

---

## Technische - Information

---

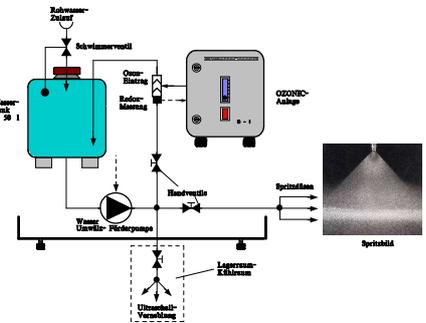
## Desinfektive Erntenaachbehandlung

---

**Diese Ausarbeitung unterliegt dem Urheberrecht. Veröffentlichungen hieraus, auch Auszugsweise bedürfen der Zustimmung des Verfassers.**

---

*Desinfektive Erntenachbehandlung ohne Chemie*



Herkömmlich

Mit AS - Wasser  
behandelt

Herkömmlich

Mit AS - Wasser  
behandelt



Herkömmlich

Mit AS - Wasser  
behandelt

Herkömmlich

Mit AS - Wasser  
behandelt



Herkömmlich

Mit AS - Wasser behandelt



Herkömmlich

Mit AS - Wasser behandelt



Herkömmlich

Mit AS - Wasser behandelt

Herkömmlich

Mit AS - Wasser behandelt



Herkömmlich

Mit AS - Wasser behandelt

Herkömmlich

Mit AS - Wasser behandelt



Herkömmlich Mit AS - Wasser behandelt



Herkömmlich Mit AS - Wasser behandelt



Herkömmlich Mit AS - Wasser behandelt



Herkömmlich Mit AS - Wasser behandelt



Herkömmlich  
Normallagerung 12°C



Mit AS - Wasser  
behandelt Lagerung im  
Ozon Ambiente 12°C



Herkömmlich  
Normallagerung 12°C



Mit AS - Wasser  
behandelt Lagerung im  
Ozon Ambiente 12°C



Die hier beschriebene DESINFEKTIVE Erntennachbehandlung verwendet keinerlei chemische Desinfektionsmittel.

Als Desinfektionsmittel wird Leitungswasser verwendet, welches mit Ozon angereichert wurde.

Die Desinfektionswirkung von Ozon ist bekannt. Das besondere Merkmal besteht darin, dass Leitungswasser als Trägermaterial für das Ozon verwendet wird.

Bei einem Redoxpotential von  $\geq 700$  mV und bei einer im Wasser gelösten Ozonmenge von  $\geq 0,2$  mg/l, wirkt das so behandelte Wasser desinfizierend.

Es verbleiben keinerlei Reststoffe auf der Oberfläche der so behandelten Produkte, wie dies bei im Wasser gelösten chemischen Desinfektionsmitteln der Fall ist.

Ein weiterer Vorteil besteht bei geschnittener Ware, dass die Kapillaren (Wassergefäße) größtenteils zuoxidiert werden, was das Auslaufen von Fruchtwasser verhindert. Die Ware bleibt länger frisch.

Es werden Haltbarkeitsverlängerungen von zum Teil mehreren Tagen erzielt.

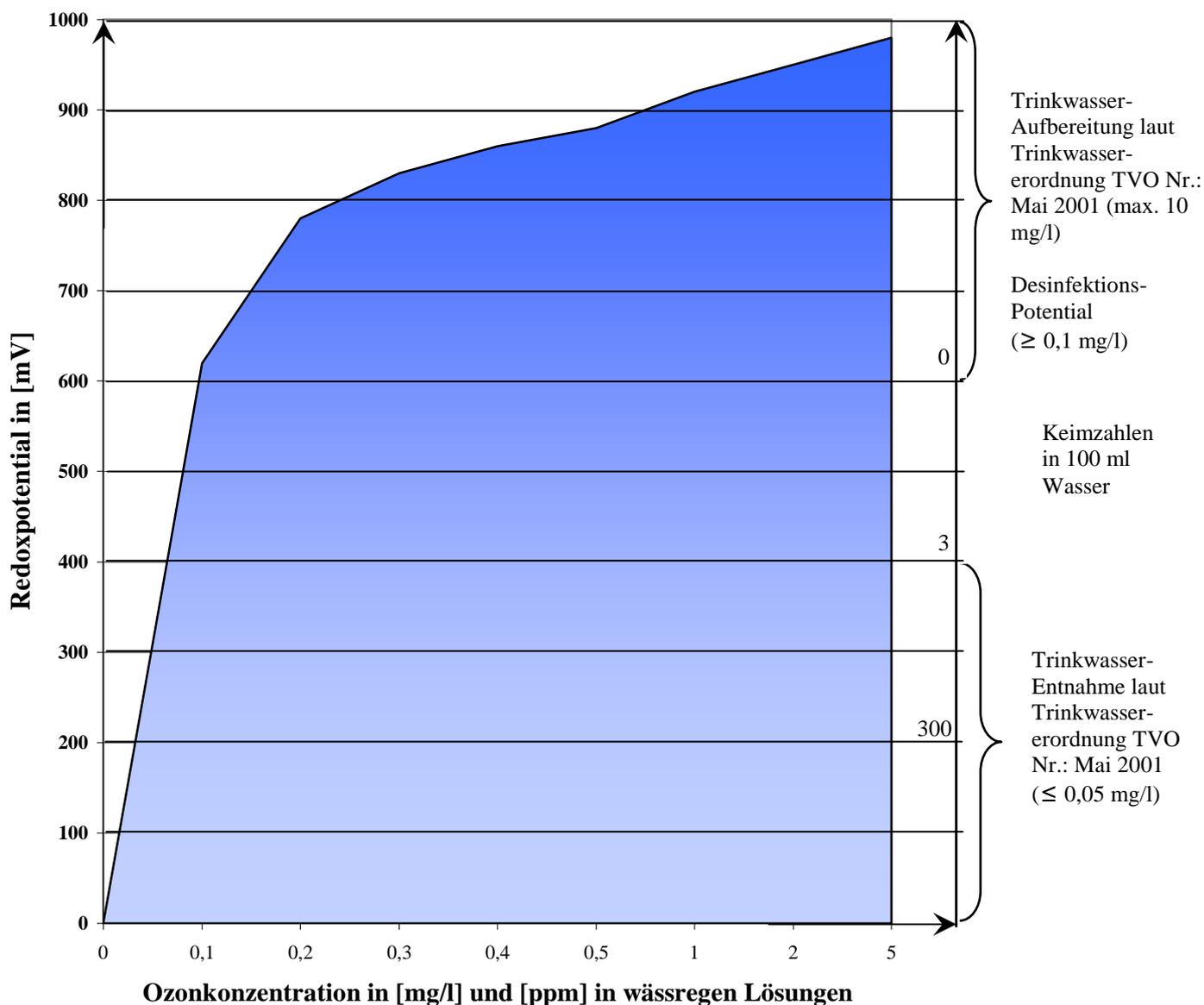
Bei der Vernebelung von mit Ozon angereichertem Wassernebel entsteht in Kühl-/Lagerräumen ein desinfiziertes, keimarmes Ambiente. Ein Schimmelfall des Produktes ist ausgeschlossen.

In rechtlicher Hinsicht kann anhand erfolgter Prüfung davon ausgegangen werden, dass es sich bei Ozon oder mit Ozon angereichertem Wasser um einen Verarbeitungshilfsstoff handelt und nach dem Zusatzstoffrecht keiner besonderen Zulassung bedarf.

## Redoxpotential in Abhängigkeit von der Ozonkonzentration in wässrigen Lösungen

Ozonkonzentration in [mg/l] und in [ppm]	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1	2	5
Redoxpotential in [mV]	0	620	780	830	860	880	920	950	980

### Redoxpotential in Abhängigkeit von der Ozonkonzentration



Die gelöste Ozonmenge in wässrigen Lösungen zu messen ist entweder teuer oder aufwändig. Um eine schnelle, permanente und preiswerte Aussage zu erhalten, kann auf die Bestimmung des Redox-Potentials zurückgegriffen werden. Hierzu dienen eine Redox-Messsonde und die elektronische Auswertung des motorischen Messsignals.

Um den Bezug: Redox - Messsignal in [mV] zur gelösten Ozonmenge in wässrigen Lösungen in [mg/l] oder [ppm] zu erhalten dient diese Grafik.

## **Stellungnahme zu den Berichten in den Zeitschriften: Gemüse 10/2008 und Gemüse Monatsschrift 02/09**

**„O<sub>3</sub> und ClO<sub>2</sub> gegen Keime?“, „Wirken Chlorverbindungen oder Ozon bei der Möhrenwäsche?“  
(beide Artikel jeweils von Dr. Martin Geyer und Dr. Karin Hassenberg)**

Es soll in der „Stellungnahme“ nur auf die Ozonanwendung eingegangen werden.

Wie bereits unter „Versuchsdurchführung“ beschrieben wurden die Versuche labormäßig durchgeführt. Versuche im Labormaßstab können nur bedingt mit Versuchen in der Praxis vor Ort verglichen werden. Andererseits scheinen die Verfasser nicht unbedingt mit dem heutigen Stand der Technik vertraut zu sein, was Ozonanlagen und deren praktische Anwendung betrifft.

Zu beachten ist, dass wenn man eine definierte Menge Oxidanten (O<sub>3</sub>) auf eine definierte Menge oxidierbare Stoffe einwirken lässt, die Oxidanten irgendwann verbraucht sind und nicht mehr wirken können. Das haben sie ja auch bei dem Beispiel CSB-Wert deutlich gemacht.

Selbstverständlich kann Oxidations-Desinfektionsmittel nicht mehr wirken, wenn es verbraucht ist. Aus diesem Grund muss dieses ständig ergänzt werden, wie dies bei unseren Praxisversuchen der Fall ist.

Und zwar in der definierten Menge wie dies erforderlich ist. In unseren OZONIC - Anlagen geschieht dies über die Bestimmung des Redoxpotentials, welches eine Aussage über die gelöste Ozonmenge im Wasser darstellt.

Selbstverständlich muss man wissen, welche gelöste Ozonmenge sich im Wasser befinden muss (Redoxpotential), um eine effiziente Oxidations-Desinfektionswirkung zu erzielen.

Auch die Aussage dass wahrscheinlich zuerst die im Wasser anwesenden organischen Anteile angegriffen werden, bevor die Bakterien zerstört werden ist unerheblich. Beide bestehen aus Enzymen, Enzyme haben eine Zellmembran, welche aus Eiweiß besteht. Eiweiß wird von Ozon innerhalb von Sekunden angegriffen und zerstört. Was nun zuerst inaktiviert wird ist unerheblich. Selbst wenn die Bakterien später zerstört werden, so sind sie doch inaktiviert und können nicht mehr zum Verderb der behandelten Ware beitragen.

Aber wie auch immer. In dem Wasch- oder Duschwasser welches wir für „Desinfektive Erntenaufbereitung“ einsetzen befinden sich keine organischen Substanzen, welche Ozon zehrend wirken, sondern das im Wasser befindliche gelöste Ozon (ppm oder mg/l) wirkt nur auf die, dem Produkt auf der Oberfläche anhaftenden Mikroorganismen.

Wir haben seit Jahren am Problem der so genannten „Desinfektiven Erntenaufbereitung“ gearbeitet, zahlreiche Feldversuche durchgeführt und die Ergebnisse dokumentiert. Zufriedene Anwender arbeiten seit Jahren nach unserer Methode. Was könnte überzeugender sein als positive Ergebnisse im rauen praktischen Einsatz

Kommentar zu „Versuchsdurchführung in beiden Artikeln:

Das Waschen bzw. Besprühen der geernteten Früchte (Desinfektive Erntenachbehandlung) hat den Sinn, auf der Oberfläche anhaftende Mikroorganismen abzutöten oder zu inaktivieren. Dabei spielt es keine Rolle ob es sich bei den Mikroorganismen um „gute“ oder „böse“ handelt. (Siehe „O<sub>3</sub> und ClO<sub>2</sub> gegen Keime?“). Jede Art von Keimbelastung auf der Oberfläche ist am Verderb der Ware beteiligt.

Bei dem Versuch am ATB Potsdam wurden Möhren oder Karotten püriert. Dabei wurden die in der Knolle befindlichen Organika, Karotin, bereits eingedrungene oder anhaftende Mikroorganismen miteinander vermischt. Dann wurden noch gezielt Mikroorganismen zugesetzt. Dadurch entstand ein Brei undefinierbarer oxidierbarer Konsistenz.

Wo kommt so was in der praktischen Anwendung vor?

Dann wurde diesem Brei, wie man sagt, einmalig 4 ppm Ozon beigemischt. 4 ppm Ozon in welcher Form? In Wasser gelöst, oder in Gasform? Das ist doch für das Ergebnis entscheidend!

Ok, dann hat man auf den Karotten- oder Möhrenbrei, versetzt mit Bakterien, Ozon einwirken lassen. Dann hat man festgestellt, dass die Oxidationswirkung des Ozons verbraucht war. Bei der Auswertung stellt man dann fest, dass „Wahrscheinlich“ zuerst die Organika angegriffen wurden und für die Bakterien nicht mehr ausreichendes Ozon zur Verfügung stand um auch diese abzutöten.

Die Aussagekraft derart durchgeführter Laborversuche ist für die praktische Anwendung für die Erntenachbehandlung nach unserer Meinung ungeeignet.