



Malteser

...weil Nähe zählt.

Weiterentwicklung eines einfachen Verfahrens zur dezentralen Nachbehandlung ungenügend aufbereiteten Leitungswassers am Beispiel des Straßenkinderhauses Kosmodimiansk/Kaliningrad

Abschlussbericht über ein Forschungsprojekt
gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt
unter dem Aktenzeichen 26272



Projektleitung: Dipl.-Ing. Dr. Dieter Stetter



Projektpartner: IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung
gemeinnützige GmbH
Moritzstraße 26, 45476 Mülheim an der Ruhr



Projektpartner: ITUT e.V. Internationales Transferzentrum für Umwelttechnik
Torgauer Straße 116, 04347 Leipzig

Projektbeginn: 14.12.2007

Laufzeit: 2 Jahre

Mülheim an der Ruhr, Juni 2011

Bezugsmöglichkeit:

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut
für Wasserforschung gGmbH

45476 Mülheim an der Ruhr

Telefon +49(208) 4 03 03-0

Telefax +49(208) 40 30 3-82

E-Mailw: info@iww-online.de

Internet <http://www.iww-online.de/>

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	26272	Referat	23	Fördersumme	54.392,00 €
Antragstitel		Weiterentwicklung eines einfachen Verfahrens zur dezentralen Nachbehandlung ungenügend aufbereiteten Leitungswassers am Beispiel des Straßenkinderhauses Kosmodimiansk/Kaliningrad			
Stichworte		Wasser, Wasseraufbereitung			
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
24 Monate	14.12.2007	31.3.2011			
Zwischenberichte					
Bewilligungsempfänger		Malteser Hilfsdienst		Tel	05464-1538
		Aktion Königsberg		Fax	05464-2636
		Gartenstraße 13		Projektleitung	
		49594 Alfhausen		Theodor Große Starmann	
				Bearbeiter	
				Dr. D. Stetter IWW gGmbH	
Kooperationspartner		IWWg GmbH, Moritzstraße 26, 45476 Mülheim and der Ruhr			
		Tel: 0208/40303-240, Fax: 0208/40303-82, Dr. D. Stetter			
		ITUT e. V., Messeallee 2, 04356 Leipzig,			
		Tel: 0341/6087-252, Fax: 0341/6087-260, Herr Tichomirow			
Zielsetzung und Anlass des Vorhabens					
Dezentrale Aufbereitung von nicht aufbereitetem reduziertem Grundwasser als Leitungswasser sehr schlechter Qualität im Kaliningrader Gebiet. Anpassung, Installation und Betrieb einer robusten Anlage zur dezentralen Aufbereitung von reduziertem Grundwasser. Unterstützung des lokalen Betreibers (Malteser Hilfsdienst) mit Analytik sowie bei Wartung und Dokumentation. Bewertung der Einsatzmöglichkeiten solcher Art von Anlagen in der Region					
Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden					
Durch das Rheinisch Westfälische Institut für Wasserforschung gGmbH in Mülheim an der Ruhr (IWW) wurde eine Wasseranalyse als Basis für die Aufbereitungsanlage erstellt und die Örtlichkeit wurde beachtet. Unter Berücksichtigung neuer Aufbereitungsstoffe (Manganerz) wurde eine modifizierte Standard-Anlage als Kaufempfehlung vorgeschlagen.					
Durch Malteser-Mitarbeiter wurde der Aufstellungsraum für die Aufbereitungsanlage vorbereitet.					
Die Anlage wurde vom MHD nach Kaliningrad transportiert und zusammen mit dem Monteur der Lieferfirma aufgebaut und in Betrieb genommen. Die Beprobung der verschiedenen Probenahmestellen der Anlage erfolgte nach Vorgaben von IWW durch den MHD und und durch ein örtliches zertifiziertes Labor nach Absprache. Die Analytik, Auswertung und Darstellung der Daten erfolgt durch IWW.					
Der Hausmeister wurde nach seinen Eindrücken vom Betrieb der Anlage befragt. Alle Informationen wurden in einem Endbericht zusammengefasst.					
Deutsche Bundesstiftung Umwelt • An der Bornau 2 • 49090 Osnabrück • Tel 0541/9633-0 • Fax 0541/9633-190 • http://www.dbu.de					

Ergebnisse und Diskussion

Aufgrund der vorliegenden Wasseranalysen und der Situation vor Ort wurde folgende Verfahrensführung ausgewählt:

- Verdüsung-Tiefenfiltration (offen, Quarzsand/Dosfilt®)
- Pumpstufe
- Druckspeicher Einspeisung Hausnetz.

Im Zeitraum zwischen der Erstellung der Auslegungsanalyse und dem Einbau der Aufbereitungsanlage änderte der lokale Wasserversorger die Trinkwassereinspeisung. Statt des bis mindestens 12.9.2007 eingespeisten unaufbereiteten deutlich reduzierten Grundwassers wurde zum Zeitpunkt der Aufstellung der Aufbereitungsanlage ein weitestgehend aufbereitetes Trinkwasser einer anderen Beschaffenheit analysiert. Nach Angaben der Bewohner des Kinderheimes war wohl kurz zuvor – vermutlich aufgrund von anstehenden Regionalwahlen – die Einspeisung verändert worden.

Da die Bewohner befürchteten, dass die Wasserbeschaffenheit sich genauso schnell wieder zu ihren Ungunsten ändern könnte, wurde die Aufbereitungsanlage vor Ort belassen und ohne Belastung mit Eisen- oder Manganionen betrieben. Aufgrund der fehlenden Anforderungen wurde die Analysenhäufigkeit deutlich reduziert und auf eine fachliche Einbindung von Vertretern der Universität Kaliningrad wurde verzichtet. Eine Verlagerung an eine andere, relevantere, Stelle hätte – falls überhaupt örtlich möglich – die Projektmittel weit überschritten, da hierzu wiederum die Fachfirma hätte engagiert werden müssen.

Die in der Folgezeit bis Anfang 2011 durchgeführten Wasseranalysen zeigten, dass sich die Trinkwasserbeschaffenheit an der Übergabestelle vom örtlichen Versorger in das Haus nicht mehr signifikant änderte, d. h. dass eigentlich kein Aufbereitungsbedarf mehr bestand.. Durch den Betrieb der dezentralen Aufbereitungsanlage konnte allerdings die Eisenkonzentration – sofern erhöht –weiter auf Konzentrationen unter der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/l verringert werden.

Die automatische Spülung der Filteranlage erfolgte einmal wöchentlich und die Anlage konnte insgesamt über ca. 3 Jahre mit einwandfreier Trinkwasserbeschaffenheit betrieben werden

Die Projektdauer wurde kostenneutral überschritten, um bei verringerter Untersuchungsintensität Langzeiterfahrungen zu sammeln. Folgende wichtige Erkenntnisse wurden dabei gesammelt:

- Aufbereitungsanlagen dieser Art müssen entweder gegen Luftkontakt isoliert oder in einem Raum mit wenig Außenlufteinfluss oder einer Entfeuchtungsanlage aufgestellt werden. Ansonsten wird die Anlage in den Sommermonaten mit Sicherheit feucht (Kondenswasser).
- Der aufgebaute Anlagentyp funktionierte mechanisch-elektrisch über ca. 3 Jahre einwandfrei.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Mangels vorzeigbarer Projektergebnisse, deren Fehlen nicht durch die Beteiligten verursacht wurde, wird auf eine Präsentation oder Veröffentlichung verzichtet.

Fazit

Das Aufbereitungsverfahren konnte nicht ausreichend untersucht werden, da im Zeitraum zwischen den Voruntersuchungen und dem Aufbau der Anlage eine Umstellung der Wasserversorgung erfolgte und in der Regel kein Aufbereitungsbedarf mehr bestand. Die Anlage wurde dennoch mit einem deutlich verringerten Analytikaufwand weiter betrieben, um bei einer unerwarteten Umstellung der Versorgung (Herstellung des ursprünglichen Zustandes) die Untersuchungen doch noch durchführen zu können. Dies geschah jedoch nicht.

Über einen Zeitraum von drei Jahren wurde die Anlage ausschließlich vom Hausmeister gewartet und es traten keine Störungen auf. So kann zumindest das Fazit gezogen werden, dass die Anlage mechanisch-elektrisch problemlos funktionierte.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung

1	Einleitung und Problemstellung	3
2	Erläuterung der Problematik am Beispiel des Straßenkinderhauses in Kosmodimiansk	5
2.1	Aufnahme der Situation	5
2.1.1	Wasseranalytik	6
2.2	Stand der Technik	7
3	Ziele und Lösungsansätze	9
3.1	Ziele	9
3.2	Bisherige Arbeiten im Kaliningrader Gebiet	9
3.3	Verfahrensführung der Aufbereitung im Straßenkinderhaus Kosmodimiansk	10
3.4	Darstellung des Untersuchungsprogramms	12
4	Versuchsergebnisse	13
4.1	Vorbereitung des Raumes	13
4.2	Installation und Inbetriebsetzung der Anlage	13
4.3	Analysenergebnisse	13
4.3.1	Anorganische Analytik	13
4.3.2	Mikrobiologische Analytik	17
4.4	Angaben zum Anlagenbetrieb	17

Zusammenfassung

Nach der Bewertung der Situation im Jahr 2007 und der Durchführung von Wasseranalysen als Basis für die Dimensionierung einer Aufbereitungsanlage wurde im Frühjahr 2008 im MHD-Straßenkinderhaus in Kosmodimiansk eine Aufbereitungsanlage zur Entfernung von Eisen, Mangan und Ammonium aus dem Stadtwasser (reduziertes unaufbereitetes Grundwasser) installiert. Bei Inbetriebnahme der Aufbereitungsanlage stellte sich heraus, dass zwischenzeitlich kein bzw. nur ein sehr geringer Aufbereitungsbedarf mehr bestand, da der Wasserversorger nun Wasser einer anderen, besseren Beschaffenheit einspeiste. Die ursprüngliche Untersuchung konnte nicht begonnen werden. Die von den örtlichen Unwägbarkeiten geprägte Leitung des Kinderhauses bat jedoch darum, die Aufbereitungsanlage zunächst zu betreiben, da sie die Veränderung für nicht gesichert hielt. Zudem wäre es problematisch gewesen, nun einen anderen Standort mit vergleichbaren Randbedingungen zu finden. Die Aufbereitungsanlage konnte von Mitte 2008 bis Mitte 2011 problemlos betrieben werden. Die Trinkwasserbeschaffenheit war stets einwandfrei. Auch eine mikrobiologische Beeinträchtigung des Stadt- oder Trinkwassers trat nicht auf.

Auch wenn die Untersuchungen nicht wie gewünscht durchgeführt werden konnten, so bleibt doch zu sagen, dass die Aufbereitungsanlage zumindest aus mechanischer und elektrotechnischer Sicht über einen Zeitraum von über drei Jahren anstandslos betrieben werden konnte. Gelegentlich auftretende Trübungen (Eisenablagerungen) aus dem Stadtwasser wurden problemlos eliminiert.

1 Einleitung und Problemstellung

Auf dem Millenniums-Gipfel der Vereinten Nationen in New York (2000) und auf dem Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg (2002) wurde als Ziel formuliert, den Anteil der Menschen, die ohne Zugang zu sauberem Trinkwasser und ohne sanitäre Grundversorgung leben müssen, bis zum Jahr 2015 zu halbieren.

Ein Problem für Menschen, die in ländlichen Gebieten wohnen, ist sehr häufig die fehlende oder unzureichende Wasserversorgung. Grundwasser aus gut geschützten Vorkommen gilt in der Regel als hervorragende Ressource für die Trinkwasserversorgung. Die in reduziertem Grundwasser aus tieferen Schichten üblicherweise vorkommenden Inhaltsstoffe Schwefelwasserstoff, Eisen, Mangan und Ammonium lassen sich mit konventionellen erprobten Verfahren in der Regel gut entfernen. Wird ein solches Wasser allerdings ohne oder mit ungenügender Aufbereitung in ein Hausnetz eingespeist, können sich dort umfangreiche Ablagerungen aus Eisen- und Manganoxiden bilden, die die Lebensdauer des Hausnetzes, von Haushaltsgeräten (Waschmaschine, Spülmaschine) und von Armaturen und Becken deutlich verringern. Das Wasser ist häufig braun gefärbt und/oder trübe und riecht meist nach Schwefelwasserstoff (faule Eier). Es wird regelmäßig als ungenießbar empfunden, selbst wenn es keine Krankheitserreger enthält. Auch ist es so nicht mit Chlor oder anderen Methoden desinfizierbar, da die Trübung eine UV-Desinfektion verhindern würde und Chlor als oxidierendes Desinfektionsmittel von Ammonium, Mangan und Eisen in gelöster Form sehr schnell aufgezehrt wird.

In einigen Regionen Osteuropas (Polen, Russland,..) werden stark reduzierte Grundwässer nicht aufbereitet in Trinkwasserversorgungsnetze eingespeist, so dass die oben beschriebenen Probleme auftreten.

Alle sichtbaren wasserberührten Stellen sind dann häufig mit Eisenkrusten belegt und die gesamten sanitären Einrichtungen werden stark verschmutzt und sind ohne Spezialreiniger (Salzsäure, ggf. mit Ascorbinsäure) oft nicht mehr ausreichend zu reinigen. Die bei der Reinigung von Becken (z. B. Klosettschüssel) von Eisenablagerungen häufig eingesetzten stark säurehaltigen Reiniger belasten die Umwelt und gefährden ggf. das Reinigungspersonal. Beim Bemühen, solche intensiven Verfärbungen zu entfernen (bleichen !) werden von wenig sachkundigem Reinigungspersonal ggf. auch säure- und chlorhaltige Reiniger parallel eingesetzt, was zur Freisetzung von Chlorgas (extrem giftig und atemwegsschädigend) führen kann.

In den so versorgten Gebäuden wird dann in der Regel die Trinkwasserversorgung durch Flaschenwasser sichergestellt, bzw. die Bevölkerung muss sich auf diesem Wege selbst versorgen.

Die Situation in einem Straßenkinderhaus in der Region Kosmodimiansk (Nähe Kaliningrad) wurde bei einem Ortsbesuch dokumentiert und wird in einem der folgenden Kapitel detailliert erläutert.

Eine kurz- oder ggf. auch mittelfristige Sanierung bzw. Errichtung von Wasserwerken und vor allem die Sanierung der gesamten öffentlichen Versorgungsleitungen scheitert derzeit meist an dem sehr hohen, durch jahrzehntelange Versäumnisse bedingten, Investitionsbedarf. Grundsätzlich besteht allerdings die Möglichkeit, das Leitungswasser in den entsprechenden Einrichtungen nachzubehandeln und somit lokal für Abhilfe zu sorgen.

2 Erläuterung der Problematik am Beispiel des Straßenkinderhauses in Kosmodimiansk

2.1 Aufnahme der Situation

Zur Analyse und Dokumentation der Problematik wurde durch Herrn Dr. D. Stetter (stellvertretender Bereichsleiter Wassertechnologie des IWW) am 28.6.2007 im sogenannten Straßenkinderhaus Kosmodimiansk ein Ortstermin wahrgenommen. Dieses Straßenkinderhaus ist eine Einrichtung der Kaliningradhilfe des Malteserhilfsdienstes. Dabei wurden auch Wasserproben im Kinderheim entnommen und von IWW in Deutschland analysiert.

Das reduzierte, huminstoff-, eisen-, mangan-, ammonium- und schwefelwasserstoffhaltige Grundwasser wurde in Kosmodimiansk offensichtlich zentral ohne Aufbereitung ins Verteilungsnetz gefördert. Eine Desinfektion des Wassers erfolgte nicht und wäre wegen der ungenügenden Voraufbereitung auch nicht möglich.

Einen Eindruck über die Folgen der Nutzung eines solchen Wassers im Gebäude liefert das Bild einer Toilette des Straßenkinderhauses (Anhang 1). Das Trinkwasser roch ausgesprochen unappetitlich nach Schwefelwasserstoff und schmeckte auch dementsprechend ekelerregend.

Da das Wasser in reduziertem Zustand, d. h. vollständig ohne Sauerstoff, verteilt wird, ist eine signifikante Verschmutzung des zentralen Rohrnetzes in diesem Fall nicht zu erwarten. Das Wasser trat bei der Probenahme klar aus dem Hahn aus, trübte sich aber in wenigen Minuten. D. h. die Eisenfällung beginnt sofort bei Zutritt von Sauerstoff, z. B. an jedem Perlator, im Toilettenspülkasten oder in der Waschmaschine. Hierdurch werden dann Ventilfunktionen gestört und es treten Wasserverluste auf (Toilettenspülkasten).

Die Situation für den gesamten Versorgungsbereich wäre nur mit folgenden Maßnahmen (Reihenfolge !) zu verbessern gewesen:

1. Bau eines Wasserwerks mit Belüftungs- und Filteranlage und eines Trinkwasservorratsbehälters (Inklusive Messgeräte für die eingespeiste Wassermenge)
2. Schulung des Personals

3. Einbau von Wasserzählern bei allen Verbrauchern zur verbrauchsorientierten Abrechnung, zur Vermeidung von Wasserverschwendung und zur Ermöglichung einer Gesamtbilanzierung der Wassermenge
4. Prüfung und ggf. Sanierung des Netzes der zentralen Wasserversorgung

2.1.1 Wasseranalytik

Die Analysendaten des Leitungswassers der ersten Beprobung sind in Tabelle 1 zusammengestellt). Es handelt sich um ein für die Region sicherlich typisches, deutlich reduziertes Grundwasser. Die Mineralisierung ist als mittelstark einzustufen. Typisch sind die hohen Eisen- und Ammoniumkonzentrationen, die Anwesenheit von Mangan und der starke Geruch nach Schwefelwasserstoff, der das Leitungswasser widerlich riechen und schmecken lässt.

Erfreulich ist die Abwesenheit von Schwermetallen und Nitrat, eine signifikante anthropogene Belastung liegt vermutlich nicht vor. Auf spezifische organische Wasserinhaltsstoffe wie z. B. Pestizide wurde allerdings nicht untersucht. Deren Anwesenheit ist allerdings sehr unwahrscheinlich.

Um ein solches Rohwasser zu Trinkwasser entsprechend der deutschen Trinkwasserverordnung aufzubereiten, ist in der Regel eine Belüftung und eine mindestens einstufige Filtration über körniges Filtermaterial erforderlich.

Tabelle 1: Leitungswasser Straßenkinderhaus Kosmodimiansk

	Ort	Kaliningrad, Kosmodimiansk
	Probenahmedatum	28.06.2007 17:00:00
Temperatur	°C	17
Leitfähigkeit (20 °C)	µS/cm	532
pH-Wert		7,61
Geruch		faulig
Geschmack		metallisch
Färbung		ohne
Trübung		ohne
Bodensatz		ohne
spektr. Absorptionsk. 254 nm	1/m	12
Calcium	mg/l	96,6
Magnesium	mg/l	11,3
Natrium	mg/l	22,2
Kalium	mg/l	3,2
Fluorid	mg/l	0,12
Chlorid	mg/l	22,5
Nitrat	mg/l	< 1,0
Sulfat	mg/l	70,1
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	4,78
Nitrit	mg/l	< 0,020
Ammonium	mg/l	0,46
Arsen	mg/l	< 0,00050
Chrom	mg/l	< 0,0010
Kupfer	mg/l	0,016
Cobalt	mg/l	< 0,0050
Nickel	mg/l	< 0,0020
Selen	mg/l	< 0,00050
Aluminium, gesamt	mg/l	< 0,010
Eisen, gesamt	mg/l	5,1
Mangan, gesamt	mg/l	0,26
Zink	mg/l	0,012
Bor	mg/l	0,058
Silicium	mg/l	14,3

2.2 Stand der Technik

Es existiert eine ganze Anzahl von technischen Systemen zur zentralen Aufbereitung von Trinkwasser. Aus größerer Tiefe geförderte und stark reduzierte Wässer werden in der Regel allerdings mehrstufig ggf. mit einer Zwischenbelüftung aufbereitet. Dies ist häufig zur sicheren Entfernung von Mangan erforderlich.

Standardanlagen zur dezentralen Enteisung und Entmanganung arbeiten meist einstufig und oftmals mit der Zugabe von Kaliumpermanganat als Oxidationsmittel. Häufig enthalten sie auch Membran-Luftkompressoren und Entlüftungsventile. Sie sind deshalb auf eine regelmäßige Wartung durch Fachpersonal und/oder eine exakte Überwachung der Dosierleistung angewiesen. Einfach zu bedienende einstufige Filteranlagen ohne Chemikaliendosierung zur Aufbereitung von stärker reduzierten Wässern in Einzelwasserversorgungsanlagen, die eine sehr gute Trinkwasserqualität liefern, sind nicht als Standardlösung in einer zuverlässigen Ausführung zu erhalten.

3 Ziele und Lösungsansätze

3.1 Ziele

Ausgehend von der Problemstellung war nun die Idee, ein grundsätzlich bewährtes Verfahren durch Einsatz eines neuartigen Filtermaterials wesentlich zu verbessern. Mit dieser Anlage sollte das Wasser so aufbereitet werden,

- dass es appetitlich ist und zum Genuss anregt,
- dass es mikrobiologisch einwandfrei ist und keine Krankheitserreger enthält und
- dass die entsprechenden Grenzwerte für Trinkwasser eingehalten werden

Das Verfahren sollte weiterhin

- technisch sehr einfach aber automatisiert sein,
- ohne den permanenten Einsatz von Chemikalien betrieben werden können und
- mit geringem Bedienungsaufwand bei regelmäßiger Wartung durch eine eingewiesene Person auskommen.

3.2 Bisherige Arbeiten im Kaliningrader Gebiet

Im Mitte 2010 abgeschlossenen DBU-Forschungsvorhaben (AZ 23113) wurde eine Kompaktanlage zur dezentralen Aufbereitung von Leitungswasser im städtischen Kinderheim in der Stadt Bagrationowsk betrieben, An dieser Stelle wird Leitungswasser aus der öffentlichen Versorgungsleitung mit dieser mehrstufigen Anlage nachbehandelt, damit es bedenkenlos getrunken werden kann und die oben beschriebenen Probleme - insbesondere mit Eisenablagerungen - nicht mehr auftreten.

Diese Aufbereitungsanlage war mehrstufig konzipiert worden, da das Rohwasser bei der zentralen Trinkwasseraufbereitung belüftet, nicht aber filtriert wird. Da es ebenfalls Eisen, Mangan, Schwefelwasserstoff und Ammonium enthält, finden Aufbereitungsprozesse im Wasserverteilungsnetz statt und dieses ist dann sehr stark mit Eisenablagerungen verschmutzt. Bei Durchflussänderungen werden diese aufgewirbelt und trüben das Wasser extrem. Ein solches Wasser ist aufgrund der Trübung und der Gefahr der Einlagerung von Krankheitserregern in den Trübstoffen schwieri-

ger aufzubereiten als das nicht aufbereitete Leitungswasser im Bereich Kosmodimiansk. Die Aufbereitungsanlage in Bagrationowsk arbeitete zum Zeitpunkt der Überlegungen für Versuche in Kosmodimiansk zur vollen Zufriedenheit der Bewohner und auch der Überwachungsbehörden. Die Konzentrationen der Parameter Eisen, Mangan und Ammonium wurden in der Regel bis unter die jeweilige Bestimmungsgrenze gesenkt und die Trübung wurde ebenfalls deutlich verringert. Dies ermöglichte dann die zuverlässige Desinfektion mit einer zertifizierten UV-Desinfektionsanlage. Die Aufbereitungsanlage ist jedoch aufgrund der Mehrstufigkeit und der drucklosen Zwischenspeicherung zur Verringerung der momentanen Aufbereitungsleistung vergleichsweise komplex und deshalb teuer. Für die Aufbereitung im Straßenkinderhaus Kosmodimiansk wurde eine einfacher aufgebaute und preiswertere Alternative mit gleicher Aufbereitungswirksamkeit ausgearbeitet.

3.3 Verfahrensführung der Aufbereitung im Straßenkinderhaus Kosmodimiansk

Zur Aufbereitung des Leitungswassers (Tabelle 1) wurde eine offene herkömmliche Kleinfilteranlage mit integrierter offener Belüftung mit einer mehrlagigen Filtermaterialschicht (oben: Quarzsand 1 - 2 mm ; unten: DosFilt® 0,5 - 1 mm) ausgestattet (Anhang 2). Dosfilt®¹ ist ein seit einigen Jahren auf dem Markt erhältliches Filtermaterial aus Manganerz. Anders als Quarzsand muss es für die Entmanganung nicht über mehrere Monate ggf. mit Chemikaliendosierung eingearbeitet werden, sondern kann Mangan sofort entfernen.

Aufgrund der meist hohen Eisenkonzentration in den oben skizzierten Grundwässern, muss das sehr feine Filtermaterial allerdings zur Vermeidung einer zu schnellen Verstopfung mit einem gröberen Filtermaterial überschichtet werden (Mehrschichtfiltration). Für eine Mehrschichtfiltration wird üblicherweise ein spezifisch leichteres gröberes Filtermaterial (oben) so mit einem spezifisch schwereren (unten) kombiniert, dass sich beide bei der Spülung mit Wasser von unten in etwa gleich stark ausdehnen.

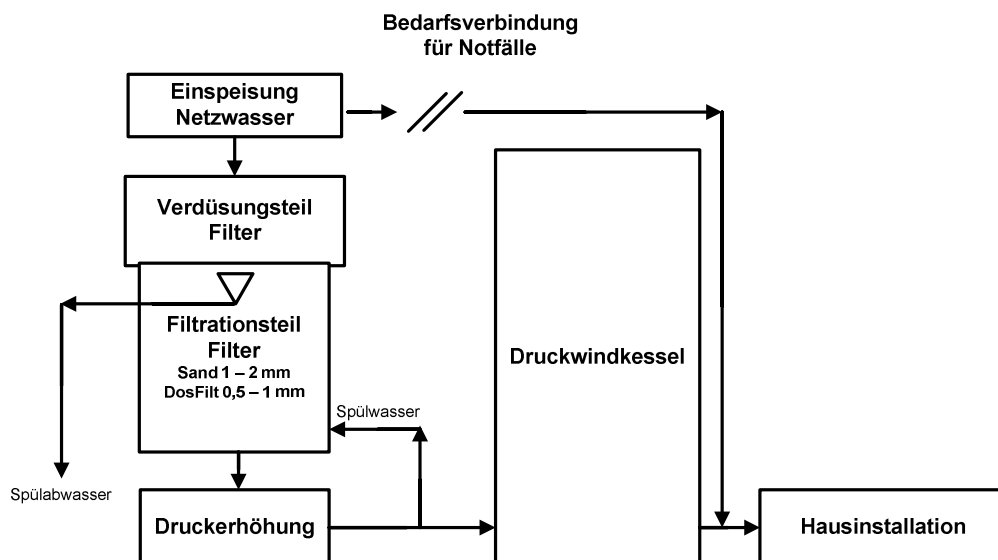
1. ¹ Dosfilt® ist eine firmenspezifische Produktbezeichnung der Fa. Aquadosil (Aquadosil Wasseraufbereitung GmbH, Grasstraße 11, 45356 Essen, www.aquadosil.de) für ein Mangan-Mischoxid-Filtermaterial mit dem Trinkwasser ohne Einarbeitungszeit weitestgehend entmangant werden kann.

Die hierfür erforderlichen Randbedingungen (Schichthöhe, Ausdehnungszone,...) sind allerdings unter der Randbedingungen der Einzelwasserversorgung meist nicht zu gewährleisten. Oft sind die Kellerräume zu niedrig oder die Spülgeschwindigkeiten können nicht gesteuert werden und führen so zu einem Materialaustrag.

Nach den Betriebserfahrungen des DosFilt®-Lieferanten schien es möglich, das DosFilt®-Material auch mit einem gröberen Sand zu überschichten. Die Spülgeschwindigkeit wird dann für einen sehr kurzen Zeitraum so eingestellt, dass die für einen sicheren Dauerbetrieb erforderliche Lockerung des DosFilt® Materials erfolgt, aber keine signifikante Betausdehnung. Aufgrund der bei einer dezentralen Aufbereitung möglichen, etwas konservativeren Dimensionierung der Aufbereitungsanlagen mit Filtergeschwindigkeiten von maximal 5 m/h, erschien die Gefahr einer partiellen Versperrung der Filterschüttung durch die Vermischung von feinem und grobem Filtermaterial gering bzw. zur Vereinfachung der Verfahrensführung tolerierbar. Der Bau einer zweistufigen Filteranlage war damit unnötig.

Der Aufbau der entsprechenden Aufbereitungsanlage ist in Abbildung 1 dargestellt:

Abbildung 1: Verfahrensskizze der Aufbereitungsanlage im Straßenkinderhaus in Kosmodimiansk



Die Anlage wird automatisch (Zeitschaltuhr) sehr einfach mit Wasser gespült und ist weitestgehend wartungsfrei.

Die Vorbereitung des Aufstellungsraumes im Keller des Straßenkinderhauses erfolgte in Eigenleistung durch Mitarbeiter und Freiwillige des Malteser Hilfsdienstes.

Die Zielsetzungen für die einzelnen Verfahrensstufen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Funktionen der einzelnen Komponenten

offene Belüftung	Anreicherung mit Sauerstoff zur Ermöglichung der Enteisenung, Entmanganung und insbesondere der Nitrifikation Entfernung von Schwefelwasserstoffgeruch
Filter	Enteisenung, Entmanganung, Nitrifikation
Druckerhöhung	Versorgung des Kinderhauses mit Trinkwasser und Bereitstellung von Spülwasser

3.4 Darstellung des Untersuchungsprogramms

Im Arbeitsprogramm sollte folgendes untersucht und bewertet werden:

- Welche Filterlaufzeiten bzw. Filterlaufvolumina (Zeit bzw. Wassermenge zwischen zwei Spülungen) können erreicht werden
- Welche Qualität hat der Ablauf der Filteranlage in Bezug auf
 - SAK₂₅₄, Trübung, Eisen, Mangan, Ammonium, Nitrit, mikrobiologische Parameter
- Welcher Service ist notwendig und wie häufig
- Was sind die Kosten für Investition und Betrieb eines solchen Systems

4 Versuchsergebnisse

4.1 Vorbereitung des Raumes

Für den Einbau der Anlage stand nur ein zunächst noch ungeeigneter Kellerraum zur Verfügung. Dieser wurde durch Mitarbeiter des MHD und des Kinderheims mit geringer Unterstützung örtlicher Unternehmer wie folgt vorbereitet:

- Erneuerung des Kellerbodens mit geeignetem Belag
- Neuanstrich der Wände
- Einbau eines Fensters mit Öffnung zum Einbau eines Belüftungsstutzens
- Einbau eines Bodenablaufs mit Kanal und eines Mauerdurchbruchs

Anschließend konnte die Aufbereitungsanlage installiert werden.

4.2 Installation und Inbetriebsetzung der Anlage

Die Aufbereitungsanlage wurde im Zeitraum vom 13.8.2008 - 15.08.2008 aufgebaut und in Betrieb gesetzt. Vor und nach Einfüllung der Filtermaterialien wurde die gesamte Anlage sorgfältig mit verdünnter Chlorbleichlauge desinfiziert. Die automatische Spülung wurde auf einen wöchentlichen Rhythmus eingestellt. Die vom Anlagenbauer zur Verfügung gestellte Bedienungsanleitung wurde ins Russische übersetzt und dem Hausmeister in deutscher und russischer Sprache zur Verfügung gestellt.

Erste Wasseranalysen wurden bereits ca. einen Tag nach der Inbetriebsetzung genommen und im IWW analysiert.

4.3 Analysenergebnisse

4.3.1 Anorganische Analytik

In Tabelle 3 sind die Analysendaten der Beprobungen im Projektzeitraum zusammengestellt (anorganische Analytik). Sie lassen Folgendes erkennen:

- Im Rahmen der Projektanbahnung wurden vier Wasseranalysen durchgeführt. Die Messdaten der ersten Analysenserie zur Projektanbahnung sind bereits in **Tabelle 1** dargestellt. Bei einem weiteren Termin am 12.9.2007 waren nochmals verschiedene Wasserproben im Haus und aus der Hauszuleitung entnommen worden, da nicht mehr ganz klar schien, ob eine oder mehrere Leitungen mit Grund- bzw. Stadtwasser in das Haus führen. Alle drei Analysen für den 12.9.2007 hatten gezeigt, dass es sich um die gleiche Wasserbeschaffenheit handelte. Die Unterschiedlichkeit der Eisenkonzentrationen kann auf die Aufnahme von Ablagerungen in das Probenahmegefäß zurückgeführt werden und ist nicht relevant.
- Die im Rahmen der Inbetriebsetzung der neu installierten Anlage am 15.8.2008 erstellten Analysen zeigten ein gänzlich anderes Bild für das Stadtwasser (Anlagenzulauf) als die vorangegangenen Analysen. Die Leitfähigkeit war um ca. 40 % geringer und es waren weder Mangan noch Ammonium und nur Spuren von Eisen im Stadtwasser enthalten. Demzufolge war das Aufbereitungsergebnis sofort sehr gut und die Trinkwasserbeschaffenheit im Hinblick auf die untersuchten Parameter einwandfrei. Die leicht erhöhte Zinkkonzentration wurde sehr wahrscheinlich durch Flächenkorrosion des noch neuen Druckkessels hervorgerufen.

Tabelle 3: Analysendaten Anorganik

	PN_Stelle	Stadt- wasser	Stadt- wasser	Zapfhahn Bad	Leitung im Garten	Stadt- wasser	nach Filter	nach Filter (gelöst)	Ausgang Druckkessel	Zapfhahn Bad OG	Stadt- wasser	Ausgang Druckkessel	Stadt- wasser	Ausgang Druckkessel	Zapfhahn Bad OG	Stadt- wasser	Ausgang Druckkessel	Stadt- wasser	nach Filter	Ausgang Druckkessel
	Probenahme	28.6.07	12.9.07	12.9.07	12.9.07	15.8.08	15.8.08	15.8.08	15.8.08	15.8.08	9.9.08	9.9.08	24.2.09	24.2.09	24.2.09	10.2.10	10.2.10	21.7.10	21.7.10	21.7.10
elektr.Leitfähigkeit (20°C)	µS/cm		552	553	552	373	359		361		377	374	393	391	390	386	386	376	372	373
pH-Wert						7,06	7,1		7,05		7,68	7,83				7,94	7,93			
Säurekapazität bis pH4,3	mmol/l	4,78								3,67		3,86								
Trübung,quantitativ	NTU					0,39	0,15		0,23	5,3						11	0,36			
Eisen_gesamt	mg/l	5,1	9,3	13	5,9	0,094	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,038	0,014	0,024	<0,010	<0,010	1,3	<0,010	0,055	<0,010	<0,010
Mangan_gesamt	mg/l	0,26	0,28	0,28	0,26	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,076	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,13	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Ammonium	mg/l	0,46				<0,020	<0,020		<0,020				<0,020	<0,020	<0,020					
Calcium	mg/l	96,6	96	95,2	95,6	66,5	64,4	65,9	65	64,4	66,4	67	69,8	68,9	69,1	69,4	69,2	67,2	67,1	67,1
Magnesium	mg/l	11,3	11,2	11,1	11,2	7,7	7,7	7,9	7,7	7,7	7,9	8	8	7,9	8	8	8	7,9	7,9	7,9
Natrium	mg/l	22,2	20,5	20,3	20,3	8	8,1	8,2	7,9	8	8,7	8,8	8,4	8,4	8,5	8,6	8,6	8,2	8,3	8,3
Kalium	mg/l	3,2	3	3	3	3,2	2,8	2,9	2,9	2,9	3,1	3,1	3,1	3,3	3,3	3,1	3	3,1	3,1	3,2
Chlorid	mg/l	22,5	21,2	21,1	21,1					8,5		7,2	9	8,7	8,7	8,7	8,6	9,3	9,2	9,3
Nitrat	mg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0					<1,0		<1,0	1,3	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sulfat	mg/l	70,1	67,5	67,1	66,8					18,4		18,9	23	22	22	25,1	24,7	23,8	23,3	23,8
Cadmium	mg/l	<0,0010				<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Chrom	mg/l	0,016	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Kupfer	mg/l	<0,0050	0,005	0,0087	0,0041	0,011	0,002	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,0071	0,0023	0,0039	<0,010	0,0062	0,047	0,0029	0,0032	<0,0020	<0,0020
Cobalt	mg/l	<0,0020	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,00050	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,12	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,0094	0,0073	<0,0020	0,0092	<0,0020	0,0077	<0,0020	0,0037	<0,0020	<0,0020
Aluminium_gesamt	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Zink	mg/l	0,012	0,11	0,74	0,23	0,23	0,26	0,15	0,5	0,43	0,029	0,025	0,014	0,75	0,86	0,057	1,2	0,02	0,73	0,79
Bor	mg/l	0,058	0,086	0,08	0,078	0,026	0,026	0,024	0,023	0,023	0,048	0,046	0,041	0,043	0,042	0,038	0,037	0,043	0,04	0,04
Phosphor (ges.) als P	mg/l		0,34	0,42	0,17	0,04	0,044	0,041	0,039	0,039	<0,030	<0,030	0,048	0,04	<0,030	0,096	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Silicium	mg/l	14,3	15,1	15,5	14,6	14,2	13,5	13,7	13,8	13,7	14	14,1	14,7	14,8	14,8	13,7	13,2	14,8	14,9	14,9
Blei	mg/l					<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,047	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
TOC	mg/l											1,7								
Fluorid	mg/l	0,12																		
Nitrit	mg/l	<0,020				<0,020	<0,020		<0,020				<0,020	<0,020	<0,020					
Arsen	mg/l	<0,00050																		
SAK 254 nm	1/m	12										3,6								
SSK 254 nm	1/m											3,8								
Färbung,quantitativ (SAK 436 nm)	1/m											0,1								

- Rückfragen beim verantwortlichen Personal des Straßenkinderhauses ergaben folgendes Bild:
 - o Die Beschaffenheit des Stadtwassers hatte sich einige Wochen zuvor ohne Ankündigung geändert. Die bisherigen Beschwerden insbesondere in Hinblick auf die Verfärbungen der Beckenwände und den Geruch waren nicht mehr gerechtfertigt.
 - o Die Versorgung sollte nun nach Hörensagen von einer nicht näher zu lokalisierenden "Hühnerfarm" in der Nähe erfolgen, einem Privatbetrieb mit eigener Wasseraufbereitung. Der Besitzer sei wohl mit dem zuständigen Bezirksgouverneur sehr gut bekannt.
 - o Nach Einschätzung der Hausbewohner bestand das Risiko (aus deren Sicht), dass nach der anstehenden Regionalwahl die Veränderungen der Wasserversorgung wieder rückgängig gemacht werden könnten. Die Verbesserung der Trinkwasserbeschaffenheit wurde als Mittel zur Stimmengewinnung dieser Wahl angesehen.

Mit diesem Hintergrund waren die ursprünglichen Randbedingungen für die Aufbereitung nicht mehr gegeben, da das Stadtwasser nun bereits Trinkwasserbeschaffenheit aufwies. Da nach der als realistisch angesehenen Einschätzung der Bewohner jedoch damit zu rechnen war, dass die verbesserte Versorgung genau so ohne Angabe von Gründen wieder rückgebaut werden könnte, wurde die Aufbereitungsanlage zunächst weiter betrieben, aber zunächst nur in eingeschränktem Umfang überwacht. Die Bewohner waren instruiert, auf den Geruch der Luft in der Nähe der Anlage zu achten, da ein Auftreten des Schwefelwasserstoffgeruchs ein untrügliches Anzeichen für eine erneute Umstellung der Wasserversorgung gewesen wäre (Rückbau).

Auf eine Kooperation mit der Universität Kaliningrad wurde unter diesen Umständen zunächst ebenso verzichtet wie auf die mikrobiologische Analytik, die auf jeden Fall vor Ort erfolgen muss.

Die Ergebnisse der in Folge sporadisch durchgeführten IWW-Wasseranalysen bis Mitte 2010 zeigen (Tabelle 3) eine stabil verbesserte Stadtwasser-Beschaffenheit, wobei weder Ammonium noch Mangan im Stadtwasser nachweisbar waren. Spuren von Eisen im Konzentrationsbereich um 0,2 mg/l (einmalig 1,3 mg/l) wurden von der

Aufbereitungsanlage einwandfrei entfernt. Bzgl. der anorganischen Parameter ist das Wasser als einwandfrei einzustufen.

4.3.2 Mikrobiologische Analytik

Mikrobiologische Analytik wurde nur zum Ende des Projektes durchgeführt, da bis dato keine Änderung der Stadtwasserbeschaffenheit aufgefallen war und davon ausgegangen werden konnte, dass das Trinkwasser auf mikrobiologische Parameter ausreichend von den Behörden kontrolliert wurde. Am 11. und 16.3.2011 wurden sicherheitshalber zwei Wasseranalysen jeweils im Zu- und Ablauf der Aufbereitungsanlage entnommen und durch ein zertifiziertes Labor mikrobiologisch entsprechend den russischen Vorschriften untersucht. Die Originalergebnisse und die deutsche Übersetzung sind als Anhang 3 beigefügt. Sie waren ohne relevanten Befund.

4.4 Angaben zum Anlagenbetrieb

Von Seiten des Bedienpersonals und der Leitung des Straßenkinderhauses wurden durchgehend positive Meldungen nach Deutschland gesandt. Störungen der Aufbereitungsanlage traten nicht auf. Die Trinkwasserbeschaffenheit war nach subjektivem Eindruck der Hausbewohner sehr gut. Besichtigungen durch MHD-Mitarbeiter vor Ort zeigten ebenfalls, dass die Anlage gut funktionierte. Eine Inspektion durch IWW-Mitarbeiter erfolgte nicht, da die Anlage im Hinblick auf ihr eigentliches Aufbereitungsziel aufgrund der zwischenzeitlich veränderten Rohwasserbeschaffenheit nicht bewertet werden konnte.

Anhang

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1: Bilder der Folgen der Grundwassernutzung im
Straßenkinderhaus in Kosmodimiansk

Anhang 2: Standarddarstellung und Fotos Aufbereitungsanlage "Krusta"

Anhang 3: Ergebnisse der mikrobiologischen Analytik

Anhang 1: Bilder der Folgen der Grundwassernutzung im Straßenkinderhaus in Kosmodimiansk



Toilettenschüssel mit Eisenoxidbelägen



Trinkwasser- Versorgung

Anhang 2: Standarddarstellung und Fotos Aufbereitungsanlage "Krusta"



Standardanlage Enteisung



Filterkessel mit Belüftungsaufsatz



**Übergang Aufbereitung (links) – Druckwindkessel (rechts)
mit Druckerhöhungspumpe**



**Druckwindkessel und Trinkwasser-Abgang (Kondenswasser an der Kessel-
wand)**

Anhang 3: Ergebnisse der mikrobiologischen Analytik

Analytik 16.3.2011 -russisch

10:58 4012580165
 ПРАКТЕСЕР КАЛИНИНГРАД +74012580165

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ФГУП «АТЛАНТИНРО»
 Калининград, ул. Д. Динькина 5, телефон 92 53 00, факс 21 99 97, расчетный счет 4050201020020100023

Аккредитация в системе Росстандарт по ГОСТ Р ИСО 9001:2001 от 28.11.2008 г. до 28.11.2013 г.
 Аккредитация в системе Росстандарт по ГОСТ Р ИСО 17025:2005 от 22.03.2010 г. до 22.03.2015 г.
 Аккредитация в системе аккредитации аналитических лабораторий (анализов) Росстандарт по ГОСТ Р ИСО 15174:2009 от 22.06.2009 г. до 22.06.2012 г.

18. März 2011

**ПРОТОКОЛ
 ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ № 85а
 от 16.03.2011 г.**

распространяется на образцы, полученные истинными методами, и не подлежит переизданию, протокол не допускается без разрешения исполняющей лаборатории

1. Наименование предприятия, организации (завод/гел.): Шахович Наталья Артамоновна
2. Юридический адрес: г. Калининград, ул. Славянская, 31.
3. Наименование образца (пробы), дата изготовления:
 №1 - вода питьевая на входе,
 №2 - вода питьевая на выходе
4. Пробы (образцы) и направление (акт отбора, направление): заявка заказчика от 11.03.2011
5. Место отбора проб: Калининград, ул. Славянская, 31
6. Дата и время отбора пробы (образца): 11.03.2011, 13 ч. 00 мин.
7. Дата и время доставки пробы (образца): 11.03.2011, 14 ч. 00 мин.
8. Цель отбора: контроль качества
9. Условия транспортировки: соблюдены
10. Исполнитель: Будновская А.И.
11. НД, регламентирующая объем лабораторных исследований: СанПиН 2.1.4.1074-01.
12. Код пробы: 2 11 83р
13. Дополнительные сведения: нет

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№	Показатели	Результат	Норма	НД на метод
1	Общие микробное число, КОЕ/мл	№1 - 1 КОЕ/мл №2 - 1 КОЕ/мл	не более 50 КОЕ/мл	МУК 4.2.1018-01
2	Общие колиформные бактерии, КОЕ/100 мл	в 100 мл не обнаружено	отсутствие в 100 мл	МУК 4.2.1018-01
3	Термотолерантные колиформные бактерии, КОЕ/100 мл	в 100 мл не обнаружено	отсутствие в 100 мл	МУК 4.2.1018-01
4	Коэффициент (число близкочисленных единиц), (БОЕ/100мл)	в 100 мл не обнаружено	отсутствие в 100 мл	МУК 4.2.1018-01
5	Сумма сульфитредуцирующих бактерий, КОЕ/100мл	в 20 мл не обнаружено	отсутствие в 20 мл	МУК 4.2.1018-01

Лицо, ответственное за оформление данного протокола: С.А. Сялхова (ФИО)
 Руководитель ИЦ: Л.П. Бухолдина (ФИО)

Подпись: _____
 Подпись: _____

Для Елена Шеллер
 Kosuodlemjansk
 erste Ergebnisse Wasserproube, andere folgen noch.
 mit Elena

Versuchszentrum FGUP „AtlantNIRO“

Kaliningrad, Ul. D. Donskogo 5, Tel.: 925306, Fax: 219997, Kontonr.: 40502810320020100023

Akkreditierungsattest GSEN.RU.ZOA 248 vom 28.11.2008 bis zum 28.11.2013
 Akkreditierungsattest ROSS.RU.001.21 PU 07 vom 22.03.2010 bis zum 22.03.2015
 Akkreditierungsattest im Akkreditierungssystem für analytische Labors (Zentren)
 ROSS.RU.0001.517422 vom 22.06.2009 bis zum 22.06.2012

**Das Protokoll der Laborprüfungen N 85B
 vom 16.03.2011**

Das Protokoll bezieht sich auf die geprüften Proben

1. Name der Organisation (Antragsteller): Schachowitsch Natalja Arkadjewna
2. Juristische Adresse: Kaliningrad, Ul. Slawjanskaja 31
3. Bezeichnung der Probe, Herstellungsdatum:
 N1 – Trinkwasser Eingang
 N2 – Trinkwasser Ausgang
4. Die Proben sind eingereicht worden: gemäß der Antragsstellung vom 11.03.2011
5. Ort der Probenahme: Kaliningrad, Ul. Slawjanskaja 31
6. Datum und Uhrzeit der Probenahme: 11.03.2011, 13.00 Uhr
7. Datum und Uhrzeit der Probenzustellung: 11.03.2011, 14.00 Uhr
8. Ziel der Probenahme: Qualitätskontrolle
9. Bedingungen für Beförderung: sind eingehalten
10. Zuständige für die Analyse: Budilowskaja A.I.
11. Vorgaben für den Umfang der Laborprüfungen: SanPin 2.1.4.1074-01
12. Code der Probe: 2.11.85p
13. Zusätzliche Angaben: keine

Mikrobiologische Kennziffer

N	Kennziffer	Ergebnisse	Norm	ND für die Methode
1	Gesamte Mikrobenzahl KOE/ml	N1 – 1 KOE/ml N2 – 1 KOE/ml	Nicht mehr als 50 KOE/ml	MUK 4.2.1018-01
2	Gesamte Koliformbakterien, KOE/100ml	in 100 ml nicht gefunden	in 100 ml nicht gefunden	MUK 4.2.1018-01
3	Thermotolerante Koliformbakterien, KOE/100 ml	in 100 ml nicht gefunden	in 100 ml nicht gefunden	MUK 4.2.1018-01
4	Kolifage (Zahl der Plaquenbildenden Einheiten), (BOE/100ml)	in 100 ml nicht gefunden	in 100 ml nicht gefunden	MUK 4.2.1018-01
5	Sporen der Sulfid reduzierenden Klostridien	in 20 ml nicht gefunden	in 20 ml nicht gefunden	MUK 4.2.1018-01

4012580165
 KALININGRAD +74012580165
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ФГУП «АтлантНИРО»
 Калининград, ул. Д. Динского, 8, телефон 93 53 06, факс 21 99 97, расчетный счет 4050281032002010023
 Аккредитация РСТН. ИД ЦДА 248 от 28.11.2008 г. до 28.11.2012 г.
 Аккредитация РОСС. ИД: 0002. 21 ПУ 07 от 22.03.2010 г. до 22.03.2015 г.
 Аккредитация в системе аккредитации аналитических лабораторий (центр)
 РОСС. ИД: 0001.317422 от 22.06.2009 г. до 22.06.2012 г.

**ПРОТОКОЛ
 ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ № 90в**
 от 21.03.2011 г.

Протокол распространяется на образцы, подвергнутые испытанию.
 Изменения или доп. переписка протокола не допускается без разрешения испытательной лаборатории

- Наименование предприятия, организации (заказчик): Шахович Наталья Аркадьевна
 Юридический адрес: г. Калининград, ул. Славянская, 31.
 1. Наименование образцов (пробы), дата изготовления:
 №1 - вода из скважины до фильтра.
 №2 - вода из скважины после фильтра.
 2. Пробы (образцы) направлены (ист. отбора, направление): заявка заказчика от 17.03.2011.
 3. Место отбора проб: г. Калининград, ул. Славянская, 31.
 4. Дата и время отбора проб (образцы): 17.03.2011, 10 ч. 30 мин.
 5. Дата и время доставки пробы (образцы): 17.03.2011, 11 ч. 00 мин.
 6. Цель отбора: контроль качества.
 7. Условия транспортировки: соблюдены.
 8. Методисты: Бушловская А.И.
 9. ИД, регламентирующие объем лабораторных исследований: СанПиН 2.1.4.1074-01
 10. Кол. проб: 2 (1-90в).
 11. Дополнительные сведения: нет.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели	Результат	Норма	ИД на метод
Общее микробное число, КОЕ/мл	№1 - 1 КОЕ/мл №2 - 12 КОЕ/мл	не более 50 КОЕ/мл	МУК 4.2.1018-01
Общие колиформные бактерии, КОЕ/100 мл	в 100 мл не обнаружено	отсутствие в 100 мл	МУК 4.2.1018-01
Термотolerантные колиформные бактерии, КОЕ/100 мл	в 100 мл не обнаружено	отсутствие в 100 мл	МУК 4.2.1018-01
Колонيات (число блужкообразующих единиц), (КОЕ/100мл)	в 100 мл не обнаружено	отсутствие в 100 мл	МУК 4.2.1018-01
Стерильность фильтратизирующих камер (млн), КОЕ/100мл	в 20 мл не обнаружено	отсутствие в 20 мл	МУК 4.2.1018-01

Лидо ответственное за оформление данного протокола

С.А. Салихова


 Подпись С.А. Салихова
 Ф.И.О.
 Подпись Л.П. Бахоткина
 Ф.И.О.

*Взвешивание в стерильной чашке от МНД Калининград
 в количестве 200 г. второй Waterprobe*

Наталия Григорьевна Елена

Versuchszentrum FGUP „AtlantNIRO“

Kaliningrad, Ul. D. Donskogo 5, Tel.: 925306, Fax: 219997, Kontonr.: 40502810320020100023

Akkreditierungsattest GSEN.RU.ZOA 248 vom 28.11.2008 bis zum 28.11.2013
Akkreditierungsattest ROSS.RU.001.21 PU 07 vom 22.03.2010 bis zum 22.03.2015
Akkreditierungsattest im Akkreditierungssystem für analytische Labors (Zentren)
ROSS.RU.0001.517422 vom 22.06.2009 bis zum 22.06.2012

**Das Protokoll der Laborprüfungen N 85B
vom 21.03.2011**

Das Protokoll bezieht sich auf die geprüften Proben

1. Name der Organisation (Antragsteller): Schachowitsch Natalja Arkadjewna
2. Juristische Adresse: Kaliningrad, Ul. Slawjanskaja 31
3. Bezeichnung der Probe, Herstellungsdatum:
N1 – Trinkwasser Eingang
N2 – Trinkwasser Ausgang
4. Die Proben sind eingereicht worden: gemäß der Antragsstellung vom 11.03.2011
5. Ort der Probenahme: Kaliningrad, Ul. Slawjanskaja 31
6. Datum und Uhrzeit der Probenahme: 17.03.2011, 10.00 Uhr
7. Datum und Uhrzeit der Probenzustellung: 17.03.2011, 11.00 Uhr
8. Ziel der Probenahme: Qualitätskontrolle
9. Bedingungen für Beförderung: sind eingehalten
10. Zuständige für die Analyse: Budilowskaja A.I.
11. Vorgaben für den Umfang der Laborprüfungen: SanPin 2.1.4.1074-01
12. Code der Probe: 2.11.90p
13. Zusätzliche Angaben: keine

Mikrobiologische Kennziffer

N	Kennziffer	Ergebnisse	Norm	ND für die Methode
1	Gesamte Mikrobenzahl KOE/ml	N1 – 1 KOE/ml N2 – 12 KOE/ml	Nicht mehr als 50 KOE/ml	MUK 4.2.1018- 01
2	Gesamte Kolibakterien, KOE/100ml	in 100 ml nicht gefunden	in 100 ml nicht gefunden	MUK 4.2.1018- 01
3	Thermotolerante Kolibakterien, KOE/100 ml	in 100 ml nicht gefunden	in 100 ml nicht gefunden	MUK 4.2.1018- 01
4	Kolifage (Zahl der Plaquenbildenden Einheiten), (BOE/100ml)	in 100 ml nicht gefunden	in 100 ml nicht gefunden	MUK 4.2.1018- 01
5	Sporen der Sulfit reduzierenden Klostridien	in 20 ml nicht gefunden	in 20 ml nicht gefunden	MUK 4.2.1018- 01