



RheinlandPfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM  
RHEINHESSEN-NAHE-  
HUNSÜCK

# Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!



**Peter Hilsendegen**

Dienstleistungszentrum

Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

Wormser Str. 111

D - 55276 Oppenheim

Tel. 0671/820-4414

E-Mail: [peter.hilsendegen@dlr.rlp.de](mailto:peter.hilsendegen@dlr.rlp.de)

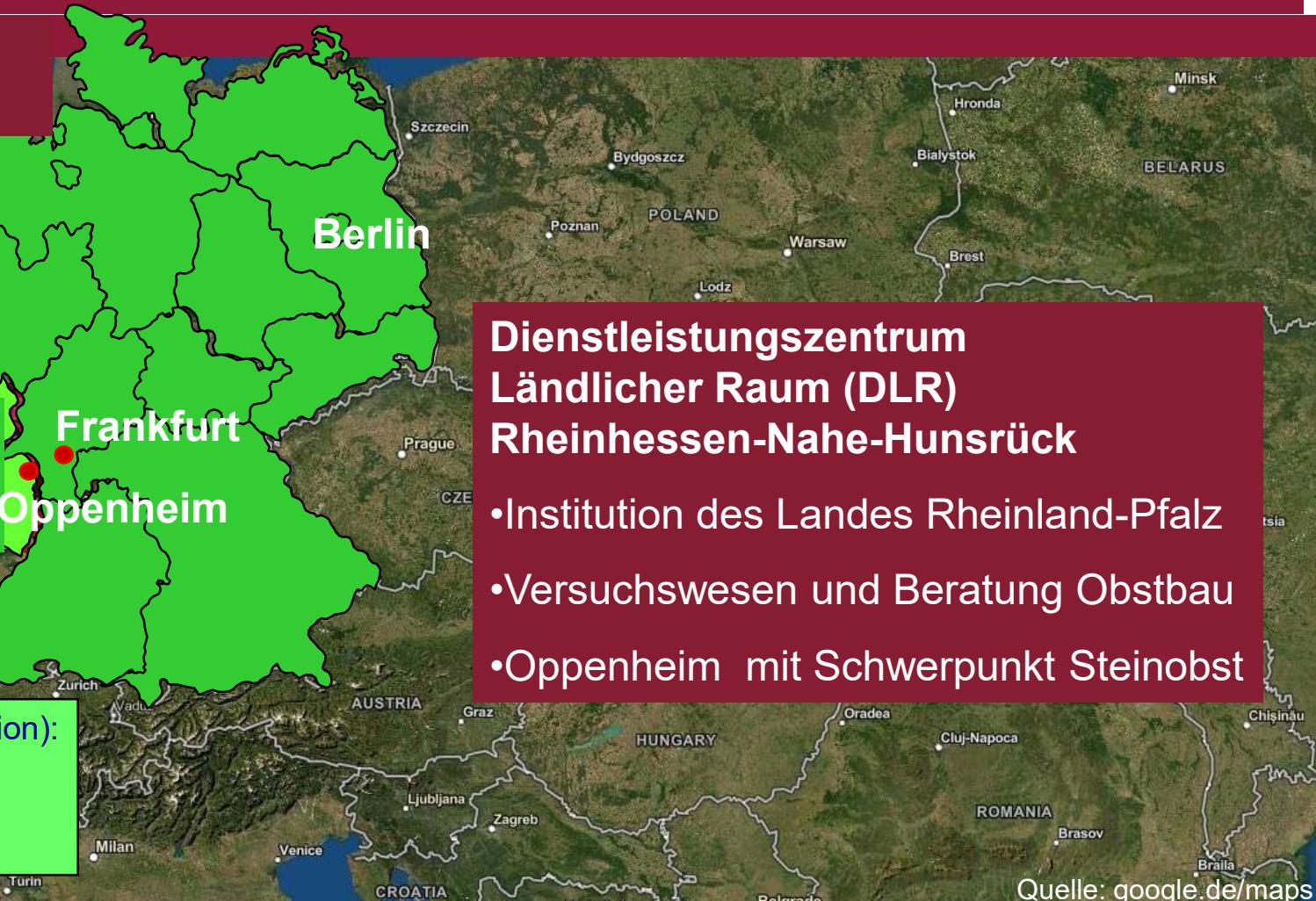




## Versuchsstandort Oppenheim

Standortbedingungen  
(Jahresmittelwerte 1999-2024)  
Temperatur: 11,0 ° C  
Niederschlag: 523 mm  
Sonnenscheinstd.: 2.072 h

Rheinl  
and-  
Pfalz  
Frankfurt  
Oppenheim



Geographische Position (Location):  
Nord: 50° Ost: 8°  
Höhe NN: 200 m  
Bodenqualität (1-100): 60-80

## Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

- Institution des Landes Rheinland-Pfalz
- Versuchswesen und Beratung Obstbau
- Oppenheim mit Schwerpunkt Steinobst

Quelle: google.de/maps

Berufsschule, Fachschule



Agrarverwaltung,  
Förderangelegen-  
heiten



Bodenordnung



Versuchswesen/Forschung



Wissenstransfer/Beratung

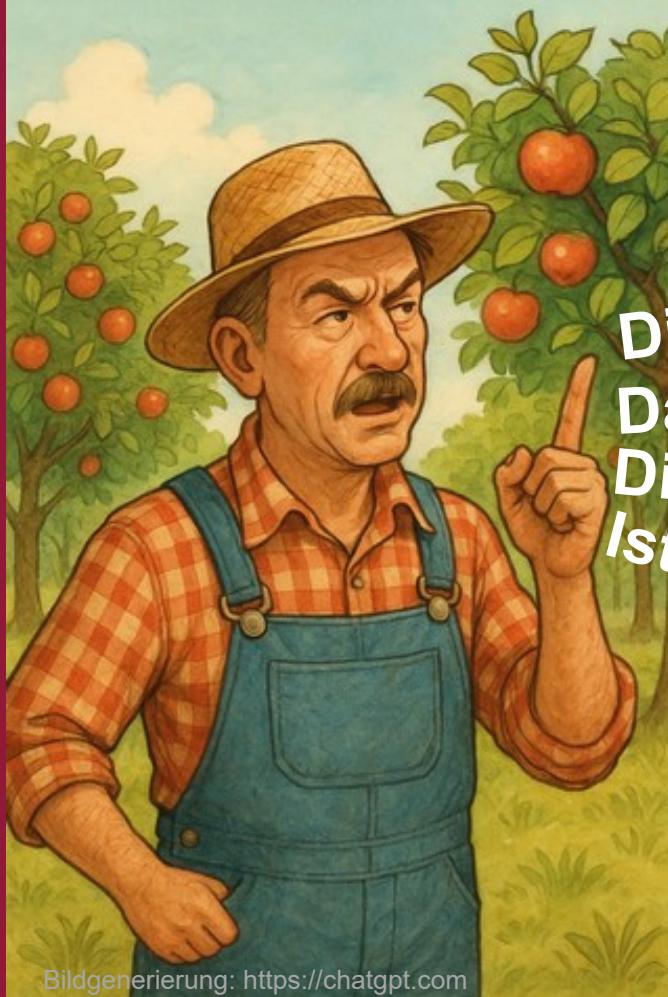




# Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz

Mandeln? JA, ABER . . .

Die tragen doch nicht, weil die so früh blühen und erfrieren!  
Das funktioniert nicht, die kriegen doch Blüten-Monilia!  
Die brauchen zu viel Wasser!  
Ist die Produktion wirtschaftlich?





RheinlandPfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM  
RHEINHESSEN-NAHE-  
HUNSÜCK

## Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!

- Besonderheiten der Mandel: Botanik, Markt
- Standortauswahl
- Anbautechnologie
- Fazit/Perspektive





RheinlandPfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM  
RHEINHESSEN-NAHE-  
HUNSÜCK

## Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!

- Besonderheiten der Mandel: Botanik, Markt
- Standortauswahl
- Anbautechnologie
- Fazit/Perspektive



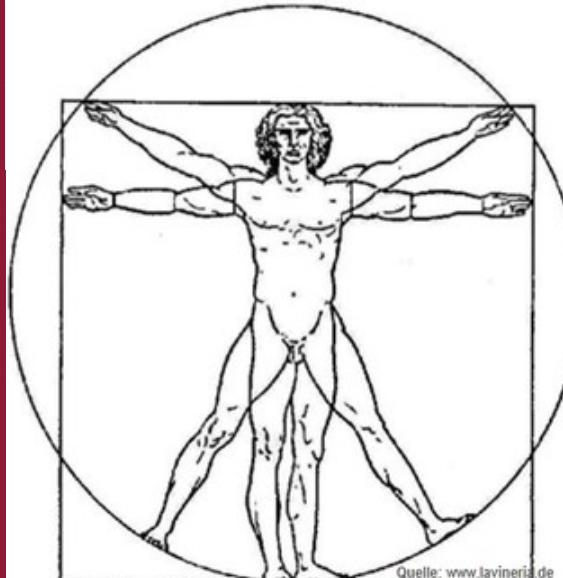


# Besonderheiten der Mandel

## Inhaltsstoffe

Quelle: [www.wikipedia.org/wiki/Mandelbaum#Nährwerte](http://www.wikipedia.org/wiki/Mandelbaum#Nährwerte)

| Tagesdosis Mandeln | Nachgewiesene medizinische Wirkung  |
|--------------------|---|
| 20 g               | <b>Halbiert Risiko für Herzkrankheiten</b>  |
| 100 g              | <b>Folsäurezufuhr von 6,25% des Tagesbedarfs</b><br><b>Colesterin senkend</b><br><b>Blutdruck senkend</b> |



Quelle: [www.lavineria.de](http://www.lavineria.de)

| Brennwert                                 | 2.408 kJ (575 kcal) | Eiweiß                               | 21,2 g   | Kohlenhydrate                          | 4,5 g    |
|---|---------------------|--------------------------------------|----------|--|----------|
| Fett                                      | 49,4 g              | Ballaststoffe                        | 12,2 g   | Wasser                                 | 25,9 g   |
| gesättigte Fettsäuren                     | 3,80 g              | einfach ungesättigte Fettsäuren      | 31,55 g  | mehrfach ungesättigte Fettsäuren       | 12,33 g  |
| Magnesium                                 | 268 mg              | Calcium                              | 264 mg   | Eisen                                  | 3,72 mg  |
| Kalium                                    | 705 mg              | Zink                                 | 3,08 mg  | Phosphor                               | 484 mg   |
| Pantothenäsäure (Vitamin B <sub>5</sub> ) | 0,469 mg            | Pyridoxin (Vitamin B <sub>6</sub> )  | 0,143 mg | Folsäure (Vitamin B <sub>9</sub> )     | 50 µg    |
| Thiamin (Vitamin B <sub>1</sub> )         | 0,211 mg            | Riboflavin (Vitamin B <sub>2</sub> ) | 1,014 mg | Niacin (Vitamin B <sub>3</sub> )       | 3,385 mg |
| Vitamin C                                 | 0 mg                | α-Tocopherol (Vitamin E)             | 26,22 mg | Phyllochinon (Vitamin K <sub>1</sub> ) | 0 µg     |



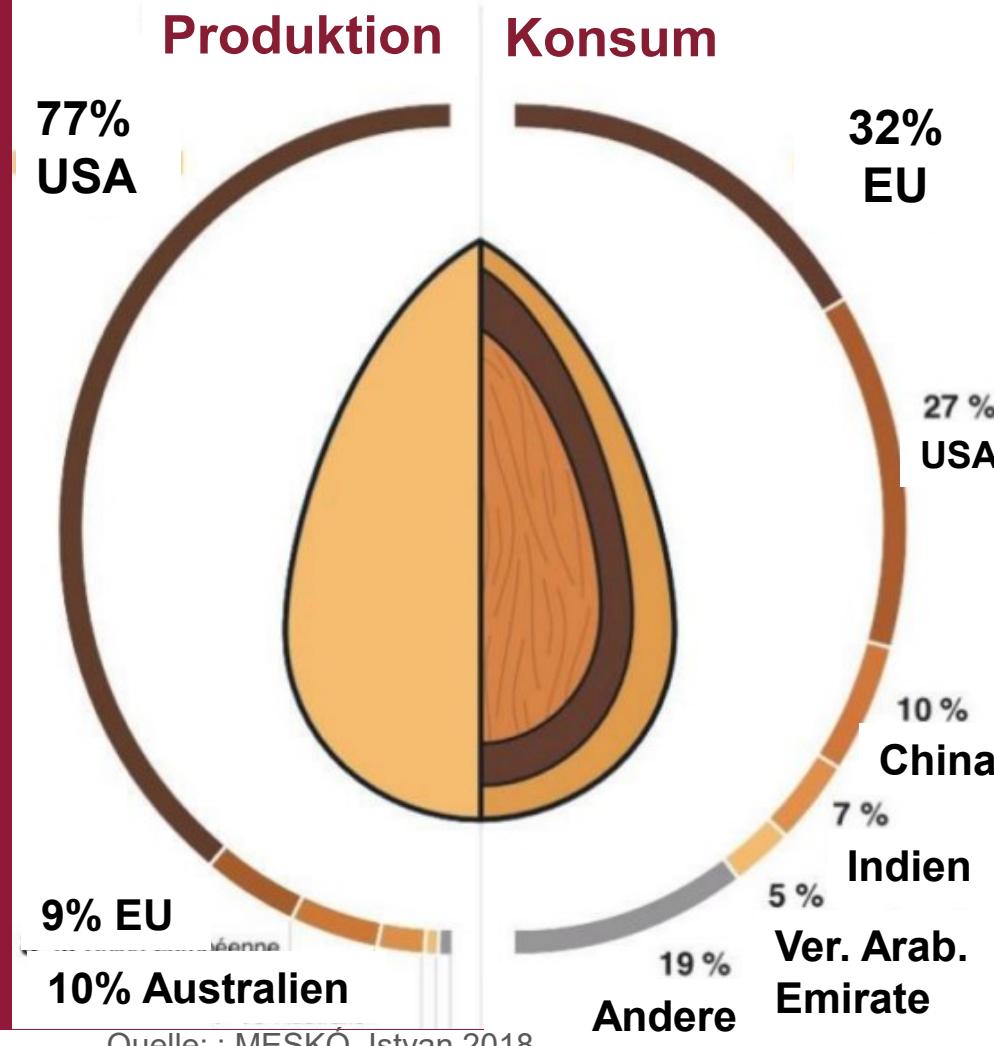
Bildgenerierung: <https://chatgpt.com>

## Bedeutung des Mandelanbaus

**Produktion (2024/25)**  
weltweit

mit Schale: 3.500.000 t  
Kerne: 1.650.000 t

Quelle: Indexbox World/EU – Almonds Market Analysis,  
Forecast, Size, Trends and Insights, 12/2025



**Konsum (2024/25)**

EU 450.000 t/Jahr  
D 80.000 t/Jahr

**Wachstumsrate  
Konsum EU  
+4,5% pro Jahr**



# Besonderheiten der Mandel

## Botanische Begriffe



**Kern mit Samenhaut  
Endosperm mit Testa**

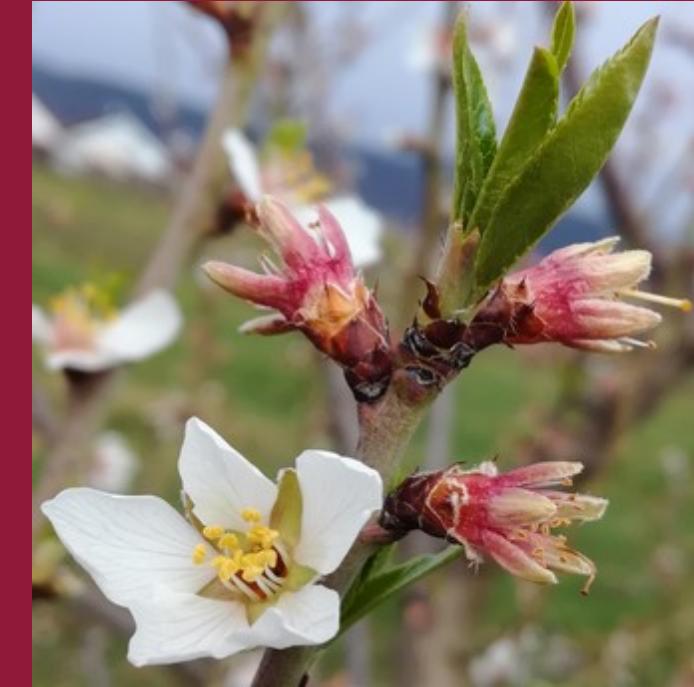


**Gehäuteter Kern  
Endosperm**

# Besonderheiten der Mandel

## Botanische Besonderheiten

- Strauch- oder Baumform mit 4-10 m Wuchshöhe
- Blütenknospen am 1- und mehrjährigen Holz
- Blütenfarben weiß – rosa – dunkelrosa – pink
- Befruchtung: S-Allele ähnlich Süßkirschen, selbstfruchtbare Sorten vorhanden (Europa), für selbststerile Sorten (USA) ist Fremdbefruchtung einer passenden Sorte erforderlich



|                      |       |       |       |
|----------------------|-------|-------|-------|
| Genotyp Pollenelter: | S1/S2 | S1/S2 | S1/S2 |
| Genotyp Pollen:      | S1 S2 | S1 S2 | S1 S2 |
| Genotyp Pistil:      | S1/S2 | S1/S3 | S3/S4 |

Quelle: BAZ, Institut für Obstzüchtung, M. Schuster 2004



RheinlandPfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM  
RHEINHESSEN-NAHE-  
HUNSÜCK

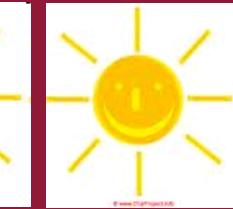
## Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!

- Besonderheiten der Mandel: Botanik, Markt
- Standortauswahl
- Anbautechnologie
- Fazit/Perspektive



# Mandel Standortauswahl

## • Klimaansprüche der Mandel



trocken

feucht und warm

trocken

feucht  
und  
warm

trocken

trocken  
und  
kühler



von der Blüte  
zur Frucht



nach Ernte  
Reservestoff-  
einlagerung



Beginn der  
Vegetationsruhe



bis -2° C

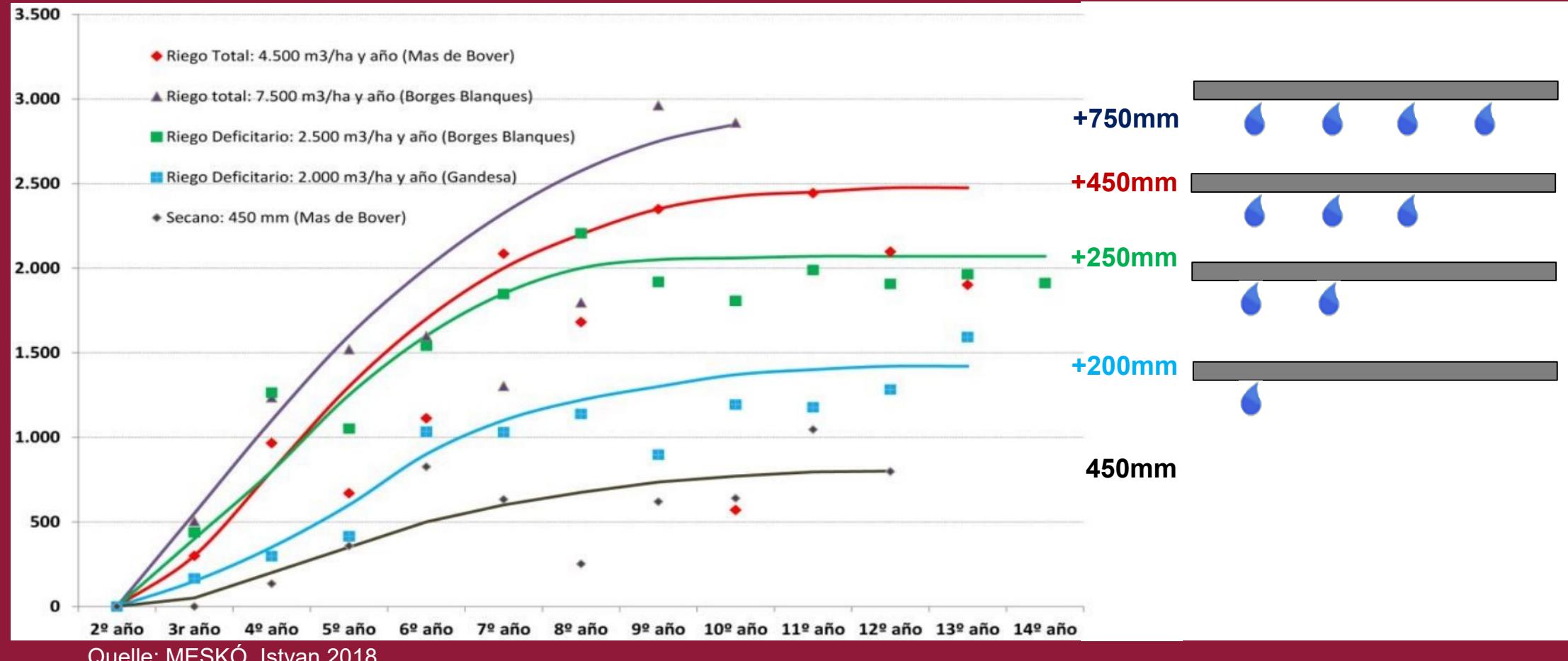
> 300 mm/>450 mm bis 40° C

bis -20° C

# Mandel Standortauswahl

## Wasserangebot und Ertrag, Secano/Spanien

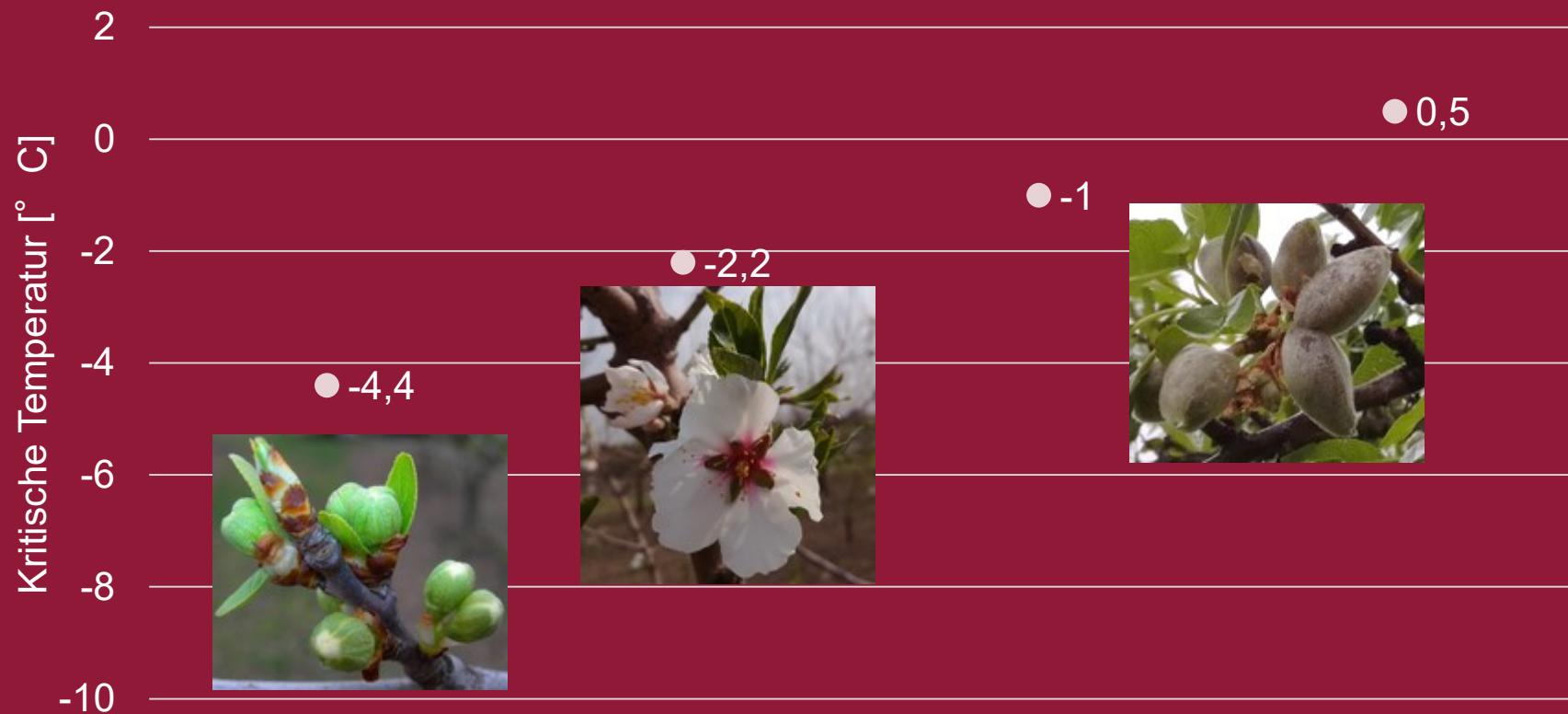
Ertrag  
Kerne  
[kg/ha]





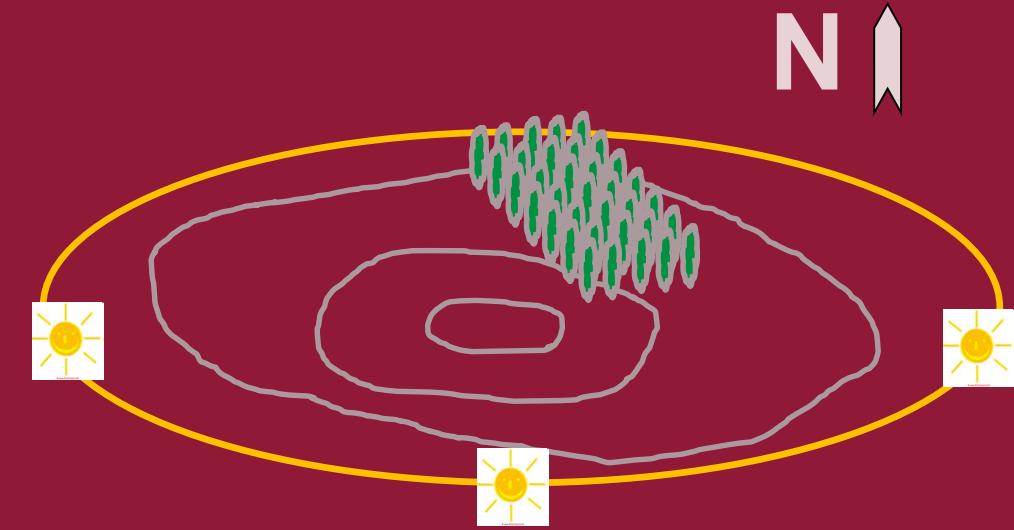
## Mandel Standortauswahl

### Frostempfindlichkeit



## Mandel Standortauswahl

- Standortauswahl



- **Exposition:** leichter Nordhang ideal (verspäteter Austrieb!),  
Süd bzw. Südost fördert frühen Austrieb





## Mandel Standortauswahl

- **Bodenansprüche**

- gering

- **leichte, trockene Böden**
  - **mittlere, lehmigere Böden möglich bei guter Wasserdurchlässigkeit**
  - **schwach sauer bis alkalisch, auch kalkhaltig möglich (Unterlage!)**
  - **keine Staunässe! (besser zu trocken als zu nass!)**





# Mandel Standortauswahl

## Unterlagen

### Anpassung an

- Boden
- Klima
- Standardkrankheiten
- Wuchs- und Ertragsverhalten der Sorten

leicht vermehrbar

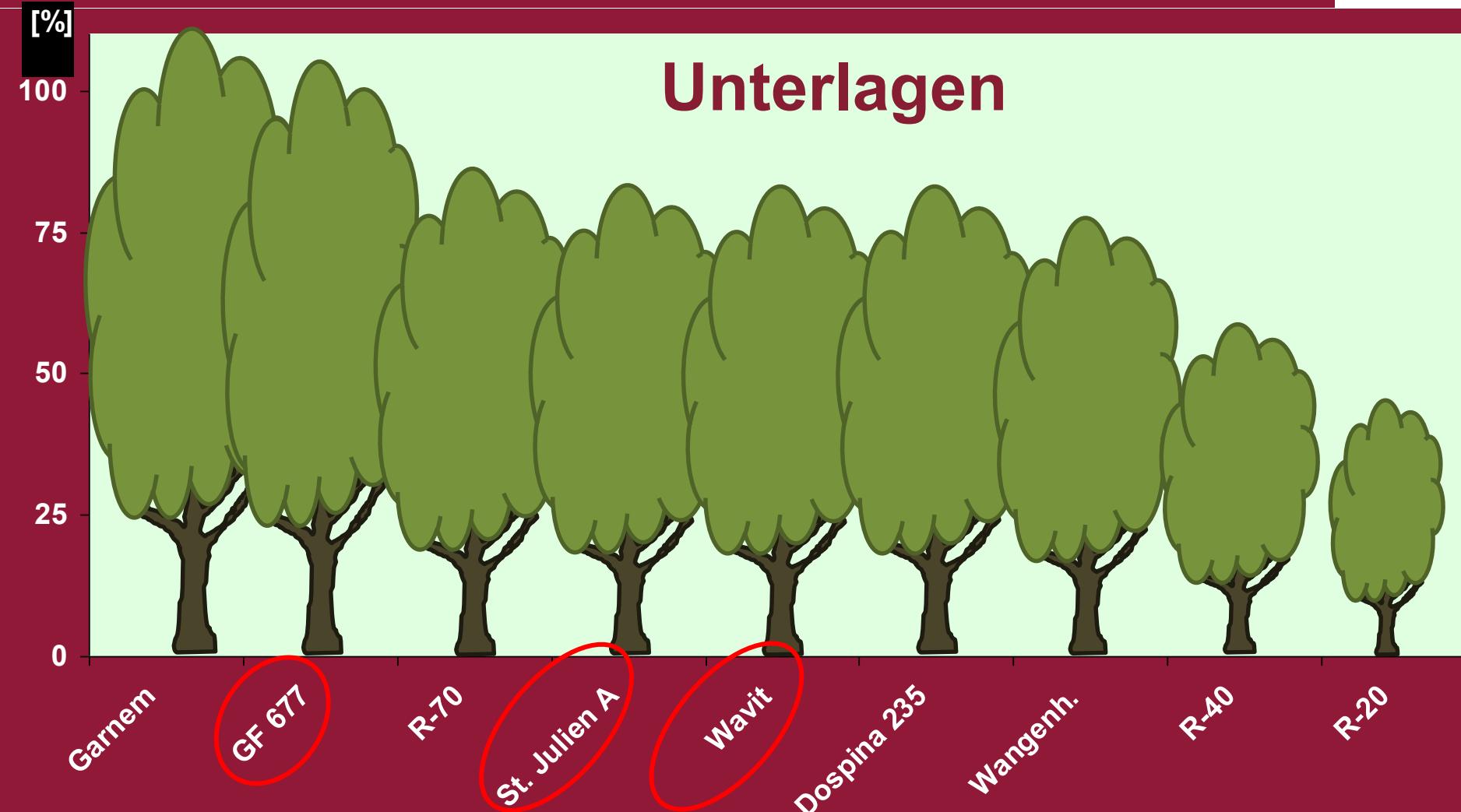


GF 677

Mandelsämling



# Mandel Standortauswahl





# Mandel Standortauswahl

## • Sorten Beispiele

| Sorte               | Blüte                   | Reife          | Ertrag                     | Kerne      | Bemerkungen                             |
|---------------------|-------------------------|----------------|----------------------------|------------|---|
| Vayro®              | spät,<br>sf, S9Sf       | früh<br>(E8)   | mittel-hoch,<br>regelmäßig | 29%, 1,2 g | robust                                  |
| Lauranne®<br>Avijor | spät,<br>sf             | mfrüh<br>(A9)  | hoch,<br>regelmäßig        | 36%, 1,3 g | robust, kältestabil,<br>etwas Doppelfr. |
| Penta®              | sehr spät,<br>sf, S5Sf  | mfrüh<br>(A9)  | hoch,<br>regelmäßig        | 30%, 1 g   | robust                                  |
| Vialfas             | sehr spät,<br>sf, SfS11 | mittel<br>(M9) | hoch,<br>regelmäßig        | 25%, 1,2 g | robust, hoher<br>Ölsäuregehalt          |
| Makako®             | sehr spät,<br>sf, S5Sf  | mspät<br>(E9)  | sehr hoch,<br>regelmäßig   | 33%, 1,2 g | robust, kältestabil                     |
| Marokko 1®          | sehr spät,<br>sf, S5Sf  | mspät<br>(E9)  | sehr hoch,<br>regelmäßig   | 33%, 1,2 g | robust, kältestabil,<br>etwas Doppelfr. |

## Auwahlkriterien

- späte Blühzeit
- hoher Anbauwert  
(Ertrag, Krankheitstoleranz)
- hoher Marktwert  
(qualitative Eignung  
je nach Verwendung)
- verfügbares Pflanzmaterial

Weitere Sorten:  
- Isabelona  
- Marinada





RheinlandPfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM  
RHEINHESSEN-NAHE-  
HUNSÜCK

## Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!

- Besonderheiten der Mandel: Botanik, Markt
- Standortauswahl
- Anbautechnologie
- Fazit/Perspektive



## Mandel Anbau-technologie

- **Pflanzraster**
  - Klassisch:  $7 \times 5 \text{ m} \Rightarrow 250 \text{ B/ha}$
  - **Hohlkrone, bzw. 3-Astkrone/Pyramidenkrone mit maschinellem Schnitt**





## Mandel AnbauTechnologie

- **Pflanzraster**

Intensivpflanzung:

$6 \times 4 \text{ m} \Rightarrow 375 \text{ B/ha}$

4. Jahr



## Mandel Anbautechnologie

- **Pflanzraster**

- Intensivpflanzung:  
 $4,50 \text{ m} \times 2 \text{ m} \Rightarrow 1000 \text{ B/ha}$   
`Marokko`/`GF 677`, 4. J.



Reihenabstand  $\approx$  Baumhöhe



## Mandel Anbautechnologie

- **Pflanzraster**

- **Superintensivpflanzung:**  
 $3 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}$   
 $\Rightarrow 2.500 \text{ B/ha}$   
auf 'R 20'  
5. Jahr



## Mandel Anbautechnologie

- **Pflanzraster**

- Superintensiv-pflanzung:  
 $3 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}$   
 $\Rightarrow 2.500 \text{ B/ha}$   
auf 'R 20'  
5. Jahr



# Mandel Anbautechnologie

## • Schutz vor Wildschäden

- **Intensiv bei hohem Wilddruck (z.B. Waldnähe, „Inselposition“)**  
Umzäunung 1,30 m Höhe (Material+Arbeit, 8 €/lfdm)  
⇒ 4.000-8.000 €/ha



- **Baumschutzmanschette als Mindestschutz bei geringem Wilddruck** (zusammenhängende Obstregionen mit „Verteileffekt“)  
(0,80 m, 0,80 €/Baum) ⇒ 480 – 800 €/ha



- **Repellenzverfahren ca. 800 €/ha**

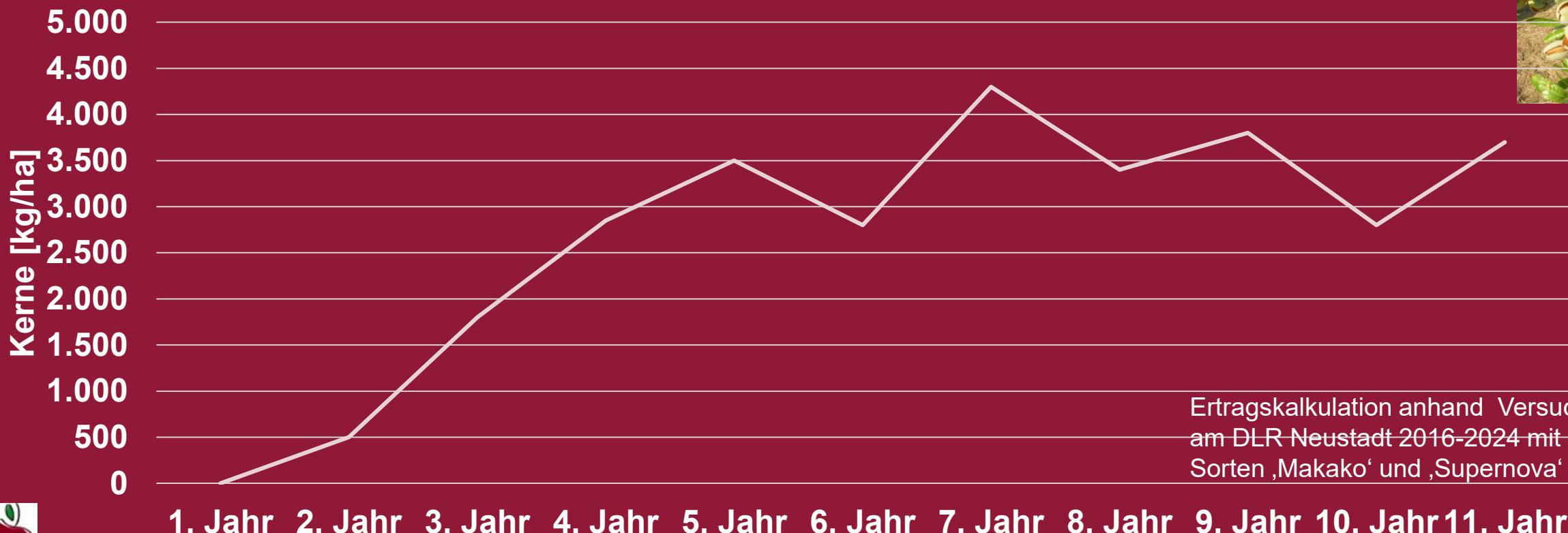




## Mandel Anbautechnologie

### Ertragsentwicklung produktiver Sorten, Kerne [kg/ha]

- z.B. Vayro, Lauranne, Penta, Ferragnes, Vialfas, Makako



## Mandel Anbau-technologie

- **Ernte**

- **mechanisches Rütteln an Ästen oder Bäumen**  
**beim öffnen der Fruchthülle (Schlagstock, Rüttelstäbe, Erntemaschinen)**
- **auffangen und aufsammeln der Kerne**  
**(Planen, Auffangtücher, Auflesen)**



# Mandel Anbau-technologie

- **Ernte**
  - mechanisches Rütteln an Ästen oder Bäumen beim öffnen der Fruchthülle (Schlagstock, Rüttelstäbe, Erntemaschinen)





# Mandel Anbautechnologie

## Maschinelle Ernte



Zapfwellengetriebenes Schüttelgerät  
im Heckanbau



Erntemaschine Weremczuk Felix Z  
für kleinkronige Baumformen  
(4x1,5-2 m)





# Mandel Anbautechnologie

## MASCHINELLE ERNTE



**Oxbo:**  
**Übergabe über**  
**Förderband**



## Mandel Anbautechnologie

- Nachernte



Reinigen (Fremdstoffe aussortieren, enthüllen)



Trocknungskammern werden  
mit Warmluft durchflutet

## Mandel Anbautechnologie

- **Nachernte**



Trocknungskammer wird befüllt



- Trocknen der Kerne: Wassergehalt von 20-25% auf <12% mit Schale bzw. <6% ohne Schale
- Lagerung trocken (Luftfeuchte <70% und kühl (-3 – 0° C): 12 Monate



# Mandel Anbautechnologie

## • Nachernte

Knack- und Sortiermaschine 200-300 kg/h  
LxBxH 2,35x0,78x1,6m



Schälmaschine 150 kg/h  
LxBxH 1,2x0,7x1,1m



Blanchierte Kerne werden  
in die Maschine gefüllt



## Mandel Anbautechnologie

- Nachernte





RheinlandPfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM  
RHEINHESSEN-NAHE-  
HUNSÜCK

## Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!

- Besonderheiten der Mandel: Botanik, Markt
- Standortauswahl
- Anbautechnologie
- Fazit/Perspektive





# Mandeln – eine Perspektive für Rheinland-Pfalz?

## Fazit

- 1. Erwerbsmäßiger Anbau von Mandeln bietet Potenzial**  
(wachsender Markt für „gesunde“ Lebensmittel, Proteinalternative, vegane Produkte)
- 2. Anbautechnik passend in Baumobst- oder Weinbaubetrieb**
- 3. Voraussetzung: geeignete Klima und Bodenverhältnisse**
- 4. Voraussetzung: Nacherntetechnologie vorhanden**  
(trocknen, knacken, lagern, verpacken), bes. für Betriebskooperationen
- 5. Standortanpassung mit Sorten-/Unterlagenauswahl**  
evtl. ergänzt mit Bewässerung





# Mandeln – eine Perspektive für Rheinland-Pfalz?

## Fazit/Perspektive ☹

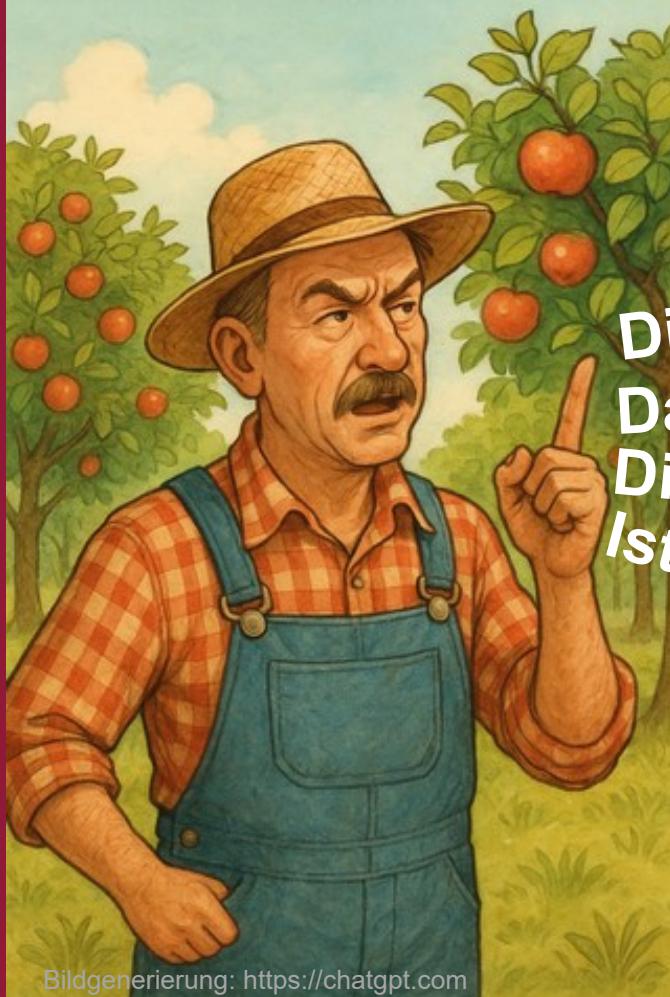
- **Wenig Anbauerfahrungen in gemäßigter Zone mit**
  - Sorten- Unterlagenauswahl, Pflanzraster
  - Pflanzenschutz, Düngung, Bewässerung
- **Pflanzenschutz: wenig Zulassungen Schalenobst, besser: Klassifizierung als Steinobst**
- **Absatzmarkt für regionale Ware unerschlossen**
- **Knack- und Sortiersysteme nicht vor Ort (bes. aus Frankr., Spanien, Übersee)**



# Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz

Mandeln? JA, ABER . . .

Die tragen doch nicht, weil die so früh blühen und erfrieren!  
Das funktioniert nicht, die kriegen doch Blüten-Monilia!  
Die brauchen zu viel Wasser!  
Ist die Produktion wirtschaftlich?





# Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz

## Mandeln? Alles klar, . . .

Die tragen doch nicht, weil die so früh blühen und erfrieren!  
...die blühen später und sind selbstfruchtbar

Das funktioniert nicht, die kriegen doch Blüten-Monilia!  
...da achte ich mal auf die Pflanzenschutz-Empfehlungen

Die brauchen zu viel Wasser!  
...in unserem gemäßigten Klima passt das, Bewässerung überleg ich mir noch

Ist die Produktion wirtschaftlich?  
...der Markt stimmt! Jetzt brauche ich noch einen guten Standort und überlege mir, wie ich vermarkte. Vielleicht finde einen Geschäftspartner dafür!





RheinlandPfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM  
RHEINHESSEN-NAHE-  
HUNSRÜCK

## Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!-

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**



**Peter Hilsendegen**

Dienstleistungszentrum

Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

Wormser Str. 111

D - 55276 Oppenheim

Tel. 0671/820-4414

E-Mail: [peter.hilsendegen@dlr.rlp.de](mailto:peter.hilsendegen@dlr.rlp.de)



RheinlandPfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM  
LÄNDLICHER RAUM  
RHEINHESSEN-NAHE-  
HUNSrück

# Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!



(c) schoenertagnoch.de

**Peter Hilsendegen**

Dienstleistungszentrum

Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

Wormser Str. 111

D - 55276 Oppenheim

Tel. 0671/820-4414

E-Mail: peter.hilsendegen@dlr.rlp.de