

TEORETYCZNE PODSTAWY
REWITALIZACJI WODY METODĄ
GRANDER® SĄ UDOKUMENTOWANE
NAUKOWO



#wasserrevolution4.0

www.grander.com

... **Moc** zawarta w **wodzie**.

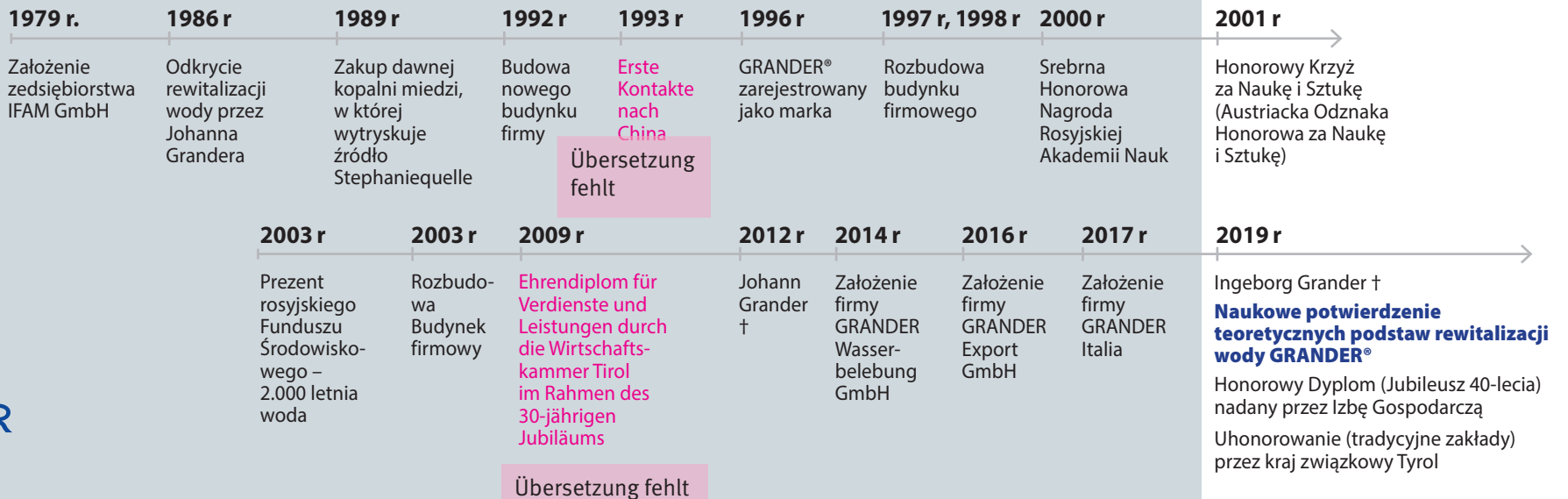
GRANDER® - REWITALIZACJA WODY

GRANDER®-Ta metoda rewitalizacji wody na dzień dzisiejszy jest znana w całym świecie. Ponad milion ludzi profituje z wynalazku Johanna Grandera (zmarł w 2012 r.) i nie chciałoby już żyć bez wody rewitalizowanej metodą GRANDER®.

Z okazji 40-tego jubileuszu przedsiębiorstwa w sierpniu 2019 r. w Kitzbühel odbyło się sympozjum na temat wody. Wygłoszonymi na nim referatami na temat żywności, jakim jest woda, naukowcy, renomowani na arenie międzynarodowej, oczarowali zafascynowaną publiczność.

Pod wspólnym tytułem „#wasserrevolution4.0” zaprezentowano nowe kierunki rozwoju i wiedzę, które potwierdzają zmianę w badaniach wody.

Wyniki i wiedzę o skuteczności wody rewitalizowanej metodą GRANDER® poprzedzają codzienna praktyka i po tysiącokrotnie pozytywne doświadczenia klientów dotyczące skuteczności oraz zastosowania na całym świecie.



SKUTECZNOŚĆ NAUKOWO UDOWODNIONA

Od kiedy istnieje rewitalizacja wody metodą GRANDER®, są zadawane dwa pytania, na które odpowiedzi można teraz także potwierdzić naukowo:

W JAKI SPOSÓB FUNKCJONUJE REWITALIZACJA WODY METODĄ GRANDER®?

oraz

CZY EFEKTY UZYSKIWANE METODĄ GRANDER® ZNAJDUJĄ POTWIERDZENIE NAUKOWE?

Od dziesięcioleci zadowoleni użytkownicy opisują swe pozytywne doświadczenia w zakresie stosowania systemu GRANDER® – wyprzedzają one możliwości wyjaśnienia tych zjawisk drogą naukową. Ale właśnie teraz poczyniono ważny krok do przodu:

Wyniki „rewolucjonizujące wodę” oraz dowody naukowe zawdzięczamy takim **nowo powstałym gałęziom nauki, jak Stosowana Fizyka Wody⁽²⁾ oraz ulepszone metody wykonywania analizy wody⁽³⁾**. Właśnie one pomogły w lepszym zrozumieniu podstawowych mechanizmów oraz poszczególnych czynników rewitalizacji wody metodą GRANDER®, w ponownym uczynieniu ich przedmiotem doświadczeń laboratoryjnych, badań i dowodów.

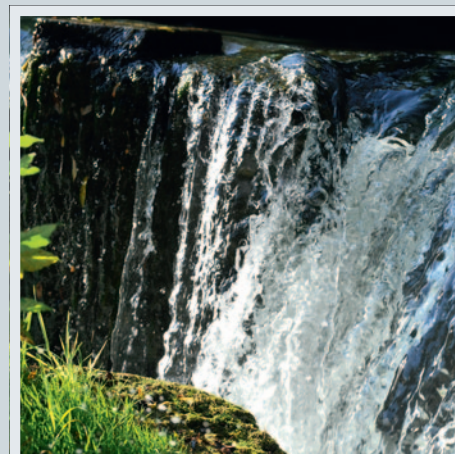
Stosowana Fizyka Wody

Punktem ciężkości Stosowanej Fizyki Wody jest prowadzenie badań nad podstawowymi właściwościami wody, w szczególności jej interakcji z polami elektrycznymi, magnetycznymi i elektromagnetycznymi oraz wpływ tych wzajemnych oddziaływań na takie żywe organizmy jak bakterie.

W minionych 40 latach przeprowadzono wiele badań nad wpływem obróbki magnetycznej lub elektromagnetycznej na wodę – ponad sto artykułów i sprawozdań można znaleźć w literaturze.⁽¹⁰⁻²⁹⁾

Przez długi okres czasu naukowcy mieli sceptyczny stosunek do twierdzenia, że oddziaływanie pola magnetycznego na twardą wodę wywiera wpływ na krystalizację węglanu wapnia. Wynikało to przede wszystkim z tego, że nie było żadnego wiarygodnego mechanizmu, który wyjaśniałby trwałe efekty oddziaływania pól magnetycznych także po zakończeniu ekspozycji na nie.

Dlatego też zastosowanie to w kręgach specjalistów wywoływało kontrowersje, nie tylko w odniesieniu do rewitalizacji wody metodą GRANDER®.



WETSUS – Europejskie Centrum Kompetencji w Zakresie Zrównoważonej Technologii Wodnej

Interdyscyplinarna współpraca naukowa pomiędzy uniwersytetami i instytutami badawczymi⁽³⁾ w Europejskim Centrum w Zakresie Zrównoważonej Technologii Wodnej – WETSUS – spowodowała przełom w pojmowaniu magnetycznej obróbki wody (MWT) z punktu widzenia fizyki wody.⁽⁴⁾

Podsumowanie wyników badań naukowych

Wyniki badań naukowych prowadzonych przez Dr. Elmara Fuchsa⁽⁵⁾ i jego zespół/ WETSUS⁽⁶⁾ „Strong Gradients in Weak Magnetic Fields Induce DOLLOP Formation in Tap Water” („Silne gradienty w słabych polach magnetycznych indukują DOLLOPSY tzn. skupiska pre nukleacji w wodzie z kranu”) udało się potwierdzić w procedurze wzajemnej recenzji.⁽⁷⁾

W roku 2012 Coey opublikował teorię dotyczącą mechanizmu obróbki magnetycznej wody, bazującą na gradiencie zastosowanego pola a nie na jego absolutnej mocy.

Nowe prace naukowe prowadzone przez grupę badawczą WETSUS w zakresie „Applied Water Physics” są oparte na wiedzy, że – zawarte w wodzie z kranu – nanocząstki węglanu wapnia („DOLLOPSY”) w określonych warunkach (między innymi spowodowanych przez gradienty magnetyczne) zmieniają swoją strukturę a poprzez to warunki otoczenia dla substancji rozpuszczonych (np. wapń).⁽⁸⁾

Wyniki badania wykazały tworzenie się podwyższonej ilości klastrów pronukleacji (takich, jak polimery oksyjanionów lub „DOLLOPSÓW”) o wielkości nanometra. Są one zatem zgodne z teorią Coey’a, która dlatego właśnie daje się zastosować w odniesieniu do bardzo słabych pól magnetycznych dopóki zawierają one silne gradienty.



PUBLIKACJA NAUKOWA

Naukowy peer-reviewed Paper – papier recenzowany - potwierdza różnicę pomiędzy wodą poddaną obróbce/rewitalizowaną oraz wodą niepoddaną obróbce /nierewitalizowaną.⁽¹⁾

„Strong Gradients in Weak Magnetic Fields Induce DOLLOP Formation in Tap Water”
(Tłumaczenie: „Silne gradienty w słabych polach magnetycznych stymulują tworzenie się DOLLOPSÓW w wodzie z kranu ”)

Martina Sammer (1), Cees Kamp (2), Astrid H. Paulitsch-Fuchs (1), Adam D. Wexler (1), Cees J. N. Buisman (1) and Elmar C. Fuchs (1),(*)

- (1) WETSUS, European Centre of Excellence for Sustainable Water Technology, Oostergoweg 9, 8911 MA Leeuwarden, The Netherlands; martina.sammer@wetsus.nl (M.S.); astrid.paulitsch-fuchs@wetsus.nl (A.H.P.-F.); adam.wexler@wetsus.nl (A.D.W.); cees.buisman@wetsus.nl (C.J.N.B.)
- (2) Kamp Consult, Deventerweg 81, 7203 AD Zutphen, The Netherlands; ceeskamp@xs4all.nl
- (*) Correspondence: elmar.fuchs@wetsus.nl; Tel: +31-58-284-3162

Academic Editor: Wilhelm Püttmann

Received: 21 January 2016; Accepted: 23 February 2016; Published: 3 March 2016

ANALIZA WODY WYSOKIEJ ROZDZIELCZOŚCI

Zaawansowane metody badawcze stwarzają nowe szanse dla nowoczesnej analityki wody. **Analityka śladowa** umożliwia na przykład stwierdzenie najniższej koncentracji składników wzgl. substancji.

Jeżeli rozpuścimy kostkę cukru – cukru w kostkach - w jeziorze Achensee (powierzchnia 6,8 km2, objętość 0,481 km3), to obecność tego cukru można ciągle jeszcze stwierdzić za pomocą urządzeń tej wysoko zaawansowanej technologii pomiarowej.

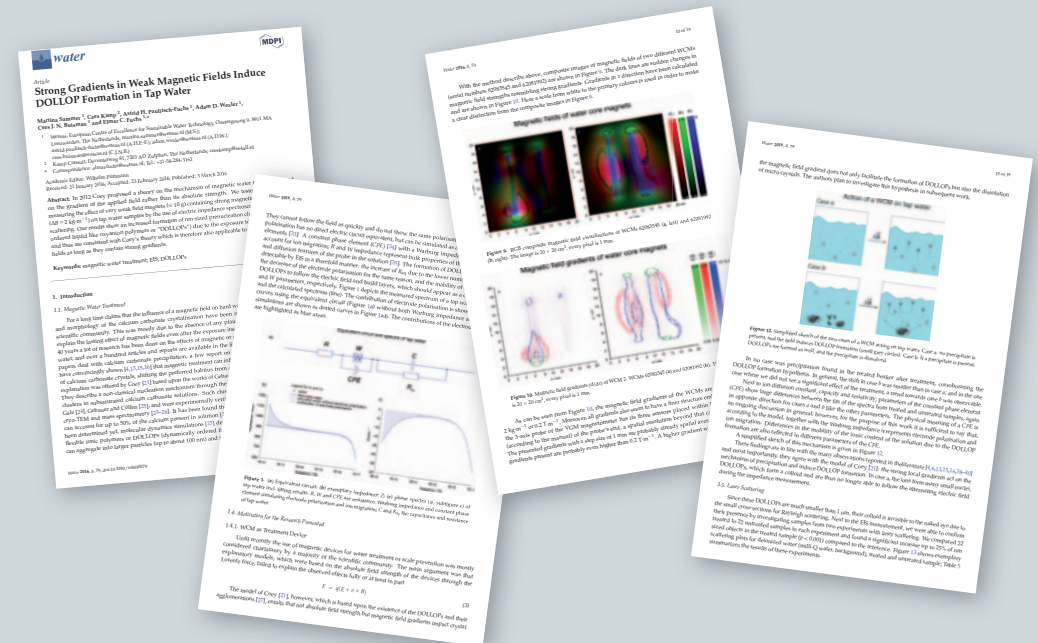
Badania mikrobiologiczne pozwalają stwierdzić liczbę bakterii w wodzie w czasie krótszym niż jedna godzina. Stwierdzenie ogólnej liczby drobnoustrojów w wodzie pitnej trwa za pomocą „metod zachowawczych” 72 godziny, i można uwidocznic jedynie oko-

ło 1 % rzeczywiście występujących w wodzie bakterii, pozostałe 99 % pozostaje nieodkryte.

W cytometrii przepływowej cytometr przepływowo obejmuje 99 % wszystkich bakterii w wodzie i może nawet rozróżniać pomiędzy komórkami żywymi i martwymi.

Czas trwania badania: < 1 godz.⁽¹⁾

Metoda ta pozwala na wykonanie analizy komórek, które z dużą prędkością przepływają pojedynczo przed promieniami laserowymi. Promienie laserowe stymulują wcześniej zabarwione komórki do fluorescencji. Wywołane w ten sposób sygnały są ewidencjonowane i liczone. W zależności od zastosowanych środków barwiących można wyciągać wnioski co do aktywności komórek.



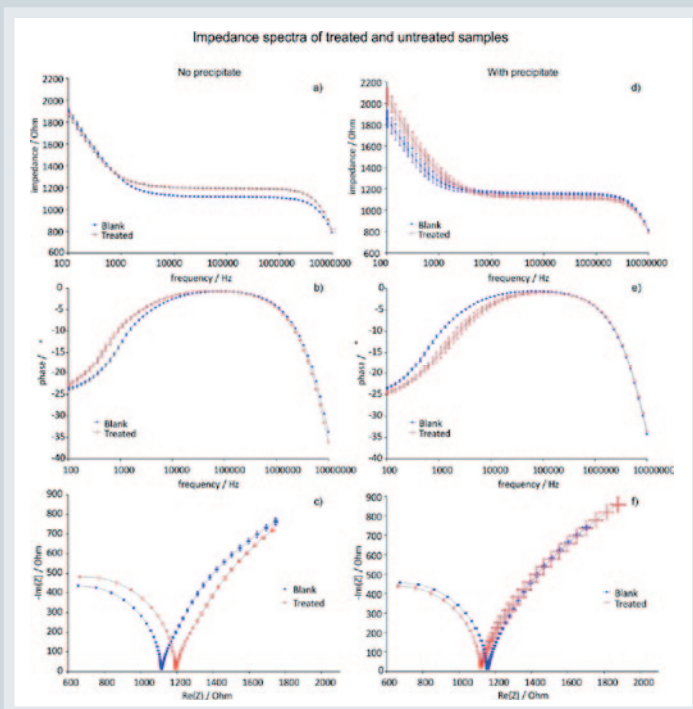
Badania wody rewitalizowanej i nierewitalizowanej prowadzą do następującego wyniku:

1. POPRZECZ OBRÓBKĘ / REWITALIZACJĘ W WODZIE ZACHODZI ZMIANA OPORU PRĄDU ZMIENNEGO (IMPEDANCJI).

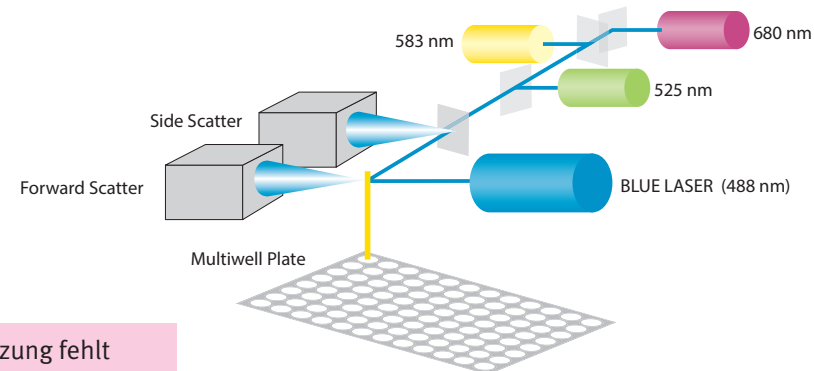
2. POPRZECZ OBRÓBKĘ / REWITALIZACJĘ DOCHODZI W WODZIE DO WZMOŻONEJ PRODUKCJI NANOCZĄSTECZEK WAPNIA, TAK ZWANYCH DOLLOPSÓW.

W zależności od częstotliwości ujawniają się **znaczne** różnice pomiędzy próbkami obrobionymi/rewitalizowanymi a próbkami nieobrobionymi/nierewitalizowanymi.⁽⁸⁾

Uwaga.: Efekt powstawania DOLLOPSÓW przetestowano w co najmniej 16 niezależnych od siebie eksperymentach; 12 pomiarów na eksperyment, jeden pomiar obejmuje impedancję i fazę na frekwencję przy 65 frekwencjach.



Grafika: IPF/GRANDER® w odniesieniu do badań DOLLOPSÓW (patrz: Bibliografia)



Übersetzung fehlt

Grafik: Messprinzip der Durchflusszytometrie - Quelle: Internet

Wpływ obróbki / rewitalizacji można udowodnić za pomocą trzech różnych metod badawczych.

a) Spektroskopia impedancyjna

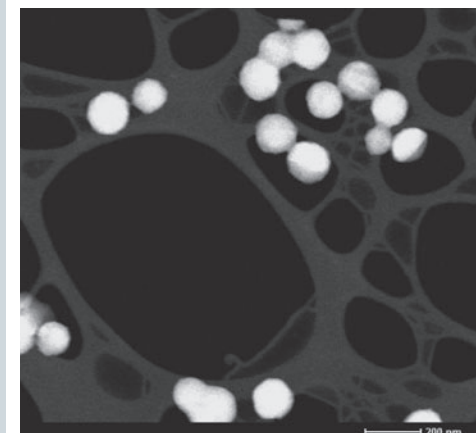
W przypadku tej metody do komórki pomiarowej, napełnionej wodą poddawaną badaniu, wprowadza się prąd zmienny. Przy tym zmienia się częstotliwość prądu zmiennego, określa opór prądu zmiennego (impedancję), a także przesunięcie faz próbki.

b) Rozpraszanie laserowe

Za pomocą cystometru przepływowego została zmierzona liczba nanocząsteczek (DOLLOPSY).⁽⁸⁾

c) Skaningowy mikroskop elektronowy (SEM)

Po obróbce metodą rewitalizacji wody GRANDER® uwidacznia się wzmożone tworzenie się DOLLOPSÓW. DOLLOPSY mogą funkcjonować jako zarodki krystalizacji do tworzenia się wapnia i wywierać wpływ na zachowanie się wapnia podczas osadzania się.⁽⁸⁾⁽⁹⁾



DOLLOPSY – nanocząsteczki CaCO

GRANDER® - ŁATWE WYJAŚNIENIE EFEKTÓW

a) Zmienione zachowanie wapnia podczas osadzania się

Gdy rozpuszczony wapń krystalizuje się na ścianach rur, dochodzi do niechcianej redukcji przekroju rury oraz do zwiększonego oporu przepływu. Ponadto najczęściej surowa „powierzchnia wapnia” stwarza dla niechcianych bakterii i biofilmów bakteryjnych lepsze warunki wzrostu.

Bez rewitalizacji: mniej DOLLOPSÓW

Rozpuszczony wapń krystalizuje się na ścianach rur i zmniejsza ich przekrój.⁽⁹⁾

Z rewitalizacją: dużo DOLLOPSÓW

Rozpuszczony wapń krystalizuje się za pomocą DOLLOPSÓW już w wodzie i jest wypłukiwany.⁽⁹⁾

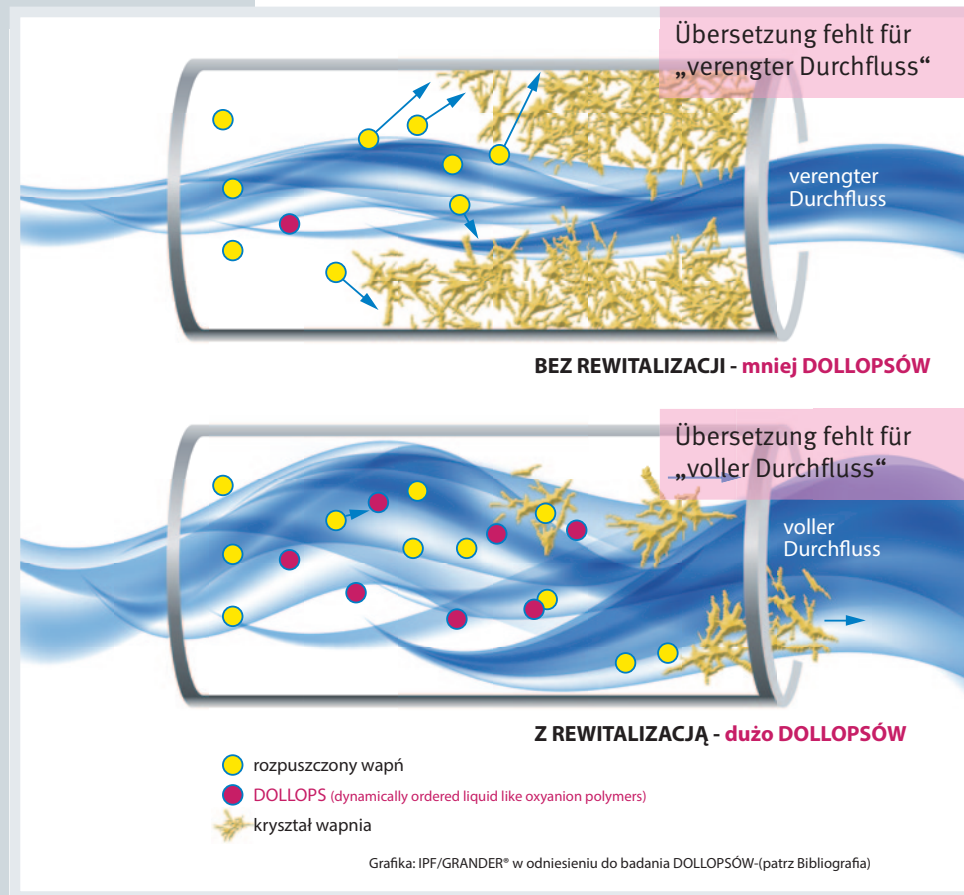
Przy dużej koncentracji DOLLOPSÓW w wodzie rozpoczyna się powstawanie kryształów już w wodzie, a tylko w małym stopniu na powierzchniach rur. Dzięki temu kryształki nie przyczepiają się do rury i są wypłukiwane razem ze strumieniem wody.⁽⁸⁾

b) Wzmocniona siła samooczyszczenia

Flora tworząca tło wody (bakterie rodzime) funkcjonuje na zasadzie systemu immunologicznego. Chroni ona wodę w naturalny sposób przed niechcianymi bakteriami przez to, że dzięki swej aktywności zużywa składniki odżywcze, a więc powoduje, iż podstawa do życia dla niechcianych zarodków się zmniejsza.

Jednocześnie trwa zaciepła biologiczna walka konkurencyjna, w której powinna zwyciężyć zdrowa flora.

Oczywiście należy podkreślić, że w przypadku gdy „śląd brudu” w systemie jest zbyt wysoki system GRANDER® należy łączyć z konwencjonalnymi metodami uzdatniania wody, aby osiągnąć efekt, którego oczekujemy.



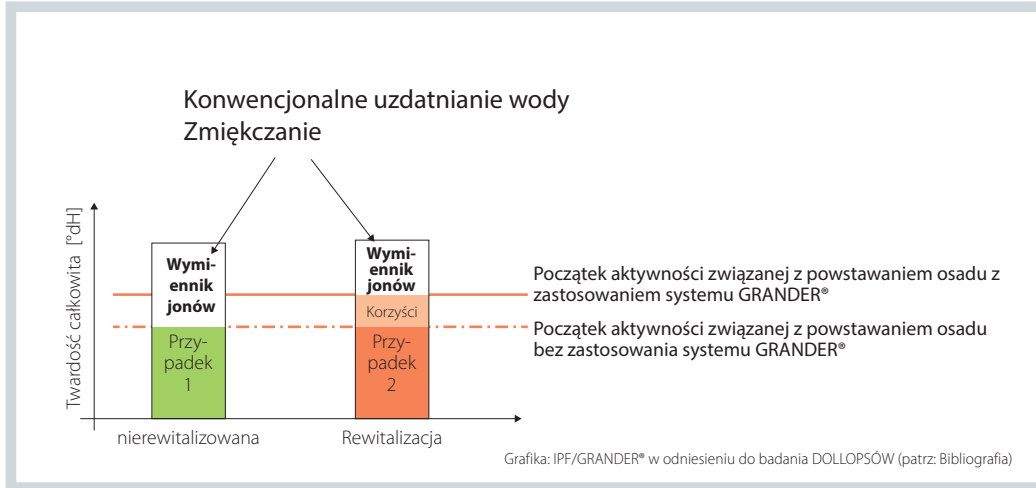
Na co wywiera wpływ podwyższona moc samooczyszczenia wody?

- > **Przedłuża się okres przydatności do spożycia**
- > **Zmniejsza się potencjał tworzenia się nowych zarodków**
- > **Zwiększa się stabilność mikrobiologiczna**
- > **Wzrasta odporność wody**

Za pomocą metody cystometrii przepływowej można pokazać, że rewitalizacja wody metodą GRANDER® wzmacnia naturalną florę tworzącą tło wody a poprzez to także odporność.

KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z EFEKTÓW STOSOWANIA METODY GRANDER®:

Przykład tendencja do powstawania osadu:



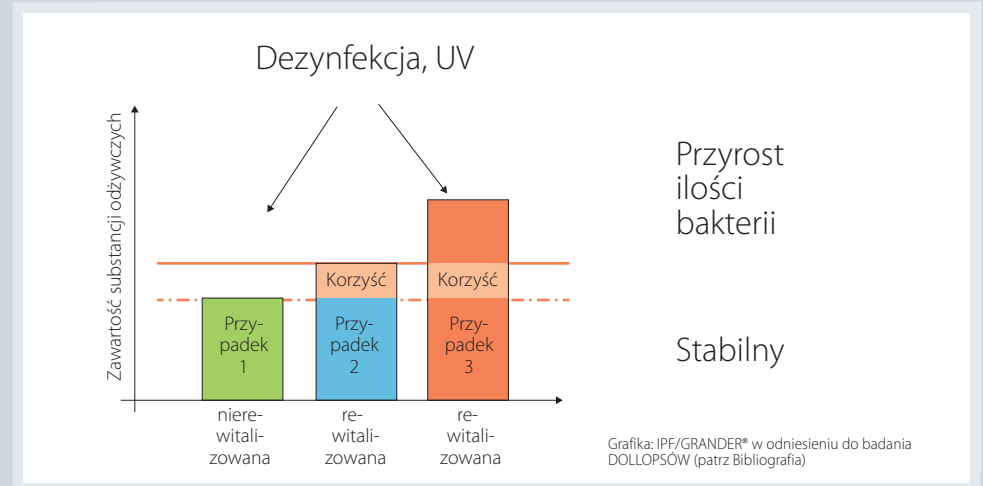
Woda posiada zdolność rozpuszczania wapnia. Przy tym istotną rolę odgrywają parametry wartość pH i temperatura. Także nasycenie innymi minerałami i substancjami określa ile rozpuszczonego wapnia pozostaje w wodzie i od kiedy zaczyna się on krystalizować.

W rewitalizowanej wodzie osad zaczyna się tworzyć dopiero od pewnego wyższego stopnia twardości wody niż w wodzie nierewitalizowanej. W przypadku bardzo twardej wody i niekorzystnych warunkach zaleca się połączenie z konwencjonalnym uszlachetnianiem (wymiennik jonów), jeżeli chce się uniknąć osadu z wapnia.

WYKORZYSTANIE REWITALIZACJI W ODNIESIENIU DO OSADU

- > Rewitalizowana woda toleruje wyższy stopień twardości bez tworzenia się osadu
- > W połączeniu z wymiennikiem jonów może być ustawiona trochę wyższa wartość reszkowej twardości wody
- > Pozwala oszczędzić koszty w odniesieniu do chemii, prądu i konserwacji
- > Woda ma lepszy smak

Przykład stabilność mikrobiologiczna:



Bakterie potrzebują odpowiednich składników odżywczych oraz odpowiedniego środowiska, aby móc utrzymać się i rozmnażać się w wodzie.

W wodzie rewitalizowanej naturalna flora tworząca tło jest bardziej aktywna i zużywa więcej substancji odżywczych w ten sposób niechciane bakterie mogą się gorzej zadomowić

Jeżeli jednakże wartość zapisu brudu jest bardzo wysoka, to także w tym przypadku powinno się dążyć do połączenia z konwencjonalnymi metodami obróbki, mającymi na celu rozpuszczanie wapnia.

KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z REWITALIZACJI WODY W ODNIESIENIU DO STABILNOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ

- > Wyższa stabilność mikrobiologiczna
- > Woda rewitalizowana nawet przy wyższej zawartości substancji odżywczych pozostaje stabilna
- > Oszczędza koszty, chemię, prąd i konserwację⁽⁹⁾

WIZJE DOTYCZĄCE ZRÓWNOWAŻONEJ PRZYSZŁOŚCI

Wykorzystanie naturalnych sił rewitalizowanej wody jest ważnym krokiem w kierunku osiągnięcia zrównoważonego rozwoju i zdrowia.

Im silniejsza i bardziej naturalna jest woda, w tym mniejszym stopniu jest konieczny proces uszlachetniania. To pozwala oszczędzać rezerwy, chroni nasze środowisko i pomaga zredukować koszty.

Nasza filozofia to umacnianie pozytywnych sił wody i wprowadzanie jej w stan naturalnej równowagi.



„MAŁYCH RZECZY
NIE WIDZIMY,
A DUŻYCH NIE
ROZUMIEMY.“

Johann Grander

Dzięki nowoczesnej technice pomiarowej widzimy więc w końcu przynajmniej część tej małej rzeczy! Johann Grander swą wiedzą wyprzedził nas o dziesiątki lat.

Bibliografia:

- (1) Link: www.wetsus.nl/research/research-themes/applied-water-physics
- (2) Link: www.grander.com/international/granderwasser/wasserforschung/forschungskonzept/externe-forschung/messmethoden
- (3) Listung Universitäten: www.wetsus.nl/research/research-institutes
- (4) Coey, J. M. D. (2012). Magnetic water treatment – how might it work? Philosophical Magazine, 92(31), 3857–3865.
- (5) Homepage Dr. Elmar C. Fuchs <http://ecfuchs.com/>
- (6) WETSUS – Applied Water Physics www.wetsus.nl/research/research-themes/applied-water-physics
- (7) www.mdpi.com/2073-4441/8/3/79/pdf
- (8) Strong Gradients in Weak Magnetic Fields Induce DOLLOP Formation in Tap Water Cees J. N. Buisman and Elmar C. Fuchs, Martina Sammer, Cees Kamp, Astrid H. Paulitsch-Fuchs, Adam D. Wexler WETSUS, European Centre of Excellence for Sustainable Water Technology, MA Leeuwarden Received: 21 January 2016; Accepted: 23 February 2016; Published: 3 March 2016
- (9) IPF GmbH
- (10) Josh, K.M.; Kamat, P.V. Effect of magnetic field on the physical properties of water. J. Ind. Chem. Soc. 1966, 43,620–622.
- (11) Duffy, E.A. Investigation of Magnetic Water Treatment Devices. Ph.D. Thesis, Clemson University, Clemson, SC, USA, 1977.
- (12) Lin, I.; Yotvat, J. Exposure of irrigation and drinking water to a magnetic field with controlled power and direction. J. Mag. Magn. Mat. 1990, 83, 525–526.
- (13) Higashitani, K.; Kage, A.; Katumura, S.; Imai, K.; Hatade, S. Effects of a magnetic field on the formation of CaCO₃ particles. J. Colloid Interface Sci. 1993, 156, 90–95.
- (14) Gehr, R.; Zhai, Z.A.; Finch, J.A.; Rao, S.R. Reduction of soluble mineral concentrations in CaSO₄ saturated water using a magnetic field. Water Res. 1995, 29, 933–940.
- (15) Baker, J.S.; Judd, S.J. Magnetic amelioration of scale formation. Water Res. 1996, 30, 247–260.
- (16) Pach, L.; Duncan, S.; Roy, R.; Komarneni, S. Effects of a magnetic field on the precipitation of calcium carbonate. J. Mater. Sci. Lett. 1996, 15, 613–615.
- (17) Wang, Y.; Babchin, A.J.; Chernyi, L.T.; Chow, R.S.; Sawatzky, R.P. Rapid onset of calcium carbonate crystallization under the influence of a magnetic field. Water Res. 1997, 31, 346–350.
- (18) Parsons, S.A.; Wang, B.L.; Judd, S.J.; Stephenson, T. Magnetic treatment of calcium carbonate scale-effect of pH control. Water Res. 1997, 31, 339–342.
- (19) Barrett, R.A.; Parsons, S.A. The influence of magnetic fields on calcium carbonate precipitation. Water Res. 1998, 32, 609–612.
- (20) Colic, M.; Morse, D. The elusive mechanism of the magnetic, 'memory' of water. Colloid Surface A 1999, 154, 167–174.
- (21) Goldsworthy, A.; Whitney, H.; Morris, E. Biological effects of physically conditioned water. Water Res. 1999, 33, 1618–1626.
- (22) Coey, J.M.D.; Cass, S. Magnetic water treatment. J. Magn. Magn. Mater. 2000, 209, 71–74.
- (23) Holysz, L.; Chibowski, E.; Szczes, A. Influence of impurity ions and magnetic field on the properties of freshly precipitated calcium carbonate. Water. Res. 2003, 37, 3351–3360.
- (24) Kobe, S.; Dražić, G.; McGuinness, P.J.; Meden, T.; Sarantopoulou, E.; Kollia, Z.; Sefalas, A.C. Control over nanocrystallization in turbulent flow in the presence of magnetic fields. Mater. Sci. Eng. 2003, 23, 811–815.
- (25) Knez, S.; Pohar, C. The magnetic field influence on the polymorph composition of CaCO₃ precipitated from carbonized aqueous solutions. J. Colloid Interface Sci. 2005, 281, 377–388.
- (26) Fathia, A.; Mohamed, T.; Claude, G.; Maurin, G.; Mohamed, B.A. Effect of a magnetic water treatment on homogeneous and heterogeneous precipitation of calcium carbonate. Water Res. 2006, 40, 1941–1950.
- (27) Li, J.; Liu, J.; Yang, T.; Xiao, C. Quantitative study of the effect of electromagnetic field on scale deposition on nanofiltration membranes via UTR. Water Res. 2007, 41, 4595–4610.
- (28) Katsir, Y.; Miller, L.; Aharanov, Y.; Jacob, E.B. The effect of rf-irradiation on electrochemical deposition and its stabilization by nanoparticle doping. J. Electrochem. Soc. 2007, 154, 249–259.
- (29) Holysz, L.; Szczes, A.; Chibowski, E. Effects of a static magnetic field on water and electrolyte solutions. J. Colloid Interface Sci. 2007, 316, 996–1002.



www.grander.com



GRANDER Export GmbH
Bergwerksweg 12, 6373 Jochberg, Austria

Übersetzung
fehlt für

„Design“

„Fotos“

stimmt diese Adresse?