

# Die Elektrochemie des Wassers ...

## ... und ihre Bedeutung für die Gesundheit

Die speziellen gesundheitlichen Wirkungen des Wassers haben eine lange und wechselvolle Geschichte und Tradition. Schon immer waren Heilquellen und heilkräftige Wässer wegen ihrer Inhaltsstoffe sehr als Trinkwasser begehrt. Priesnitz und Kneipp entdeckten neue Anwendungsmöglichkeiten für das Wasser, und in jüngster Zeit therapiert Batmanghelidj viele dehydratationsbedingte Krankheiten erfolgreich ausschließlich durch eine ausreichende Wasserversorgung des Körpers. Diese Wasseranwendungen lassen sich vorwiegend über stoffliche, reiztherapeutische und mengenmäßige Effekte erklären.

Anders sieht es aus, wenn man die Heilerfolge analysieren will, die durch das Trinken von „reduziertem“ Wasser aus einem Schieferstollen in Nordenau oder aus Quellen in Japan, Mexiko oder Indien dokumentiert werden. Hier stehen offensichtlich die elektrochemischen Eigenschaften des Wassers im Vordergrund. Mit den elektrochemischen Eigenschaften des Wassers und deren Bedeutung für die Gesundheit hat sich in Europa Vincent, der Begründer der „Bio-Elektronik Vincent“ (BEV) beschäftigt. Neuerdings werden auch durch unterschiedliche apparative Behandlungen Wässer mit wechselnden Ergebnissen „aktiviert“ und „informiert“. Kemeny hat bereits 1953 nachgewiesen, dass jedes biologische „Terrain“ richtig und vollständig durch die drei Parameter pH-Wert, Redoxpotenzial und elektrische Leitfähigkeit dargestellt werden kann. (Diese drei Parameter werden im Folgenden erläutert, die Formattierung / Aufzählung sollte dieser Logik folgen.)

- Der pH-Wert ist das Maß für die Konzentration an freien Wasserstoff- bzw. Hydroxylionen in einer Lösung und charakterisiert das Milieu.
- Das Redoxpotenzial (kurz für Reduktions- und Oxidations-Potenzial) ist ein Maß für die Bereitschaft zur Oxidation bzw. Reduktion eines Stoffes, d. h. zur Aufnahme oder Abgabe von Elektronen.
- Für den Elektronenfluss gilt: Oxidationsmittel nehmen Elektronen auf, Reduktionsmittel geben Elektronen ab. Durch Elektronenabgabe wird eine Verbindung oxidiert, durch Elektronenaufnahme reduziert. Und je negativer das Redoxpotenzial in mV gemessen, desto stärker die Reduktionskraft.

Inwieweit im Wasser allerdings echte Redoxpotenziale gemessen werden, kann diskutiert werden. Unstrittig ist allerdings, dass elektrische Potenziale im Wasser gemessen werden.

Dafür existiert eine Standardmessmethode mit einer Wasserstoffelektrode. Wegen der

Explosionsgefahr und Kompliziertheit dieser Methode werden heute Silber-Silberchlorid-Elektroden (Ag/AgCl) benutzt. Um von diesen Elektroden-Messwerten auf Standard-Wasserstoffelektroden-Bezugswerte (Eh) zu kommen, ist ein Korrekturwert von 207 mV (bei einer Temperatur von 25 °C) hinzuzurechnen.

Die elektrische Leitfähigkeit ist der reziproke Wert des Widerstands, wird in Siemens (S) gemessen und ist ein Maß für die Elektrolytenkonzentration (Mineralstoffanteil) in Abhängigkeit von der Temperatur.

Während die Bedeutung des pH-Wertes und die Leitfähigkeit Bedeutung für die Wasserqualität weitgehend bekannt ist, sollen nachfolgend nur noch die nahezu unbekanntem Auswirkungen des Redoxpotenzials auf die Gesundheit diskutiert werden.

Grundsätzliche Aussagen zur bioelektronischen Qualität des Wassers machte Rousseau, eine Mitarbeiterin im Team von Vincent, bereits 1976, als sie erkannte, dass die Bewegung des Wassers (Mäandrierung) wesentlich zur elektrochemischen Regeneration beiträgt, wenn sie schreibt: „Unbewegtes Wasser, das von einem Rotor wieder in Bewegung gesetzt wird, der in der Mitte eine Spiralbewegung erzeugt, die sich trichterförmig fort-pflanzt, wie beim Ablauf eines Waschbeckens, erlangt die gleichen Eigenschaften wieder, was sich durch die Regeneration der 3 Faktoren zeigt“. Diese von Schauberger ebenfalls geäußerte Erkenntnis wird von Hacheney im „levitierten“ Wasser kommerziell vermarktet. Die besondere erfrischende Wirkung elektrochemisch optimalen Wassers kann von Jedermann durch einen Schluck Wasser aus einem kühlen Gebirgs- oder mäandrierenden Wiesenbach nachvollzogen werden.

In Deutschland sind nur indirekte Aussagen zur Wasserqualität über die Forschungen von Hoffmann an pflanzlichen Lebensmitteln gemacht worden, die ja ebenfalls zu einem hohen Prozentsatz aus „informiertem“ Wasser bestehen.

Dass das elektrochemisch definierbare Umfeld für die Entwicklung des Lebendigen eine große Bedeutung hat und der Körper durch laufende Stabilisierungsmaßnahmen jeweils einen elektrochemischen Optimalbereich erhalten will, ist heute zwar allgemein bekannt. Interessant ist aber, dass Kellner bereits 1963 experimentelle Beweise liefern konnte. Er stellte Nährlösungen für Bindegewebszellen (Fibroblasten) mit unterschiedlich eingestellten pH-Werten und Redoxpotenzialen her. Nach jeweils 48 Stunden kontrollierte er die eingebrachten Zellen und konnte feststellen, dass die Fibroblasten sich nur in einem sehr

ph-Werte Ausgangswerte	Werte nach 48 Std.	Beobachtung
6,0	6,9	Zellverfall
6,5	7,1	Zellverfall
7,0	7,0	normaler Zustand
8,5	7,5	Zellvermehrung
Redox-Werte (mV) Ausgangswerte	Werte nach 48 Std.	Beobachtung
+160	---	Zelltod
+200	+280	Zellverfall
+240	+280	Zellvermehrung
+280	+280	normaler Zustand

Tab. 1: Verhalten von Bindegewebszellen in unterschiedlichen Nährlösungen (Quelle: nach Kellner)

engen elektrochemisch definierten Bereich normal entwickelten (Tab. 1).

Während also in Deutschland die Erforschung des Redoxpotenzials im Wasser und dessen Gesundheitsrelevanz – abgesehen von den Forschungen in wässrigen Lebensmitteln – weitgehend stagnierte, ist in der früheren Sowjetunion das Redoxpotenzial umfassend erforscht worden – ursprünglich unter strenger Geheimhaltung wegen der erkannten großen Bedeutung für die Gesundheit.



Abb. 1: Redoxpotenzialmessung von Leitungswasser (Ag/AgCl-Werte)

Die Forschungen in den früheren GUS-Staaten haben ergeben, dass das Redoxpotenzial des Wassers großen Einfluss auf das Immunsystem des Menschen ausübt.

Wasser mit bestimmten Redox-Werten kann das Immunsystem stimulieren und stärken – andere Redox-Werte dagegen schwächen das Immunsystem.

**Das folgende Ratten-Experiment zeigt die Bedeutung des Redoxpotenzials des Wassers für die Krebsprävention:**

Zwei Gruppen Versuchsratten wurden mehrere Wochen mit Wasser mit kontrolliertem Redoxpotenzial getränkt – die eine Gruppe bekam Wasser mit hohem mV-Wert und die andere Wasser mit niedrigem. Anschließend wurden beide Gruppen in gleicher Weise mit Krebszellen infiziert. Beide Gruppen entwickelten Krebsgeschwüre – aber die Anzahl der tumorbefallenen Ratten und deren Überlebensrate hingen ganz deutlich vom Redoxpotenzial des Trinkwassers ab. In der Gruppe mit hohem Redoxpotenzial starben 80 % der Tiere – in der Gruppe mit niedrigem Redoxpotenzial überlebten 80 % der Tiere.

Vielfache Messungen ergaben für Leitungswasser in Deutschland ein Redoxpotenzial von +120 mV bis +350 mV (Ag/AgCl-Werte), entspricht +327 mV bis +557 mV (Eh).

Ob diese Redox-Werte des Trinkwassers auch ursprünglich so waren, oder ob das ein Ergebnis „menschlicher Optimierung“ ist, ist schwer zu sagen. Viele Fakten sprechen für letzteres. Es gibt zum Beispiel natürliche Bergquellen im Kaukasus mit Redoxpotenzialen von +100 mV bis +250 mV (Eh), und seit Jahrhunderten ist es bekannt, dass die Menschen in dieser Region besonders alt werden.

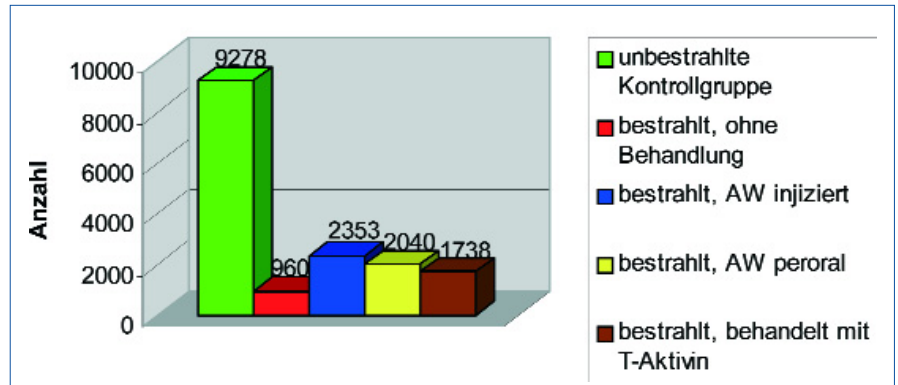


Abb. 2: Anzahl der antikörperproduzierenden Zellen der Milz vor und nach Bestrahlung und unter „aktivierter“ Wasserbehandlung.

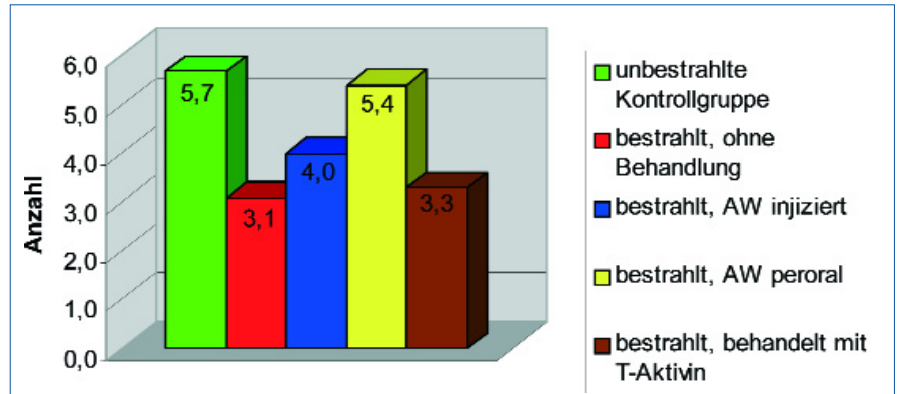


Abb. 3: Erythrozytenzahl im Blut vor und nach Bestrahlung und unter „aktivierter“ Wasserbehandlung

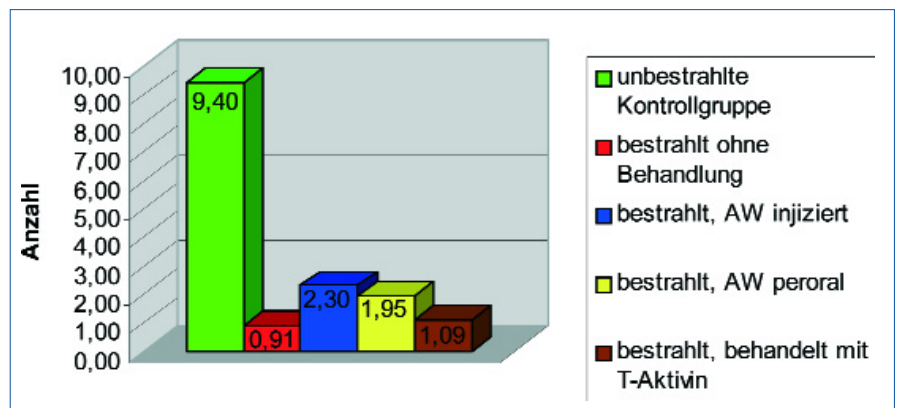


Abb. 4: Leukozytenzahl im Blut vor und nach Bestrahlung und unter „aktivierter“ Wasserbehandlung

**Interessant ist nun die Fragestellung, ob mit optimiertem Redoxpotenzial im Wasser auch therapiert werden kann:**

Um diese Fragen zu beantworten, wurde das Redoxpotenzial von Wasser durch ein Elektrolysegerät verändert. Die Änderung des Redoxpotenzials bedingt auch eine Veränderung des pH-Wertes des Wassers. Das Wasser mit veränderten, niedrigen Redoxpotenzial-Messwerten (Minus-Werte) wurde „aktiviertes“ Wasser (AW) genannt.

Die folgenden Forschungen von Gitelmann in Zusammenarbeit mit einem immunologischen Labor aus den früheren GUS-Staaten zeigen den Einfluss des Redoxpotenzials „aktivierten“ Wassers (AW) auf die Immunreaktion (die Antikörperproduktion in der Milz) und Blutbildung sublethal bestrahlter Mäuse.

Die Wirkung der Strahlentherapie beruht auf dem gezielten Einsatz von energiereichen Strahlen, die zu einem lokal begrenzten Absterben von Zellen führen. In erster Linie wird durch die Strahlen die Erbsubstanz (DNA / DNS der Tumorzellen) geschädigt. Ist die Erbsubstanz einer Zelle entsprechend stark geschädigt, kann sich diese Zelle nicht mehr vermehren und stirbt ab. Eine Nebenwirkung der Bestrahlung ist die Schädigung des blutbildenden Systems und des Immunsystems. Die Ursache hierfür ist, dass die Bestrahlung nicht nur die Tumorzellen angreift, sondern auch alle anderen sich schnell teilenden Zellen des Körpers. Hierzu gehört auch das blutbildenden- und Immunsystemzellen. Eine Schädigung dieser Systeme zeigt sich durch einen Rückgang der Anzahl der Leukozyten, Erythrozyten, Stammzellen und Antikörperzellen.



### Prof. Dr. Manfred Hoffmann

Emeritus; ehemals Verfahrenstechniker an der FH Weihenstephan in Triesdorf, Fachbereich „Landwirtschaft, Ernährung und Versorgungsmanagement“; jahrelange Beschäftigung mit elektrochemischer Qualitätsforschung; zahlreiche Publikationen; Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Umwelt- und Humantoxikologie (DGUHT e. V.)

Haager Weg 8, D-91746 Wedenbach  
Tel.: 09826 / 9693  
manfred.hoffmann@ngi.de

#### Kontakt:

Haager Weg 8, D-91746 Wedenbach  
Tel.: 09826 / 9693  
manfred.hoffmann@ngi.de



### Dina Gitelman

ist Dipl. Ärztin, Autorin und Co-Autorin von 26 wissenschaftlichen Artikeln, sie besitzt sieben Patente. Co-Autorin des Buches: „Alive“ Water – Myths and Reality. Leiterin der Medizinischen Abteilung in Firma Fritz Aschbach „Forschung und Auswertung von Forschungsergebnissen“.

#### Kontakt:

Görtzheide 10G, D-42489 Wülfrath  
Fritz Aschbach@web.de

Das Ziel dieser Untersuchung war zu klären, ob „aktiviertes Wasser“ die Nebenwirkungen der Bestrahlung erheblich abschwächen könnte und die Anzahl der Antikörper, Erythrozyten und Leukozyten der Betroffenen nachhaltig stimulieren könnte.

In dieser Forschungsarbeit wurden die Tiere mit einer subletalen Dosis bestrahlt, die das Immun- und Blutbildungssystem des Organis-

mus zerstört. Bei subletal bestrahlten Tieren entwickelt sich ein signifikantes Immun-, Erythrozyten- und Leukozytendefizit. In dem Forschungsversuch wurden die Antikörper untersucht, welche die in der Milz vor und nach der Bestrahlung und unter aktivierter Wasserbehandlung gebildet werden, sowie die Erythrozyten und Leukozyten im Blut.

**Für diese Untersuchung wurden 40 Mäuse einer speziell für Laborversuche gezüchteten Linie (Alter: zwei bis drei Monate, Gewicht: je 18 bis 20 g) in fünf Gruppe eingesetzt:**

- Gruppe 1 bleibt unbehandelt (Kontrolle).
- Die Gruppen 2, 3, 4 und 5 wurden mit einer subletalen Dosis von 500 R mit dem Röntgenstrahler RUM-17 bestrahlt. Am 7. Tag nach der Bestrahlung wurden die Mäuse mit Hammelerythrozyten in der Dosis  $2 \times 10^8$  Zellen immunisiert. Die Hammelerythrozyten stellen für die Mäuse Antigene dar. Als Abwehr gegen diese Fremdstoffe werden

in der Milz der Mäuse Antikörperzellen (AZ) von den B-Lymphozyten produziert. Bei den Tieren, die eine subletale Bestrahlungsdosis bekamen, sinken die Zahlen der Antikörper in der Milz sowie der Erythrozyten und Leukozyten im Blut drastisch.

- Gruppe 2 (bestrahlte Tiere) erhielt unbehandeltes Leitungswasser mit einem Redoxpotenzial von +457mV Eh.

- Gruppe 3 (bestrahlte Tiere) erhielt nach der Immunisierung täglich 0,5 ml AW mit einem Redoxpotenzial von -193 mV Eh peroral mit Hilfe einer Sonde.
- Gruppe 4 (bestrahlte Tiere) erhielt nach der Immunisierung täglich 0,5 ml AW mit einem Redoxpotenzial von -193 mV Eh intraperitoneal injiziert.

Am fünften Tag nach der Injektion der Hammelerythrozyten wurden die Mäuse getötet und die Milz extrahiert, um die Anzahl der antikörperproduzierenden Zellen (AK) in der Milz zu **bestimmen**<sup>1</sup>. In der Untersuchung wurde nicht nur der Immunzustand, sondern auch die Anzahl der Erythrozyten und Leukozyten im peripheren Blut bestimmt. Die Angaben wurden mit üblichen statistischen Methoden bearbeitet.

## Ergebnis

Die Untersuchungsergebnisse sind in der Tabelle 2 aufgeführt.

In der Milz der unbestrahlten Mäuse waren  $9.278 \pm 1.342$  AZ vorhanden.

Die Antikörpergenese in der Milz der bestrahlten Mäuse sank um den Faktor 9,7 ( $960 \pm 230$  AZ bei Gruppe 2). Dies bedeutet ein signifikantes Immundefizit.

Die intraperitoneale Injektion von AW erhöhte die Immunantwort der bestrahlten Tiere um das 2,5-Fache ( $2.353 \pm 460$  AZ bei Gruppe 3), die perorale Gabe von AW um mehr als das Doppelte ( $2.040 \pm 389$  AZ bei Gruppe 3).

<sup>1</sup> mit Hilfe des Geraden Verfahrens der lokalen Hämolyse an der Agarose nach Jerne-Plaue-Test in Nordin-Modifikation. Dieses Verfahren basiert auf der Eigenschaft der Antikörperzellen, bei Vernichtung der Antigene Auslösezonen zu bilden. Diese Auslösezonen kann man im Mikroskop sehen und berechnen und damit die Menge der antikörperproduzierenden Zellen bestimmen

Tab. 2: Einfluss von „aktiviertem“ Wasser (AW) auf Immunantwort und Blutbildung subletal bestrahlter Mäuse

Gruppe	Präparat	Anzahl der antikörperproduzierenden Zellen der Milz		Erythrozytenzahl im Blut ( $\times 10^9$ )		Leukozytenzahl im Blut ( $\times 10^6$ )		Anzahl der Mäuse
		M $\pm$ m	SI	M $\pm$ m	SI	M $\pm$ m	SI	
1 (K1)	---	$9.278 \pm 1.342$		$5,7 \pm 0,5$		$9,40 \pm 0,7$		6
2 (K2)	Bestrahlung + Hammelerythrozyten	$960 \pm 230$	-9,7 (a)	$3,1 \pm 0,2$	-1,8 (a)	$0,91 \pm 0,3$	-10,3 (a)	8
3	+ AW Injektion	$2.353 \pm 460$	+2,5 (b)	$4,0 \pm 0,5$	+ 1,3 (b)	$2,30 \pm 0,6$	+2,5 (b)	10
4	+ AW peroral	$2.040 \pm 389$	+2,1 (b)	$5,4 \pm 0,4$	+ 1,7 (b)	$1,95 \pm 0,2$	+2,1 (b)	10
5	+ T-Aktivin	$1.738 \pm 375$	+1,8 (b)	$3,3 \pm 0,3$	+1,1* (b)	$1,09 \pm 0,3$	+1,2*(b)	6

**Bemerkung:** Das Stimulierungsindex (SI) wird wie folgt berechnet:

$$\frac{\text{Anzahl der Antikörperzellen in der Milz der untersuchten Gruppe}}{\text{Anzahl der Antikörperzellen in der Milz der Kontrollgruppe}}$$

SI: Stimulierungsindex in Bezug auf Gruppe 1 bzw. 2 (Kontrollen);

(a) Differenz zur Gruppe 1 (Kontrolle 1)

(b) Differenz zur Gruppe 2 (Kontrolle 2);

\* - statistisch nicht relevant

T-Aktivin bewirkte einen Anstieg der Immunantwort um den Faktor 1,8.

### Erythrozytenzahl

Die Erythrozytenzahl im peripheren Blut der bestrahlten Tiere wurde durch die Bestrahlung um den Faktor 1,7 gesenkt (von  $5,7 \times 10^9 \pm 0,5$  auf  $3,1 \times 10^9 \pm 0,2$ ).

Die intraperitoneale Injektion von AW brachte eine leichte Verbesserung (auf  $4,0 \times 10^9 \pm 0,5$  bei Gruppe 3), während die perorale Gabe (Gruppe 4) fast eine Verdoppelung der Anzahl der Erythrozyten bewirkte und damit den Ursprungszustand fast wiederherstellte.

Die Injektion von T-Aktivin (Gruppe 5) war nicht wirksam.

### Leukozytenzahl

Die Leukozytenzahl im Peripherieblut der bestrahlten Tiere sank durch die Bestrahlung um den Faktor 10,3 (von  $9,40 \times 10^6 \pm 0,7$  auf  $0,91 \times 10^6 \pm 0,3$ ).

Die intraperitoneale Injektion von AW erhöhte die Leukozytenzahl um das 2,5-Fache ( $2,3 \times 10^6 \pm 0,6$  bei Gruppe 3), die perorale Gabe (Gruppe 4) um das 2,1-Fache.

Die Injektion von T-Aktivin (Gruppe 5) war nicht wirksam.

Die immunstimulierende Wirkung des Wassers mit niedrigem Redoxpotenzial wurde auch in den Untersuchungen bei tumorbefallenen Tieren bewiesen. (Garib, F.; Alechin, S.; Gitelman, D. 1994). Entgiftungseigenschaften des Wassers mit niedrigem Redoxpotenzial zeigen die Untersuchungen bei Tieren mit toxischer Hepatitis und Fettleberdystrophie (Gitelman, D.)

Eine antioxidative Wirkung des Wassers mit reduziertem Redoxpotenzial zeigen auch wissenschaftliche und klinische Studien aus Japan (Shirahata, S.; Kabayama, S.; Nakano, M.; Miura, T.; Kusumoto, K.; Gotoh, M.; Hayashi, H.; Otsubo, K.; Morisawa, S.; Katakura, Y. Institute of Cellular Regulation Technology, Graduate School of Genetic Resources Technology, Kyushu University, Fukuoka, Japan Biochem Biophys Res Commun. 1997).

Die Verwendung von AW mit niedrigem Redoxpotenzial wurde weiter auch bei Menschen untersucht und von Gesundheitsämtern in Usbekistan und Russland als Trinkwasser und zur Therapie anerkannt und zugelassen.

## Schlussfolgerung

Elektrochemische Betrachtungen zur Wasserqualität bringen neue Aspekte mit vermutlich beachtlicher Gesundheitsrelevanz auch für den Menschen.

Es wäre zu wünschen, dass dem Wasser, als dem Lebensmittel Nr. 1, auch in einem ganzheitlichen Forschungsansatz künftig eine größere Bedeutung zugemessen würde. Dabei sollte die Elektrochemie des Wassers ergänzend zu den traditionellen Untersuchungs- und Qualifizierungsmethoden mitberücksichtigt werden, denn beachtliche Einflüsse auf das menschliche Immunsystem können nicht ausgeschlossen werden.



### Literaturhinweise

Hoffmann, M. (Hrsg.): Vom Lebendigen in Lebensmitteln – Die bioelektronischen Zusammenhänge zwischen Lebensmittelqualität, Ernährung und Gesundheit. Ökologische Konzepte 92, Stiftung Ökologie u. Landbau Bad Dürkheim (1997), vergriffen

SIBEV (Hrsg.): 1. Kongress der Int. Gesellschaft Bio-Elektronik Vincent. Doktorgasse 8, D-5963 Wenden (1976), vergriffen

Gitelman, D.; Sbrizer, E.: Einfluss von elektroaktivierten Lösungen auf die Immunantwort bei subletaler Bestrahlung. All-Russian Kongress „Verwendung von elektroaktivierten Wasserlösungen in der Medizin“ (1994).

Garib, F.; Alechin, S.; Gitelman, D.: Einfluss von elektroaktivierten Lösungen auf die Immunantwort bei tumor-befallenen Tieren. All-Russian Kongress „Verwendung von elektroaktivierten Wasserlösungen in der Medizin“ (1994).

Gitelman D.: Experimental studies of detoxifying properties of electroactivated solution of the catholyte. Efferent-Therapie, Band 11, Nr. 3 (2005)

1/6