

## ERTRAGSSTABILITÄT BEI GETREIDE

Die Erträge der Getreidesorten schwanken je nach Boden- und Witterungsbedingungen in unterschiedlichem Ausmaß. Damit eine Sorte für ein größeres Anbauggebiet geeignet ist, soll sie nicht nur ertragsstark sein, sondern die gute Leistung in einer hohen Stabilität erbringen. Bei verschiedenen Klima- und Bodenlagen sowie variablen Kulturbedingungen (z.B. unterschiedliche Saatzeit, Saatstärke, Düngungsintensität, Fungizidmaßnahmen) soll sie keine allzu großen Ertragsschwankungen zeigen. Im Ausmaß der Sorte-Umwelt-Wechselwirkungen spiegelt sich die unterschiedliche Anpassungsfähigkeit wider, ausgeprägte Wechselwirkungen sind meist unerwünscht. Eine Sorte, die über die einzelnen Umwelten 90 bis 110 % Ertrag bringt, ist günstiger, als wenn die Erträge zwischen 70 und 130 % streuen.

Hinter dem Begriff „Ertragsstabilität“ verbirgt sich eine Reihe von teilweise schwer messbaren Eigenschaften wie beispielsweise: Photoperiodisches Verhalten, Spätsaatverträglichkeit, Ausbildung des Wurzelsystems, Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, Winterfestigkeit, Dürresistenz, Standfestigkeit und Adaptation an Bodeneigenschaften. In der Praxis werden häufig die Begriffe „Ertragstreue“, „Ertragssicherheit“, „Umweltstabilität“, „ökologische Streubreite“ und „Standortangepasstheit“ verwendet. Aber nicht immer ist präzisiert, was darunter zu verstehen ist.

Statisches Stabilitätskonzept: Ertragsstabil ist eine Sorte dann, wenn sie unter verschiedensten Umwelten einen möglichst konstanten Absolutertrag erbringt. Eine nach diesem Modell stabile Sorte würde allerdings günstige Produktionsbedingungen nicht in entsprechende Leistung (Ertrag) umsetzen.

Dynamisches Stabilitätskonzept: Ertragsstabil ist eine Sorte dann, wenn sie unter verschiedensten Umweltbedingungen einen der standörtlichen Güte entsprechenden Ertrag, das heißt bezogen auf das Versuchsmittel (Durchschnitt aller Sortenleistungen) einen konstanten Relativertrag erbringt. Eine ertragsstabile Sorte erbringt auf günstigen Standorten hohe und auf ungünstigen niedrige Absoluterträge. Im Getreidebau ist die Beurteilung der Ertragssicherheit nach diesem dynamischen Konzept sinnvoller. Zwischen der Leistungsfähigkeit (Ertragspotenzial) einer Sorte und der Stabilität dieser Einzelleistungen besteht keine eindeutige Beziehung. Eine ertragsstabile Sorte kann somit eine hohe, eine mittlere oder eine geringe Ertragsfähigkeit aufweisen.

<b>Ertragsstabilität bei Winterroggen und Wintertriticale 2005-2010 (Standardabweichung der Relativerträge, Reihung nach zunehmenden Ertragsschwankungen)</b>				
<b>Winterroggen</b> Trockengebiet (n=24 max.)	<b>Winterroggen</b> Mühl-/Waldviertel (n=28 max.)	<b>Wintertriticale</b> Trockengebiet (n=13 max.)	<b>Wintertriticale</b> Alpenvorland (n=40 max.)	<b>Wintertriticale</b> Mühl-/Waldviertel (n=27 max.)
Elego (3,9)	Nikita (2,9)	Passus (2,4)	Agostino (3,9)	Agostino (2,8)
Evolo (4,1)	Bellami (4,1)	Tulus (2,7)	Ticino (6,2)	Madilo (3,9)
Conduct (4,6)	Conduct (4,1)	Polego (2,9)	Koral (6,3)	Trimmer (6,0)
Amilo (4,8)	Brasetto (4,1)	Ticino (4,0)	Mungis (6,6)	Agrano (6,3)
Bellami (5,5)	D.Diament (4,2)	Madilo (4,1)	Triamant (7,0)	Mungis (6,5)
Kier (5,5)	Visello (4,2)	Agostino (4,2)	Cosinus (7,6)	Triamant (6,5)
Nikita (5,7)	Kier (4,3)	Koral (5,2)	Trimmer (8,4)	Presto (6,6)
Visello (5,7)	Palazzo (4,5)	Mungis (5,8)	Polego (8,6)	Polego (6,7)
D. Diament (5,8)	Amilo (4,6)	Triamant (6,0)	Agrano (9,4)	Trisidan (7,3)
Elect (6,0)	Elego (5,0)	Agrano (7,1)	Presto (9,4)	Koral (8,2)
Marcelo (6,1)	Guttino (5,0)	Trisidan (7,3)	Tulus (10,2)	Tulus (8,6)
Gonello (6,1)	Evolo (5,2)	Cosinus (7,9)	Madilo (10,6)	Cosinus (9,9)
Agronom (6,5)	Marcelo (5,2)	Presto (8,6)	Trisidan (10,7)	
Guttino (6,8)	Elect (6,0)			
Palazzo (7,5)	Agronom (6,4)			
Brasetto (7,5)	Gonello (6,6)			

Für die Beurteilung der Ertragssicherheit nach dem dynamischen Konzept gibt es unterschiedliche Maßzahlen. Im Folgenden wird die Standardabweichung der Relativerträge (Mittlere Abweichungen der Einzelwerte vom Mittelwert) verwendet. Die Methode lässt allerdings unberücksichtigt, dass Sorten in unterschiedlicher Weise auf einen Umweltgradienten reagieren können. Beispielsweise nutzen Extensivsorten ein besseres Nährstoffangebot weniger als Intensivsorten. Den Berechnungen liegen die Wertprüfungsdaten der Jahre 2005 bis 2010 zugrunde. Es wurden 12 Versuche bei Hafer bis 75 Versuche bei Winterweizen im Trockengebiet bzw. Alpenvorland einbezogen. Je kleiner die Standardabweichung einer Sorte ist, umso besser ist deren Ertragsstabilität. Die Werte differieren zwischen 1,8 % (Winterweizen Rainer im Mühl- und Waldviertel) und 11,4 % (Wintergerste Yatzy im Trockengebiet). Die Ergebnisse zeigen, dass die Züchtung zu einer Verbesserung der Standfestigkeit, der Krankheitstoleranz und des Ertragspotenzials geführt hat. Hingegen ist bei der Ertragsstabilität keine eindeutige Tendenz festzustellen. Es gibt offenbar wesentliche Einflüsse auf die Ertragssicherheit, die außerhalb von Lager- und Krankheitsbelastung zu suchen sind.

Geringe Sorte-Umwelt-Wechselwirkungen in Bezug auf den Ertrag zeigen die Winterroggen Nikita, Bellami, Conduct, Brasetto, Dankowskie Diamant, Visello und Kier im Mühl- und Waldviertel. Im Pannonikum waren Elego, Evolo, Conduct und Amilo ertragstreuer als Agronom, Guttino, Palazzo und Brasetto. Im Trockengebiet brachten die Triticalesorten Passus, Tulus, Polego, Ticino und Madilo die sichersten Erträge. Agostino und Madilo erwiesen sich im Mühl- und Waldviertel als ertragsstabil. Im Alpenvorland fiel Agostino positiv auf, während Agrano, Presto, Tulus, Madilo und Trisidan deutlich mehr schwankten. Vergleichsweise ertragsstabile Weizensorten im pannonischen Klimagebiet sind Pireneo, Exklusiv, Stefanus, Edison, Antonius und Astaro während Balaton und Papageno etwas stärker schwankten. Im Alpenvorland brachten Belmondo, Pedro, Kerubino, Mulan, Megas, Manhattan und Chevalier dem standörtlichen Potenzial entsprechende Leistungen; Erla Kolben trat negativ hervor. Im Mühl- und Waldviertel zeichneten sich Rainer, Plutos, Eurofit, Augustus, Exklusiv, Belmondo, Capo, Jenga, Ludwig und Mulan durch stabile bzw. Levendis durch wenig stabile Ertragsleistungen aus.

<b>Ertragsstabilität bei Winterweizen und Wintergerste 2005-2010 (Standardabweichung der Relativerträge, Reihung nach zunehmenden Ertragsschwankungen)</b>				
<b>Winterweizen</b> Trockengebiet (n=75 max.)	<b>Winterweizen</b> Alpenvorland (n=75 max.)	<b>Winterweizen</b> Mühl-/Waldviertel (n=20 max.)	<b>Wintergerste</b> Trockengebiet (n=31 max.)	<b>Wintergerste</b> Alpenvorland (n=53 max.)
Pireneo (3,1)	Belmondo (3,1)	Rainer (1,8)	Eureka (2,6)	Antalya (4,0)
Exklusiv (3,3)	Pedro (3,9)	Plutos (2,0)	Antalya (3,8)	Gloria (4,1)
Stefanus (3,8)	Kerubino (4,0)	Eurofit (2,1)	Melodica (4,7)	Eufora (4,3)
Edison (3,9)	Mulan (4,5)	Augustus (2,4)	Altona (4,9)	Eureka (4,4)
Antonius (4,1)	Megas (4,7)	Exklusiv (2,8)	Laverda (5,1)	Altona (4,7)
Astaro (4,1)	Manhattan (4,8)	Belmondo (2,9)	Gloria (5,4)	Cordula (4,7)
Mulan (4,2)	Chevalier (5,0)	Capo (3,5)	Ludmilla (5,6)	Hannelore (5,0)
Pannonikus (4,6)	Plutos (5,1)	Jenga (3,5)	Heike (5,8)	Melodica (5,0)
Eurofit (4,7)	Levendis (5,2)	Ludwig (3,8)	Cordula (6,0)	Ludmilla (5,1)
Saturnus (4,9)	Rainer (5,2)	Mulan (3,8)	Hannelore (6,0)	Akropolis (5,2)
Element (4,9)	Augustus (5,6)	Chevalier (4,2)	Veturia (6,8)	Nicoletta (5,3)
Impulsiv (4,9)	Papageno (5,6)	Megas (4,2)	Boreale (7,0)	Boreale (5,4)
Capo (5,0)	Jenga (5,8)	Erla Kolben (4,3)	Akropolis (7,1)	Fridericus (5,4)
Rainer (5,3)	Ludwig (5,8)	Antonius (4,4)	Fridericus (7,2)	Reni (5,8)
Philipp (5,3)	Eurofit (6,0)	Manhattan (4,4)	Nicoletta (7,4)	Semper (6,0)
SW Maxi (5,5)	Henrik (6,2)	Winnetou (5,1)	Wendy (7,4)	Christelle (6,5)
Lukullus (5,5)	Astaro (6,4)	Kerubino (5,5)	Reni (7,6)	Yoole (6,9)
Manhattan (5,6)	Antonius (6,7)	Pireneo (5,5)	Semper (7,6)	Wendy (7,3)
Estevan (5,7)	Capo (6,7)	Papageno (6,2)	Christelle (8,0)	Veturia (7,3)
Midas (5,9)	Winnetou (7,0)	Astaro (6,5)	Yoole (8,2)	Laverda (7,4)
Ludwig (6,2)	Erla Kolben (8,2)	Levendis (11,1)	Eufora (11,2)	Yatzy (8,8)
Fidelius (6,5)			Yatzy (11,4)	Heike (9,1)
Erla Kolben (6,6)				
Vulcanus (6,9)				
Balaton (8,1)				
Papageno (9,3)				

Im Alpenvorland war die Ertragsstabilität der Wintergersten Antalya, Gloria, Eufora, Eureka, Altona, Cordula und Hannelore besser als jene von Wendy, Veturia, Laverda, Yatzy und Heike. Im pannonischen Trockengebiet lagen Eureka, Antalya, Melodica und Altona deutlich vor Christelle, Yoole, Eufora und Yatzy. In Ostösterreich waren die Sommergersten Saide, Antigone, Calcule, Agrippina, Evelina, Wilma und Vienna ertragssicherer als Eliseta, Marthe, Xanadu und Kontiki. Im Mühl- und Waldviertel schwankten die Relativerträge von Althea, Saide, Victoriana, Estana und Wilma weniger als jene von Class, Xanadu, Signora und Agrippina. Im Trockengebiet zeigten die Sommerdurumsorten (z.B. Duramar, Duroflavus, Floradur, Helidur, Malvadur und Rosadur) geringere Ertragsschwankungen als die Sommerweizen (Sensas, Xenos und SW Kronjet). Dies könnte auch mit dem mehrheitlich aus Durumsorten gebildeten Versuchsmittel und daraus resultierend scheinbar größerer Ertragsvariation der Weichweizen zusammenhängen. Die Erträge der Hafersorten Effektiv, Expander, Efesos, Monarch, Espresso, Obelisk, Typhon und Max variierten im Mühl- und Waldviertel weniger als jene von Triton und Paddock. Im Alpenvorland brachten Espresso, Obelisk, Monarch, Triton und Effektiv stabilere Leistungen als Paddock.

<b>Ertragsstabilität bei Sommergerste, Sommerdurum, Sommerweizen und Hafer 2005-2010 (Standardabweichung der Relativerträge, Reihung nach zunehmenden Ertragsschwankungen)</b>				
<b>Sommergerste</b> Trockengebiet (n=47 max.)	<b>Sommergerste</b> Mühl-/Waldviertel (n=30 max.)	<b>Sommerdurum und</b> <b>Sommerweizen</b> Trockengebiet (n=35 max.)	<b>Hafer</b> Alpenvorland (n=12 max.)	<b>Hafer</b> Mühl-/Waldviertel (n=32 max.)
Saide (2,7)	Althea (3,6)	Duramar (4,5)	Espresso (2,7)	Effektiv (3,3)
Antigone (3,8)	Saide (4,0)	Duroflavus (5,2)	Obelisk (2,7)	Expander (3,7)
Calcule (3,9)	Victoriana (4,5)	Floradur (5,3)	Monarch (2,8)	Efesos (3,8)
Agrippina (4,0)	Estana (4,7)	Helidur (5,5)	Triton (2,8)	Monarch (4,1)
Evelina (4,2)	Wilma (5,1)	Malvadur (5,5)	Effektiv (3,2)	Espresso (4,3)
Wilma (4,5)	Carbona (5,3)	Rosadur (6,1)	Expander (3,9)	Obelisk (4,3)
Vienna (4,8)	Vienna (5,4)	Sensas (8,5)	Max (4,0)	Typhon (4,3)
Class (5,1)	Kontiki (5,6)	Calladur (8,8)	Efesos (4,1)	Max (4,3)
Vivaldi (5,1)	Margret (5,6)	Xenos (10,3)	Typhon (5,0)	Cavallo (5,1)
Victoriana (5,5)	Evelina (5,6)	SW Kronjet (11,0)	Cavallo (5,1)	Canyon (6,7)
Bodega (5,6)	Bodega (5,7)		Canyon (5,9)	Triton (6,9)
Margret (5,7)	Eliseta (6,0)		Paddock (7,4)	Paddock (7,1)
Bojos (6,0)	Bojos (6,4)			
Carbona (6,1)	Felicitas (6,7)			
Felicitas (6,2)	Calcule (7,0)			
Signora (6,4)	Antigone (7,4)			
Althea (6,7)	Marthe (7,4)			
Estana (6,7)	Vivaldi (7,4)			
Eliseta (7,1)	Class (7,5)			
Marthe (7,1)	Xanadu (7,7)			
Xanadu (8,1)	Signora (8,0)			
Kontiki (8,2)	Agrippina (8,2)			