

## **Sortenreaktion auf Reduzierung der Gerüsthöhe (6 m)**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Träger:</b>        | Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft<br>Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung |
| <b>Finanzierung:</b>  | Erzeugergemeinschaft HVG e.G.  |
| <b>Projektleiter:</b> | J. Portner   |
| <b>Bearbeitung:</b>   | S. Fuß   |
| <b>Laufzeit:</b>      | 01.01.2008 – 31.12.2011  |

### **Ziel:**

Aufgrund verheerender Sturmereignisse in den letzten Jahren, die in der Hallertau zum Einsturz von Hopfengerüstanlagen vor der Ernte geführt haben, soll untersucht werden, ob die Höhe der Gerüstanlagen bei gleichbleibenden Erträgen auf 6 m reduziert werden kann. Nach bisherigen Berechnungen und Schätzungen einer Bauingenieurin würden sich dadurch die statischen Belastungen um ca. 15- 20 % verringern und sich damit die Standfestigkeit bei extremen Windgeschwindigkeiten stark verbessern.

Zudem könnten die Gerüstkosten durch die Verwendung von kürzeren und schwächeren Mittelmasten, verringert werden, ohne dabei die Statik negativ zu beeinflussen. Desweiteren könnte bei den Pflanzenschutzmaßnahmen der Abstand zu den Zielflächen reduziert, eine bessere Benetzung im Gipfelbereich mit einer geringeren Abdrift realisiert und evtl. neue Pflanzenschutzapplikationstechniken eingesetzt werden.

In diesem Projekt wurde in mehreren Praxisgärten (Ertragsanlagen verschiedener Hopfsorten) das 7 m hohe Hopfengerüst im Bereich der Versuchspartellen auf 6 m reduziert. Ziel war es, die Reaktion verschiedener Sorten hinsichtlich Pflanzenentwicklung, Krankheits- und Schädlingsbefall, Ertrag und Qualität bei niedrigerer Gerüsthöhe zu untersuchen. Bei den Aromasorten wurden die Versuche mit den Sorten Perle und Hallertauer Tradition, bei den Bittersorten mit Hallertauer Magnum, Hallertauer Taurus und Herkules durchgeführt.

### **Methode:**

Bei der Standortsuche wurden die Flächen bzw. Böden sehr intensiv begutachtet, um für die Varianten möglichst gleiche Ausgangsbedingungen zu schaffen. Ein Versuchsgarten wurde in 4 gleich große Partellen eingeteilt, wobei eine Partelle 10 Säulenabstände lang und einen Säulenabstand breit war. In 2 Partellen wurde die Gerüsthöhe durch ein zusätzlich eingezogenes Drahtnetz von 7 auf 6 m reduziert. Die zwei Säulen breite „6 m Anlage“ befand sich somit direkt neben der „7 m Anlage“.

Je Partelle wurden je zwei Wiederholungen als zu beerntende Versuchsglieder zufällig angeordnet. Ein Versuchsglied bestand aus 20 aufeinanderfolgenden Reben. In Absprache mit den Landwirten wurden die Versuchsfächenflächen betriebsüblich bewirtschaftet. Damit wurden der Pflanzenschutz, die Düngung und die Bodenbearbeitung in allen Partellen in gleicher Weise durchgeführt, um das Ergebnis aus der reduzierten Rebenlänge nicht zu beeinträchtigen.



Abb. ...+...: 7 m Gerüstanlage durch zusätzliches Drahtnetz auf 6 m reduziert

Von den beernteten Versuchsgliedern wurde der Ertrag, der Alphasäuregehalt und der Wassergehalt der grünen Dolden gemessen. Zusätzlich wurde bei den Bittersorten der Alphaertrag in kg je ha errechnet. Im ersten Versuchsjahr wurde von jeder Parzelle ein Doldenmuster genommen und jeweils 500 Dolden einzeln auf Doldenausbildung und auf Krankheitsbefall untersucht. Dabei waren aber keine Unterschiede festzustellen und auch in den Folgejahren konnten bei den Doldenformen keine optischen Unterschiede bzw. kein unterschiedlicher Doldenbefall festgestellt werden, so dass dies keiner weiteren Auswertung bedarf. Da in 2009 aufgrund des Hagelschlags 4 der 6 Versuchsstandorte zerstört wurden, wurde das Projekt um ein Jahr verlängert.

### Ergebnisse:

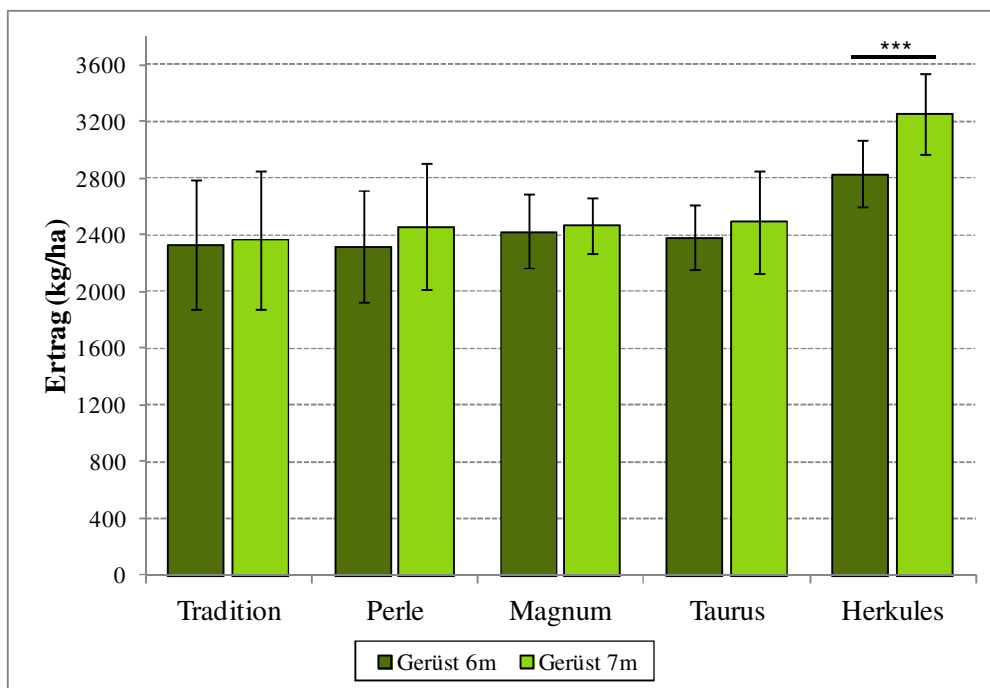


Abb. ...+...: Einfluss der Gerüsthöhe auf den Ertrag verschiedener Hopfensorten

Ertrag (kg/ha) mit Standardabweichung der Aromasorten Hallertauer Tradition und Perle (jew.  $n = 12$ ) sowie der Bittersorten Hallertauer Magnum ( $n = 12$ ), Hallertauer Taurus und Herkules (jew.  $n = 16$ ) im Vergleich bei 6 m und 7 m Gerüsthöhe. Signifikante Unterschiede der Erträge wurden intraspezifisch mittels mehrfaktorieller Varianzanalysen getestet und gekennzeichnet ( $p < 0,05$  \*,  $p < 0,01$  \*\* und  $p < 0,001$  \*\*\*).

Am Standort Winkelsbach mit der Sorte Hallertauer Tradition zeigen die Varianten mit 6 m bzw. 7 m keine signifikanten Unterschiede im Ertrag. Auch der geringe Mehrertrag der 7 m hohen Gerüstanlage bei der Sorte Perle am Standort Gebrontshausen ist statistisch nicht absicherbar. Am Standort Winkelsbach wurde auch die Sorte Hallertauer Magnum geprüft, es konnte aber keine Auswirkung auf den Ertrag festgestellt werden. Die Sorte Taurus wurde am Standort Niederulrain getestet, wobei die Mehrerträge der 7m hohen Anlage statistisch nicht abgesichert werden konnten. Der Standort Kirchdorf mit der Sorte Herkules zeigte einen deutlich signifikanten Mehrertrag von 423 kg/ha bei der Variante mit 7 m Gerüsthöhe.

Der Trend zu höheren Erträgen war bei allen Sorten unterschiedlich stark vorhanden, konnte aber nur bei Herkules statistisch abgesichert werden. Wobei die Differenz zwischen 6 m und 7 m bei Herkules durchaus dramatisch ist und dies bei Neuanlage von Gerüsten in guten Ertragslagen berücksichtigt werden sollte.

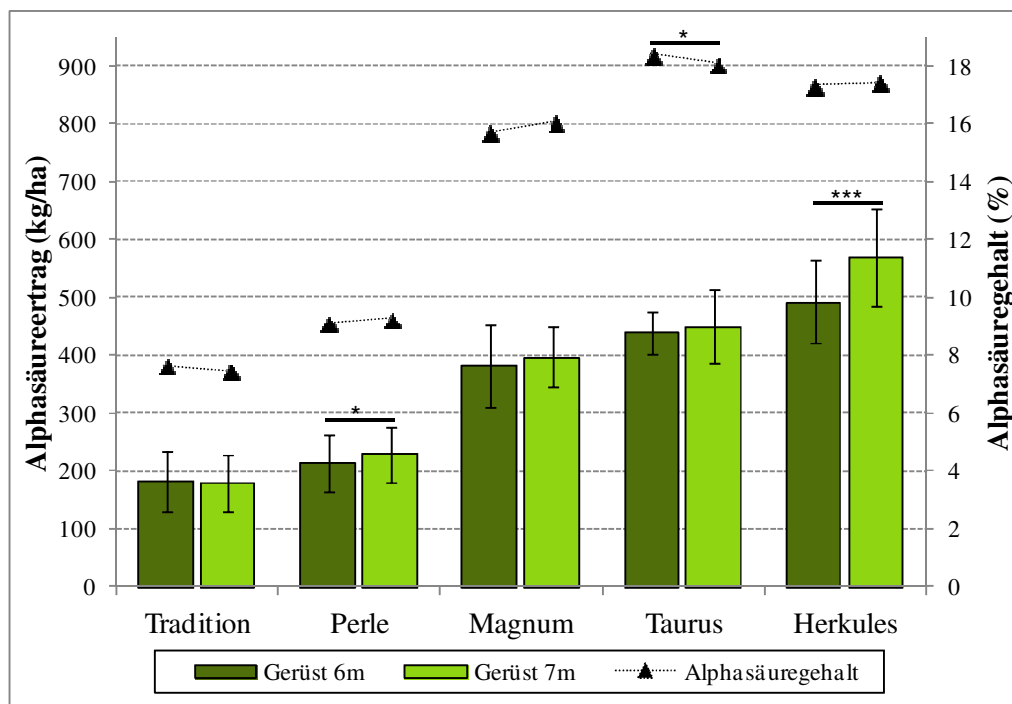


Abb. ...: Einfluss der Gerüsthöhe auf den Alphasäuregehalt und -ertrag verschiedener Hopfensorten

Alphasäuregehalt (%) und Alphasäureertrag (kg/ha) der Aromasorten Hallertauer Tradition und Perle (jew.  $n = 12$ ) sowie der Bittersorten Hallertauer Magnum ( $n = 12$ ), Hallertauer Taurus und Herkules (jew.  $n = 16$ ) im Vergleich bei 6 m und 7 m Gerüsthöhe. Signifikante Unterschiede der Erträge wurden intraspezifisch mittels mehrfaktorieller Varianzanalysen getestet und gekennzeichnet ( $p < 0,05$  \*,  $p < 0,01$  \*\* und  $p < 0,001$  \*\*\*).

Die geringen Unterschiede in den Alphasäuregehalten können vernachlässigt werden. Da kein Trend zu erkennen ist, ist der signifikante Unterschied bei Hall. Taurus auf weitere variierende Faktoren (z.B. Standort, Sorte usw.) zurückzuführen. Der höhere Ertrag bei Herkules brachte bei gleichem Alphaergehalt auch einen höheren Alphaertrag pro ha.

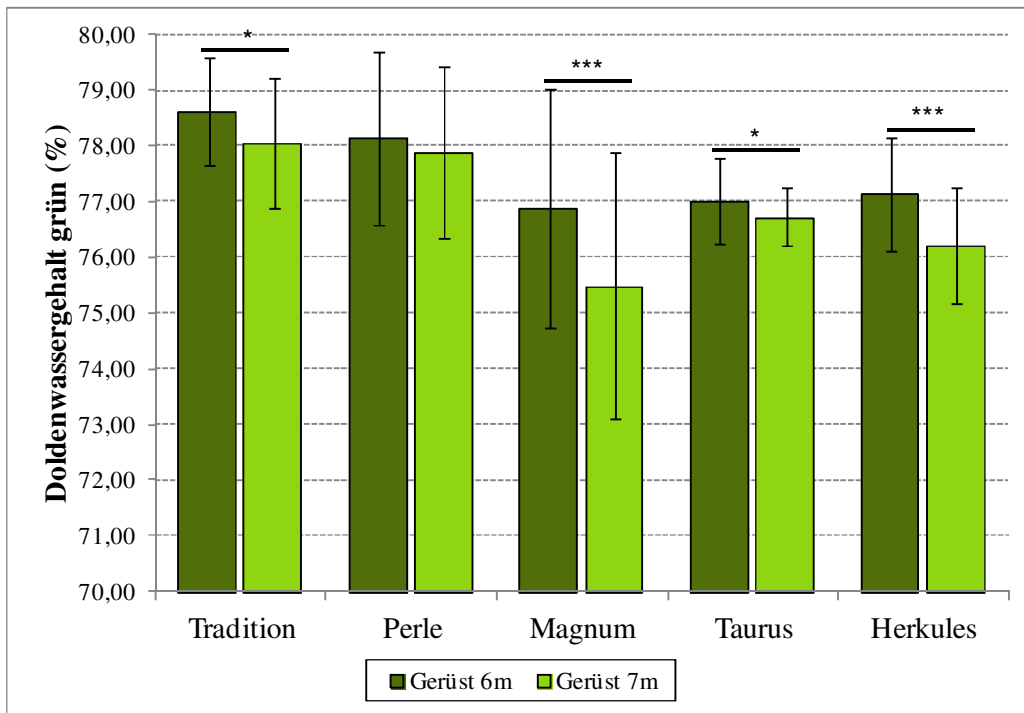


Abb. ...: Einfluss der Gerüsthöhe auf den Doldenwassergehalt bei gleichem Erntezeitpunkt

Alphasäuregehalt (%) und Alphasäurenertrag (kg/ha) der Aromasorten Hallertauer Tradition und Perle (jew.  $n = 12$ ) sowie der Bittersorten Hallertauer Magnum ( $n = 12$ ), Hallertauer Taurus und Herkules (jew.  $n = 16$ ) im Vergleich bei 6 m und 7 m Gerüsthöhe. Signifikante Unterschiede der Erträge wurden intraspezifisch mittels mehrfaktorieller Varianzanalysen getestet und gekennzeichnet ( $p < 0,05$  \*,  $p < 0,01$  \*\* und  $p < 0,001$  \*\*\*).

Durch die Reduzierung der Gerüsthöhe konnte im Durchschnitt der Versuchsjahre bei allen Sorten (außer Perle) ein signifikant höherer Wassergehalt der grünen Dolde gemessen werden. Dies deutet darauf hin, dass der optimale Erntezeitpunkt bei der 6 m Gerüstanlagen später erreicht wird. Bei einer zu frühen Ernte wird Ertrag verschenkt, (siehe LfL-Information: „Hopfenqualität Ernte zum richtigen Zeitpunkt“ S. 33) wobei die Höhe des Ertragszuwachses durch eine spätere Ernte der 6 m Anlagen in diesem Versuch nicht betrachtet wurde und damit auch nicht quantifiziert werden kann. Für die Praxis lässt sich aber die klare Empfehlung ableiten, dass bei gesunden Beständen gleicher Sorte die 6 m hohen Anlage zuletzt beerntet werden sollte. Somit kann auch bei 6 m Anlagen das Ertragsoptimum erreicht werden.

Eine allgemeine Empfehlung für die Praxis zur Reduzierung der Gerüsthöhe lässt sich aus den Versuchen aus statischen Gründen noch nicht ableiten, da je Sorte nur ein Standort geprüft wurde. Die Ergebnisse sollte bei der Anlage neuer Gerüste in sturmgefährdeten oder suboptimalen Ertragslagen berücksichtigt werden, da eine 6m Gerüstanlagen in diesen Lagen gegenüber einer 7m hohen Anlage im Ertrag und Alpha nicht abfallen werden.