



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rheinhessen-Nahe-
Hunsrück

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



Versuchsstandort Oppenheim

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

Rheinland-Pfalz
Frankfurt
Oppenheim

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

Berlin

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

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

Quelle: google.de/maps

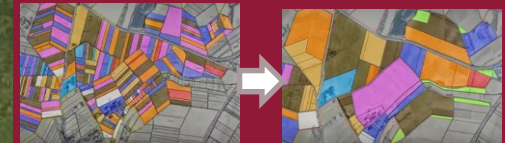
Berufsschule, Fachschule



Agrarverwaltung, Förderangelegenheiten



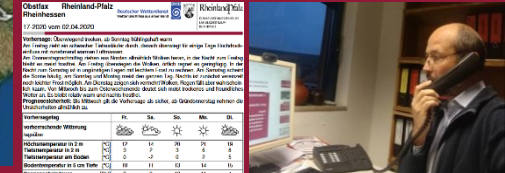
Bodenordnung



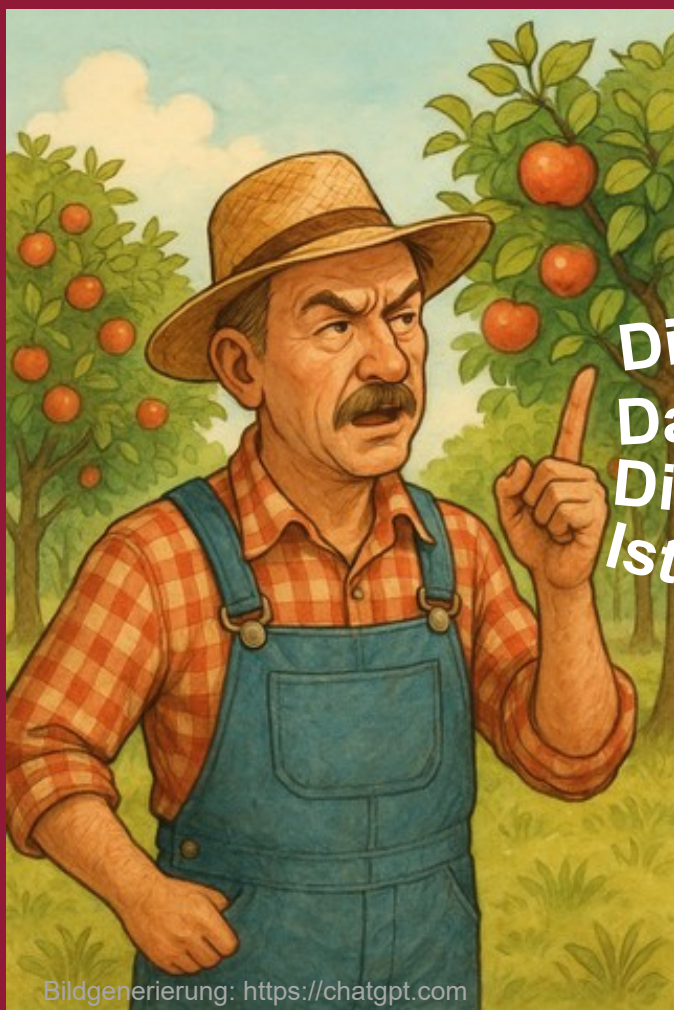
Versuchswesen/Forschung



Wissenstransfer/Beratung



Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz



Bildgenerierung: <https://chatgpt.com>

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?



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rhein Hessen-Nahe-
Hunsrück

Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!

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





Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rheinhesen-Nahe-
Hunsrück

Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!

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

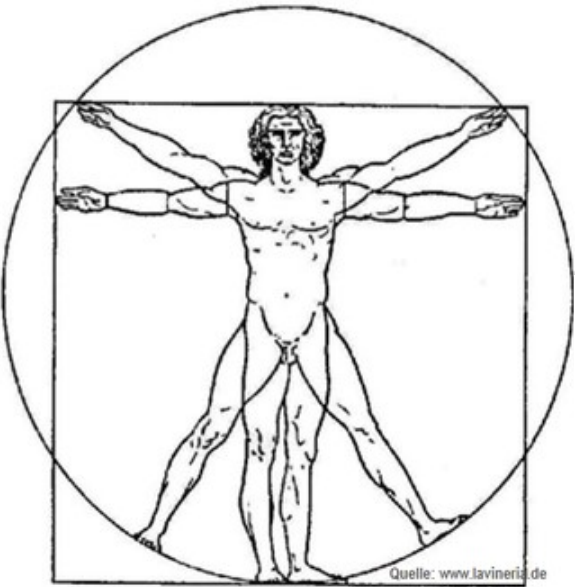




Besonderheiten der Mandel

Inhaltsstoffe

Quelle: www.wikipedia.org/wiki/Mandelbaum#Nährwerte

Tagesdosis Mandeln	Nachgewiesene medizinische Wirkung
20 g	Halbiert Risiko für Herzkrankheiten
100 g	Folsäurezufuhr von 6,25% des Tagesbedarfs
	Colesterin senkend
	Blutdruck senkend

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
Pantothensäure (Vitamin B ₅)	0,469 mg	Pyridoxin (Vitamin B ₆)	0,143 mg	Folsäure (Vitamin B ₉)	50 µg
Thiamin (Vitamin B ₁)	0,211 mg	Riboflavin (Vitamin B ₂)	1,014 mg	Niacin (Vitamin B ₃)	3,385 mg
Vitamin C	0 mg	α-Tocopherol (Vitamin E)	26,22 mg	Phyllochinon (Vitamin K ₁)	0 µg



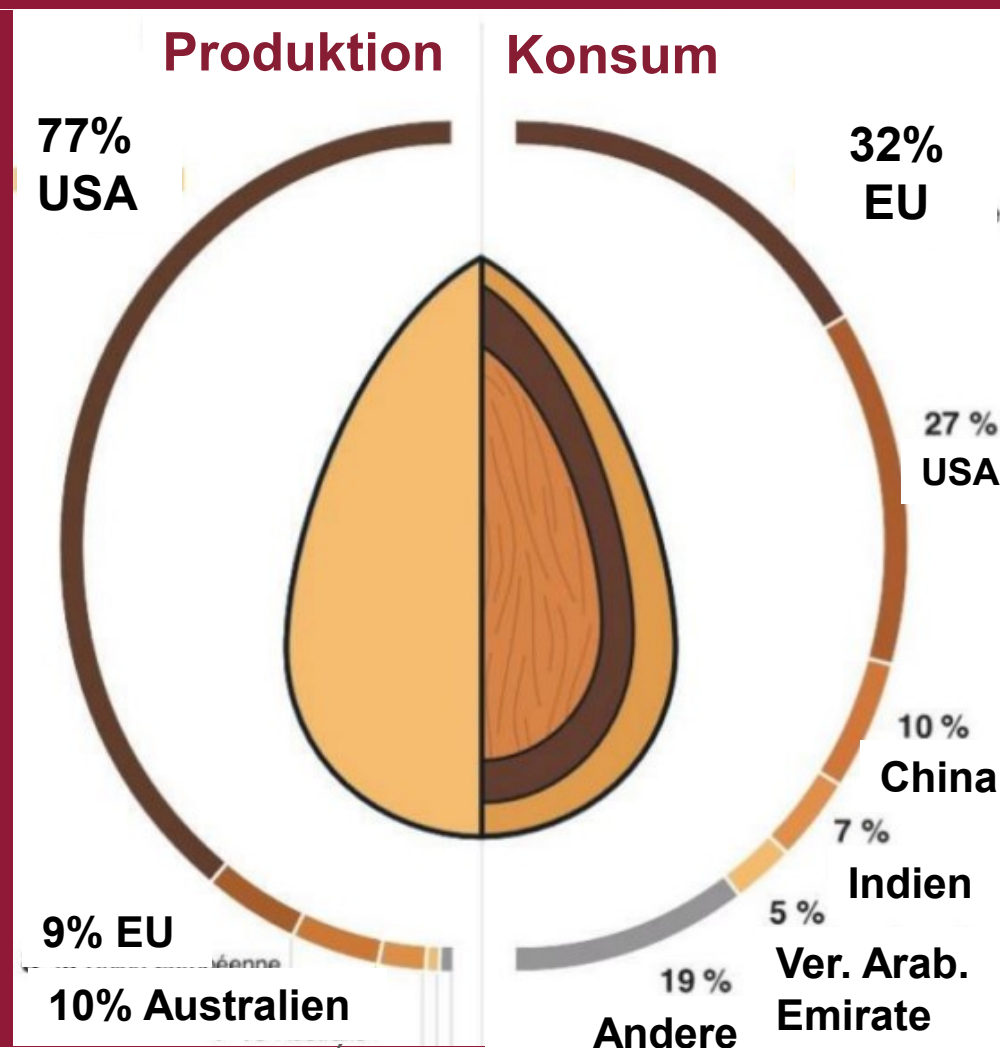
Bildgenerierung: <https://chatgpt.com>

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



Quelle: : MESKÓ, Istvan 2018

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

Hülle
Mesokarp



Holzige Schale
Endokarp



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





Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
ländlicher Raum
Rheinhesse-Nahe-
Hunsrück



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



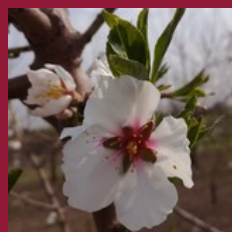
feucht
und
warm



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

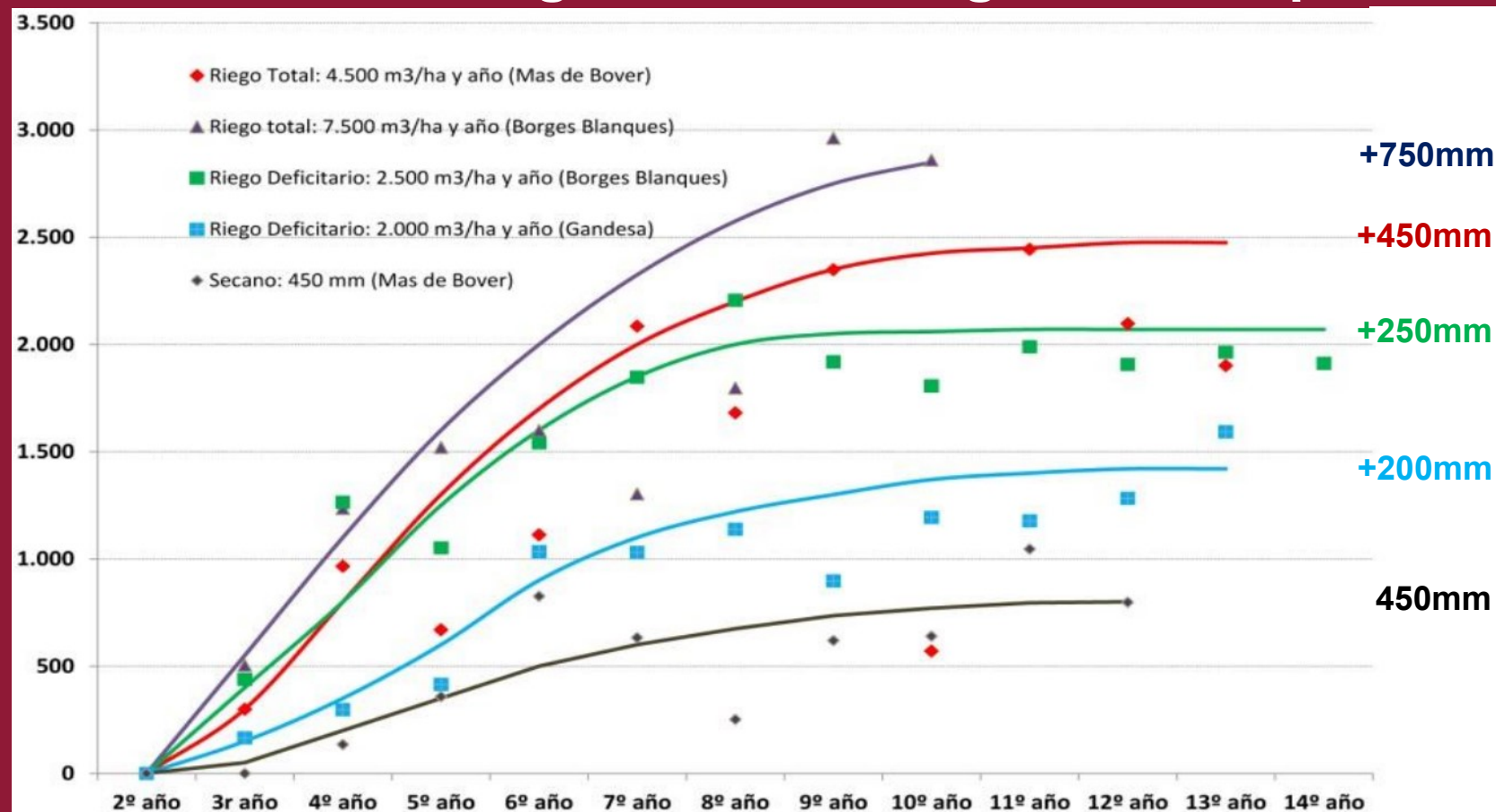




Mandel Standortauswahl

Wasserangebot und Ertrag, Secano/Spainien

Ertrag
Kerne
[kg/ha]

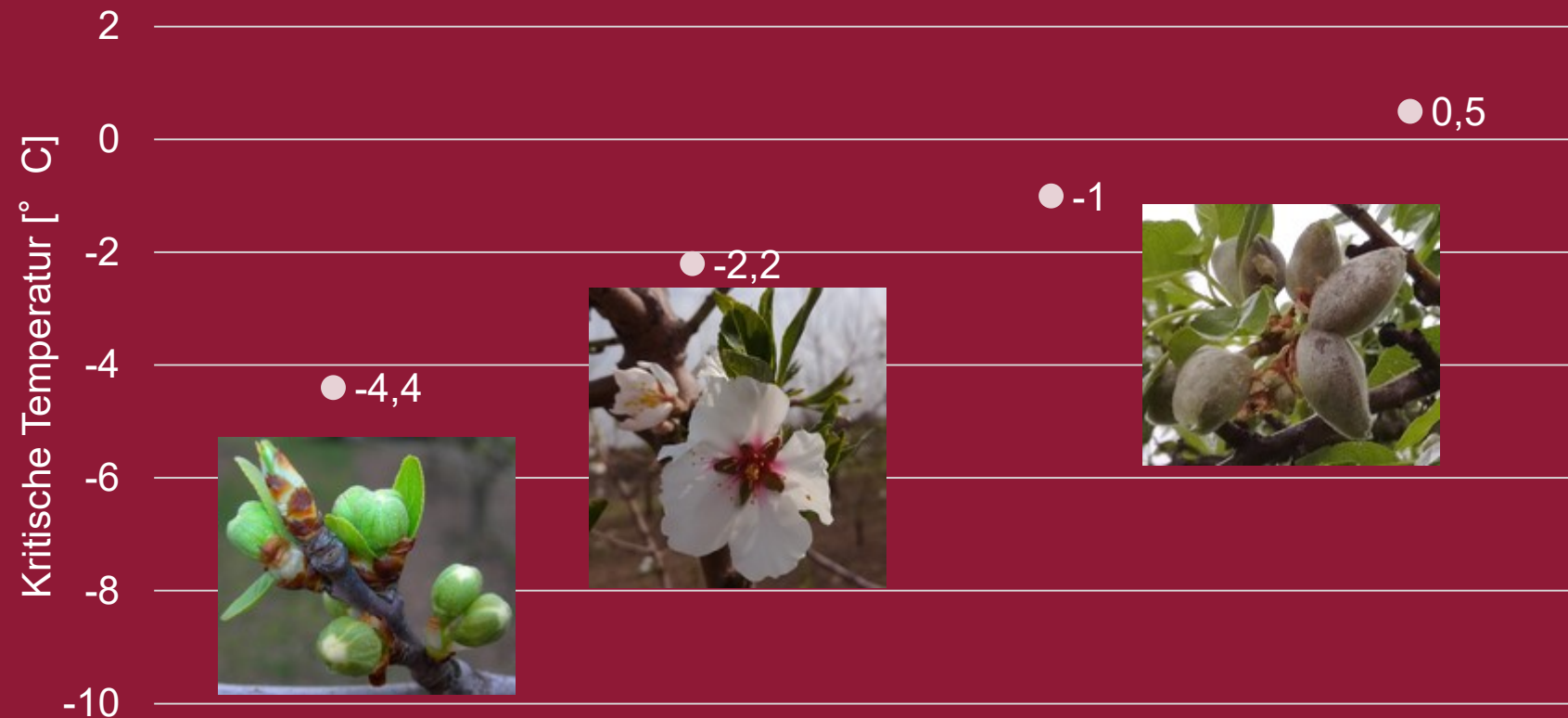


Quelle: MESKÓ, Istvan 2018



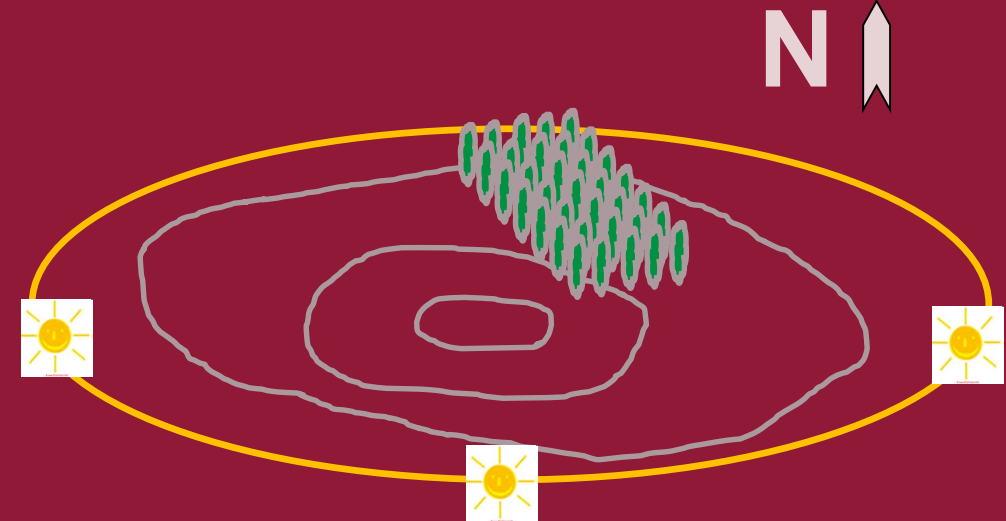
Mandel Standortauswahl

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



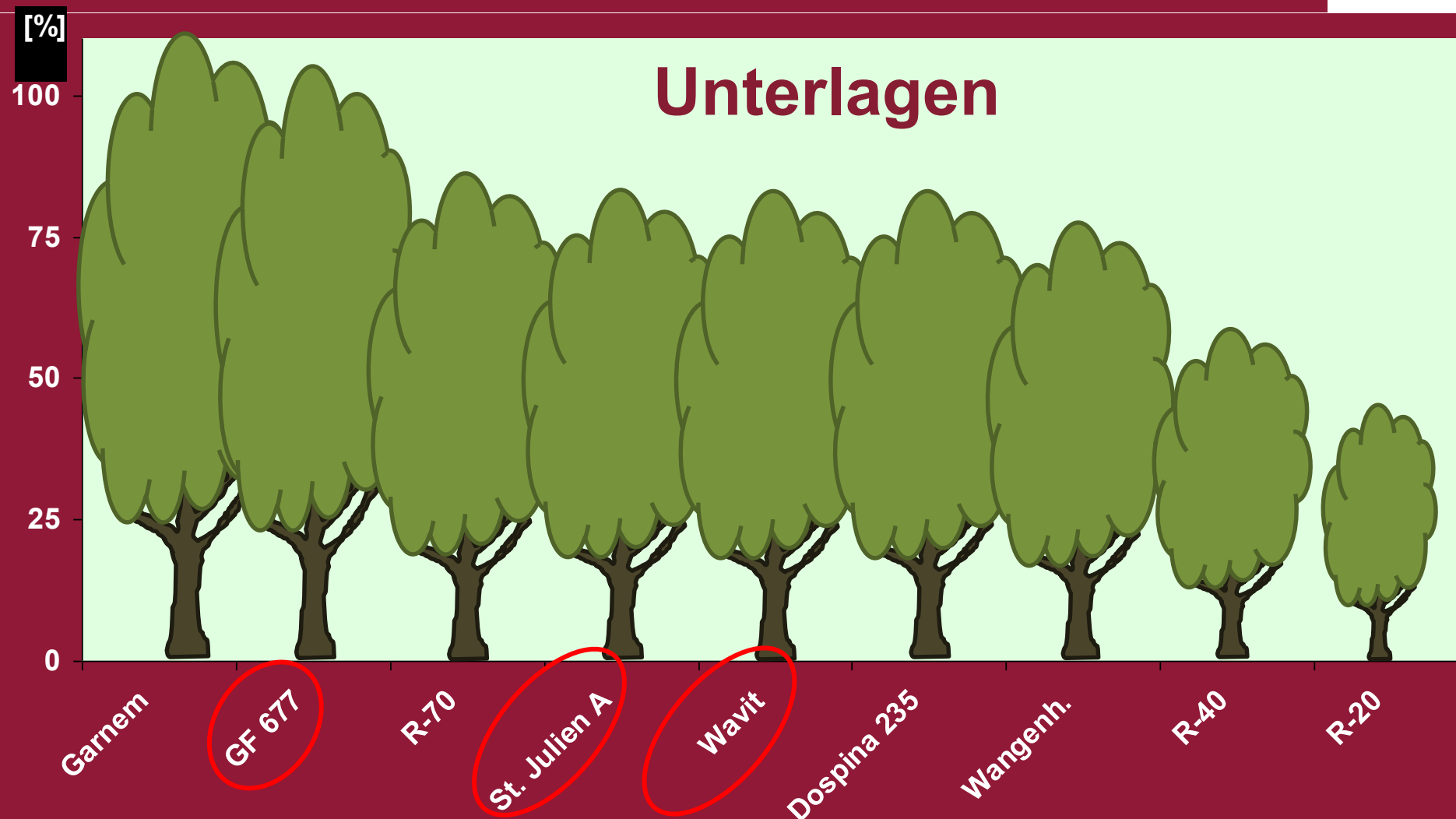
GF 677

Mandelsämling





Mandel Standortauswahl





Mandel Standortauswahl

• Sorten Beispiele

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

Auswahlkriterien

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

Weitere Sorten:

- Isabelona
- Marinada





Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rheinhesse-Nahe-
Hunsrück

Kulturführung bei Mandeln in Rheinland-Pfalz – einfach mandelhaft!

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



Mandel Anbautechnologie

• Pflanzraster

- Klassisch: 7 x 5 m \Rightarrow 250 B/ha
- Hohlkrone, bzw. 3-Astkrone/Pyramidenkrone mit maschinellem Schnitt



4. Jahr, Hohlkrone



8. Jahr, Hohlkrone



15. Jahr, 3-Astkrone



Mandel Anbautechnologie

- **Pflanzraster**

Intensivpflanzung:

6 x 4 m \Rightarrow 375 B/ha

4. Jahr



Mandel Anbautechnologie

- **Pflanzraster**

- Intensivpflanzung:
4,50 m x 2 m \Rightarrow 1000 B/ha
`Marokko´ / `GF 677´, 4. J.



Reihenabstand \approx Baumhöhe



Mandel Anbautechnologie

• Pflanzraster

- Superintensivpflanzung:
3 m x 1,20 m
⇒ 2.500 B/ha
auf 'R 20'
5. Jahr



Mandel Anbautechnologie

- Pflanzraster

- Superintensiv-
pflanzung:
3 m x 1,20 m
⇒ 2.500 B/ha
auf 'R 20'
5. Jahr



Quelle: www.agromillora.com/en-us/shd-almond-crops/



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**



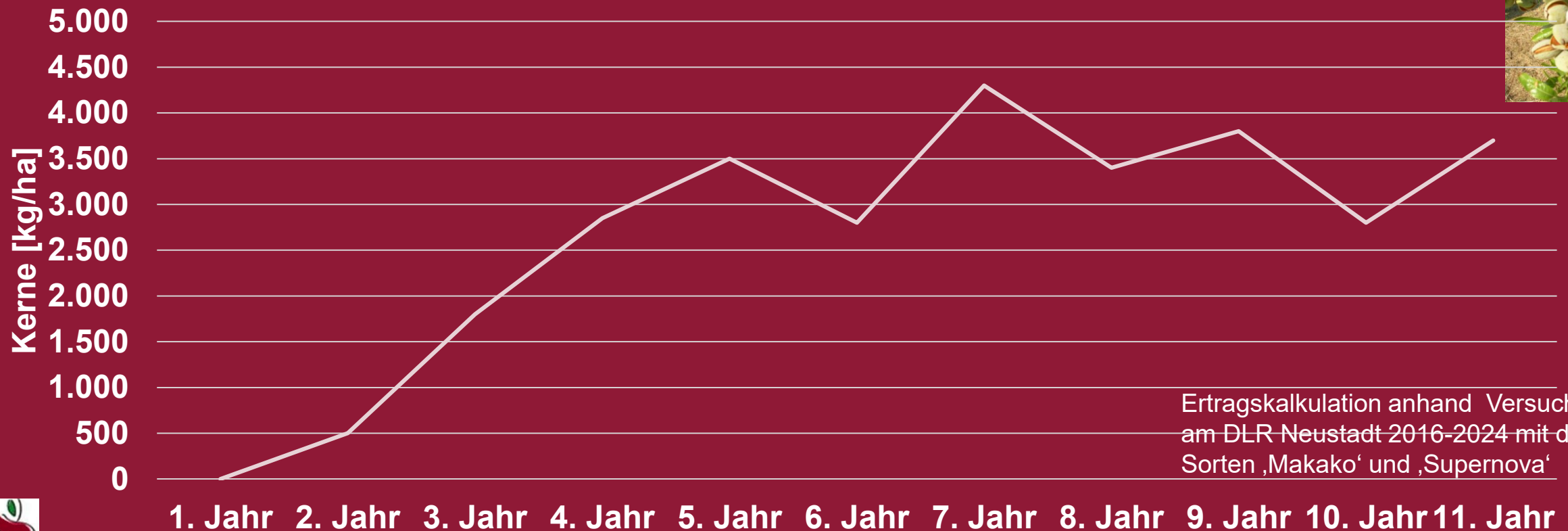
Beispiel-Set 1ha Fläche ©M.Grewe Quelle: M. Grewe



Mandel Anbautechnologie

Ertragsentwicklung produktiver Sorten, Kerne [kg/ha]

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



Ertragskalkulation anhand Versuchsdaten
am DLR Neustadt 2016-2024 mit den
Sorten ‚Makako‘ und ‚Supernova‘



Mandel Anbautechnologie

- **Ernte**

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



Mandel Anbautechnologie

- **Ernte**

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



Mandel Anbautechnologie

Maschinelle Ernte



Zapfwellengetriebenes Schüttelgerät
im Heckenbau



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



Knacken



Trocknen

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



Blanchierte Kerne werden
in die Maschine gefüllt



Mandel Anbautechnologie

- Nachernte





Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rhein Hessen-Nahe-
Hunsrück

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: Nacherntetechnologien vorhanden**
(trocknen, knacken, lagern, verpacken), bes. für Betriebskooperationen
- 5. Standortanpassung mit Sorten-/Unterlagenauswahl**
evtl. ergänzt mit Bewässerung



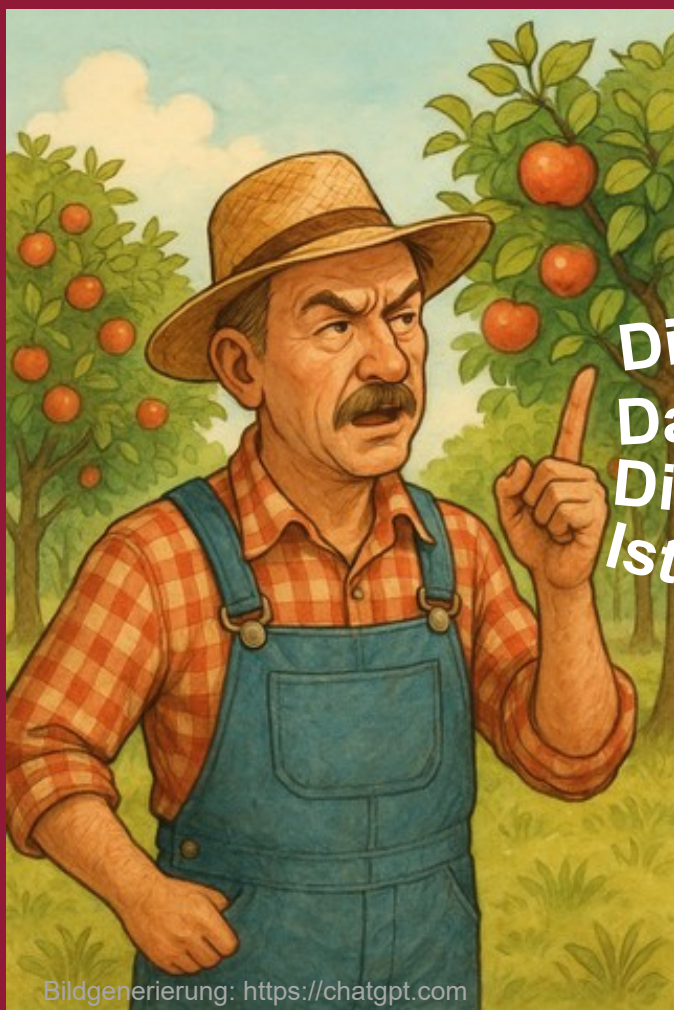


Mandeln – eine Perspektive für Rheinland-Pfalz?

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



Bildgenerierung: <https://chatgpt.com>

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!

Ist die Produktion wirtschaftlich?

...in unserem gemäßigten Klima passt das, Bewässerung überleg ich mir noch

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





Rheinland-Pfalz

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



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rheinhessen-Nahe-
Hunsrück

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