



RE-CEREAL: ANBAUPOTENZIAL VON BUCHWEIZEN UND RISPEHIRSE IN SÜDTIROL

M. Pramsohler, M. Morlacchi & G. Peratoner
Versuchszentrum Laimburg

**6. Expertenforum Berglandwirtschaft
Salern, 15.03.2019**



Projekt - Eckdaten

- Interreg V-A 2014-2020 Italien Österreich → Budget 1,3 Mio. Euro
- **Projektdauer:** 30 Monate
- **Projektleiter:** Dr. Schär S.p.A.
- **Projektpartner:**
 - Versuchszentrum Laimburg
 - Università degli Studi di Udine
 - Universität Innsbruck
 - Kärntner Saatbau
 - Dr. Schär Austria GmbH



www.re-cereal.com/



Projekt - Ziele

- Verbesserung von **Qualität** und **Ertrag** bei Buchweizen und Rispenhirse
- Optimierung der **Anbaumethoden**
- Förderung der **Verbreitung** von **Buchweizen** und **Rispenhirse** in der Projektregion
- Entwicklung **innovativer Methoden** der Qualitätsanalyse
- Entwicklung effizienter & schonender **Verarbeitungsmethoden**



Projekt - Workpackages

WP 3

Genetische Bewertung und Verbesserung des Keimplasmas

- Verwandtschaft
- Ideotyp
- Züchtung

WP 6

Analysen der Qualität der Mehle und ihrer Verwendung in glutenfreien Produkten

- Schalenanteil
- Sensorik
- Teig-Eigenschaften
- Stabilität (Oxidation)

WP 4

Bewertung der agronomischen Merkmale und Optimierung der Anbaumethoden

WP 5

Optimierung der Verarbeitungsprozesse von Getreide und Analysen von Körnern

- Extrusion
- Hydrothermische Behandlung
- Superkritische CO₂-Extraktion
- Nicht destruktive Methoden
- Oxidatives Potential
- Proteingehalt
- Aminosäureprofi

#WITe-Cereal

WP4 Agronomische Bewertung von Buchweizen und Rispenhirse

RE-CEREAL 2017 - 2018

Standort: Dietenheim – Mair am Hof (11° 57'27,8" E; 46° 48'7,59" N)
 Höhe: 895 m ü. M.
 Exposition: SW
 Hangneigung: 5°



WP4 - Protokoll

- Vollblüte [Tage nach der Aussaat]
- Reife [Tage nach der Aussaat]
- Pflanzenlänge [cm]
- Standfestigkeit [] / Lager []
- Ausfall [Samen / Pflanze]
- Ertrag [t/ha]
- Tausendkorngewicht [g]

Protocol for the determination of agronomic parameters
- *Panicum millicurum* -

1. Days to flowering (days after sowing): Number of days from sowing to 50% of plants having fully open flowers (Miles, 1981; BPCP 45; 50% of anthers are mature) (BPCP, 1985; 4.2.15). One value per plot.

2. Days of physiological ripeness (days after sowing): Actual number of days between sowing and physiological maturity (75% of seeds on 75% of plants turned red) will be recorded. One value per plot.

3. Ripeness homogeneity (%): Ratio between ripe seeds to all seeds of a plant measured from the beginning of seed formation on a weekly basis to the harvest (minimum on 4 dates, thereafter one before harvest). Ripe seeds distinguish from unripe seeds by the discoloration of the glumes (ligules) from green to ochre. 10 randomly distributed measurements per plot. (BPCP, 1985; 4.2.2)

4. Fungal pathogens at panicle emergence: If pathogens occur within a trial, they are assessed according to the BPCP guidelines on all plots. If the pathogens can not be characterized in situ, a sample can be sent to the lab at the Research Centre Landburg (BPCP, 1985; 8).

5. Plant height (cm): vertical distance between the soil and the highest point of the panicle of the plant in the natural status (Fig. 1) before harvest. 10 randomly distributed measurements per plot.

6. Plant length (cm): length from the stem base to highest point of the panicle (Fig. 2) before harvest. 10 randomly distributed measurements per plot. (in the same plants used to measure plant height)" (BPCP, 1985; 4.3.2).

Fig. 1 Plant height Fig. 2 Plant length

determination of agronomic parameters
Fragopyrum esculentum -

1. after sowing - days: Number of days from sowing to 50% of flowers (BPCP, 1985; 7.2.15). One value per plot.

2. after sowing - days: Actual number of days between 75% of seeds turned brown, black or grey on 75% of plants) (7.2.12). One value per plot.

3. Ratio between ripe seeds and all seeds of a plant measured from a weekly basis to the harvest (minimum on 4 dates, thereafter 1 are distinguished from unripe seeds by the discoloration from 10 randomly distributed measurements per plot.

4. emergence: If pathogens occur within a trial, they should be registered on all plots. If the pathogens can not be characterized in situ, a sample can be sent to the lab at the Research Centre Landburg (BPCP, 1985; 10).
 distance between the soil and the highest point of the main stem to 10 before harvest. 10 randomly distributed measurements per plot on the stem base to the tip of the longest shoot (Fig. 2) before harvest. 10 measurements per plot. (in the same plants used to measure 4).

Fig. 1 Plant height Fig. 2 Plant length

Phänologie - Vollblüte [Tage nach der Aussaat]

- Tage ab der Aussaat bis 50 % der Pflanzen komplett geöffnete Blütenstände haben (BBCH 65: 50 % der Antheren sind reif; IBPGR, 1985: 4.2.13)
- 1 Wert pro Parzelle
- Tage ab der Aussaat bis 50 % der Pflanzen komplett geöffnete Blütenstände haben (BBCH 65; IPGRI, 1994: 7.2.1)
- 1 Wert pro Parzelle



Phänologie - Physiologische Reife [Tage nach der Aussaat]

- 75 % der Samen auf 75 % der Pflanzen reif
- 1 Wert pro Parzelle
- 75 % der Samen auf 75 % der Pflanzen reif (IPGRI, 1994: 7.2.12)
- 1 Wert pro Parzelle



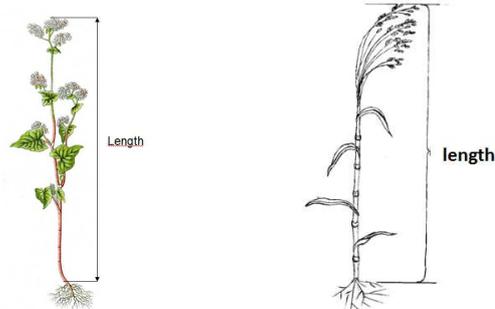
Wuchshöhe [cm]

- **Senkrechter Abstand** zwischen der Bodenoberfläche und der **Spitze der Hauptachse** der Pflanze im natürlichen Zustand bei der Ernte
- Mittelwert von 10 zufällig gewählten Pflanzen pro Parzelle
- **Senkrechter Abstand** zwischen der Bodenoberfläche und dem **höchsten Punkt der Rispe** im natürlichen Zustand bei der Ernte
- Mittelwert von 10 zufällig gewählten Pflanzen pro Parzelle



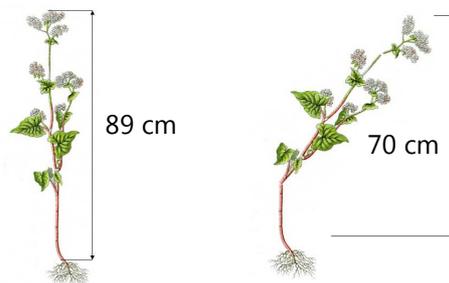
Pflanzenlänge [cm]

- **Länge** von der **Pflanzenbasis** bis zur **Spitze** der Hauptachse im gestreckten Zustand bei der Ernte (IPGRI, 1994: 7.1.4)
- Mittelwert von 10 zufällig gewählten Pflanzen pro Parzelle, an denen auch die Pflanzenhöhe gemessen wurde
- **Länge** von der **Pflanzenbasis** bis zur **Rispen Spitze** im gestreckten Zustand bei der Ernte (IBPGR, 1985: 4.1.2)
- Mittelwert von 10 zufällig gewählten Pflanzen pro Parzelle, an denen auch die Pflanzenhöhe gemessen wurde



Standfestigkeit []

- Standfestigkeit = Wuchshöhe / Pflanzenlänge
- 10 Werte pro Parzelle
- Standfestigkeit = 70 cm / 89 cm = 0,78
- Bereich
 - 0 = nicht standfest
 - 1 = absolut standfest



Ausfall [Samen pro Pflanze]

- Anzahl an Samen, welche sich von der Pflanze lösen bei zweimaligen Abschlagen der gesamten Infloreszenz / Rispe (Klatschprobe)
- Rispenhirse (IBPGR, 1985: 4.1.12)
- Buchweizen (IPGRI, 1994: 7.1.11)
- Mittelwert von 10 zufällig gewählten Pflanzen pro Parzelle



Ertrag (14% Feuchte) [kg/ha]

- **Ernte** der Parzellen → Parzellenmähdrescher
- **Trocknung** → 3 Tage bei 30°C
- **Reinigung**
 - ❖ Standdrescher → vor allem grobe Pflanzenteile & leere Samen
 - ❖ Probenreiniger → Besatz (Steine, Unkrautsamen, usw.), Schmachtkorn, Ährchen
- **Feuchte** (Messgerät) – Pfeuffer HE 50
- Erträge → **Bezugsfeuchte** von **14 %**



Tausendkorngewicht [g]

- Ca. 7 g für Rispenhirse und 27 g für Buchweizen gewogen
- Kornzähler: Anzahl der Samen; **Doppelbestimmung**
- **Bsp.:** Buchweizen
 - 26,04 g → 1078 Samen
 - $TKG = 26,04 / 1078 * 1000 = \mathbf{24,16\ g}$



Versuchsaufbau & Statistik

- Randomisierte vollständige Blockanlage (RCB) mit **drei** Wiederholungen
- 12 Buchweizen Sorten (36 Parzellen)
- 10 Rispenhirse Sorten (30 Parzellen)

- Statistische Analyse mittels Mixed Models (**ANOVA**) in SPSS
- Fixer Faktor: **Sorte**
- Zufallsfaktor: Jahr & Block

- Post Hoc: LSD (Least Significant Difference)

Buchweizen



Buchweizen – Steckbrief (*Fagopyrum esculentum*)

- Bedeutung: Fago = Buche; Pyros = Weizen; esculentum = essbar
- Systematik: Knöterichgewächse (Polygonaceae) → Pseudogetreide
- Ursprung: Südchina
- Geschichte:
 - 1406 Tiroler Gesamturbar
 - In Südtirol lange Tradition → „Schwarzplenten“
 - Kulturhistorisch: wichtige Zweitfrucht nach Roggen
- Interesse:
 - Glutenfrei & ungesättigte Fettsäuren
 - Mineralstoffe, essenzielle Aminosäuren & Flavonoide (Rutin)



Buchweizen – Steckbrief (*Fagopyrum esculentum*)

Kultur:

- Einjährige krautige Kurztagpflanze
- Extensive Kultur (Stickstoff)
- Vegetationsperiode von 90 bis 120 Tagen
- Schädlinge untergeordnete Rolle
- Sehr gute Trachtpflanze

Probleme:

- Frostempfindlich
- Erträge können stark schwanken
- Lager (Düngung)
- Nicht-determinanter Wuchs (Ernte, Trocknung, Reinigung)
- Hohe Temperaturen bei Blüte



Buchweizen – Feldversuch Eckdaten

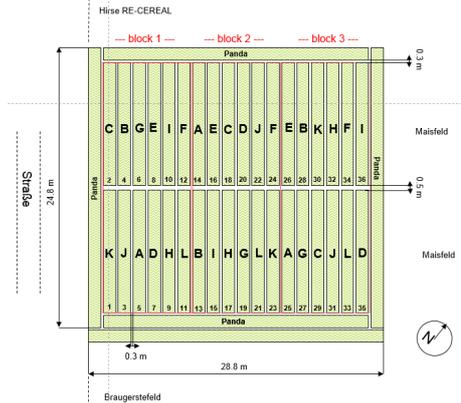
Feldvorbereitung

- Pflug
- Egge
- Falsches Saatbeet
- Aussaat: Parzellensämaschine
 - Saatlösung: 250 keimfähige Samen/m²
- Walze nach der Aussaat
- Ernte: Parzellenmährescher

Versuchsjahr	2017	2018
Vorfrucht	Braugerste	Buchweizen
Aussaatdatum	24.05.2017	23.05.2018
Erntedatum	25.08 - 14.09.2017	13.08 - 20.09.2018
Niederschlag [mm]	492,0	388,3
Mittlere Temperatur [°C]	18,6	19,3
N _{min} (0 - 30 cm) [kg/ha]	88	33

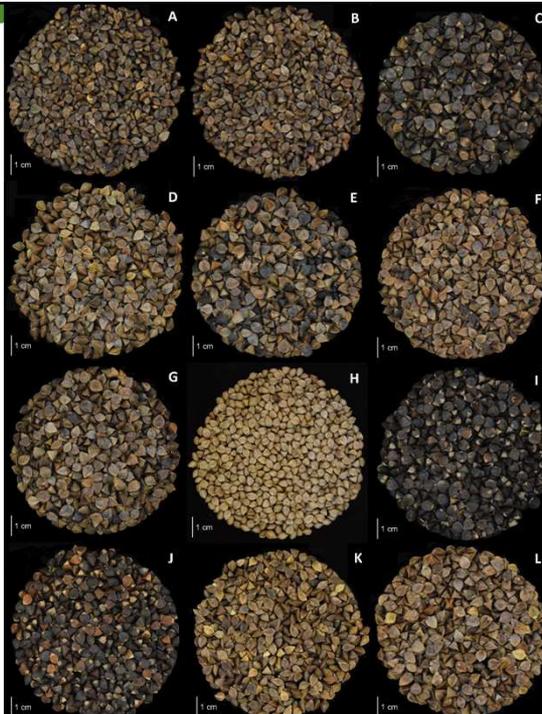
Feldarbeiten

- Jäten

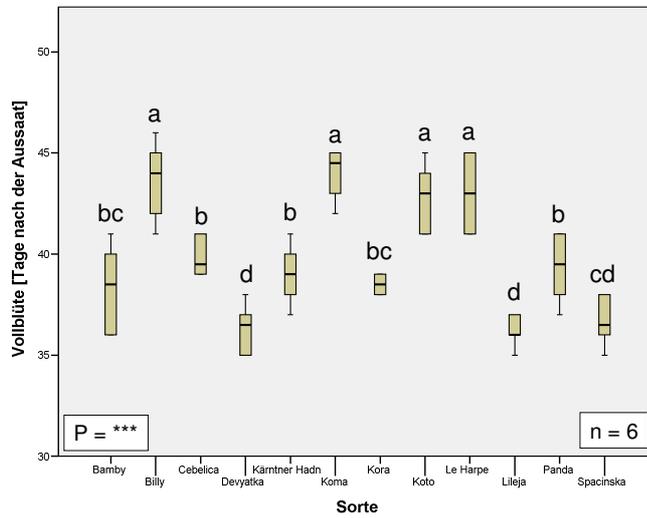


Buchweizen - Sorten

Sorte	Ursprungsland
A Bambi	Österreich
B Kärntner Hadn	Österreich
C Billy	Kanada
D Panda	Polen
E Lileja	Russland
F Kora	Polen
G Spacinska	Tschechien
H Le Harpe	Frankreich
I Koto	Kanada
J Koma	Kanada
K Čebelica	Slowenien
L Devyatka	Russland



Buchweizen – Ergebnisse - Vollblüte



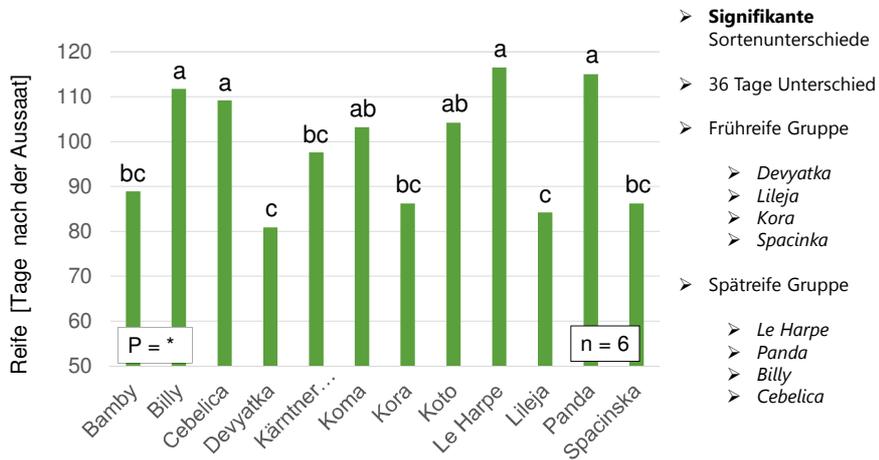
- **Signifikante**
Sortenunterschiede
- 12 Tage Unterschied
- Frühblühende Gruppe
 - *Lileja*
 - *Devyatka*
 - *Spacinska*
- Blütenfarbe Rosa
 - *Bamby*
 - *Kärntner Hadn*
- Blühfarbe Weiß
 - Alle anderen



Sorten ohne gemeinsame Buchstaben unterscheiden sich bei einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,05$ statistisch signifikant voneinander



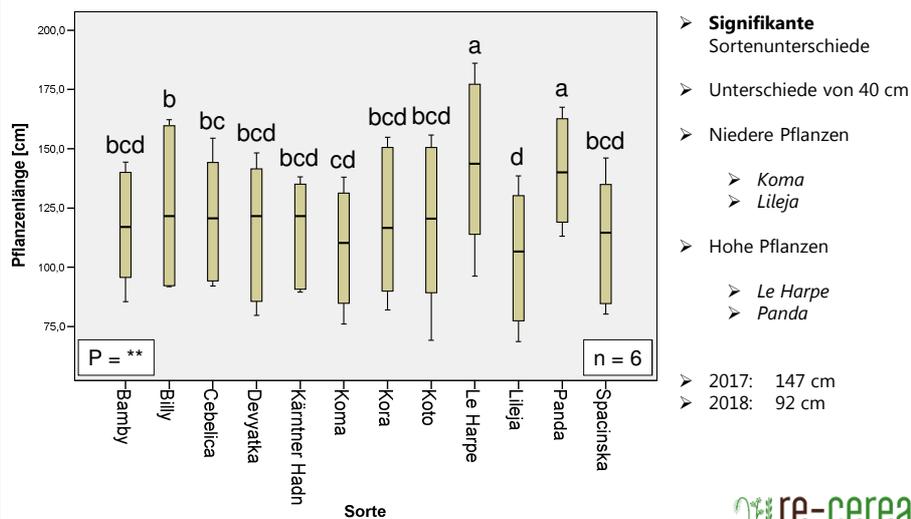
Buchweizen – Ergebnisse - Reife



- **Signifikante** Sortenunterschiede
- 36 Tage Unterschied
- Frühreife Gruppe
 - Devyatka
 - Lileja
 - Kora
 - Spacinska
- Spätreife Gruppe
 - Le Harpe
 - Panda
 - Billy
 - Cebelica

Sorten ohne gemeinsame Buchstaben unterscheiden sich bei einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,05$ statistisch signifikant voneinander

Buchweizen – Ergebnisse – Pflanzenlänge



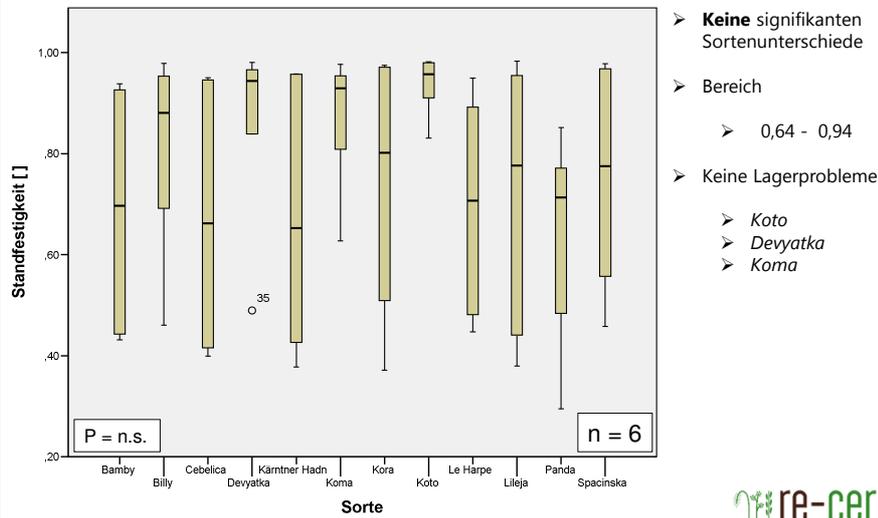
- **Signifikante** Sortenunterschiede
- Unterschiede von 40 cm
- Niedere Pflanzen
 - Koma
 - Lileja
- Hohe Pflanzen
 - Le Harpe
 - Panda

- 2017: 147 cm
- 2018: 92 cm

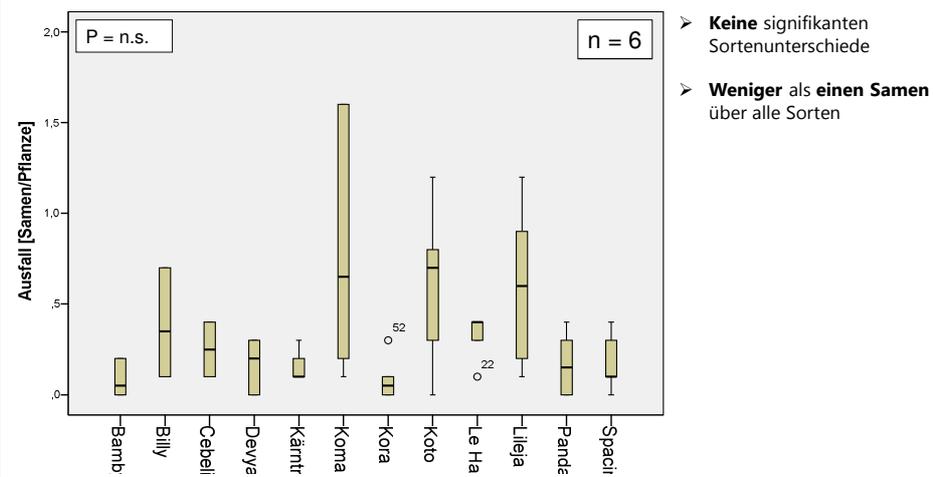


Sorten ohne gemeinsame Buchstaben unterscheiden sich bei einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,05$ statistisch signifikant voneinander

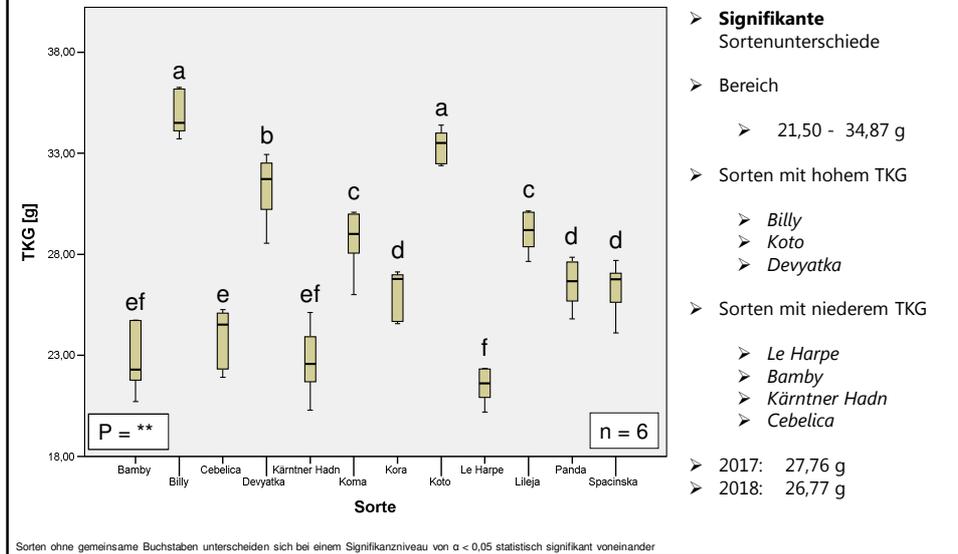
Buchweizen – Ergebnisse – Standfestigkeit



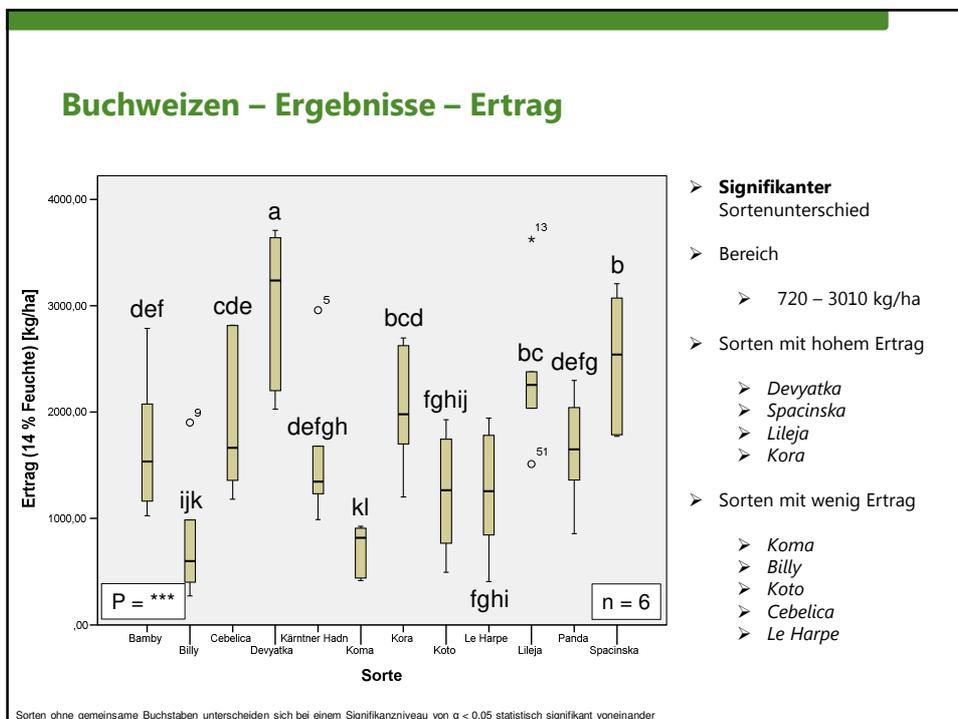
Buchweizen – Ergebnisse - Kornausfall



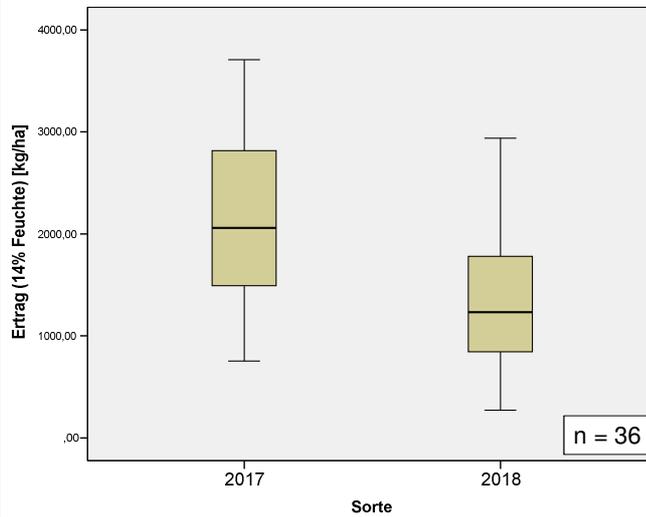
Buchweizen – Ergebnisse – Tausendkorngewicht



Buchweizen – Ergebnisse – Ertrag

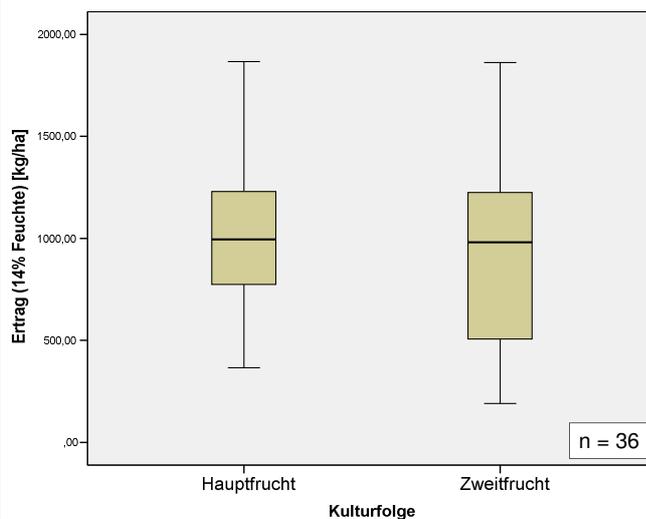


Buchweizen – Ergebnisse – Ertrag – Jahre



- Unterschied von 880 kg/ha
- Bereich
 - 2017: 2165 kg/ha
 - 2018: 1287 kg/ha
- Erträge über alle Standorte und Sorten:
 - Dietenheim:** 1726 kg/ha
 - FJV:** 683 kg/ha
 - Kärnten:** 799 kg/ha

Buchweizen – Ergebnisse – Ertrag – Kulturfolge



- Standort in Kärnten
- Unterschied von 92 kg/ha
 - Hauptfrucht: 1021 kg/ha
 - Zweitfrucht: 929 kg/ha

Aussaat: 29.05.2017

Aussaat: 05.07.2017

Buchweizen – Zusammenfassung

- Große Unterschiede in der Entwicklungszeit
- Kürzere Sorten etwas weniger von Lager betroffen
- Erhebliche Ertragsunterschiede
- TKG sehr variabel
- Empfehlungen:
 - Produktion: *Devyatka, Lileja, Spacinska*
 - Gründung: *Panda, Le Harpe*
- Verfügbarkeit der Sorten

Buchweizen – Zusammenfassung

- Schwächen im Anbau
- Vermarktungskette
- Abnehmer / Preis

Rispenhirse



Rispenhirse – Steckbrief (*Panicum miliaceum* L.)

- Bedeutung: Hirsra → altgermanischen Hirsra → Sättigung
- Systematik: Poaceae → Untergeordnetes Getreide
- Ursprung: Zentralasien
- Geschichte:
 - Ältesten Kulturpflanze der Welt (8000 v. Chr.)
 - Seit der späten Jungsteinzeit in Europa
 - Bis ins 19. Jahrhundert in Mitteleuropa angebaut
- Interesse:
 - Glutenfrei & wertvolle Eiweiße
 - Vitamine & Minerale, wie z.B. Kieselsäure

Rispenhirse – Steckbrief (*Panicum miliaceum* L.)

Kultur:

- Einjährige krautige Kurztagpflanze
- Extensive Kultur → Stickstoff
- Trockenheitsresistent & wärmeliebend
- Vegetationsperiode von 85 bis 100 Tagen
- Schädlinge untergeordnete Rolle
- Unterbricht Fußkrankheiten (getreidelastige Fruchtfolgen)

Probleme:

- Frostempfindlich
- Ungleichmäßige Abreife
- Vogelfraß



Rispenhirse – Feldversuch Eckdaten

Feldvorbereitung

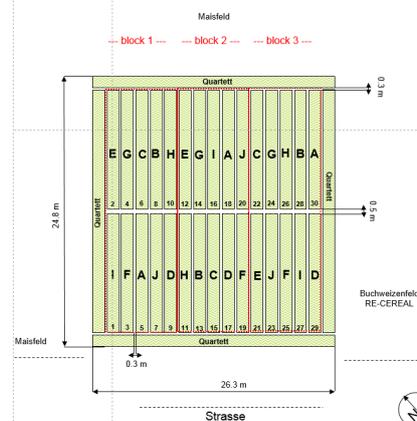
- Pflug
- Egge
- Falsches Saatbeet
- Aussaat: Parzellensämaschine
 - Saatlösung: 200 keimfähige Samen/m²
- Walze nach der Aussaat
- Ernte: Parzellenmährescher

Feldarbeiten

- Jäten

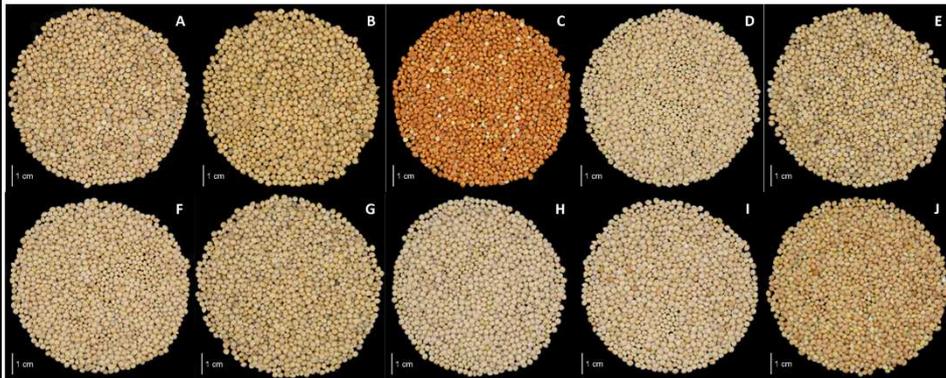


Versuchsjahr	2017	2018
Vorfrucht	Kartoffel	Wiesenklee
Aussaatdatum	31.05.2017	31.05.2018
Erntedatum	31.08 - 13.09.2017	23.08 - 12.09.2018
Niederschlag [mm]	491,8	359,4
Mittlere Temperatur [°C]	18,7	19,5
N _{min} (0 - 30) cm [kg/ha]	92	49

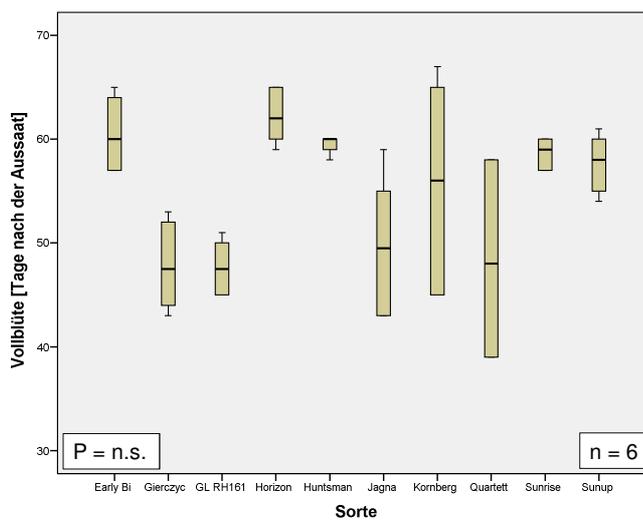


Rispenhirse - Sorten

Sorte	Ursprungsland
A Kornberger Rispenhirse	Deutschland
B GL RH16106	Österreich
C Quartett	Russland
D Early Bird	USA
E Horizon	USA
F Huntsman	USA
G Sunrise	USA
H Sunup	USA
I Jagna	Polen
J Gierczyckie	Polen

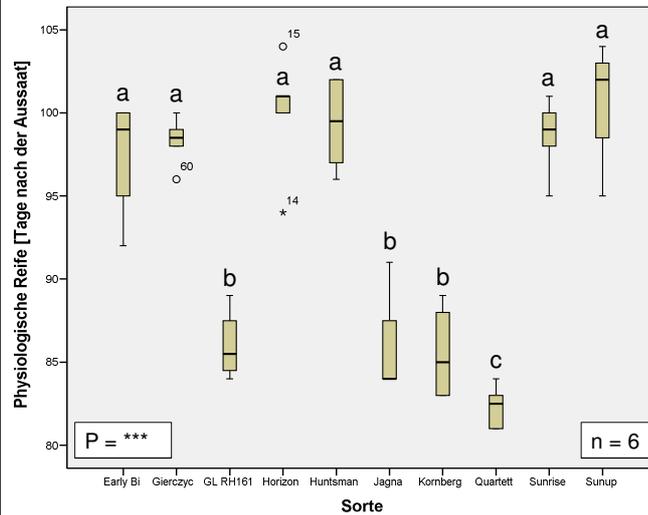


Rispenhirse – Ergebnisse - Vollblüte



- **Keine** signifikanten Sortenunterschiede
- Im Bereich zwischen 48 - 62 Tage

Rispenhirse – Ergebnisse - Reife

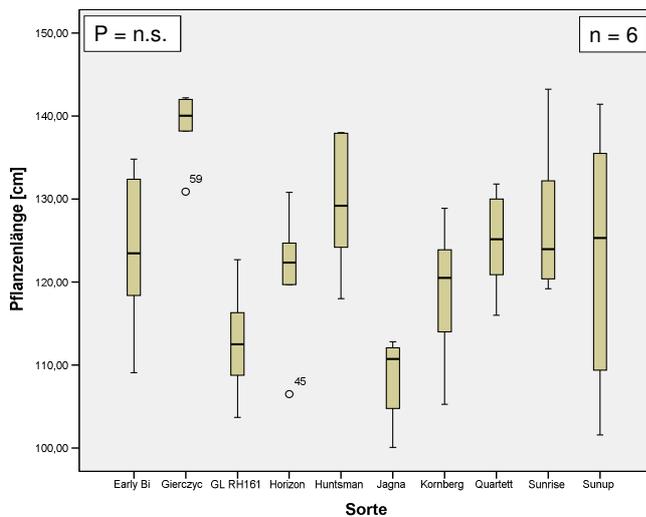


- **Signifikante** Sortenunterschiede
- 18 Tage Unterschied
- Frühreifende Sorten
 - Quartett
 - Kornberger
 - GLRH16106
 - Jagna
- Spätreifende Sorten
 - Sunup
 - Horizon
 - Huntsman
 - Sunrise



Sorten ohne gemeinsame Buchstaben unterscheiden sich bei einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,05$ statistisch signifikant voneinander

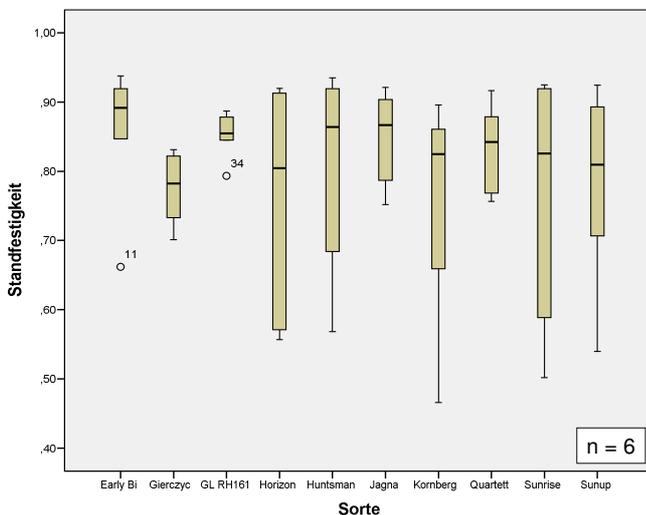
Rispenhirse – Ergebnisse - Pflanzenlänge



- **Keine** signifikanten Sortenunterschiede
- 109 bis 139 cm Länge
- 2017: 124,78 cm
- 2018: 120,85 cm



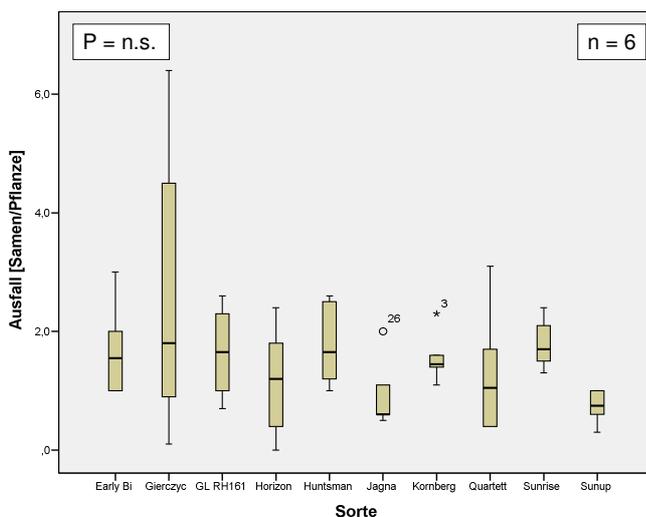
Rispenhirse – Ergebnisse – Standfestigkeit



- **Keine** signifikanten Sortenunterschiede
- Bereich:
 - 0,75 - 0,85

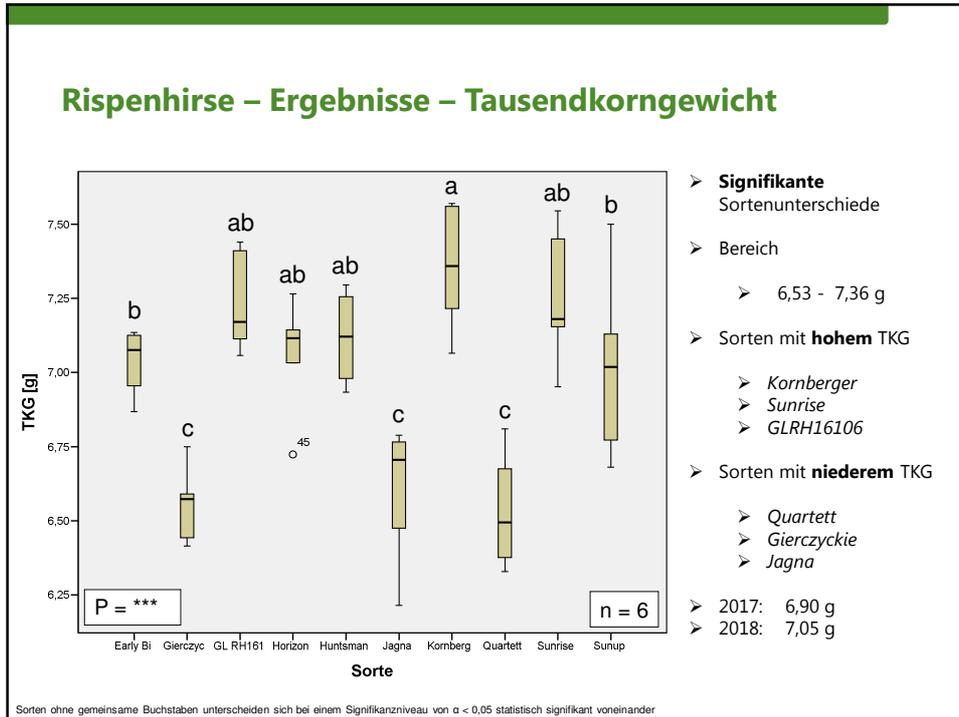


Rispenhirse – Ergebnisse - Kornausfall

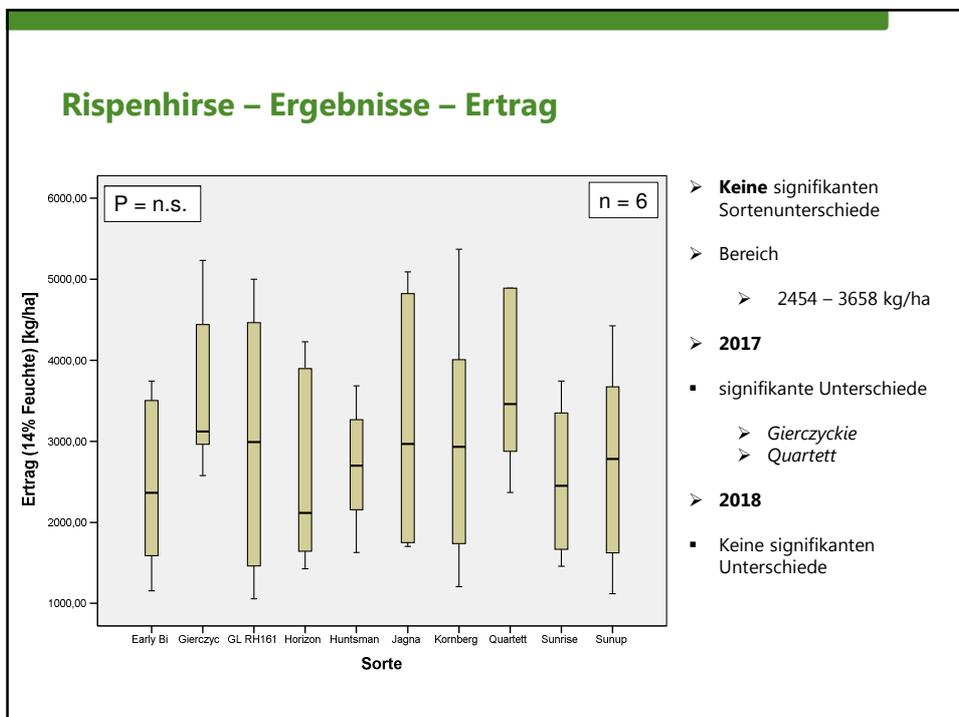


- **Keine** signifikanten Sortenunterschiede
- **Weniger als drei Körner** über alle Sorten

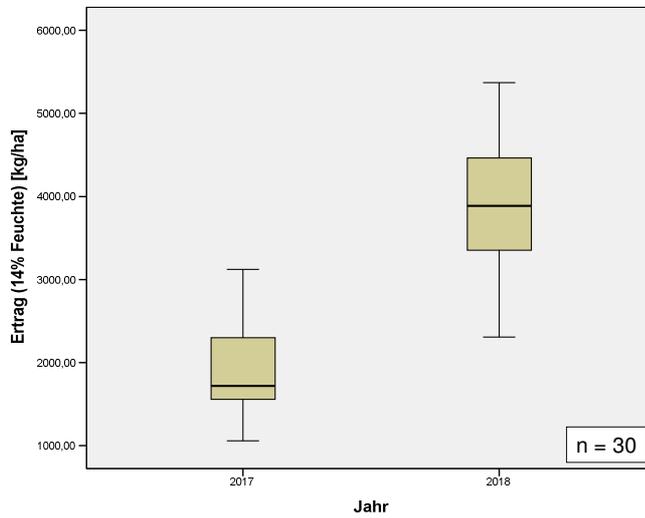
Rispenhirse – Ergebnisse – Tausendkorngewicht



Rispenhirse – Ergebnisse – Ertrag

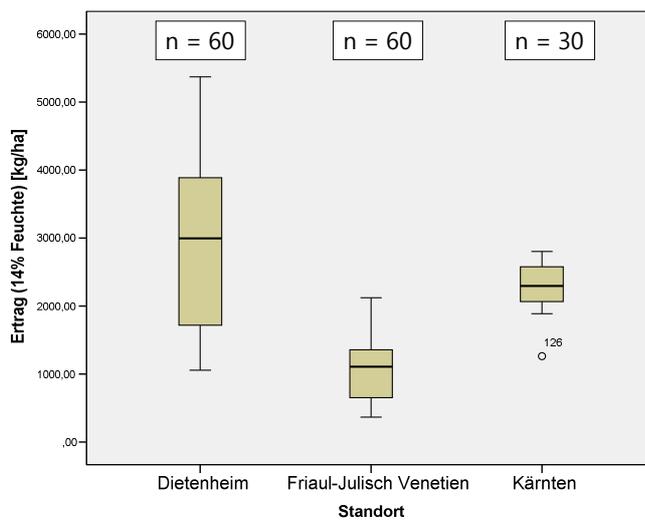


Rispenhirse – Ergebnisse – Ertrag – Jahre



- Unterschied von fast 2 t/ha
- Bereich
 - 2017: 1913 kg/ha
 - 2018: 3976 kg/ha

Rispenhirse – Ergebnisse – Ertrag – Standorte



- Dietenheim: 2945 kg/ha
- FJV: 1046 kg/ha
- Kärnten: 2311 kg/ha

- Daten
- 2017
 - 2018

Rispenhirse Schlussfolgerungen

- Für den Anbau in Südtirol geeignet
- Entwicklungszeit → 2 Gruppen
- Keine Unterschiede im Lager
- Keine wesentlichen Ertragsunterschiede
- TKG variabel zwischen den Sorten

- Empfehlungen:
 - *Quartett, Jagna & Kornberger Rispenhirse*

- Verfügbarkeit der Sorten



Rispenhirse Vermarktung

- Schwächen im Anbau (Unkrautdruck)
- Abnehmer / Vermarktungskette
- Preis





Danke für Ihre Aufmerksamkeit!