

Der Einfluss des Erntezeitpunktes auf die innere und äußere Qualität des Hopfens

LAR Anton Lutz



Der Einfluss des Erntezeitpunktes auf die innere und äußere Qualität des Hopfens



Gliederung:

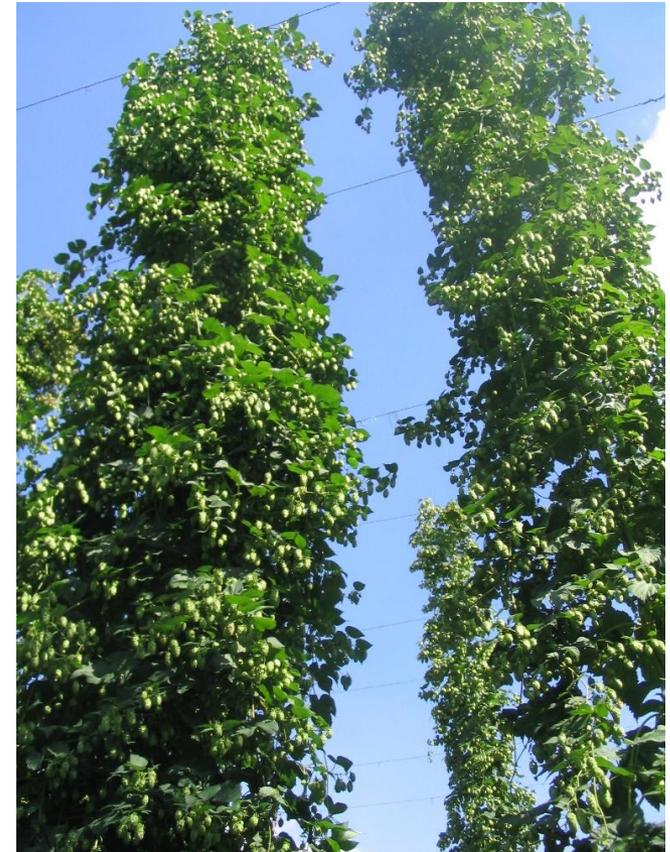
1. Problematik der Bestimmung der Reife bei Hopfen
2. Möglichkeiten der Bestimmung des optimalen Erntezeitpunktes
3. Was sind Biogeneseversuche und welche Aussagen ermöglichen sie?
4. Ergebnisse und Bilder der wichtigsten Sorten:
 - Hallertauer Mittelfrüher
 - Hallertauer Tradition
 - Perle
 - Hallertauer Magnum
 - Hallertauer Taurus
 - Herkules
5. Schlussfolgerungen für die Praxis

Problematik der Bestimmung des optimalen Erntezeitpunktes



Hopfen wird nicht zum Zeitpunkt der **physiologischen Reife** (Abreife), sondern zum Zeitpunkt der **technischen Reife** (höchster Brauwert) beerntet. **Ein falscher Erntetermin hat gravierende Auswirkungen:**

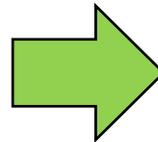
- der Hopfen befindet sich noch im vollen Wachstum (Ertrag)
- die Höhe und die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe verändern sich noch ganz erheblich
- die Pflanze kann bis zum letzten Tag von Krankheiten und Schädlingen befallen werden
- zum Erntezeitpunkt werden noch Reservestoffe in den Wurzelstock eingelagert (Vitalität, Welke ...)



Was wird durch die Erntezeit beeinflusst?



- **α -Säuregehalt (Landwirt, Hopfenhandel, Brauer)**
- **Ertrag (Landwirt, Hopfenhandel, Brauer)**
- **Äußere Qualität (Landwirt, Hopfenhandel, Brauer)**
 - **Farbe und Glanz**
 - **Befall mit Krankheiten und Schädlingen**
 - **Zerblätterung**
- **Aroma (Hopfenhandel, Brauer)**
 - **Aromaintensität**
 - **Ölgehalt und Ölzusammensetzung**



Wie bestimmt man bei einer neuen Sorte den optimalen Erntezeitbereich



- **Erfahrungen aus den Stammes-, Haupt- und Anbauprüfungen**
- **Anlage von Erntezeitpunktversuchen:**
 - **5 - 8 Erntetermine (2 Erntetermine/Woche)**
 - **4 Wiederholungen mit jeweils 20 Aufleitungen**
 - **3 - 4 jährige Prüfung (Witterung, Stockgesundheit, Vitalität)**



T1

T2

T3

T4

T5

Erntezeitpunktversuch Herkules 2008:

- **5 Erntetermine
(T1-T5: 06.09. – 20.09.)**
- **4 Wiederholungen**

Wie bestimmt man bei einer neuen Sorte den optimalen Erntezeitbereich



- Verrechnung und statistische Auswertung der Versuchsergebnisse
- Festlegung des optimalen Erntezeitbereiches für die jeweilige Sorte

	August										September																		
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Hallertauer Mfr.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																		
Spalter		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Northern Br.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Tettnanger		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Hall. Tradition				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Opal						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Saphir						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Perle						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Spalter Select							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Smaragd												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Hersbrucker											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Hall. Magnum											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Hall. Taurus												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Herkules																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nugget																		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Problem: Anpassung der Ernteempfehlung an das jeweilige Jahr!

Anpassung der Ernteempfehlung an die Jahreswitterung



- Zeitraum zwischen Ausdoldungsbeginn und Erntereife:
 - Aromasorten: 4 Wochen (mindestens 25 Tage)
 - Hochalphasorten: 5 Wochen (mindestens 30 Tage)
 - Herkules: 6 Wochen
- Temperatur, Niederschlag und Belichtung beeinflussen die Ausdoldung und Abreife noch gewaltig
- Schnittzeitpunkt, Boden, Standort, Lage und Exposition beeinflussen die Entwicklung zusätzlich
- zum optimalen Reifezeitpunkt beginnen die Dolden zu „rascheln“ und die Doldenfarbe wechselt von dunkelgrün zu hellgrün bis gelblich

aber: Diese Beobachtungen erlauben keine exakten Aussagen über die Alphasäurenentwicklung!



Biogeneseversuche liefern wichtige Hinweise

Was versteht man unter einem Biogeneseversuch



- An den Versuchsstandorten Hüll und Rohrbach werden von Mitte August bis Ende September bei den wichtigsten Sorten im wöchentlichen Abstand vergleichbar entwickelte Einzelreben beerntet

Sorte/Stamm	Standort	T0 14.08.	T1 20.08.	T2 27.08.	T3 04.09.	T4 11.09.	T5 18.09.	T6 25.09.
Hallertauer Mfr.	Hüll/Ro	X	X	X	X	X		
Hall. Tradition	Hüll/Ro	X	X	X	X	X		
Perle	Hüll/Ro	X	X	X	X	X		
Hall. Magnum	Hüll/Ro	X	X	X	X	X	X	X
Hall. Taurus	Hüll/Ro	X	X	X	X	X	X	X
Herkules	Hüll/Ro	X	X	X	X	X	X	X

- die Muster werden bereits am nächsten Tag analysiert und ausgewertet
- die Analyseergebnisse fließen direkt in die Beratungsempfehlungen ein
- die Daten werden den Marktteilnehmern zur Verfügung gestellt

Was versteht man unter einem Biogeneseversuch



Biogeneseversuch 2008:

- 14 Hopfensorten
- 134 Muster insgesamt



Hallertauer Magnum:

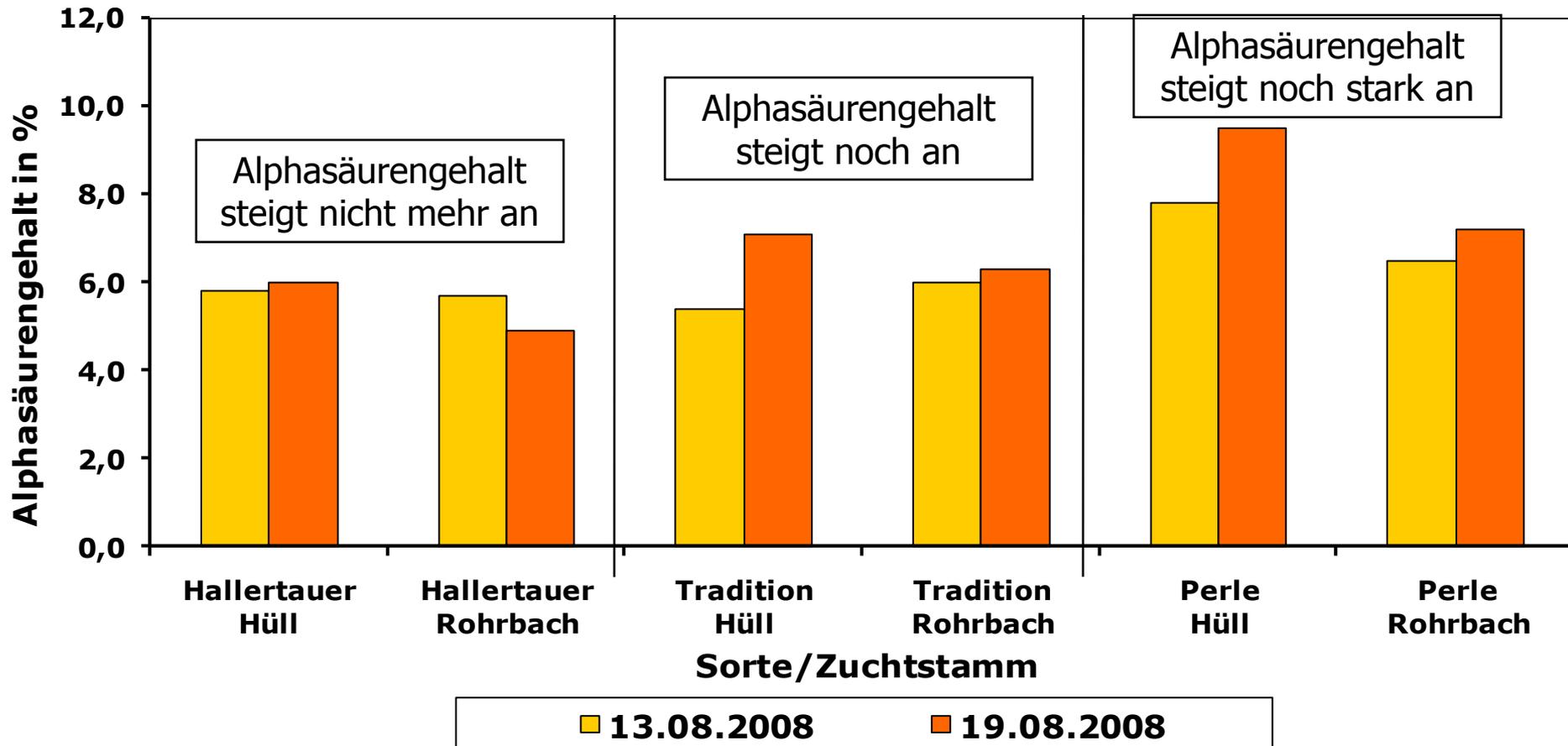
- 2 Standorte
- 7 Ernteterminen



Biogenese 2008

Aromasorten

- α -Säuregehalt (10% H₂O) -

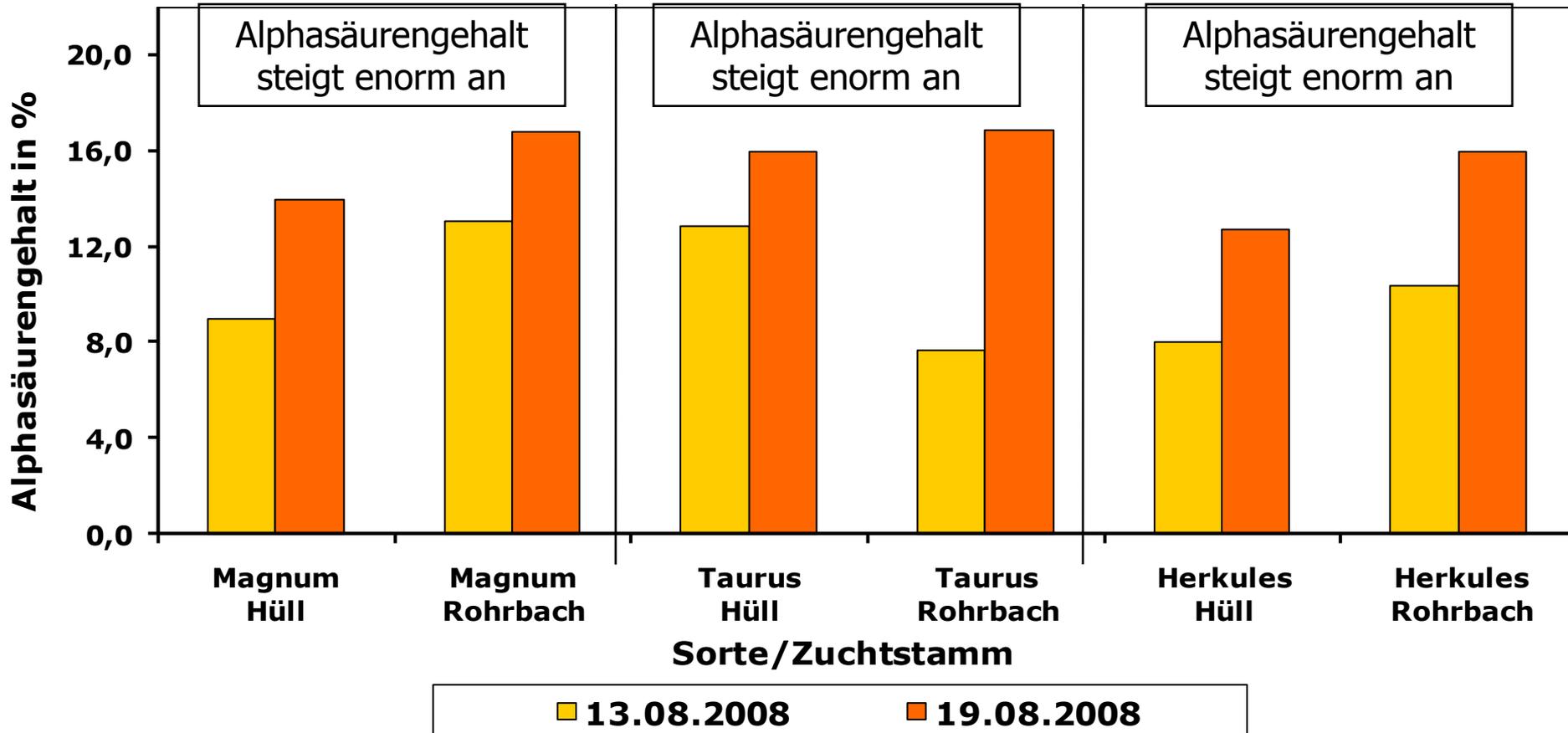




Biogenese 2008

Hochalphasorten

- α -Säuregehalt (10% H₂O) -





Hopfenbau - Ringfax Nr. 38 vom 22. August 2008

Reife und Erntezeitpunkt

Die ersten Alphaergebnisse sind zum jetzigen Zeitpunkt schon vergleichsweise hoch. Die Hopfen können aber im Ertrag und auch im Alpha aufgrund der günstigen Wachstumsbedingungen noch zulegen.

In der Praxis schwankt der Reifegrad je nach Schneidzeitpunkt, Lage und Niederschlagsverteilung jedoch erheblich. Um optimale Alphaerträge pro ha erzielen zu können, wird empfohlen, v.a. die späteren Sorten nicht zu früh zu beernten.

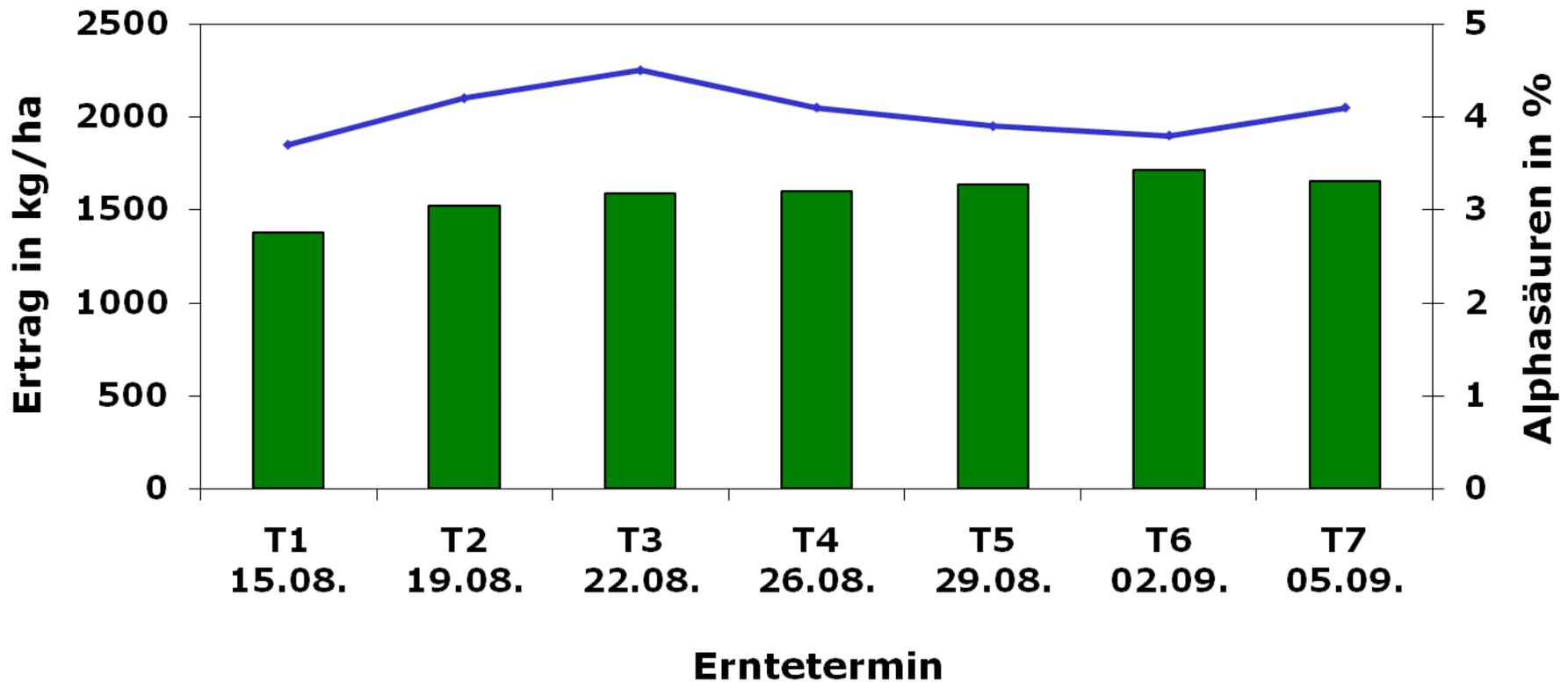
Soweit der Reifezustand aufgrund der ungleichen Bestände abgeschätzt werden kann, **beginnt die Erntereife zu folgenden Terminen:**

- Hallertauer Mfr. 22.-24. August
- Hallertauer Tradition 27. August
- Perle 1. September
- Hallertauer Magnum 4. September
- Hallertauer Taurus 5. September
- Herkules 12. September

Erntezeitpunktversuch 2002 - 2004

Hallertauer Mfr.

Ertrag und Alphasäuregehalt

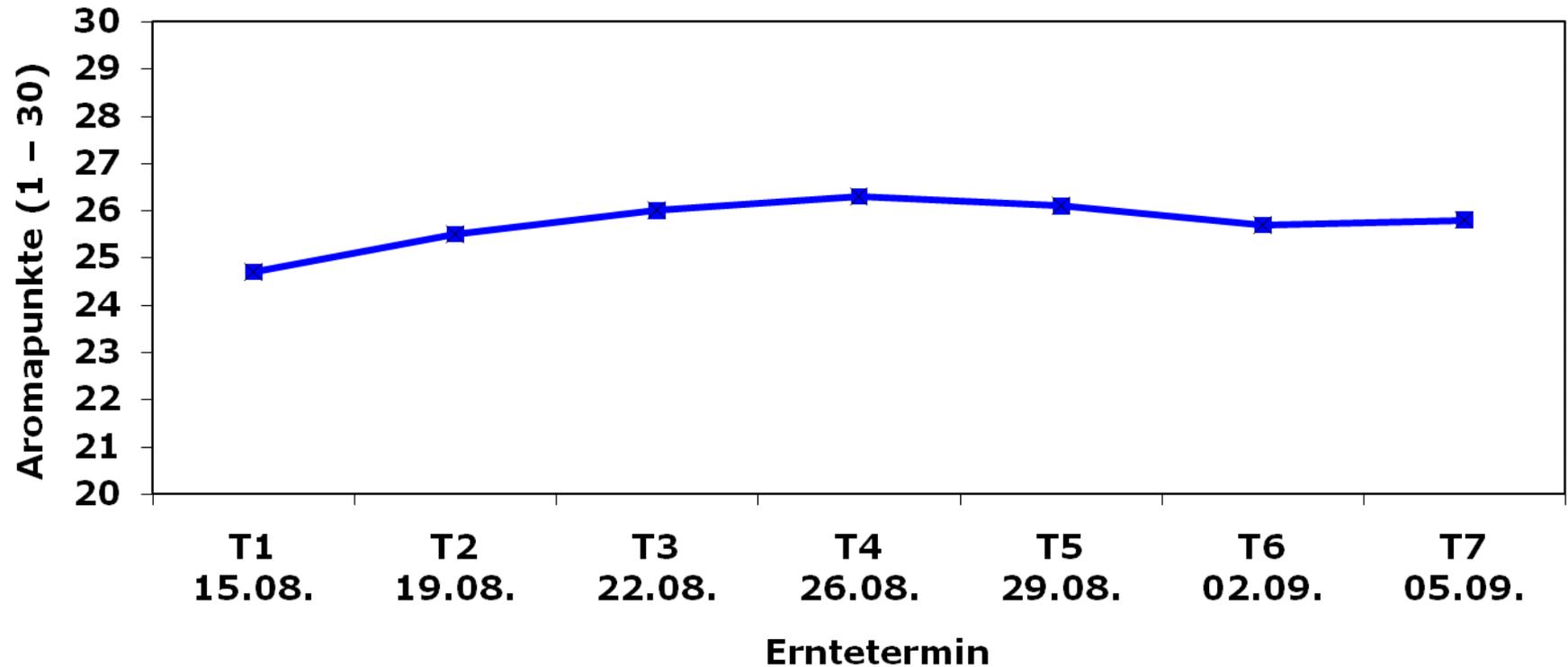


Ertrag in kg/ha Alphasäuren in %

Erntezeitpunktversuch 2002 - 2004

Hallertauer Mfr.

Aroma (1 – 30)

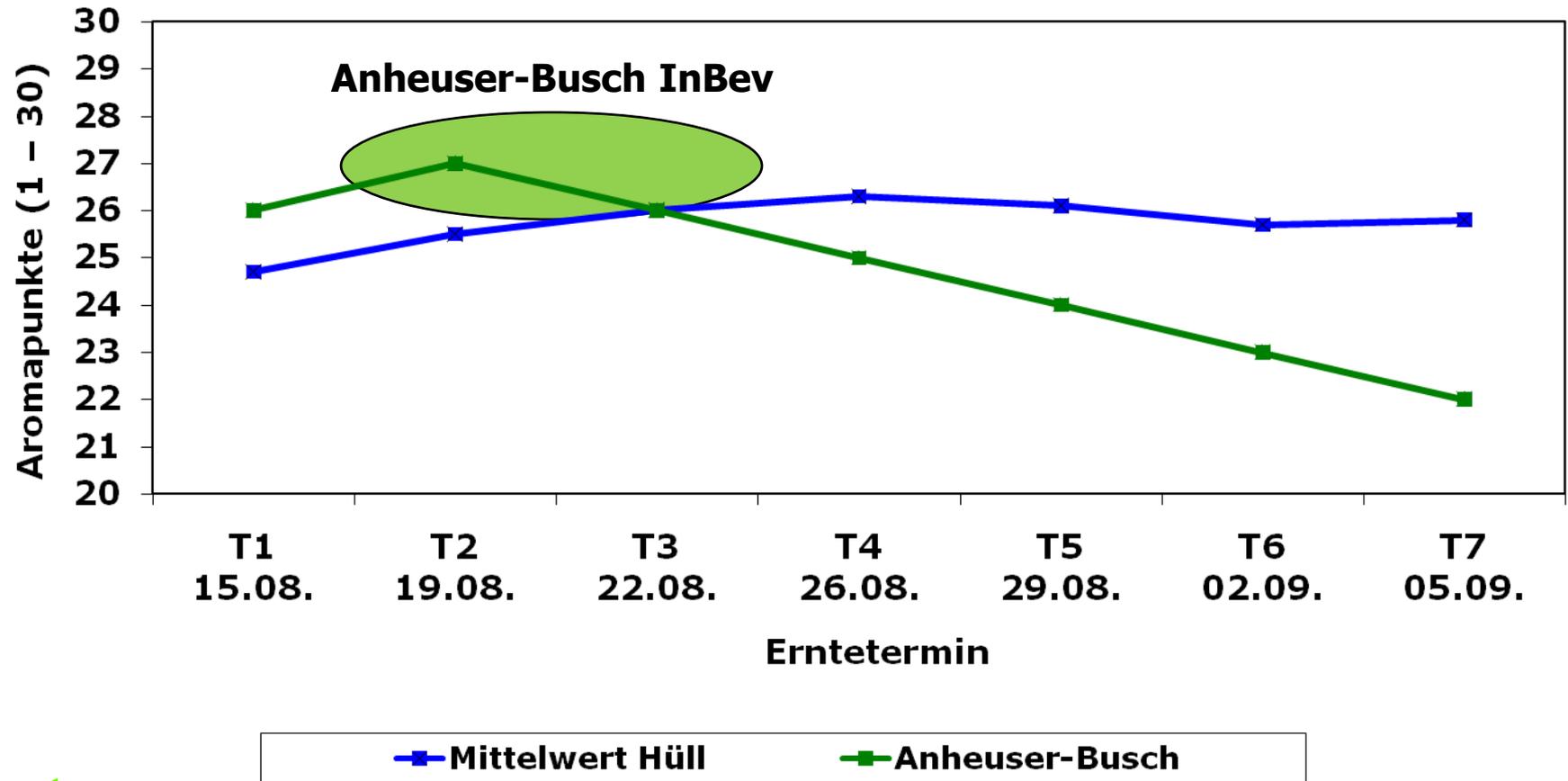


—■— Mittelwert Hüll

Erntezeitpunktversuch 2002 - 2004

Hallertauer Mfr.

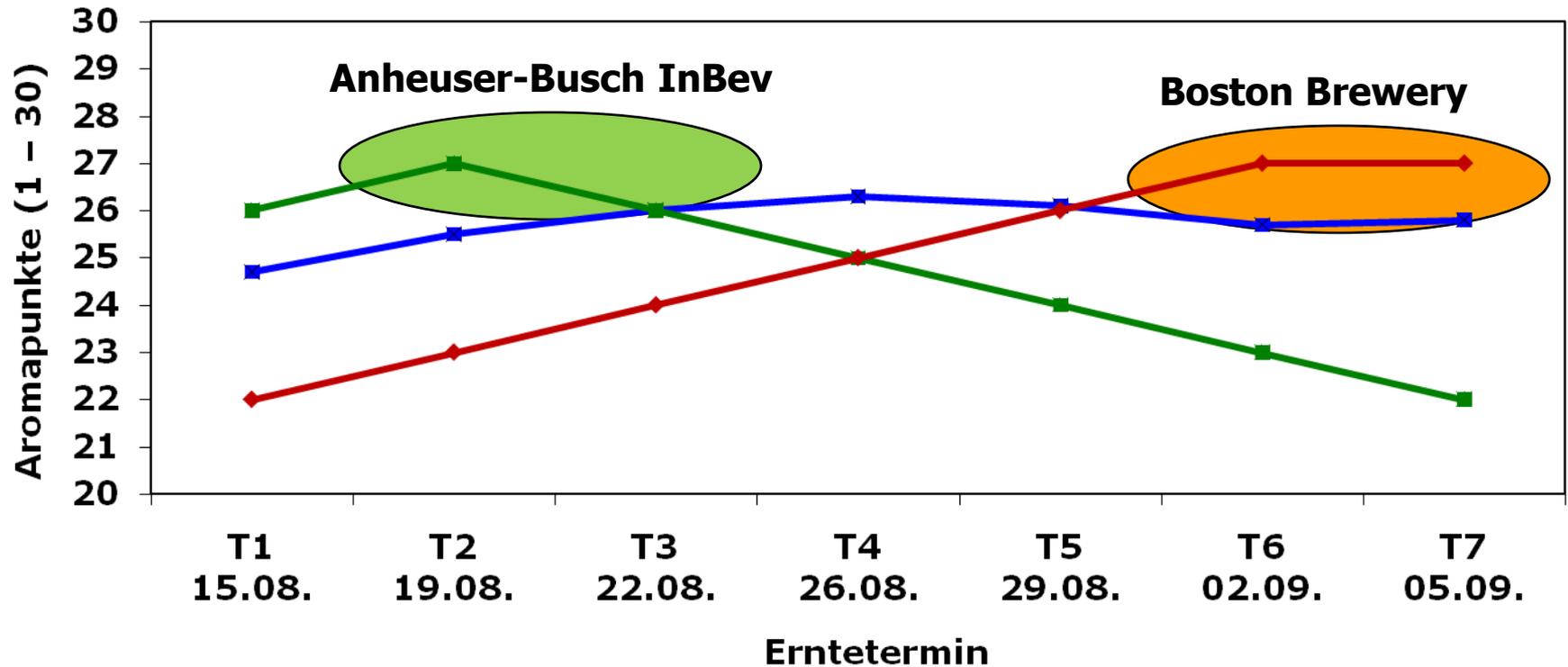
Aroma (1 – 30)



Erntezeitpunktversuch 2002 - 2004

Hallertauer Mfr.

Aroma (1 – 30)

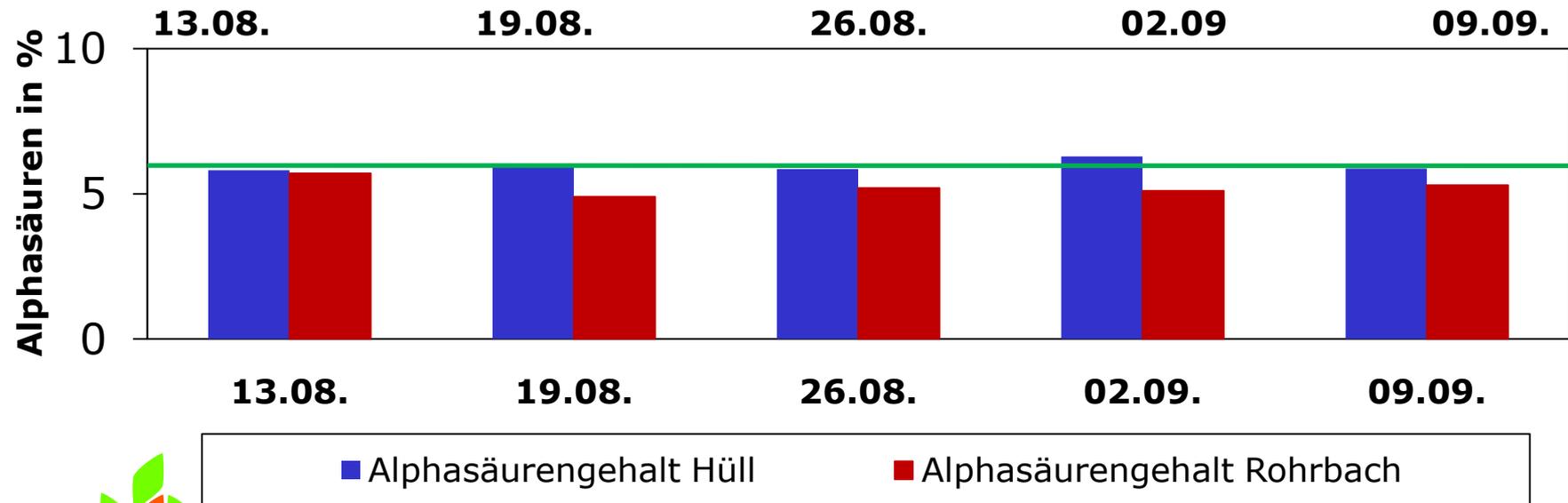


■ Mittelwert Hüll ■ Anheuser-Busch ◆ Boston Brewery

Biogeneseergebnisse 2008

Hallertauer Mfr.

Alphasäuregehalt



Biogeneseergebnisse 2008

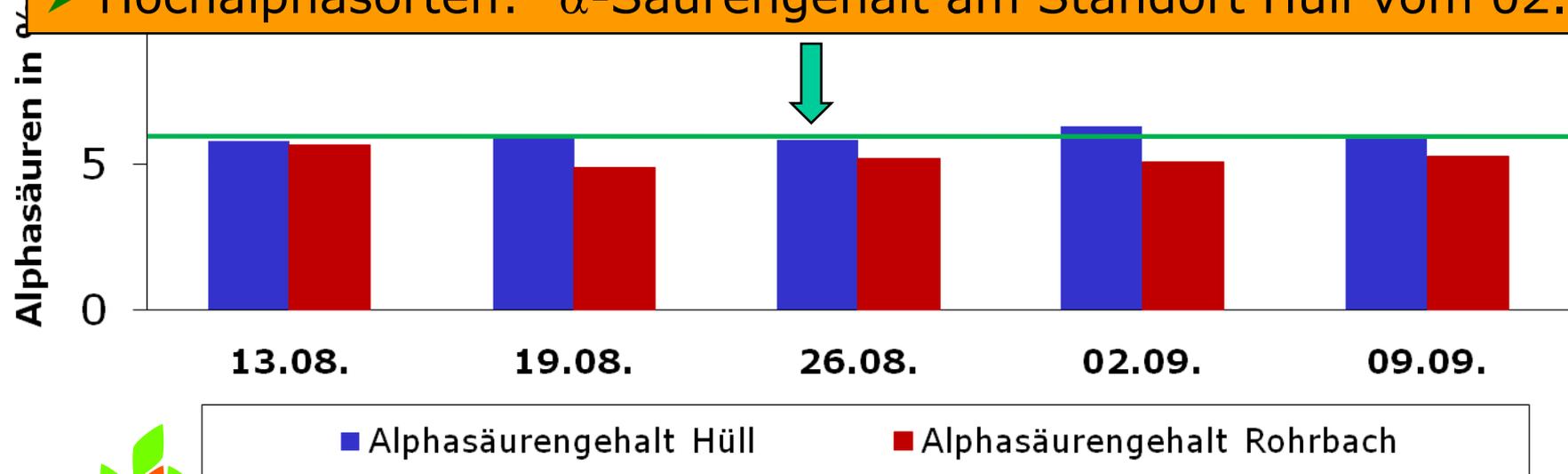
Hallertauer Mfr.

Alphasäuregehalt



Orientierungslinie:

- Aromasorten: α -Säuregehalt am Standort Hüll vom 26.08.
- Hochalphasorten: α -Säuregehalt am Standort Hüll vom 02.09.

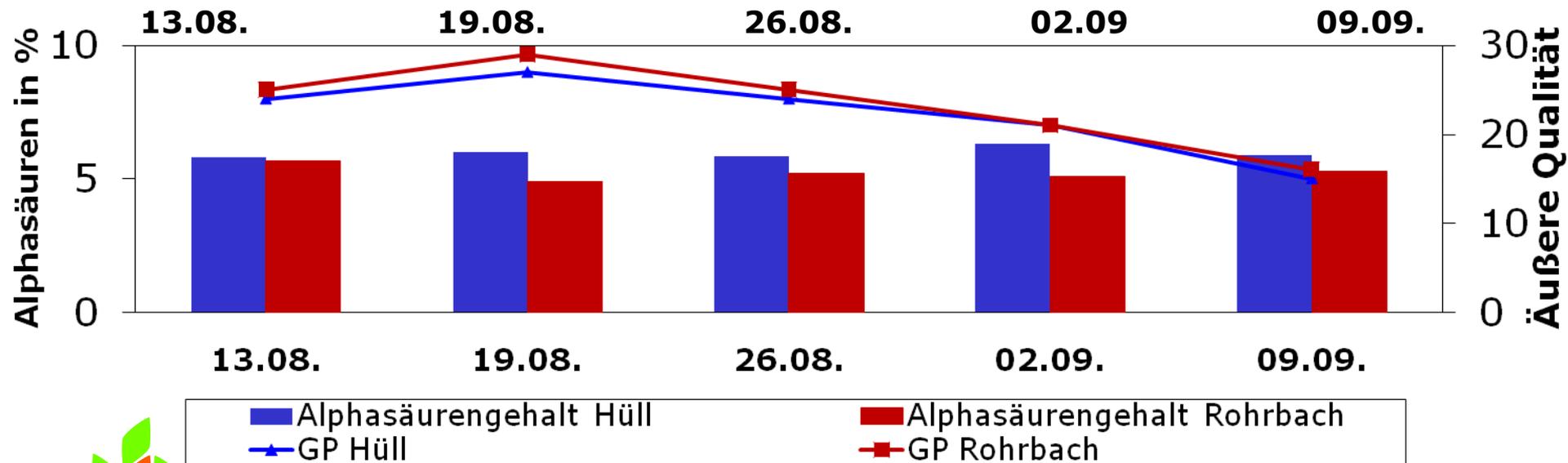


Biogeneseergebnisse 2008

Hallertauer Mfr.



Alphasäuregehalt und Gesamtpunkte



Biogeneseergebnisse 2008

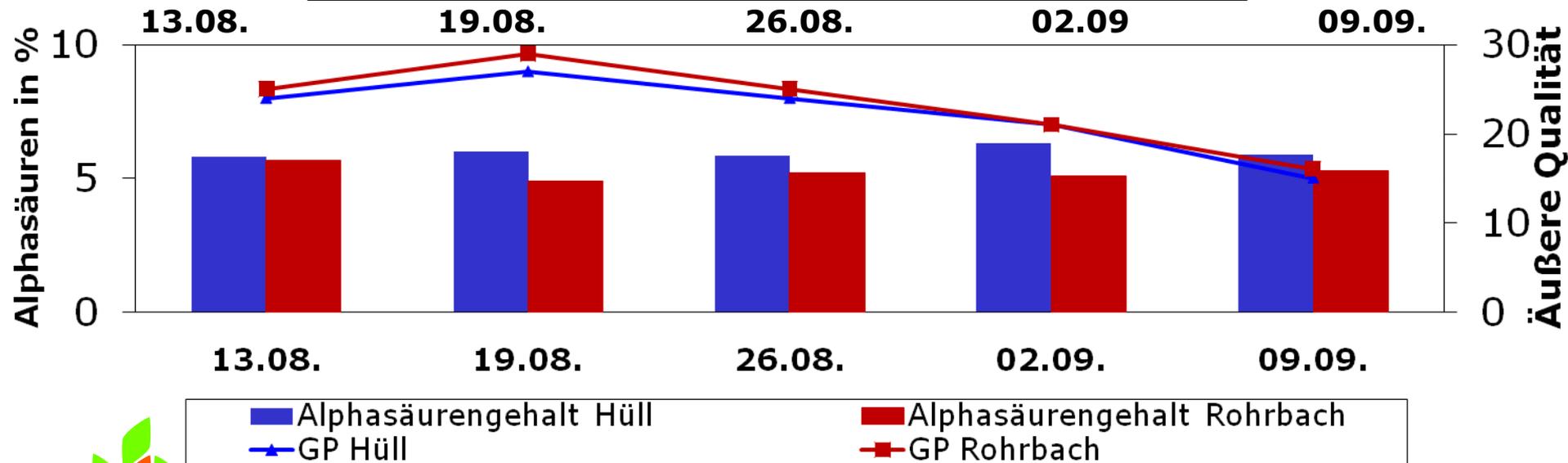
Hallertauer Mfr.



Alphasäuregehalt und Gesamtpunkte

Äußere Qualität:

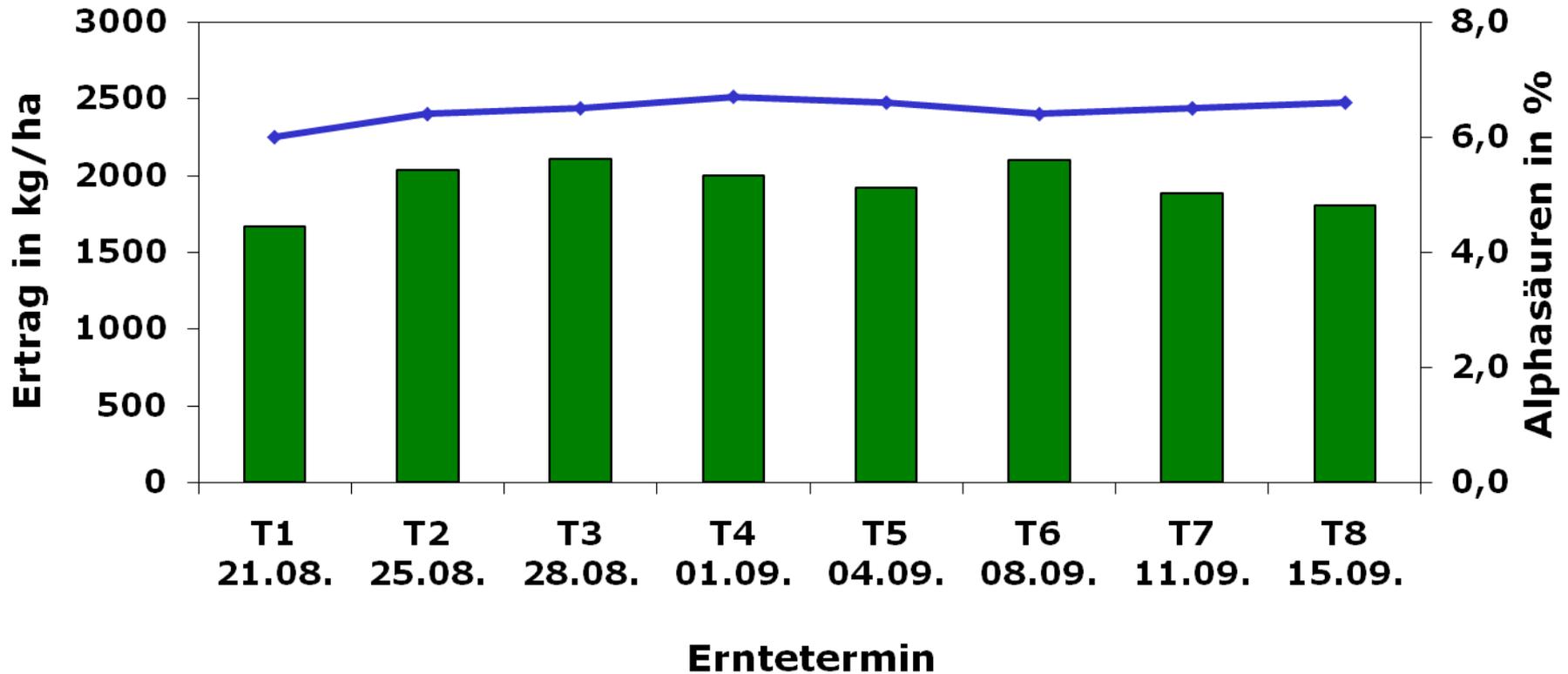
- Pflücke: 1 – 5 Punkte
- Farbe/Glanz: 1 – 15 Punkte
- Zapfenwuchs: 1 – 15 Punkte
- Befall/Mängel: 1 – 15 Minuspunkte
- Zerblätterung: 1 – 5 Minuspunkte
- **Gesamtpunkte (GP): max. 35 Punkte**



Erntezeitpunktversuch 1995 - 1997

Hallertauer Tradition

Ertrag und Alphasäuregehalt

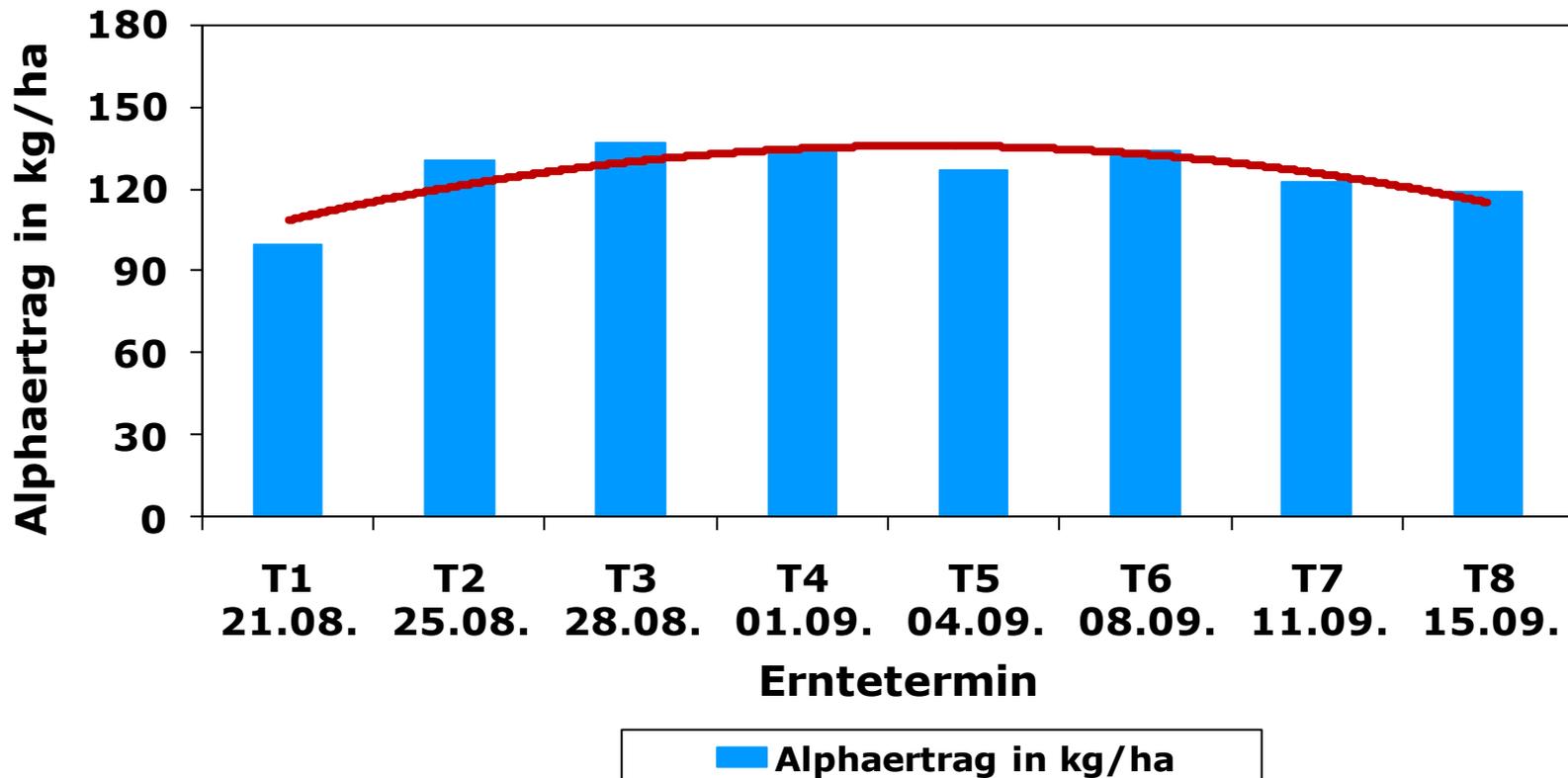


■ Ertrag in kg/ha ◆ Alphasäuren in %

Erntezeitpunktversuch 1995 - 1997

Hallertauer Tradition

Alphasäurenertrag in kg/ha

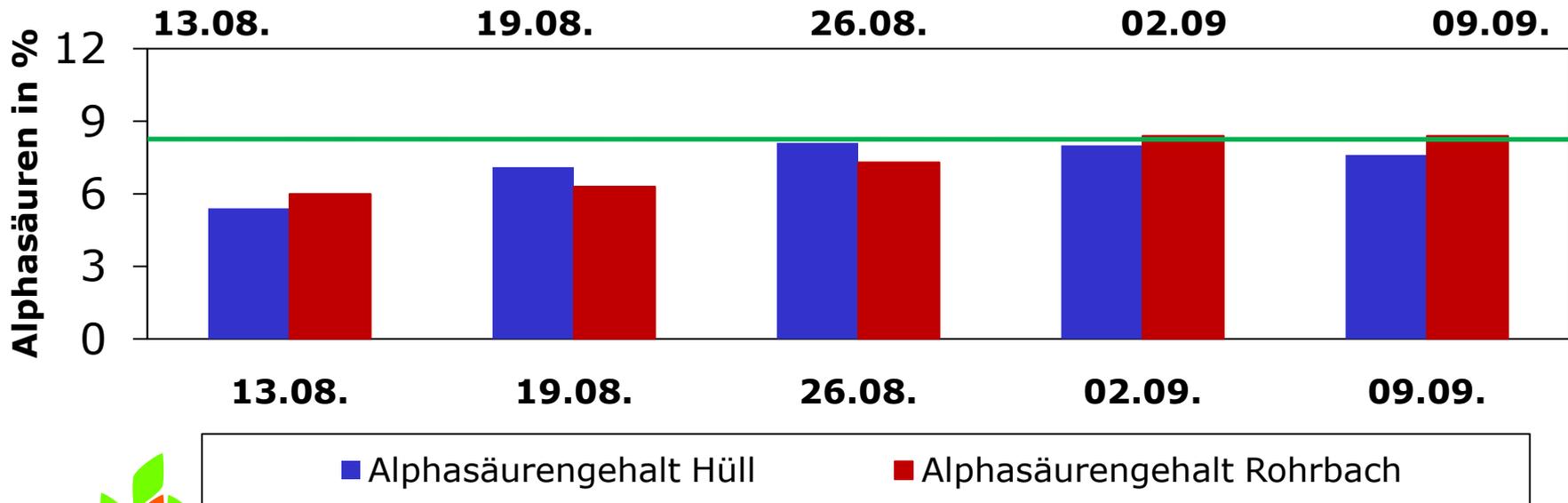


Biogeneseergebnisse 2008

Hallertauer Tradition



Alphasäuregehalt

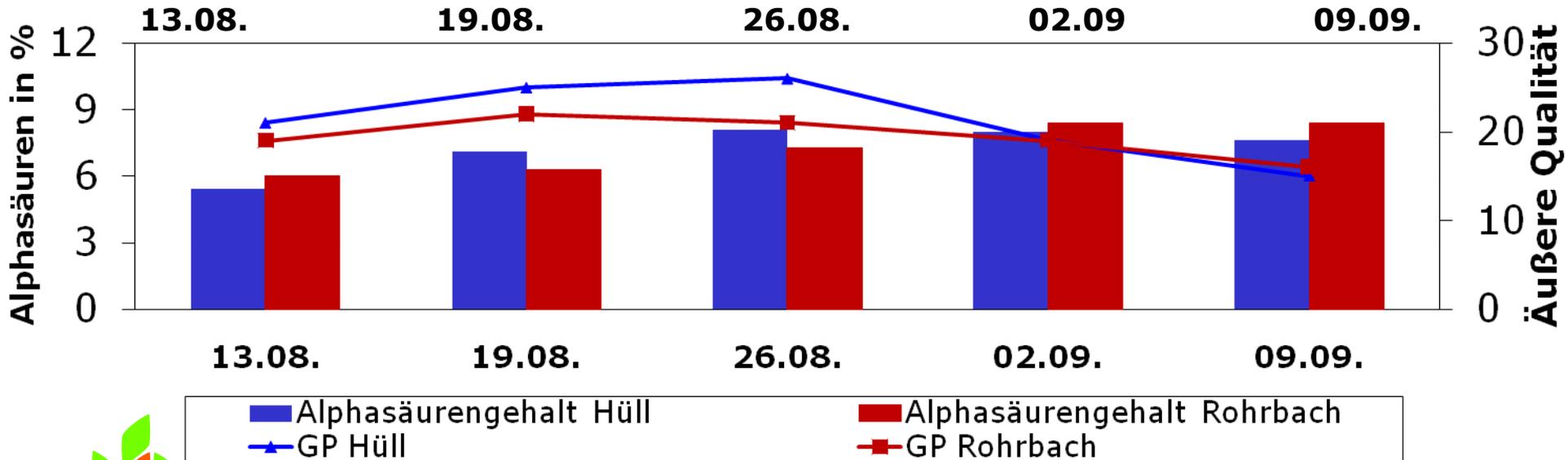


Biogeneseergebnisse 2008

Hallertauer Tradition



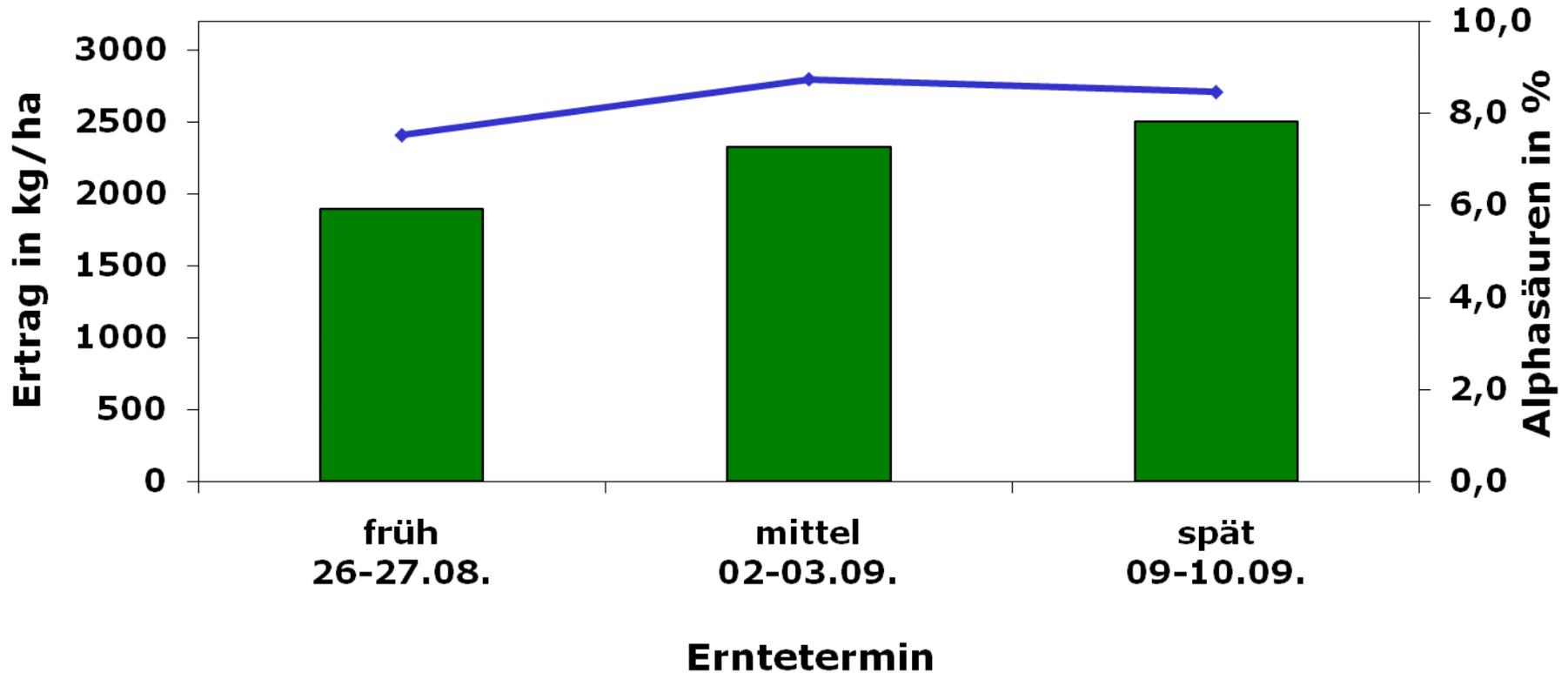
Alphasäuregehalt und Gesamtpunkte



Erntezeitpunktversuch 1985 - 1987

Perle

Ertrag und Alphasäuregehalt

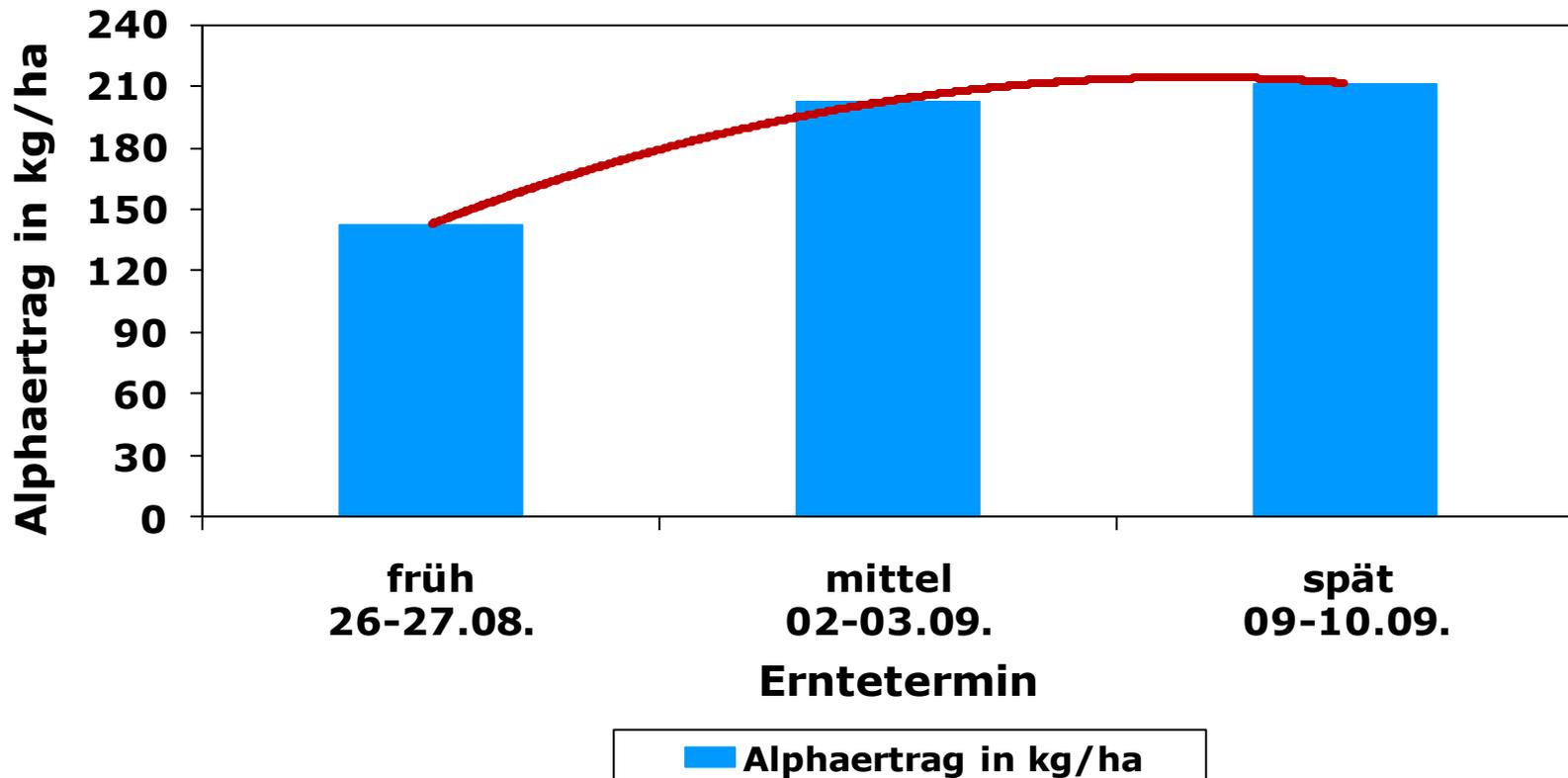


■ Ertrag in kg/ha ◆ Alphasäuren in %

Erntezeitpunktversuch 1995 - 1997

Perle

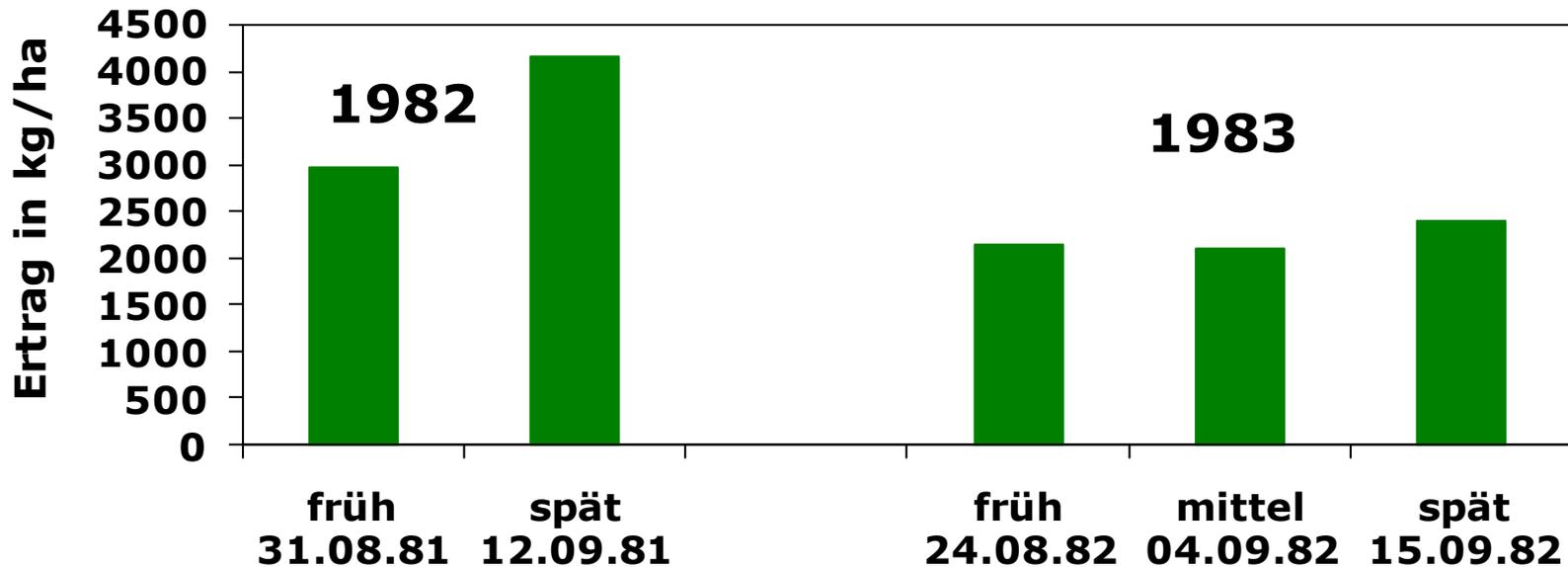
Alphasäurenertrag in kg/ha



Erntezeitpunktversuch 1982 - 1983

Folgewirkung bei Perle

Ertrag in kg/ha



Erntetermin im Vorjahr

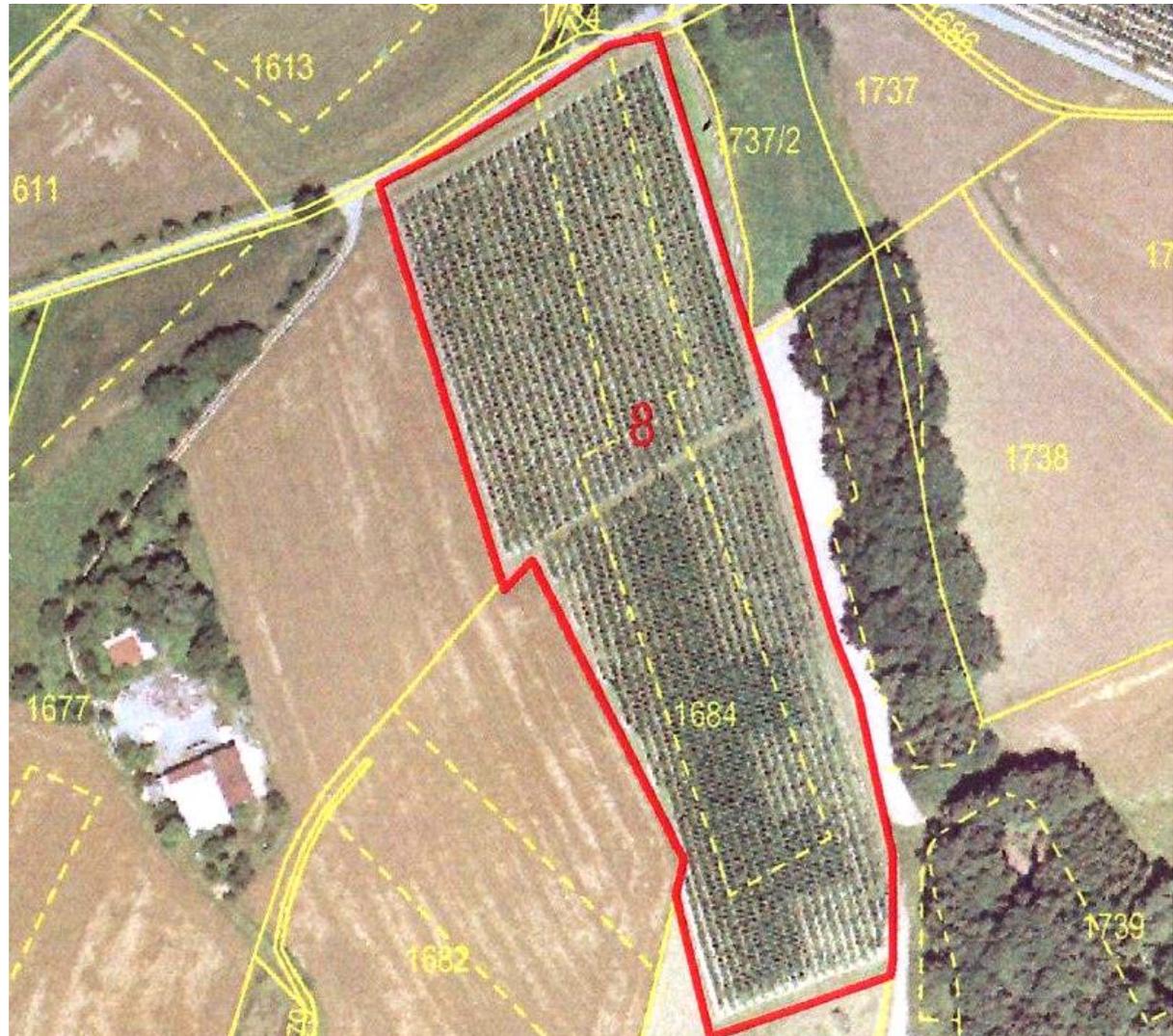
■ Ertrag in kg/ha

Einfluss des Erntezeitpunktes auf die Vitalität Folgewirkung am Beispiel der Sorte Perle im Jahr 2002



Perlebestand im Juli 2002:

- Blattlausversuch im Jahr 2001
- Beerntung Ende August 2002
- einige Prüfparzellen konnten im hinteren Hopfengarten nicht beerntet werden (starker Blattlausbefall bzw. Prüfmittel ohne RHM) und wurden erst ca. 2 Wochen nach der normalen Ernte gehäckselt
- diese Hopfenpflanzen konnten länger Reservestoffe einlagern
- ab Austrieb des Hopfens 2002 waren die Pflanzen in diesen Parzellen wesentlich wüchsiger und homogener (dunkelgrün)
- Unterschiede waren bis zur Ernte randscharf zu erkennen und schlugen sich auch in einem höheren Ertrag nieder



Biogeneseergebnisse 2008

Perle



Alphasäuregehalt



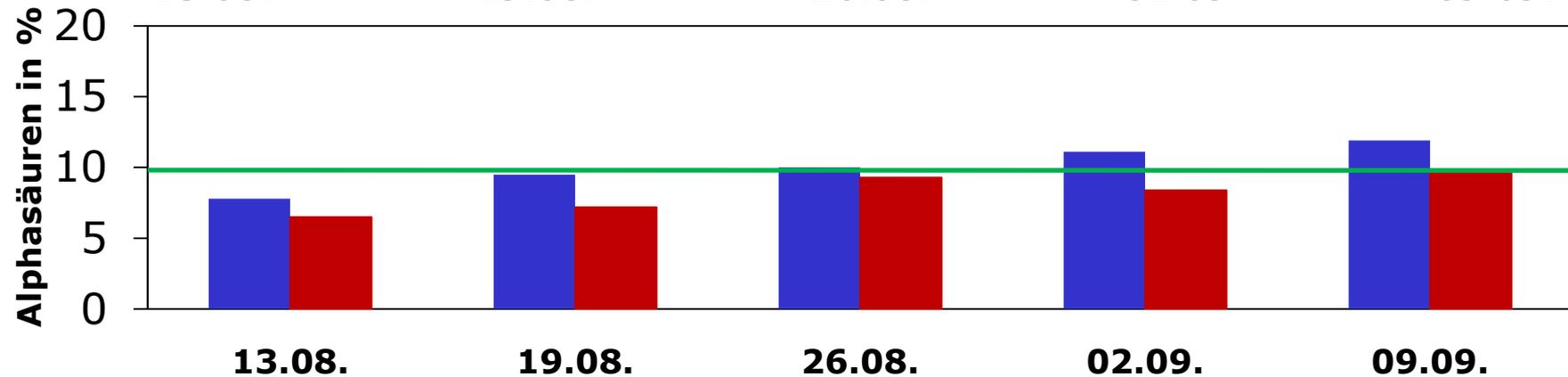
13.08.

19.08.

26.08.

02.09

09.09.



13.08.

19.08.

26.08.

02.09.

09.09.

■ Alphasäuregehalt Hüll

■ Alphasäuregehalt Rohrbach



LFL

Pflanzenbau

Biogeneseergebnisse 2008

Perle



Alphasäuregehalt und Gesamtpunkte



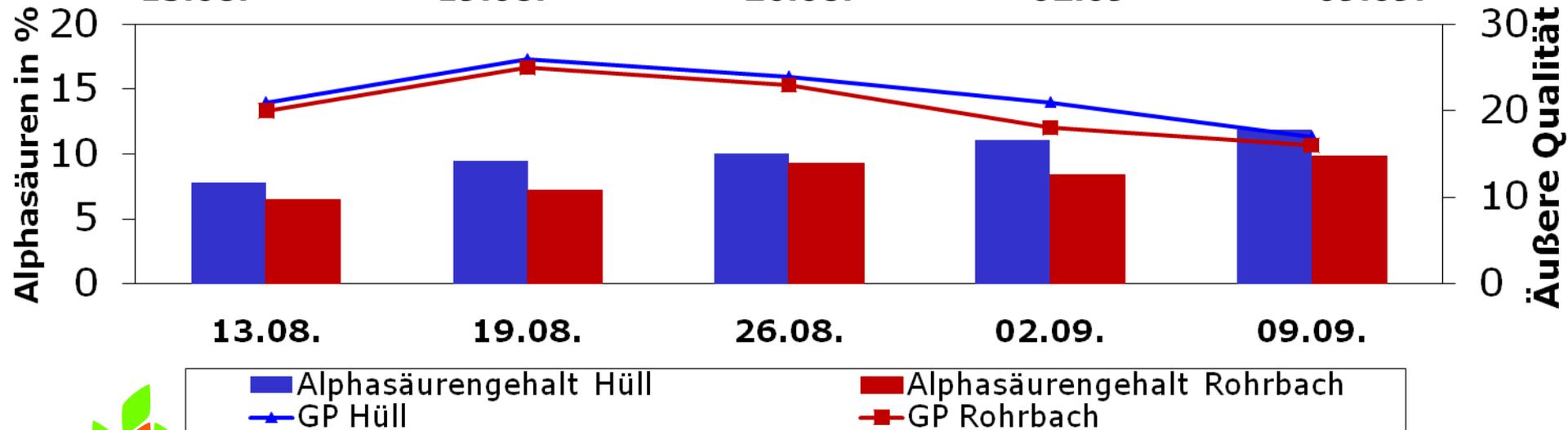
13.08.

19.08.

26.08.

02.09

09.09.



LfL
Pflanzenbau

Biogeneseergebnisse 2008

Einfluss von Witterung und Trocknung am 02.09.



Hallertauer Tradition
**Hüll: trocken beerntet und
sofort getrocknet**



Hallertauer Tradition
**Rohrbach: feucht beerntet und
erst nach ca. 6 Stunden getrocknet**

Biogeneseergebnisse 2008

Einfluss von Witterung und Trocknung am 02.09.



Perle

**Hüll: trocken beerntet und
sofort getrocknet**



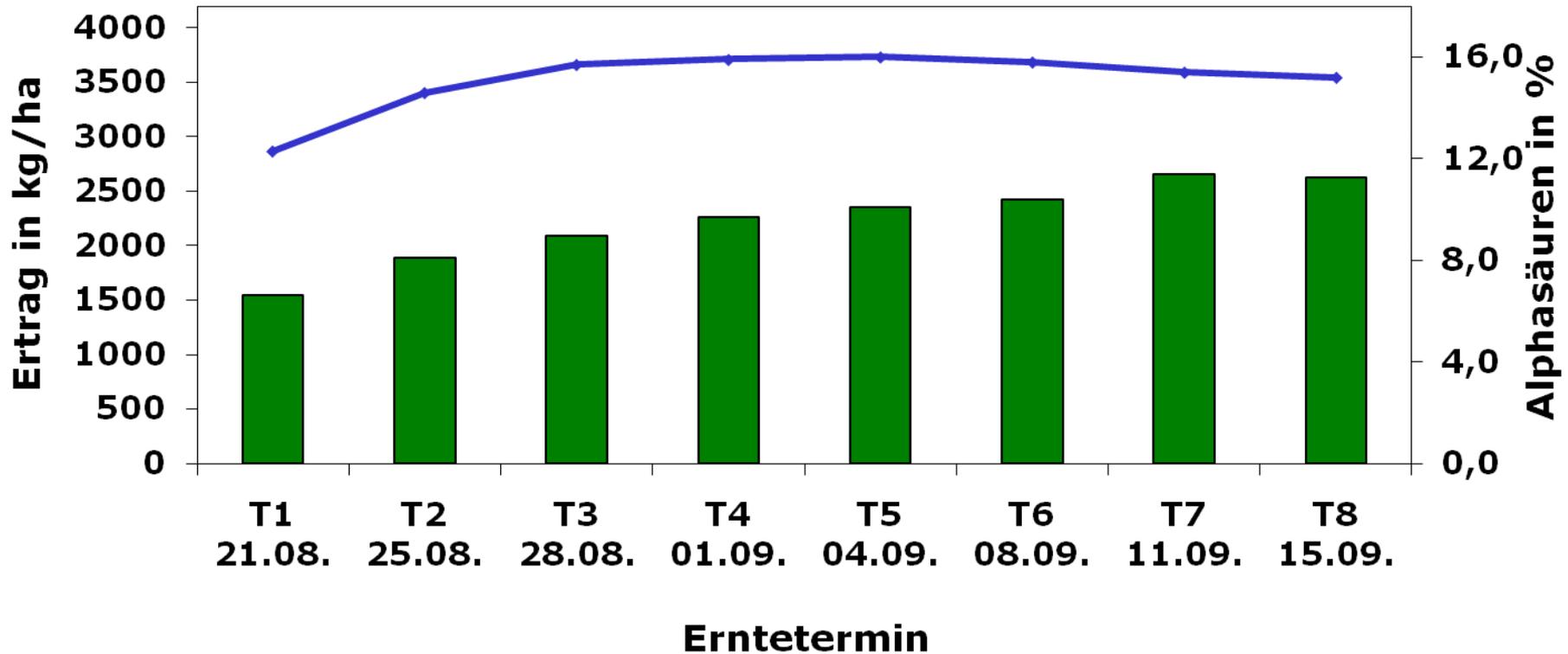
Perle

**Rohrbach: feucht beerntet und
erst nach ca. 6 Stunden getrocknet**

Erntezeitpunktversuch 1995 – 1997

Hallertauer Magnum

Ertrag und Alphasäuregehalt

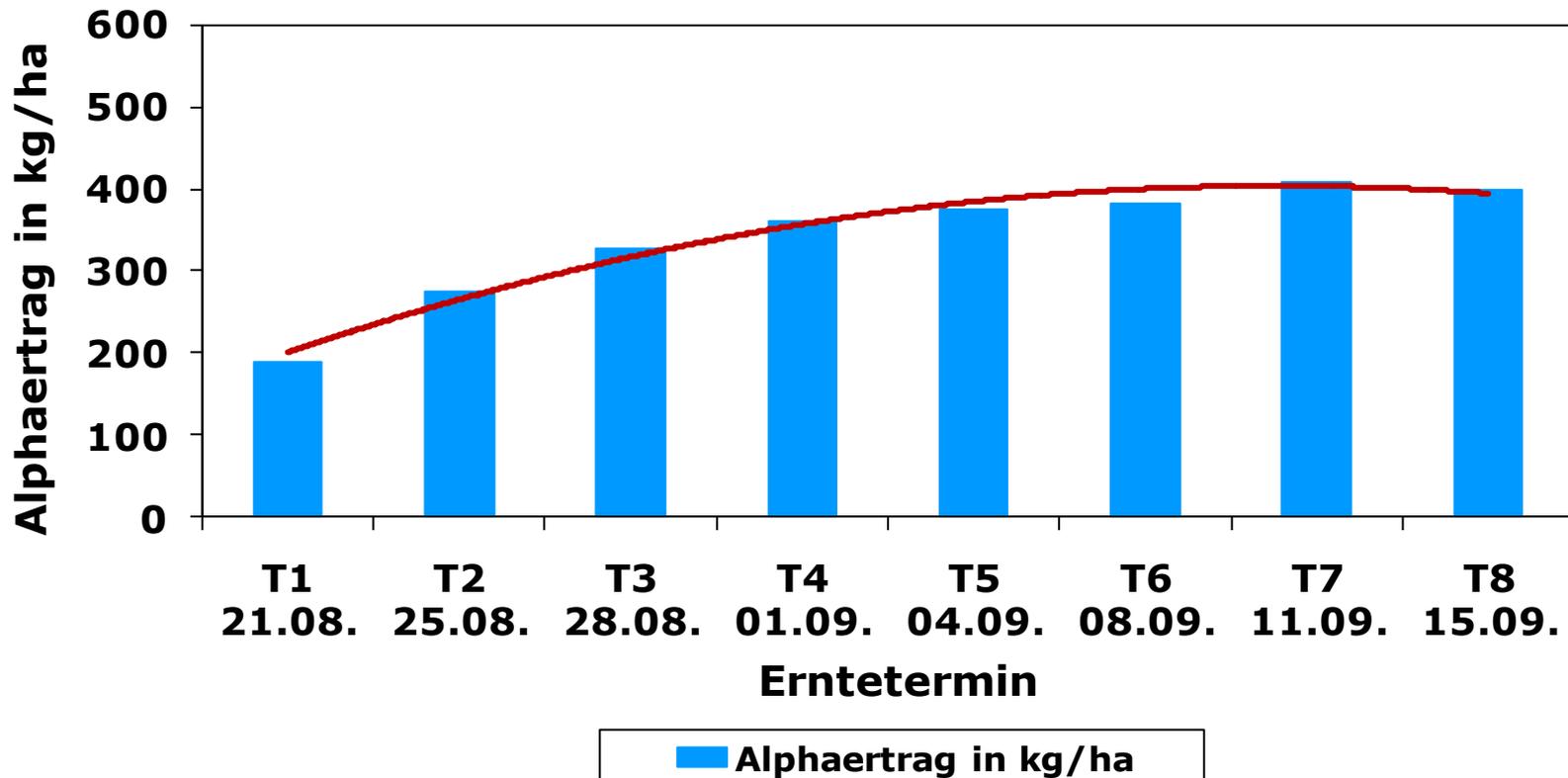


■ Ertrag in kg/ha ◆ Alphasäuren in %

Erntezeitpunktversuch 1995 – 1997

Hallertauer Magnum

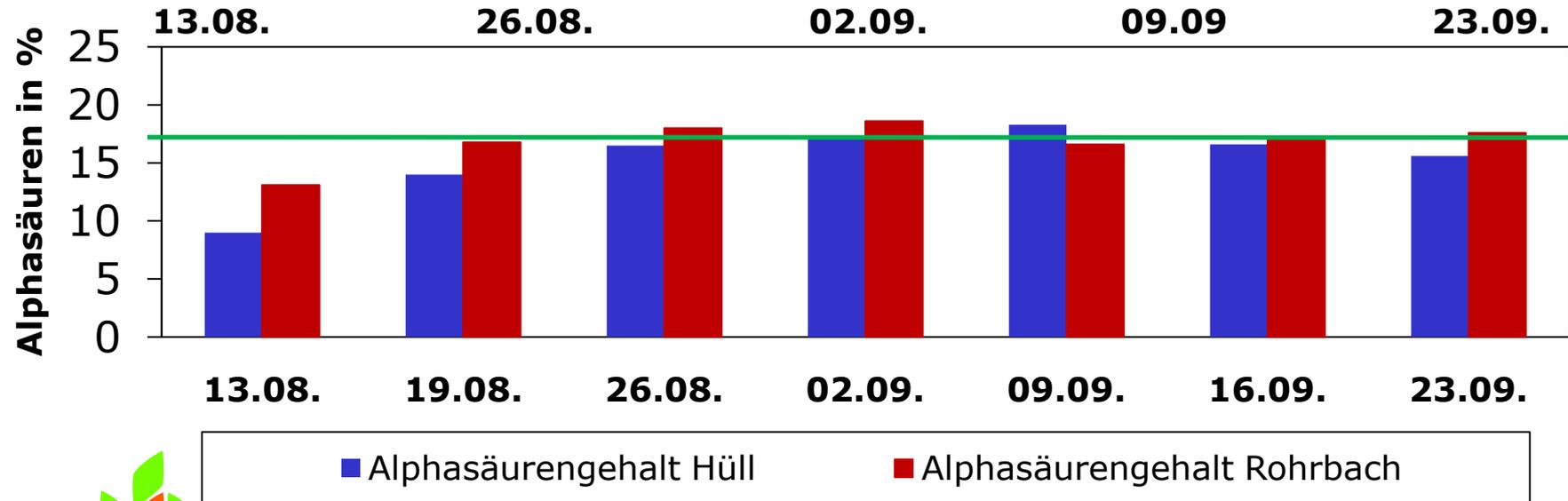
Alphasäurenertrag in kg/ha



Biogeneseergebnisse 2008

Hallertauer Magnum

Alphasäuregehalt

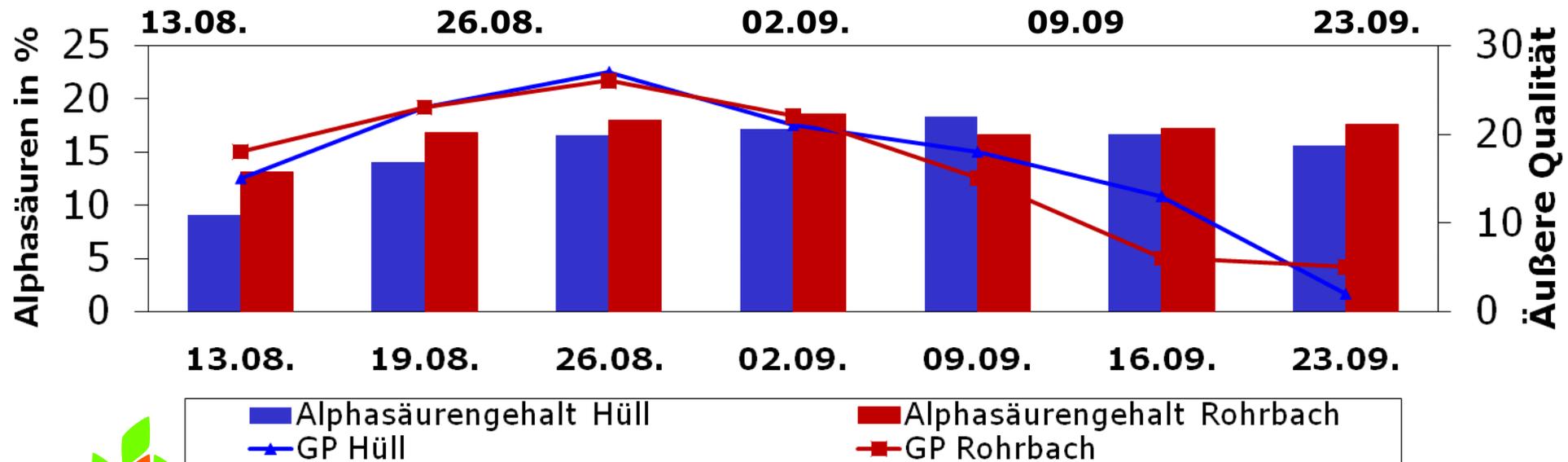


Biogeneseergebnisse 2008

Hallertauer Magnum



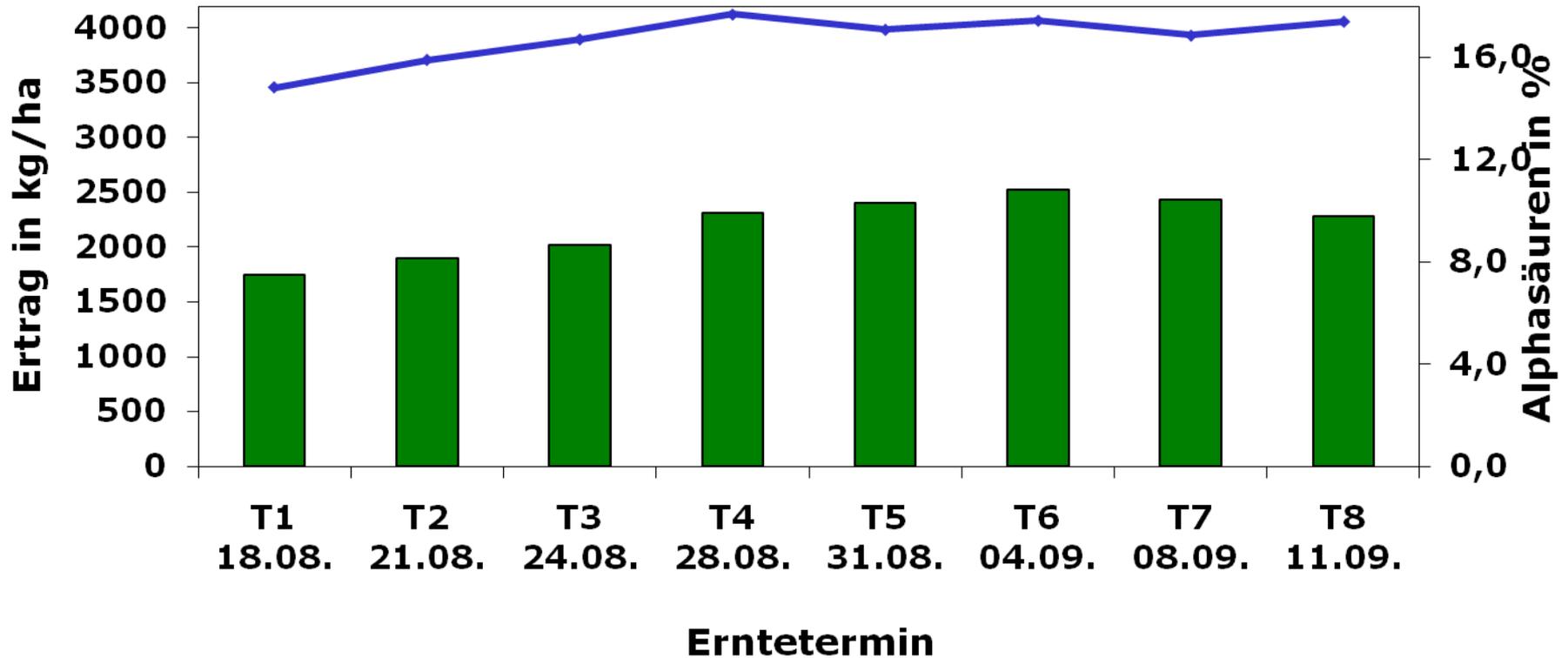
Alphasäuregehalt und Gesamtpunkte



Erntezeitpunktversuch 1999 – 2001

Hallertauer Taurus

Ertrag und Alphasäuregehalt

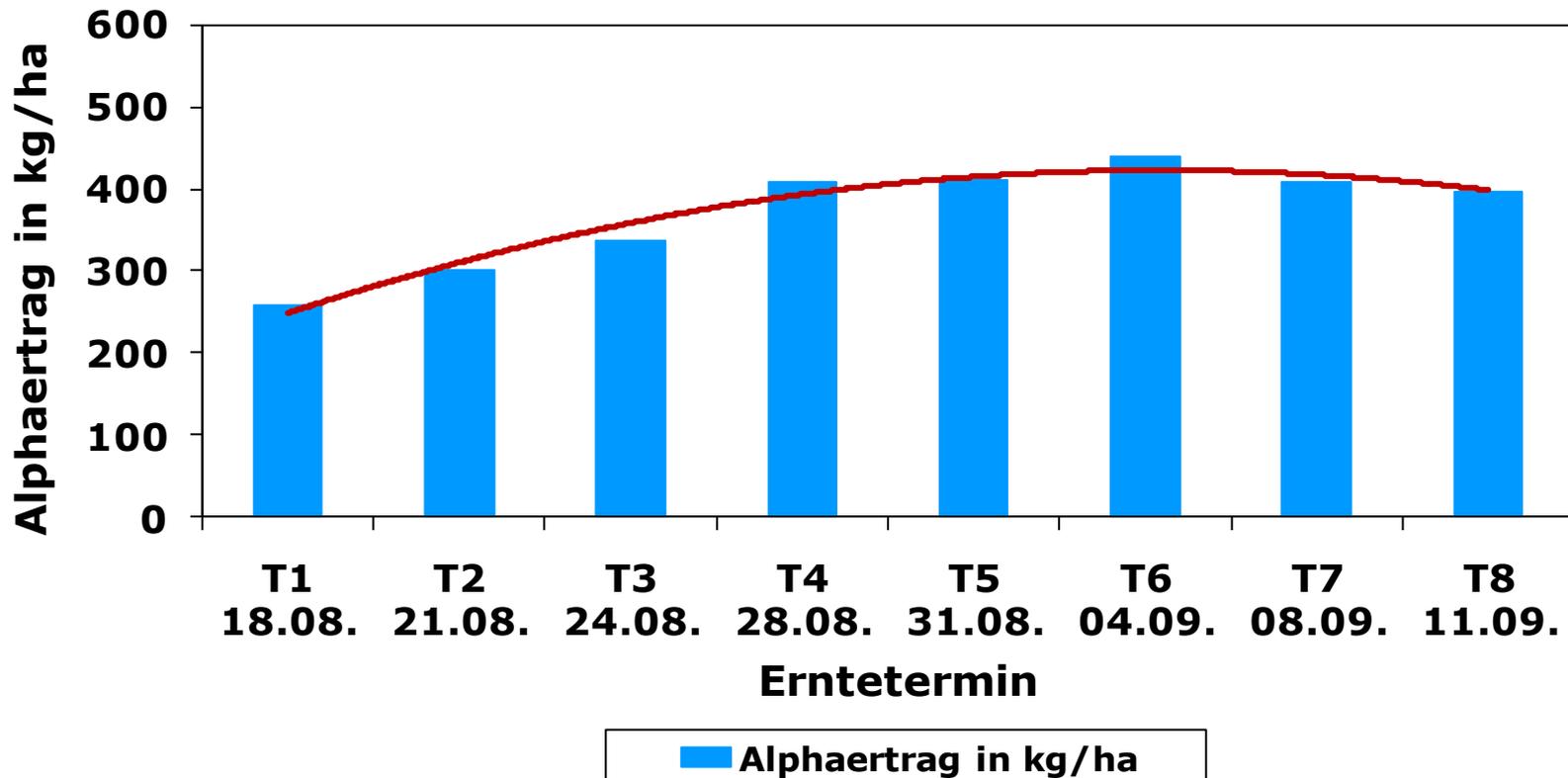


■ Ertrag in kg/ha ◆ Alphasäuren in %

Erntezeitpunktversuch 1999 - 2001

Hallertauer Taurus

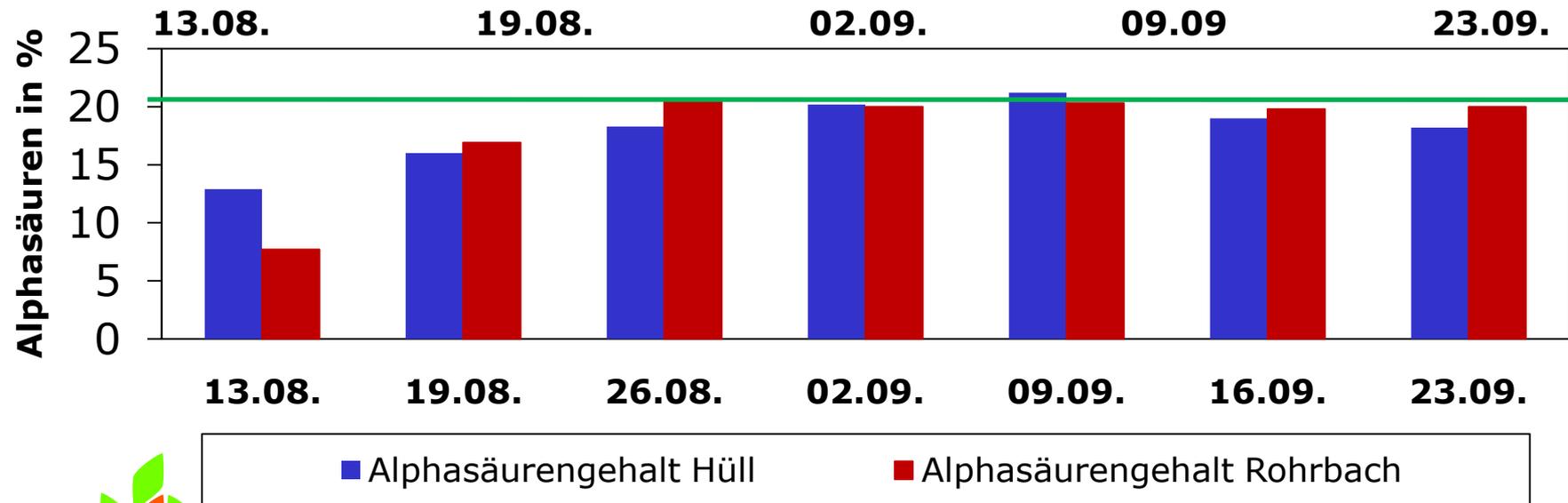
Alphasäurenertrag in kg/ha



Biogeneseergebnisse 2008

Hallertauer Taurus

Alphasäuregehalt



LFL

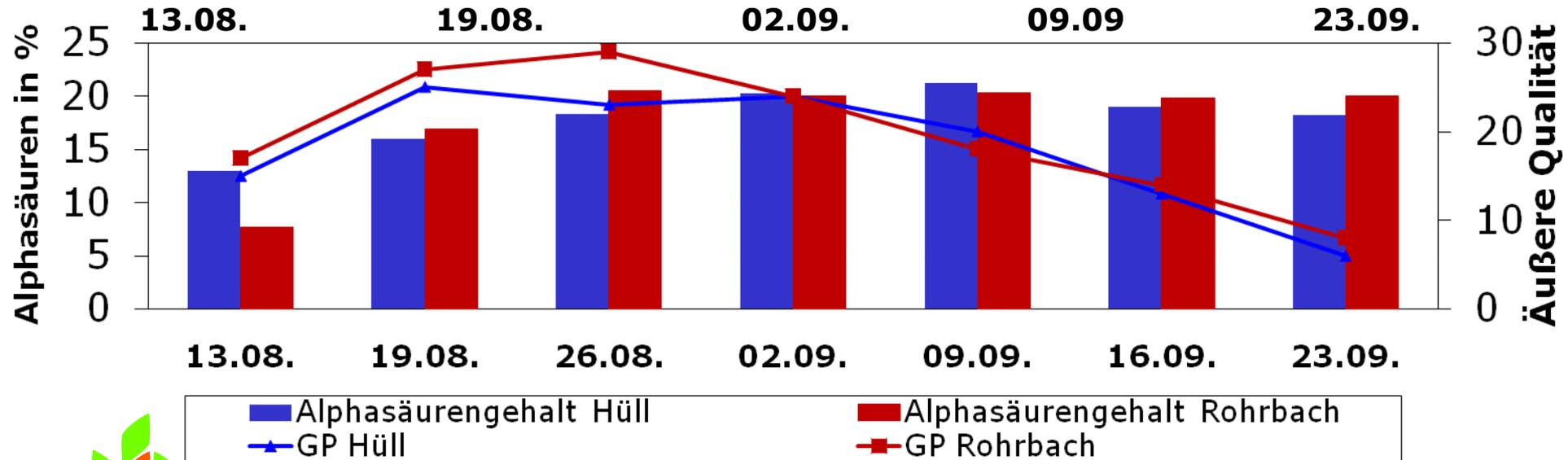
Pflanzenbau

Biogeneseergebnisse 2008

Hallertauer Taurus



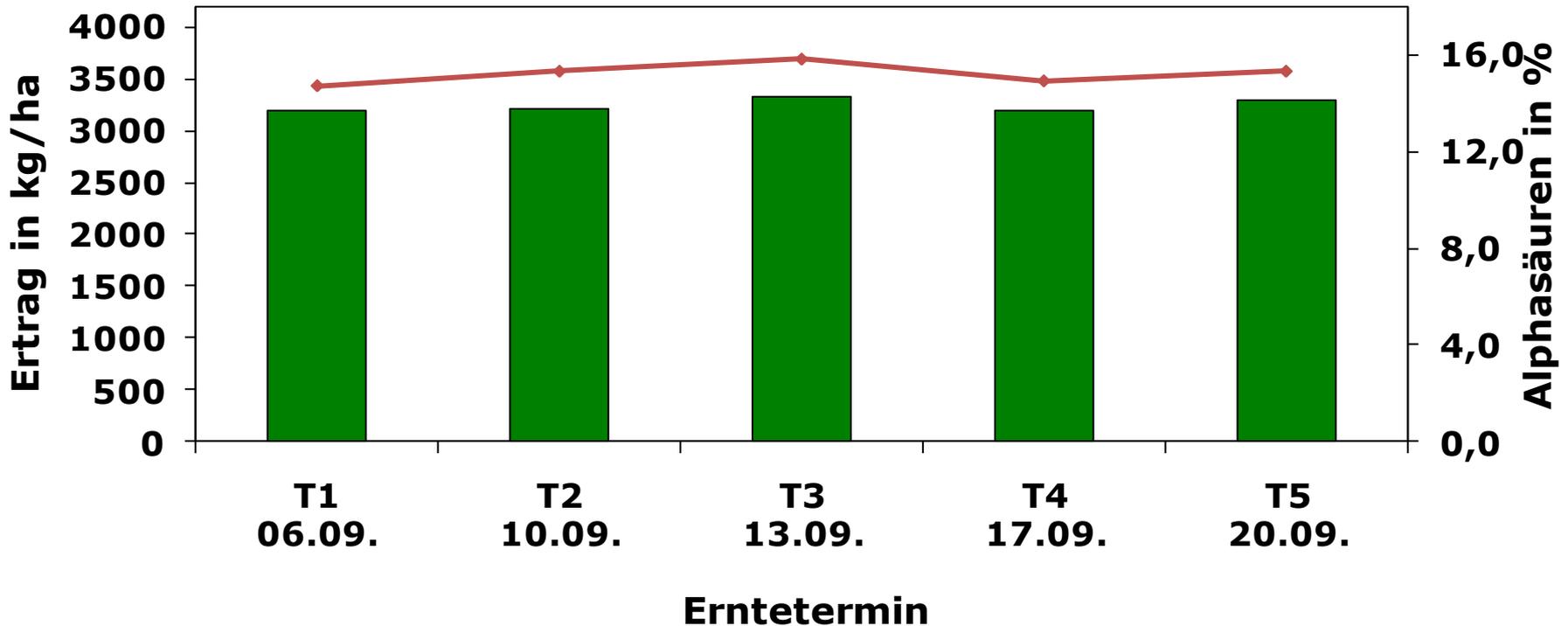
Alphasäuregehalt und Gesamtpunkte



Erntezeitpunktversuch 2006 – 2008

Herkules

Ertrag und Alphasäuregehalt

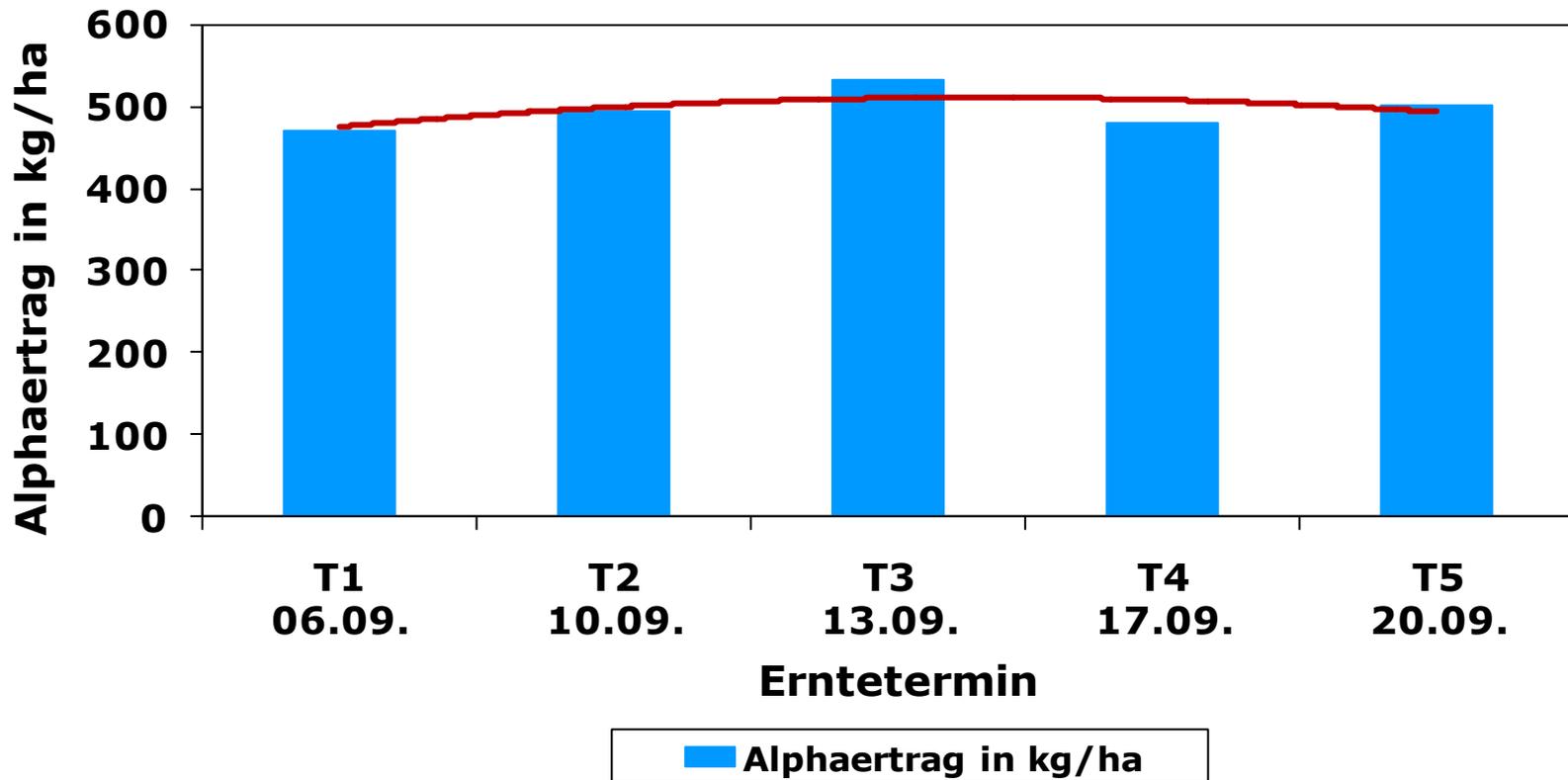


■ Ertrag in kg/ha ◆ Alphasäuren in %

Erntezeitpunktversuch 1999 - 2001

Herkules

Alphasäurenertrag in kg/ha

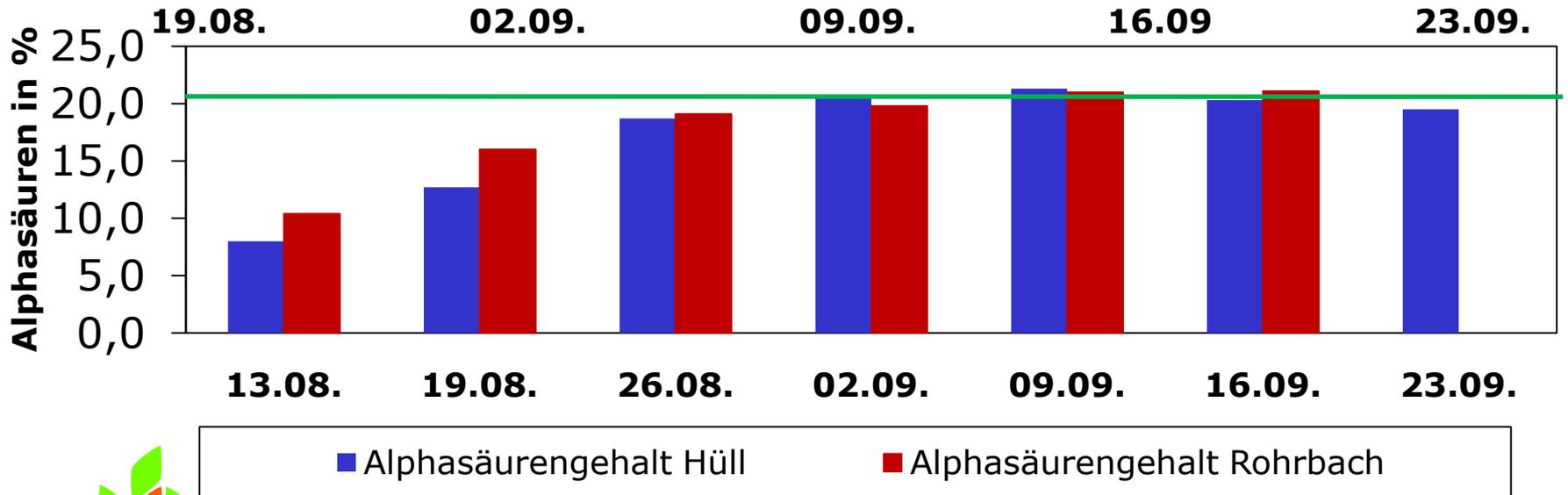


Biogeneseergebnisse 2008

Herkules



Alphasäuregehalt

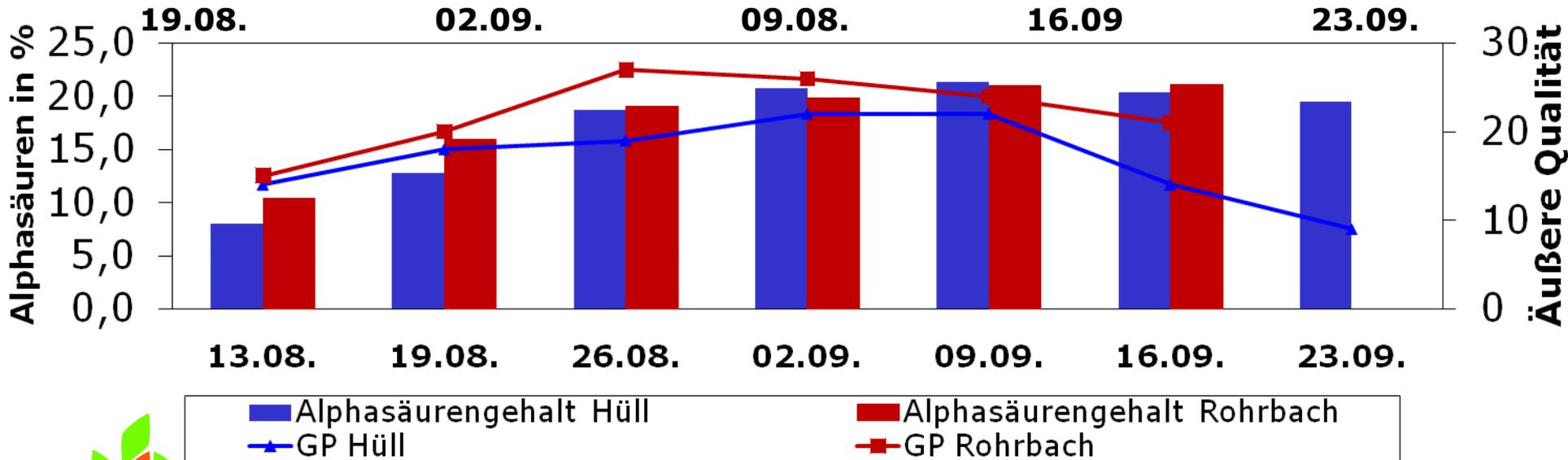


Biogeneseergebnisse 2008

Herkules



Alphasäuregehalt und Gesamtpunkte



Der Einfluss des Erntezeitpunktes auf die innere und äußere Qualität des Hopfens



Schlussfolgerungen für die Praxis:

- der Erntezeitpunkt hat enorme Auswirkungen auf die innere und äußere Qualität des Hopfens, da die Hopfenpflanze noch voll im Wachstum ist
- das Optimum der einzelnen wertbestimmenden Merkmale wird zu unterschiedlichen Zeitpunkten erreicht:
 1. äußere Qualität (Farbe und Glanz, Befall ...)
 2. α -Säuregehalt und Aroma
 3. Ertrag und Alphasäureertrag/ha
- vielfach lassen sich nicht alle Parameter gleichzeitig erfüllen
- je nach Vertragsausgestaltung sind diese Merkmale unterschiedlich zu gewichten
- Hinweise von Hopfenberatung und Hopfenhandel beachten, da die Reife witterungsbedingt stark schwanken kann

Der Einfluss des Erntezeitpunktes auf die innere und äußere Qualität des Hopfens



Schlussfolgerungen für die Praxis:

- letzte Pflanzenschutzbehandlung sortenspezifisch an Witterung und Erntezeitpunkt anpassen
- Hüller Zuchtsorten haben relativ große Erntezeitbereiche (flache Ertrags- und Alphakurve)
- eine zu frühe Ernte kann die Vitalität und Gesundheit der Hopfenbestände stark beeinträchtigen
- Herkules erweitert den verfügbaren Erntezeitraum ganz erheblich
- Hopfenfläche, Pflück- und Trocknungsleistung müssen in einer vernünftigen Relation stehen
- Planung der Ernte von hinten nach vorne und nicht am Nachbarn orientieren
- Hopfenqualität bei Ernte, Trocknung und Konditionierung erhalten (angegangene Dolden, Zerblätterung...)

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Hopfenforschungs-
zentrum Hüll