

ERTRAGSSTRUKTUR UND BESTANDESAUFBAU BEI GETREIDE

Der Flächenertrag des Getreides lässt sich rechnerisch in einzelne Teile zerlegen. Der Getreideertrag ist das Produkt aus Bestandesdichte (Anzahl der Ähren bzw. Rispen/m²), der Kornzahl/Ähre (bzw. Kornzahl/Rispe) und dem Einzelkorngewicht (gemessen als Tausendkorngewicht). Die Ausprägung der Einzelkomponenten ist das Resultat zwischen- und innerpflanzlicher Konkurrenzbeziehungen um Licht, Wasser, Nährstoffe, Assimilate und pflanzliche Hormone. Bestandesdichte und Kornzahl/Ähre (bzw. Kornzahl/Rispe) sind durch agrotechnische Maßnahmen stark modifizierbar, das Tausendkorngewicht ist etwas weniger umweltvariabel. Von den primären Ertragskomponenten werden die Korndichte (Geerntete Kornzahl/m², Bestandesdichte x Kornzahl/Ähre) und der Einzelährenertrag (Kornzahl/Ähre x Einzelkorngewicht) abgeleitet. Die Kornzahl/Ähre (bzw. Kornzahl/Rispe) hängt von der Trieb- bzw. Bestandesdichte ab, das Tausendkorngewicht wird von der Bestandesdichte und der Bekörnung der Ähre (bzw. Bekörnung der Rispe) beeinflusst.

Es kann zwischen Sorten mit genetisch veranlagter hoher Bestandesdichte (Bestandestypen, Bestandesdichtetypen: z.B. Winterweizen Atrium, Belmondo, Chevalier, Fulvio, Indigo, Kerubino, Levendis, Philipp; Winterroggen Bellami; Wintertriticale Agostino; Wintergerste Altona, Astrid, Boreale, Camera, Cordula, Vicky, Yatzy; Sommergerste Calcule, Carbona, Felicitas, Marthe, Vivaldi, Xanadu; Sommerweizen SW Kronjet, Trappe, Triso; Hafer Cavallo) und solchen mit geringer Bestandesdichtebildung (Ährentypen, Einzelährentypen: z.B. Winterweizen Edison, Ludwig, Midas, Pedro; Winterroggen EHO-Kurz, Elect; Wintertriticale Ticino, Tulus; Wintergerste Christelle, Fridericus, Laverda, Ludmilla, Nicoletta, Palinka, Wendy) unterschieden werden. Bestandestypen zeigen meist geringe Einzelährengewichte, Ährentypen hingegen hohe.

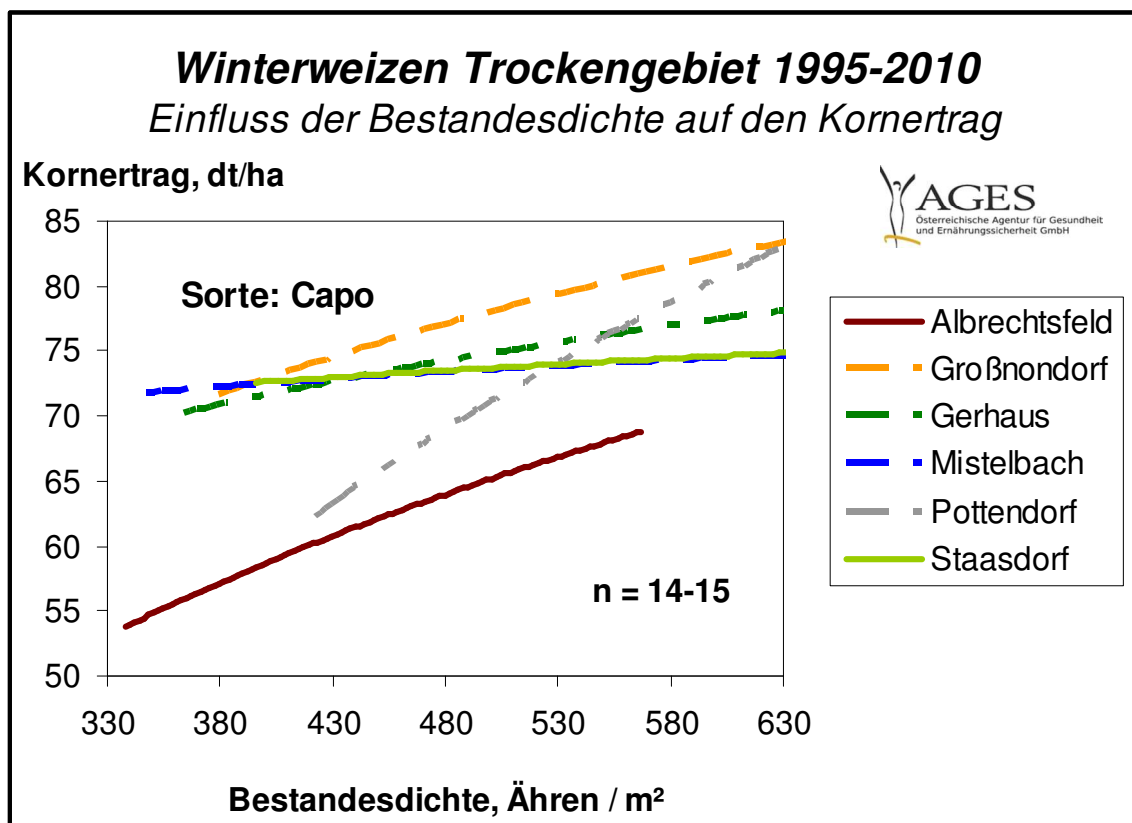
Sorten mit unterschiedlichen Ertragsstrukturen können durchaus in derselben Region leistungsfähig und ertragstreu sein. Im Einzelfall hängt das Optimum der Ertragsstruktur von der Bodengüte, Jahreswitterung, Produktionsintensität und Sorte ab und ist im Voraus nicht präzise bestimmbar. Die sortenunterschiedliche Ausprägung der Ertragskomponenten bedeutet nicht zwangsläufig, dass Maßnahmen der Bestandesführung in gleichartiger Weise darauf auszurichten sind. Der Aufbau einer Ertragsstruktur, welche gravierend vom Sortentyp abweicht, ist in aller Regel jedoch mit Einbußen verknüpft. So reagieren Ährentypen auf überhöhte Bestandesdichten oftmals mit einem überproportionalen Abfall des Einzelährenertrages. Pflanzenbauliche Maßnahmen (insbesondere die Höhe und zeitliche Variation der N-Düngung) zur Steuerung der Triebzahl/Pflanze und der Triebreduktion nehmen eine Schlüsselstellung ein. In begrenztem Ausmaß ist eine Getreidesorte auch befähigt, die untypisch schwächere Ausprägung einer Komponente mittels überdurchschnittlicher Ausprägung anderer Ertragskomponenten auszugleichen. Diese schwer quantifizierbaren wechselseitigen Beeinflussungen, die standörtlich und jährlich unterschiedliche Nährstoff- und Witterungsdynamik, das teilweise unvollständige Wissen um die genetischen Unterschiede in der Zusammensetzung des Ertrages und der unfinanzierbare Aufwand für detaillierte Bestandesuntersuchungen machen ausgeklügelte Strategien weitgehend unmöglich. Im Falle ungünstiger Witterung sind den Steuerungsmöglichkeiten zudem enge Grenzen gesetzt.

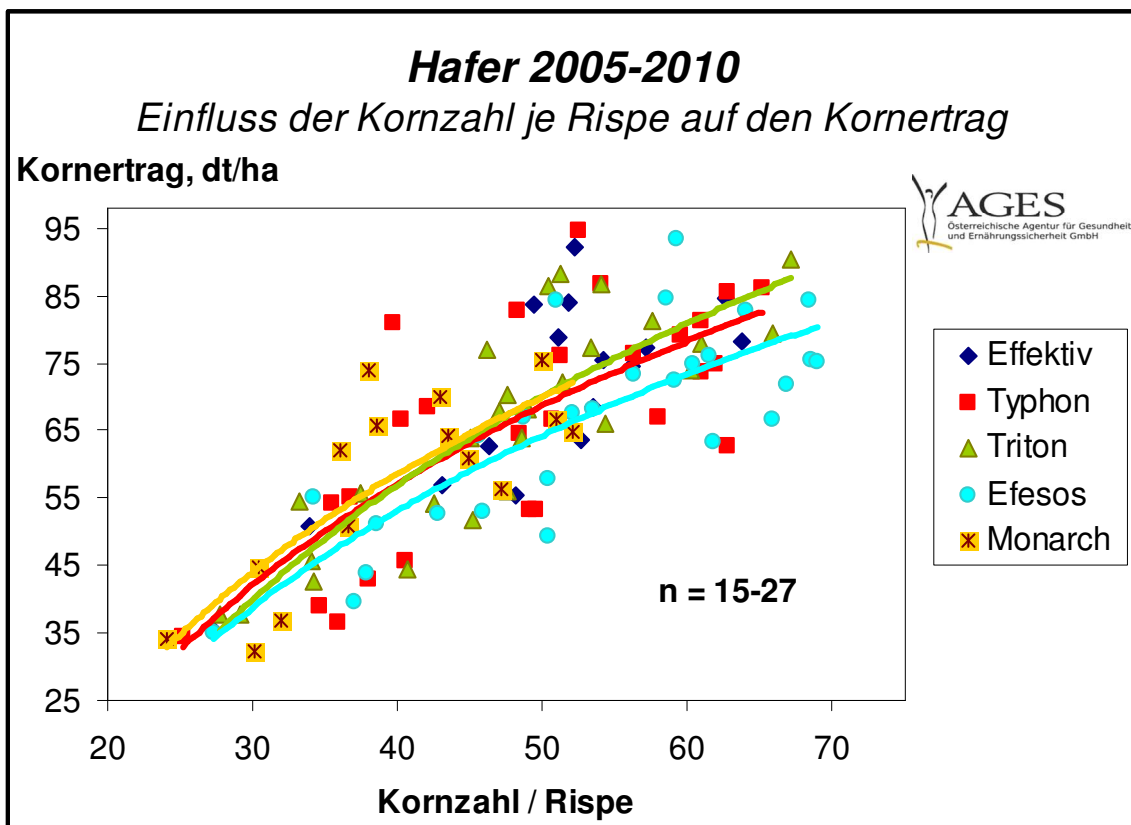
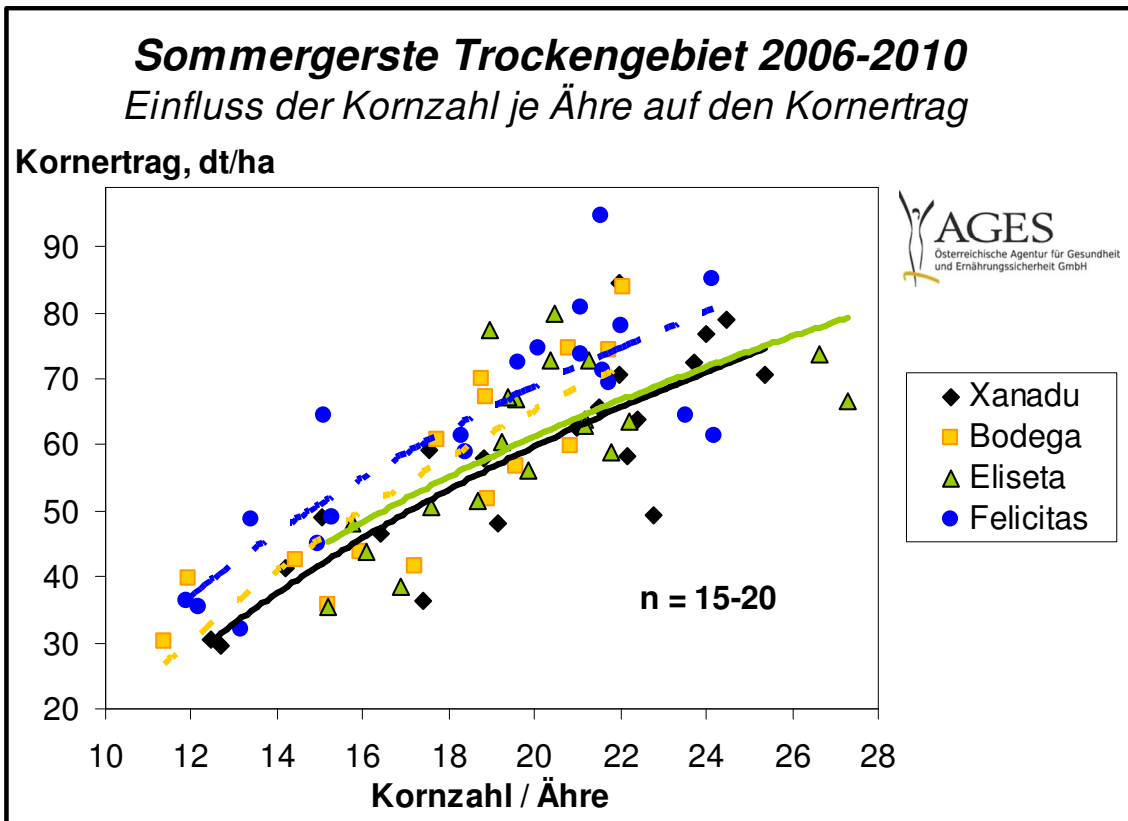
Variation der Ertragskomponenten einzelner Getreidearten (mehrjähriges Mittel)

Getreideart	Bestandesdichte (Ähren bzw. Rispen/m ²)	Kornzahl je Ähre bzw. Rispe	Tausend- Korngewicht (86% TS.), g	Korndichte (geerntete Kornzahl/m ²)	Einzelähren/ -rispenenertrag (86% TS.), g
Winterweizen	440 - 570	28,6 - 41,9	36,9 - 50,4	14.700 - 21.700	1,30 - 1,86
Winterroggen	380 - 540	42,2 - 49,6	28,6 - 36,0	17.500 - 27.100	1,28 - 1,55
Wintertriticale	460 - 580	33,9 - 43,5	37,6 - 45,1	17.300 - 22.800	1,37 - 1,84
Winterdinkel	390 - 410	17,6 - 18,5	51,1 - 51,9	6.600 - 6.800	0,92 - 0,98
Wintergerste mehrzeilig	490 - 600	28,6 - 32,9	42,0 - 49,0	16.100 - 19.400	1,26 - 1,62
Wintergerste zweizeilig	660 - 940	15,9 - 20,9	45,8 - 55,9	13.000 - 16.500	0,85 - 1,17
Winterdurumweizen	520 - 590	21,9 - 25,1	38,4 - 50,2	12.500 - 16.500	1,07 - 1,32
Sommerdurumweizen	470 - 500	24,0 - 28,6	43,3 - 50,2	11.100 - 13.300	1,09 - 1,29
Sommerweichweizen	480 - 570	28,9 - 35,3	34,5 - 42,7	15.300 - 19.000	1,08 - 1,33
Sommergerste (bespelzt)	670 - 810	17,7 - 20,0	42,1 - 51,3	11.800 - 16.000	0,77 - 0,94
Sommerhafer	360 - 440	41,8 - 57,8	31,4 - 37,7	17.000 - 21.800	1,54 - 1,97

Steht der Winterweizen (z.B. Sorte Antonius, Astaro, Capo, Element, Energo, Estevan, Fulvio, Josef, Pannonikus, Philipp, Saturnus, SW Maxi, Vulcanus) in Ostösterreich auf mittleren und besseren Böden, wirken sich Strategien zur Förderung der Bestandesdichte positiv auf den Ertrag aus, sofern diese nicht aus einer überhöhten Triebdichte resultiert. Bei guter Wasserversorgung wird das Ertragspotenzial mit 500-600 Ähren/m² zumeist ausgeschöpft. Auf Trockenstandorten (z.B. geringwertigere Böden im Seewinkel) sind jedoch nicht mehr als 380-500 Ähren/m² erstrebenswert. Bei mitteldichten Weizenbeständen im Alpenvorland ist die gezielte Förderung der Kornzahl/Ähre eine effiziente Möglichkeit zur Nutzung des standörtlichen Ertragspotenzials. Wintertriticale reagiert sowohl auf zunehmende Ährenzahlen wie auch auf die Förderung der Kornzahl/Ähre positiv. Im Alpenvorland ist bei zweizeiligen Wintergersten (z.B. Sorte Antalya, Boreale, Cordula, Hannelore, Yatzy) die Etablierung überdurchschnittlicher Bestandesdichten wesentlich für das Ertragsgeschehen. Bei Winterroggen ist die Ausprägung der Bestandesdichte für das Ertragsniveau weniger bedeutsam, entscheidend sind die Bekörnung der Ähre sowie im pannonischen Trockengebiet auch die Kornausbildung. Auch bei traditionellen Winterdinkelsorten wie Ebners Rotkorn und Ostro wird der Ertrag mehr von der Ausprägung der Kornzahl/Ähre bestimmt, als von der Variation der Bestandesdichte oder des Tausendkorngewichtes.

Zu Schossbeginn soll Sommerdurum kräftig entwickelt sein. Von 300-400 Pflanzen/m² werden meist 700-1.100 Bestockungstriebe gebildet. Für Erträge von 55-60 dt/ha braucht man 12.000-15.000 Körner/m². Es zeigt sich, dass in der Förderung der Bestandesdichte das meiste Potenzial liegt. Den zweiten Rang in der Bedeutung nimmt die Kornzahl/Ähre ein. Auf besseren Böden sollen Bestände mit 450-550 Ähren/m² und 23-27 Körnern/Ähre angestrebt werden. Das Tausendkorngewicht wird, abgesehen von der Sorte, in erster Linie von der Bodengüte, Witterung nach der Blüte und Fungizidwirkung bestimmt. Für die Sommergerste in Ostösterreich ist eine überdurchschnittliche Bekörnung der Ähren bestimmender als die Förderung der Ährenzahl/m². Bei frühem Anbau sollten aus 280-350 keimfähigen Körnern/m² nicht mehr als 650-850 ährentragende Halme/m² etabliert werden. Eine höhere Kornzahl/Ähre beeinflusst den Vollgerstenanteil nicht negativ. Gerstenbestände mit 17-24 Körnern/Ähre liefern ein proteinärmeres Erntegut als Bestände mit mangelhaft ausgebildeten Ähren. Bei Braugerste scheidet die Möglichkeit, über die N-Düngungsstrategie die Kornzahl/Ähre zu steigern, aus. Wesentlich ist es, durch eine frühe Saat und gute Bewurzelung vitale und gegenüber Trockenstress tolerantere Bestände zu etablieren. Im Mühl- und Waldviertel ist es für Hafer entscheidend, dass ein Großteil der angelegten Blüten als Körner ausgebildet wird; mit niedrigen Kornzahlen/Rispe sind keine zufrieden stellenden Erträge erreichbar. Hingegen können unterdurchschnittliche Bestandesdichten über die Rispenenerträge verhältnismäßig gut kompensiert werden, wenn ausreichende Wasser- und Nährstoffversorgung die Reduktionsprozesse abschwächen.







Erläuterung zu den nachstehenden Tabellen:


- - - = sehr geringe Ausprägung (sehr niedrige Bestandesdichte usw.)
- 0 = mittlere Ausprägung (mittlere Bestandesdichte usw.)
- +++ = sehr starke Ausprägung (sehr hohe Bestandesdichte usw.)
- 1 = sehr hoher Ertrag
- 9 = sehr niedriger Ertrag
(bei Weichweizen und Sommergerste wurde in „Trockengebiet / Übrige Lagen“,
bei Hafer in „Intensivlagen / Übrige Lagen“ unterschieden)

Die Einstufung erfolgte jeweils nur innerhalb einer Getreideart (lediglich Sommerweichweizen und Sommerdurum sind direkt miteinander vergleichbar) und hat keinen wertenden Charakter.

Ertragsstruktur ausgewählter Winterroggensorten						
	PRIMÄRE KOMPONENTEN			SEKUNDÄRE KOMPONENTEN		
SORTE	BESTANDES- DICHTe (Ähren/m ²)	KORNZAHL / ÄHRE	TAUSENDKORN- GEWICHT	KORNDICHTe (geerntete Kornzahl/m ²)	ÄHRENGEWICHT	KORNERTRAG
POPULATIONSORGGEN:						
Amilo	0	-	-	-	-	7
Conduct	+	-	-	0	-	6
Dankowskie Diamant	-	0	-	0	0	6
Dukato	0	0	0	0	0	5
EHO-Kurz	--	0	+	--	+	7
Elect	--	0	+	--	+	7
Kier	0	-	-	-	-	6
Kustro	0	--	--	-	--	8
Marcelo	0	-	0	-	0	6
Nikita	0	-	-	-	-	7
HYBRIDROGGEN:						
Agronom	+	++	-	++	+	3
Bellami	++	+	0	++	+	2
Evolò	+	0	+	+	+	3
Palazzo	+	+	0	++	+	1
Visello	+	+	0	++	+	4

Ertragsstruktur ausgewählter Winterweizensorten						
	PRIMÄRE KOMPONENTEN			SEKUNDÄRE KOMPONENTEN		AGES Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
SORTE	BESTANDES- DICHTE (Ähren/m ²)	KORNZAHL / ÄHRE	TAUSENDKORN- GEWICHT	KORNDICHTE (geerntete Kornzahl/m ²)	ÄHRENGEWICHT	KORNERTRAG
QUALITÄTSWEIZEN, AUFMISCHWEIZEN:						
Achat	0	0	+	0	+	- / 7
Antonius	-	+	+	0	+	6 / 6
Arnold	+	---	+	-	--	6 / 7
Astardo	0	+	+	0	+	5 / 5
Atrium	++	--	0	0	--	7 / (7)
Bitop	-	-	++	--	+	7 / 8
Brutus	0	--	+	--	-	8 / 9
Capo	+	-	+	0	0	6 / 7
Donnato	-	0	+++	-	++	6 / 5
Edison	--	++	0	0	+	6 / 7
Element	-	0	+	-	+	6 / 8
Erla Kolben	0	---	+	---	--	9 / 9
Estevan	+	0	-	+	0	5 / 7
Exklusiv	+	---	++	--	--	8 / 8
Exquisit	0	---	+	---	--	8 / 9
Fulvio	++	0	-	++	-	3 / -
Furore	-	-	++	--	+	7 / -
Granat	0	-	+	-	0	(8) / 7
Josef	0	-	+	-	-	6 / 8
Ludwig	--	+	+++	-	+++	5 / 4
Pannonikus	0	--	+++	--	+	4 / 7
Philipp	++	-	0	0	-	6 / (7)
Pireneo	-	0	++	-	+	6 / 6
Renan	+	---	+++	--	-	7 / 8
Saturnus	+	---	++	--	-	6 / 7
Stefanus	0	0	+	0	0	6 / 7
SW Maxi	0	++	-	+	0	5 / 7
Xenos	-	+	0	0	0	6 / 6
MAHLWEIZEN:						
Augustus	-	0	+++	-	++	- / 4
Belmondo	+	0	0	+	0	(5) / 4
Chevalier	++	+	--	+++	0	- / 4
Dekan	-	+++	--	++	++	(6) / 6
Eriwan	0	-	++	-	0	5 / 6
Indigo	++	---	+	--	--	8 / 8
Kerubino	++	0	0	+	0	- / 3
Levendis	++	0	0	+	0	4 / 5
Midas	--	++	++	0	+++	2 / 4
Mulan	+	+	0	++	+	3 / 2
Pedro	--	+++	++	+	+++	- / 1
Pegassos	0	-	+++	-	+	4 / 5
SONSTIGER WEIZEN, FUTTERWEIZEN:						
Manhattan	0	++	-	++	+	4 / 3
Papageno	0	++	-	++	+	4 / 3

Ertragsstruktur ausgewählter Wintergerstensorten						
	PRIMÄRE KOMPONENTEN			SEKUNDÄRE KOMPONENTEN		
SORTE	BESTANDES-DICHTE (Ähren/m ²)	KORNZAHL / ÄHRE	TAUSENDKORN-GEWICHT	KORNDICHTE (geerntete Kornzahl/m ²)	ÄHRENGEWICHT	KORNERTRAG
MEHRZEILIGE:						
Christelle	- - -	++++	+	++	+++	2
Fridericus	- -	+++	0	++	+++	2
Laverda	- -	+++	0	++	+++	3
Ludmilla	- - -	++++	+	+	++++	3
Nicoletta	- - -	+++	++	0	++++	4
Palinka	- -	+++	-	++	++	5
Wendy	- -	++++	-	+++	+++	2
ZWEIZEILIGE:						
Altona	++	- - -	0	0	- - -	7
Astrid	++	- - - -	++	- -	- - -	9
Boreale	++	- -	++	0	-	5
Camera	++	- -	+	-	- -	8
Cordula	++	- - -	+++	-	- -	5
Hannelore	+	- - -	+++	-	-	5
Montana	+	- - -	++	- -	- -	8
Reni	0	- -	+++	- -	+	6
Vicky	+++	- - - -	++	- -	- - -	7
Yatzy	+++	- - -	0	0	- -	6

Ertragsstruktur der Winterdinkelsorten						
	PRIMÄRE KOMPONENTEN			SEKUNDÄRE KOMPONENTEN		
SORTE	BESTANDES-DICHTE (Ähren/m ²)	KORNZAHL / ÄHRE	TAUSENDKORN-GEWICHT	KORNDICHTE (geerntete Kornzahl/m ²)	ÄHRENGEWICHT	KERNERTRAG
Ebners Rotkorn	0	- - -	++	- - -	- -	7
Ostro	-	- -	+++	- - -	-	7

Ertragsstruktur ausgewählter Wintertriticalesorten						
	PRIMÄRE KOMPONENTEN			SEKUNDÄRE KOMPONENTEN		AGES Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
SORTE	BESTANDES- DICHTE (Ähren/m ²)	KORNZAHL / ÄHRE	TAUSENDKORN- GEWICHT	KORNDICHTE (geerntete Kornzahl/m ²)	ÄHRENGEWICHT	KORNERTRAG
Agostino	++	0	0	++	0	2
Agrano	-	0	++	-	+	4
Kitaro	-	-	+	-	0	7
Madilo	+	-	0	0	-	5
Mungis	--	++	0	+	++	3
Passus	+	-	+	0	0	6
Polego	0	0	-	0	0	6
Presto	+	--	0	0	--	7
Ticino	--	+	0	0	+	7
Triamant	0	0	+	0	+	3
Tulus	--	++	+	+	++	3

Ertragsstruktur ausgewählter Sommerweizensorten						
	PRIMÄRE KOMPONENTEN			SEKUNDÄRE KOMPONENTEN		AGES Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
SORTE	BESTANDES- DICHTE (Ähren/m ²)	KORNZAHL / ÄHRE	TAUSENDKORN- GEWICHT	KORNDICHTE (geerntete Kornzahl/m ²)	ÄHRENGEWICHT	KORNERTRAG
DURUMWEIZEN:						
Calladur	0	--	+++	--	0	6 / -
Duroflavus	-	-	++	--	0	6 / -
Floradur	-	0	++	-	+	5 / -
Helidur	0	--	+	--	-	7 / -
Rosadur	0	-	+	-	0	6 / -
WEICHWEIZEN:						
Favorit	-	+	--	0	0	6 / 7
Kommissar	0	++	--	+	0	3 / 5
Michael	+	+++	---	+++	0	4 / 4
Monsun	0	++	-	+	+	3 / 5
Remus	+	+	---	++	-	5 / 6
Sensas	-	++	--	+	+	5 / 5
SW Kronjet	++	++	---	+++	0	4 / 6
Taifun	+	+	--	++	0	3 / 3
Trappe	++	++	---	+++	0	2 / 2
Triso	++	0	--	++	-	4 / 4

Ertragsstruktur ausgewählter Sommergerstensorten						
	PRIMÄRE KOMPONENTEN			SEKUNDÄRE KOMPONENTEN		AGES <small>Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH</small>
SORTE	BESTANDES- DICHTE (Ähren/m ²)	KORNZAHL / ÄHRE	TAUSENDKORN- GEWICHT	KORNDICHTE (geerntete Kornzahl/m ²)	ÄHRENGEWICHT	KORNERTRAG
Antigone	-	0	0	-	+	6 / 7
Barke	-	0	-	-	-	8 / 8
Bodega	-	0	0	-	0	7 / 7
Bojos	0	0	-	+	0	5 / 5
Calcule	++	+	-	++	0	2 / 2
Carbona	++	-	:-	+	:-	5 / 5
Class	0	0	0	0	0	5 / 6
Eliseta	0	0	0	0	+	5 / 4
Felicitas	+	0	0	+	0	4 / 4
Margret	0	+	-	0	0	6 / 4
Marthe	+	0	:-	+	-	6 / 5
Messina	-	0	0	-	+	7 / 6
Mona	0	+	:-	0	0	8 / 7
Signora	-	0	0	-	+	5 / 6
Vienna	0	+	0	+	++	4 / 3
Vivaldi	+	0	-	+	-	4 / 5
Xanadu	+	0	:-	0	-	6 / 6

Ertragsstruktur ausgewählter Hafersorten						
	PRIMÄRE KOMPONENTEN			SEKUNDÄRE KOMPONENTEN		AGES <small>Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH</small>
SORTE	BESTANDES- DICHTE (Rispen/m ²)	KORNZAHL / RISPE	TAUSENDKORN- GEWICHT	KORNDICHTE (geerntete Kornzahl/m ²)	RISPENGEWICHT	KORNERTRAG
Canyon	0	0	+	0	+	2 / 3
Cavallo	++	:-	0	0	-	5 / 5
Efesos	0	+	-	+	0	4 / 5
Effektiv	+	0	0	+	0	4 / 4
Expander	-	++	:-	+	0	6 / 5
Flämingsstern	0	+	:-	+	0	5 / 6
Max	-	++	0	+	++	3 / 2
Monarch	+	:-	++	:-	:-	8 / 7
Triton	0	-	0	0	0	4 / 4
Typhon	0	0	++	0	+	4 / 3