



Goldbacherstrasse 8  
88662 Überlingen

Hagalís AG \* Goldbacherstrasse 8\* 88662 Überlingen

Fa. Grässle

- Goethestr. 23

72585 Riederich

05.09.2007

## **Kristallanalyse**

### **Wasserqualität von Wasseraufbereitungsgeräten**

#### **Auswertung**

Untersuchte Proben:

Fa. Grässle, Wasserprobe: Neutralprobe

Innerhalb einer Vergleichsstudie, bei der insgesamt 2 Proben gezogen wurden, von denen hier 2 zur vergleichenden Auswertung kamen, wurde das spagyrische Kristallinat untersucht, welches aus der Flüssigphase und der Festphase der Proben gewonnen wurde.

Die Kristalle entstehen dabei aus der Extraktion des Destillatrückstandes, der zuvor verascht und calciniert wurde. Diese Kristallsalze werden mit dem Destillat vereinigt und auf Objektträger aufgebracht. Die Flüssigkeit wird bei Raumtemperatur zur Verdunstung gebracht. Dabei entstehen den Proben typisch zugeordnete Kristallbilder, die eine Aussage über die Qualität der Lebenskräfte der Proben erlauben.

Herstellung des Kristallinates im Überblick:

1. Destillation der Probe ohne Zusätze von Wasser oder sonstigen Lösungsmitteln bei niederen Temperaturen.
2. Gewinnung des Kristallsalzes aus dem Destillatrückstand durch Veraschung und Calcination
3. Vereinigung von Destillat und Kristallsalzen und anschließende Aufbringung auf Objektträger.

- Entstehung der typischen, den Proben zugehörigen Kristallbilder -

Die Kristallbilder sind aus derselben Probe jederzeit reproduzierbar und zeigen immer die den Proben typisch zugehörigen Kristallbilder.

# Tabellarische Auswertung Wasserqualität von Wasseraufbereitungsgeräten

Gesamtbewertung:

Chemisch-physikalische Untersuchungen							Kristallanalyse					Bewertung		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sauerstoffgehalt in m/l	pH-Messung	Leitwertmessung $\mu\text{S/cm}$	Trockenrückstand mg/Liter	Redoxpotential in mV	Schadstoff- und Nitratgehalt	Zwischen-summe	Ausbildung Formen	Ausbreitung	Intensität	Winkelstrukturen	Dunkelzonen	Gesamtpunktzahl	Note	Urteil

Probe	Wert / von +3 bis-3 Punkte Anteil:1/24	Wert / von +3 bis-3 Punkte Anteil: 2/24	Wert / von +3 bis-3 Punkte Anteil: 2/24	Wert / von +3 bis-3 Punkte Anteil: 2/24	Wert / von +3 bis-3 Punkte Anteil: 2/24	Wert / von +3 bis-3 Punkte Anteil: 3/24	prozentual gewichtet	von +3 bis-3 Punkte Anteil: 2/24	von +3 bis-3 Punkte Anteil: 2/24	von +3 bis-3 Punkte Anteil: 2/24	von +3 bis-3 Punkte Anteil: 2/24	von +3 bis-3 Punkte Anteil: 2/24	von +3 bis-3 Punkte Anteil: 2/24	1 bis -6 Punkte Schlechteste	ausgezeichnet bis schädigend
-------	--	---	---	---	---	---	----------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------------------------	------------------------------

Gruppe Energetische Wasseraufbereitung															
Größe	6,4	7,91	329	116	53	4,6									
	0,2	0,8	1,5	2,7	-0,3	2,1	8,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2	22,5	1,9 gut Tendenz sehr gut
Neutralprobe	5,9	7,95	332	116	59	4,6									
	-0,1	0,7	1,5	2,7	-0,3	2,1	7,7	0,5	-0,5	0,5	0,5	0	-0,5	8,3	2,8 befriedigend Tendenz gut

## Fa. Grässle, Wasserprobe: Neutralprobe

Untersucht wurden innerhalb dieses Tests 2 Proben: Die Neutralprobe des Überlinger Leitungswassers und eine Probe des Überlinger Wassers, welches mit dem Gerät der Grässle behandelt wurde.

Beide Proben wurden analog zu den Untersuchungen, die in unserem Buch Geräte zur Wasserbelebung zu Grunde gelegt wurden, durchgeführt.

Innerhalb unseres Buchprojektes „der Wassergeräteführer“ wurden 20 verschiedene Proben unterschiedlicher Hersteller und eine Neutralprobe untersucht. Dabei wurden die Wasseraufbereitungen in 3 Gruppen unterteilt:

Eine Gruppe mit Filter- und Umkehrosmoseverfahren, eine Gruppe mit physikalischer Wasseraufbereitung wie z. B. Magnetgeräte mit permanentmagnetischer Wirkung und die dritte Gruppe beinhaltet Geräte, die energetisch wirken. Jede Gruppe ist für sich zu werten und untereinander nicht vergleichbar. Innerhalb der Gruppe sind Vergleiche möglich, die eine Qualitätssteigerung gegenüber der Neutralprobe mehr oder weniger stark darstellt.

Die hier untersuchten Proben wurde nach den gleichen Kriterien untersucht, aber zeitlich wesentlich später, so dass ein direkter Vergleich wissenschaftlich nicht ganz korrekt wäre. Eine gewisse Vergleichsmöglichkeit besteht im Endeffekt jedoch schon, da die Untersuchungskriterien exakt gleich sind.

Sämtliche Proben wurden unter gleichen Bedingungen gezogen und den gleichen Parametern unterworfen, so dass Fremdeinflüsse deutlich ausgeschlossen werden konnten. Insofern ist jede Probe gleichberechtigt behandelt. Die Ergebnisse sind auf bewusst ausgesuchte Parameter, die hier untersucht wurden, zurückzuführen, ohne dass damit das gesamte Qualitätsspektrum eines Wasseraufbereitungsgerätes widerspiegelt werden kann. Insofern stellt sich eine von uns möglichst umfassend durchgeführte Qualität dar, die jedoch nicht immer die gesamte Leistungsfähigkeit widerspiegeln kann. Deshalb kann es im Einzelfall auch zu Ergebnissen innerhalb dieser Testreihe kommen, die unter Umständen nicht zufriedenstellend für den Hersteller sind, ohne dass hier jedoch die Aussage gemacht wird, dass das Gerät seinen Zweck nicht erfüllt. Hier kann unter Umständen die Leistungsfähigkeit der Wasseraufbereitung durch das Untersuchungsspektrum nicht gänzlich abgedeckt worden sein und das Gerät beweist seine Leistungsfähigkeit in anderen Bereichen. Deshalb ist aus dieser Endbewertung nicht letztendlich der Schluss zu ziehen, ob ein Gerät einen Wert hat oder nicht. Dieser muss im Einzelfalle unter Umständen individuell bestimmt werden. Dennoch kann diese Studie eine schlüssige Aussage darstellen, die dem Endkunden hilft, die Leistungsfähigkeit einer Wasseraufbereitung transparent zu machen. Sie soll dem Endkunden als Leitfaden bei seiner Entscheidung dienen, das für ihn individuell passende Gerät zu wählen. Hierzu bedarf es oftmals noch einer weiteren individuellen Beratung. Im Rahmen der Möglichkeiten stellt diese Studie also eine Art Leitfaden dar, der es auch ermöglicht, dass sich Hersteller untereinander in ihren Leistungen vergleichen. Ziel eines solchen Tests ist in jedem Falle, insgesamt die Wasserqualität zu verbessern und den Herstellern die Möglichkeit eines Feedbacks zu geben, das es ihnen ermöglicht, an den eigenen Qualitätsstandards weiter zu arbeiten und diese noch zu erhöhen.

Die qualitativen Faktoren wurden aus der Kristallanalyse ermittelt und den gewählten chemischen Parameter Sauerstoff - Messung, pH - Messung, Leitwertmessung in mS/cm, Trockenrückstandsmessung in mg/Liter, der Nitratgehalt in mg/Liter und das Redoxpotential, sowie sämtliche Parameter der deutschen TVO erhoben, um diese in einer Gesamtauswertung vergleichend gegenüber zu stellen. Die Gewichtung der beiden Hauptfaktoren: Kristallanalyse und chemische Parameter ist gleichberechtigt 1:1. Bei der Kristallanalyse kommen rein qualitative Aspekte zum Tragen, während bei den chemischen Parametern die messbaren quantitativen Werte erhoben werden. Innerhalb der Kristallanalyse erfolgt die Auswertung

gemäß der gewählten 5 Parameter: Ausbildung, Formen, Ausbreitung, Winkelkonfiguration sowie Intensität der Kristalle jeweils mit gleichwertiger Gewichtung. Bei den chemischen Parametern ist die Gewichtung wie folgt: Sauerstoff - Messung 1/12, pH - Messung 2/12, Leitwertmessung in mS/cm 2/12, Trockenrückstandsmessung in mg/Liter 2/12 und der Nitratgehalt in mg/Liter 3/12, Redoxpotential in mV 2/12. Die gesamten Parameter werden gemeinsam ausgewertet und die Bewertung der jeweiligen Proben erfolgt nach dem Punktesystem. Die jeweiligen 5 Parameter von beiden Hauptfaktoren erhalten je nach Wert zwischen -3 und +3 Punkte, woraus sich der niedrigste Wert von -30 Punkte ergibt, während die Höchstpunktzahl +30 Punkte ist und die Benotung erfolgt anhand der Punkte, wobei die Höchstnote 1 und die schlechteste Note 6 ist.

## Kristallanalyse

Die hier untersuchte Neutralprobe des Überlinger Leitungswassers zeigt eine regelmäßige Kristallisation, die für Leitungswasser herkömmlicher Art recht passabel ist. Im Randbereich verdichtet sich die Kristallstruktur etwas und lockert sich gegen Bildmitte auf. Es zeigen sich keine großen kristallfreien Zonen, die auf eine negative Energiebilanz hindeuten würden. Die Verdichtungen im Randbereich zeigen jedoch, dass die Mineralien im Wasser nicht besonders gut gelöst sind und leicht zur Ausfällung neigen. Dies bringt verschiedene Mängel im Hinblick auf die technische Wasserqualität mit sich. Gleichzeitig ist die Oberflächenbildung der Mineralien nicht besonders gut ausgeprägt, so dass keine hohe Bioverfügbarkeit der Mineralien im Wasser zu erwarten ist.

Es zeigen sich an einzelnen Stellen  $90^\circ$  Winkelstrukturen, die auf Schadstoffinformationen hindeuten, die bei einer künstlichen Wasseraufbereitung, wie sie durch die Stadtwerke geschieht, häufig zu finden ist. Eine Schadstoffbelastung durch Chemikalien, Schwermetalle oder andere Umweltgifte ist nicht festzustellen. Das Wasser ist demnach chemisch rein und belastungsfrei. Die Schadstoffinformationen kommen durch Einflusseinnahme von schädlichen Substanzen durchaus auch durch Chlorgase zustande, indem sich die Clusterstrukturen entsprechend dieser Substanzen anordnen und ihre Wirksamkeit weitergeben, auch wenn die Schadstoffe im eigentlichen Sinne nicht in einer toxischen Konzentration im Wasser gelöst sind und auch unter die Nachweisgrenze fallen. Die Ansammlung der Schadstoffinformationen ist jedoch nicht sehr ausgeprägt und kann hier als nur leicht beschrieben werden, dennoch hat dies häufig einen Einfluß auf das Wohlbefinden des Verbrauchers, der das Wasser zu sich nimmt.

Ein pathologischer Keimbefund liegt bei dieser Wasserprobe nicht vor. Insofern sind keine Schädigungen des Verbrauchers durch mikrobiologische Belastungen zu erwarten.