

## **AUSWUCHS UND FALLZAHL BEI GETREIDE**

Von Auswuchs können sämtliche Getreidearten und Anbauregionen betroffen sein. Entscheidend ist eine in der Teig- bis Totreife länger anhaltende Regenphase in Verbindung mit erhöhter Keimbereitschaft des Getreides. Diese wird wesentlich von den Temperatur- und Strahlungsverhältnissen der vorangegangenen Periode geprägt. Im Jahr 2005 waren insbesondere die anfangs Juli auf geringeren und mittleren Böden des Pannonikums teilweise bereits gelbreifen Bestände von Roggen, Triticale, Winterweizen, Winter- und Sommerdurum betroffen. Im Jahr 2006 gab es stärkeren Auswuchs im westlichen Alpenvorland (vor allem bei Winterweizen) sowie im Mühl- und Waldviertel (abgesehen von Wintergerste zeigten hier sämtliche Getreidearten Auswuchs). Niederschläge zwischen Mitte Juli und Anfang August 2008 führten bei Roggen, Triticale, Weizen, Dinkel, Sommerdurum und Hafer zu Auswuchs. Bestände im Weinviertel, im Tullnerfeld, in weiten Teilen des Alpenvorlandes sowie im Mühl- und Waldviertel wurden mehr geschädigt. Im Mühl- und Waldviertel regnete es in der letzten Juli- und der ersten Augustdekade 2010 an 12 bis 14 Tagen. Verbreiteter Auswuchs bei Roggen und Triticale war die Folge. Im Jahr 2011 brachte eine wechselfeuchte Witterung zwischen 20. Juli und 15. August Roggen, Triticale und vereinzelt auch Weizen zum Auswachsen. Im Jahr 2014 schädigte der regnerische August im Mühl- und Waldviertel Roggen Triticale, Winter- und Sommerweizen sowie Dinkel. In geringerem Maße gab es auch im Alpenvorland und in der Steiermark Getreideauswuchs. Die Variation der Fallzahlen trocken abgereifter Prüfungen von Weich- und Durumweizen gibt kaum Hinweise zum Sortenverhalten bei Auswuchswetter.

### **Definition von Auswuchs:**

Auswuchs liegt vor, wenn die Fruchtschale über dem Keimling durchbrochen ist und Wurzel- oder Blattkeime mit bloßem Auge deutlich zu erkennen sind (offener oder sichtbarer Auswuchs). Zur Beurteilung des Auswuchsgehaltes darf jedoch der allgemeine Habitus der Getreideprobe nicht außer Acht gelassen werden. Durch die mechanische Bewegung des Getreides kann die den Keimling bedeckende Schale aufbrechen und Auswuchs vorgetäuscht werden. Ein solches Korn ist nicht als Auswuchs zu bezeichnen. Auswuchs ist erst dann vorhanden, wenn am Keimling deutlich sichtbare, vom Normalzustand leicht zu unterscheidende Veränderungen eingetreten sind (NORM EN 15587). Im Allgemeinen ist bei ausgewachsenen Körnern das Pericarp über dem Embryo durchbrochen und Wurzel- oder Blattkeim sichtbar. Beim Ausdreschen der Ähren werden die Keimwurzeln jedoch oft abgetrennt. Körner mit deutlicher Anschwellung im Bereich des Embryos, bei denen sich die Fruchtschale noch nicht geöffnet hat, zählen zur Auswuchsfraction. Physiologische Veränderungen im Korn ohne äußerlich erkennbare Symptome (verborgener, verdeckter oder latenter Auswuchs) werden somit nicht als Auswuchs im Sinne dieser Definition gewertet.

### **Wirtschaftliche Bedeutung:**

Auswuchs verursacht quantitative Verluste durch Veratmung, erhöhten Kornausfall am Halm und Ausschlagen des Keimlings beim Drusch. Gravierender sind die Einbußen, wenn bei einem potenziellen Mahlgetreide, bei Ethanolgetreide, Braugerste und Saatgutvermehrungen die nötige Qualität unterschritten und nur mehr der Futtergetreidepreis erzielt wird. In aktuellen Anbau-Lieferverträgen von Backweizen, Durumweizen und Mahlroggen wird zumeist ein Auswuchs von höchstens 1 %, bei Ethanolweizen von 2,5 % und bei Ethanoltriticale von 5 % toleriert. Bei der Intervention von Weichweizen werden bis 4 % Auswuchs akzeptiert. Da gleichzeitig eine Fallzahl von wenigstens 220 s nötig ist (VO (EG) Nr. 742/2010), hat dieser Auswuchswert nur theoretische Bedeutung. Der Energiegehalt wird durch Auswuchs wenig beeinflusst. Wegen des erhöhten Zuckergehaltes sowie einer mitunter stärkeren Belastung durch Bakterien und Toxine sollte ausgewachsenes Getreide in der Futterration dennoch nur beschränkt eingesetzt werden.

### **Faktoren der Auswuchsresistenz:**

Das Zusammenwirken hormoneller Faktoren (insbesondere Abscisine, Gibberelline) ist ausschlaggebend für den Grad der Auswuchsresistenz. Unterschiede in der Permeabilität der Frucht- und Samenschale dürften ebenfalls dazu beitragen. Hingegen haben Ährenhaltung, Ährendichte, Spelzenschluss und Begrannung kaum einen Einfluss. Ein überhöhtes Stickstoffangebot kann, selbst wenn der Bestand nicht lagert, die Anreicherung von Amylasen und die Keimung der Körner fördern. Produktionstechnische Eingriffe des Landwirts sind, außer der bedarfsgerechten N-Düngung, der Vermeidung von starkem Lager sowie einer Ernte mit höheren Feuchtigkeiten und anschließender Trocknung, wenig wirksam.

### **Art- und Sortenunterschiede:**

Partien von Roggen, Weichweizen und Durumweizen mit mehr als 2 bis 3 % Auswuchs haben fast stets eine niedrige Fallzahl. Hingegen müssen Parteien mit niedriger Fallzahl nicht zwangsläufig sichtbaren Auswuchs zeigen. Jahreseinflüsse auf das Auswuchsverhalten der Sorten sind nachweisbar.

**Winterroggen:** Obwohl die Schlechtwettertoleranz neuerer Sorten deutlich verbessert wurde, ist Roggen nach wie vor stärker auswuchsgefährdet. Amilo, Bellami, Brasetto, Dankowskie Opal, Elias, Gonello, Guttino, KWS Bono, KWS Daniello, KWS Magnifico, KWS Rhavo, Marcelo, Palazzo, SU Drive und SU Performer tolerieren Schlechtwetter besser als EHO-Kurz, Elect und Schlägler. Die übrigen Sorten liegen dazwischen. Bei mehr als 1 bis 3 % sichtbarem Auswuchs sinkt die Fallzahl im Allgemeinen unter die in Anbau-Lieferverträgen genannten 150 bzw. 120 s ab. Ab 6 bis 8 % Auswuchs liegt sie fast ausnahmslos beim Minimum von 62 bis 70 s.

**Wintertriticale:** Die Keimruhe von Triticale ist gering, die Auswuchsfestigkeit ist mit der des Roggens vergleichbar. Es gibt markante Unterschiede im Verhalten der Sorten. Agrano, Borowik, Claudius, Kitano, Presto, Tarzan und Triamant zeigten mehr Auswuchs als Elpaso, Madilo, Polego, Tricanto und Trimmer. Über die beste Auswuchsresistenz verfügt Mungis. Die Stärke von Triticale ist enzymatisch rasch abbaubar. Auch bei wenig sichtbarem Auswuchs (unter 2 %) liegen die Fallzahlen oft auf sehr niedrigem Niveau (unter 70 s).

#### Winterroggen: Auswuchs (Gew.-%) und Fallzahl (s), 5 Versuche von 2008

Sorte	Auswuchs, Gew.-%						Mittlere Fallzahl, s
	Großnon-dorf	Graben-egg <sup>1)</sup>	Frei-stadt	Schön-feld	Brunn	Mittel	
Elect	9,2	49,8	15,0	3,9	11,9	18,0	74
Conduct	3,1	28,7	4,3	1,3	1,4	7,7	105
Kier	4,0	23,6	4,5	1,0	1,0	6,8	104
Dankowskie Diamant	3,1	20,1	3,7	0,2	0,3	5,5	123
Marcelo	2,4	14,8	4,7	0,6	1,9	4,9	111
Guttino	0,9	19,4	1,0	0,0	0,6	4,4	160
Brasetto	1,9	15,8	1,1	0,6	2,0	4,3	125
Gonello	1,1	17,1	1,4	0,0	0,3	4,0	164
Palazzo	1,3	15,3	0,7	1,8	0,9	4,0	122
Amilo	0,5	11,6	0,1	0,0	0,0	2,4	189
Bellami	0,1	7,3	0,6	0,2	0,3	1,7	176

Reihung nach fallendem Auswuchs

<sup>1)</sup> Auswuchsregister

#### Wintertriticale: Auswuchs (Gew.-%) und Fallzahl (s), 7 Versuche von 2006 und 2008

Sorte	Auswuchs, Gew.-%								Mittlere Fallzahl, s
	Frei-stadt	Schön-feld	Tulln	Pyhra	Gieß-hübl	Graben-egg <sup>1)</sup>	Zwettl	Mittel	
	2006	2006	2008	2008	2008	2008	2008		
Presto	23,0	23,2	50,8	42,0	45,0	54,7	11,0	35,7	62
Agrano	44,6	25,7	25,4	19,5	27,7	19,3	16,4	25,5	62
Triamant	40,4	41,8	12,7	21,8	23,2	23,8	12,5	25,2	62
Tulus	19,5	18,6	17,9	12,3	19,3	30,6	16,1	19,1	62
Polego	18,7	39,1	16,7	9,5	8,5	14,1	4,5	15,9	63
Madilo	13,6	22,7	14,2	15,4	14,3	16,6	7,1	14,8	62
Mungis	4,2	3,4	3,2	5,7	8,4	3,3	3,7	4,6	66

Reihung nach fallendem Auswuchs

<sup>1)</sup> Auswuchsregister

**Winterweichweizen:** Die Winterweizen Antonius, Astaro, Augustus, Kerubino, Ludwig, Pireneo und Saturnus waren 2005 bzw. 2006 teilweise massiv davon betroffen. Bitop, Peppino und Stefanus reagierten auf die Bedingungen des Jahres 2008 sensibler. Auch Capo war 2008 nicht so fallzahlstabil wie in der Saison 2005. Hingegen keimten Antonius, Mulan und Plutos im Jahr 2008 weniger aus als erwartet. Überdurchschnittlich auswuchstolerant sind Atrium, Avenir, Belmondo, Ceraso, Chevalier, Emerino, Energo, Estevan, Granat, Lennox, Lukullus, Midas, Pannonikus, Sax und Sherpa.

Bei mehr als 1 bis 3 % Auswuchs fällt die Fallzahl üblicherweise unter die Marke von 220 s ab, bei 8 bis 12 % liegt sie meist zwischen 62 und 110 s. Zwischen konventionell durchgeführten Versuchen und Bioprüfungen ist diesbezüglich kein relevanter Unterschied erkennbar. Es ist aber möglich, dass trotz reduzierter Fallzahlen offener Auswuchs fehlt (z.B. bei der vorzeitigen Alpha-Amylaseaktivität während der späten Kornreife, PMAA). Im derzeitigen österreichischen Weizensortiment dürfte dieser Typus nur selten vorkommen.

**Winterweizen im pannonischen Trockengebiet: Auswuchs (Gew.-%) und Fallzahl (s),  
3 Versuche von 2005**

Sorte	Auswuchs, Gew.-%				Mittlere Fallzahl, s
	Fuchsenbigl	Albrechtsfeld	Mistelbach	Mittel	
Astardo	17,1	10,8	20,5	16,1	75
Saturnus	15,6	7,1	17,7	13,5	79
Antonius	11,5	5,4	17,9	11,6	103
Fridolin	1,9	0,7	7,9	3,5	162
Ludwig	2,6	2,6	4,0	3,1	161
Capo	0,6	4,7	1,3	2,2	203
Eurofit	0,7	0,0	3,0	1,2	222
Philipp	0,0	0,2	3,1	1,1	206
Rainer	0,0	2,7	0,0	0,9	254
Element	0,0	1,8	0,2	0,7	269
Emerino	0,1	1,2	0,1	0,5	284
Estevan	0,1	0,5	1,0	0,5	245
Erla Kolben	0,0	0,3	0,1	0,1	264
Pannonikus	0,0	0,2	0,0	0,1	248

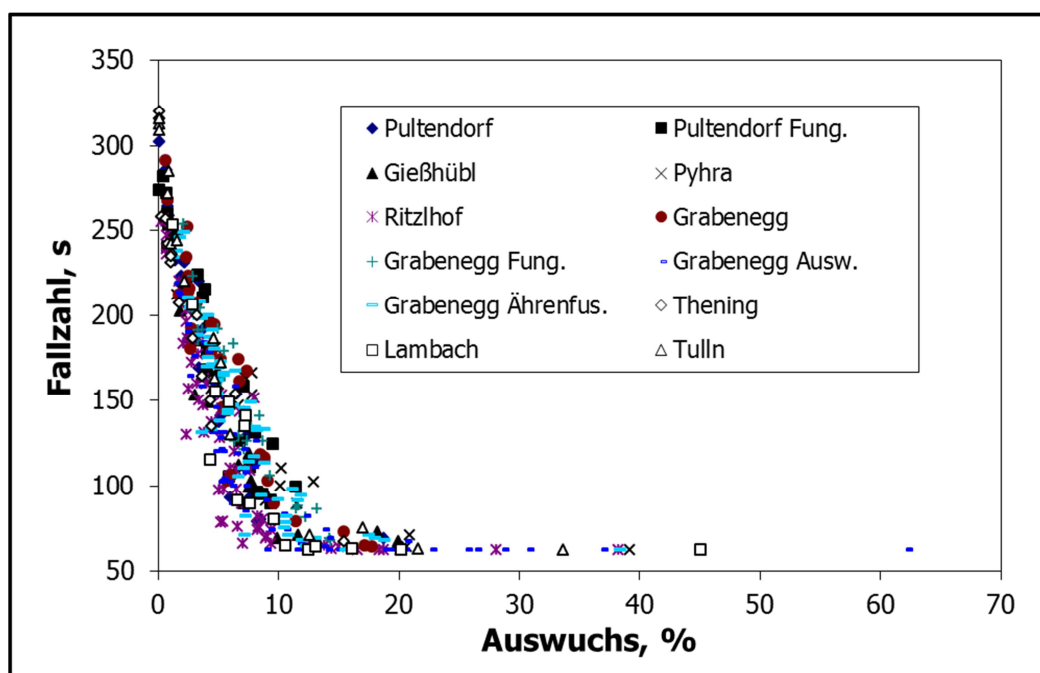
Reihung nach fallendem Auswuchs

**Winterweizen in Feucht- und Übergangslagen: Auswuchs (Gew.-%) und Fallzahl (s),  
6 Versuche von 2008**

Sorte	Auswuchs, Gew.-%							Mittlere Fallzahl, s
	Pultendorf	Pultendorf Fung.	Grabenegg	Grabenegg Fung.	Grabenegg <sup>1)</sup>	Ritzlhof	Mittel	
Ludwig	18,7	11,4	15,4	13,2	28,7	18,7	17,7	75
Yello	6,0	9,4	5,7	12,7	14,0	9,4	9,5	81
Pedro	7,4	6,8	8,5	9,3	13,8	5,3	8,5	118
Astardo	8,2	8,7	5,2	7,1	6,4	5,1	6,8	123
Winnetou	3,7	2,3	5,4	8,7	10,3	9,4	6,6	139
Kerubino	2,2	1,1	7,4	8,4	10,6	8,9	6,5	152
Papageno	5,0	4,1	5,8	6,7	14,0	3,4	6,5	140
Capo	3,4	4,1	6,1	6,3	10,3	3,7	5,7	130
Antonius	7,6	5,9	2,7	5,2	5,0	5,3	5,3	136
Rainer	1,9	1,4	6,8	5,9	9,3	5,0	5,0	157
Henrik	2,2	4,3	4,7	7,1	6,2	2,5	4,5	179
Mulan	1,9	2,2	4,4	6,2	5,1	2,8	3,8	184
Plutos	0,5	0,8	1,7	3,6	5,3	2,3	2,4	204
Chevalier	0,1	0,1	0,8	2,0	1,5	0,7	0,9	260

Reihung nach fallendem Auswuchs

<sup>1)</sup> Auswuchsregister



**Winterweizen: Zusammenhang von Auswuchs (Gew.-%) und Fallzahl (s),  
12 Versuche von 2008**

Winterdurum: Auradur, Elsadur, Logidur, Lunadur, Lupidur, Superdur und Tempodur neigen stärker zum Auskeimen als Cliodur, IS Pentadur und Wintergold. Generell ist die Keimruhe des derzeitigen Winterdurumsortiments zu gering. Bei mehr als 1 bis 1,5 % Auswuchs liegt die Fallzahl meist unter den in Anbau-Lieferverträgen genannten Werten von 220 bzw. 280 s.

**Winterdurum (WD) und Winterweizen (WW): Auswuchs (Gew.-%) und Fallzahl (s),  
3 Versuche von 2008**

Sorte	Art	Auswuchs, Gew.-%				Mittlere Fallzahl, s
		Grabenegg <sup>1)</sup>	Ritzlhof <sup>1)</sup>	Freistadt <sup>1)</sup>	Mittel	
Lunadur	WD	58,8	77,9	17,5	51,4	84
Superdur	WD	51,2	59,6	6,5	39,1	100
Lupidur	WD	42,5	53,0	15,0	36,8	71
Logidur	WD	34,8	55,1	3,2	31,0	132
Auradur	WD	23,0	54,3	2,9	26,8	117
Elsadur	WD	21,6	51,9	4,9	26,1	100
Philipp	WW	1,2	2,9	0,3	1,4	248

Reihung nach fallendem Auswuchs

<sup>1)</sup> Auswuchsregister

Winter- und Sommerhafer: Die Auswuchsresistenz von Hafer wird ausschließlich im Labortest (Feuchtkammer) beurteilt. Die Sorten Baron, Max, Monarch, Moritz, Oberon, Ozon, Seldon und Typhon neigen weniger zum Auswachsen.

Winter- und Sommergerste: Von einer Braugerste wird Auswuchsfreiheit gefordert. Im August 2006 ist die Sommergerste in den Spätdruschgebieten des Alpenvorlandes sowie im Mühl- und Waldviertel teilweise massiv ausgewachsen. In den Versuchen keimten Antigone und Eliseta mehr als Felicitas. Auswuchs bei Sommergerste ist ein seltenes Ereignis, als Sortenkriterium sind die Erfahrungen von 2006 wenig brauchbar. Auch Wintergerste kann auswachsen, über genetische Unterschiede ist wenig bekannt.

Sommerdurum: Die Sorte Tamadur verfügt über eine beachtliche Fallzahlstabilität. Auch Floradur, Nicodur, Rosadur und Stelladur reichen in ihrer Auswuchsfestigkeit nahe an die Weichweizen Michael, SW Kadrij, SW Kronjet und Xenos heran. Hingegen reagieren Doridur, Duroflavus, Durofox, Duromax und Malvadur auf eine unbeständige Witterung zur Reifezeit empfindlicher.

Sommerweichweizen: Als ziemlich auswuchsresistent gelten Alora, KWS Collada, Sensas und Trappe.