

# BIOPHOTONIC

**Fritz-Albert Popp**

Krefelderstrasse 46  
D-41460 Neuss  
Telefon 02131 / 2050286  
Telefax 02131 / 2050717  
E-mail: biophotonik.ne@t-online.de  
www.biophotonen-online.de

Biophotonic, Krefelderstr. 46, 41460 Neuss

Institut für Wasser-und Umwelt-  
Verbesserung  
Herrn Ing. Bernhard Ratheiser  
Müllnern 19  
**A- 9132 Gallizien (Österreich)**

## Elektrolumineszenz

Auftragsbericht

# Inhalt

Auftragsdaten	2
Versuchsdurchführung	3
Meßergebnisse	4
Literatur	6
Anhang	

## Auftragsdaten

Probe:

- 1: Quellwasser aus Sittersdorf
- 2: Dasselbe Wasser nach einer UV-Behandlung
- 3: Wasser Nr.2 energetisiert mit einem UMH-Wasseraufbereitungsgerät  $\frac{3}{4}$

Meßdatum: 17.-22.12.2003

Berichtsdatum: 22.12.2003

Verantwortliche Person Sophie Cohen

# Versuchsdurchführung

## Prinzip

Unter Elektrolumineszenz versteht man die Messung des Rekombinationsleuchtens eines elektrischen Stroms, der durch Anlegen einer Spannung erzeugt wird. Bei der Vereinigung von Ionen mit Elektronen entsteht zunächst ein Anregungszustand des Rekombinationsprodukts. Beim Übergang in den Grundzustand wird jeweils ein Photon emittiert, das mit hochsensitiven Lichtdetektoren (Photomultipliern) gemessen werden kann. Das Rekombinationsleuchten ist von allen physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeit empfindlich abhängig. Das ist der Grund, weshalb mit dieser sensitiven Methode geringste Qualitätsunterschiede in Flüssigkeiten höchst empfindlich und gleichzeitig zuverlässig nachgewiesen werden können.

## Methode

Die Messungen erfolgten in unserem Elektrolumineszenzgerät (PMS 2). 102 ml Wasser-Probe wurden in eine aus optischem Glas hergestellte Flasche gefüllt und in die Dunkelkammer des Meßgerätes gestellt. Nach der Dunkeladaption erfolgte eine elektrische Anregung über zwei in die Probenlösung eingetauchte Platinelektroden. Während der gesamten Meßzeit wurde die Photonenemission der Elektrolumineszenz mit einem Photomultiplier gemessen. Pro Probe erfolgten je 2 bzw. 3 Messungen.

## Meßdaten:

Wartezeit (Dunkeladaption):	1 min.
Meßintervall:	100 ms
Anregungsdauer:	4 s
Anregungsspannung:	50 Volt

# Meßergebnisse

Die Ergebnisse sind in der Tabelle und in den Abbildungen dargestellt.

Tabelle: Mittelwerte aller Versuche

	Mittelwerte während Anregung, C/100ms	Streuung C/100ms	Mittelwerte nach Anregung, C/100ms	Streuung C/100ms
Quellwasser	330	20	102	5
Quellwasser + UV	476	9	116	5
Quellw. + UV+UMH	323	3	31	1

Die Ergebnisse zeigen, dass die UV-Behandlung einen signifikanten Unterschied bringt (Abb.1-2). Die Elektrolumineszenzwerte während der Anregung sind höher geworden. Die zusätzliche Behandlung mit dem UMH-Gerät eliminiert nicht nur die Steigerung der Elektrolumineszenzwerte nach UV-Behandlung, sondern führt sogar zu niedrigeren Werten am Ende der Anregung. Das Wasser hat sich demnach geändert.

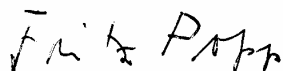
In der Flüssigkeit entstehen durch das Anlegen einer Spannung Ladungsträger (Ionen und Elektronen), die nach ihrer Entstehung wieder rekombinieren. Jeder dieser Rekombinationsprozesse erzeugt ein Photon, da das neutrale Molekül nach der Rekombination zunächst im Anregungszustand entsteht, der durch Emission eines Photons in den Grundzustand zurückfällt. Unser Gerät, das einzelne Photonen registrieren kann, „beobachtet“ das Rekombinationsleuchten in der gesamten Flüssigkeit und zeigt eine Signalintensität an, die mit der Häufigkeit und der Nähe der Rekombinationsprozesse zum Detektor ansteigt. Auf diese Weise können

auch dann Unterschiede festgestellt werden, wenn übliche Verfahren keine Unterschiede mehr nachweisen können.

Im vorliegenden Fall wird durch die Anregung des Quellwassers mit UV-Licht das Rekombinationsleuchten beträchtlich verstärkt, mit Sicherheit deshalb, weil die Zahl der Rekombinationsprozesse durch partielle Ionisierung der Flüssigkeit (einfachere Erzeugung von Ladungsträgern) deutlich ansteigt. Offenbar sind in diesem Vorgang auch metastabile Zustände – das sind energetisch angeregte Zustände mit relativ langer Lebenszeit - involviert. Sonst ließe sich die lange Lebensdauer der UV-Anregung nicht erklären. Gleichzeitig deutet das auf die Reinheit der Flüssigkeit hin. Bei kontaminierten Flüssigkeiten zerfallen diese Zustände wegen der Stoßprozesse mit Fremdmolekülen wesentlich schneller. Die spätere UMH-Behandlung scheint diese Vorgänge der strahlungslosen Übergänge in energetisch niedrigere Zustände zu beschleunigen, also vorhandene Ladungsträger durch strahlungslose Übergänge auszulöschen. Das führt zu einer „Entspannung“ oder „Relaxation“ der angeregten Flüssigkeit. Energetisch sind diese Vorgänge für die Biologie weniger wesentlich als „informatisch“. Die Wechselwirkung von Wasser mit den Zellen hat ohnehin energetisch wesentlich geringere Bedeutung als die Beeinflussung der Ordnungszustände im Zellverband. Mehr über diese Vorgängen könnte nur nach sorgfältiger Analyse (Veränderung der angelegten Spannung in der Flüssigkeit und Veränderung der Flüssigkeit durch Quentscher) verstanden werden. Das erfordert ein Forschungsvorhaben. Die Fragen sind auf bloßen Verdacht hin nicht zu beantworten.

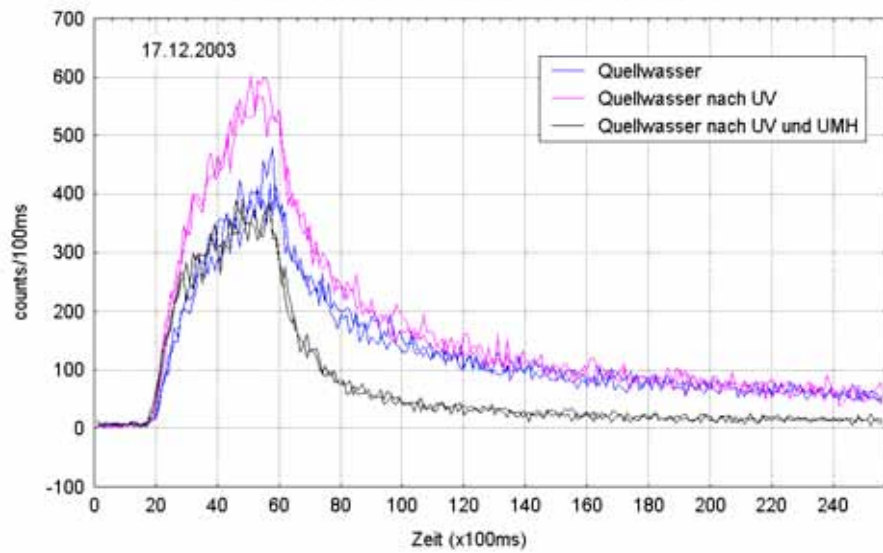
Erstaunlich ist die Klarheit der Effekte, die mit anderen Methoden vermutlich nicht erzielt werden kann.

Mit freundlichen Grüßen,



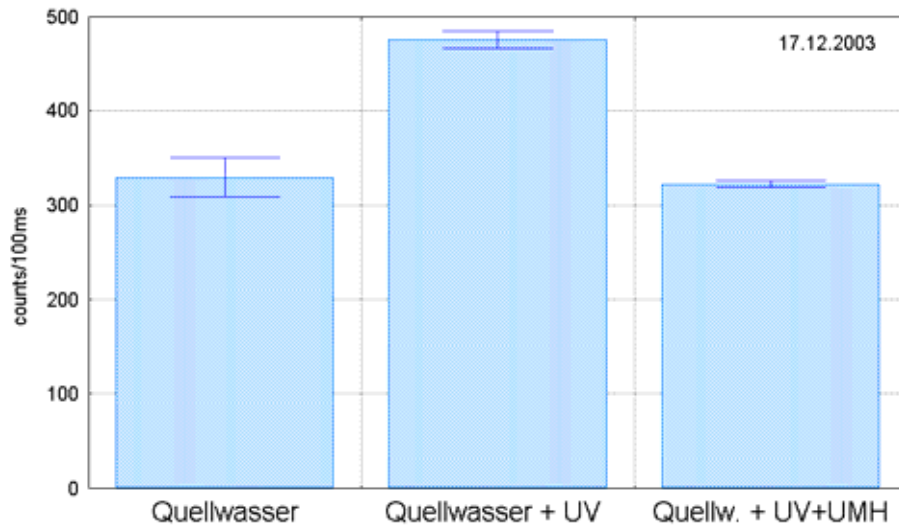
Fritz-Albert Popp

Elektrolumineszenzkurven von Quellwasser



Elektrolumineszenz von Quellwasser

Mittelwerte während Anregung



Elektrolumineszenz von Quellwasser

Mittelwerte nach Anregung

