



# Technologische Beschreibung

Die Paraffinkerzen sind für den Schutz gegen Frost im Frühling geeignet. Die Paraffinkerzen werden in 6 Liter Behälter verpackt. Durch die dazugegebenen Zusatzstoffe stellt das Paraffin die Verbrennung und den dabei emittierten warmen Rauch und Wärme für 10-12 Stunden sicher.

Alle Obstarten weisen einen, zu ihrer bestimmten phänologischen Phase gehörenden kritischen Temperaturwert auf, die sie noch ohne Beschädigung vertragen können. In dessen Kenntnis werden die erforderlichen Maßnahmen und Aufgaben von der verantwortlichen Person bestimmt. *(Anlage Nr. 1.)*

## 1. Planung des Frostschutzes



### A. Beschaffung von Frostkerzen in einer ausreichenden Menge

- Pro Hektar werden 350-500 Stück Kerzen benötigt
- Erstellung eines Auslegungs-/Aufstellungsplans

### B. Einkauf von meteorologischen Geräten sowie dessen Aufstellung auf dem Gelände

- Aufstellung einer meteorologischen Station oder von mehreren Thermometern auf dem Gelände, sowie im Kontrollbereich

### C. Organisierung von ausreichenden Arbeitskräften fürs Anzünden

- 1-1,5 Personen/ha, sowie 1-2 Personen, von denen diese bedient, die Unfallverhütung und den Brandschutz sowie die Arbeiten geleitet werden
- Einteilung des Bereitschaftsdienstes in der Nacht, Erstellung eines Alarm- und Handlungsplans



## 2. Frostschutzvorbereitungen



### A. Beschaffung und Vorbereitung von Zündmitteln

- Zündkanne, Flammenwerfer und sonstige, fürs Anzünden der Kerzen erforderliche Geräte, die den Brandschutzvorschriften entsprechen
- Beschaffung und Vorbereitung der Zündmasse und der fürs Anzünden erforderlichen Grundstoffe, Materialien
- Beschaffung von Zündwerkzeugen (Fackeln)

### B. Auslegung/Aufstellung der Frostkerzen

- Gemäß dem Auslegungs-/Aufstellungsplan *(1.A.)*
- Die Aufstellung/Auslegung der Kerzen muss spätestens zum Beginn der Frostgefahrzeit abgeschlossen werden

- Die Kerzen sollen vor den ersten Bäumen der Reihen und auch nach den letzten Bäumen der Reihen aufgestellt werden
- Direkt neben den Bäumen, den Bewässerungsrohren und auf brandgefährlichen Stellen dürfen keine Kerzen aufgestellt werden!

### C. Entfernung der Deckel von Kerzen

- Die Deckel der Kerzenbehälter müssen für den Beginn der Frostgefahrzeit, vor dem Zeitraum des Anzündens entfernt werden
- Fürs Anzünden müssen mindestens die Hälfte der Frostkerzen (sämtliche Kerzen jeder zweiten Reihe, oder jede zweite Kerze aller Reihen) vorbereitet werden
- Die Deckel der Kerzen sollten neben den Kerzen gelegt werden, sie werden fürs Ablöschen benötigt! *(4.A.)*

### D. Anleitung der am Frostschutz beteiligten Mitarbeiter, Arbeitsschutzeinweisung, Präsentation

### 3. Beginn des Frostschutzes, Anzünden der Kerzen



#### A. Die dienstbereite Aufsichtsperson alarmiert die an dem Frostschutz beteiligten Personen (1.C.)

Sollte die Temperatur plötzlich und stark sinken (1 Celsius/Stunde), muss die Alarmierung begonnen werden (die plötzliche Senkung der Temperatur stellt beim Sonnenuntergang eine natürliche Erscheinung dar).

#### B. Anzünden der Kerzen

Die in der Tabelle (Anlage Nr. 1. und 2.) festgelegten Werte sind maßgebend, die jedoch bei den einzelnen Arten/Sorten abweichend sein können. Aufgrund der praktischen Erfahrungen: Sollte die Temperatur in Kürze den

schädlichen Wert erreichen, muss das Anzünden der Kerzen angefangen werden

– **Erste Runde:** In jeder zweiten Reihe werden jede zweite Kerze, sowie die erste und die letzte Kerze der angezündeten Reihen angezündet (dies stellt ein Viertel der Gesamtmenge dar, bei 450 – 500 Kerzen). Sollte sich die Temperatur im betroffenen Bereich nicht erhöhen, oder wenn die Temperatur des Kontrollbereichs (1.B.) unter die für 10%ige Beschädigung bestimmte Temperatur sinkt, ist das Anzünden von weiteren Kerzen erforderlich

– **Zweite Runde:** In jeder angezündeten Reihe werden die nicht angezündeten Kerzen, oder jede zweite Kerze der nicht angezündeten Reihen werden angezündet (dies stellt die Hälfte der Gesamtmenge dar, bei 450 – 500 Kerzen). Sollte sich die Temperatur im betroffenen Bereich nicht erhöhen, oder wenn die Temperatur des Kontrollbereichs (1.B.) -5 Celsius erreicht, ist das Anzünden sämtlicher Kerzen erforderlich.

– **Dritte Runde:** Anzünden sämtlicher Kerzen (wenn dies bei der zweiten Runde nicht erfolgt ist).

Es ist sinnvoll, mit den der Frostgefahr am besten ausgesetzten Bereichen zu beginnen, und wenn es möglich ist, die Durchführung der Arbeiten in Richtung der Luftströmung fortzuführen. Der Zeitfaktor ist relevant: Innerhalb 1 Stunde nach der Anordnung des Anzündens muss die entsprechende Kerzenmenge brennen! (1.C.) Sollte nur die Hälfte der Kerzen brennen (nach dem Anzünden der zweiten Runde (3.B.)), ist es sinnvoll, auch die noch nicht geöffneten Kerzen aufs Anzünden vorzubereiten! (2.C.)



### 4. Verschiebung der Frostkerzen, Vorbereitung auf die nächsten Frostschutzfall



#### A. Fürs Ablöschen müssen die Deckel auf die Kerze zurückgelegt werden.

#### B. Der Zustand der gebrauchten Kerzen muss beurteilt werden.

– Die linksseitig dargestellte, nicht gebrauchte Kerze kann 10-12 Stunden lang brennen, die rechtsseitig dargestellte, bis zur Hälfte verbrannte Kerze wird nicht mehr als 5-6 Stunden brennen.

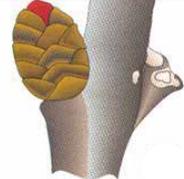
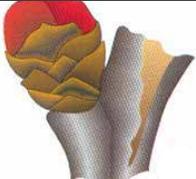
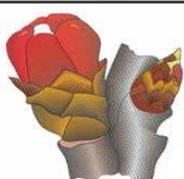
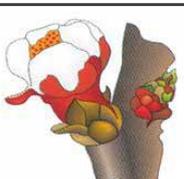
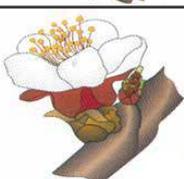
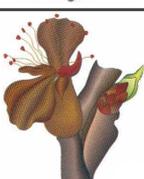
– Beim Bedarf müssen die verbrannten Kerzen ersetzt werden! (1.A)

– Die verbrauchte Zündmasse und die fürs Anzünden erforderlichen Materialien müssen ersetzt werden. (2.A.)

– Das eventuell erforderliche nächste Anzünden muss unter Berücksichtigung des Zustands der Kerzen geplant werden.



# Anlage 1. Die kritischen Temperaturen von Marillen gemäß den einzelnen phänologischen Stadien

Phase	Phase Illustration	Kritische Temperatur	10%ige Beschädigung	90%ige Beschädigung
Hibernakel (Winterknospe)		-	- 9,4°C	-
Schwellen der Knospen		- 4°C	-	-
Rote Knospen		- 4°C	- 6,2°C	- 13,8°C
Weißer Knospen		- 3,5°C	- 4,9°C	- 10,3°C
Anfang der Blütezeit		- 3°C	- 4,3°C	- 10,1°C
Hauptblütezeit		- 2,2°C	- 2,9°C	- 5,6°C
Ende der Blütezeit		- 0,8°C	-	-
Fruchtanlage mit Blütenreste		- 0,5°C	- 2,6°C	- 4,4°C
Fruchtanlage (Früchtchen)		- 0,5°C	- 2,3°C	- 3,3°C

## Anlage 2. Die kritischen Temperaturwerte der einzelnen Obstarten

		Pfirsich / Nektarine	Marille	Kirsche	Pflaume	Sauer-kirsch	Apfel	Birne
		Temperatur (Celsius)						
Rote Knospe / Grüne Knospe	Kritische Temperatur	- 4	- 3,5	- 3,5	- 4	- 4	- 4	- 6
	10%	- 6,1	- 4,9	- 3,7	- 6,6	- 5,6	- 7	- 6,7
	90%	- 15	- 10,3	- 6,2	- 13,9	- 9,5	- 12	- 14,4
Weiße Knospe	Kritische Temperatur	- 2,8	- 3	- 2,2	- 2,8	- 2	- 2	- 2,8
	10%	- 3,3	- 4,3	- 2,7	- 2,8	- 2,2	- 2,2	- 3,3
	90%	- 5,6	- 10,1	- 4,9	- 5	- 4,4	- 4	- 5,6
Ausgefaltete Blüte	Kritische Temperatur	- 2,2	- 2,2	- 1,1	- 2	- 2	- 1,8	- 1,6
	10%	- 2,7	- 2,9	- 2,1	- 2,2	- 2,2	- 2,2	- 2,2
	90%	- 4,4	- 5,6	- 3,6	- 5	- 4,4	- 3,9	- 4,4
Abfallen der Blumenblätter	Kritische Temperatur	- 1,8	- 0,8	- 1,1	- 1,5	- 2	- 1,6	- 1,5
	10%	- 2,2	- 2,7	- 2,1	- 2,1	- 2,2	- 2,2	- 2,2
	90%	- 3,9	- 3,6	- 3,6	- 5	- 4,4	- 3,8	- 4,4
Früchtchen	Kritische Temperatur	- 1	- 0,5	- 1	- 1 (- 0,5)	- 1,5	- 1,6	- 1
	10%		- 2,3				- 2,2	
	90%		- 3,3				- 3,8	

## Anlage 3. Empfehlung zur Verwendung

TEMPERATUR	- 2 °C	- 3 °C	- 4 °C	- 5 °C	- 6 °C	- 7 °C
Anzahl der benötigten Kerzen /ha	200	250	300	350	400	500