha
- Grain legumes 100-130 kg N/ha
- rapeseed 90-130 kg N/ha
- Winter-/Summer turnip rapessed 100-140 kg N/ha
- Oilradish/Mustard 135-160 kg N/ha
- Stubble beets, Kidney Vetch 140-190 kg N/ha
- Phacelia 90-100 kg N/ha

Background photo: clover in winter wheat

Nitrogen-fixation of different legume-intercrops



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Kultur	Seeding period	N-fixation (kg/ha)
Vetch, Pea, Phacelia	6 weeks	20-40
Egyption clover	5 months	100-150
Alfalfa 1 year, summer blank seeding	12 months	150-250
Alfalfa 1 years, perenniel	15 months	>150-250
Alfalfa 2 years	24 months	300-500



Vorteile des Zwischenfruchtbaus



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

- **zusätzliches wirtschaftseigenes Futter**
- **Zufuhr von organischer Substanz und Nährstoffen**
bei 3 t TM/ha Zwischenfrüchte werden in etwa 30 kg P₂O₅,
100 kg K₂O und 50-150 kg N pro ha aufgenommen, die den Folgefrüchten in leicht
mineralisierbarer Form zur Verfügung stehen
- **Stickstofffixierung durch Leguminosen**
- **Verbesserung der Bodenstruktur**
- **Auswaschungsminderung** (catch crops)
- **Erosionsschutz** (cover crops)
- **Pflanzenschutz**
z B. durch „nematodenfreundliche“ Zwischenfrüchte wie Buchweizen, Senf, Ölrettich,
die für Nematoden sehr attraktiv sind. Durch deren Wurzelexudate werden die
Nematoden zum Schlüpfen angeregt und befallen die Pflanzen. Die Nematoden
können sich in diesen Wirtspflanzen nicht bis zur geschlechtsreife entwickeln und
können sich deshalb nicht weitervermehren

Nachteile des Zwischenfruchtbaus?

Wie kann ich diese Argumente ausräumen!



- Mehrarbeit und Mehrkosten
- Beschränkung durch Restvegetationszeit
die Möglichkeiten des Zwischenfruchtbaus sind abhängig von Erntetechnik, Vorfrucht und Klima (Evapotranspiration)
- Wasserverbrauch
speziell in trockenen Gebieten kann Wasser für die Nachfrucht fehlen
- Mögliche Fruchtfolgekonflikte
Selbstunverträglichkeit, Anbauzeitpunkte
- Mögliche Beeinträchtigung der Nachfrucht durch Rückstände
Überdauerungsmöglichkeiten für Schaderreger & Schädlinge

Pea, oil radish, lentil, clover, buckwheat and mustard 8 weeks after seeding



ramtilla, buckwheat and clover



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences



Mixtures



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

AIM: biomass accumulation

- long vegetative growth of the intercrops
- early sowing should promote root growth and nutrient accumulation (effective use of photosynthetic potential)
- **suitable mixture components:** summer vetch, linseed, Egyptian clover, ramtilla, safflower, mustard
- **optimum sowing date:** between end of June and beginning of August

AIM: N-fixation

- the share of legumes should be around 80 % (small seeds and large seed species)
- optimum mixture of green manure and N-fixation potential
- safe freezing during winter
- should secure an optimum tith and should improve humus content
- **suitable mixture components:** pea, vetch, buckwheat, clover species, ramtilla, phacelia
- **optimum sowing date:** August

Mixtures



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

AIM: nutrient conservation

- fast and strong growing mixture to secure an efficient and quick nutrient uptake
- free of legumes to prevent any further nutrient input in soil
- safe freezing of the mixture components to secure optimum conservation of the nutrients
- **suitable mixture components:** buckwheat, linseed, phacelia, oil radish, mustard, bristle oat
- **optimum sowing date:** August

AIM: erosion control and soil improvement

- mixture partners should have intensive root growth (vertical and horizontal) to break up compactions in the various soil layers
- quick development of fine roots in the upper soil layer to stabilize the upper soil layer (prevention of erosion)
- legumes in the mixture can improve humus and nutrient accumulation in soil
- **suitable mixture components:** linseed, bristle oat, oil radish, phacelia, clover, mustard
- **optimum sowing date:** August

Mixtures



AIM: phytosanitary mixture for sugar beet and potatoe

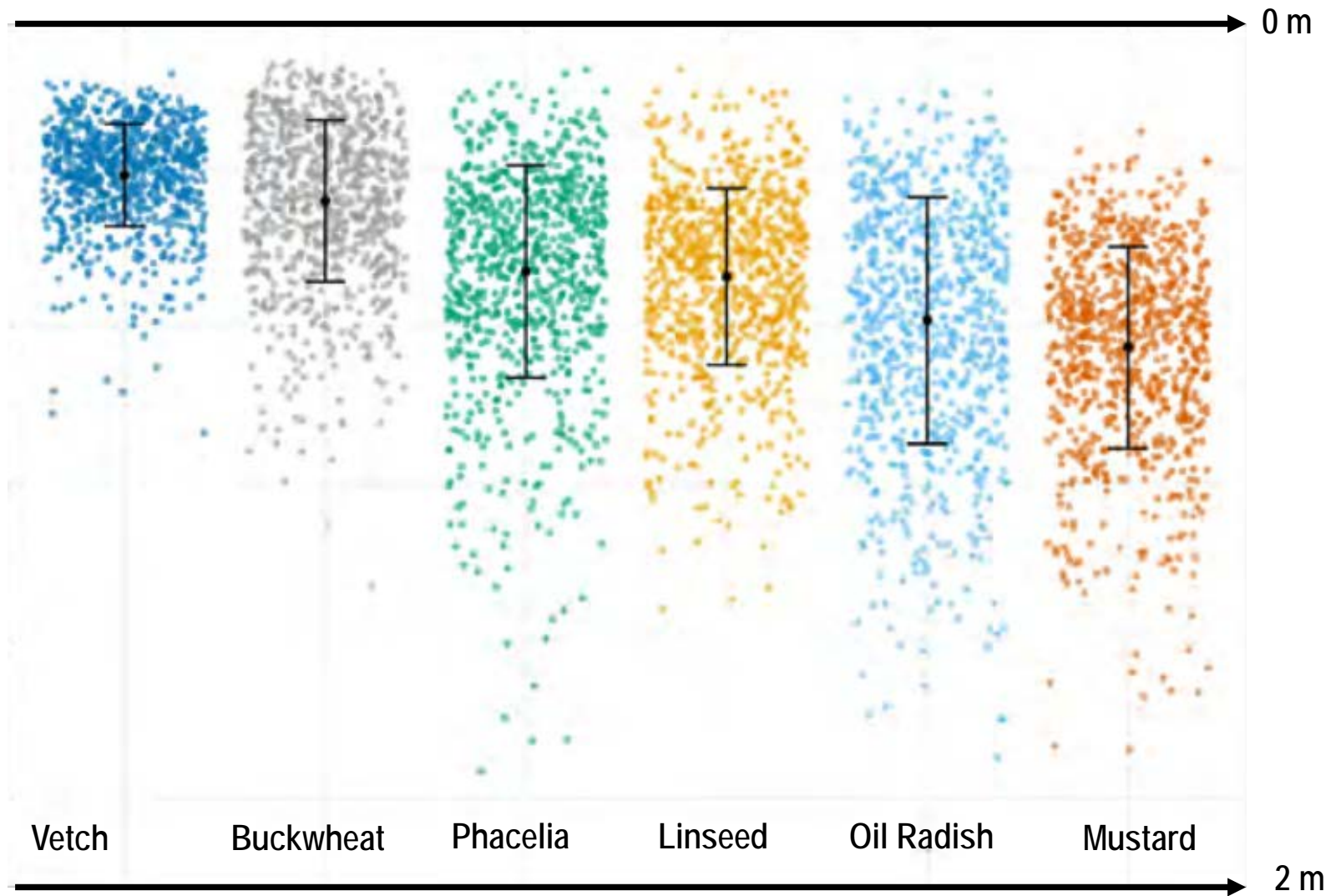
- broad range of efficacy
- different growth patterns of the mixture components to secure the phytosanitary effect for the longest possible period
- soil protection in terms of nutrient conservation and tilth
- **suitable mixture components:** 2-4 varieties of oil radish with different growth patterns, bristle oat, ramtilla, clover
- **optimum sowing date:** end of July to end of August



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences



Comparison of rooting systems





after ploughing



after
cultivating

direct drilling



Streifenanbau

4 Reihen Mais

3 m Erbsen



Erbsenanbau: 26. März 2019

Maisanbau: 9. April 2019



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Reihenanbau

2 Reihen Mais

1,5 m Erbsen



Bilddaufnahme: 11. Juni 2019

Greening regulations in Austria



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences



Greening Variants (AMA)

Greenin variant 1

- Subsidy: 200 Euro/ha
- latest sowing date: 31 July
- earliest conversion date: 15 October

Conditions:

- at least 5 flowering mixture components (insect pasture)
- prohibition of drive-overs until 30 September
- compulsory cultivation of winter cereals after greening in autumn

Greening variant 2

- Subsidy: 160 Euro/ha
- latest sowing date: 31 July
- earliest conversion date: 15 October

Conditions:

- at least 3 different mixture components
- compulsory cultivation of winter cereals after greenin in autumn

Greening Variants (AMA)

Greening variant 3

- Subsidy: 160 Euro/ha
- latest sowing date: 20 August
- earliest conversion date: 15 November

Conditions:

- at least 3 different mixture components

Greening variant 5

- Subsidy: 130 Euro/ha
- latest sowing date: 20 September
- earliest conversion date: 1 March

Conditions:

- at least 2 different mixture components

Greening variant 4

- Subsidy: 170 Euro/ha
- latest sowing date: 31 August
- earliest conversion date: 15 February

Conditions:

- at least 3 different mixture components

Greening variant 6

- Subsidy: 120 Euro/ha
- latest sowing date: 15 October
- earliest conversion date: 21 March

Conditions:

- compulsory cultivation of frost resistant crops

Greening regulations – Intercropping (AMA)



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

- Prohibition of soil management as well as the usage of mineral fertilizer and pesticides during the greening period (except strip-till)
- the main crop which follows the intercrops has to be sown directly, in strip-till or by using mulch seeding techniques
- the use of cultivators, disc harrows or rotary harrows is only allowed after the end of the greening period
- the time span between first tillage after greening and the cultivation of the main crop must not exceed 4 weeks
- after freezing or at the end of the greening period intercrops have to be chaffed or mowed at floor level (only the plants are not fully frozen and/or collapsed)

Examples of seed mixtures



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Name	Ingredients (kg)
Terra Life Aqua Pro (25kg/ha)	Bristle oat (10)
	Phacelia (3,5)
	Buckwheat (3)
	Linseed (2,5)
	Sunflower (2,5)
	Sorghum (2,5)
	Ramtilla (1,25)

Name	Ingredients (kg)
Overwintering & freezing	Egyptian clover (7)
	Buckwheat (5)
	Ramtilla (1,5)
	Phacelia (2,5)
	Winter vetch (15)

Name	Ingredients (kg)
Bee friend	Shamrock (2)
	Phacelia (3)
	Oil radish (3)
	Cress (1,5)
	Egyptian clover (4)

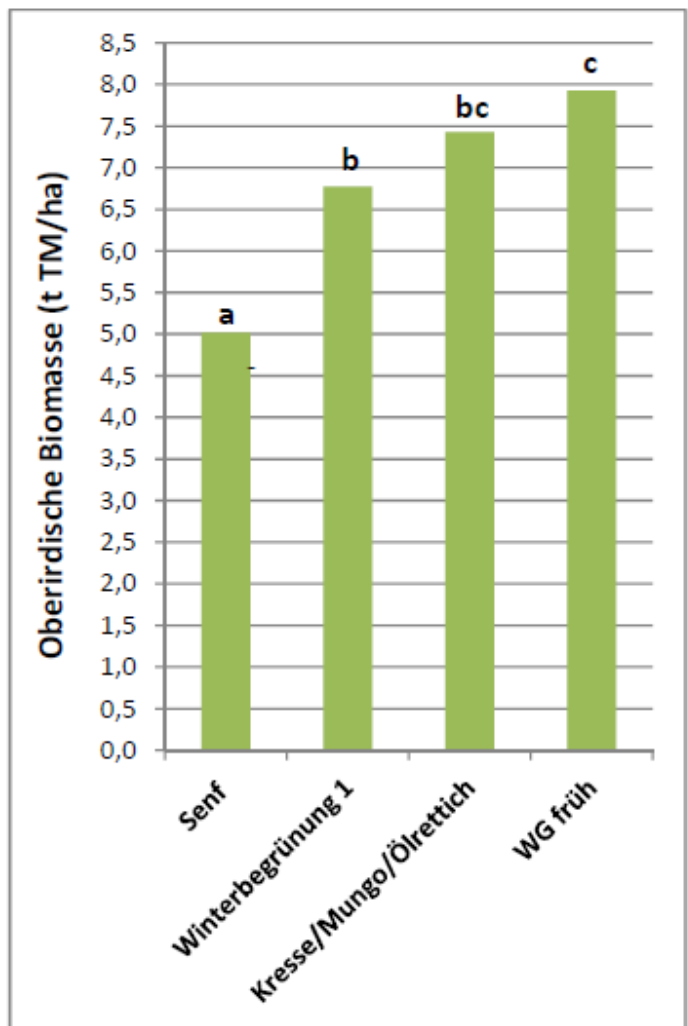


Abbildung 10 Einfluss der Zwischenfrucht auf die oberirdische Biomasse in t Trockenmasse/ha in Ort/Innkreis. Varianten mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant bei $p < 0,05$.

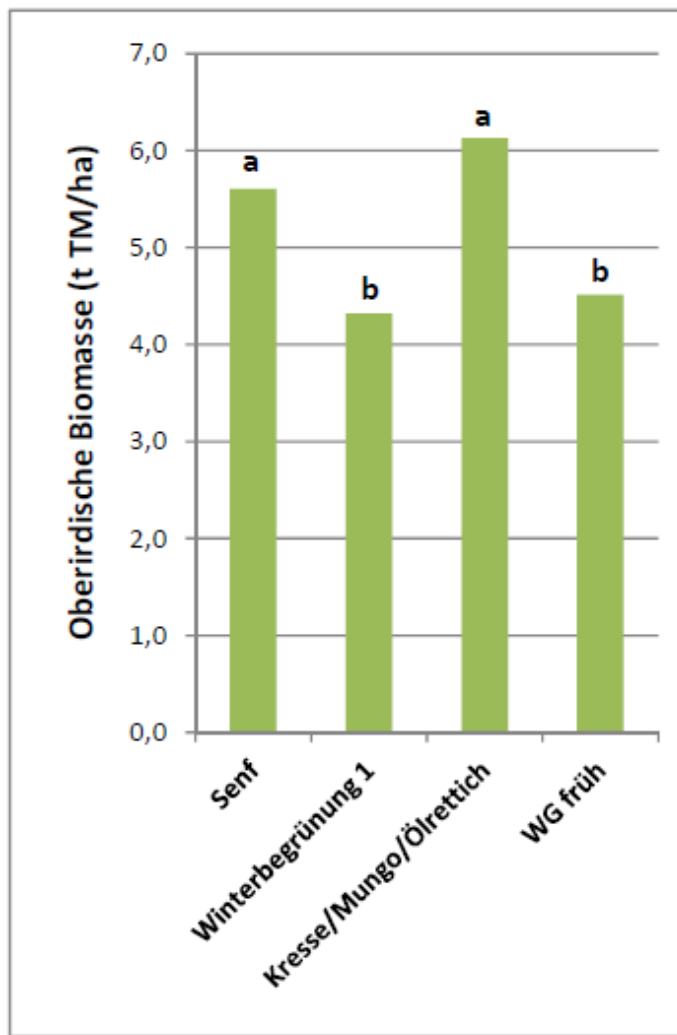


Abbildung 13 Einfluss der Zwischenfrucht auf die oberirdische Biomasse in t Trockenmasse/ha in Lichtenwörth. Varianten mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant bei $p < 0,05$.



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Wassergüte Früh	8kg Alexandriner 1,5kg Mungo 2,5kg Phacelia
Kresse/Mungo/ Ölrettich	4kg Ölrettich 2kg Kresse 1,5kg Mungo
Winterbegr. 1	7kg Phacelia 3kg Senf
Senf	10kg Senf

Quelle: Diplomarbeit M. Märzendorfer u. M. Harant, 2014

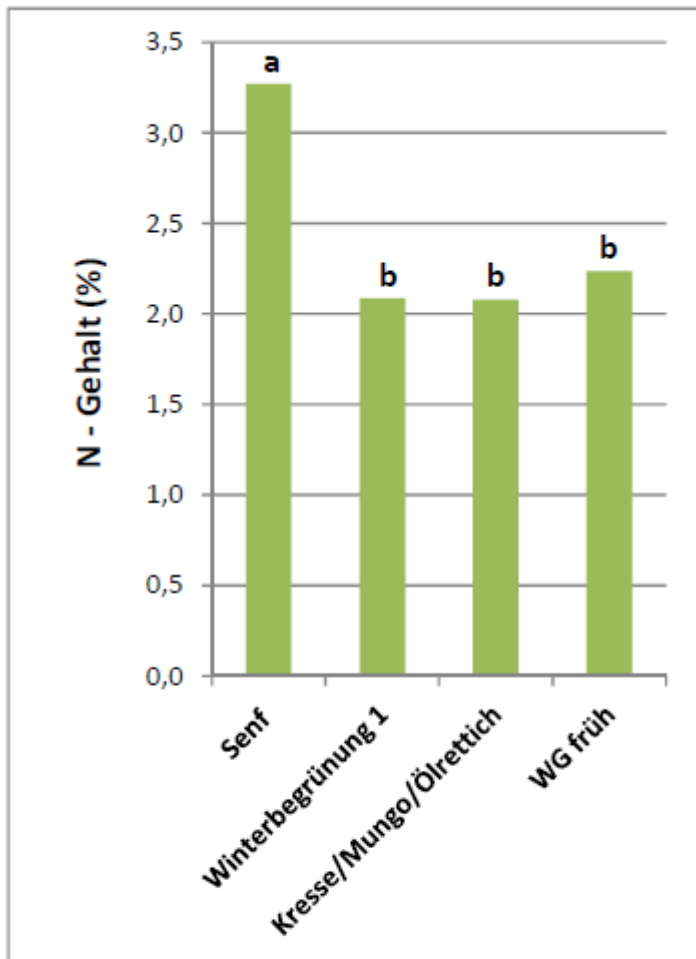


Abbildung 16 Einfluss der Zwischenfrucht auf den N-Gehalt der oberirdischen Biomasse in % in Ort/Innkreis.
Varianten mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant bei $p < 0,05$.

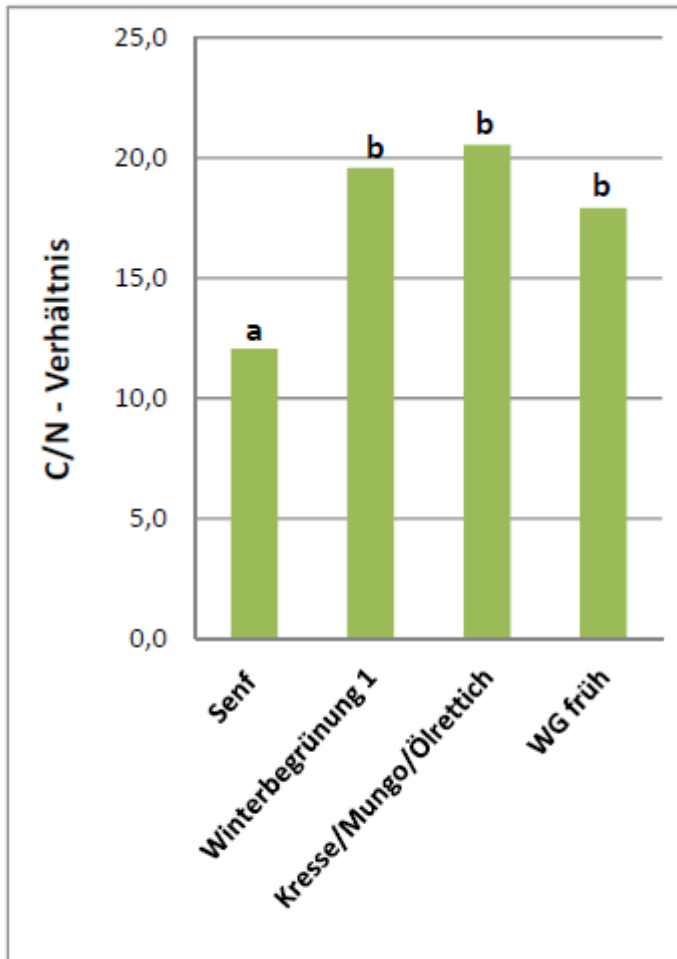


Abbildung 17 Einfluss der Zwischenfrucht auf das C/N-Verhältnis der Biomasse in Ort/Innkreis.
Varianten mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant bei $p < 0,05$.



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Wassergüte Früh	8kg Alexandriner 1,5kg Mungo 2,5kg Phacelia
Kresse/Mungo/ Ölrettich	4kg Ölrettich 2kg Kresse 1,5kg Mungo
Winterbegr. 1	7kg Phacelia 3kg Senf
Senf	10kg Senf

Quelle: Diplomarbeit M. Märzendorfer u. M. Harant, 2014

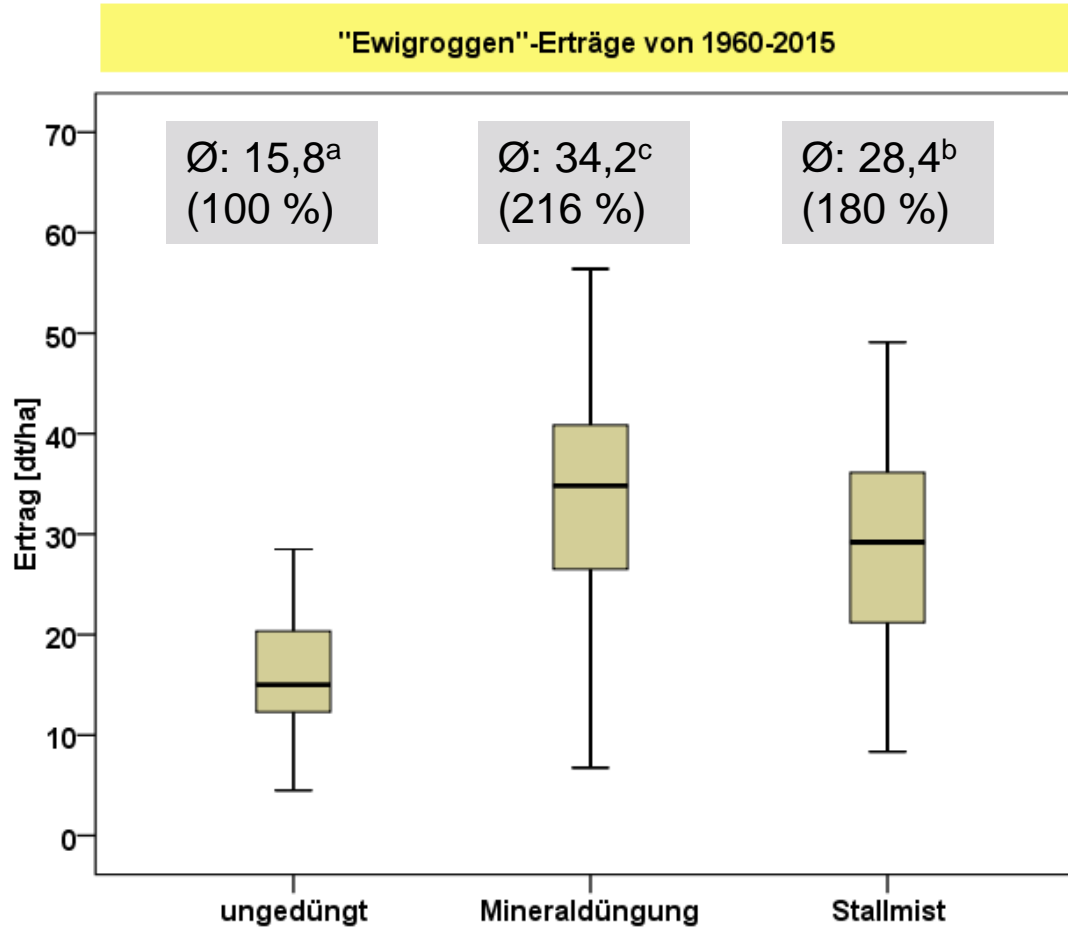
Rotations- und Ewigroggen-Versuch

Ewigroggen



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Bodentyp: Tschernosem der Praterterrasse, entstanden aus kalkhaltigen Feinsedimenten
Bodenart: schluffiger Lehm



Humus (%):	2,4 %	2,8 %	3,7 %
Phosphor (mg/kg)	44 (B)	134 (D)	159 (D)
Kalium (mg/kg)	80 (B)	405 (E)	778 (E)



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

116 years Crop Science



Experimental farm
Gross-Enzersdorf





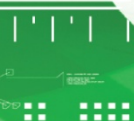
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

University of Natural Resources and Life Science Vienna

Department of Crop Science

Experimental Farm Groß Enzersdorf
Ass.Prof. DI Dr. Helmut Wagentristl
Schloßhoferstraße 31
2301 Groß-Enzersdorf

Tel.: +43 2249-2302, Fax: +43 2249-2302-30
e-mail: office@vw.boku.ac.at
www.boku.ac.at

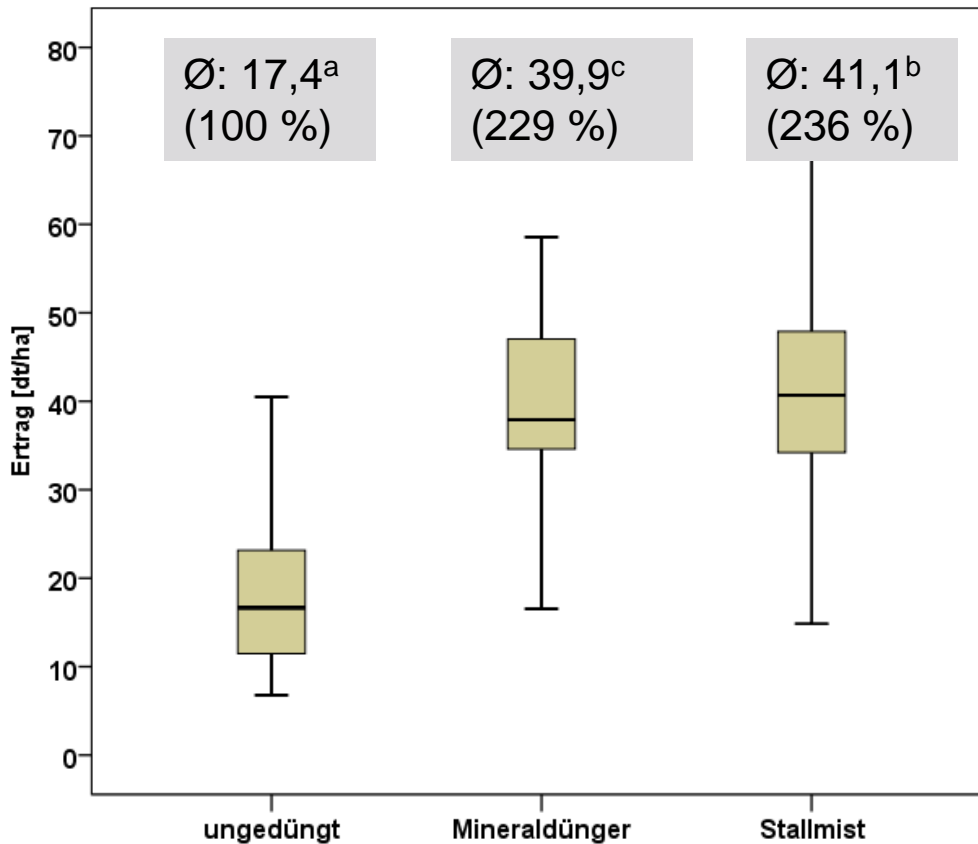


Rotations- und Ewigroggen-Versuch Sommergerste



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Dreifelderwirtschaft - Sommergerste-Erträge von 1960-2015



Bodentyp: Tschernosem der Praterterrasse, entstanden aus kalkhaltigen Feinsedimenten
Bodenart: schluffiger Lehm

Humus (%):	2,2 %	2,3 %	3,2 %
Phosphor (mg/kg)	57 (C)	110 (C)	156 (D)
Kalium (mg/kg)	99 (B)	295 (D)	553 (E)

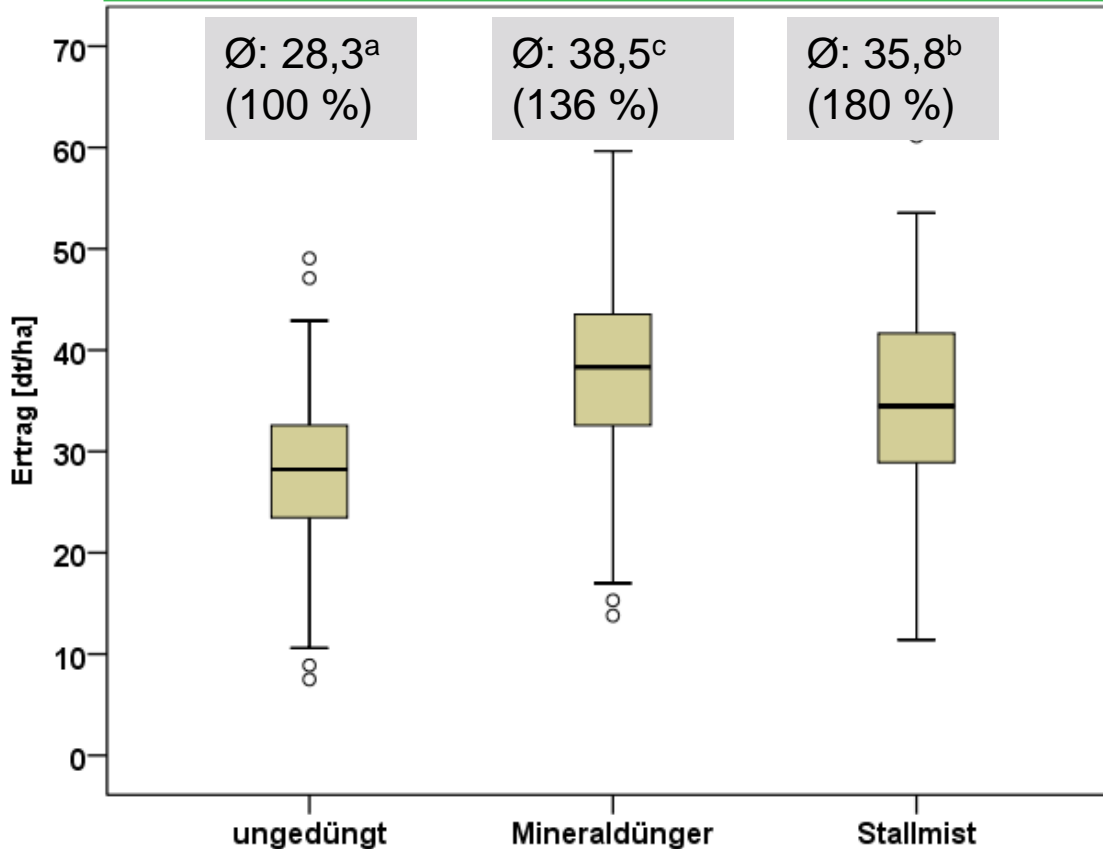
Rotations- und Ewigroggen-Versuch

Rotationsroggen



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Department of Crop Sciences

Dreifelderwirtschaft - Winterroggen-Erträge von 1960-2015



Bodentyp: Tschernosem der Praterterrasse, entstanden aus kalkhaltigen Feinsedimenten
Bodenart: schluffiger Lehm

Humus (%):	2,2 %	2,3 %	3,2 %
Phosphor (mg/kg)	57 (C)	110 (C)	156 (D)
Kalium (mg/kg)	99 (B)	295 (D)	553 (E)

Experimental farm



University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna
Sciences

■ Sites

- Jedlersdorf 20 km
- Tulln 70 km
- Vienna 20 km
- Gross-Enzersdorf

- **Plant Production**
- **Plant Protection**
- **Plant Breeding**
- **Agricultural Engineering**
- **Organic agriculture**
- **Hydraulics and Rural Water Management**
- **Soil Bioengineering and Landscape Construction**

