



Verbesserung der Fruchtqualität bei Steinobst



Michael Zoth
Ertragsphysiologie

Stiftung KOB Bavendorf
Schuhmacherhof 6, D-88213 Ravensburg
<http://www.obstbau-kompetenzzentrum.de>

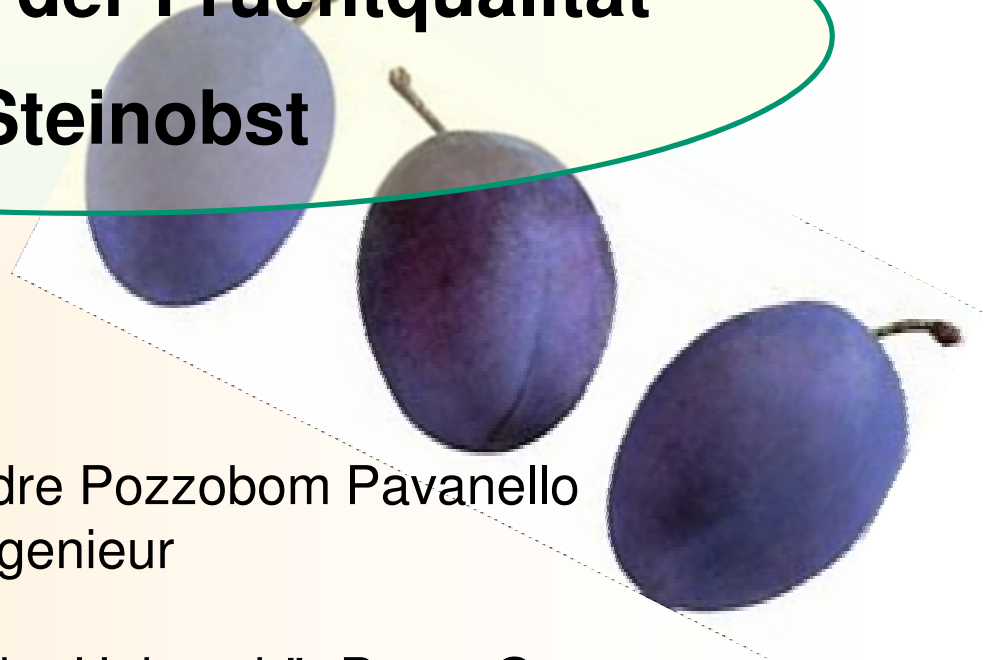


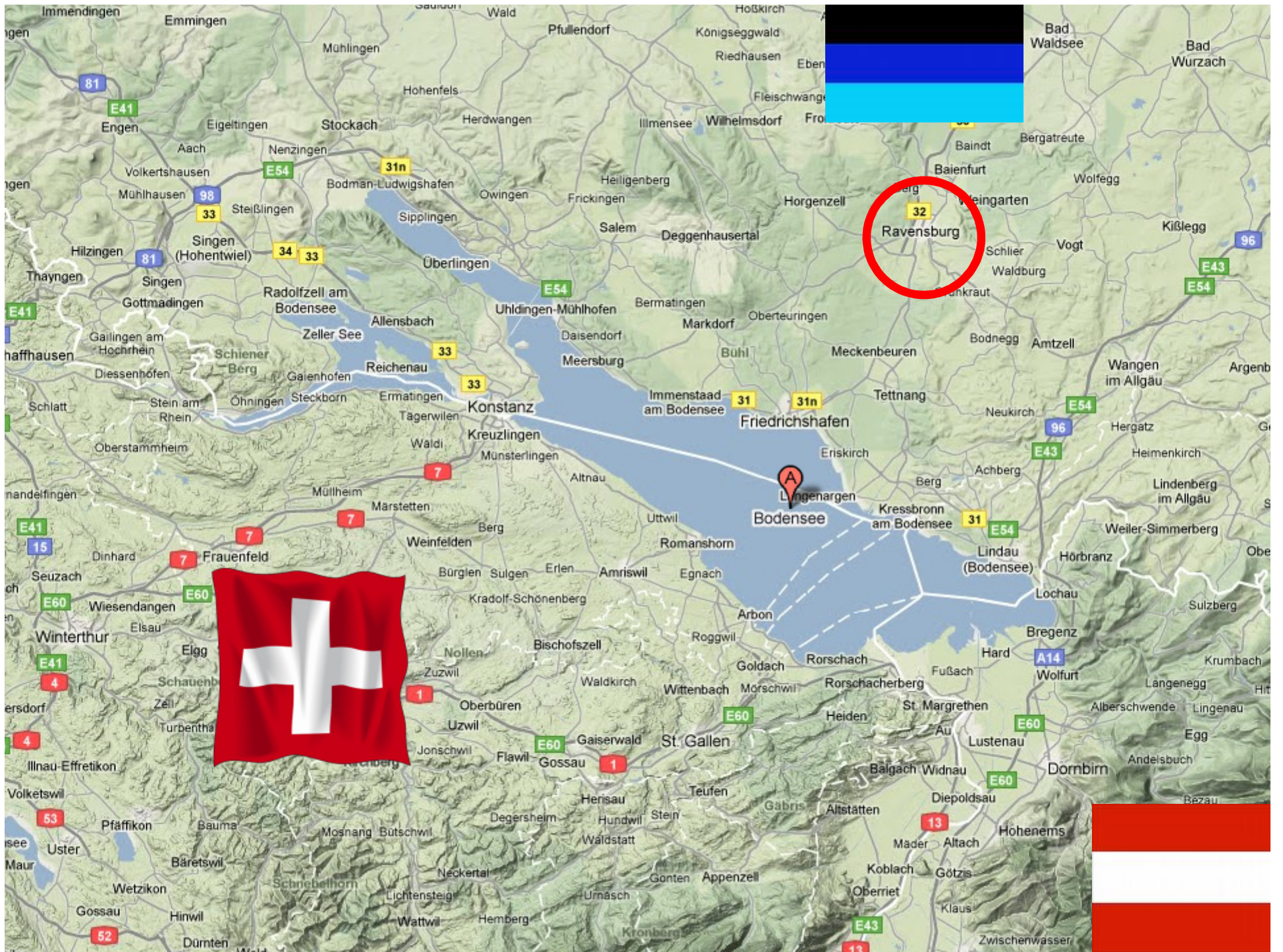
Verbesserung der Fruchtqualität bei Steinobst



Alexandre Pozzobom Pavanello
Agraringenieur

Staatliche Universität Ponta Grossa
84030-900 Ponta Grossa Paraná, Brasil
<http://www.uepg.br>







Versuchsstation und -flächen





Übersicht - Förderung der Fruchtqualität

➤ Zwetschgen

- Behangregulierung – oft zwingend - nötig
- Chemische oder mechanische Verfahren
- Maschineller Schnitt

➤ Süskirschen

- Einsatz von Phytohormonen

=> Steigerung von Fruchtgröße, Festigkeit, Farbe



Jahr 2014

Versuch 2014: Behangregulierung zur Steigerung der Fruchtqualität an Zwetschgen (Sorte ‚KATINKA‘)

Quartier

Feld Q 19

Zeitraum: 1 Jahr

Sorte:

Katinka (R 22-26)

Unterlage:

Wangenheim/WaVit

Pflanzabstand: 4,00 x 2,10m

Pflanzjahr:

2010

Situation:

aufwachsende Bäume, 30-40% gefüllter Raum, vital, gesund

Behandlungen als Nicht GEP / Tastversuch:

Design: 11 Varianten x 8 Wiederholungen (= 4 Bäume / 2 Äste je Baum) =44 Bäume



Empfehlungen 2014

2014: Empfehlung von Maßnahmen zur Behangoptimierung bei Zwetschgen

| | ATS Ballonstadium | ↔ | ATS Vollblüte | oder => | ATS Blühende | Bemerkungen |
|------------------|--|---|------------------|---------|-----------------|---|
| | AGRO N Fluid (53%, flüssig) l je ha² | | | | | 500 - 1000l Wasser/ha ² |
| Zwetschge | 20-40l | | | oder => | 25-45l | Witterung, Sorte und Blühverlauf <u>genau</u> abwägen |

-5-



Behangregulierung an Zwetschgen 2014

| Nr | Behandlung | Kürzel | Reihe | Baum | Bemerkung |
|----|--|---------------------------------------|------------|-----------------|-----------------------------|
| 1 | UTC = untreated control | UTC | | | -- |
| 2 | DARWIN MASCHINE-250 Soft: 6 km/h + 200 rpm with 50% Fäden | Maschine soft | R25 R26 | B3+4+ B10+11 | 3.4.2014 |
| 3 | DARWIN MASCHINE-250 Soft: 6 km/h + 200 rpm 50% Fäden 1 x AGRO-N-Fluid (Ammoniumthiosulfat=ATS) with 20,0 l/ha in 1000 l H2O (1,0%ig) Vollblüte | MAssoft + ATS 1% VB | R26 | B3+4 B7+8 | A: 3.4.2014 B: 4.4.2014 |
| 4 | DARWIN MASCHINE-250 Soft: 6 km/h + 200 rpm 50% Fäden 1 x AGRO-N-Fluid (Ammoniumthiosulfat=ATS) with 40,0 l/ha in 1000 l H2O (2,0%ig) Vollblüte | MAssoft + ATS 2% VB | R25 R26 | B5+6 B11+12 | A: 3.4.2014 B: 4.4.2014 |
| 5 | DARWIN MASCHINE-250 Soft: 6 km/h + 200 rpm 50% Fäden 1 x AGRO-N-Fluid (Ammoniumthiosulfat=ATS) with 30,0 l/ha in 1000 l H2O (1,5%ig) at Frühes Fruchtstadium (~ 1,0 cm length) | MAssoft + ATS early Fruit 1,5% | R25 R26 | B1+2 B9+10 | A: 3.4.2014 B: 5.5.2014 |
| 6 | DARWIN MASCHINE-250 Soft: 6 km/h + 200 rpm 50% Fäden 1 x AGRO-N-Fluid (Ammoniumthiosulfat=ATS) with 30,0 l/ha in 1000 l H2O (1,5%ig) at Mittleres Fruchtstadium (~ 1,5-2,0 cm length) | MAssoft + ATS middle Fruit 1,5% | R25 R26 | B B | A: 3.4.2014 B: 14.5.2014 |



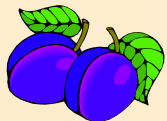
Behangregulierung an Zwetschgen 2014

| | | | | | |
|----|---|-----------------------|------------|----------------|-----------|
| 7 | 1 x AGRO-N-Fluid (Ammoniumthiosulfat=ATS) with 20,0 l/ha in 1000 l H ₂ O (1,0%ig) Vollblüte | ATS VB 1,0% | R22 R24 | B5+6 B11+12 | 3.4.2014 |
| 8 | 1 x AGRO-N-Fluid (Ammoniumthiosulfat=ATS) with 40,0 l/ha in 1000 l H ₂ O (1,0%ig) Vollblüte | ATS VB 2,0% | R22 R23 | B1+2 B9+10 | 3.4.2014 |
| 9 | 1 x AGRO-N-Fluid (Ammoniumthiosulfat=ATS) with 60,0 l/ha in 1000 l H ₂ O (1,0%ig) Vollblüte | ATS VB 3,0% | R23 R24 | B7+8 B3+4 | 3.4.2014 |
| 10 | 1 x AGRO-N-Fluid (Ammoniumthiosulfat=ATS) with 30,0 l/ha in 1000 l H ₂ O (1,5%ig) at Frühes Fruchtstadium (~ 1,0 cm length) | ATS early Fruit 1,5% | R23 R24 | B3+4 B7+8 | 5.5.2014 |
| 11 | 1 x AGRO-N-Fluid (Ammoniumthiosulfat=ATS) with 30,0 l/ha in 1000 l H ₂ O (1,5%ig) at Mittleres Fruchtstadium (~ 1,5-2,0 cm length) | ATS middle Fruit 1,5% | R25 R26 | B7+8 B1+2 | 14.5.2014 |



Behangregulierung an Zwetschgen 2014

Maschinelle Ausdünnung 4. April 2014





Behangregulierung an Zwetschgen 2014

Blüten-ATS-Behandlungen 4. April 2014





Behangregulierung an Zwetschgen 2014

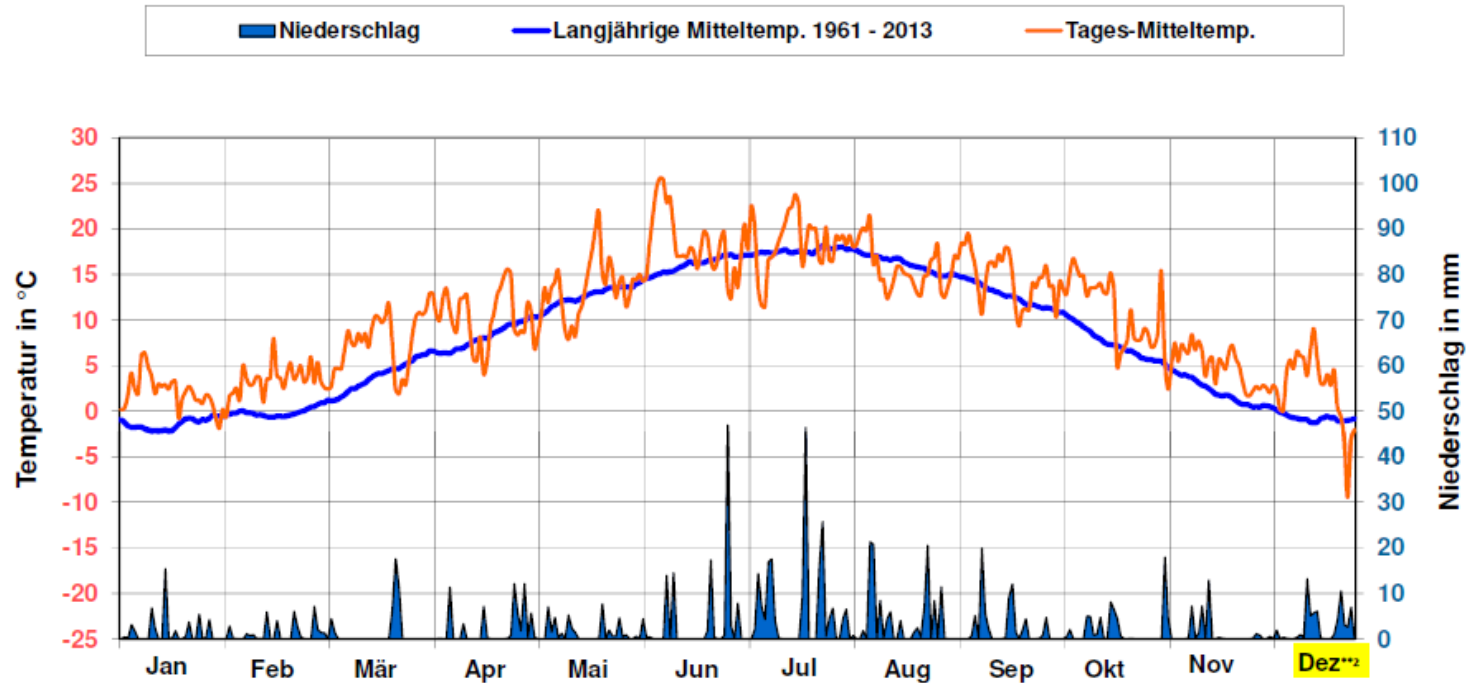
Späte ATS-Behandlungen 5. Mai 2014





Witterung im Jahresverlauf

Wetterverlauf 2014 - Stiftung KOB Bavendorf



| | 2014 ^{***1} | | Langjähriges Jahresmittel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------------------|-------|---------------------------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-----|------|-----|-------|---------|--------|
| Temp. °C | 2,0 | -1,1* | 3,5 | 0,1* | 6,8 | 4,0* | 10,5 | 8,0* | 12,9 | 12,7* | 18,1 | 16,0* | 18,2 | 17,8* | 16,3 | 17,2* | 14,9 | 13,5* | 12,0 | 8,7* | 6,0 | 3,3* | 2,5 | -0,2* | 10,3 °C | 8,3 °C |
| NS in mm | 66 | 87%* | 34 | 65%* | 43 | 71%* | 55 | 76%* | 47 | 48%* | 104 | 92%* | 183 | 166%* | 130 | 119%* | 64 | 80%* | 43 | 63%* | 52 | 73%* | 65 | 93%* | 865 mm | 956 mm |
| Sonne h | 69 | 130%* | 120 | 141%* | 207 | 149%* | 175 | 102%* | 191 | 90%* | 293 | 133%* | 192 | 79%* | 169 | 75%* | 151 | 87%* | 137 | 123%* | 52 | 88%* | 40 | 88%* | 1795 h | 1738 h |

*Vergleichswerte zu den langjährigen Monatsmittelwerten am KOB Bavendorf

2015 Kompetenzzentrum Obstbau - Bodensee / M.Z.oth

****2** Monat Dezember 2014: extrem zu warm, wenig Sonnenschein *****3** gesamtes Jahr 2014: deutlich zu warm, weniger Niederschlag, mehr Sonne

Behangregulierung an Zwetschgen 2014



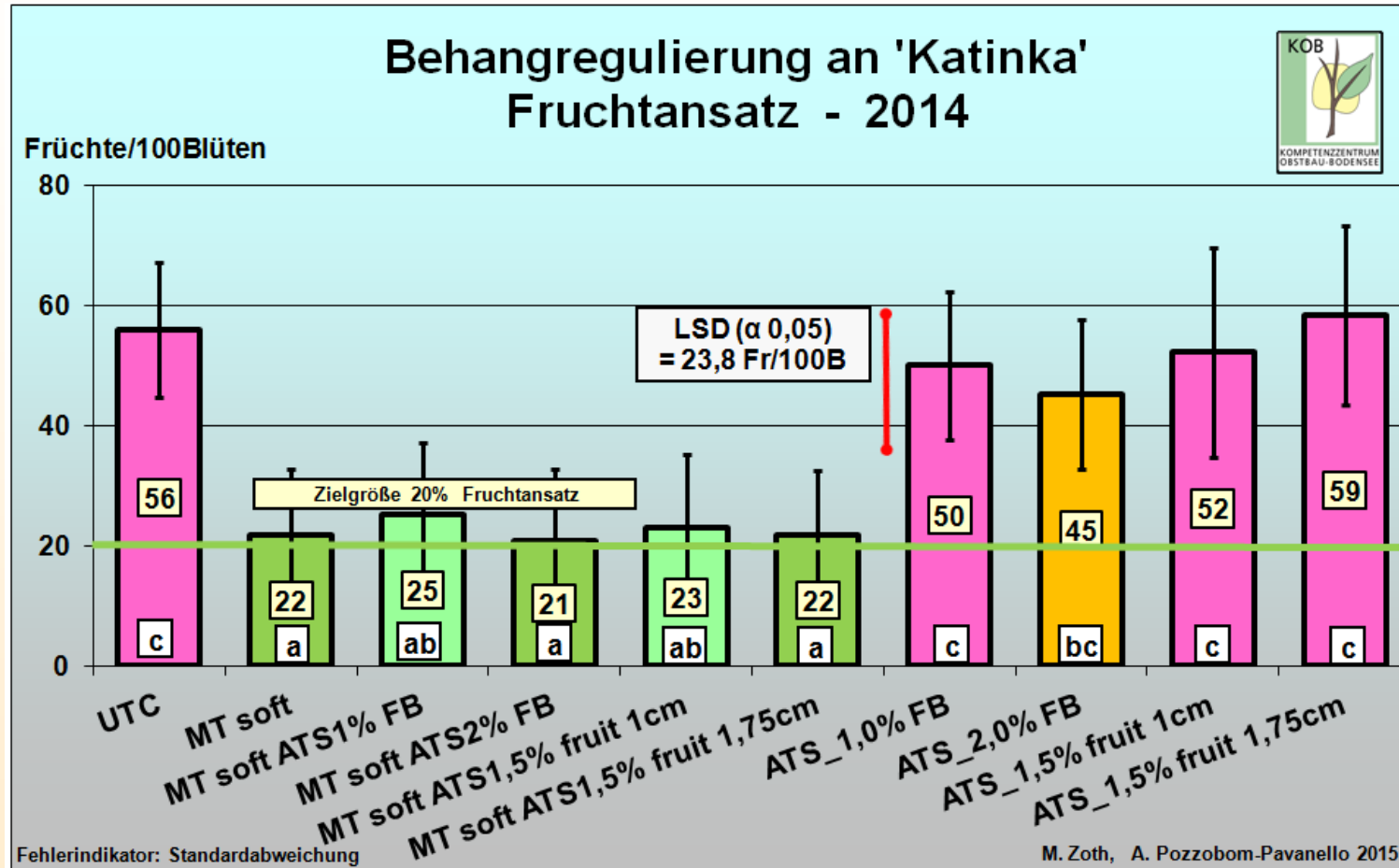


Behangregulierung an Zwetschgen 2014

Massiver Fruchtbehang

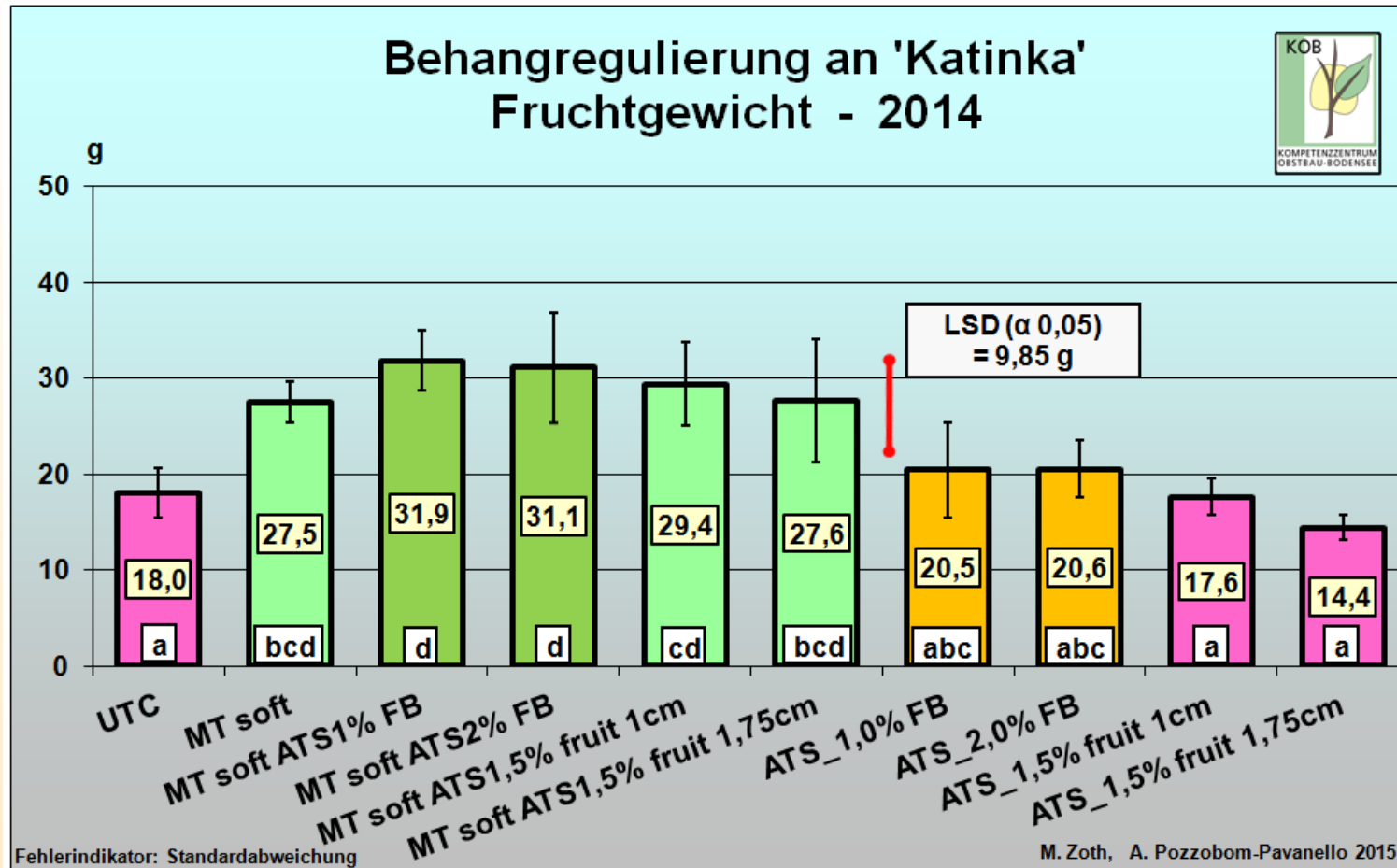


Behangregulierung an Zwetschgen 2014



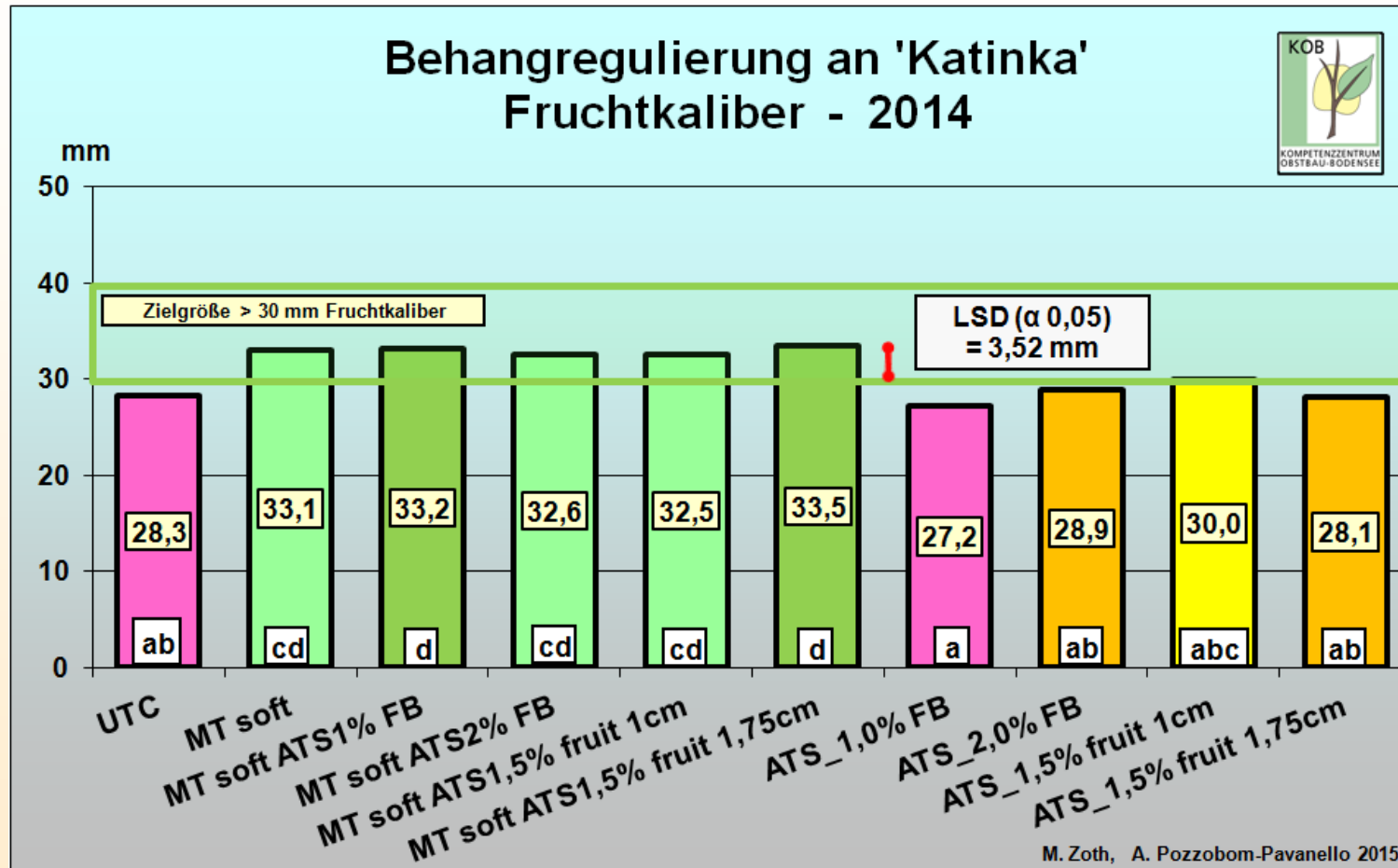
➤ Der DARWIN-Einsatz reduzierte den Fruchtansatz passend

Behangregulierung an Zwetschgen 2014



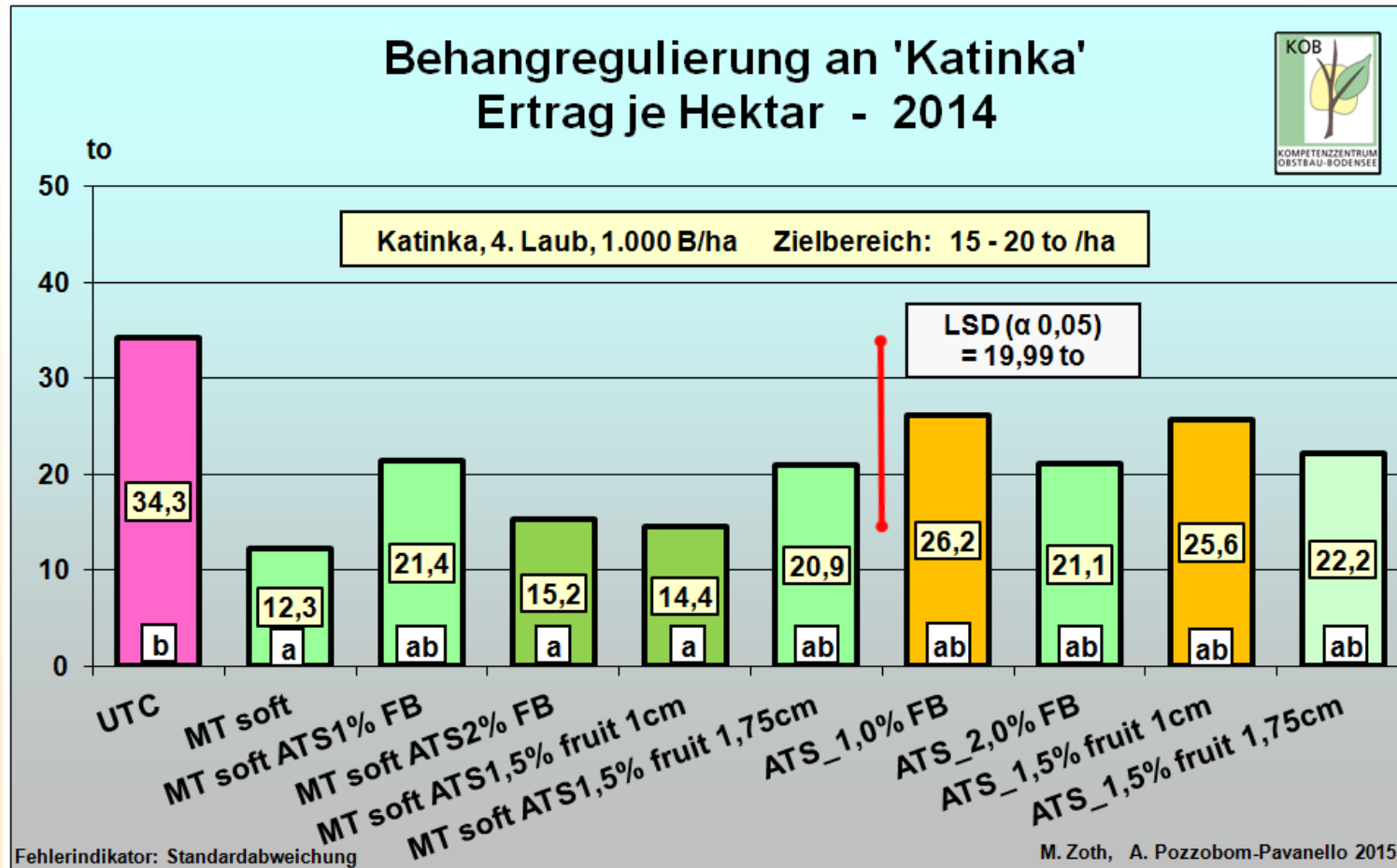
➤ Die DARWIN-Wirkung förderte das Fruchtgewicht deutlich

Behangregulierung an Zwetschgen 2014



➤ Die DARWIN-Wirkung steigert die Kalibergröß.

Behangregulierung an Zwetschgen 2014



➤ **Der DARWIN-Einsatz optimierte den Ernteertrag**

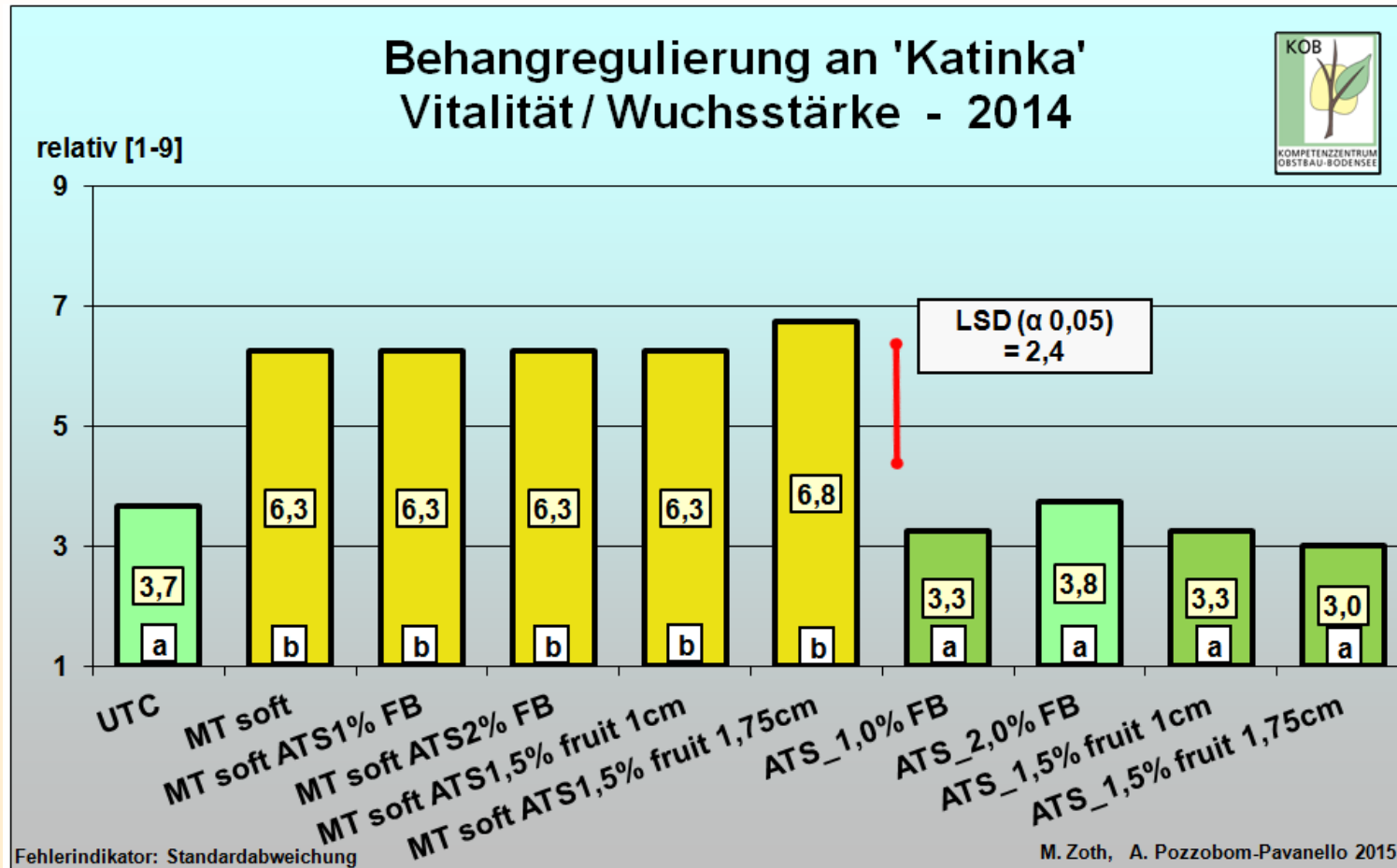


Behangregulierung an Zwetschgen 2014

Gute Fruchtqualitäten



Behangregulierung an Zwetschgen 2014



➤ **Der DARWIN-Einsatz entlastet die Bäume und fördert die Vitalität**

Wuchsverhalten Zwetschgen 2014



gut wüchsig

verhalten wachsend



Fazit 2014

Behangregulierung an Zwetschgen – schlanke Spindel

- 1. Ausdünnung einzig mit ATS (o.ä.) ist schwer.**
- 2. Die DARWIN-Maschine ergänzt das Portfolio und kann gestaffelt eingesetzt werden.**
- 3. ATS-Spritzungen (1,5-2,5%ig) zur Vollblüte sind als Basis zur Behangregulierung geeignet.**
- 4. Späte ATS-Spritzungen erscheinen fraglich, da ggf. Phytotoxizität und Stress provoziert wird.**

Zwetschgen-Erziehung 2016

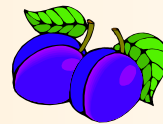


Spindelbaum



Heckenerziehung

Maschinenschnitt an Zwetschgen 2018



- **Schlanke Baum-/Heckenformen sind besonders vorteilhaft**



Schlanke Hecke ‚Katinka‘ - Blüte 2018





Darwin-Einsatz an ‚Katinka‘-Spindel 2018





Empfehlungen 2018

KOB Bavendorf Tabelle 3: Empfehlung von Maßnahmen zur Behangoptimierung bei Zwetschen

| 2018 | ATS Ballonstadium | ↔ | ATS Vollblüte | oder=> | ATS Blühende | Bemerkungen |
|---|---|---|--|--------|---|---|
| Chemisch | AGRO N Fluid Plus (53%, flüssig) / je ha² | | | | 500 - 1000l Wasser/ha ² | |
| | 20-40l | | oder => | | 25-45l | Witterung, Sorte und Blühverlauf <u>genau</u> abwägen |
| Maschinelle Ausdünnung ‚Tree-Darwin‘ | | | Schwache Ausdünnung (70% E_{kin}¹) | | Mittlere Ausdünnung (100% E_{kin}¹) | |
| 6 km/h | 216 Fäden | | 200 U/min | | 220-230 U/min | |
| 9 km/h | 216 Fäden | | 220 U/min | | 250-260 U/min | |

²⁾ bezogen auf eine Kronenhöhe von 2,0 m



Versuch Ausdünnung 2018



Zwetschgen Versuchsvarianten

Sorten: Katinka + Elena

- UTC: Unbehandelte Kontrolle

- ATS: „hoch dosiert“, 2,5%ig (50l Agro N Fluid/ha)

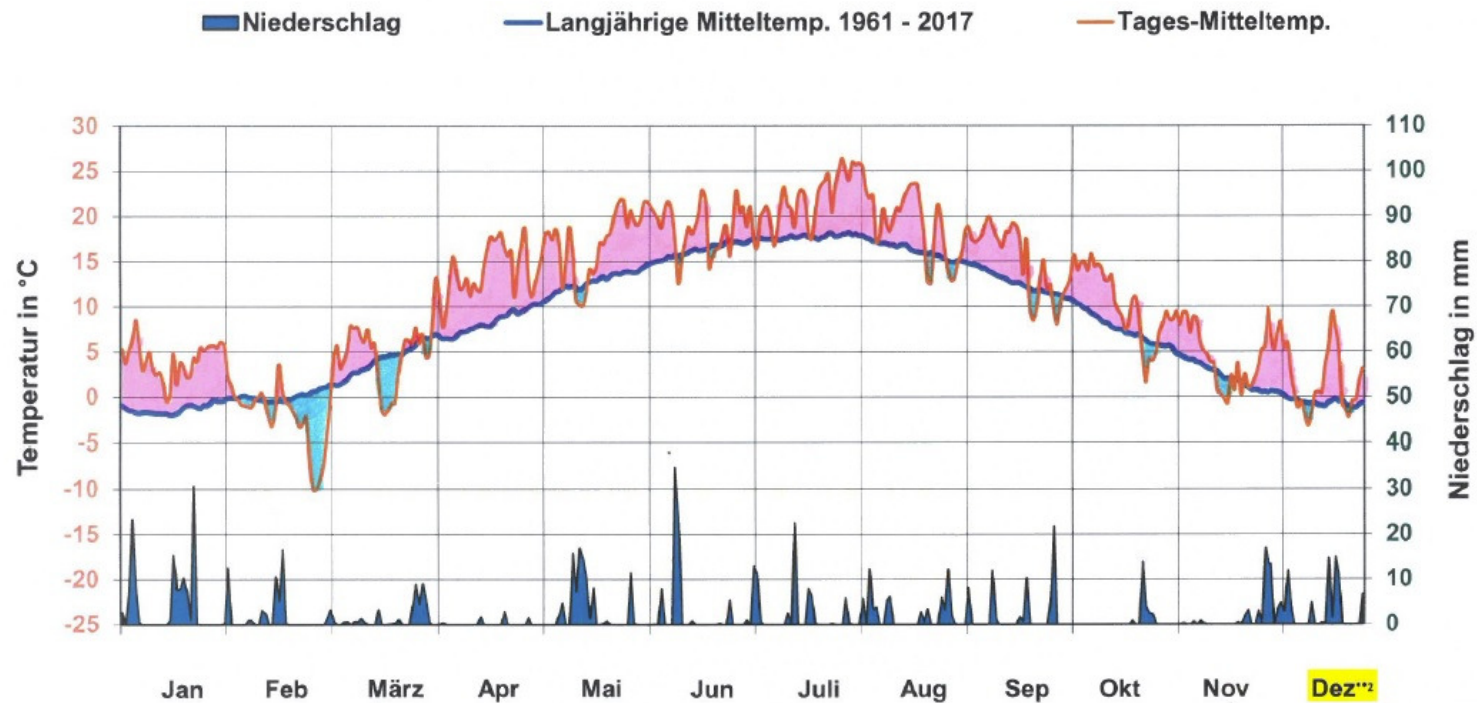
- DARWIN 125% E_{kin} medium: 6 km/h, 220U/min

- DARWIN 160% E_{kin} stark: 6 km/h, 250U/min



Witterung im Jahresverlauf

Jahreswetterverlauf 2018 - Stiftung KOB Bavendorf



| | vieljähriger Wärme-/Niederschlags-Rekordwert | | | | | | | | | | | | 2018 ^{****3} Jahresmittel | Langjähriges Jahresmittel | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|-------|------|-------|-----|------|------|-------|------|-------|------|-------|---------------------------------------|------------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|-----|-------|-----|-------|--------------------------|--------|
| Temp. °C | 4,1 | -1,0* | -1,9 | 0,3* | 3,6 | 4,2* | 13,5 | 8,1* | 16,2 | 12,8* | 18,8 | 16,1* | 20,9 | 17,9* | 20,7 | 17,3* | 15,9 | 13,5* | 10,7 | 8,8* | 4,8 | 3,4* | 2,8 | -0,1* | 10,8 °C ^{****4} | 8,4 °C |
| NS in mm | 123 | 225%* | 53 | 102%* | 47 | 78%* | 7 | 10%* | 94 | 95%* | 73 | 64%* | 66 | 59%* | 71 | 63%* | 41 | 52%* | 45 | 67%* | 11 | 15%* | 125 | 184%* | 755 mm | 961 mm |
| Sonne h | 62 | 115%* | 75 | 88%* | 116 | 81%* | 269 | 155%* | 234 | 110%* | 289 | 130%* | 295 | 121%* | 261 | 115%* | 251 | 144%* | 174 | 155%* | 79 | 132%* | 44 | 95%* | 2148 h ^{****4} | 1758 h |

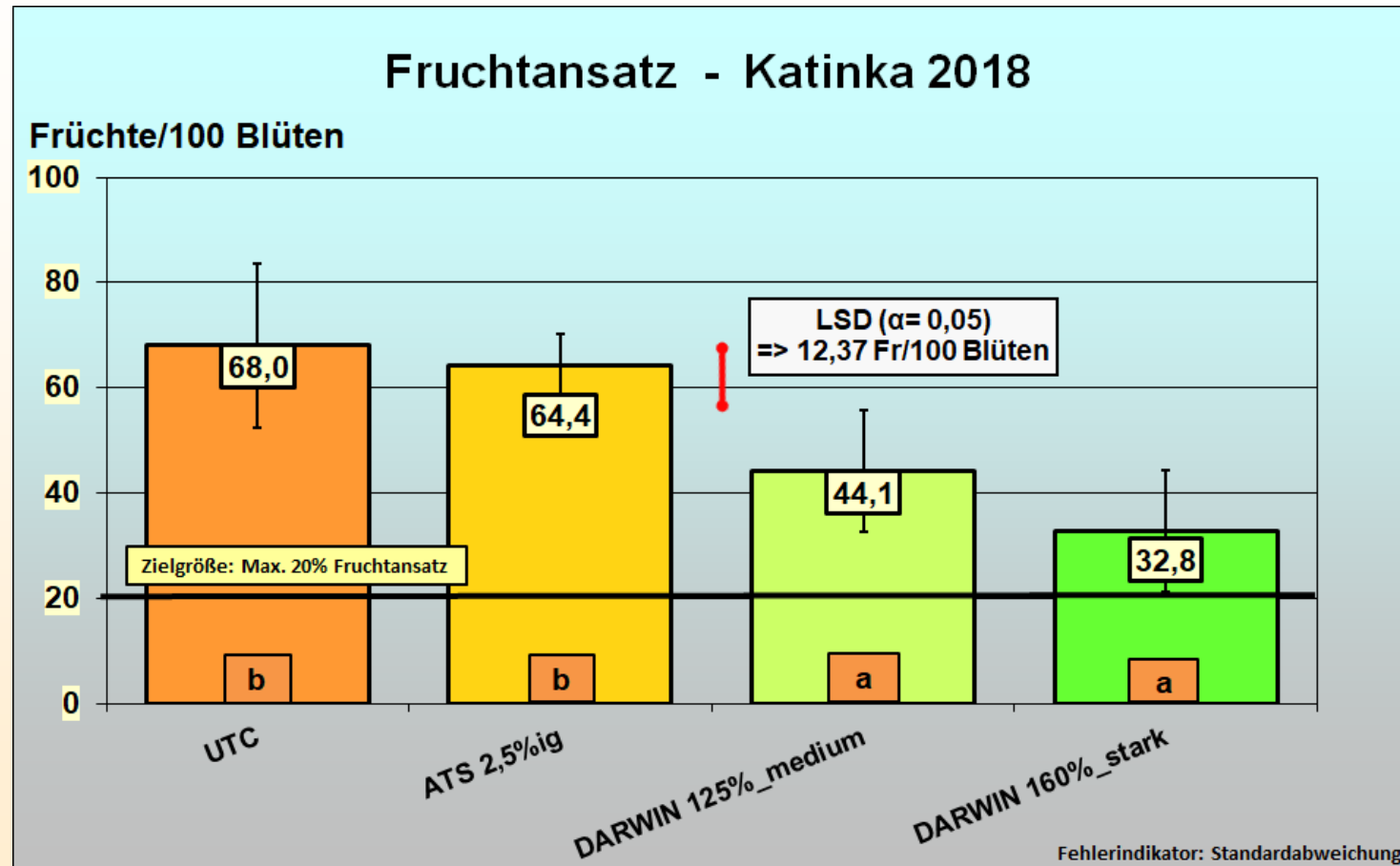
*Vergleichswerte zu den langjährigen Monatsmittelwerten am KOB Bavendorf

2019 Kompetenzzentrum Obstbau - Bodensee / M.Zoth

**2 Monat Dezember 2018: Deutlich zu warm, sehr viel Niederschlag

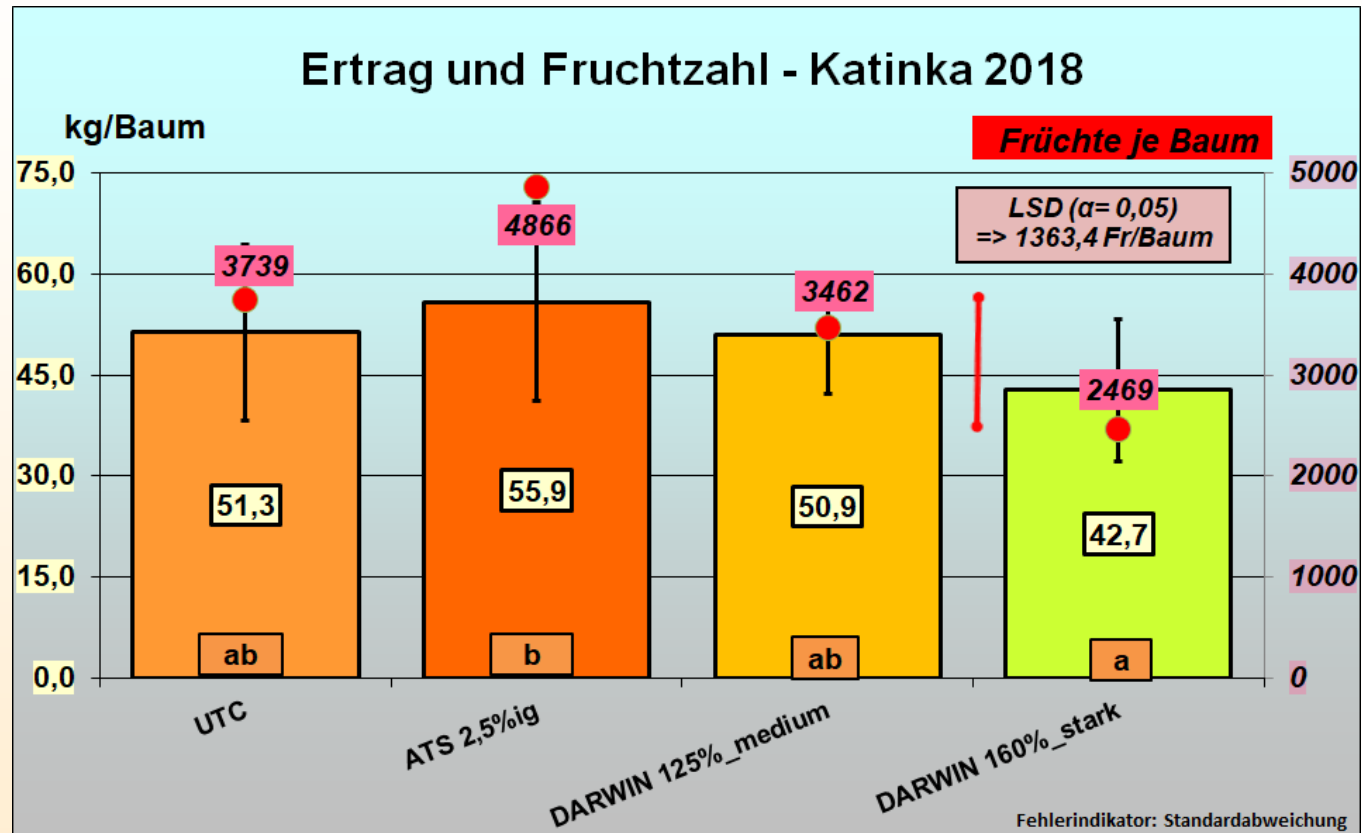
****3 Gesamtjahr 2018: Wärmstes Jahr mit maximalem Sonnenschein !!

Ergebnisse Ausdünnung Zwetschgen



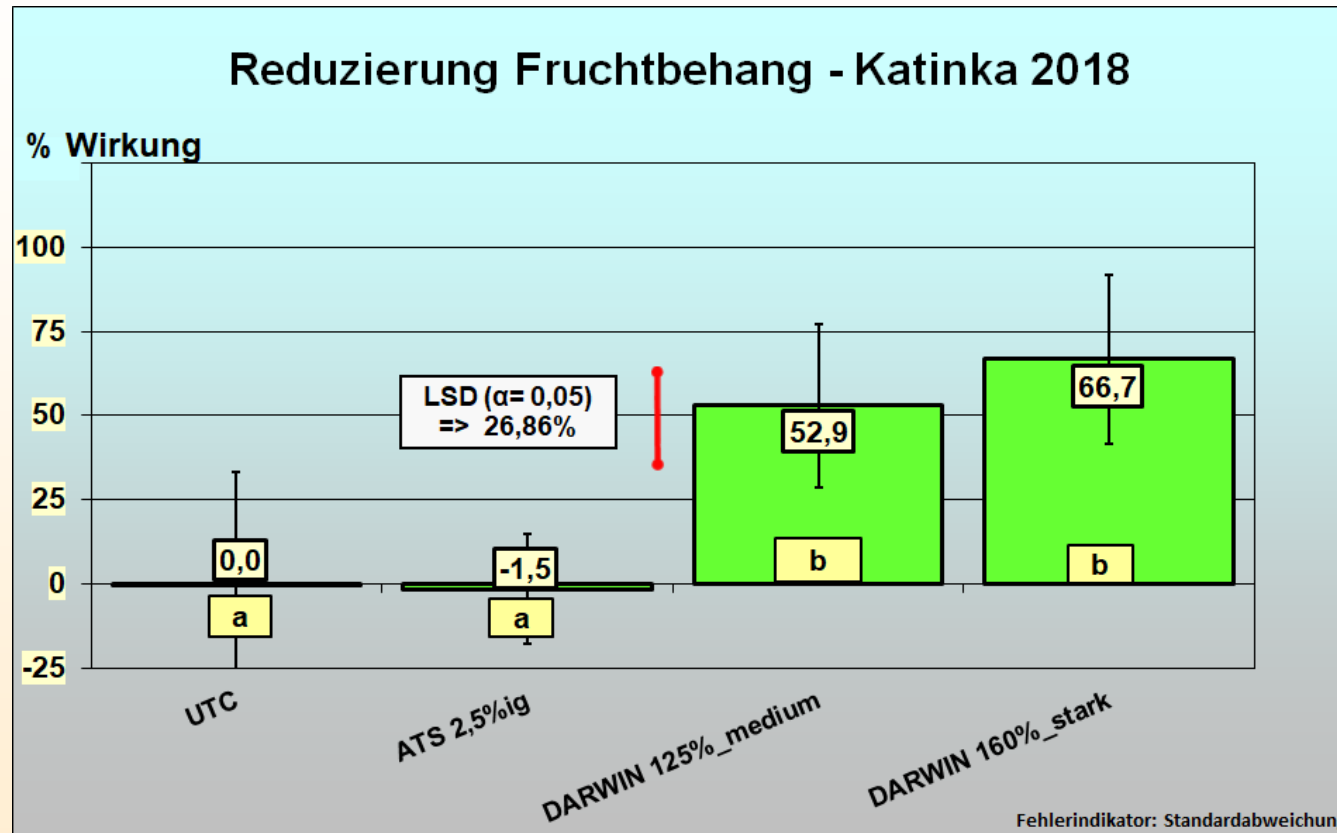
- **Einzig der DARWIN-Einsatz reduziert den Fruchtansatz relevant.**

Ergebnisse Ausdünnung Zwetschgen



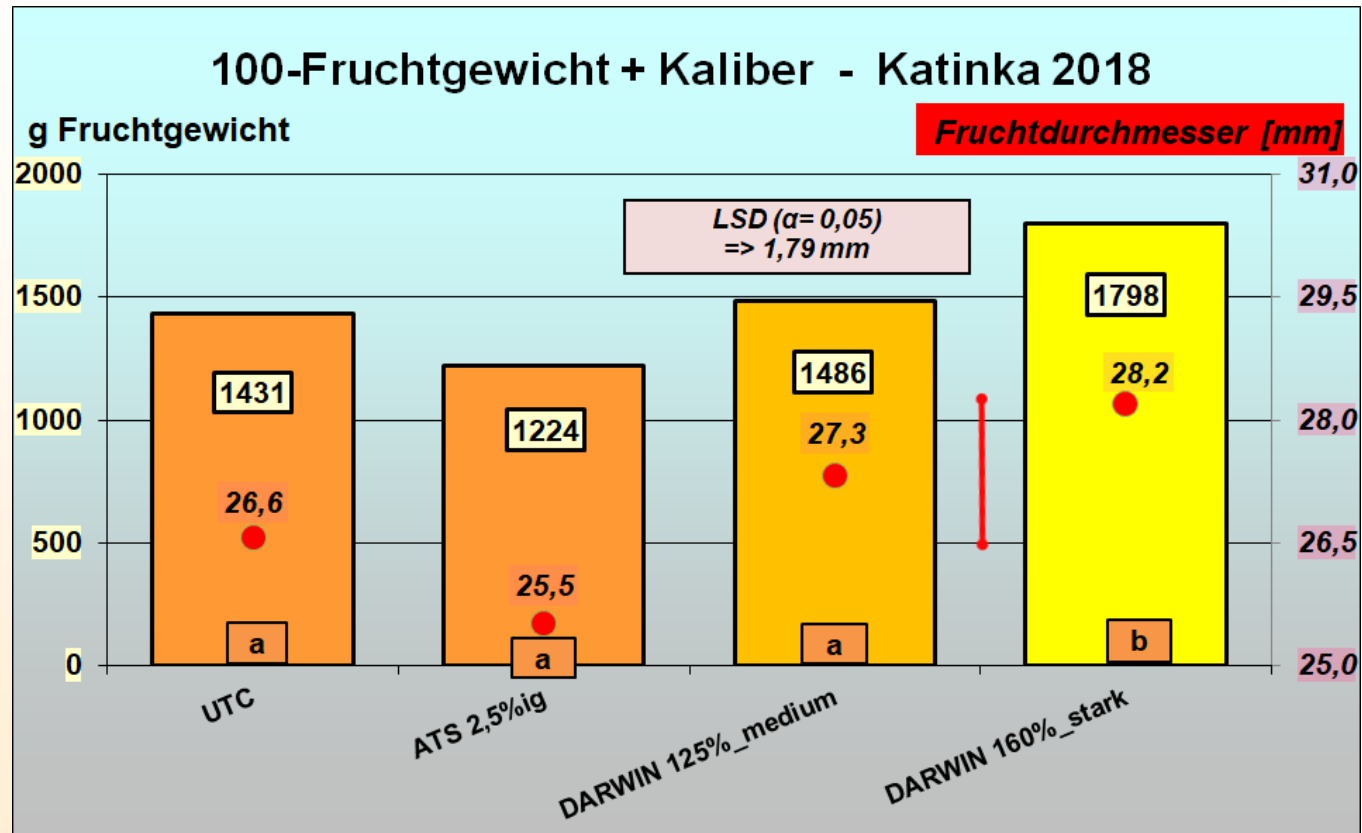
- Die Einzelbaumerträge/Fruchtzahlen sind deutlich zu hoch
- Die starke Darwin-Behandlung zeigt den richtigen Weg auf

Ergebnisse Ausdünnung Zwetschgen



- Die ATS-Behandlung zeigt keinerlei Wirksamkeit
- Die Darwin-Behandlungen wirkten – allerdings zu schwach

Ergebnisse Ausdünnung Zwetschgen



- Die ATS-Behandlung wirkte nicht und zeigte kleine Fruchtkaliber
- Darwin-Behandlungen erhöhten Fruchtgröße – jedoch zu gering



Fazit 2018

Behangregulierung an Zwetschgen – schlanke Spindel

1. **Ausdünnung mit ATS war nicht erfolgreich**
2. **ATS-Spritzungen (1,0-2,0%ig) zur Vollblüte werden als Basis wohl bestehen bleiben**
3. **Die DARWIN-Maschine war die ‚Rettung‘, wenn auch 2018 nur mit geringer Wirkung
=> *Wahl der Maschineneinstellungen***

Ein gutes Ausdünnprodukt bleibt weiter gesucht !



Qualitätsförderung Süßkirschen



Gewünschte Ziele:

- Steigerung der Fruchtgröße

höhere Zellzahl, längeres Wachstum,
spätere Ernte, Bewässerung

- Bessere Festigkeit -> „Knackigkeit“

- nicht weich werden

- dunkelrote Ausfärbung



Qualitätsförderung Süßkirschen

➤ Fünf Versuchsvarianten in 2016

Sorte: Kordia

I = UTC (Unbehandelte Kontrolle)

II = 5g reiner GA3 Wirkstoff / ha

III = 10g reiner GA3 Wirkstoff / ha

IV = 20g reiner GA3 Wirkstoff / ha

V = 40g reiner GA3 Wirkstoff / ha

=> Applikation 14-21 Tage vor der Ernte



Feldplan Süßkirschen 2016

Quartier 01.12
 Stand: 04/2016 Zo
 Pflanzjahr: Nov 2008
 Pflanzabstand: 4,20 x 2,50 m 0,27 ha

Variabler Versuche an Süßkirschen
Qualitätsverbesserung mit GA3

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------|--------------------------------|---|---|---|-------------------|---|---|---|-----------------------------|------------|----|----|----|----|------------|----|--------------------------------|----|----|------------|----|----|----|----|---|----|
| 10 | 7 | Oktavia / G5 | | | | | | | | Oktavia / PIKu 1 | | | | | | | | Oktavia / Ahrensburg 318/17 | | | | | | | | 6 | 10 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |
| 9 | 7 | Regina / Ahrensburg 318/17 | | | | | | | | Giorgia / G5 | | | | | | | | Regina / PIKu 1 | | | | | | | | 6 | 9 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |
| 8 | 7 | Giorgia / PIKu 1 | | | | | | | | Kordia / Ahrensburg 318/17 | | | | | | | | Sweetheart / G5 | | | | | | | | 6 | 8 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |
| 7 | 7 | Sweetheart / Ahrensburg 318/17 | | | | | | | | Regina / G5 | | | | | | | | Kordia / PIKu 1 | | | | | | | | 6 | 7 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |
| 6 | 8 | Kordia / G5 | | | | | | | | Sweetheart / PIKu 1 | | | | | | | | Giorgia / Ahrensburg 318/17 | | | | | | | | 6 | 6 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |
| 5 | 8 | Sweetheart / PIKu 1 | | | | | | | | Regina / Ahrensburg 318/17 | | | | | | | | Kordia / G5 | | | | | | | | 6 | 5 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |
| 4 | 8 | Kordia / Ahrensburg 318/17 | | | | | | | | Sweetheart / G5 | | | | | | | | Giorgia / PIKu 1 | | | | | | | | 6 | 4 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |
| 3 | 8 | Regina / PIKu 1 | | | | | | | | Giorgia / Ahrensburg 318/17 | | | | | | | | Regina / G5 | | | | | | | | 6 | 3 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |
| 2 | 8 | Giorgia / G5 | | | | | | | | Kordia / PIKu 1 | | | | | | | | Sweetheart / Ahrensburg 318/17 | | | | | | | | 6 | 2 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |
| 1 | K 8c - 177 | | | | | Kontrolle Naprumi | | | | | K 8c - 194 | | | | | K 21 - 376 | | | | | K 8c - 206 | | | | | 6 | 1 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |

Kordia - 31 Bäume

II) = 5g GA3/ha

IV) = 20g GA3/ha

I) UTC = Kontrolle

III) = 10g GA3/ha

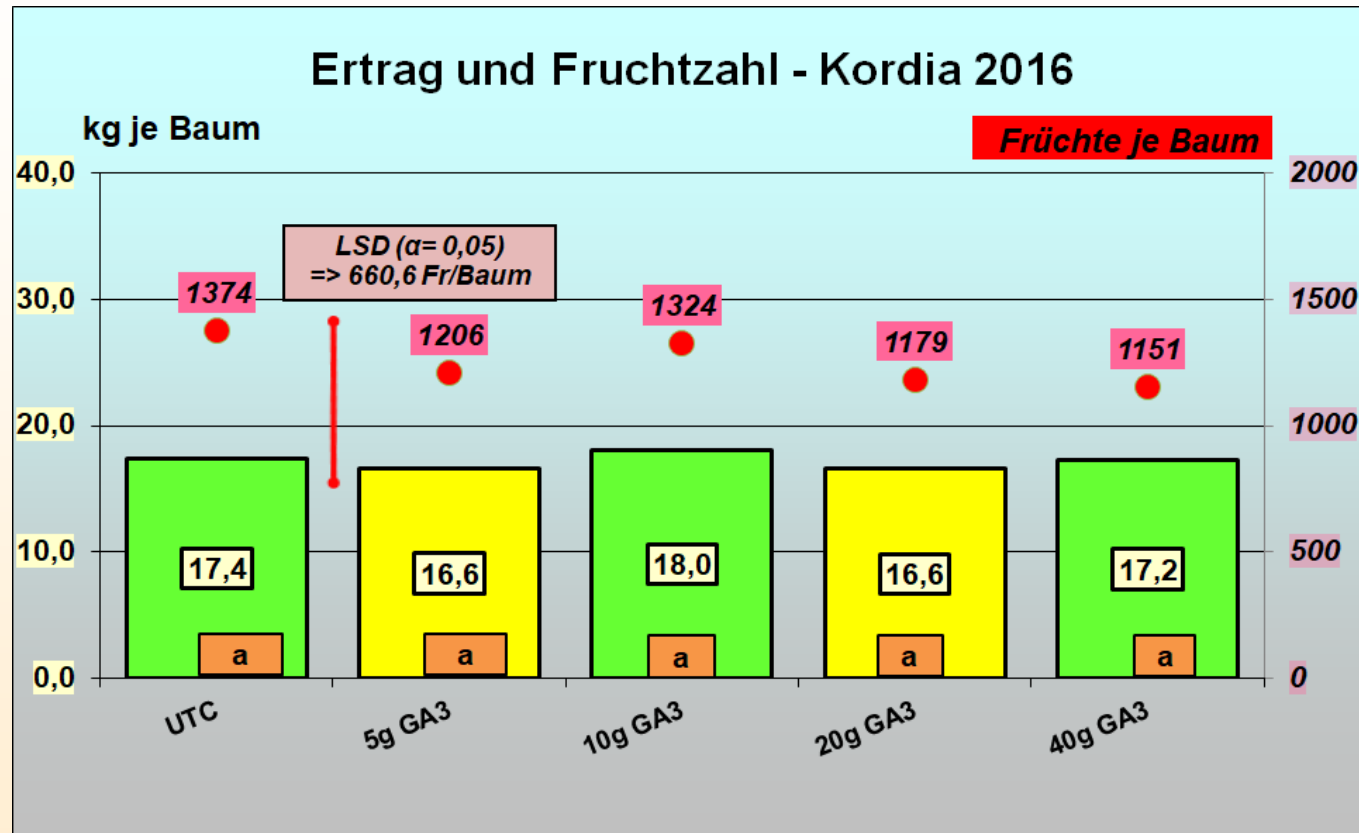
V) = 40g GA3/ha

Süßkirschen 2016



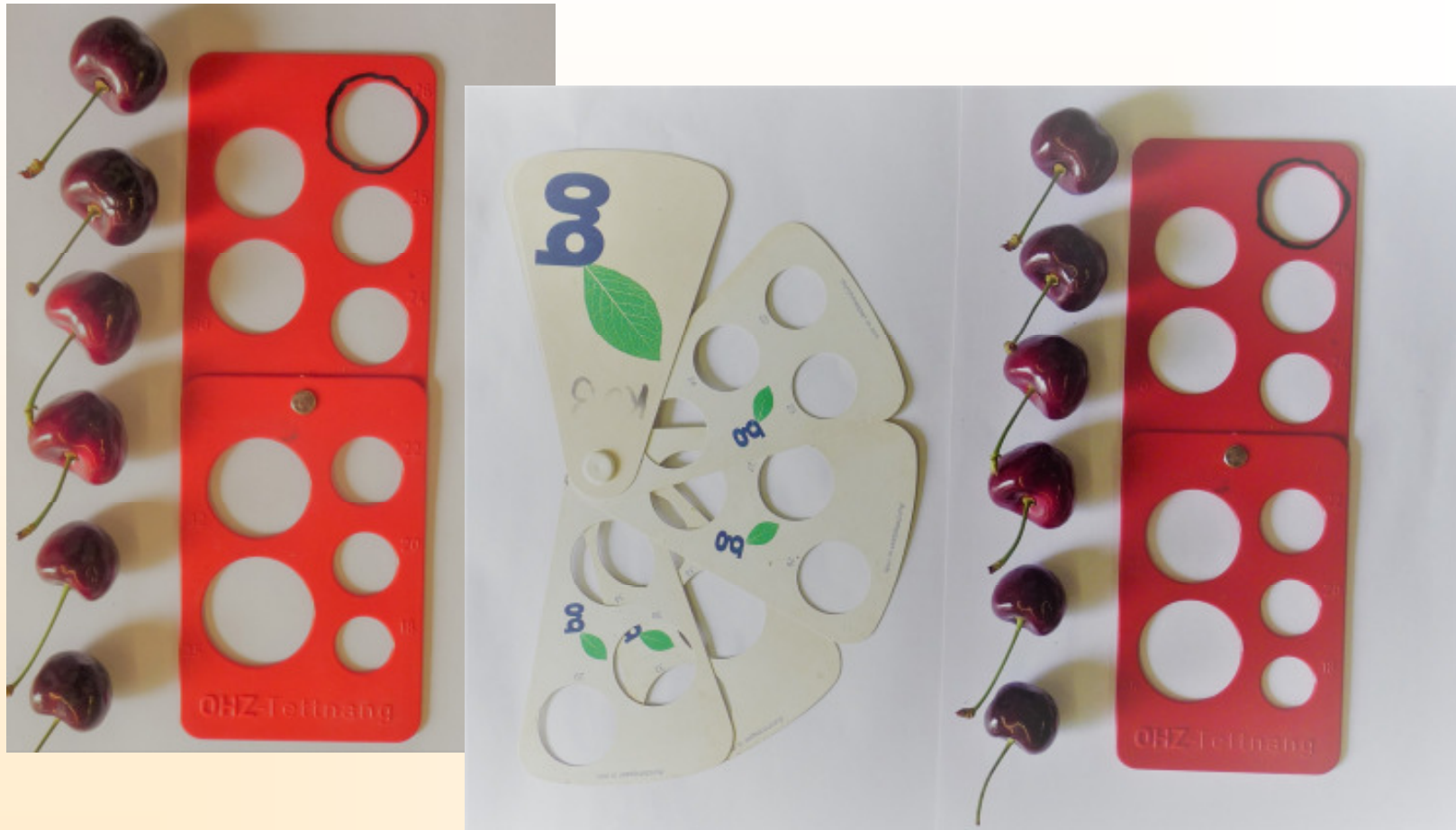
➤ **Geschützter Süßkirschenanbau ist inzwischen Standard**

Ergebnisse Süßkirschen mit GA3



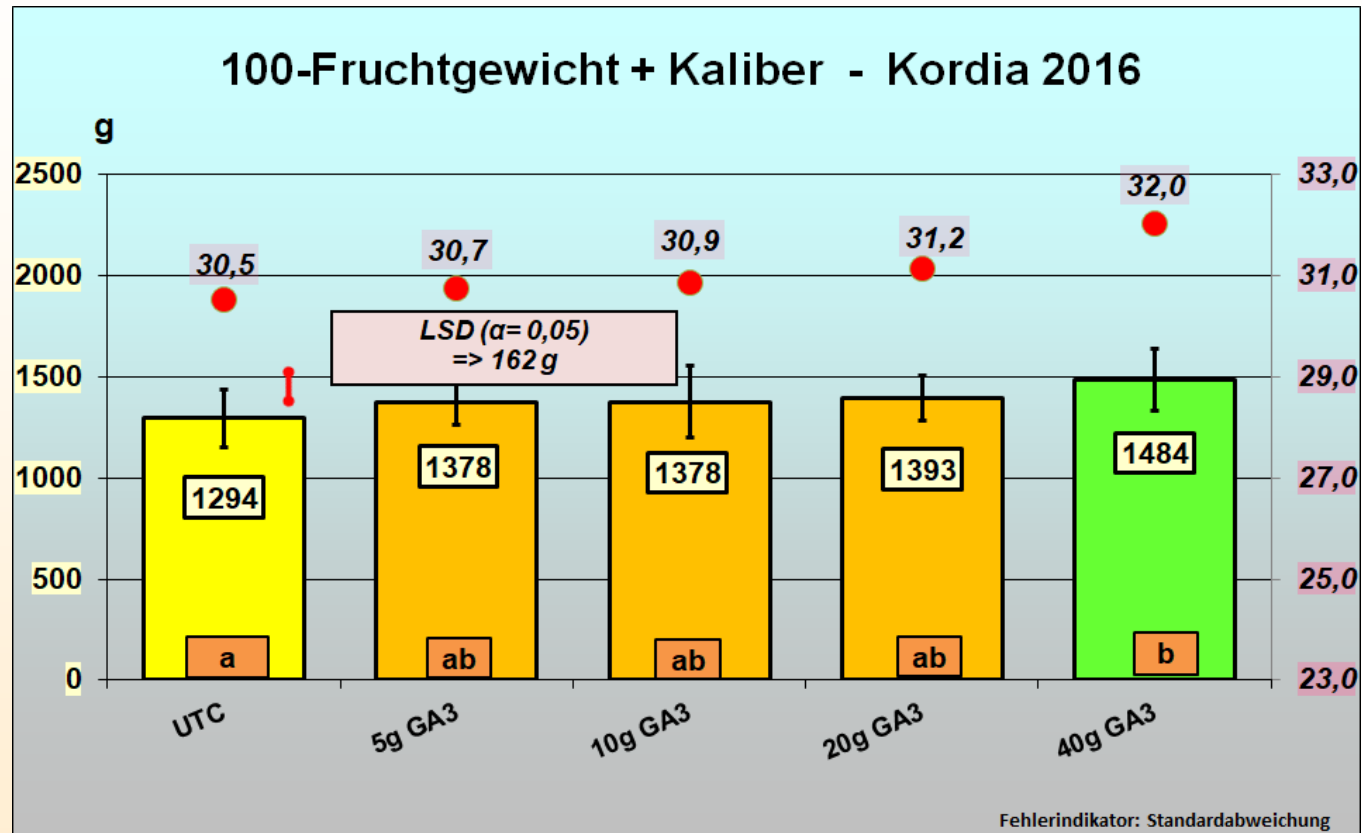
- Die Einzelbaumerträge/Fruchtanzahlen waren gleichmäßig
- 3 Wochen vor der Ernte waren gleiche Bedingungen gegeben

Süßkirschen 2016



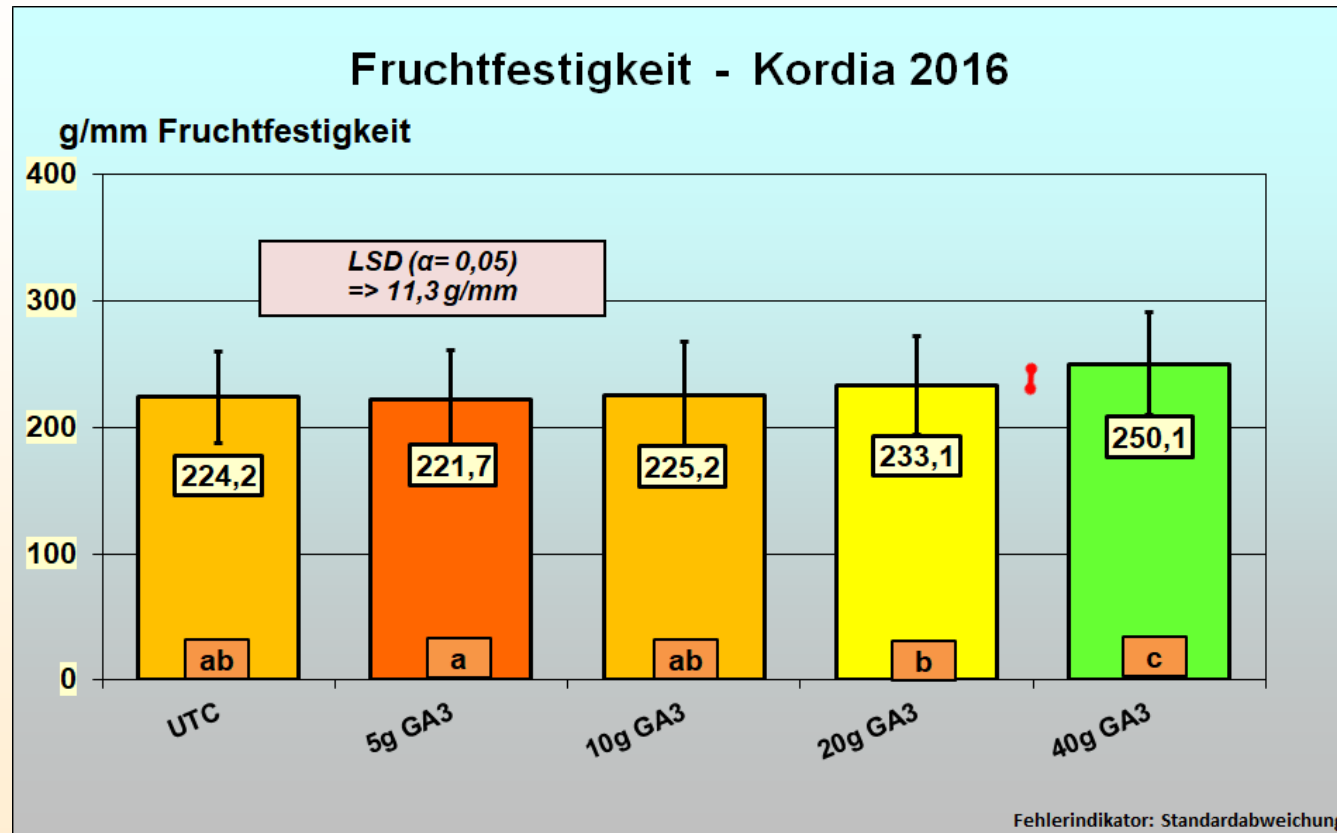
Wie sehen die Fruchtgrößen aus den Behandlungen aus ?

Ergebnisse Süßkirschen mit GA3



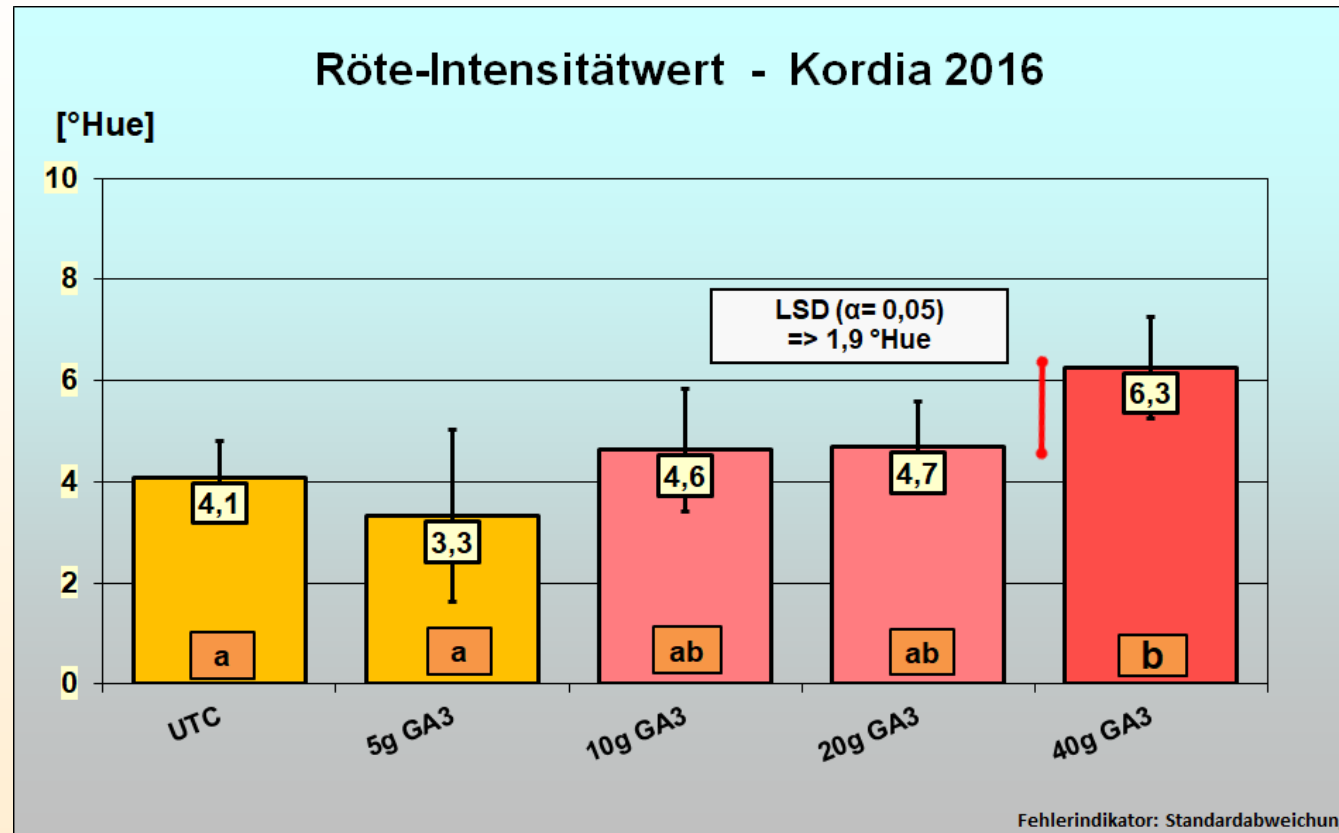
- Je höher die Aufwandmenge, desto höher war das 100-Fruchtgewicht
- 40g GA3 /ha steigerte das Fruchtgewicht und Kaliber signifikant

Ergebnisse Süßkirschen mit GA3



- Je höher die Aufwandmenge, desto fester war das Fruchtgewebe
- 40g GA3 /ha steigerte die Fruchtfestigkeit signifikant

Ergebnisse Süßkirschen mit GA3



- Je höher die Aufwandmenge, desto mehr waren die Früchte rot gefärbt
- 40g GA3 /ha steigerte die Intensität der Fruchtröte signifikant



Fazit Süßkirschen Kordia 2016

1. **GA3 zeigte positive Ergebnisse bei Kordia.**
 2. **Die Fruchtqualität konnte nachweislich verbessert werden.**
 3. **Die Fruchtdurchmesser wurden erhöht und die Festigkeit erhalten – teils verbessert. Die Rot-Intensität der Früchte steigerte sich.**
 4. **Höhere Aufwandmengen von 20-40g GA3/ha führten zu gesicherter Qualitätsförderung.**
- **Leider ist GA3 im Steinobst (noch) nicht erlaubt !**



Resümee Fruchtqualität steigern



Zwetschgen

- Behangregulierung ist oft schwierig
- Mechanische Ausdünnung zeigt Vorteile
- Schlanke Baumform (Hecke) erleichtert die mechanische Ausdünnung



Süskirschen

- Einsatz von GA3 vor Ernte kann die Fruchtqualität (sehr) positiv fördern

=> Förderung von Fruchtgröße, Festigkeit, Farbe



Das Mitarbeitererteam in den Jahren 2014 - 2016



**Dankeschön,
für Ihre
Geduld und
Aufmerksamkeit.**

