

# Russische Impressionen zur MOL-Technologie in diversen Anwendungen

**aqua-mol GmbH**

Haderholzstraße 5, 98593 Floh-Seligenthal



# Einstimmung

---

- Die noch aktuellen deutschen Vorstellungen zum Klimawandel laufen darauf hinaus, dass man die Energieerzeugung wohl eher anderen Staaten überlässt.
- Allerdings können wir die anderen Staaten damit unterstützen, dass wir Ihnen unsere Erfahrungen in Bezug auf den Umweltschutz anbieten.
- Die aktuell umweltfreundlichsten Verfahren zur Wasserbehandlung sind die Technologien, die von der MOL Katalysatortechnik GmbH entwickelt wurden. Dies betrifft sowohl die vergleichsweise sehr ökologische MOL<sup>®</sup>Clean- und insbesondere die komplett biozidfreie MOL<sup>®</sup>LIK-Technologie.
- Der Einstieg in den russischen Markt erfolgte, chronologisch aber auch argumentativ bedingt, mit dem MOL<sup>®</sup>Clean-Verfahren. Die MOL<sup>®</sup>LIK-Technologie wurde aus diversen Gründen etwas vorsichtiger angegangen. Neuere Erkenntnisse und Expertisen, auch von russischer Seite, machen uns jedoch Hoffnung, auch in größeren Kühlkreisläufen im Bereich der Energieerzeugung und der Petrolchemie eingesetzt zu werden.
- Über diesen Weg wird zugleich dafür Vorsorge getroffen, dass wenn Deutschland wieder Bedarf an Kraftwerken haben sollte, dann auf die in Russland gepflegten und wahrscheinlich auch weiter entwickelten deutschen Technologien zurückgegriffen werden kann.
- Als hübsches Beispiel dafür mag der mehrfach erwähnte OSTWALD dienen. Seine Vorfahren kamen aus Deutschland nach Russland (Lettland) und er kam von Russland (Lettland) nach Deutschland zurück, um hier die Physikalische Chemie zu begründen und viele andere hilfreiche Sachen zu entwickeln.
- Doch nun zu dem Stand der Anwendung der MOL-Technologie im heutigen Russland:

# Die Russische Föderation bis zum Baikalsee



Die beiliegende Karte veranschaulicht sehr anschaulich, dass man am russischen Markt nicht nur mit dem Kunden, sondern auch mit gewaltigen Entfernungen „zu kämpfen“ hat.

Die nationalen Vertriebspartner werden dadurch mit enormen Herausforderungen konfrontiert. Besonders im Bereich der Raffinerien ist es durchaus marktüblich, dass an den jeweiligen Standorten fest angestelltes technisches Personal erforderlich ist, welches auch als externe Berater zu vielen Meetings hinzugezogen wird.

Da der Markt in den vergangenen Jahren von personalstarken Firmen wie Suez (GE) und Eco-Lab (Nalco) dominiert wurde, wird diese Tatsache vom Kunden ausdrücklich gefordert.

An den blau ● gekennzeichneten Standorten wurde MOL-Technologie erfolgreich erprobt bzw. realisiert.

# Erstes Projekt in Russland - OAO Kazanorgsyntes



**2008 – Kühlwasservolumen – 7.500 m<sup>3</sup>, Volumenstrom – 8.000 m<sup>3</sup>/h  
Vorerst ausschließlicher Einsatz des Mol<sup>®</sup>Clean-Verfahrens;  
Danach – komplexe Behandlung mit kombiniertem Inhibitorsystem MOL<sup>®</sup>aquaXXst  
(Hauptbestandteile ATMP und Polyacrylate) mit Zusatz eines Dispersant (Ethoxylat)**

# Weitere Beispiele für den langjährigen Einsatz des MOL® Clean-Verfahrens

## OOO Lukoil-Permnefteorgsintez und OAO Gaspromneft-MNPZ



Lukoil-Permnefteorgsintez, KKL „Tit. 526-2“



OAO Gaspromneft-MNPZ, BOV-5/2

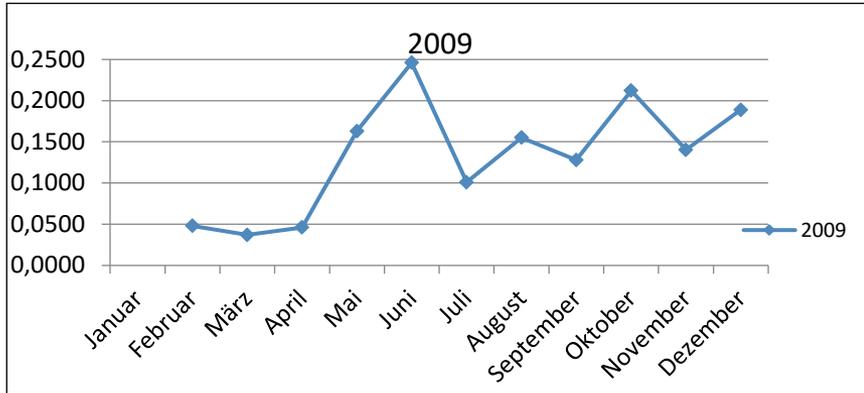


Lukoil-Permnefteorgsintez, KKL „Tit. 313-13“

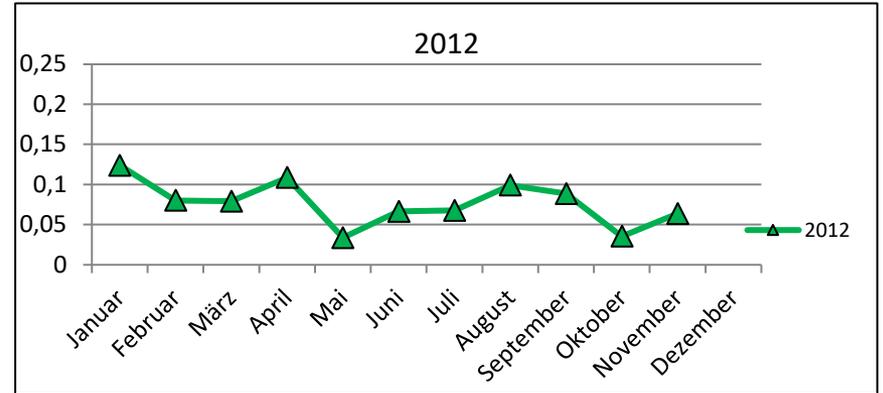
Zusätzlich zu den genannten Objekten wurde KKL in folgenden Objekten realisiert:

1. Rosneft Rjazan (Raffinerie)
2. Rosneft Kuibyshev (Raffinerie)
3. Gaspromneft Omsk (Raffinerie)
4. ZAGI Moskau (aerodynamisches Institut)
5. Akron Novgorod (Düngemittelhersteller)
6. Kraftwerk TEZ-2, Kasan
7. Lukoil Uchta (Raffinerie)
8. Lukoil Kstovo (Raffinerie)
9. Lukoil Korobkovskij NPZ (Raffinerie)

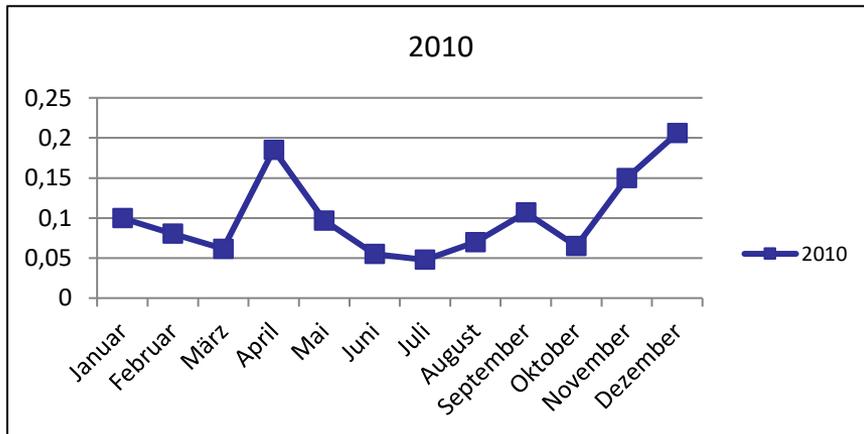
# Messbare Merkmale des Einsatzes – Senkung der Korrosion bei Ausschluss von MIK bei identischen Korrosionsinhibitoren und keine saisonalen Schwankungen der bioziden Wirkung (Beispiel Systeme „BOV-6“ und „BOV-7“, OOO „Lukoil-Permnefteorgsyntez“)



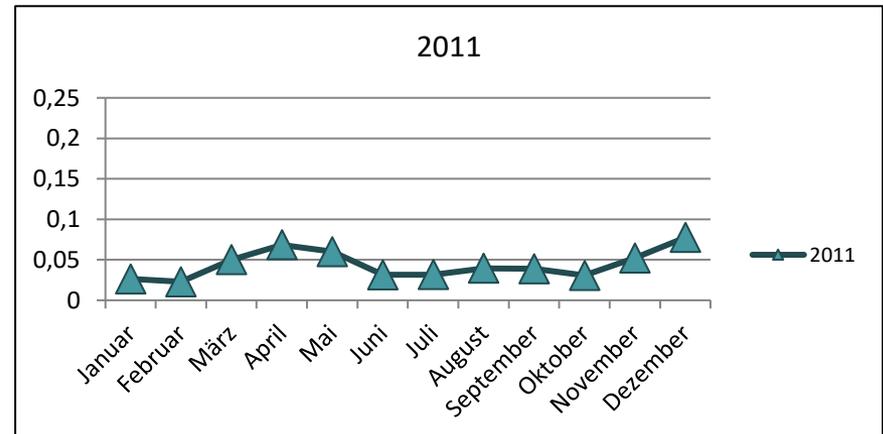
KKL „BOV-6“ bei Biozidbehandlung mit Na-Hypochlorid



Nach Inbetriebnahme des MOL®Clean-Verfahrens 12/2009



KKL „BOV-7“ bei Biozidbehandlung mit Na-Hypochlorid



Nach Inbetriebnahme des MOL®Clean-Verfahrens 02/2011

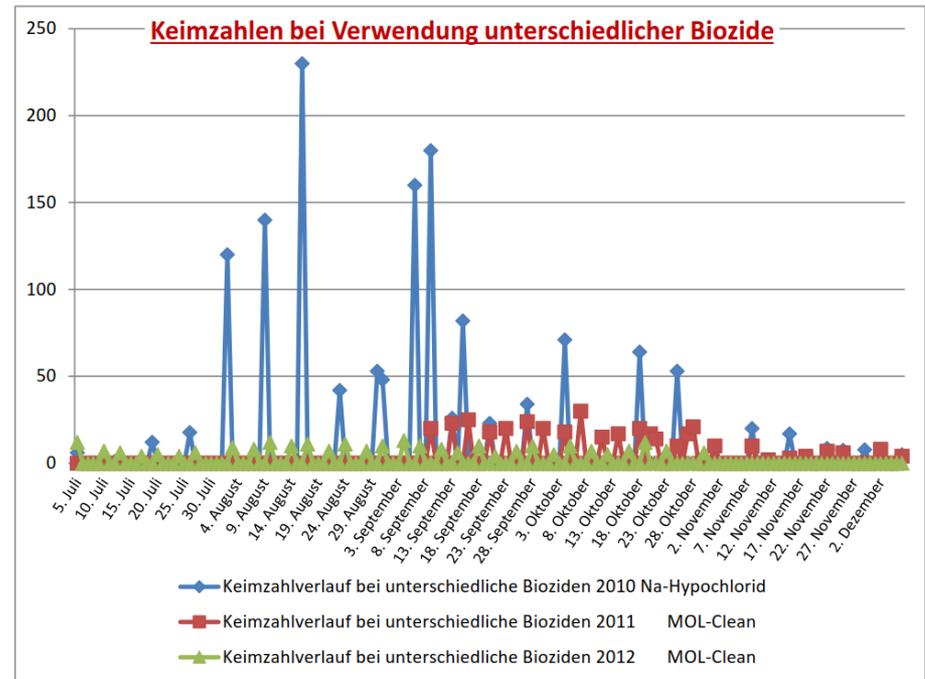
# Vergleich NaOCl – MOL®Clean bei ansonsten gleichen Konditionierungsmitteln

Effektive Biofilmeliminierung führt zur Reduzierung der Populationskapazität mit folgendem praktischen Nutzen:

1. Senkung des Biozid-Verbrauchs (Hypochlorid) um den Faktor 10 – 30
2. Keine saisonalen Schwankungen der Mikrobiologie
3. Senkung der Korrosionswerte bei effektiverer Nutzung der Korrosionsinhibitoren
4. Ausschluss von Pittingkorrosion
5. pH-unabhängige effektive Entkeimung
6. Keinerlei Adaptierungsprozesse der mikrobiologischen Flora an das Entkeimungsverfahren
7. Kein Salzeintrag in den KKL
8. Keine Schädigung von Wassernutzungen am Auslauf dem KKL

**Je verunreinigter (biologische und organische Verunreinigungen) das Kreislauf-Wasser ist, desto stärker kommen die Vorteile des MOL®Clean-Verfahrens zum Tragen.**

Analyse der Keimzahlen am KKL „BOV-7“ (Perm) vor und nach der Inbetriebnahme des MOL®Clean-Verfahrens



# MOL®Clean- und MOL®LIK-Technologie in der Schwimmbädern (niedrig belastete Becken)



Betriebliches Erholungsobjekt  
der OAO Kasanorgsyntez,  
Entkeimung mit MOL®Clean



Skimmerinstallation MOL®LIK mit  
zylindrischem Einsatz – seit Sommer  
2013 in Benutzung



Erste MOL®LIK-Rahmen seit 2009  
und nach wie vor aktiv

Bei stark belasteten Schwimmbecken – schnelle Eliminierung des s. g. „Chlorgeruchs“ durch Trichloramin (TCA) mittels Einsatz von MOL®LIK-Katalysatoren



Objekt - Fitness-Club „Don-Sport Birjuzova“,  
Moskau



Eliminierung des „Chlorgeruches“  
(Trichloramin) innerhalb eines Tages  
durch Installation einer MOLLIK-  
Einheit im Schwallbehälter

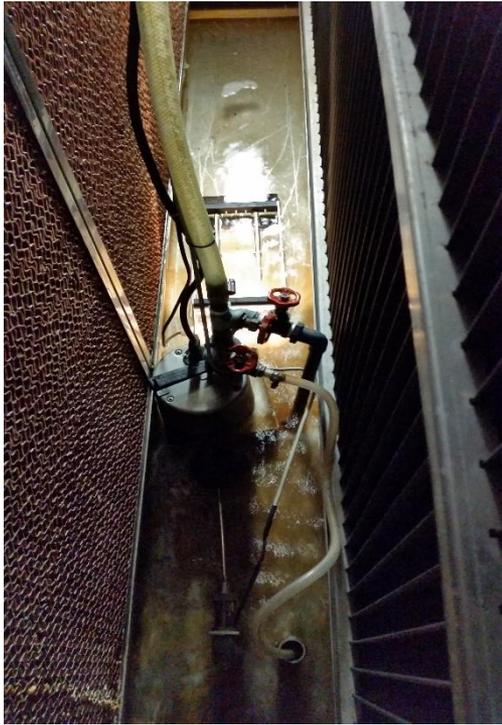
# Einsatz in der Klimatechnik -Tshaikovskij-Konservatorium, Moskau 19 Umluftsprühbefeuchter mit MOL®Clean (6) und MOL®LIK (11)



## Weitere geplante Projekte:

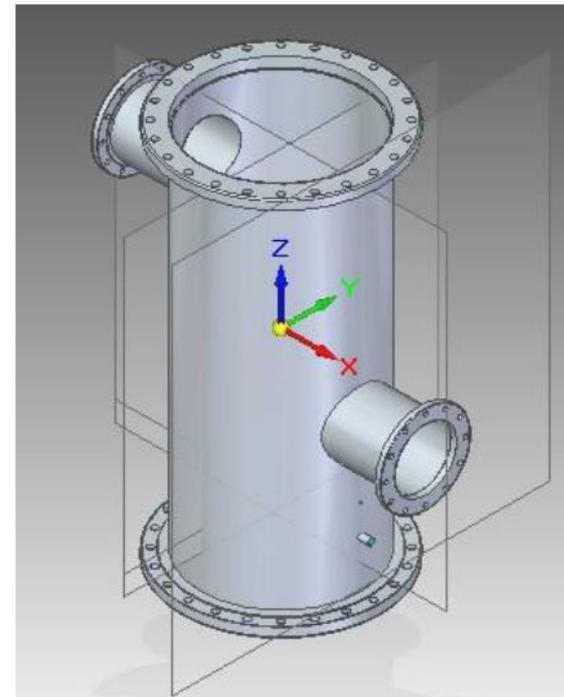
- Tretjakovgalerie Moskau
- Verwaltungsgebäude Rosneft
- Handelszentrum Moskau

# World Trade Center Moskau, Verdunstungskühler



# Aufgabenstellung im Trinkwasser-Bereich

- Problem – Warmwasser in der Stadt Kirovsk roch faulig ( $H_2S$ /Mercaptane); täglich bis zu 400 Beschwerden aus der Bevölkerung;
- Grund – Ansiedlung von Sulfat-reduzierenden Bakterien nach der Erwärmung des Wassers;
- MOL® Clean-Technologie – schonende Entkeimung und effektive Eliminierung von Biofilmen;
- MOL® LIK-Technologie – effektive Reinigung von Oberflächen von jeglichen Belägen;
- Kombination aus beiden schien die richtige und einzige zur Zeit verfügbare Lösung zu sein;
- Alternative Maßnahme – Austausch des gesamten Leitungssystems



# Ersten TW-Objektes in Russland – Beseitigung sulfatreduzierender Bakterien aus Warmwassersystem



Die Einsatzbedingungen waren wie folgt:

1. Trinkwassernetz (Warmwasser) für eine Stadt mit ca. 30.000 Einwohnern
2. Systemvolumen: ca. 11.000m<sup>3</sup>
3. Zirkulation in Ringleitung: ca. 2.400 m<sup>3</sup>/h
4. Mittl. Warmwasserabnahme: 120 – 180 m<sup>3</sup>/h

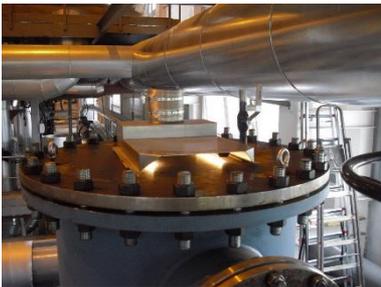
Nach einer durch das Sysin-Institut Moskau überwachten Erprobung an einem Pilotkreislauf von ca. 200 m<sup>3</sup> wurde für den mit Sondererlaubnis genehmigten Einsatz im Trinkwassernetz folgende Verfahrensweise gewählt:

1. Installation eines kombinierten Moduls aus einem MOL<sup>®</sup>Clean- und MOL<sup>®</sup>LIK-Katalysators;
2. Parallel und unabhängig zu betriebln eine weitere MOL<sup>®</sup>LIK-Einheit;
3. Bei der Inbetriebnahme wurde innerhalb von 4 Tagen eine Spülung des Gesamtsystems mit der MOL<sup>®</sup>Clean- / MOL<sup>®</sup>LIK-Einheit bei periodischer Dosierung von MOL<sup>®</sup>aktiv LM35 durchgeführt;
4. Verbrauchern wurden in dieser Zeit der Zugang zum Versorgungssystem untersagt;
5. Nach 4 Tagen wurde die Dosierung von MOL<sup>®</sup>aktiv LM35 abgebrochen;
6. Der Zugang für Verbraucher wurde nach 2 weiteren Tagen und dem Nachweis der Abwesenheit von H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> genehmigt;

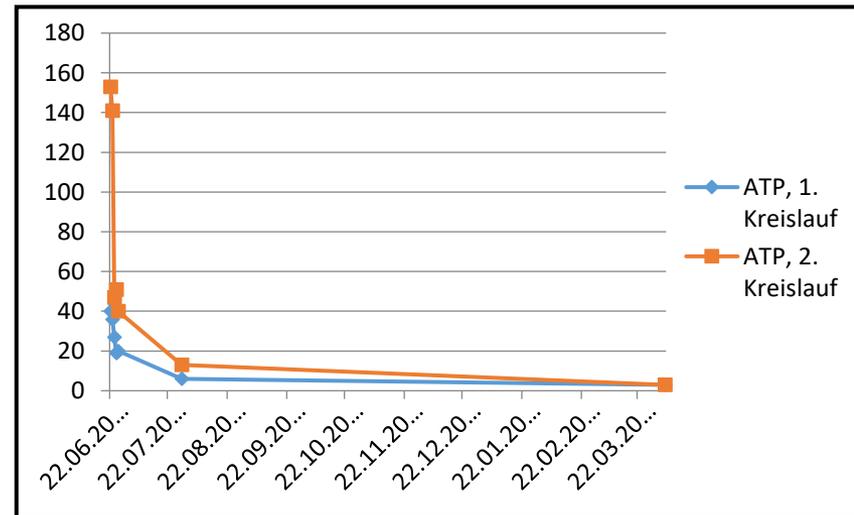
# Ergebnisse



- 2 Tage nach Beginn der Behandlung war kein Fäulnisgeruch mehr wahrnehmbar;
- Die ATP-Werte fielen noch während der Erprobung von 157 auf 40 RLU; nach einem weiteren Monat auf 12 RLU;
- Nach ca. 3 Monaten lag der Geruch an allen Messpunkten des Versorgungssystems bei 1 – 2 Baly (entspr. Ca. 1 – 2 Geuch);
- Nach ca. 9 Monaten wurde stabil ATP-Werte von 3 – 6 RLU nachgewiesen;
- Diese Stabilität der Werte wurde nachweislich über ca. 3 Jahre gehalten; danach konnten aufgrund des Weggangs von Kontaktpersonen keine weiteren Ergebnisse abgefragt werden;



**Nach 2 Tagen  
Behandlung – kein  
Fäulnisgeruch**



# Analysen des Instituts f. Epidemiologie und Mikrobiologie „Gamaley“ bei Gesundheitsministerium der Russischen Föderation zu MOL® LIK

## Erste Untersuchungen und Analysen:

Becken für Humboldt-Pinguine im Moskauer Zoo

Problemstellung:

- Senkung des Last an Mikrobiologie im Beckenwasser
- Reduzierung der Beläge an den Sichtscheiben
- Untersuchung zu potentiell pathologischen Keimen

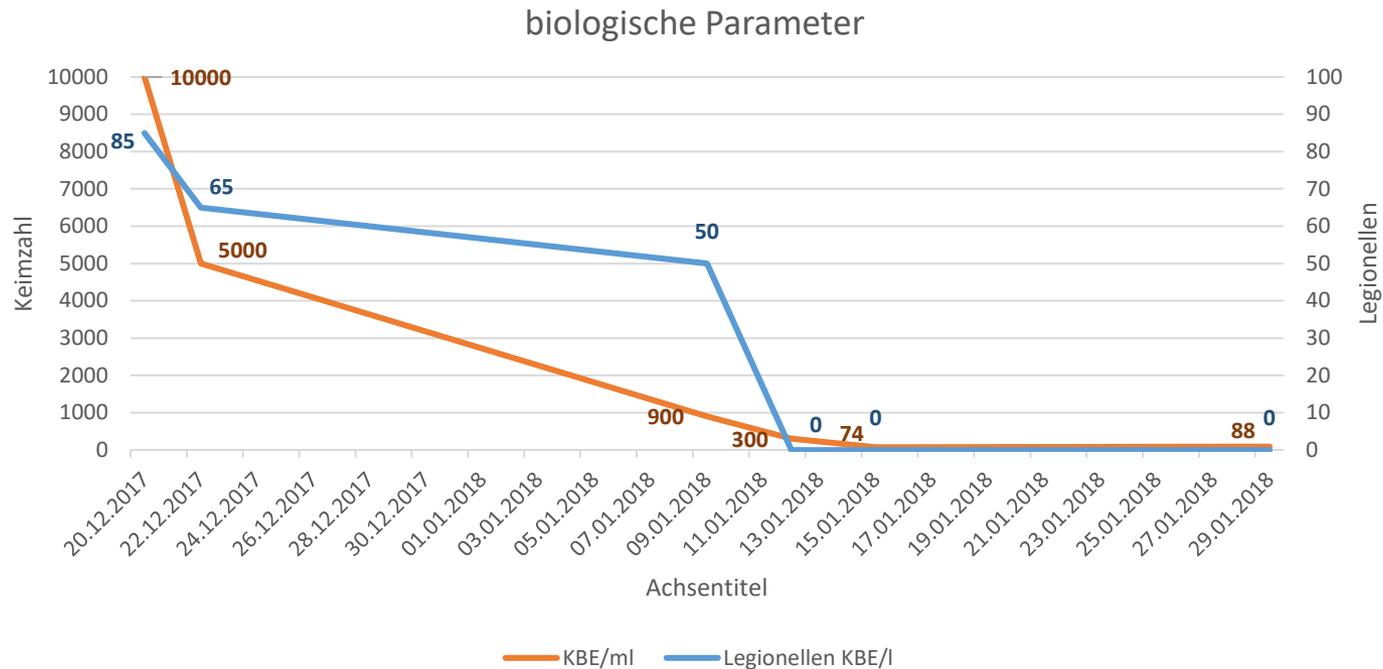


**Ausgangszustand:** trübes Wasser, starke Beläge auf Sichtscheibe und Steinen



**Nach ca. 3 Monaten Behandlung:** klares Wasser, deutlich weniger Beläge auf Sichtscheibe und Steinen

# Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen

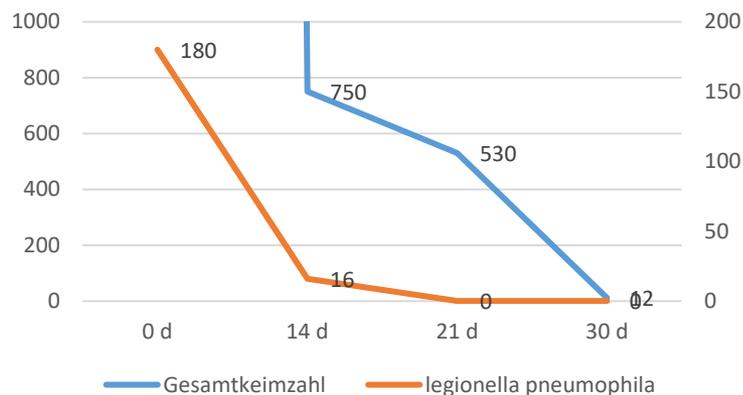


\*Gamaley-Forschungsinstitut für Epidemiologie und Mikrobiologie Russland

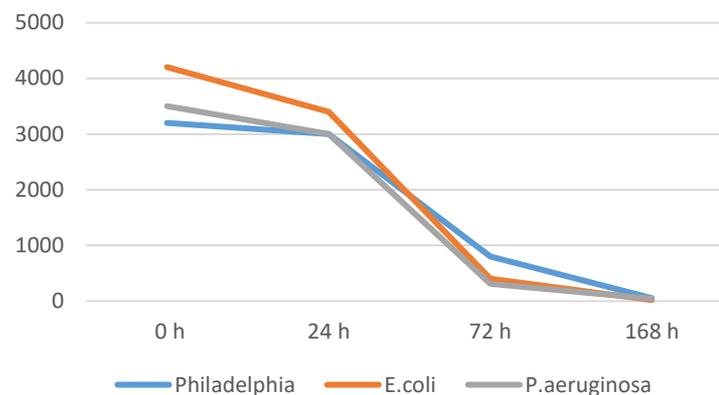
Die „unerwartet positiven“ Untersuchungen führten zur Auswahl von 2 weiteren Objekten völlig unterschiedlichen Charakters, um Aussagen über die Bandbreite des Verfahrens und mögliche Einsätze im Trinkwasserbereich zu sondieren.

# Weitere zwei Untersuchungsobjekt – Schwimmbecken mit V = 8 m<sup>3</sup> (AO "Medicina") und Pilotanlage mit V=200 l im Institut "Gamaley"

Schwimmbecken AG "Medicina"



Pilotanlage Gamaley-Institut



Parameter	Ausgangs konzentration	Nach 14 Tagen	Nach 21 Tagen	Nach 30 Tagen
Gesamtkeimzahl	5 * 10 <sup>4</sup>	7,5 * 10 <sup>2</sup>	5,3 * 10 <sup>2</sup>	1,2 * 10 <sup>1</sup>
legionella pneumophila	1,8 * 10 <sup>2</sup>	1,6 * 10 <sup>1</sup>	n.n.	n.n.

Expos.zeit	Philadelphia	E.coli	P.aeruginosa
0	3,2 * 10 <sup>3</sup>	4,2 * 10 <sup>3</sup>	3,5 * 10 <sup>3</sup>
24	3,0 * 10 <sup>3</sup>	3,4 * 10 <sup>3</sup>	3,0 * 10 <sup>3</sup>
72	8,0 * 10 <sup>2</sup>	4,0 * 10 <sup>2</sup>	3,1 * 10 <sup>2</sup>
168	53,00	22,00	43,00

**Im Bericht des Instituts zu den 3 o.g. Objekten wird empfohlen, die vorliegenden Erkenntnisse einer Prüfung hinsichtlich Aufnahme in die neue Überarbeitung der Normative für Legionellen durchzuführen.**

# Kernkraftwerk Kursk-2, das modernste KKW in der RF – und wir sind mit MOL®Clean dabei



Baubeginn: Block 1 – 4/2018; Block 2 – 12/2017



Gesamtprojekt; Bau Block 3 und 4 –ca. ab 2026



Die modernsten und sichersten russischen  
Reaktoren des Typs [WWER-1300/510K](#):

- Nutzungsdauer: bis zu 80 Jahren
- El. Leistung: jeweils 1255 MW brutto

# Kernkraftwerk Kursk-2, das modernste KKW in der RF – und wir sind mit MOL<sup>®</sup>Clean dabei



Die höchsten Kühltürme der RT (Höhe 179 m, Basisdurchmesser - 142,5 m)

Kreislaufdaten je Block:

- Volumen: 85.000 m<sup>3</sup>
- Zirkulationsmenge: 138.000 m<sup>3</sup>/h

# Schöne Grüße aus Moskau mit der innovativen MOL<sup>®</sup>LIK-Technologie

---



Trinkwasser aus einem Moskauer  
Tiefbrunnen nach vier Monaten  
mit und ohne MOL<sup>®</sup>LIK-Folie