

Frostberechnung in der Praxis

Jürgen Christanell
Südtiroler Beratungsring für Obst und
Weinbau

Gleisdorf Steiermark 22.11.2012

 Beratungsring.org



Inhalt

- Frostschutz in der Geschichte
- Eckdaten zur Frostberechnung in Südtirol
- Prinzip der Frostberechnung
- Anforderungen technischer Art
- Frostwarnung in der Praxis
- Frostschäden

Geschichte der Frostbekämpfung

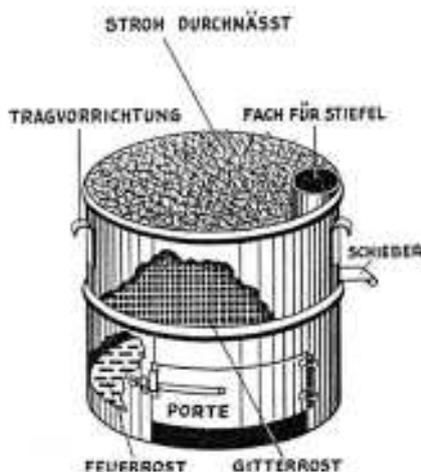
- Räuchern
 - vor 2000 Jahren bereits in alten Schriften der Römer erwähnt
 - ab 1700 in Weinbaugebieten im Elsass, in Württemberg und auch in Tirol
 - Ab 1870 Landwirtschaftliche Zeitung; Berichte zu „Reifheizen“
 - 1921 – 1922 in Bozner Obstbaukreisen begannen Gedanken zu einer gemeinsamen Frostbekämpfung
 - ab 1930 übernahmen Ortsfeuerwehren im Burggrafenamt das Wecken der Bauern

Geschichte der Frostbekämpfung

- Fumex und Tauno – Laine
 - 1951 erste Versuche mit Nebelgeräten und chemischen Räuchermitteln
 - Getestet wurden die deutschen Fumex - Patronen (enthielten eine Mischung aus Zinkstaub und Chlor)
 - Tauno Laine Räucherkesel (80 Exemplare standen 1951 in den Frosträchten im Einsatz, Rauchstiefel aus Schwefeltrioxid)

Temperaturerhöhung durch Räuchern lag bei 0,5 - 2°C

Geschichte der Frostbekämpfung



Tauno-Laine Räucherkesel 1951



Geschichte der Frostbekämpfung

- Heizöfen, Windmaschinen und fahrbare Heizgeräte
 - Ölöfen seit 1956, genannt „Thurbotherm“ (100 – 200 Stück pro Hektar)
 - Windmaschinen seit 1957 (mit Technik aus den USA)
 - Fahrbares Heizgerät „Thermocar“ 1958



Frostberegnung in Südtirol

- 1935: Erkenntniss: Frostberegnung hilft
- erst 1947 machte Michl Pohl aus Kastelbell im „Landwirt“ auf diese Erkenntnisse aufmerksam
- im Herbst 1949 bastelte B. Höller erste Beregnungsanlage in Südtirol
- am 26.April 1950 wurde sie erstmals in Betrieb genommen

Frostberegnung in Südtirol

- Im Herbst 1957 gab es bereits 1.000 ha Frostberegnung
- 1958 waren es ca. 4.000 ha
- Nun sind 13.000 ha der Obstbaufläche mit Frostberegnung bestückt

Obstbaufläche und Fläche mit Frostberegnung



Prinzip der Frostberechnung

- WASSER: KÜHLT SICH AB UND GIBT WÄRME FREI

1 KCAL/LITER WASSER

- EIS: GIBT DIE ERSTARRUNGSWÄRME FREI

80 KCAL/LITER WASSER

Technische Voraussetzungen

- Voll funktionstüchtige Berechnungsanlage
- Technische Hilfsmittel um die klimatischen Bedingungen abzuschätzen
- Kontinuierliche Benetzung gewährleisten (genügend Wasserreserven)
- Einschalttemperaturen beachten

Technische Voraussetzungen

- Voll funktionstüchtige Beregnungsanlage
- Technische Hilfsmittel um die klimatischen Bedingungen abzuschätzen
- Kontinuierliche Benetzung gewährleisten (genügend Wasserreserven)
- Einschalttemperaturen beachten

Verlässliche Beregnungsanlage

- Abstände der Beregner im Dreiecksverband nicht über 15m x 18m
- Wasserversorgung 100%ig sichern
- Beregner -Typ dem Leitungsdruck und Umweltbedingungen anpassen
- Motoren, Batterien, Filter und Schieber gut in Stand halten



Kofler K15 = Sektorregner, 3-5 bar Druck



Sektorregner beim Eineisen



Voraussetzungen für die Frostabwehr mittels Überkronenberegnung

Eine verlässliche Berechnungsanlage
verbraucht 11 -14 Sekundenliter/ha

Regnertyp	Druck in bar	max Abstand in m	Anzahl Beregner /ha	Düsenöffnung in mm
Kofler K16	3 - 5	15 x 15	44	3,7
Perrot ZE 30	4 - 7	18 x 18	31	4,2
Dan Sprinklers	3 - 5	12 x 12	70	3,0
Nandann Super 10	3 - 5	12,8 x 9	87	Keine Angabe
Netafin Meganet Grün	2 - 3	9,6 x 7	148	2,44

Perrot ZE 30 = Kreisregner, 3-7 bar Druck



Dan- Sprinklers : > 2 bar Druck



 Beratungsring.org



 Beratungsring.org

Rotationsregner

WASSERWIRTSCHAFT
WELT



- NETAFIM Rotationsregner Meganet Typ 24-350
- 360° Vollkreismodell
- Betriebsdruck 2 - 3 bar, bei 2,5 bar eine Wasserausbringung von 350 l/h
- Wurfweite von 6,8m

Rotationsregner

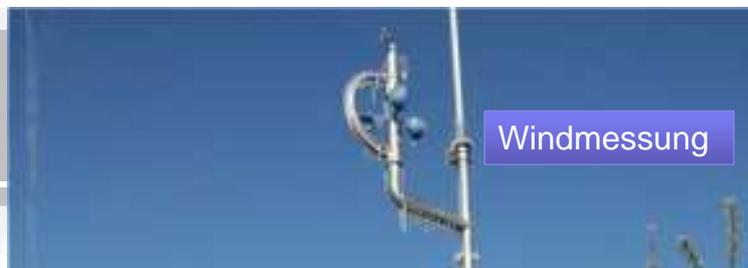
WASSERWIRTSCHAFT
WELT



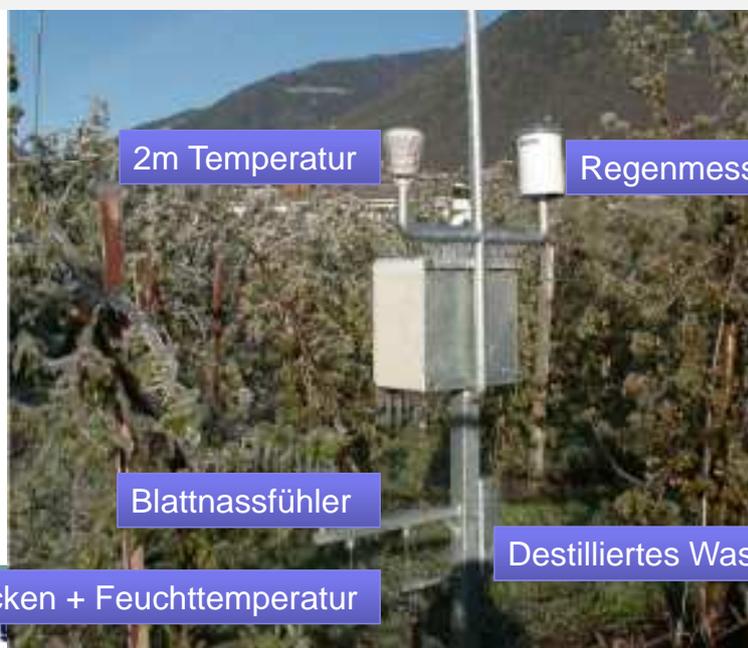
- NAAN Rotationsregner 360° Vollkreismodell
- Druckreguliert von 3 bis 5 bar, Düse blau
- gleichmäßiges Sprühbild auf die gesamte Wurfweite
- ca. 360l/h und eine Wurfweite von 8,5m

Technische Voraussetzungen

- Voll funktionstüchtige Beregnungsanlage
- Technische Hilfsmittel um die klimatischen Bedingungen abzuschätzen
- Kontinuierliche Benetzung gewährleisten (genügend Wasserreserven)
- Einschalttemperaturen beachten



Es gibt in Südtirol 119 Froststationen



Wetterstationen

liefern:

- Daten zum Temperaturverlauf
 - (Feucht- und Trockentemperaturen auf 60 cm Höhe)
 - 2 m Temperatur
- Windstärke und Windrichtung
- Luftfeuchte



Temperaturmessungen

- Immer die Feuchttemperatur auf 60 cm Höhe verwenden
- Zur Sicherheit ein zusätzliches Feuchtthermometer und auch ein Trockenthermometer in den kältesten Punkten der eigenen Anlage



Temperaturmessungen



- Immer Feucht Temperaturen auf 60 cm Höhe verwenden
- Zur Sicherheit ein zusätzliches Feuchtthermometer und ein Trockenthermometer in den kältesten Punkten der eigenen Anlage

Windgeschwindigkeit

Richtwerte für den Einsatz bei Wind

Windgeschwindigkeit in m/s	Einsatz
< 2	ideal, sehr effizient
2 - 3	nur mit optimaler Frostschutzanlage
> 3	Riskant, Überkronenberegnung nicht einschalten

Problem bei der Windmessung ist das Fehlen eines geeigneten Hilfsmittels für den Landwirt in der Praxis

Luftfeuchte

- Die Luftfeuchte ist bei Wind meist sehr niedrig
- Verdunstungskälte ist höher als die Gefrierwärme
- Es braucht mindestens eine Stunde bis die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt ist
- In dieser Zeit kommt es zu Verbrennungen der Blüten und Blätter

Luftfeuchte

- Mit größerem Wasseraufwand kann man einiges wettmachen
- Jedoch sollte man dabei gut abschätzen, ob man die Beregnungsanlage in Betrieb nimmt







Technische Voraussetzungen

- Voll funktionstüchtige Berechnungsanlage
- Technische Hilfsmittel um die klimatischen Bedingungen abzuschätzen
- Kontinuierliche Benetzung gewährleisten (genügend Wasserreserven)
- Einschalttemperaturen beachten





Technische Voraussetzungen

- Voll funktionstüchtige Beregnungsanlage
- Technische Hilfsmittel um die klimatischen Bedingungen abzuschätzen
- Kontinuierliche Benetzung gewährleisten (genügend Wasserreserven)
- Einschalttemperaturen beachten



Die Beregnungsanlage muss in Betrieb genommen werden, vor die Grenztemperatur erreicht ist!

Apfel:



Vegetationsstadium	Einschalttemperatur in °C
Grüne Spitzen	-4
Mausohr	-3
Rote Knospen	-2
Ballonstadium	-2
Ab Vollblüte	0



Frostwarndienst in der Praxis

- Landwirte machen Frostwarndienst
- Frostwarndienst überwacht den Temperaturverlauf mittels Wetterstationen
- Alarmierung der Landwirte vom Frostwarndienst mittels Feuerwehresirenen



Frostwarndienst in der Praxis

Weitere Möglichkeiten der Alarmierung bzw. Überwachung

- Anrufbeantworter
- SMS Alarmierung
- Frostdaten auf der Homepage einsehbar
- Frostdaten über Beratungsring App abrufbar (ab 2013)
- Elmed Datenempfangsgerät

Anrufbeantworter

- Feuchttemperaturen können in jedem Bezirk (eigene und periphere Stationen) vom Anrufbeantworter abgehört werden.
- Registrierung Telefonnummer



Bezirk/Zone	Warndienst
Leifers	0471/955174
Überetsch	0471/968530
Terlan	0471/259330

EOS 52 Elmed

- Datenempfangsgerät
- GPRS Verbindung zum Server der Wetterstationen
- Einfache Bedienung
- Kosten ca. 900€ inkl. MwSt.



SMS-Datenabfrage

- max. 4 Stationen
- z.B. S168 171 165
- Antwort:
 - Stationsnamen
 - Feuchttemperatur
 - Trockentemperatur
 - Windgeschwindigkeit
 - Alarmtemperatur
- Kostengünstig



SMS-Alarmierung

- Individuelle Alarmtemp.
- max. 2 Stationen
- A169 1,5 oder A171 -0,5
- Antwort:
 - Alarm gesetzt
- Alarmierung
 - ALARM!
 - Feuchttemperatur
 - Trockentemperatur
 - Wind
 - Alarmtemperatur



Internet

- beratungsring.org
- Registrierung-Passwort
- Wetterdaten

Wetterdaten

Wetterstation: ... 1692-1693 ...

Zeit: ...

Wetter: ...

Wetterstation: ...

Wetterstation	Wetter	Temperatur (°C)	Luftfeuchtigkeit (%)	Windgeschwindigkeit (km/h)	Windrichtung (°)	Windstärke (km/h)	Windrichtung (°)
Station 1 (1692-1693)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 2 (1694-1695)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 3 (1696-1697)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 4 (1698-1699)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 5 (1700-1701)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 6 (1702-1703)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 7 (1704-1705)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 8 (1706-1707)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 9 (1708-1709)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 10 (1710-1711)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 11 (1712-1713)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 12 (1714-1715)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 13 (1716-1717)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 14 (1718-1719)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 15 (1720-1721)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 16 (1722-1723)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 17 (1724-1725)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 18 (1726-1727)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 19 (1728-1729)	...	10,0	70	10	...	...	...
Station 20 (1730-1731)	...	10,0	70	10	...	...	...

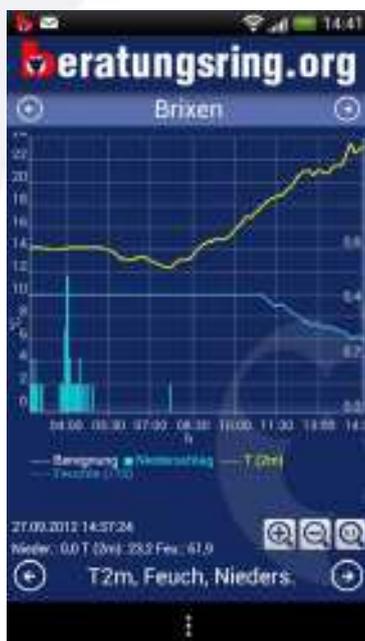
Beratungsring App

App für

- Frostwarnung
- Schorfwarnung
- Warnmeldungen werden angezeigt
- Verlinkung zu den Rundschreiben



Beratungsring App

A screenshot of the mobile application showing a table of frost data. The header is 'Frostdaten'. The table has columns for 'Zyklus, Zyklus', 'T(2m)', 'T(1m)', and 'Wind'. The data is as follows:

Zyklus, Zyklus	T(2m)	T(1m)	Wind
Agums	14,2	16,8	0,2
Albeins 1	Ausgeschaltet		
Algund 1	17,1	19,0	0,0
Andrian	18,2	21,5	0,0
Bozen 2	18,8	22,1	0,4
Branzoll 2	20,3	22,2	0,0
Brixen	16,2	18,1	0,0
Eyrs	16,7	16,6	1,3

The status bar at the top shows the time as 13:49. At the bottom, there are icons for weather conditions: 'Warnung: aktiv, Grad definiert' and 'Frostwarnung eingeschaltet', and a date/time stamp: '01.10.2012 13:48:22'.

Beratungsring App

- Warnmeldungen die auch über E-Mail versendet werden bekommen man auch auf dem App



Schäden



Schäden



Schäden





Frostschäden 2012



Frostschäden 2012



Frostschäden 2012



Danke für die Aufmerksamkeit

Jürgen Christanell



 Beratungsring.org

Michael Unterthurner

Die Frostjahre:

1947

1976

1993

1954

1977

1996

1957

1980

1997

1967

1981

1972

1990

2003

1974

1991

2012