

**5. Fachtagung für Arznei- und Gewürzpflanzen,
18. bis 21. Februar 2008 in Bernburg-Strenzfeld**

Feldanbau von *Astragalus mongholicus* Bunge, einer in Deutschland neuen chinesischen Heilpflanzenart



Astragalus-Bestand im Juli

**U. Bomme¹, R. Bauer², G. Heubl³,
H. Heuberger¹**

**¹Bayerische Landesanstalt für
Landwirtschaft (LfL), Institut für
Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung,
Freising – Weißenstephan**

**²Karl-Franzens-Universität (UNI Graz),
Institut für Pharmazeutische
Wissenschaften, Graz**

**³Ludwig Maximilians Universität (LMU),
Systematische Botanik, München**

Untersuchungshintergrund

- ✿ **Heilpflanzen spielen in traditioneller chinesischer Medizin (TCM) zentrale Rolle**
- ✿ **TCM gewinnt in Europa zunehmend an Bedeutung**
- ✿ **In Deutschland etwa 3.000 Anwender – Tendenz steigend**
- ✿ **Import aus Asien bereitet teilweise Qualitäts- und Beschaffungsprobleme – gut dokumentierte Produktion???**

- ✿ **Auf Anregung einer Ärztegesellschaft (DECA) 1999 interdisziplinäres Projekt mit vielen Partnern zur Erforschung des Feldanbaus ausgewählter Heilpflanzen für die TCM in Deutschland gestartet**
- ✿ **Eine davon ist *Astragalus mongholicus***

☀ Pflanze

- ◆ Chinesischer Tragant
Nach Chinesischem Arzneibuch (Ch.P.):
Astragalus membranaceus var. *mongholicus* oder
A. membranaceus (Fabaceae)
- ◆ *Ausdauernd, Blüte je nach Akzession ab dem
1. oder 2. Vegetationsjahr*
- ◆ Verwendung der getrockneten **Wurzeln**
mind. 0,04 % Astragalosid IV, mind.
17 % Kaltwasserextrakt in der TS



***Astragalus*-Wurzeldroge aus
Versuchsanbau**

- ◆ **Monographiert in Ch.P. 2005; Entwurf für Europäisches Arzneibuch (Ph. Eur.) liegt vor**
- ◆ **Verwendung in TCM:
Allgemeine Schwächezustände, Durchfall, Appetitlosigkeit, Geschwüre, starke gynäkologische Blutungen, Immunschwäche, Diabetes**

Zielsetzung

- **Selektion geeigneter Herkünfte**
- **Gewinnung praxisnaher Daten für den Feldanbau**
- **Zusammenstellung von Anbauhinweisen**

Botanische Charakterisierung (LMU)

Problemstellung

- 16 im internationalen Saatguthandel und von Genbanken im Laufe der Jahre bezogene Akzessionen schwierig korrekter Art zuzuordnen, da *Astragalus* sehr artenreich
- Im Laufe der Untersuchungen ab 1999 immer wieder vergleichende morphologische und molekulare Analysen
- Ursprüngliche Zuordnung einiger Herkünfte zu (falscher) *A. luteolus* war aufgrund des Habitus älterer Pflanzen wieder neu zu überprüfen

Material und Methoden

- Basierend auf neuen Literaturangaben (Lang-Ran Xu und Podlech D. 2004; Zyka C. 2005)
Zusammenstellung **morphologischer Kriterien** zur Unterscheidung von *A. luteolus* (z. B. Anzahl der Fiederblattpaare)
- Bewertung von Herbar- und Frischmaterial aus Versuchsanbau und Botanischer Staatssammlung München anhand dieser Merkmale
- **DNA-Sequenzanalysen** und Vergleich mit Sequenzen der NCBI-Datenbank

Ergebnisse

Morphologische Kriterien

- Ursprünglich als *Astragalus membranaceus* var. *mongholicus* und *Astragalus membranaceus* bezeichnete Art und Varietäten nach neuesten Arbeiten von Lang-Ran Xu und Podlech D. 2004 als Varietäten von *A. mongholicus* → var. *mongholicus* bzw. var. *dahuricus* (DC.) zu bezeichnen
- Dieser Name auch im Entwurf für Ph. Eur. Monographie nun verwendet

➔ Am besten geeignet Anzahl der Fiederblattpaare:

mindestens 8 an älteren Pflanzen

➔ **3** kleinblättrige und **7** großblättrige Akzessionen gehören zu *Astragalus mongholicus*, 2 großblättrige unsicher, 4 großblättrige entsprechen *A. luteolus* (falsch!)



Sprossmorphologie und
Charakteristika der Fiederblätter
von *Astragalus mongholicus*,
Herkunft BLBP 10



Sprossmorphologie und
Charakteristika der Fiederblätter
vom Typus *Astragalus luteolus*,
Herkunft BLBP 13

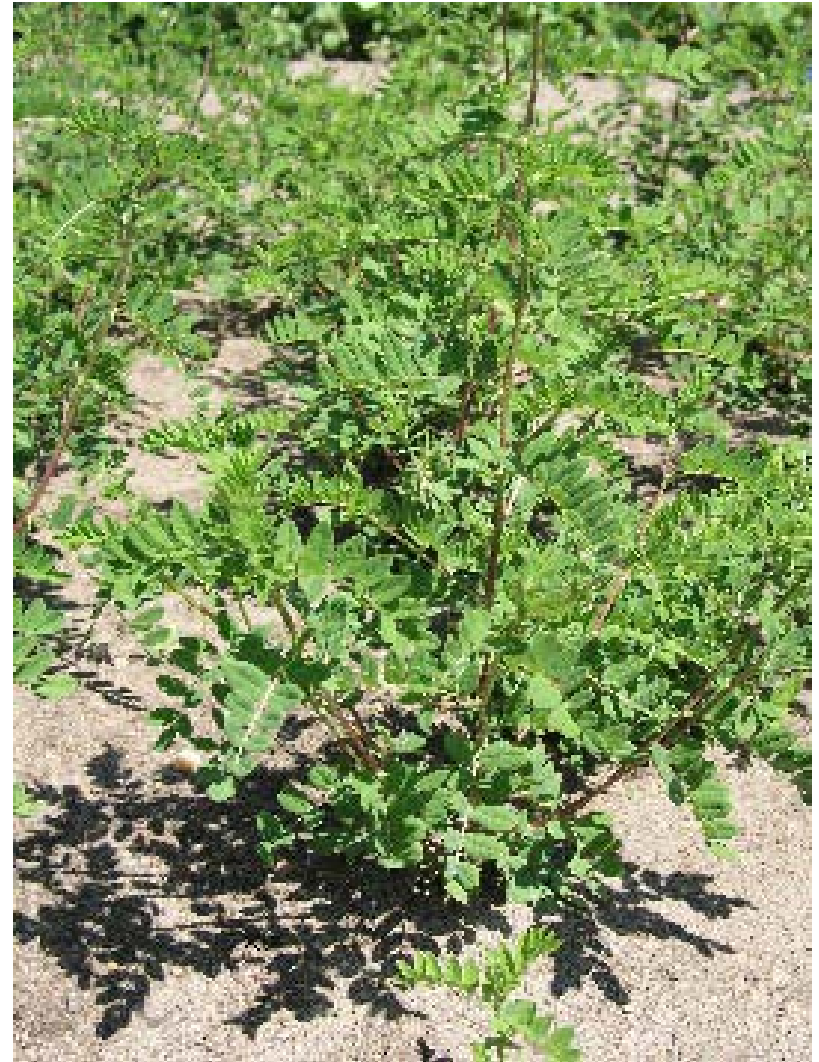
■ DNA-Sequenzanalysen

(Heubl et al., 2007, *Planta Medica* 73, S. 1022)

- Alle klein- und großblättrigen Herkünfte, die anhand morphologischer Merkmale als *A. mongholicus* **oder** *A. luteolus* charakterisiert wurden, weisen **gleiche** Sequenzen auf
- Übereinstimmung mit Referenz-Sequenzen der NCBI-Sequenzdatenbank für *A. membranaceus* und *A. mongholicus*
- Für *A. luteolus* **keine** Sequenz in Datenbank hinterlegt



Kleinblättriger *Astragalus*
BLBP 05



Großblättriger *Astragalus*
BLBP 04

Zusammenfassung

- ✿ **10 Akzessionen sind sicher der arzneibuchkonformen Art *Astragalus mongholicus* Bunge zuzuordnen**
- ✿ **Mit 6 davon wurden bisher schon Feldversuche durchgeführt, allerdings auch mit 2 „unsicheren“ wegen widersprüchlicher Ergebnisse bei der botanischen Identifizierung**
- ✿ **Alle „richtigen“ Akzessionen werden in einem Züchtungsprojekt verwendet**

Feldversuche zur Optimierung des Anbauverfahrens

Problemstellung

- **Fast keine allgemein zugänglichen deutsch- oder englischsprachigen Literaturhinweise vorhanden**
- **Saatgutbeschaffung in ausreichenden Mengen für Versuche äußerst problematisch**
- **Bei einigen Herkünften Keimruhe (Hartschaligkeit)**

Material und Methoden

✿ Standort und Versuchsbedingungen

● Staatliche Versuchsstation Baumannshof

✗ Lkr. Pfaffenhofen in Oberbayern

✗ Humoser Sandboden; pH-Wert 5,0 bis 6,3

✗ Niederschlagsmenge 838 mm/Jahr
Jahrestemperatur 9,0 °C

● Versuchsdurchführung und -auswertung

✗ Jungpflanzenanzucht Ende Februar/Anfang
März bis Mitte/Ende April im Gewächshaus in
Erdpresstöpfen



Samen von *Astragalus*
TKM: 5,4 – 5,9 g

- ✘ Pflanzung von Einzelpflanzen in 2. Aprilhälfte, 42 x 25 cm**
- ✘ Drillsaat Ende April – 1,5 kg/ha**
- ✘ 6 - 10 m² große Feldparzellen mit dreifacher Wiederholung**
- ✘ Umzäunung wegen Hasenfraß notwendig**

- ✘ Exaktversuche wurden drei Jahre hintereinander neu angelegt**
- ✘ Entfernung der Blütenknospen bei entsprechenden Versuchsvarianten 2 - 3 Mal mit Heckenschere in Höhe der ersten Blütenknospen**

✘ Ernte in erster Oktoberhälfte mit Rüttelscharroder





**Gerodete *Astragalus*-
Wurzeln auf dem Feld**

- ✘ **Trocknung zur Droge (7 - 9 % Restfeuchte) nach grober Zerkleinerung und Wäsche sowie weiterem Schnitt in ca. 3 cm große Stücke mit Sägeblattmesser – Schneidemaschine auf einem Hordentrockner bei 40 - 45 °C**



- ✘ **Untersuchungen auf Kaltwasserextrakt (Ch.P.) und Astragalosid IV (UNI Graz, Firma PhytoLab Vestenbergsgreuth und LfL)**

Problem:

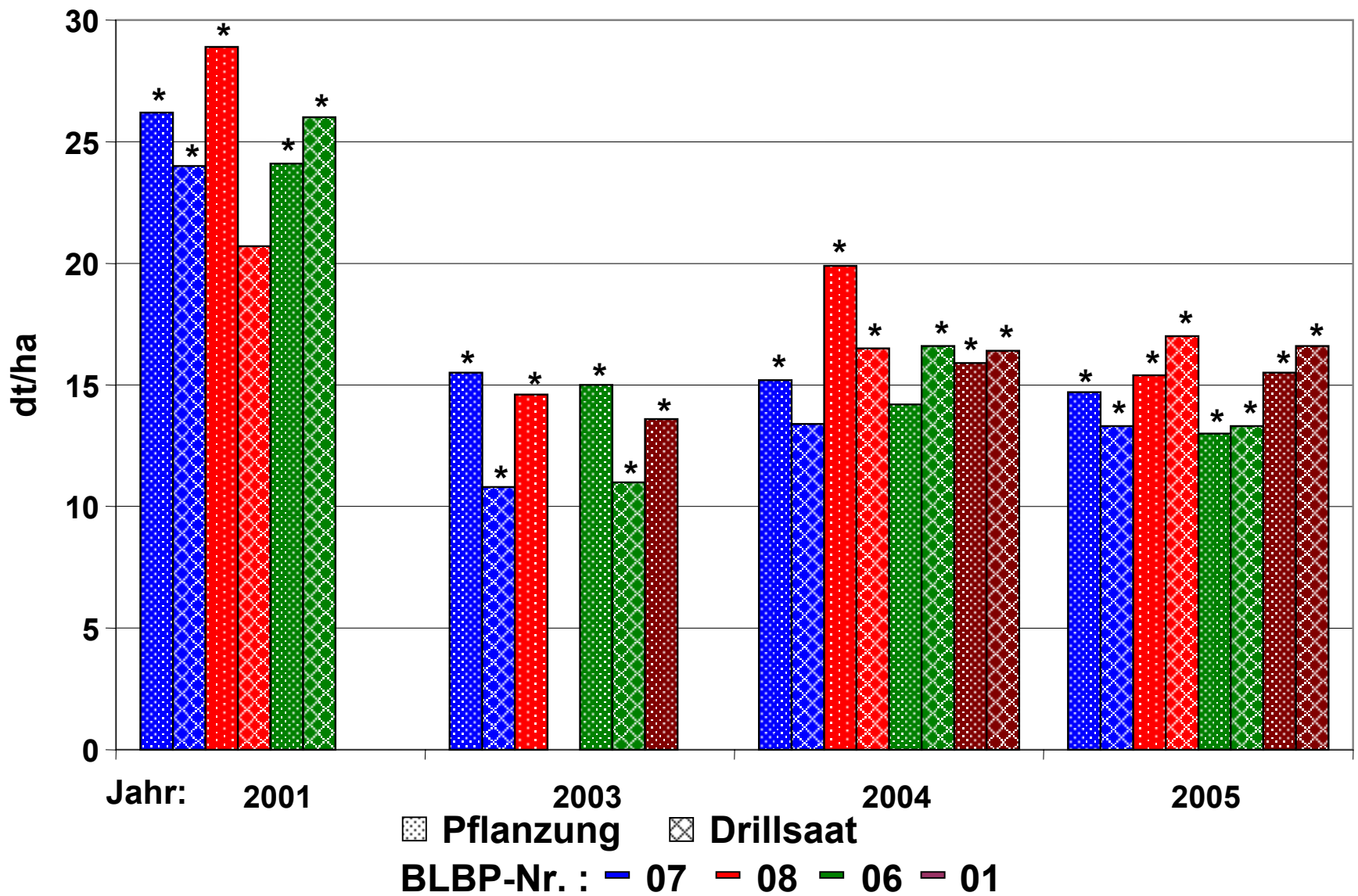
Wegen unspezifischer quantitativer DC-Methode in Ch.P. 2000 (erfasst auch verwandte Verbindungen!) → neue LC-ESI-MS-Methode zur spezifischen Bestimmung von Astragalosid IV an **UNI Graz entwickelt, (Wölkart et al., 2007, Planta Medica 73, S. 956).**

Spezifische Astragalosid IV-Bestimmung führt aber zu sehr **niedrigen** Werten – stehen **nicht** im Einklang mit gefordertem Ch.P.-Gehalt (0,04 %).

Deswegen für **direkten Vergleich** mit **Handelsware** auch Untersuchungen mit HPLC/ELSD-Methode nach Ch.P. (2005), variiert nach Ph. Eur. Monographieentwurf in (Pharmeuropa 2007, Nr. 3), durch **Fa. PhytoLab** → deutlich **höheres** Wertenniveau!

- ✘ Varianzanalytische Verrechnung aller Ergebnisse mit SAS Programmen, Tukey-Test bei $\alpha = 5\%$**
- ✘ Prüfung folgender Versuchsfaktoren:**
 - Herkünfte**
 - Anbauverfahren (Drillsaat, Pflanzung)**
 - Erntetermine (1., 2., 3. Standjahr)**
 - Entfernung der Blütenknospen (ohne, mit)**

Ausgewählte Ergebnisse



**Abb. 1: Einfluss von Herkunft und Anbauverfahren auf den Wurzel-
drogenertrag von *Astragalus mongholicus* im einjährigen Anbau**

*) Statistisch gesichert jeweils beste Ergebnisse ohne signifikante Unterschiede im betreffenden Jahr

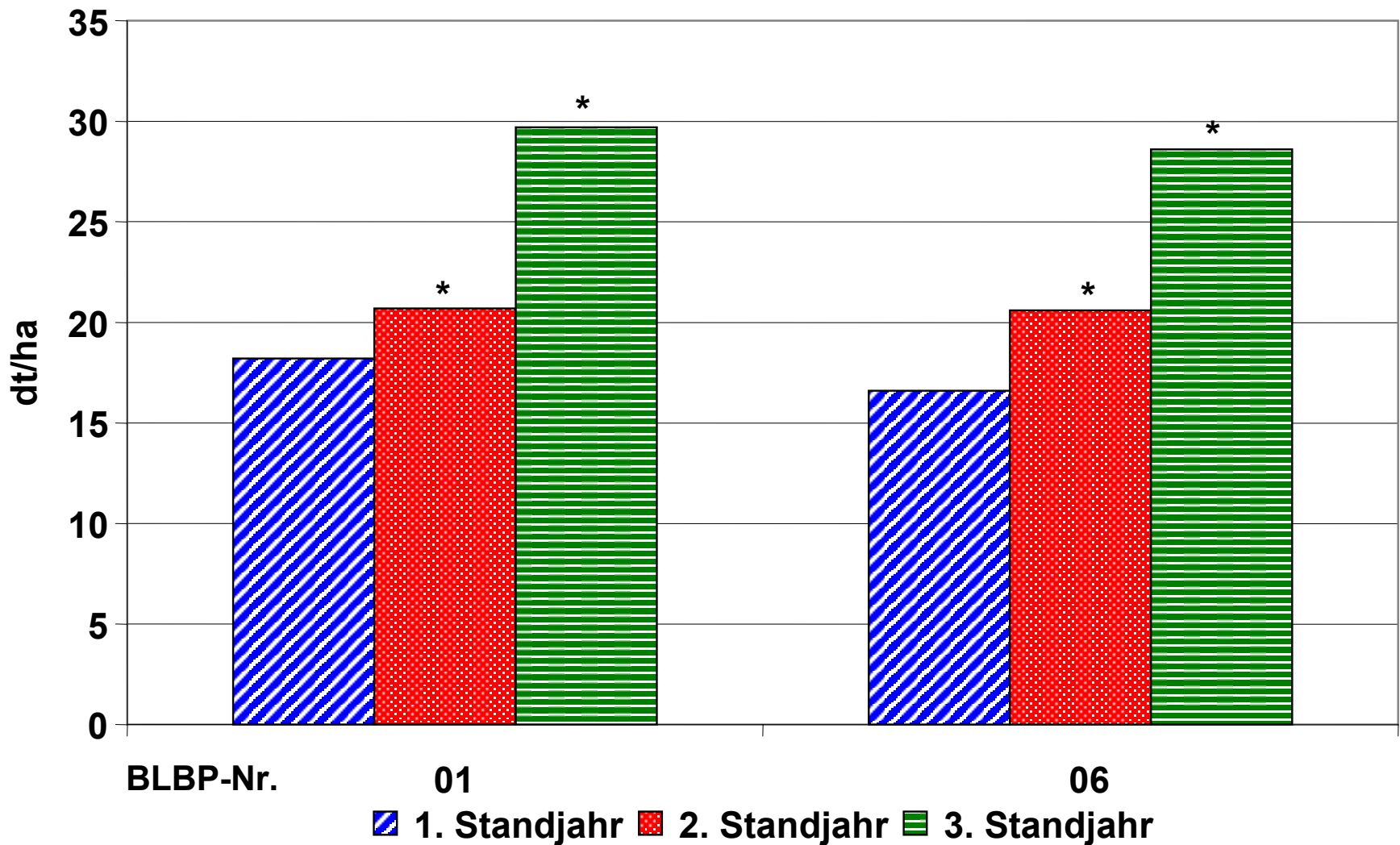


Abb. 2: Einfluss von Herkunft und Erntetermin im Drillsaatverfahren auf den Wurzeldrogenenertrag von *Astragalus mongholicus* (2005 - 2007)

*) Statistisch gesichert beste Ergebnisse ohne signifikante Unterschiede

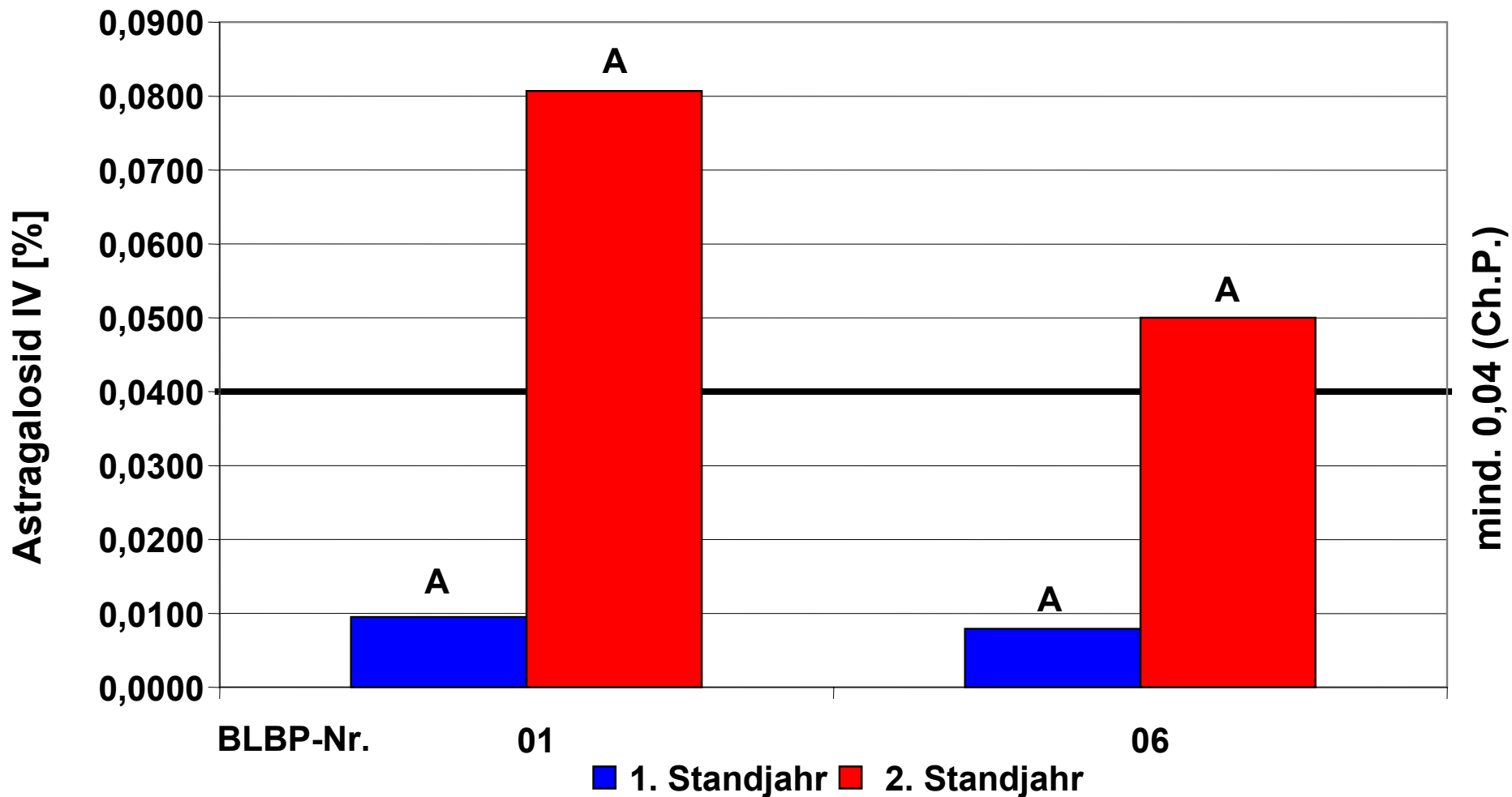


Abb. 3: Einfluss der Herkunft (Drillsaatverfahren) auf den Astragalosid IV-Gehalt von *Astragalus mongholicus* (2005 – 2006, unterschiedliche Analysenmethoden!)

*) Mittelwerte mit dem gleichen Buchstaben sind nicht signifikant verschieden im jeweiligen Standjahr

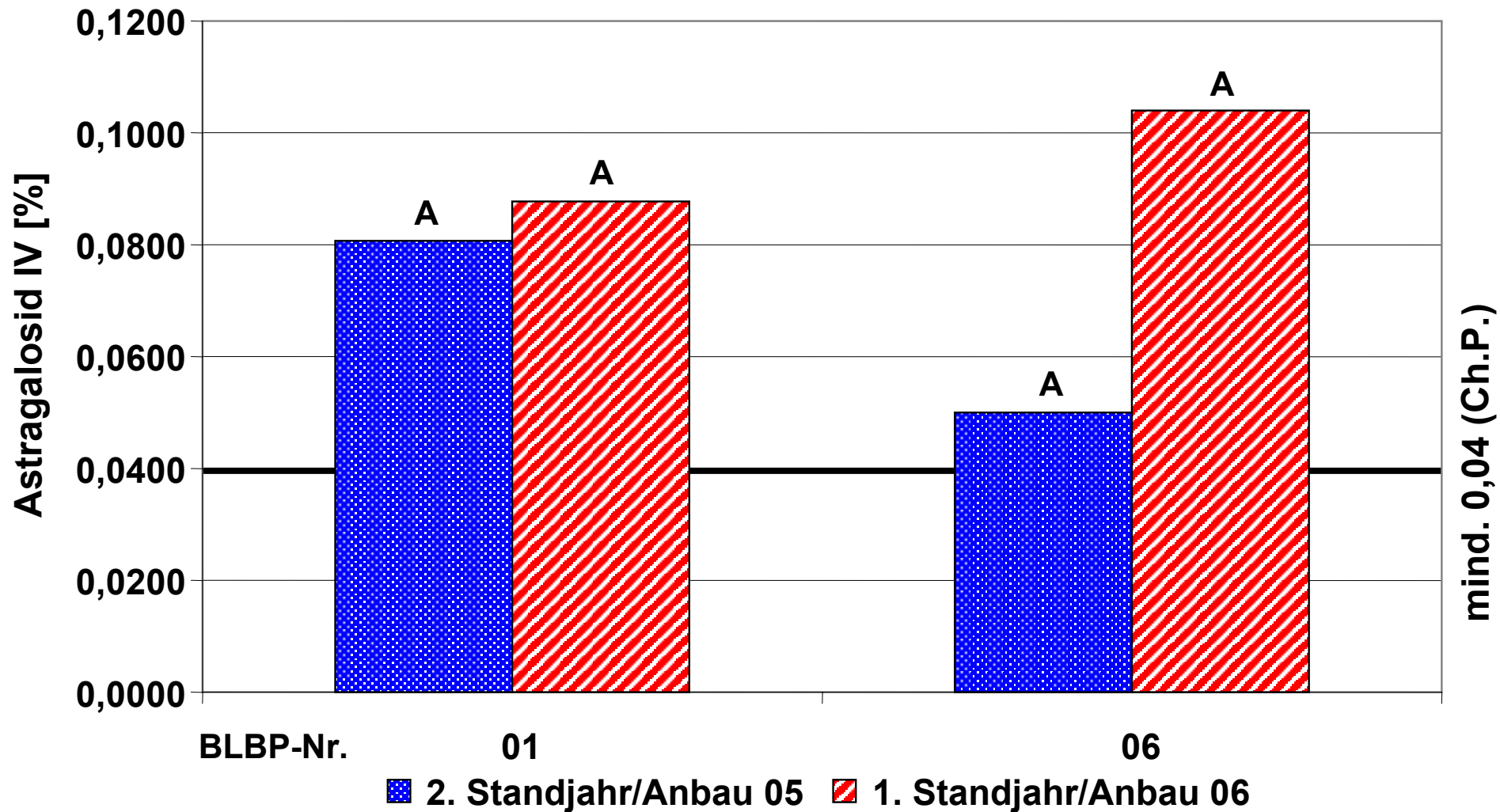


Abb. 4: Vergleich der Astragalosid IV-Gehalte im 2. und 1. Standjahr der gleichen Versuchsserie (Herkünfte und Erntetermine) – Erntejahr 2006 (gleiche Analysenmethode)

*) Mittelwerte mit dem gleichen Buchstaben sind nicht signifikant verschieden im jeweiligen Standjahr

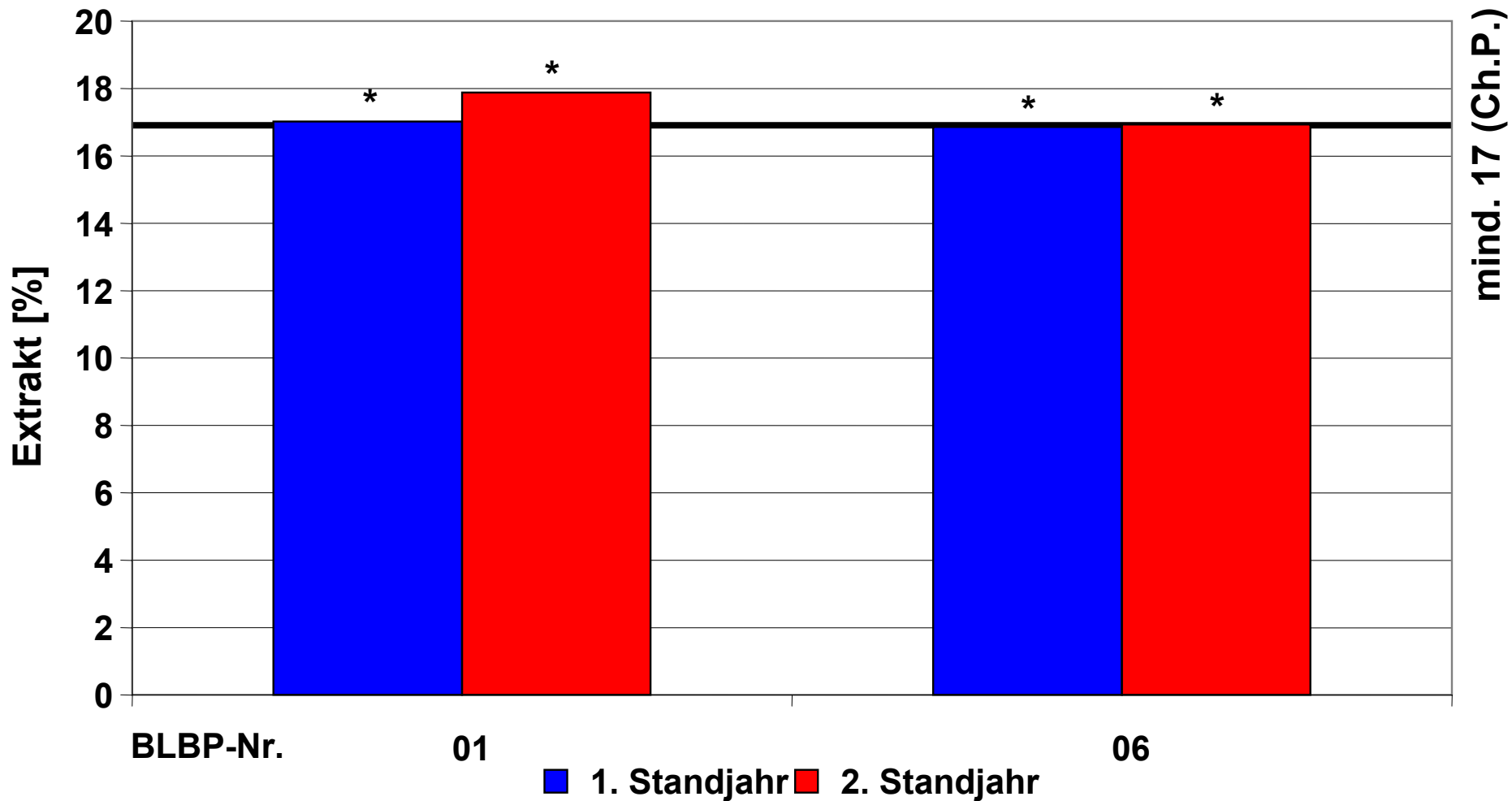


Abb. 5: Einfluss von Herkunft und Erntetermin (Drillsaatverfahren) auf den Extraktgehalt von *Astragalus mongholicus* (2005 – 2006)

*) Statistisch gesichert beste Ergebnisse ohne signifikante Unterschiede

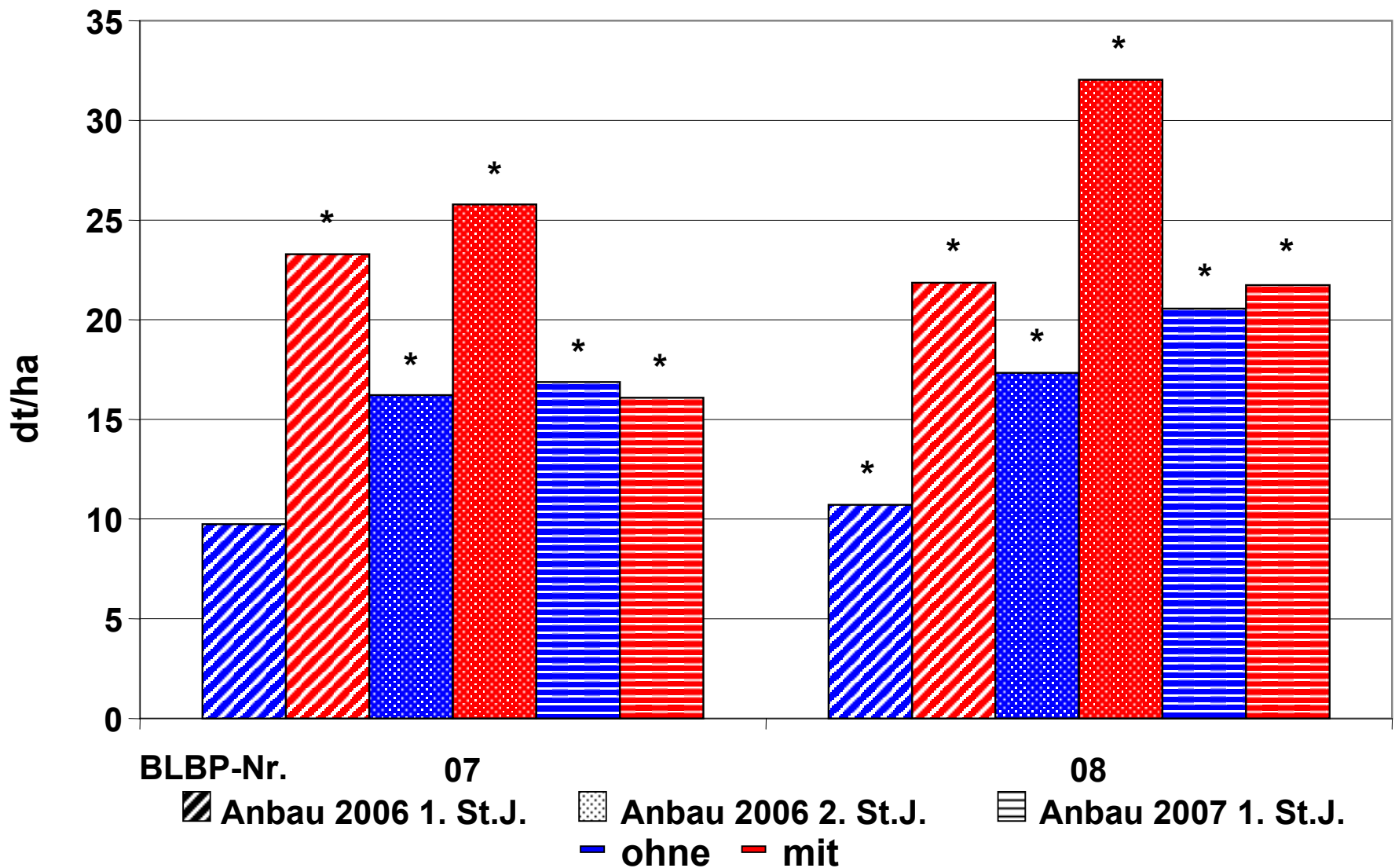


Abb. 6: Einfluss von Herkunft und Entfernung der Blütenknospen (Drillsaatverfahren) auf den Wurzeldrogenenertrag von *Astragalus mongholicus* (2006 - 2007)

*) Statistisch gesichert jeweils beste Ergebnisse ohne signifikante Unterschiede im betreffenden Jahr

Zusammenfassung Feldversuche (alle)

- **Einjähriger Anbau sinnvoll**
- **Pflanzung oder Drillsaat (1,5 kg/ha) möglich**
- **Akzessionen BLBP 08 und 04 besonders geeignet (Ertrag, Inhaltsstoffe, bot. Charakterisierung)**
- **Realistisches Ertragsniveau 13 bis 17 dt Wurzel-
droge/ha (BLBP 08) bzw. 17 - 24 dt/ha (BLBP 04)**

- Entfernen der Blütenknospentriebe unter Schonung der übrigen Krautmasse ergibt **dickere** Wurzeln und kann bis zu einer **Verdoppelung** des Ertrages führen (nicht mehr bei später, schwacher Blüte) – eventuell aber **leichte Reduzierung** des Astragalosid IV-Gehaltes
- Vorgaben für Extrakt (mind. 17 %) nach Ch.P. (2005) werden von BLBP 04 und 08 meist erreicht – in Monographieentwurf für Ph. Eur. **nicht** mehr verlangt
- Vorgaben für 0,04 % Astragalosid IV (Ch.P. 2005, Ph. Eur.-Entwurf) werden von diesen Herkünften gut erfüllt

Schlussfolgerungen

- *Astragalus mongholicus* ist grundsätzlich für den heimischen Feldanbau geeignet
- 2007 wurde bereits ein kleiner zufriedenstellender Praxisanbau in Bayern durchgeführt
- Zum Transfer der vielen Versuchsergebnisse ist noch **intensive Vor-Ort-Beratung** notwendig
- Der Aufbau einer Saatgutvermehrung ist in Vorbereitung
- Für größere Verkaufsmengen muss die Abnehmerseite noch von den **Vorteilen** eines **dokumentierten** und **kontrollierten** inländischen Anbaues mit **definiertem** Pflanzenmaterial überzeugt werden → qualitativ **hochwertige** und **sichere** Droge

Danksagung

Die Autoren bedanken sich ganz herzlich bei den Damen Kärner, Kleidorfer, Regenhardt, Schumann, Schwaiger (alle LfL), Heydel, Dr. Wölkart (UNI Graz) sowie den Herren Rinder, Schmidmeier, Dr. Seefelder (LfL), Bögelein, Hiller, Dr. Schmücker (PhytoLab, Vestenbergsgreuth) für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit.

Dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten wird für die großzügige finanzielle Förderung gedankt, desgleichen der Firma PhytoLab für die große fachliche und finanzielle Unterstützung.