

Abbrennversuch Anti Frostkerzen

Zum Schutz der Wein- und Obstkulturen sind Frostschutzkerzen eine sichere Wahl. Doch der Einsatz dieser Frostbekämpfungsmaßnahme ist mit enormen Kosten verbunden. Bislang gab es keine unabhängigen Versuche zur Kontrolle der Herstellerangaben. Ziel dieses Versuches war, die verschiedenen Fabrikate einer genaueren Überprüfung zu unterziehen und die Frostschutzkerzen auf deren Handling, Brenndauer, Energiefreisetzung und Richtigkeit der Herstellerangaben zu testen.



Getestete Fabrikate und Herstellerangaben

Tabelle 1: Herstellerangaben im Vergleich

Fabrikat	Brenndauer	Inhalt	Aufstell-dichte bei -2°C	Produktion	Entflammung
STOP GEL	8h	6l Weichwachs	200 Kerzen	Frankreich	Ohne Anzündhilfe geliefert
Plastoflex7l	10-12h	6l Petrolatum	200 Kerzen	Ungarn	Ohne Anzündhilfe geliefert
STOP ICE	10h	4,7kg Paraffin	200 Kerzen	Slowenien	Mit zwei Anzündhilfen
FRUSTAR	Ca. 10h	Keine Angabe	200 Kerzen	Keine Angabe	Mit zwei Anzündhilfen
JO-KA	Variabel Ca. 5h	Variabel zusammen-setzbar	200 Kerzen	Österreich	Je nach Anzündhilfe variabel

Die JO-KA Frostkerze ist eine Alternative zur herkömmlichen Antifrostkerze mit Paraffinwachs. Sie wird mit anderen Brennmitteln befeuert. Die JO-KA Frostkerze ist ein Kooperationsprodukt von Fam. Josef und Petra Schiefer mit der Firma Baumgartner GmbH. Die vorgefertigten Metalleimer besitzen zwei Lochungen für eine ausreichende Luftzufuhr beim Abbrennen der Frostkerzen. Bestückt wird jede einzelne Frostkerze laut Herstellerempfehlung für eine Brenndauer von 5 Stunden mit 3 Liter Hackschnitzel, 11 Stück Kohle Briketts (6,1kg), ¼ l Ethanol zum leichteren Entflammen und einem Anzünder aus Holzwole. Als Alternative zum Hackgut kann auch

Holz verwendet werden. Anstelle von Ethanol kann auch gemahlene Paraffin eingesetzt werden. Die Befüllung der leeren Metalleimer muss exakt nach dem Verfahren der Hersteller durchgeführt werden, um einen günstigen Kamineffekt beim Abbrennen zu erzeugen.

Die Vorteile der JO-KA Frostkerze bewirbt der Hersteller ausführlich. Die Dose ist durch die ausgeklügelte Technik mehrmals verwendbar und nachfüllbar. Das Hackgut und das Holz können vor Ort bezogen werden und eventuell selbst vom Benutzer bereitgestellt werden. Der Preis sei wesentlich günstiger als

bei der herkömmlichen Variante. Außerdem erhitzt sich der gesamte Metallimer während der Brennzeit, was eine vergrößerte Wärmeabstrahlungsfläche mit sich bringt und die erzeugte Warmluft auch zur Seite abgegeben wird.

Im Gegensatz dazu sollten jedoch auch die Nachteile erläutert werden. Das Zusammenbauen der Frostkerzen nimmt einen gewissen Arbeitskräftebedarf in Anspruch. Außerdem muss die Frostkerze während der Frostnacht immer wieder bestückt werden, um ein gleichmäßiges Abbrennen des Materials zu gewährleisten. Zur Wiederverwendung müssen die Dosen vollständig entleert und gereinigt werden, bevor sie wieder befüllt werden können.

Aufbau des Versuches

Der praktische Feldversuch zur Analyse der einzelnen Fabrikate fokussiert auf den Gebrauch der Paraffinkerzen. Wichtig sind dabei praktische Aspekte, wie Anzündbarkeit der Kerzen, Transport der Paraffinkerzen, Brenndauer, Wiederverschließbarkeit und das allgemeine Handling der Eimer. Als weiteren Aspekt wurde die Rußentwicklung und der Brennwert der einzelnen Modelle an der TU Graz ermittelt.

Für den Aufbau des Versuches wurden 10 Exemplare der einzelnen Fabrikate wahlweise aus verschiedenen Paletten herangezogen. Auf eine breite Streuung

der Entnahme wurde geachtet, um produktionstechnische, minimale Unterschiede zu vermeiden und verlässliche und gewissenhafte Endergebnisse zu erlangen.

Die Positionierung der Antifrostkerzen erfolgt in einem Abstand von 1m, aufgereiht in einer Zeile des Obstgartens in der Versuchsanstalt Haidegg in Graz – Ragnitz. Mit Unterstützung von Dipl. Ing. Dr. Leonhard Steinbauer wurde der Versuch von Mag. Michael Kothgasser konzipiert und entwickelt.

Oberhalb der Frostkerzen wurde am Wipfeldraht ein weißes Gartenvlies zur Ermittlung der Rußentwicklung angebracht. Die Rußentwicklung wurde nach Beendigung des Versuches durch eine visuelle Analyse bewertet.

Am Tag des Abbrennversuches wurde auf stabiles Hochdruckwetter ohne Windeinfluss geachtet. Prof. Dr. Reinhold Lazar der Universität Graz stand dabei beratend zur Seite.

Die Brennwertanalyse von Univ. Prof. DI Dr. Erich Leitner lässt deutliche Unterschiede erkennen. Vergleicht man die Ergebnisse der Analyse nach drei Wiederholungen, so liegen die Werte der Paraffinkerzenfabrikate sehr gestreut auf unterschiedlichem Niveau. Etwas abgeschlagen und mit einem etwa um 10 kJ/g niedrigerem Brennwert belegt in der Analyse die Frostkerze Stop Gel den letzten Rang. Die

Kohlebriketts der Firma „Rekord“, mit welchen die JOKA Frostkerzen betrieben werden, wurden ebenfalls einer Analyse unterzogen.

Als wichtigste Maßzahl des Feldversuches kann der Brennwert pro Stunde herangezogen werden. Dieser Wert sagt aus, wie viel Menge an Energie in einer Stunde freigesetzt wird und zur Erwärmung der Umgebungstempe-



Probenentnahme beim Hersteller „Stop Ice“



Praktischer Abbrennversuch der Antifrostkerzen in Haidegg am 28.05.2018

ratur in einer Frostnacht beiträgt. Dieser Parameter ist wesentlich, da die Aufstelldichte auf Grund der Ergebnisse überdacht werden sollte.

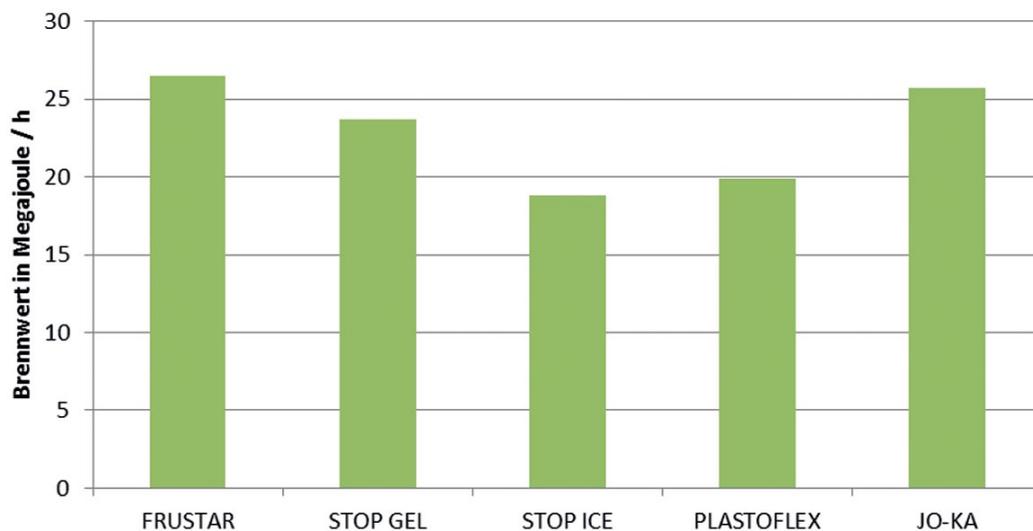
Die besten Ergebnisse erzielen dabei die Fabrikate Frustar und JO-KA. Die freigesetzte Energie pro Stunde liegt etwa bei 26 Megajoule. Das bedeutet,

dass diese Fabrikate zwar eine kürzere Brenndauer besitzen, in dieser Zeitspanne jedoch am meisten Energie freisetzen können. Bei der JO-KA Frostkerze ist jedoch anzumerken, dass die Energiefreisetzung nicht gleichmäßig erfolgt. Kurz nach dem Nachheizen der Frostkerzen ist ein Knick in der Energiefreisetzung feststellbar, bis die Flamme die Kohlebriketts entflammt hat und das ursprüngliche Niveau erreicht hat.

Die Paraffinkerze Stop Gel hat etwas geringere Energiefreisetzungsraten. Das Fabrikat Stop Ice schneidet bei diesem Test am schlechtesten ab. Die Brenndauer dieser Frostkerze ist zwar äußerst lang und erreicht knapp 12h, jedoch werden je Stunde lediglich etwa 19 Megajoule an Energie freigesetzt.

Der Wert der Frostkerze Plastoflex ist etwas abgeschlagen. Drei Frostkerzen in der Serie mit 10 Frostkerzen im Versuchsverlauf konnten nicht vollständig entflammt werden.

Als Fazit kann erläutert werden, dass im Falle einer Frostnacht die Aufstelldichte bei Frostkerzen mit geringerem Brennwert je Stunde etwas höher berechnet werden sollte, als bei Frostkerzen mit höherem Brennwert je Stunde. Abhän-



Brennwert einer Frostschutzkerze pro Stunde in MJ

gig vom Zeitpunkt des Entzündens muss eine durchgehende Heizung gewährleistet sein. Unter Folie kann nur die JO-KA Frostkerze empfohlen werden. Ihre Brenndauer ist mit einmaligem Nachlegen mit etwa 5h begrenzt. Sie eignet sich daher für kurze, intensive Frostnächte.

Brenndauer

Die Brenndauer der Antifrostkerzen ist ein wesentlicher Faktor in einer bevorstehenden Frostnacht. Je nach Intensität und Art des Frostes ist unter Umständen eine mehrmalige Verwendung der Paraffinkerzen möglich. Das Wiederentzünden der angebrannten und durchtränkten Dochte gelingt leicht.

Tabelle 2: Vergleich der Brenndauer von Antifrostkerzen im praktischen Versuch

Hersteller	FRUSTAR	STOP GEL	STOP ICE	PLASTOFLEX
Brenndauer laut Hersteller	ca. 10h	8h	10h	10-12h
Durchschnittliche Brenndauer:	8:40	8:26	11:46	8:06

Rußentwicklung

Reines, hochwertiges Paraffinwachs hat grundsätzlich eine geringe Rußentwicklung. Die verschiedenen Fabrikate wurden einem genauen Test unterzogen und die Rußentwicklung durch eine visuelle Betrachtung ermittelt. Zur besseren Beurteilung wurde ein herkömmliches Salatvlies in etwa 2,5 Meter Höhe am „Wipfel-Draht“ der Obstkultur fixiert.

Tabelle 3: Vergleich der Rußentwicklung
Quelle: Eigene Ausarbeitung

FRUSTAR	*****	Sehr starke Rußentwicklung
STOP GEL	***	Mäßige Rußentwicklung
STOP ICE	*****	Sehr starke Rußentwicklung
PLASTOFLEX	***	Mäßige Rußentwicklung
JO-KA	*	Geringe Rußentwicklung; stärkere Rauchbildung beim Entzünden der Kerze und beim Nachheizen. FOLIENKULTUR – tauglich!

Legende: wenig Ruß * bis viel Ruß *****



Die JO-KA Frostkerze ist das einzige Fabrikat, welches auch unter Folie bei Heidelbeeren oder Kirschen angewendet werden kann, ohne ein Verrußen der Folie befürchten zu müssen.

Die anderen Fabrikate sind auf Grund ihrer intensiven Rußentwicklung nicht für Kulturen unter Folie anwendbar.



JO-KA Frostkerze bei der Entzündung



JO-KA Frostkerze bei voller Brennintensität ohne Rußentwicklung

Zusammenfassung

Bei der Gesamtbeurteilung kann festgestellt werden, dass die unterschiedlichen Frostkerzenfabrikate unterschiedliche Qualitäten aufweisen und je nach Einsatzzweck differenzierte Techniken angewendet werden.

Die Aufstelllichte hängt dabei maßgeblich von der Menge der freigesetzten Energie einer Kerze je Stunde ab. Dieser Wert ist ausschlaggebend für den maximalen Frostschutz der Kultur.

Weitere Versuchsreihen der Versuchsstation Obst- und Weinbau Haidegg mit variablen Aufstellungsvarianten und praktischen Versuchen zur Thermik der Warmluft in Hanglagen erfolgen in der nächsten Versuchsperiode Herbst 2018 bis Frühjahr 2019, sobald Inversionswetterlagen vorhanden sind.



Vergleich der Rußentwicklung der einzelnen Fabrikate nach 6h Brenndauer