

# Economics of Hot Water Dipping

## Zur Wirtschaftlichkeit des Heißwasserverfahrens

Maxin P.<sup>1\*</sup>, Klopp K.<sup>2</sup>

### Abstract

Hot water dipping is an appropriate method to protect apples against spoilage caused by gloeosporium rot. Tests on the varieties Topaz and Ingrid Marie at the OVB Jork (Germany) have demonstrated an effective reduction of spoilage from between 80% and 92% in charges by an infection rate of 40%. The result of an intensive R&D process between 2002 and 2003 is the development of a praxis-tested big box (300 kg) dipping station. With the first Bio Dipping systems now on the market it has now been possible to analyse the economics of this process.

The costs of the systems per apple farm have been calculated from the fixed capital costs for the system itself (including maintenance costs) and from the variable costs based on an average crop of 250 t gloeosporium-sensitive varieties, which would be treated with this process every season. The Return on Investment depends largely on the effectiveness of the process in reducing spoilage and on the level of infection within the crop, assuming that losses occur in storage. Based on an average effectivity of 85% and an infection rate of 10% it has been possible to calculate an amortisation within eight years. Higher levels of infection and a consistent effectivity of 85% shorten this time span significantly.

The attractions of the hot water dipping process are in the opinion of the research team at the OVB Jork not merely economically convincing in terms of ROI. By reducing the levels of spoilage throughout the entire supply chain, it is for the first time possible to make a significant development in the sustainable quality management of organic apples, providing clear benefits for both consumer, trade and the grower.

P. Maxin<sup>1</sup>, K. Klopp<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen (KÖN), Moorende 53, D-21635 Jork

<sup>2</sup>Öko Obstbau Norddeutschland Versuchs- und Beratungsring e.V.

Moorende 53, D-21635 Jork

### Einleitung

Das Heißwassertauchverfahren ist geeignet, Apfelfrüchte vor Verderb durch verschiedene Fruchtfäuleerreger zu schützen. In Untersuchungen am OVB Jork konnte bei den Sorten Ingrid Marie und Topaz ein Wirkungsgrad zwischen 80 % und 92 % gegen Fruchtfäulen bei einem Befall der Kontrolle von 40 % nachgewiesen werden. Durch eine engagierte Forschungs- und Entwicklungsarbeit in den Jahren 2002 und 2003 wurde eine praxistaugliche Großkistentauchanlage entwickelt. Mit der Markteinführung der Bio-Tauchanlage und der Angabe von Listenpreisen für die

<sup>1</sup>Centre of Competence Ökolandbau Niedersachsen, Jork, Germany;

<sup>2</sup>Öko Obstbau Norddeutschland Versuchs- und Beratungsring e.V., Jork, Germany;

\*maxin.peter@lawikhan.de

hierfür notwendigen Maschinen kann nun eine betriebswirtschaftliche Bewertung des Systems erfolgen.

### Berechnung der Kosten und des Nutzens einer Heißwassertauchanlage

Die Anschaffungskosten für eine Heißwassertauchanlage setzen sich aus mehreren Komponenten zusammen. Grundlage ist eine Wasserentleerung für Großkisten (GK), die isoliert und mit zusätzlichen Komponenten erweitert wird. Ein weiteres Modul ist eine Ölkesselanlage mit Wärmetauschern, Pumpen und Filtern, die zur Erwärmung des Wassers benötigt wird. Dieses Modul kann auf Wunsch mobil sein, so dass es von mehreren Obstbaubetrieben gemeinschaftlich angeschafft werden kann. In dieser Kalkulation wird es von zwei Obstbaubetrieben genutzt. Weiterhin wird eine Tankanlage für 1000l Heizöl kalkuliert.

Die Anlage wird so aufgebaut, dass die Tauchanlage als vollwertige Schwemmentleerung genutzt werden kann. Dieser Zusatznutzen wird in der Kalkulation nicht weiter berücksichtigt.

<b>Anschaffungskosten</b>		
Standard Wasserentleerung ab Werk mit Trockner „neu“ gleichzeitig als Großkistenentleerer zu verwenden		<b>22.500 €</b>
Erweiterung der Wasserentleerung (Isolierung, Wasserkanal, Rohre, Ventile, Schaltkasten, Elektronik, Absenkkopf,..)		<b>12.625 €</b>
Ölkesselanlage mit Wärmetauscher auf Palette <b>19.500 €</b>		
Anteilig für einen Obstbaubetrieb		<b>9.750 €</b>
Tankanlage 1000l		<b>1.000 €</b>
Summe Anschaffungskosten für einen Obstbaubetrieb		<b>45.875 €</b>

Die Kosten für das Heißwassertauchverfahren bestehen aus fixen und variablen Kosten. Die Nutzungsdauer für diese Maschine beträgt analog zu Sortiereinrichtungen 10 Jahre, so dass der Aufwand für Abnutzung (AfA) jährlich 10% des Anschaffungswertes beträgt. Die Reparaturen werden mit 5% des Neuwertes relativ hoch angesetzt, da der noch jungen Technik eine etwas höhere Reparaturanfälligkeit zugestanden wird.

Für die variablen Kosten wird angenommen, dass in den Obstbaubetrieben 250t gloeosporiumempfindliche Sorten geerntet werden und dass diese in jeder Saison mit dem Heißwassertauchverfahren behandelt werden.

Die Kapazität der Tauchanlage wird mit 12 GK pro Stunde (5 min je GK) kalkuliert. So werden 4t Äpfel in der Stunde getaucht, hierzu werden 12l Heizöl benötigt. Die maximale Volllast des Kessels beträgt bei 100kw 12kg Heizöl in der Stunde. Wasserkosten sind nicht kalkuliert. Die Aufheizkosten werden einmalig mit sieben Stunden Betriebsdauer des Kessels und der Pumpen eingerechnet. Der Strompreis wird bei 0,20€ je kwh, der Heizölpreis bei 0,30€ je Liter festgelegt.

Die Arbeitskosten werden zur Vereinfachung mit 10€ pro Stunde (0,80€ pro Kiste) berechnet.

Alle Kosten werden ohne Mehrwertsteuer kalkuliert.

<sup>1</sup>Centre of Competence Ökolandbau Niedersachsen, Jork, Germany;

<sup>2</sup>Öko Obstbau Norddeutschland Versuchs- und Beratungsring e.V., Jork, Germany;

\*maxin.peter@lawikhan.de

<b>Kosten des Verfahrens</b>			
<b>Maschinenkosten</b>			
Festkosten			
Afa 10%			4585,70 €
Zinsen 4% (1/2 Anschaffungswert)			917,14 €
<b>Festkosten</b>			<b>5.582,84 €</b>
<b>Variable Kosten</b>			
Reparaturen 5% Basis 45.857 € (neu Gk Leerung + Umbau)			2.293,75 €
Strom 8kW x 70 h x 0,20€			112,00 €
Heizöl 12l x 70h x 0,30 €			252,00 €
<b>Variable Kosten</b>			<b>2.657,75 €</b>
<b>Arbeitskosten 70 h x 10 €</b>			
			<b>700€</b>
<b>Gesamtkosten/ Jahr</b>			<b>8.860,59 €</b>
<b>Gesamtkosten / t</b>			<b>35,44 €</b>

Die Wirtschaftlichkeit einer Heißwassertauchanlage wird vom Wirkungsgrad des Verfahrens und vom Befall der Früchte durch Fruchtfäulen beeinflusst. Der Wirkungsgrad gegen Fruchtfäulen wird mit 85% berechnet. Der Befall der Früchte wird in fünf Varianten stufenweise zwischen 10% und 50% erhöht. Es wird weiterhin angenommen, dass die Fruchtfäulen im Obstbaubetrieb während der Lagerung auftreten.

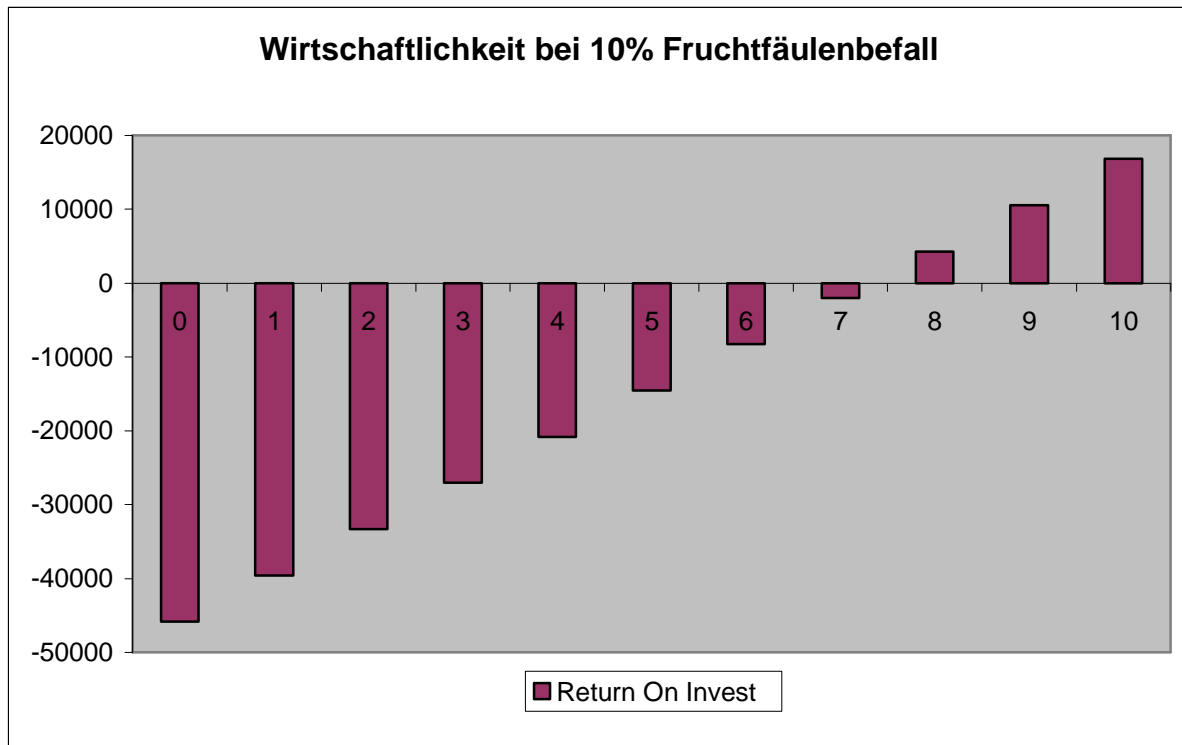
<b>Berechnung des Mehrerlöses</b>					
Befallsgrad	<b>10 %</b>	<b>20 %</b>	<b>30 %</b>	<b>40 %</b>	<b>50%</b>
Fruchtverderb ohne Tauchen pro t	100 kg	200 kg	300 kg	400 kg	500 kg
Fruchtverderb mit Tauchen pro t	15 kg	30 kg	45 kg	60 kg	75 kg
Vorteil durch das Verfahren pro t	85 kg	170 kg	255 kg	340 kg	425 kg
Mehrerlöß durch Tauchen (brutto) je t 0,70€/kg	59,50 €	119,00 €	178,50 €	238,00 €	297,50 €
Tauchkosten je t	35,44 €	35,44 €	35,44 €	35,44 €	35,44 €
Mehrerlöß durch Tauchen (netto) je t	<b>24,06 €</b>	<b>83,56 €</b>	<b>143,06 €</b>	<b>202,56 €</b>	<b>262,06 €</b>
Netto Mehrerlöß bei 250t je Jahr	<b>6.265 €</b>	<b>20.890 €</b>	<b>35.765 €</b>	<b>50.640 €</b>	<b>65.515 €</b>

Es wird deutlich, wie ökonomisch sinnvoll eine Heißwassertauchanlage ist. Eine Investitionsrechnung über die Nutzungsdauer von zehn Jahren erscheint an dieser Stelle nur mit dem Befallsgrad von 10% sinnvoll.

<sup>1</sup>Centre of Competence Ökolandbau Niedersachsen, Jork, Germany;

<sup>2</sup>Öko Obstbau Norddeutschland Versuchs- und Beratungsring e.V., Jork, Germany;

\*maxin.peter@lawikhan.de



Es zeigt sich, dass im achten Jahr der Nutzung die Investitionen in den Betrieb zurückgeflossen sind. Die Kurve stellt die Amortisation für den 10% Befall dar, die Kurven für einen stärkeren Befall verlaufen entsprechen steiler, so dass die Amortisationszeiträume kürzer sind. Ab einem Befallgrad von 40 %, wie er mehrfach in der Versuchsanstellung am OVB Jork aufgetreten ist, fließt bereits im ersten Jahr der Nutzung das investierte Kapital in den Betrieb zurück.

### Fazit und Ausblick

Das Heißwassertauchen ökologisch produzierter Äpfel ist ökonomisch betrachtet höchst sinnvoll. Die dieser Untersuchung zugrunde liegenden Annahmen bezüglich des Befallsgrades und der Wirksamkeit des Heißwassertauchverfahrens werden durch die Versuche am OVB Jork gestützt.

Das Auftreten der Fruchtfäulen erfolgt jedoch nicht nur im Obstbaubetrieb. Die Gloeosporiumfruchtfäule tritt erst mit fortgeschrittener Reife der Früchte auf. Bei gut organisierter Logistik wird dieses Auftreten bisher aus dem Obstbaubetrieb auch in den Handel oder zum Verbraucher verlagert. Dieser Zustand ist wenig nachhaltig und kann nun erstmalig für den ökologischen Anbau geändert werden. Damit kann das Heißwassertauchverfahren als eine nachhaltige Qualitätssicherungsmaßnahme begriffen werden.

Bei der dargestellten Wirtschaftlichkeit, können Heißwassertauchanlagen auch kostenintensiver gestaltet werden, wenn damit eine bessere Funktionalität gewährleistet werden kann.

<sup>1</sup>Centre of Competence Ökolandbau Niedersachsen, Jork, Germany;

<sup>2</sup>Öko Obstbau Norddeutschland Versuchs- und Beratungsring e.V., Jork, Germany;

\*maxin.peter@lawikhan.de