



Staatlich befugter und beeideter  
Zivilingenieur für technische Chemie

Allgem. beeideter u. gerichtlich zertifizierter  
Sachverständiger für Umweltschutz

**A-6391 Fieberbrunn, Schloßberg 25**

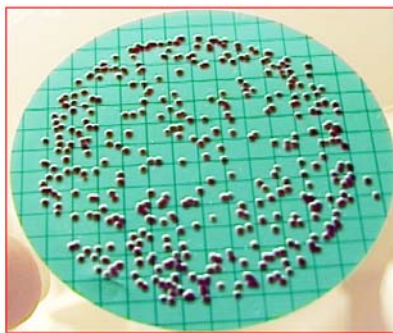
**Tel:** 05354 56050 / **Fax:** 05354 52248

**e-mail:** h.felsch@tirol.com

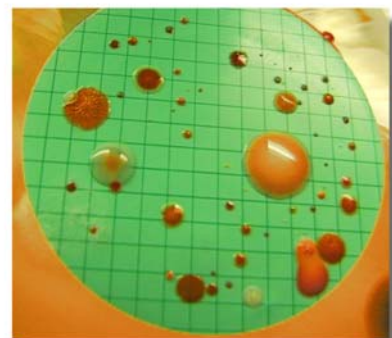
Fieberbrunn, 6. prosince 2000

# Pin Point-Test

jako bakteriologické  
prokázání účinku  
**Grander<sup>®</sup>-Technologie**



Tvorba Pin Point použitím  
Grander<sup>®</sup>-Technologie



Vzorek pitné vody bez použití  
Grander<sup>®</sup>-Technologie

## 1. Úvod

Použitím Grander®-Technologie se mění strukturová mřížka vody. Mřížky se stávají menšími. Toto je prokazatelné infračervenou a UV-spektroskopií. Současně se mění i povrchové napětí.

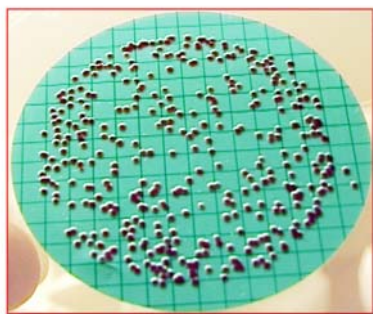
Empiricky bylo zjištěno, že voda doupravená pomocí Grander®-Technologie vykazuje v bakteriologickém testu jiný obraz kolonií než nedoupravená voda. V nedoupravené pitné vodě dosahují kolonietvorné jednotky po 72 hodinách vývoje průměr od 2 – 5 mm (= divoké typy kolonií).

Grander®-Technologie mění tyto divoké typy kolonií tak, že převažuje tvorba Pin Point (Pin Points = anglický výraz pro špendlíkové hlavičky).

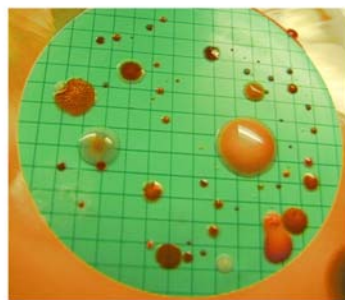
Tyto Pin Points mají velikost od 0,05 – 1 mm. Jsou přitom zcela stejné ve vzhledu a barevné pigmentaci. Dále existují rozdíly mezi divokými typy kolonií a Pin Points ve zhodnocení substrátu, jak je prokazatelné pestrou řadou.

I v nedoupravené pitné vodě se vyskytují malé kolonie.

Hlavně při použití Grander®-Technologie se ukazuje, že tyto Pin Points vystupují v silnější míře. U zcela doupravené vody už se divoké typy kolonií nevyskytují, nýbrž již jen Pin Points, jak ukazují 2 níže zobrazené fotografie.



Tvorba Pin Point použitím  
Grander®-Technologie



Vzorek pitné vody bez použití  
Grander®-Technologie

Masívní tvorba těchto Pin Points ve vodě doupravené podle Grandera je bakteriologickým důkazem úspěšné doupravy vody zařízením Grander®-Technologie.

## 2. Materiál a metoda

Na bakteriologické prokázání tvorby Pin Point se používá technologie membránové filtrace podle DIN 38411-K5.

### Detaily k použitým membránovým filtrům:

Používány jsou membránové filtry firmy Sartorius, obsahující celulózo-nitrát, objednáací číslo 13 906-50-ACN. Velikost pórů 0,45 µm, sterilně baleno. Adresa k objednání: Sartorius AG, D-37070 Göttingen, Německo.

### Provedení:

Ve sterilních podmínkách se zpravidla nasaje 1 ml zkušební vody přes membránový filtr, tento se následně vloží do živné substance (viz níže) a za Standards-Methods-Agar se nechá 72 hodin vyživovat při teplotě od 20 do 22°C, v případě Endo-Agar 24 hodin při 37°C.

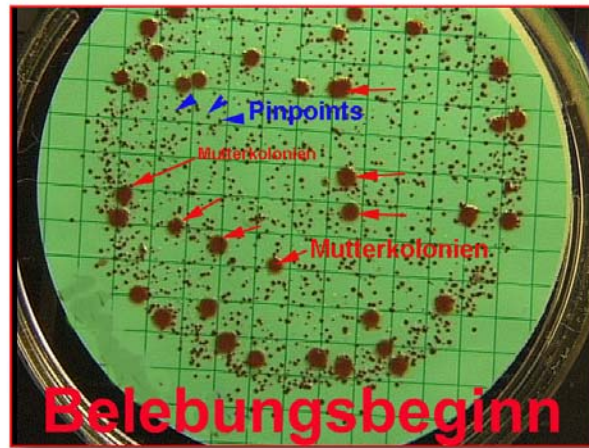
Pro test se tedy obvykle používají dva různé typy živné půdy:

Standard-Methods-Agar firmy Becton Dickinson, artikl č. 211638 Tryptone Glucose Yeast Extract, přídavek TTC. Na litr se používá 23,5 g agarů. Sterilizace: 15 minut při 121°C.

DEV Endo-Agar firmy Merck, artikl č. 1.10684.

Na litr se používá 58 g agarů. Sterilizace: 15 minut při 121°C.

# Fotodokumentace



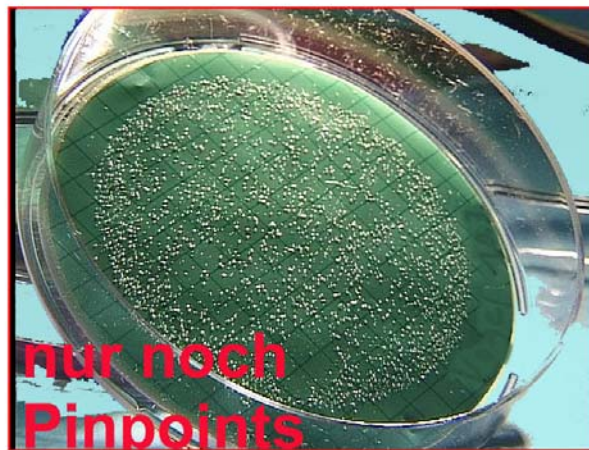
Belebungsbeginn = začátek procesu po doúpravě vody

Částečná doúprava: červenými šipkami jsou označeny ještě nedoupravené divoké typy kolonií. Vedle toho již existují hojné Granderovy Pin Points (modré šipky). Stupeň doúpravy zde činí přibližně 50%.



Keimzahl sinkt = počet zárodků klesá

Počet zárodků klesá. Je viditelná jen ještě jedna mateční kolonie.



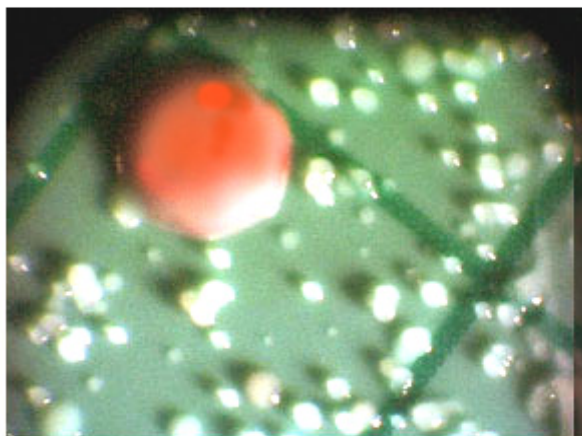
nur noch Pinpoints = už jen pin points

Proti světlu vykazuje destička jen Granderovy Pin Points. Stupeň doúpravy zde činí 100%.

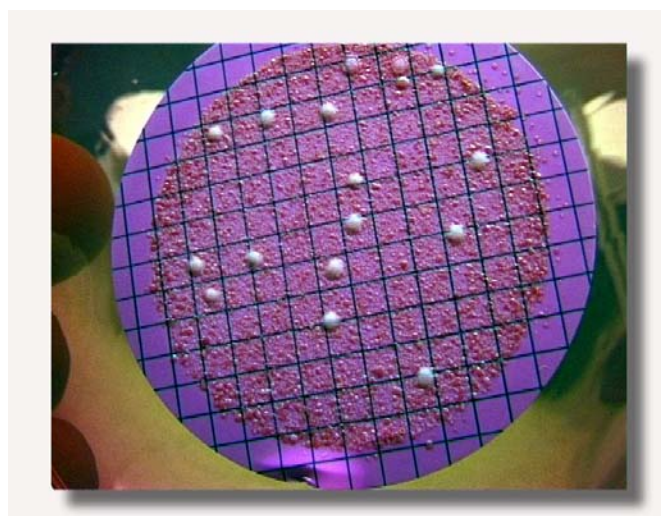




Tato voda pochází z přírodního rybníku, který byl doupraven Grander<sup>®</sup>-Technologie. Přidáním 0,01% TTC (2,3,5-Triphenyltetraacolumchlorid) do živné půdy může být realizován barevně zřetelný rozdíl různorodého zbarvení divokých typů kolonií (opakový až lehce fialový) a Granderovy Pin Points (žlutooranžové).



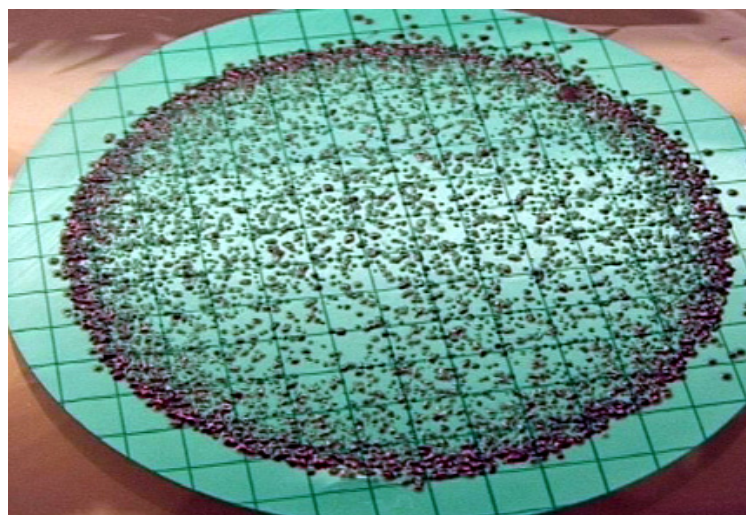
Fotografie pod stereomikroskopem se 100-násobným zvětšením. Zde je vidět po přidání TTC červeně-oranžově zbarvené divoké typy kolonií a čerstvě vytvořené Granderovy Pin Points (zde ještě jako opakové menší kolonie, které jsou připraveny se právě zbarvit). Také zde je zřetelně vidět rozdíl ve velikosti.



Na Endo-Agaru (proto také toto fialové zbarvení) lze zřetelně odlišit právě Granderovy Pin Points (zde červeně zbarvené) od opakově až bíle zbarvených divokých typů kolonií.



Zde je opět typické foto nedoupravené zkoušky pitné vody, při níž bylo prosáto 50 ml. Jak bylo právě uvedeno, jsou zde vedle velkých divokých typů kolonií také malé kolonie, které ale nemají svůj prapůvod v Grander<sup>®</sup>-Technologie, nýbrž odpovídají zcela přírodní mnohotvárnosti. Tato voda byla doupravena a po třech týdnech dosáhla následujícího zobrazení.



Lze vidět už jen Pin Points a malé divoké typy kolonií. Stupeň doupravy je úplný.

### 3. Provedení doupravy pomocí Grander®-Technologie

V následující stati má být popsáno, jak se nedoupravená voda doupravuje pro laboratorní testy.

Pro doupravení v laboratoři se použily především dva přístroje, a sice přenosná jednotka doupravy vody a energetická tyčka doupravy vody.

K dezinfekci přenosné jednotky doupravy vody se nechalo přístrojem 4x protéci 250 ml 70 %-ního etanolu. Poté se přístroj propláchne. Následně se přístroj vysuší přes noc 40°C. Před začátkem doupravy by měl přístroj vychladnout!

Tyčka na doupravu sama o sobě může být opláchnuta 70 %-ním etanolem. Následně je ihned použitelná.

Pro laboratorní pokusy a pro účely testů se hodí k doupravě obzvláště dobře takové vody, které v nedoupraveném stavu nevykazují zárodky minimálně v množství 20 KBE/ml. Velmi chudé vody na zárodky s počtem zárodků méně než 5 KBE/ml obdrží pokud možno velmi malý balík potravy (assimilační organický uhlík AOC) a poskytují tím horší možnosti pro rozmnožení Pin Points.

(V praxi se takové rozdíly nevyskytují, neboť jsou dány značně delší prodlevy)

Při použití přenosné jednotky doupravy vody se jedenkrát proleje 1 litr pitné vody jednotkou a tato voda se nechá stát v uzavřené nádobě při pokojové teplotě minimálně 24 hodin.

Tato doba je potřebná pro přeměnu divokých typů kolonií na Pin Points.

Zatímco douprava vody ve smyslu přenosu informace způsobuje okamžitou změnu molekulární mřížky vody, vždy za ní poněkud pokulhává bakteriologie (živoucí systém). Proto je nutné vyčkat, jak je výše zmíněno.

Už po 24 hodinách se začínají vyskytovat první Pin Points vedle ještě nedoupravených divokých typů kolonií.

Při použití energetické tyčky se doporučuje s ní v 1 litru několikrát zamíchat a tuto vodu pak nechat stát 24 hodin.

Pokud se s přestávkami každých 24 hodin provádějí zkoušky, pak se může zjistit zvýšení počtu Pin Points a tím stupeň doupravy. Zcela doupravena je voda tehdy, když již nejsou viditelné žádné divoké typy kolonií, nýbrž jen Pin Points v popsané formě.

Je také důležité poukázat na to, že může při použití Grander®-Technologie dojít ke kontaktní doupravě.

Pokud jsou nádoby nebo zkušební vzorky postaveny v blízkosti doupravených zkušebních vzorků, pak by mohly i tyto být doupraveny pouze přenosem informace. Nedoupravené zkušební vzorky musí být proto zcela odděleně uloženy v separátních laboratořích. I při přepravě zkušebních vzorků v autech, v nichž předtím stály Granderovy jednotky nebo doupravená voda, může dojít ke kontaktnímu doupravení.

Tento zde popsaný Pin Point test a vytváření Pin Points je zavedená metoda od roku 1993 na zkoumání účinků Grander®-Technologie. Pin Point test byl potvrzen všemi hygienickými instituty, které se tím zabývaly.

Mezi ně patří i professor Jurij Rachmanin z Výzkumného ústavu ekologie člověka a systému životního prostředí A.N.Sysina, RAMN, Moskva. (Prof. Jurij Rachmanin je viceprezidentem Ruské akademie přírodních věd a Hygienik pitné vody města Moskva)

Fieberbrunn, 6. prosince 2000

A handwritten signature in black ink, reading 'Horst Felsch'. The signature is written in a cursive, flowing style with a large initial 'H'.

Dipl. Ing. Dr. Horst Felsch