



IIREC · Dr. Medinger



Biophysikalische Produkttestierung

Untersuchung der MAUNAWAI Filtertechnologie

Teil 3:
Zusammenfassung von Testergebnissen
Ergebnisübersicht und Bewertung



1. Gegenstand und Aufgabenstellung

Das MAUNAWAI- Filtersystem ist ein auf der sogenannten Pi-Technologie beruhendes System zur Reinigung und Qualitätsverbesserung von Wasser, vornehmlich für Trinkwasserzwecke.

Die Firma Green d'Or vertreibt dieses Filtersystem in Deutschland und einigen anderen Ländern. Erklärtes Ziel des Herstellers ist eine dem Zellwasser möglichst nahe kommende Wasserqualität. Über das Filtersystem liegen zahlreiche aussagekräftige Untersuchungsergebnisse verschiedener Institute vor. Nun wurde bei IIREC eine übersichtliche Zusammenstellung und umfassende Bewertung aller vorliegenden Ergebnisse in verständlicher, seriöser Form in Auftrag gegeben.

1.1 Das MAUNAWAI-System

Im wesentlichen umfasst die MAUNAWAI-Wasseraufbereitung:

- Vorfilter (Keramikfilter, optionale Kalkfilterpatrone) sowie die eigentlichen Filterschichten:
- Aktivkohle/Silberaktivkohle/Kokosschicht
- PI- und Turmalinkeramik
- Quarzsand und Magnetkügelchen
- Black-Magic und Alkaline-Keramik
- Antibakteria-, Calcium- und EM-Keramik

Die sogenannte „Black-Magic“-Keramik ist nach Herstellerangaben ein zentraler Bestandteil des PI-Systems und bewirkt eine „Eisen-Ionen-Prägung“ des Wassers. (Das Gleichgewicht zwischen zweiwertigem und dreiwertigem Eisen ist sehr wichtig für die Zelle und somit auch für die Zellwasserähnlichkeit des MAUNAWAI-Wassers.)

Einen lesenswerten Bericht über das MAUNAWAI-Wasser gibt der Biophysiker Dr. Stefan Lanka im Magazin „wissenschaftplus“ (klein-klein-verlag, Langengen). Dort sind unter anderem die Wirkungen der einzelnen Filterschichten beschrieben.

Dieser Bericht widmet sich nun der Frage, was aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen (Messungen und Analysen) über die Wirksamkeit des MAUNAWAI-Systems abzuleiten ist.

1.2 Datenquellen

Folgende Berichte werden in der vorliegenden Ausarbeitung berücksichtigt:

(1) Gewerbliches Institut für Umweltanalytik GmbH (GIU), Teningen, Dipl.-Chemiker H. Albrich: Prüfung des Rückhaltevermögens für schädliche Wasserinhaltsstoffe anhand von Aufstockungsversuchen

Diese Untersuchung aus dem Jahr 2005 bezog sich auf einen Vorläufer des heutigen Systems, der aber bereits ein PI-Filterssystem enthielt. Es wurden Wasserproben mit Schadstoffkomponenten („Spikes“) aufgestockt und deren Verhalten im Filter untersucht, namentlich: Nitrat, Schwermetalle (Blei, Kupfer, Eisen, Zink), Kaliumhydrogenphthalat (KHP) als gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) sowie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).

(2) Labor für Umweltanalytik GmbH (UmLab), Kassel, Dipl.-Ing. Reinhard Prison: Projekt Wasseruntersuchungen MAUNAWAI Wasserfilter

Diese Untersuchung umfasste weitere Schwermetalle (Blei, Silber, Quecksilber), Trihalogenmethane, eine umfassende Palette von 23 Pestiziden, den Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (TOC) sowie Chlor in freier Form, in gebundener Form und als Gesamtgehalt.

(3) Institut für Statik und Dynamik der Luft- und Raumfahrtkonstruktionen, Universität Stuttgart (Prof. Kröplin), Forschungsleiter Berthold Heusel M.A.): Mikroskopische Wasseruntersuchungen (Leitungswasser/Quellwasser/gefilter-

tes Wasser/gefiltertes Wasser mit dem MAUNAWAI Wassersystem)

In dieser Untersuchungsreihe wurde die Qualität von MAUNAWAI-gefiltertem Wasser vergleichend zu anderen Wasserproben mit der von der Künstlerin Ruth Kübler entwickelten bildgebenden Methode (Verdunstungsbilder im Dunkelfeld- bzw. Phasenkontrastmikroskop) untersucht. Einerseits wurde durch MAUNAWAI gefiltertes und vitalisiertes Wasser mit Wasserproben anderer Aufbereitungsart (Bodenseewasser, Leitungswasser an einem Hausanschluss und nach einem Haushaltsfilter) verglichen, andererseits wurde demonstriert, wie sich das Wasser verschiedener Städte (Budapest, Pecs/Süd-Ungarn, Stuttgart) durch den MAUNAWAI-Filtervorgang verbessert.

(4) IIREC, Krems an der Donau (Niederösterreich), Mag. Dr. Walter Hannes Medinger (2011): Biophysikalische Produkttestierung – Untersuchung der MAUNAWAI-Filtertechnologie

Teil 1: Phasenkohärenz-Resonanzspektroskopie (Bericht 91/2011)

Mit einem auf magnetischen Messungen beruhenden, vom IIREC entwickelten spektroskopischen Verfahren wurden Resonanzfrequenzen in MAUNAWAI-gefiltertem Wasser vergleichend zu Leitungswasser bestimmt. Dabei zeigten sich nach MAUNAWAI-Filterung außerordentlich starke Signale, die besonders auf eine sehr gute Zellgängigkeit des Wassers schließen lassen.

Ergänzend dazu wurde ein Kurzbericht über den Schutz von MAUNAWAI-aktiviertem Wasser gegen elektroma-

gnetische Beeinträchtigung erstellt (15.11.2011).

Teil 2: Physikalisch-chemische Analytik (Bericht 104/2011)

Ergänzend zu den bereits vorliegenden Analysen wurden physikalisch-chemische Grundparameter des MAUNAWAI-Wassers (pH-Wert, Redoxpotential, Leitfähigkeit) gemessen sowie durch chemische Analytik das Abscheidungsvermögen für ausgewählte Elektrolyte, speziell für die härtebildenden Elemente Calcium und Magnesium, dann für die stickstoffhaltigen Ionen Ammonium, Nitrat und Nitrit, weiters für das Schwermetall Mangan, bestimmt.

2. Bestimmung physikalischer und chemischer Parameter

Die moderne Trinkwasserversorgung ist ohne regelmäßige Kontrolle physikalischer, chemischer und bakteriologischer Bestimmungsgrößen undenkbar. Diese Untersuchungen dienen dazu, gesundheitlich bedenkliche Schadstoff- oder Keimgehalte im Wasser zu verhindern, aber auch geschmacksbeeinträchtigende Beimengungen unterhalb störender Konzentrationen zu halten. Eines kann diese gut abgesicherte Analytik allerdings nicht aussagen: Wie „gut“ ein Wasser im biologischen Sinn tatsächlich ist. Die Abwesenheit von Schadstoffen oder Bakterien bedeutet nämlich noch nicht, dass Wasser gut schmeckt oder andere biologisch wünschenswerte, vielleicht sogar notwendige Qualitäten aufweist. Maßstab für diese Qualität ist das natürliche Wasser, z.B. frisches Quellwasser,

oder das hochgradig strukturierte Wasser in unserem Körper, in jeder unserer Zellen.

Um über diese „weichen“, aber biologisch sehr wichtigen Eigenschaften etwas aussagen zu können, wurden verschiedene komplementäre Methoden der Wasseruntersuchung entwickelt. Zwei solcher Methoden werden hier näher betrachtet: Einerseits ein **bildgebendes Verfahren (Verdunstungsbilder von Wassertropfen)**, das nach dem Motto „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“ die Wasserqualität unmittelbar durch Betrachten von Bildern erkennen lässt. Andererseits kann ein **physikalisch messendes Verfahren**, das Resonanzsignale bei bestimmten Frequenzen registriert (ein sog. **spektroskopisches Verfahren**), detaillierten Aufschluss darüber geben, welche biologisch wirksamen Resonanzen im Wasser eingepreßt sind.

Mit Hilfe der letzteren Methode lässt sich auch nachweisen, inwieweit die Qualität von Wasser durch „Elektrosmog“ beeinträchtigt wird, und wie es möglich ist, Wasser vor solcher Beeinträchtigung zu schützen. Für Wasser, das durch das MAUNAWAI-System aufbereitet (gefiltert und aktiviert) wird, liegen auf all diesen Gebieten aussagekräftige Untersuchungen vor.

In den folgenden Abschnitten gehen wir zunächst auf die Ergebnisse der physikalisch-chemischen Analytik ein. Anschließend wenden wir uns den Erkenntnissen über die Qualität des MAUNAWAI-Wassers zu, die mit komplementären Methoden gewonnen wurden.

2.1 Untersuchte Parameter und deren Bedeutung

Insgesamt liegen für das MAUNAWAI-System eine Fülle von Untersuchungsergebnissen vor, wodurch die physikalisch-chemischen **Überwachungs- und Indikatorparameter nach den Trinkwasserverordnungen Deutschlands und Österreichs** abgedeckt werden und bei manchen Stoffgruppen wesentlich darüber hinaus gegangen wurde.

Wir stellen kurz die Bedeutung der Komponenten vor, zu denen die Ergebnisse in den Tabellen auf S. 7/8 angegeben sind:

Zunächst finden wir einige **Grundparameter**, die wir bereits mit unseren Sinnen erfassen (Färbung, Geruch, Geschmack, Trübung). Es folgen die grundlegenden **physikalisch-chemischen Parameter**: Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Maß dafür, wie viele elektrisch geladene Teilchen (Ionen) in Wasser gelöst sind. Diese stammen von Säuren, Basen oder Salzen. Der pH-Wert gibt den Säuregrad des Wassers an (<7 sauer, >7 basisch). Das Redoxpotential gibt in vergleichbarer Weise an, ob das Wasser eher reduzierend oder eher oxidierend wirkt. Es kann allerdings immer nur in Bezug auf anderes Wasser derselben chemischen Zusammensetzung beurteilt werden.

Unter der Überschrift „Elektrolyte und Halogene“ folgt die große Gruppe der anorganischen Komponenten. Darin finden wir zunächst die **Kationen** (elektrisch positiv geladenen Teilchen), die allgemein in Wasser bestimmt werden: die härtebildenden Elemente Calcium und Magnesium sowie weiters das

Ammonium, das für reduzierte Stickstoffverbindungen kennzeichnend ist (z.B. beim Eintrag von nicht abgebauter, d.h. nicht oxidiertes Gülle). Dann die **Anionen** (elektrisch negativ geladene Teilchen): darunter das allgegenwärtige Chlorid sowie die oxidierten Stickstoffverbindungen Nitrat und Nitrit, die im Hinblick auf landwirtschaftlich (durch Überdüngung) bedingte Kontamination von Trinkwasser bestimmt werden.

Wegen der Chlorierung des Trinkwassers ist auch der **Chlorgehalt** von Interesse. Der Gesamtgehalt an Chlor im Wasser setzt sich aus freiem und (chemisch an andere Stoffe) gebundenem Chlor zusammen.

Die **Schwermetalle** liegen, wenn sie in Wasser gelöst sind, als Kationen vor. Wegen ihrer Giftigkeit (Blei, Quecksilber) oder geschmacksbeeinträchtigenden Wirkung (Eisen, Mangan) bzw. bakterienabtötenden Wirkung (Silber) oder auch als lebenswichtige Spurenstoffe (Eisen, Kupfer, Zink usw.) haben sie hohe biologische Bedeutung und wurden deshalb in der Tabelle in einer besonderen Gruppe zusammengefasst. Übrigens handelt es sich auch bei den meisten **radioaktiven Elementen** um Schwermetalle. Ein gutes Abscheidevermögen des MAUNAWAI-Systems für Schwermetalle lässt darauf schließen, dass auch Radioaktivität wirksam zurückgehalten würde. Man muss dabei bedenken, dass (abgesehen von einem geringfügigen Gehalt an überschwerem Wasser) nicht der Stoff Wasser (H₂O) selbst Träger der Radioaktivität ist, sondern Wasser nur durch gelöste Fremdstoffe radioaktiv wird.

Wenden wir uns nun der zweiten Seite der Tabelle zu, auf der die organischen Komponenten angegeben sind: Da finden wir zunächst als Summenparameter den **organischen Kohlenstoff** (Gesamtwert = TOC und in Wasser gelöster Gehalt = DOC). Organische Verbindungen (darunter versteht man heute alle Verbindungen mit einem Grundgerüst aus Kohlenstoff und Wasserstoff) begegnen uns in Wasser einerseits als Reste abgestorbener Lebewesen, Huminstoffe udgl., aber auch in Form einer Fülle unerwünschter Stoffe technischer Herkunft (Fette und Öle, Geruchs- und Geschmacksstoffe, Lösemittel, Pestizide, Verbrennungsrückstände usw.). Da es unmöglich ist alle diese Komponenten einzeln zu bestimmen, sind die angegebenen summarischen Werte TOC und DOC wichtig.

Bei organischen Verbindungen, die für die Umwelt und für die Gesundheit des Menschen besondere Bedeutung haben, sind zusätzlich Einzelbestimmungen erforderlich. Diese liegen für das MAUNAWAI-System in reicher Zahl vor. Zunächst für die als PAH oder PAK bekannten **polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe**, Inhaltsstoffe von Ruß, Teer, Erdöl und Kohle und Produkte unvollständiger Verbrennung, die als krebserzeugend gelten. Von den 16 PAK der Liste der US-Umweltbehörde EPA wurde die Abscheidewirkung durch MAUNAWAI bei 13 Einzelkomponenten und dem Summenwert bestimmt.

Trihalogenmethane (THM) entstehen bei der Wasserbehandlung mit Chlor und sind die wichtigsten Beispiele für Halogenkohlenwasserstoffe in Trinkwasser. Jene 4 THM, denen besondere

gesundheitliche Bedeutung zukommt, wurden einzeln und in Summe untersucht.

Der Gebrauch von **Pestiziden**, also Schädlingsbekämpfungsmitteln aller Art, ist heute in der Land- und Forstwirtschaft, aber auch z.B. im Holzbau und Schiffbau, weit verbreitet. Auch bei ihnen handelt es sich überwiegend um organische Verbindungen. Für 23 wichtige Pestizide wurde die Abscheidewirkung des MAUNAWAI-Systems untersucht.

2.2 Ergebnisse

Untersuchungsergebnisse zu den einzelnen unter 2.1 besprochenen Komponenten:

Erläuterungen zu den Spalten der Tabelle:

Spalte 1: Parameter

Die untersuchten Komponenten und ihre Bedeutung wurden in Abschnitt 2.1 besprochen. Für manche Parameter werden übliche Abkürzungen verwendet, z.B. MCPA = Methylchlorphenoxysigsäure.

Spalte 2: Einheit

Die Einheiten, in denen Messwerte, Grenzwerte usw. in den Spalten 3 bis 6 angegeben sind, werden hier mit den üblichen Abkürzungen angeführt. Eine von Messwerten und Einheiten unabhängige Angabe zur Wirksamkeit der MAUNAWAI-Filterung bietet Spalte 7.

Spalte 3: Ausgangswert

Soweit es aus den vorliegenden Berichten nachvollzogen werden konnte, werden in dieser Spalte die Ausgangskonzentrationen der eingesetzten Testlösungen (oder – bei den physikalisch-chemischen Parametern – die zum Vergleich herangezogenen Werte von Leitungswasser) angegeben.

Spalte 4: BG = Bestimmungsgrenze

Dieser Wert ist für die jeweils angewandte Bestimmungsmethode kennzeichnend. Er gibt an, welche geringste Konzentration gerade noch bestimmt werden kann. Unterhalb dieses Wertes ist die Konzentration so gering, dass darüber keine gesicherte Aussage mehr möglich ist.

Spalte 5: Grenz- oder Richtwert

In dieser Spalte findet man den in der Trinkwasserordnung festgelegten Grenzwert oder einen von Fachgremien festgelegten Richtwert. Wenn man den in der folgenden Spalte 6 ersichtlichen Messwert mit dem Grenz- oder Richtwert vergleicht, erkennt man ob dieser eingehalten ist.

Spalte 6: Ergebnis

In dieser Spalte findet sich der Wert, der im Wasser nach Durchlaufen des MAUNAWAI-Systems festgestellt wurde. In Fällen mehrfacher Bestimmungen wird die Bandbreite der Ergebnisse („von...bis“) angegeben. Ein „kleiner“-Zeichen vor der Angabe bedeutet, dass das Ergebnis unter der Bestimmungsgrenze lag. D.h. die Konzentration der jeweiligen Komponente nach Filterung durch MAUNAWAI war so gering, dass sie nicht mehr bestimmt werden konnte. Bei den Trihalogenmethanen (THM) waren die einzelnen Komponenten im gefilterten Wasser nicht nachweisbar (n.n.); hier liegt keine Angabe über die Bestimmungsgrenze vor. Beim Summenwert der THM sind aber alle diese Angaben vorhanden.

Spalte 7: Reduktion in %

Damit man unabhängig von Messwerten und Einheiten die Abscheidewirkung des MAUNAWAI-Systems abschätzen kann, werden zusätzlich, wo es möglich ist, in Spalte 7 Abscheidegrade in % angegeben. Keine seriöse Angabe kann man machen, wenn nicht die Ausgangskonzentration und das Ergebnis (die Endkonzentration) exakt bekannt sind. Das ist z.B. der Fall, wenn das Ergebnis so niedrig ist, dass es unterhalb der Bestimmungsgrenze liegt („<“ Angaben in Spalte 6).

Spalte 8: Prüfanstalt

Die Institute, von denen die Untersuchungen stammen, wurden in Abschnitt 1.2 vorgestellt.

Parameter	Einheit	Ausgangswert	BG	Grenz- oder Richtwert	Ergebnis	Reduktion in %	Prüfanstalt
► Grundparameter							
Sinnesprüfung							
Färbung					farblos		IIREC
Geruch					geruchlos		IIREC
Geschmack					angenehm (1)		IIREC
Trübung					klar		IIREC
► Physikalisch-chemische Parameter							
el. Leitfähigk.	µS/cm		0,5	2500 (20°C)	504 500		GIU IIREC
pH-Wert		420		6,5 bis 9,5	7,78 bis 8,11		GIU IIREC
Redoxpotential	mV	7,5 227			8,23 252		IIREC IIREC
► Elektrolyte und Halogene (Anorganische Komponenten)							
Kationen							
Calcium	mg/l	58	5		16	72,4	IIREC
Magnesium	mg/l	16	5		6	62,5	IIREC
Ammonium	mg/l	5	0,2	0,5	1	80,0	IIREC
Anionen							
Chlorid	mg/l	125	25	250	100	20,0	IIREC
Nitrat	mg/l	100	3	50	29	71,0	IIREC
Nitrit	mg/l	5	0,5	0,5	2,9	42,0	IIREC
Chlor							
Gebunden	mg/l	<0,1	0,1		<0,1		UmLab
Frei	mg/l	0,69	0,1	0,3	<0,1		UmLab
Gesamt	mg/l	0,75	0,1	0,3	<0,1		UmLab
Schwermetalle							
Blei	µg/l		5	10	<5		GIU UmLab
Silber	µg/l	96	5		<5		UmLab
Quecksilber	µg/l	10	5		<5		UmLab
Kupfer	µg/l	1	0,1	1	<0,1		UmLab
Eisen	µg/l		1	2000	166		GIU
Zink	µg/l		5	200	<5		GIU
Mangan	µg/l		10	500	54,1		GIU
	µg/l	1000	30	50	<30		IIREC

(1) Von Testpersonen wird der Geschmack des MAUNAWAI-gefilterten Wassers durchwegs als sehr angenehm beschrieben. Besonders auffällig ist, dass das MAUNAWAI-Wasser selbst in abgestandenem und erwärmtem Zustand angenehm teeartig schmeckt.

Parameter	Einheit	Ausgangswert	BG	Grenz- oder Richtwert	Ergebnis	Reduktion in %	Prüfanstalt
-----------	---------	--------------	----	-----------------------	----------	----------------	-------------

► Organische Komponenten

Organischer Kohlenstoff							Gesamt
(TOC)	mg/l	10,1			1,2	88,1	UmLab
Gelöst (DOC)	mg/l		0,2	2	0,25 – 0,276		

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK-16)

Naphthalin (jeweils µg/l)			0,005	0,02	<0,005		GIU
Acenaphthylen			0,005	0,02	<0,005		GIU
Acenaphthen			0,005	0,02	<0,005		GIU
Fluoren			0,005	0,02	<0,005		GIU
Phenanthren			0,005	0,02	<0,005		GIU
Pyren			0,005	0,02	<0,005		GIU
Benzo(a)anthracen			0,005	0,02	<0,005		GIU
Chrysen			0,005	0,02	<0,005		GIU
Benzo(b)fluoranthen			0,005	0,02	<0,005		GIU
Benzo(a)pyren			0,005	0,02	<0,005		GIU
Dibenzo(a,h)anthracen			0,005	0,02	<0,005		GIU
Benzo(g,h,i)perylene			0,005	0,02	<0,005		GIU
Indeno(1,2,3cd)pyren			0,005	0,02	<0,005		GIU
Summe PAK nach EPA				0,3	0,005		GIU

Trihalogenmethane (THM)

Trichlormethan	84,2				n.n.		UmLab
Bromdichlormethan	2,8				n.n.		UmLab
Dibromchlormethan	1,2				n.n.		UmLab
Tribrommethan	3,6				n.n.		UmLab
Summe	91,8		50		0,7	99,2	UmLab

Pestizide

Lindan	10	0,1	0,1		<0,1		UmLab
Atrazin	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Desethylatrazin	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Simazin	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Isoproturon	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Bentazon	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Bromacil	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Hexazinon	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Mecoprop	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Propazin	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Sebutylacin	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Chlortoluron	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Dichlorprop	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Diuron	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Terbutylazin	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Carbofuran	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Metobromuron	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Desisopropylatrazin	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Metazachlor	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Monuron	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
MCPA	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Metabenzthiazuron	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab
Parathionethyl	10	0,05	0,1		<0,05		UmLab

2.3 Bewertung

Was bedeuten nun die zusammengestellten Untersuchungsergebnisse?

Generell kann man sagen, dass das

► **MAUNAWAI-System sehr gut geeignet ist, alle Anforderungen an die mit unseren Sinnen sowie mit physikalisch-chemischer Analytik feststellbaren Trinkwasserparameter zu erfüllen.**

Hinsichtlich Färbung und Trübung, Geruch und Geschmack weist das MAUNAWAI-gefilterte Wasser alle gewünschten neutralen Eigenschaften auf. Besonders hervorzuheben ist der **durchwegs – auch nach Abstehen und Erwärmung des Wassers – von Testpersonen als angenehm beurteilte Geschmack**, den kaum ein anderes Wasseraufbereitungsverfahren erreicht.

Die **elektrische Leitfähigkeit** nimmt gegenüber dem eingesetzten Trinkwasser etwas zu. Das ist durch Ionenaustauschprozesse erklärbar. Die vom MAUNAWAI-System abgeschiedenen Komponenten werden durch sehr bewegliche und daher erhöht leitfähige Wasserstoff- und Hydroxylionen ersetzt. Der resultierende Wert liegt nur etwa bei einem Fünftel des Grenzwertes.

Der **pH-Wert** wurde gegenüber dem eingesetzten Leitungswasser etwas **ins Basische verschoben**. Von zwei untersuchenden Instituten wurden unabhängig voneinander Ergebniswerte um pH 8 gefunden. Das bedeutet eine wünschenswerte **Gegensteuerung gegen die Übersäuerung des Körpermilieus**, die uns vielfach zu schaffen macht.

Das **Redoxpotential** wurde gegenüber dem zur Filtration eingesetzten Trinkwasser leicht erhöht. Dies deutet auf eine erfolgreiche Abscheidung reduzierender (vornehmlich organischer) Inhaltsstoffe hin.

Die Abscheidung der **Kationen** zeigt sehr gute Ionenaustauschfähigkeiten des MAUNAWAI-Systems an. Bei den an sich lebenswichtigen Kationen Calcium und Magnesium bedeuten die Abscheidegrade von 60 bis 70% einen erwünschten Beitrag zur **Verringerung der Wasserhärte**. Eine stärkere Reduktion dieser Elemente wäre aus physiologischer Sicht nicht zu begrüßen.

Bei den **Schwermetallen**, die gleichfalls in Form von Kationen in Wasser vorliegen, werden so hohe Abscheidegrade erreicht, dass die Konzentrationen nach MAUNAWAI-Filterung **unterhalb der Bestimmungsgrenzen** lagen (insbesondere bei den giftigen oder störenden Schwermetallen) oder bei den physiologischen Elementen Kupfer und Zink etwa bei einem Zehntel des Grenzwertes. Im Wasser vorhandenes **Chlor** wird durch das MAUNAWAI-System **unter die Bestimmungsgrenze** reduziert.

Bei **Nitrat** wird ein beachtlicher **Wirkungsgrad der Abscheidung von 70%** erzielt. Selbst wenn sich durch düngungsbedingte Trinkwasserbelastung die Konzentrationen von Nitrat und Nitrit dem Grenzwert nähern, schafft MAUNAWAI dessen sichere Unterschreitung.

Auch bei den sehr umfassend untersuchten **organischen Komponenten** erreicht MAUNAWAI äußerst zufriede-

denstellende Ergebnisse. Der Summenparameter TOC signalisiert einen ca. 90 %igen Abscheidungsgrad.

Bei den ökologisch oder toxikologisch bedeutsamen Komponenten wird dieser Wert noch bedeutend übertroffen. Bei den **Trihalogenmethanen** wurde eine **99,2 %ige Reduktion** erzielt. **Sämtliche untersuchten Einzelkomponenten der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe und der Pestizide lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze. Insgesamt kann auf Grund der Analytik dem Abscheidungsvermögen des MAUNAWAI-Systems für anorganische und organische Schadstoffe verschiedenster Art ein hervorragendes Zeugnis ausgestellt werden.**

3. Verdunstungsbilder

3.1 Bedeutung bildgebender Verfahren

Neben der Messung und Wägung sind aus der Wissenschaft jene Verfahren nicht wegzudenken, bei denen etwas bildhaft aufgezeichnet oder festgehalten wird. Fotos dienen auch in der Wissenschaft generell zu Dokumentationszwecken, spezielle Aufnahmetechniken wie Röntgen, Kernresonanz- oder Positronenemissionstomographie sind in der medizinischen Diagnostik Standard. Ähnliches gilt für die Materialprüfung. Bloß bei der Untersuchung von Wasser, aber auch von Blut (Dunkelfeldmikroskopie!), haben solche bildgebenden Verfahren noch nicht die Anerkennung der Lehrwissenschaft gefunden.

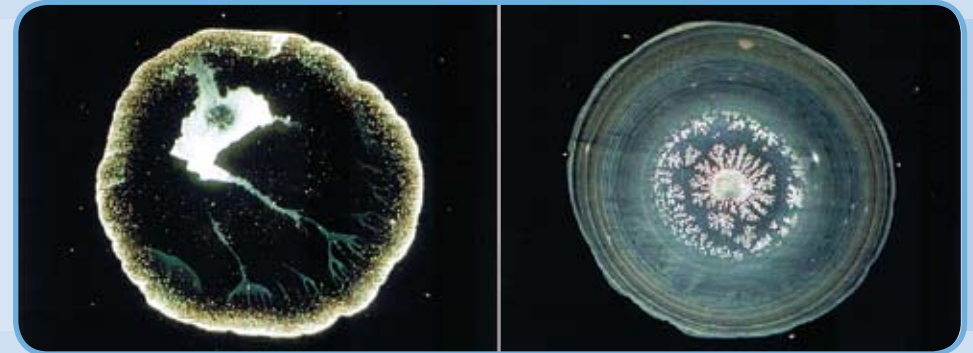
Das hindert aber ausgewiesene Wissenschaftler wie Prof. Dr. Kröplin von der Universität Stuttgart nicht daran, solche Verfahren (namentlich der von Ruth Kübler entwickelten Technik der Verdunstungsbilder) zur Untersuchung physikalischer und biophysikalischer Einflüsse auf Wasser einzusetzen. Der Japaner Dr. Masaru Emoto hat mit seinen Kristallisationsbildern und dem Buch „Die Botschaft des Wassers“ vielen Menschen bewusst gemacht, dass Wasser wundersame Eigenschaften besitzt, über die schulwissenschaftliche Parameter keine Aussage ermöglichen. Emoto hatte das bildgebende Verfahren entwickelt, nachdem er mit streng wissenschaftlicher Magnetfeldresonanzforschung an Wasser kein Echo fand.

Dieses Beispiel zeigt deutlich den Vorteil der bildgebenden Verfahren auf, der in dem chinesischen Sprichwort treffend zusammengefasst wird: „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“. Betrachten wir nun vergleichend einige Verdunstungsbilder, die am Institut von Prof. Kröplin von Berthold Heusel hergestellt wurden.

3.2 Untersuchungsergebnisse

Die Bildreihen 1 und 2 zeigen Ergebnisse zweier Untersuchungsreihen. In der ersten Reihe wird durch MAUNAWAI gefiltertes und aktiviertes Wasser einigen Wasserproben gegenübergestellt, die auf andere Weise behandelt wurden. In der zweiten Reihe folgen Aufnahmen des Leitungswasser verschiedener Städte vor und nach dem Filtervorgang mit dem MAUNAWAI-System.

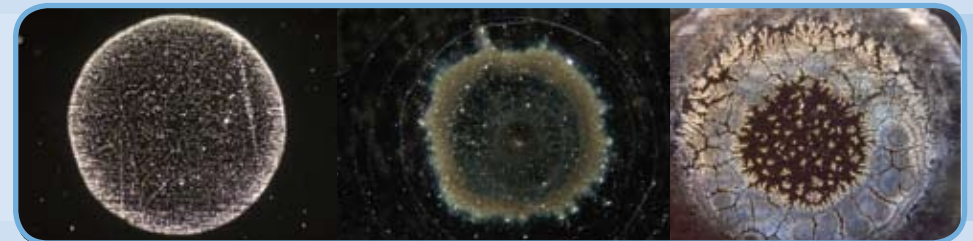
Bildreihe 1 a



*Bild 1:
Leitungswasser aus einem Hausanschluss
in Stuttgart-Vaihingen*

*Bild 2:
Nach Durchlaufen des MAUNAWAI Filter-
systems – die Struktur ist gleichmäßig aus-
gebildet, die Kristallformen organisch-har-
monisch, das Bild farblich differenziert und
geordnet.*

Bildreihe 1 b



*Bild 1:
Bodenseewasser bei Arbon*

*Bild 2:
Wassertropfen nach
einem Haushaltsfilter*

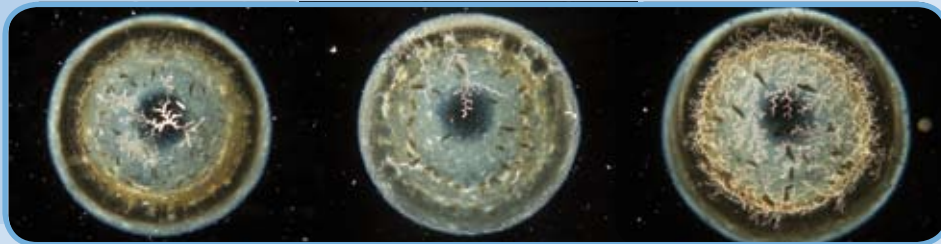
*Bild 3:
gefiltertes und vitalisiertes
Wasser (MAUNAWAI)*

Bildreihe 2 a: Budapester Wasser

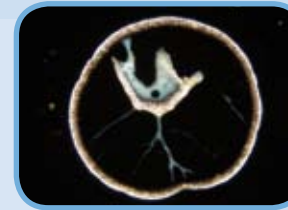


*Bild 1:
Budapester Wasser (Ungarn)
vor dem Filtervorgang*

*Bild 2:
verschiedene Wassertropfen nach dem
Filtervorgang mit dem MAUNAWAI
Wassersystem*

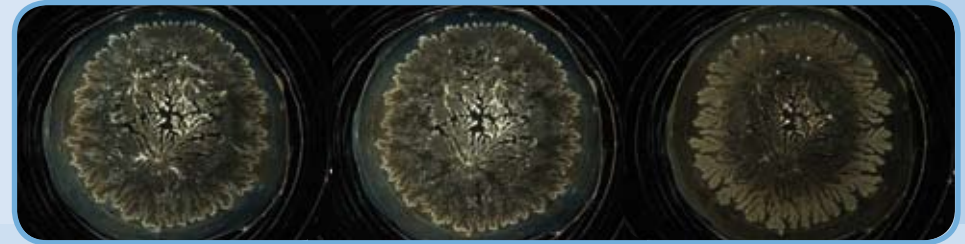


Bildreihe 2c: Stuttgarter Wasser



*Bild 1:
Wasser aus Stuttgart
vor dem Filtervorgang*

*Bild 2:
verschiedene Wassertropfen nach dem
Filtervorgang mit dem MAUNAWAI
Wassersystem*



Bildreihe 2 b: Wasser aus Pecs



*Bild 1:
Wasser aus Pecs (Süd-Ungarn)
vor dem Filtervorgang*

*Bild 2:
verschiedene Wassertropfen nach dem
Filtervorgang mit dem MAUNAWAI
Wassersystem*



3.3 Bewertung

Um solche Verdunstungsbilder bewerten zu können, muss man sich erst einmal einige Erfahrungstatsachen zu eigen machen: Das Bild, das Wassertropfen beim Verdunsten auf einem Objektträger hinterlassen, gleicht einer Art Stempelabdruck, der über verschiedenste subtile Einflüsse auf die Wasserstruktur Aufschluss gibt. Filter, Wasserbewegungen, Magnetfelder, Einflüsse der biologischen Umgebung usw. Jedes Tropfenbild ist einzigartig, doch zeigt sich bei Wiederholung unter gleichen Bedingungen dennoch ein bestimmtes Grundmuster. Daraus können nun Schlüsse auf die Reinheit des Wassers oder auch auf den Gehalt an gelösten Salzen, auf die Ursprünglichkeit und Lebendigkeit des Wassers gezogen werden.

Mineralreiche, insbesondere „harte“ (stark kalkhaltige) Wässer zeigen im Bild eine sehr dichte Struktur. Dicke weiße Ränder zeigen eine Konzentrierung von Salzen an. Die Strukturierung des Wassers selbst ist in diesem Fall nur schwach ausgeprägt (z.B. bei den Proben von nicht weiter behandeltem Leitungswasser oder auch nach dem Haushaltsfilter).

Im Detail aufgelockerte oder gleichmäßig gestreute Strukturen deuten bei gleichem Stoffanteil an Mineralien (Salzen) darauf hin, dass das Wasser selbst hier eine stärker strukturierende Kraft besitzt. Diese Beobachtung geht meist mit mehreren, regelmäßig angeordneten Ringbildungen einher.

Die Verdunstungsbilder von MAUNAWAI-gefiltertem Wasser zeigen sowohl diese Bildungen konzentrischer Ringe als auch kristallartige Strukturen, die an Eiskristalle erinnern. Nach der Beurteilung von B. Heusel ist die Struktur „gleichmäßig ausgebildet, die Kristallformen organisch-harmonisch, das Bild farblich differenziert und geordnet“. Man kann aus diesen Bildern auf einen hohen Ordnungsgrad in MAUNAWAI-Wasser schließen. Diese hohe Ordnung (Kohärenz) ist nach neuestem Wissensstand der Schlüssel zur Vitalität und vitalisierenden Wirkung des Wassers.

Mehr darüber verraten die folgenden Untersuchungsergebnisse.

4. Untersuchung von Wasser-Resonanzen

4.1 Erläuterung der Methode

Erst die Wasserforschung der letzten 20 bis 30 Jahre hat erhell, was die **biologische Wasserqualität** ausmacht, die unser Geschmackssinn anzeigt, die jedoch mit den herkömmlichen Analysemethoden nicht erfasst wird. Diese Qualität hängt wesentlich mit der Fähigkeit des Wassers zusammen, Information zu speichern. Das „**Gedächtnis des Wassers**“ ist längst keine Spekulation mehr, sondern wissenschaftliche Tatsache. Die Grundlage dafür bilden flüssigkristalline (also **kristallartig geordnete**) **Verbände von Wassermolekülen**, die bei Raumtemperatur etwa 30 % des flüssigen Wassers ausmachen. Diese Gebilde sind sehr beständig und haben nicht nur bestimmte geomet-

rische Strukturen, sondern speichern auch elektromagnetische Signale.

Diese Signale werden **auf magnetischem Weg** gespeichert, und sie können mit einem im IIREC entwickelten Verfahren durch Messung mit einer Magnetfeldantenne **ausgelesen** werden. Wird einer Wasserprobe ein magnetisches Signal zugeführt, das in ihr eingespeichert ist, dann geht sie in Resonanz, und es kann ein Resonanzsignal als elektrische Spannung gemessen werden. Trägt man diese Signale gegen die jeweilige Frequenz (zwischen 0 und 100 Hertz) auf, so erhält man ein Spektrum. Aus einem solchen **Spektrum** kann man sehr viel darüber ablesen, wie „gut“ eine Wasserprobe im biologischen Sinn tatsächlich ist. Maßstab für diese Qualität ist das natürliche Wasser, z.B. frisches Quellwasser, oder das hochgradig strukturierte Wasser in unserem Körper, in jeder unserer Zellen.

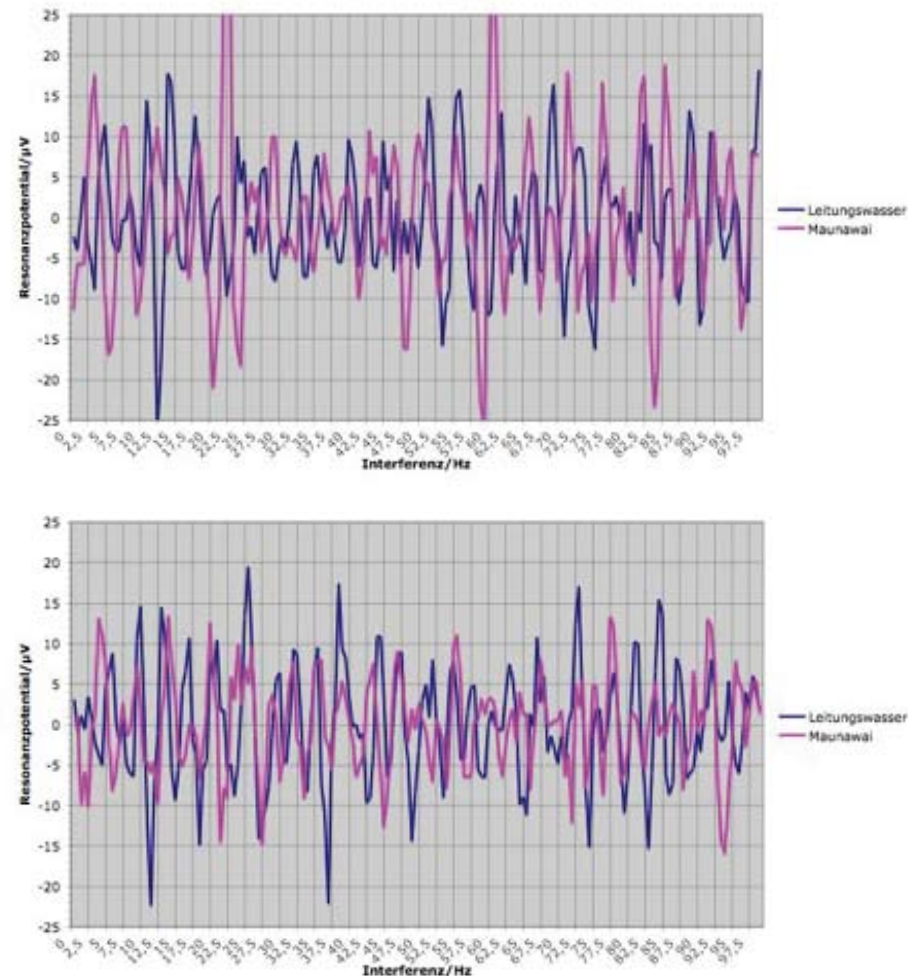
4.2 Untersuchungsergebnisse

Solche „Phasenkohärenzspektren“ wurden von Leitungswasser vor und nach Filterung durch das MAUNAWAI-System aufgezeichnet. Man unterscheidet nach dem Drehsinn Messungen bei „links (-) und rechts (+) zirkular polarisierter“ magnetischer Anregung. Es gibt also von jeder Probe zwei Messungen, deren Ergebnisse (Spektren) zu Vergleichszwecken grafisch übereinandergelegt werden.

Solche Spektraldarstellungen zeigen die beiden Abbildungen 1 und 2. Auf der x-Achse kann die jeweilige Frequenz abgelesen werden. Sie wird als „Interferenz“

generiert und deshalb in den Grafiken so bezeichnet. Resonanzsignale sind als Zacken der darüber liegenden Kurven nach oben und nach unten erkennbar. Sie werden als elektrische Spannungen (Resonanzpotentiale) in Mikrovolt (μV , das sind Millionstel Volt) aufgetragen. Auch wenn man nicht Experte auf dem

Gebiet der Spektroskopie ist, kann man aus den Grafiken erkennen, wo die beiden übereinander liegenden Kurven des MAUNAWAI-gefilterten Wassers und des zum Vergleich herangezogenen Leitungswassers gleich oder ähnlich verlaufen, und wo sie sich deutlich unterscheiden.



Abbildungen: 1 und 2
Spektrale Darstellungen der elektromagnetischen Signale in Leitungswasser und in MAUNAWAI gefiltertem Wasser bei beiderlei Drehsinn der magnetischen Anregung

Einige Signale treten beim MAUNAWAI-Wasser ganz stark hervor und waren beim Leitungswasser so nicht vorhanden, manche wieder sind nur beim Leitungswasser ausgeprägt, aber nicht nach der Filtration durch das MAUNAWAI-System.

Daraus ersehen wir bereits, dass sich das Wasser nach Durchlaufen der MAUNAWAI-Filterschichten wesentlich anders verhält als zuvor.

4.3 Bewertung

Besonders auffällig sind bei den Spektren der MAUNAWAI-gefilterten Proben bei (+) zirkular polarisierter Anregung die Signale bei 22.5 Hz und bei 61.0 Hz, die vorher nicht vorhanden waren. Beide stehen für biologisch äußerst wichtige Funktionen.

Ein Signal bei der Frequenz 22.5 Hz wurde schon vom deutschen Bioresonanz-Pionier Dipl.-Ing. Paul Schmidt mit der Zellerneuerung, mit der Zellmembran und – bei falscher „Polung“ – mit dem Krebsgeschehen in Verbindung gebracht. Der britische Elektrophysiker Prof. Dr. Cyril W. Smith stellte fest, dass eine Wasser-Resonanz bei 22.6 Hz mit einer fünfeckigen Geometrie in Wasser zusammenhängt. Durch einen der Chemie-Nobelpreisträger des Jahres 2003 (Peter Agre) wissen wir, dass der Transport von Wassermolekülen durch die Zellmembran ein elektromagnetischer Prozess ist. Überdies ist heute aus der Zellforschung bekannt, dass die Zellmembran (nicht nur der Zellkern!) enorme Bedeutung für die Steuerung des Geschehens in der Zelle besitzt. Zu-

sammengefasst bedeuten diese Erkenntnisse, dass ein positives Resonanzsignal des Wassers bei 22.5 Hz für eine biologisch regenerative Wirkung des Wassers, für dessen optimale Zellgängigkeit und für die Begünstigung der Ordnung (Kohärenz) in der Zelle steht. Die starke Ausprägung dieser **Vitalfrequenz** durch den MAUNAWAI-Filterprozess belegt einen **wesentlichen Vitalisierungsprozess**. ▶ **Das Wasser erhält beim Durchlaufen des MAUNAWAI-Filters zellwasserähnliche Eigenschaften.**

Das andere, durch die MAUNAWAI-Filtration stark ausgeprägte Resonanzsignal des Wassers bei 61.0 Hz liegt **im biologischen Resonanzbereich des Gehörs** (unseres Sinnesorgans für Longitudinal- oder Skalarwellen, z.B. Schallwellen) und verschiedener **Darmabschnitte**. Denkt man an das Sprichwort „Der Tod sitzt im Darm“, so besteht an deren gesundheitlicher Bedeutung kein Zweifel.

4.4 Einfluss von „Elektrosmog“

Die Tatsache der **Einprägung elektromagnetischer Signale in Wasser** stellt auch eine erhebliche **Gefahr für die Wasserqualität** dar. Durch „falsch gepolte“ natürliche oder technische Wellen (z.B. durch geopathogene Zonen oder Funkwellen) kann die Qualität von Wasser schwer beeinträchtigt werden (erkennbar z.B. durch Verkeimung oder Algenwuchs).

Es stellt sich daher die Frage, **wie widerstandsfähig MAUNAWAI-gefiltertes Wasser** gegenüber störenden elektromagnetischen Feldern ist. Behält es unter dem Einfluss von „Elektrosmog“

seine einzigartige biologische Qualität oder kann man es so widerstandsfähig machen, dass es dazu in der Lage ist?

Nun, generell kann man sagen, dass Wasser mit sehr gut ausgebildeter Struktur auch gegen elektromagnetische Störungen ziemlich stabil ist. Bei den Untersuchungen nach der Verdunstungsbildmethode (Abschnitt 3) wurde z.B. festgestellt, dass MAUNAWAI-gefiltertes Wasser auch unter dem Einfluss von Mobilfunkstrahlung die gute Tropfenstruktur zeigte, lediglich der äußere Rand verstärkte sich.

Nun gibt es in zahlreichen Haushalten, Büros usw. wesentlich gefährlichere Einflüsse auf das Wasser: Schnurlostelefone (DECT-Standard) enthalten z.B. in der Basisstation (oft wird sie fälschlich nur für eine Ladestation gehalten) einen richtigen kleinen Mobilfunksender. Bei der abgegebenen Strahlung handelt es sich wie beim Handyfunk um Mikrowellenstrahlung, nur ist die Sendestärke einer DECT-Basisstation wesentlich stärker als die eines Handys. Noch dazu strahlen ältere Schnurlostelefone rund um die Uhr, nicht nur wenn Gespräche ein- oder ausgehen. Weitere Funkquellen wie Bluetooth oder W-LAN strahlen zwar meist nicht so stark, dafür benutzen sie jedoch die gleiche Frequenz wie der Mikrowellenherd: nämlich eine Resonanzfrequenz des Wassers bei 2,45 GHz (Gigahertz).

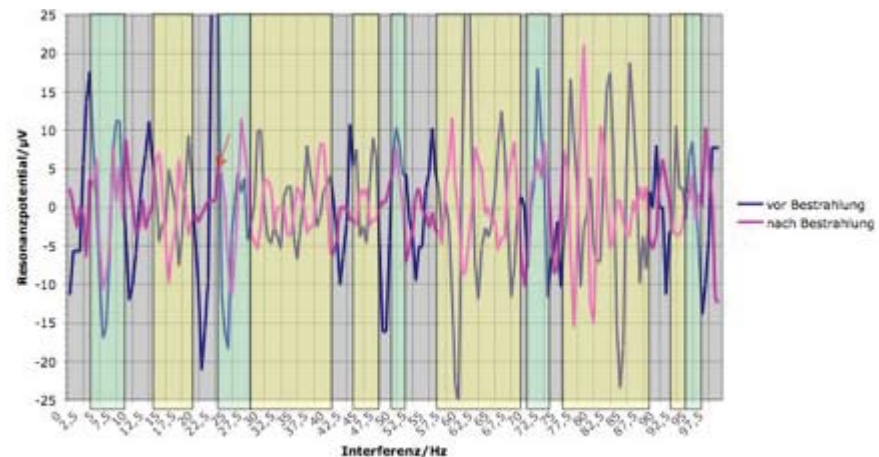
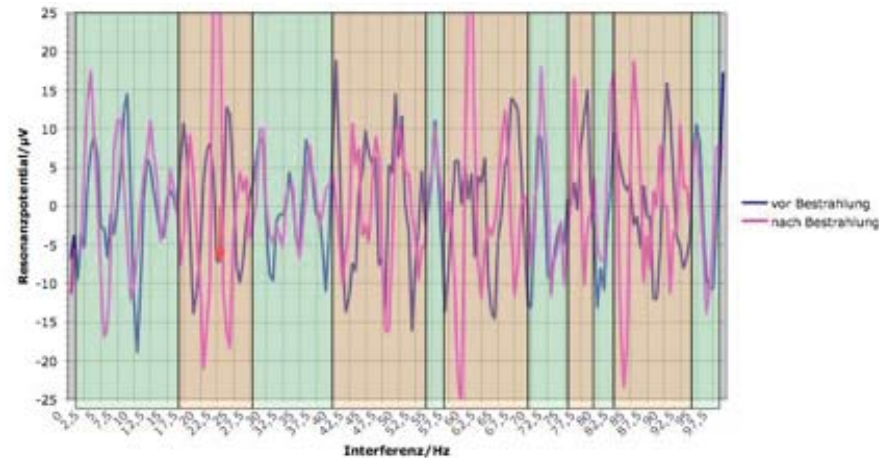
Um zu untersuchen, ob Wasser, das in einem MAUNAWAI-Gerät gefiltert wurde, auch solch „harter“ elektromagnetischer Belastung standhält bzw. dagegen geschützt werden kann, wurden zwei Proben von MAUNAWAI-gefiltertem Wasser der Strahlung einer DECT-Ba-

sisstation ausgesetzt. Die eine war zusätzlich mit einer Schutzvorrichtung neuester Art (Marke OPET) ausgestattet. Dabei handelt es sich um ein sandwichtigartig aus zwei unterschiedlichen Materialien aufgebautes Plättchen. An der Grenzfläche zwischen dem außen liegenden Metall und dem innen liegenden Mineral entsteht ein starkes Ordnungsfeld.

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Spektren von MAUNAWAI-gefiltertem und DECT-bestrahltem im Vergleich zu unbestrahltem Wasser, wobei das bestrahlte Wasser in einem Fall mit OPET geschützt war, im anderen nicht.

Die wiedergegebenen Spektren beziehen sich auf rechts (+) magnetischen Drehsinn bei der Messung, da bei dieser Art der „Zirkularpolarisation“ die unbestrahlte MAUNAWAI-Probe besonders starke biologisch relevante Signale zeigt (siehe Abschnitt 4.3).

Die grün hervorgehobenen Bereiche der **Abbildung 3** (folgende Seite, oben) zeigen, dass sich dieses in beträchtlichen Bereichen bei MAUNAWAI-gefiltertem Wasser unter dem Einfluss der Bestrahlung nicht verändert, was eine erstaunliche Widerstandsfähigkeit des Wassers belegt. In den orange gekennzeichneten Bereichen hingegen hat sich der Verlauf der Spektralkurve deutlich verändert – unter dem massiven Beschuss durch die intensive, gepulste DECT-Mikrowellenstrahlung wenig erstaunlich. Der rote Pfeil zeigt, dass das einzigartige 22.5 Hz-Signal des MAUNAWAI-gefilterten Wassers in einem solchen veränderten Bereich liegt; es wurde geschwächt und umgepol.



Abbildungen: 3 und 4

Spektren von MAUNAWAI-Wasser vor und nach DECT-Bestrahlung;

a) ohne OPET-Schutz bei Bestrahlung (oben), b) mit OPET-Schutz bei Bestrahlung (unten).

Hervorhebungen: grün = keine Änderung durch Bestrahlung; gelb = Umkehr des Signalvorzeichens, aber spiegelbildlicher spektraler Kurvenverlauf; orange = geänderter Kurvenverlauf.

In der **Abbildung 4** (unten) (Bestrahlung unter OPET-Schutz) zeichnen sich neben grün gekennzeichneten, unverändert gebliebenen Bereichen überwiegend solche mit gelber Markierung ab. Das bedeutet, dass in diesen Bereichen ein natürlicher Durchschwingprozess stattgefunden hat, wie er generell bei Wasserproben zu beobachten ist. Das positive 22.5 Hz-Signal blieb hier am Rande eines „grünen“ Frequenzbereichs mit unveränderter Schwingungslage erhalten!

Somit wurde bei der **MAUNAWAI-Probe mit OPET-Schutz** eine besonders wirksame Möglichkeit demonstriert, das **natürliche Schwingungsverhalten des Wassers zu erhalten, ohne dass es unter dem Einfluss gepulster Mikrowellenstrahlung zu einer Beeinträchtigung der durch das MAUNAWAI-Verfahren geschaffenen einzigartigen biologischen Qualität kommt.**

5. Gesamtbeurteilung

Die vorliegenden Messungen, Analysen und Untersuchungen des MAUNAWAI-Filtersystems bieten einen gut abgerundeten Überblick über die hervorragenden Eigenschaften dieser Wasseraufbereitungstechnik:

► **wirksame Abscheidung anorganischer und organischer Schadstoffe** (besonders eindrucksvoll nachgewiesen für Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Pestizide...)

► **wirksame Regeneration der im Verdunstungsbild erkennbaren strukturellen Qualität von Wasser**, wenn

diese durch Verunreinigung oder herkömmliche Filtration beeinträchtigt wurde,

► **hervorragende Zellgängigkeit bzw. Zellwasserähnlichkeit**, nachgewiesen durch ein positives Resonanzsignal bei 22.5 Hz; in dieser deutlichen Ausprägung ein Alleinstellungsmerkmal des MAUNAWAI-Systems;

► **gute Widerstandskraft gegen Beeinträchtigung durch elektromagnetische Störungen („Elektrosmog“)**, die durch eine einfache Schutzmaßnahme (den ordnenden Grenzflächeneffekt neuester Schutzmittel) auch im Falle intensiver Bestrahlung mit gepulsten Mikrowellen aufrecht erhalten wird.

► **Insgesamt kann dem MAUNAWAI-Wassersystem aus biophysikalischer Sicht eine ausgezeichnete Fähigkeit zur Reinigung, strukturellen Aktivierung und Vitalisierung von Wasser bescheinigt werden.** Die Ergebnisse belegen, dass durch MAUNAWAI gefiltertes Wasser dem Ideal der Zellwasserähnlichkeit erstaunlich nahe kommt.

Wissenschaftlicher Leiter IIREC/
Internationales Institut für EMV-Forschung
(Elektromagnetische Verträglichkeit
auf biophysikalischer Grundlage)



Ausführung

IIREC · Internationales Institut
für EMV-Forschung
Elektromagnetische Verträglichkeit
auf biophysikalischer Grundlage
Ingenieurbüro auf dem Gebiet
der Umwelttechnik

Wissenschaftliche Leitung:
Mag. Dr. Walter Hannes Medinger
Allg. beeideter und gerichtl.
zertifizierter Sachverständiger

Ringstraße 64
A-3500 Krems an der Donau
Telefon: +43 (0)2732 75 9 75
oder: +43 (0)699 181 282 51
www.iirec.at
info@iirec.at

Auftraggeber

Green d'Or UG
Frau Dipl.oec. Maria Knoch
Adolf-Damaschke-Str. 69-70
D-14542 Werder (Havel)
www.maunawai.com

30. November 2011

