

# Behandlung von oralen Schleimhautinfektionen mit Ozon<sup>©</sup>

( Dieser Beitrag wurde entsprechend den Autorenrichtlinien  
der Zeitschrift „Quintessenz“ gestaltet )

Hans – Georg Schneider, Prof. Dr. sc. med.  
Zentrum für Ästhetische Zahnheilkunde  
Holländer Str. 34, 13407 Berlin  
E-Mail: [mail@prof-schneider.de](mailto:mail@prof-schneider.de)

Dietmar Gläser, Dr. med.dent.  
Zahnarzt / Oralchirurgie  
Hauptstr. 69a, 89250 Senden  
E-Mail: [glaeserdoc@aol.com](mailto:glaeserdoc@aol.com)

## Indizes :

Ozon, Aphthen, Alveolitits, Dentitio difficilis,  
Dolor post operationem.

**Zusammenfassung :** Neben der direkten Einwirkung von Ozon auf Bakterien, Viren und den Sporen von oralen Sprosspilzen wirkt Ozon auch auf die lokale Mikrozirkulation im Applikationsgebiet und das Scavenger-System<sup>\*\*s. Seite 8</sup> positiv ein. Diese endogenen Wirkungen erklären neben dem bakteriziden und viruziden Effekt die guten Heilungserfolge, die durch eine Langzeit-Studie und Falldarstellungen belegt werden.

## Vorbemerkungen

Die therapeutische Palette in der Zahnmedizin wurde durch den Einsatz von Ozon und Singulett-Sauerstoff erweitert. Beide Sauerstoffspezies werden lokal appliziert und töten gleichermaßen Bakterien, Viren und die Sporen von Mikropilzen. Der gegenüber den Antibiotika grundverschiedene Wirkungsmechanismus dieser beiden Substanzen auf die genannten Spezies schließt die Bildung von Resistenzen ebenso wie die Provokation allergischer Reaktionen aus.

Das von Tait und Andrews<sup>10</sup> bereits 1856 formulierte Allotropie-Gesetz\* führt die Debatte ad absurdum, welcher Produzent wohl den wirksamsten Ozongenerator herstellt. Ebenso ist ein Vergleich der Ozonbehandlung mit der photodynamischen Therapie

\* Zitat aus Literaturquelle 10 „ Ozon ist Sauerstoff in einem allotropen Zustand, gleich aus welcher Quelle es erzeugt wurde, es ist ein- und derselbe Stoff mit ein- und derselben Zusammensetzung “

nicht angezeigt, da bei beiden Methoden mit hoher Energie ausgestattete Elektronen die zuvor erwähnten Wirkungen in gleicher Weise hervorrufen.

## **Klinischer Erfahrungsbericht**

### **Material und Methode**

Das Probandenmaterial rekrutierte sich aus Patienten, die spontan aufgetretene Schmerzen hatten ( Aphthen, Dentitio difficilis ) oder an einem Dolor post extractionem litten sowie Patienten, die gezielt zu einem operativen Eingriff in die Zahnarztpraxis bestellt worden waren (Wurzelspitzenresektion, Entfernung eines verlagerten Weisheitszahnes u. a. m.).

Die geschilderten Umstände ließen keine Zufallsselektion zu. Des Weiteren ergaben sich folgende Selektionskriterien:

- Die vor gefasste Meinung, Ozon sei giftig, was zur Ablehnung von Ozon als Therapiemittel durch Patienten führte.
- Finanzielle Gründe, weil die Ozontherapie als Leistung auf Verlangen nach GOZ § 2, Absatz 3 abgerechnet wird.

Für die Behandlung wurde der Ozongenerator „OzoneDTA“ eingesetzt. Dieses Gerät kann mit Plasmalampen verschiedener Formen ( kugelig, zylindrisch, nadel- und tellerförmig ) bestückt werden, die je nach beabsichtigtem Einsatz ausgewählt und einem Handstück aufgesteckt werden. Die Ozonmenge lässt sich durch Änderung der Stromstärke von 0,1 – 1,5 mA regeln. Die Applikationsdauer betrug durchschnittlich 60 sec je punktueller Position. Als klinisches Prüfkriterium wurden die Angaben der Patienten über ihr subjektives Schmerzempfinden nach einmaliger Ozonanwendung verwendet. Die grobe Einteilung in Schmerzfreiheit – deutliche Schmerzlinderung – geringe Schmerzlinderung – kein Schmerzurückgang entspricht am ehesten dem Umstand, ein inhomogenes Untersuchungsklientel zu haben, für das kein anderes, über alle Fälle hinweg bindendes Kriterium gefunden werden konnte.

### **Ergebnisse**

Die Ergebnisse sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Häufigkeitsverteilung wurden über eine Vierfeldertafel<sup>9</sup> mit dem Chi-Quadrat-Test bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % auf Signifikanz gegenüber der Nullhypothese geprüft.

**Tabelle 1 :** Veränderung der subjektiven Schmerzempfindung nach jeweils einer Ozon-Applikation (Vergleich: vorher / nachher bei Nr.1 - 3 bzw. intra- / postoperativ Nr. 4 - 9 ).

Diagnosen bzw. zahnärztlicher Eingriff	Anzahl der Fälle	S c h m e r z b e f u n d nach einmaliger Ozon-Behandlung				Chi <sup>2</sup>
		schmerz- frei	deutliche B e s s e r u n g	geringe	keine	
1. Dolor post extractionem	46	32	8	4	2	<b>s</b>
2. Dentitio difficilis	63	54	3	5	1	<b>s</b>
3. Aphthen	58	47	6	2	3	<b>s</b>
4. Wurzelspitzenresektion,postoperativ	51	38	5	6	2	
5. Wurzelspitzenresektion,intraoperativ	70	59	4	3	4	<b>ns</b>
6. Osteoektomie, postoperativ	35	28	2	4	1	
7. Osteoektomie, intraoperativ	43	34	4	5	-	<b>ns</b>
8. Flap – Operation, postoperativ	73	61	6	3	3	
9. Flap – Operation, intraoperativ	48	42	2	2	2	<b>ns</b>

Chi -Quadrat -Test mit n x m –Tafel. Die Pfeile geben an, welche Häufigkeitsverteilungen Signifikanzniveau  $\alpha$  0 5 %. Es bedeutet : **s** = signifikante Häufigkeitsdifferenz ,  
**ns** = nicht signifikante Häufigkeitsdifferenz.

Es wird ersichtlich, dass die Häufigkeit der Schmerzen in den Diagnosegruppen 1. – 3. deutlich reduziert werden konnte. Bei den Probandengruppen 4. – 9. hingegen wurde die Häufigkeit von Schmerzen nach den angegebenen Eingriffen dahingehend geprüft, ob die Ozoninsufflation während des Eingriffs (intra-operativ), d.h. in der offenen Wunde wirksamer war als eine Ozonapplikation post-operativ, d. h. auf das durch Naht geschlossene Wundgebiet. Zu dieser Fragestellung lagen die drei durchgeführten Prüfungen der Häufigkeit von Wundschmerzen alle im nicht signifikanten Bereich, d. h. die Abfolge der Ozontherapie (ob intra- oder post - operativ im Operationsablauf ist nicht relevant. Unbeantwortet – weil nicht schlüssig nachprüfbar – ist die Frage, wie viele der Patienten ohne Schmerzen nach der jeweiligen Operation auch ohne erfolgte Ozonbehandlung schmerzlos geblieben wären.

Beigefügt sind die Aufnahmen oraler Befunde vor und nach Ozonapplikation, die den Therapieeffekt an einzelnen Fallbeispielen belegen (s. Abbildungen 1 bis 6).



**Abbildung 1** : Multiple Aphthen, palatinal im Quadranten 1.



**Abbildung 2** : Zustand am 2. Tag nach Ozon-Behandlung mit einem Generator vom Typ OzoneDTA, Intensitätsstufe 8, 60 sec je Applikationsposition, tellerförmige Plasmalampe.



**Abbildung 3** : Dentitio difficilis mit beginnenden submukösem Abszess distal von Zahn 47.



**Abbildung 4** : Zustand nach einmaliger Ozonapplikation distal von Zahn 47 ( s. Abbildung 3 ) 2 Tage danach, Generator OzoneDTA, Stufe 8, 2 X 60 sec sondenförmige Plasmalampe.



**Abbildung 5** : Dolor post extractionem nach Reihenextraktionen im Quadranten 1.



**Abbildung 6:** Einmalige Ozonbehandlung des in Abb. 5 gezeigten Zustands mit kolbenförmiger Plasmalampe des Generators OzoneDTA, je Alveole 60 sec, Stufe 8, 3 Tage danach.

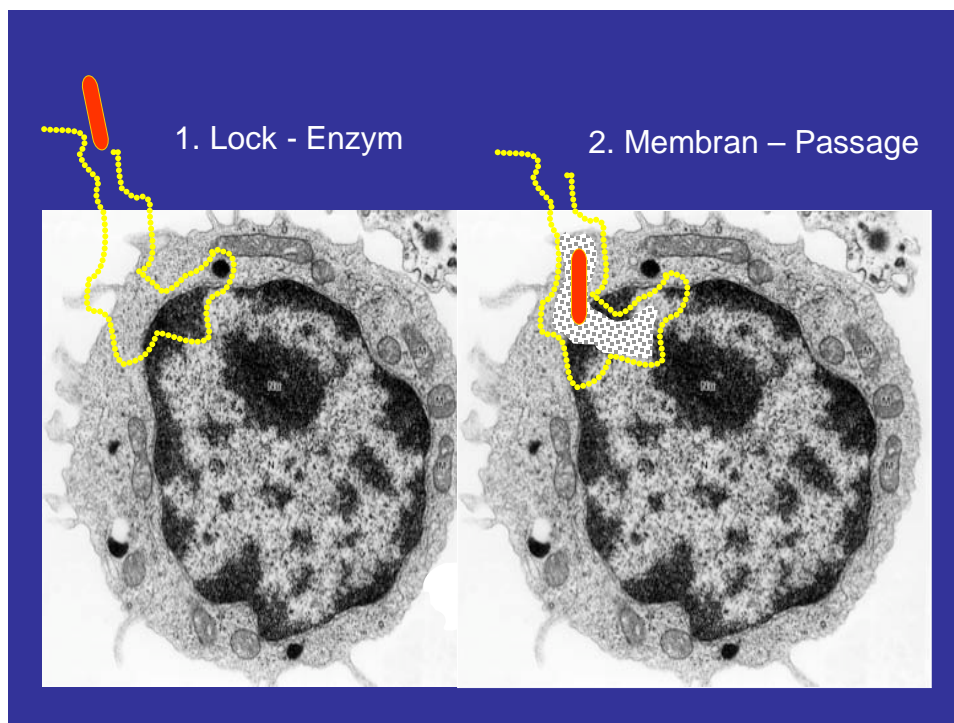
### Diskussion der Ergebnisse

Die bereits 1891 nach Angaben von *Dehmlow und Jungmann*<sup>4</sup> entdeckte bakterizide Wirkung des Ozons und deren praktische Nutzung durch *A. Wolff*<sup>12</sup> 1914 bei der Behandlung von Kriegsverletzten zur Behandlung von Trümmerfrakturen, stinkenden, eiternden Wunden, Gasbrand, Phlegmonen usw. mit überraschenden Erfolgen und Schnelligkeit findet in den Ergebnissen dieser Studie seine Entsprechung. Auch *Fisch*<sup>5</sup>, der 1934 als erster Zahnarzt das Ozon für die Behandlung von Parodontosen (damaliger Oberbegriff für alle Arten von Zahnbetterkrankungen), Zahngranulome, apikale Entzündungsherde u. ä. mit gutem Erfolg angewendet hat, kann hier als „Kronzeuge“ angeführt werden. Inzwischen gibt es eine unübersehbare Fülle ähnlicher Berichte sowohl aus der Medizin als auch der Zahnmedizin. Mit Fug und Recht kann behauptet werden, die keimtötende Wirkung des Ozons ist hinreichend bewiesen. Ganz anders hingegen verhält es sich mit den Untersuchungen der letzten zwei

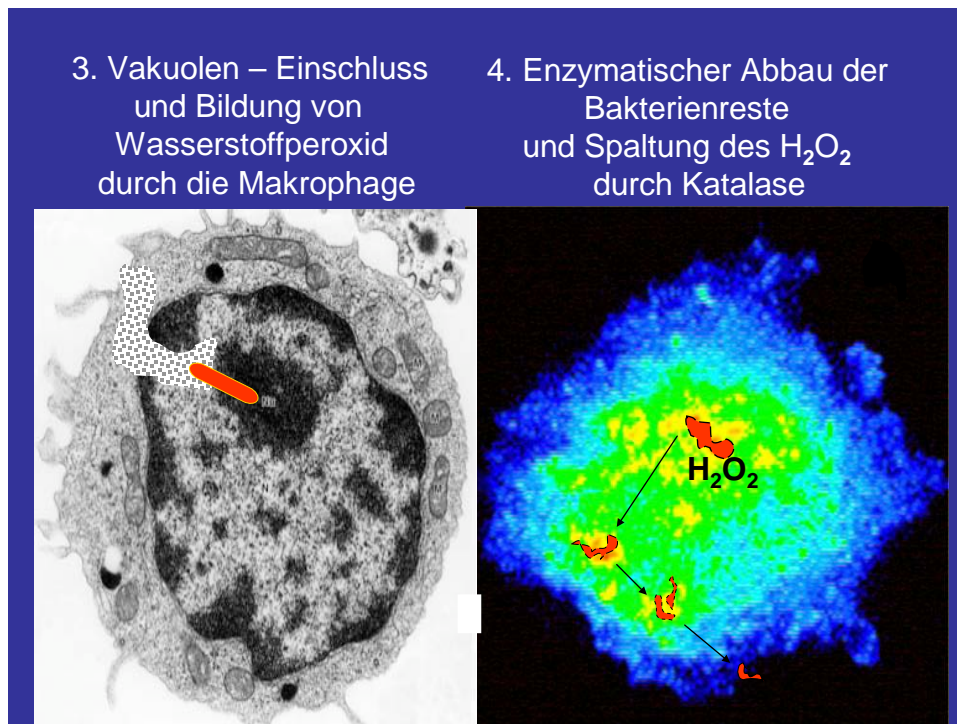
Jahrzehnte über die metabolischen Wirkungen des Ozons auf entzündetes Gewebe (*Léon et al.*<sup>6</sup>, *Matinez-Sanches et al.*<sup>7,8</sup> u. v. a.). Insbesondere umfassen diese Studien die Stärkung der lokalen Immunabwehr, die unter dem Begriff „Scavenger-System“ \*\* zusammengefasst werden.

\*\* Das Scavenger-System umfasst alle Elemente der körpereigenen Abwehr ( korpuskuläre Elemente, enzymatische und nicht-enzymatische Regulationssysteme sowie zell-entgiftende Reaktionen ).

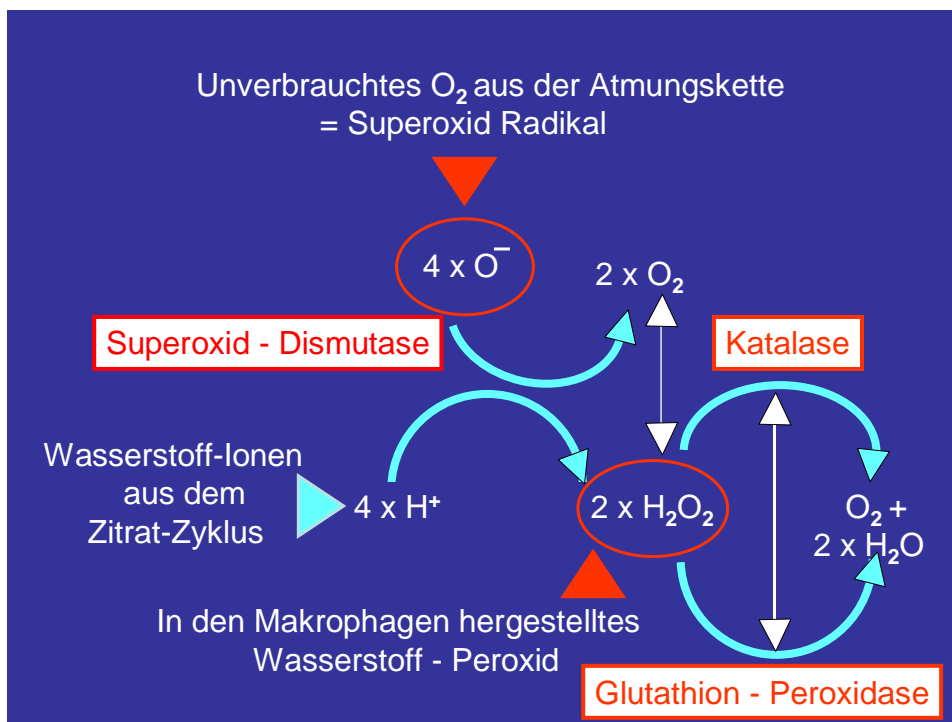
Als ein Beispiel der endogenen Wirkungen des Ozons sei auf die Wasserstoffoxidbildung in den Phagozyten hingewiesen das durch Glutathion-Peroxidoxidase induziert und dessen Bildung durch Ozon stimuliert wird. ( s. Abbildung 7 und 8 ).



**Abbildung 7** : Phagozytose einer Bakterie durch eine Makrophage.  
 ( 1 ) Ausstoss eines Lock-Enzyms durch die Fresszelle  
 ( 2 ) Passage der Bakterie durch deren Zellwand.



**Abbildung 8:** Tötung der eingeschlossenen Bakterien durch intrazellulär gebildetes Wasserstoffperoxid ( 3 ) und enzymatischer Abbau der Bakterie sowie Spaltung des Wasserstoffperoxids (4) wie in Abbildung 9 dargestellt.



**Abbildung 9 :** Ozon fördert die Bildung der in den weißen Feldern benannten Enzyme ( enzymatische Scavenger, siehe Definition\*\* / Seite 8 – eingerahmt ).

Das intrazellulär gebildete  $H_2O_2$  tötet zwar die enzymatisch angelockten Bakterien ab, ist aber ein plasmaschädigendes Radikal, das durch das Enzym Katalase gespalten werden muss, um Zellschädigungen zu unterbinden. Ozon aktiviert die Bildung von Katalase in den Zellen (s. Abbildung 9). Zusätzlich regt Ozon auch die Bildung des Enzyms Superoxid-Dismutase an (s. Abbildung 9), das Sauerstoffradikale abbaut, die als Überschussprodukte der Atmungskette entstehen und bei fehlender Superoxid-Dismutase das Gewebe in den „oxidativen Stress“ versetzen. Das in das Gewebe diffundierte Ozon zerfällt – soweit es nicht durch Keimkontakt assimiliert wurde – über die Reaktion :  $2 O_3 \longrightarrow 2 O_2 + 2 O_1 \longrightarrow 3 O_2$  zu Sauerstoff, der rheologische Effekte entfaltet, indem die bei Sauerstoffmangel einsetzende Verklumpung der Erythrozyten (sog. Geldrollenbildung, s. Abbildung 10) aufgehoben und gleichzeitig die durch Sauerstoffmangel entstehende Verlust der Membranelastizität der roten Blutkörperchen rückgängig gemacht wird.



**Abbildung 10** : Sog. Geldrollen-Bildung der Erythrozyten bei Sauerstoffmangel. Aufhebung durch Ozon- Therapie infolge Ozonzerfall:  $2 O_3 \rightarrow 3 O_2$ .

Durch die Aufhebung der Geldrollenbildung erhöht sich die Fähigkeit der Erythrozyten, die Kapillaren zu passieren, wodurch sich die Durchströmungsgeschwindigkeit des

Blutes im peripheren Kreislauf erhöht und summa summarum die lokale Abwehrlage verbessert wird. Die verbesserte Mikrozirkulation belebt die enzymatischen Scavenger (die in Abbildung 9 aufgeführt sind) und erhöht die Versorgung des entzündlich infiltrierten Areals mit den nicht enzymatischen Scavengern wie die Vitamine A, C und E.

### Schlussfolgerungen

In das Qualitätsmanagement zahnärztlicher Praxen sollte die Ozontherapie fest eingebunden werden. Mit dieser Methode wird die bakterizide die Wirksamkeit nicht durch unerwünschte Nebenwirkungen wie Allergien, Züchtung resistenter Keime oder Quencher– Effekte \*\*\* erkauft.

*\*\*\* engl. : To quench = abfangen, löschen, tilgen, d.h. Effekte von Medikamenten, die im Verbund eingenommen bzw .appliziert werden, heben sich im ungünstigen Fall in ihrer Wirkung gegenseitig auf.*

### Literaturverzeichnis

1. Beck E G, Wasser G, Viebahn-Hänsler R. Der Aktuelle Stand der Ozontherapie - Emperie und Grundlagenforschung, Forsch Komplementärmed 1998; 5:61-75
2. Bontemps zit. nach Wolff H H . Das Ozon und seine Eigenschaften, Sonderdruck Ärztliche Praxis, 1961; 15: 909-914
3. Dehmlow R. Sauerstoff-Ozon-Therapien, 2008; Urban & Fischer München
4. Dehmlow R, Jungmann M -Th Handbuch der Ozon- Sauerstoff-Therapien 2000 ; Haug Heidelberg
5. Fisch, E A . Über die Anwendung von Ozon in der Stomatologie als wirksames Mittel einer neuzeitlichen Therapie, Dtsch. Zahnärztl. Wschr 1936; 40 / 41: 953 - 946 u. 971 – 974.
6. León O S, Menéndez S, Merino N, Castillo R, Sam S, Pérez L, Cruz e, Bocci V. Ozone Oxidative Praelconditioning: a protection against Cellular Damage by Free Radicals Mediators of Inflammation 1998;7:289-294
7. Martinez-Sanchez, G Said M, Menéndez S, Guiliani A, León O S. Ozone Treatment Reduces Blood Oxidative Stress and Pancreas Damage in a

- Streptozotocon- Induced Model in Rats, Acta Farm Bonaerense, 2005;24:491-497
8. Martinez-Sanchez, G Said M, Menendéz S, Lamberto R et al. Therapeutic Efficacy of Ozone in Patients with Diabetic foot; Europ J Pharm 2005;523:151-161
  9. Ramm, B. u. G. Hofmann Biomathematik, 1987; Enke. Stuttgart 3. Auflage.
  10. Tait u. Andrews zit. in: Dehmlow R, Jungmann M -Th Handbuch der Ozon-Sauerstoff-Therapien 2000; Haug Heidelberg
  11. Viebahn - Hänslér R. Ozon-Sauerstoff-Therapie, 2009;Haug Stuttgart, 2. Auflage
  12. Wolff A. Die medizinische Verwendbarkeit des Ozons. Dtsch Med Wschr 1915;11: 311 ff.