

Sitzungsunterlagen

Sitzung des Betriebsausschusses

Antragsfrist: 22.08.2018

19.09.2018

Inhaltsverzeichnis

Sitzungsdokumente	3
Einladung Ausschüsse	3
Niederschrift ö. BA 26.06.2018	4
Vorlagendokumente	9
TOP Ö 5 Bericht über den Betriebsteil Wasserwerk	9
Vorlage SBB 594/2018-SBB	9
1 Wasser Verteilungsnetz Bornheim_Zwischenbericht 2_Rg 594/2018-SBB	12
2 Wasseranalyse 594/2018-SBB	68
Antrag AM Stadler Analyse des neuen Trinkwassermix 2018-08-14 594/2018-SBB	77
TOP Ö 6 Prüfung der Jahresabschlüsse 2018 und 2019	78
Vorlage SBB 595/2018-SBB	78
TOP Ö 7 Quartalsbericht Wasserwerk zum 30.06.2018	79
Vorlage SBB 596/2018-SBB	79
Plan-Ist-Vergleich Wasserwerk per 30.06.2018 596/2018-SBB	83

Einladung



Sitzung Nr.	63/2018
BA Nr.	3/2018

An die Mitglieder
des **Betriebsausschusses**
der Stadt Bornheim

Bornheim, den 03.09.2018

Sehr geehrte Damen und Herren,

zur nächsten Sitzung des **Betriebsausschusses** der Stadt Bornheim lade ich Sie herzlich ein.

Die Sitzung findet am **Mittwoch, 19.09.2018, 18:00 Uhr, im Ratssaal des Rathauses Bornheim, Rathausstraße 2**, statt.

Die Tagesordnung habe ich im Benehmen mit dem Bürgermeister wie folgt festgesetzt:

TOP	Inhalt	Vorlage Nr.
	<u>Öffentliche Sitzung</u>	
1	Bestellung eines Schriftführers/einer Schriftführerin	
2	Verpflichtung von Ausschussmitgliedern	
3	Einwohnerfragestunde	
4	Entgegennahme der Niederschrift über die Sitzung Nr. 45/2018 vom 26.06.2018	
5	Bericht über den Betriebsteil Wasserwerk	594/2018-SBB
6	Prüfung der Jahresabschlüsse 2018 und 2019	595/2018-SBB
7	Quartalsbericht Wasserwerk zum 30.06.2018	596/2018-SBB
8	Aktuelle Mitteilungen und Beantwortung von Fragen aus vorherigen Sitzungen	611/2018-SBB
9	Anfragen mündlich	
	<u>Nicht-öffentliche Sitzung</u>	
10	Vergabe Erneuerung Ortsversorgungsleitung Pützgasse	597/2018-SBB
11	Vergabe Ertüchtigung Hochbehälter Merten, baulicher Teil	598/2018-SBB
12	Vergabe Ertüchtigung Hochbehälter Merten, Verfahrenstechnik	599/2018-SBB
13	Aktuelle Mitteilungen und Beantwortung von Fragen aus vorherigen Sitzungen	612/2018-SBB
14	Anfragen mündlich	

Mit freundlichen Grüßen

Gezeichnet:

Rainer Züge
(Vorsitzende/r)

beglaubigt:


(Verwaltungsfachwirt)

X	Öffentliche Sitzung
	Nicht-öffentliche Sitzung

Sitzung Nr.	45/2018
BA Nr.	2/2018

TOP	Inhalt	Vorlage Nr.
	<u>Öffentliche Sitzung</u>	
1	Bestellung eines Schriftführers/einer Schriftführerin	
2	Verpflichtung von Ausschussmitgliedern	
3	Einwohnerfragestunde	
4	Entgegennahme der Niederschrift über die Sitzung Nr. 20/2018 vom 15.03.2018	
5	Feststellung des Jahresabschlusses des Wasserwerkes der Stadt Bornheim für das Wirtschaftsjahr 2017 und Verwendung des Jahres-	413/2018-2

TOP	Inhalt	Vorlage Nr.
	gewinns	
6	Bericht über den Betriebsteil Wasserwerk	367/2018-SBB
7	Mitteilung betr. Konzept zur Bekämpfung von Wasserverlusten	368/2018-SBB
8	Mitteilung betr. Forderungsmanagement	369/2018-SBB
9	Aktuelle Mitteilungen und Beantwortung von Fragen aus vorherigen Sitzungen	408/2018-SBB
10	Anfragen mündlich	

Vor Eintritt in die Tagesordnung (der gesamten Sitzung)

AV Rainer Züge eröffnet die Sitzung des Betriebsausschusses der Stadt Bornheim, stellt fest, dass ordnungsgemäß eingeladen worden ist und dass der Betriebsausschuss beschlussfähig ist.

Der Ausschuss beschließt auf Vorschlag des Vorsitzenden,

1. die Tagesordnung um den Tagesordnungspunkt
12 „Vergabe Erweiterung Hochbehälter Botzdorf, Nachtragsauftrag“, Vorlage-Nr. 471/2018-SBB
zu erweitern und
2. den neuen Tagesordnungspunkt 12 nach Tagesordnungspunkt 11 zu behandeln,

Stimmenverhältnis:

- Einstimmig -

Durch diese Änderung der Tagesordnung werden die bisherigen TOP 12 – 13 zu neuen TOP 13 - 14.

	<u>Öffentliche Sitzung</u>	
1	Bestellung eines Schriftführers/einer Schriftführerin	

Frau Giersberg ist bereits bestellt.

2	Verpflichtung von Ausschussmitgliedern	
----------	---	--

Keine

3	Einwohnerfragestunde	
----------	-----------------------------	--

Es liegen keine Einwohnerfragen vor.

4	Entgegennahme der Niederschrift über die Sitzung Nr. 20/2018 vom 15.03.2018	
----------	--	--

Beschluss

Der Betriebsausschuss erhebt gegen den Inhalt und die Richtigkeit der Niederschrift über die Sitzung Nr. 20/2018 vom 15.03.2018 keine Einwendungen.

- Einstimmig -

5	Feststellung des Jahresabschlusses des Wasserwerkes der Stadt Bornheim für das Wirtschaftsjahr 2017 und Verwendung des Jahresgewinns	413/2018-2
----------	---	-------------------

Herr Veldboer, BDO erläutert den Jahresabschluss und beantwortet mit Vorstand Rehmann die Fragen der AM.

Beschluss Betriebsausschuss

Der Betriebsausschuss nimmt den Prüfungsbericht der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft BDO AG zum 31.12.2017 zur Kenntnis und empfiehlt dem Rat, vorbehaltlich des Prüfungsvermerks durch die Gemeindeprüfungsanstalt Nordrhein-Westfalen, den folgenden Beschlussentwurf:

Beschlussentwurf Rat

Der Rat

1. stellt den geprüften Jahresabschluss des Wasserwerkes der Stadt Bornheim zum 31.12.2017 gemäß § 4 Eigenbetriebsverordnung für das Land NRW (EigVO NRW) fest,
2. nimmt den Lagebericht 2017 zur Kenntnis,
3. beschließt, den festgestellten Jahresgewinn des Wirtschaftsjahres 2017 in Höhe von 346.671 Euro an die Stadt abzuführen und
4. erteilt dem Betriebsausschuss gemäß § 4 EigVO NRW die Entlastung.

Die Beschlüsse erfolgen vorbehaltlich des Prüfungsvermerks durch die Gemeindeprüfungsanstalt Nordrhein-Westfalen.

- Einstimmig -

6	Bericht über den Betriebsteil Wasserwerk	367/2018-SBB
----------	---	---------------------

Beschluss

Der Betriebsausschuss nimmt die Ausführungen des Betriebsführers zur Kenntnis.

- Einstimmig -

7	Mitteilung betr. Konzept zur Bekämpfung von Wasserverlusten	368/2018-SBB
----------	--	---------------------

Herr Hölting, SBB stellt das Konzept zur Bekämpfung von Wasserverlusten vor und erläutert die der Niederschrift beigefügte Präsentation.

Frage AM Marx: Wann ist damit zu rechnen, dass die Hausanschlüsse in der Parkstraße fertig gestellt werden?

Antwort Herrn Hölting: Sobald der Erfolg der durchgeführten Maßnahmen zur Beseitigung der hygienischen Probleme, die nach dem Rohreinbau festgestellt wurden, in Form von unbedenklichen Wasserproben dokumentiert wurde.

Frage AM Quadt-Herte: Welche weiteren möglichen Ursachen für Rohrbrüche, abgesehen von den geschilderten, gibt es?

Antwort Herrn Hölting: Rohrbrüche können nach einer Rohrverlegung durch Fehler bei der Aufbringung der Sand- und Kiesabdeckung entstehen, wenn einzelne Kiesel durch die

Sandschicht bis an das verlegte Rohr gelangen und dort in Folge der normalen Vibration und Bewegung ein Loch in das Rohr schleifen. Weitere Ursache sind Materialermüdung, Undichtigkeiten und Korrosion von alten Gussleitungen, Schiebern sowie Hydranten.

Frage AM Quadts-Herte: In wessen Eigentum befinden sich die etwa 40 Schaltschränke aus der Übersichtskarte?

Antwort Herr Hölting: Die 40 Schaltschränke sind Eigentum des Wasserwerks.

Frage AM Montanarh: Wodurch erklärt sich, dass ab dem Bemerkten eines Rohrbruchs bis zur endgültigen Reparatur z.B. 12 Tage vergehen, wohingegen bei Störungen der Stromversorgung die Reparaturen inklusive Erdarbeiten innerhalb von Stunden durchgeführt werden?

Antwort Herr Hölting und Herr Hönighausen: Anders als bei der Stromversorgung ist die Lokalisierung der Schadstelle bei Wasserrohrbrüchen mit einem höheren logistischen Aufwand verbunden. Sobald das Überwachungssystem eine Abweichung der Werte anzeigt, erfolgt in dem Gebiet zunächst eine visuelle und akustische Kontrolle der Leitungen. Danach muss durch Absperren und Umleiten der Wasserversorgung das Gebiet weiter eingegrenzt werden. Aufgrund der hohen Kosten für Erdarbeiten streben wir eine größtmögliche Präzision bei der Lokalisierung von Rohrbrüchen an, was dazu führen kann, dass es mehr Zeit in Anspruch nimmt. Da Wasserrohrbrüche in der Regel keine Unterbrechung der Wasserversorgung zur Folge haben, wird ein Rohrbruch von der Bevölkerung nicht unbedingt wahrgenommen.

Frage AM Hanft: Wie berechnen sich die Auslaufmengen?

Antwort Herr Hölting: Die genaue Berechnung von Auslaufmengen ist aufgrund unterschiedlicher Boden- und Druckverhältnisse schwierig. Die angegebenen Werte wurden recherchiert und entsprechen in etwa den tatsächlichen Mengen.

Frage AM Hanft: Wird in Erwägung gezogen, von Verursachern solcher Rohrbrüche Schadenersatz zu fordern oder ist ein solches Unterfangen mehr oder weniger aussichtslos?

Antwort Herr Hölting: Bei Material- oder Verlegungsfehlern ist es sehr schwer nachzuvollziehen, wodurch der Schaden verursacht wurde, wobei Materialfehler bei den heutigen PE-Leitungen bisher nicht festgestellt wurden. Betriebsfehler wären z.B. zu hoher Wasserdruck, falsches Abschiebern oder die falsche Öffnung einer Zonentrennung.

- Kenntnis genommen -

8	Mitteilung betr. Forderungsmanagement	369/2018-SBB
----------	--	---------------------

Frage AV Züge: Wie hoch ist der Anteil der Forderungen, die im ersten Halbjahr 2017 früher entstanden sind?

Antwort Vorstand Rehmann: Eine solche Darstellung ist mit einem hohen Aufwand verbunden, da beispielsweise trotz Zahlung von Altforderungen neue Rückstände aufgebaut wurden und dafür jeder Kunde einzeln manuell ausgewertet werden müsste, da dies maschinell nicht möglich ist.

Frage AV Züge: Setzen sich die Forderungen zu denen noch keine Ratenvereinbarungen getroffen wurden aus hohen Einzelbeträgen oder zahlreichen Kleinbeträgen zusammen?

Antwort Vorstand Rehmann: Ausgehend von der Fallzahl besteht mit der Stadtkasse die Absprache, dass in den nächsten Wochen und Monaten insgesamt 68 Fälle in die Vollstreckung gegeben werden.

- Kenntnis genommen -

9	Aktuelle Mitteilungen und Beantwortung von Fragen aus vorherigen Sitzungen	408/2018-SBB
----------	---	---------------------

Keine

10	Anfragen mündlich	
-----------	--------------------------	--

Keine

Ende der Sitzung: 19:20 Uhr

gez. Rainer Züge
Vorsitz

gez. Ruth Giersberg
Schriftführung

Betriebsausschuss

19.09.2018

öffentlich

Vorlage Nr. 594/2018-SBB

Stand 22.08.2018

Betreff Bericht über den Betriebsteil Wasserwerk**Beschlussentwurf**

Der Betriebsausschuss nimmt die Ausführungen des Betriebsführers zur Kenntnis.

Sachverhalt**1. Technische Anlagen Wasser****1.1 Baulicher Teil****1.1.1 Erweiterung Hochbehälter Botzdorf**

Die Maßnahme befindet sich in der Umsetzung.

Im Rahmen der Baumaßnahme wird die Trinkwasserqualität regelmäßig untersucht. Im Zuge einer solchen Überprüfung wurden bei der Beprobung vom 23.07.2018 Auffälligkeiten festgestellt. In Abstimmung mit dem Gesundheitsamt und dem Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit des Universitätsklinikums Bonn wird seit dem 02.08.2018 aus Gründen des vorsorglichen Gesundheitsschutzes eine zusätzliche Chlorung durchgeführt. Die Dosierung erfolgt im geringstmöglichen Umfang. Alle folgenden Proben sind bisher unauffällig.

Als weitere Maßnahme empfiehlt das Hygieneinstitut dringend, das Gelände innerhalb der Umzäunung um den Hochbehälter von jeglichem Bewuchs freizuschneiden. Eine entsprechende Zustimmung seitens des Amtes für Natur- und Umweltschutz beim Rhein-Sieg-Kreis für eine Rodung ab dem 01.09.2018 liegt vor.

1.1.2 Ertüchtigung Hochbehälter Merten 2

Siehe Tagesordnungspunkte 11 und 12.

1.2 Elektrotechnischer Teil

Die Maßnahme ist abgeschlossen.

1.3 Umstellung der Trinkwasserversorgung

AM Stadler stellt mit Schreiben vom 14.08.18 den Antrag, folgende Beschlüsse im Rahmen dieses Tagesordnungspunktes zu fassen:

1. Der Betriebsausschuss beauftragt die Werksleitung, in der nächsten Sitzung des Betriebsausschusses den Ausschussmitgliedern in einer Synopse die chemischen Parameter unseres Trinkwassermix aus der Analyse vom 13. Juni 2016 (Rathaus) zur neuen Analyse vom Sommer 2018 schriftlich vorzulegen.

2. Vorlage der bisherigen Ergebnissen über die korrosionschemische Untersuchung der H2U aqua.plan.Ing-GmbH, ebenfalls in der nächsten BA-Sitzung.

Zu 1)

Der Betriebsführer hatte bereits in der letzten Sitzung zugesagt, dass in der Septembersitzung des Betriebsausschusses die Ergebnisse der begleitenden Untersuchungen zur Vermeidung korrosionschemischer Probleme im Rohrnetz während und nach der Umstellung der Wasserversorgung im Stadtgebiet Bornheim vorgestellt werden.

Die Begleitung der Umstellung erfolgt nicht durch die Fa. H2U sondern durch die IWW. Daher wird Frau Dr. Becker vom IWW in der Sitzung des Betriebsausschusses berichten.

Bisher wurden drei Proben im Zuge der Umstellung der Trinkwasserversorgung (WTV 40 % / WBV 60%) aus dem Trinkwassernetz entnommen. Das Ergebnis über die bisherigen Analysen ist im zweiten Zwischenbericht zusammengefasst. Der Entwurf ist vorab als Anlage 1 beigelegt.

Zu 2)

Regelmäßige Trinkwasseranalysen gehören zu den Pflichtaufgaben der Wasserversorger und werden auch jährlich im August auf der Homepage des SBB veröffentlicht. Daher können die gewünschten Informationen schon in der Septembersitzung des Betriebsausschusses vorgelegt werden.

Die Trinkwasseranalyse vom 13.06.2016 kann allerdings insbesondere für den Einzelparame-ter Eisen nicht für einen Vergleich herangezogen werden, da eine Grenzwertüberschrei- tung vorlag. Für den Vergleich wurde daher auch die Nachbeprobung vom 26.07.2016 her- angezogen. Der Vollständigkeit halber wurde die Probe vom 13.06.2016 trotzdem in den Vergleich mit aufgenommen. Weiterhin wurde die Analyse aus 2017 (letzte Analyse vor Um- stellung) für den Vergleich mit aufgeführt. Alle Analysen sind vollständig als Anlage 2A – 2D beigelegt. Die Entwicklung der von AM Stadler speziell nachgefragten Parameter „Eisen“ und „Gesamthärte“ stellt sich wie folgt dar:

Parameter	Analyse 13.06.16 (Anlage 2A)	Analyse 06.16 (Anlage 2B)	Analyse 06.17 (Anlage 2C)	Analyse 06.18 (Anlage 2D)
Eisen	0,37	0,02	0,02	0,02
Gesamthärte	11,4	entfällt	12,7	10,0

1.5 Ersatzstrom Wasserwerk Eichenkamp

Kein neuer Sachstand, das Ersatzstromkonzept ist in Arbeit.

2. Wasserhygiene

Kein neuer Sachstand

3. Entstördienst

Im Zeitraum vom 01.01.2018 bis zum 22.08.2018 wurden im Bereich der Wasserversorgung 240 (Stand 22.08.2018) Störfälle abgearbeitet. Darunter waren 12 Rohrbrüche an Ortsver- sorgungsleitungen und 1 Rohrbruch an der **Hochzonentransportwasserleitung** zu behe- ben.

4. Neuverlegung Wasserleitung in 2018

4.1 Hausanschlüsse

In 2018 wurden bisher 32 Hausanschlüsse an das Wasserverteilungsnetz hergestellt und 93 Stück erneuert. Weitere 21 Stück sind beantragt und in der Planung.

4.2 Hauptrohrmaßnahmen

Laufende und in Planung befindliche Hauptrohrmaßnahmen:

- Bornheim, Apostelpfad: Erneuerung Ortsversorgungsleitung ca. 450 m, Erneuerung Transportleitung 1000 m vor Straßenausbau
- Dersdorf, Spitzwegstraße: 260 m Erneuerung Asbestzementleitung DN 125
- Hemmerich, Pützgasse: 330 m Erneuerung Gussleitung DN 100
- Hemmerich, Rösberger Straße: 320 m Erneuerung Gussleitung
- Hersel, Gartenstraße: 200 m Erneuerung Gussleitung DN 80 aufgrund Netzoptimierung
- Merten - Walberberg: 2000 m Erneuerung der Tiefzonentransportleitung
- Merten - Walberberg: 950 m Erweiterung der Hochzonentransportleitung von Holzweg bis in die Ortslage Walberberg
- Rheinorte, Salierweg - Kölner Landstraße, 2000 m Netzoptimierung durch Umbindung und Außerbetriebnahme
- Roisdorf, Oberdorfer Weg: 520 m vor Straßenausbau
- Roisdorf, Südstraße: 160 m Erneuerung Asbestzementleitung DN 100
- Waldorf, Blumenstraße: 440 m Erneuerung Gussleitung DN 100
- Waldorf, Kerpengasse: Erneuerung aufgrund Materialermüdung, Länge ca. 120 m
- Widdig, Lichtweg: 170 m Erneuerung Gussleitung DN 100
- Uedorf, Parkstraße: 185 m Erneuerung Gussleitungen DN 80 und DN 100

Fertiggestellte Hauptrohrmaßnahmen:

- Dersdorf, Dürer Straße: 180 m Erneuerung Asbestzementleitung DN 125 → PE DN 110
- Roisdorf, Donnerstein: 190 m Erneuerung Asbestzementleitung DN 125 → PE DN 110
Im Zuge der Maßnahme Donnerstein Außerbetriebnahme Gussleitung in der Buschgasse aufgrund Hydraulik und kein Abnehmer auf 280 m
- Walberberg, Walburgisstraße: 240 m Erneuerung Gussleitung → PE DN 110

Erschließungsgebiete 2018:

- Dersdorf, Erschließung De 04, 260 m

Begleitende Untersuchungen zur Vermeidung korrosionschemischer Probleme im Rohrnetz während und nach der Umstellung der Wasserver- sorgung im Stadtgebiet Bornheim

Zweiter Zwischenbericht

Gutachten zum Angebot 10257/2017/24254

Juli 2018

Auftraggeber: Stadtbetrieb Bornheim AöR

Wolfgang Hönighausen

Bearbeitung

**IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser
Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH**
Moritzstraße 26
45476 Mülheim an der Ruhr
www.iww-online.de

Dr. Angelika Becker (Projektleitung)
Telefon: 0208 40303-260
a.becker@iww-online.de

Dr. Ute Ruhrberg
Telefon: 0208 40303-261
u.ruhrberg@iww-online.de

Dipl.-Ing. Thomas Heinrich
Telefon: 0208 40303-350
t.heinrich@iww-online.de

Stadtbetrieb Bornheim AöR
Technische Leitung Wasser
Donnerbachweg 15
53332 Bornheim-Waldorf

Wolfgang Hönighausen
Telefon: 02227 9320-41
wolfgang.hoenighausen@sbbonline.de
www.stadtbetrieb-bornheim.de

Bearbeitungszeitraum: September 2017 bis Juli 2018

Zur besseren Lesbarkeit wird nicht zwischen weiblichen und männlichen Berufsbezeichnungen unterschieden; es sind immer beide Geschlechter gleichberechtigt angesprochen.

[IWW\Verteilungsnetz Bornheim_Zwischenbericht 2_Rg.docx](#)

Geschäftsführung:
Dr.-Ing. Wolf Merkel, Lothar Schüller

Wissenschaftliches Direktorium
Prof. Dr. Torsten C. Schmidt (Sprecher), Prof. Dr. Rainer Udo Meckenstock,
Prof. Dr. Stefan Panglisch, Prof. Dr. Andreas Hoffman, Prof. Dr. Christoph Schüth



Amtsgericht Duisburg HRB Nr. 15508
Sparkasse Mülheim an der Ruhr IBAN DE18 3625 0000 0300 0312 50
SWIFT BIC SPMHDE3E
Commerzbank AG Mülheim an der Ruhr IBAN DE57 3624 0045 0763 6236 00
SWIFT BIC COBADEFFXXX
Internet: www.iww-online.de

Zusammenfassung der Ergebnisse

Eine Zusammenfassung aller Ergebnisse wird im Abschlussbericht nach Projektende gegeben.

Empfehlungen

Im laufenden Umstellungsprozess der Mischungsverhältnisse der Wässer empfiehlt es sich, mindestens je eine Netz-Beprobung von jedem Mischwasser durchzuführen, um die Entwicklung sukzessive beobachten zu können.

Die Berichtsversion als pdf ist nicht unterschrieben. Bitte vergleichen Sie im Zweifelsfall das unterschriebene Original.

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser
Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH
- Wassernetze -

Mülheim an der Ruhr, 31.07.2018

i. V.

Dr. Angelika Becker
Bereichsleitung Wassernetze

i. A.

Dr. Ute Ruhrberg
Korrosionsschutz

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Hintergrund	1
1.2	Auftrag und Projektdurchführung	2
2	Entwicklung des Untersuchungskonzeptes (Detailplanung) und Auswahl der Probenahmestellen	3
3	Datenerhebung und Datenanalyse – Ermittlung der Ist-Situation vor und nach Änderung der Wasserbeschaffenheit	4
3.1	Probenahmen von Wasserproben	4
3.1.1	Trinkwasser-Probe	4
3.1.2	Netzbeprobungen	5
3.2	Untersuchungsergebnisse	8
3.2.1	Proben aus dem Verteilungsnetz, visuelle Beurteilung und Trübung	8
3.2.1.1	Proben von der Beprobung im September 2017	8
3.2.1.2	Proben von der Beprobung im November 2017	12
3.2.1.3	Proben von der Beprobung im März 2018	16
3.2.2	Chemische Analyse der Wasserproben	21
3.2.3	Untersuchungen der Partikelfracht	30
3.2.3.1	Ermittlung des Trübstoff-/Feststoff- und Schwebstoff-Anteils in den Wasserproben	30
3.2.3.2	Ermittlung der Partikelgröße	31
4	Schlussfolgerung und Ausblick auf Basis des vorliegenden Kenntnisstandes	37
5	Anhang	38

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Der Stadtbetrieb Bornheim betreibt im Auftrag der Stadt Bornheim, die Eigentümerin der Wasserversorgungsanlagen ist, die Wasserversorgung im Stadtgebiet Bornheim. Die Wasserversorgung wird durch den Bezug von Trinkwasser von zwei Vorlieferanten, dem Wahnbachtalsperrenverband (WTV) und dem Wasserversorgungsverband Wesseling-Hersel (WBV) gewährleistet. Bei dem Wasser des WTV handelt es sich um eine Mischung aus Talsperrenwasser und Grundwasser, das Trinkwasser des WBV ist rheinnahe Grundwasser.

Die beiden Wässer werden im Wasserwerk Eichenkamp zentral gemischt und in die verschiedenen Versorgungszonen eingespeist. Das Wasser wird dabei über 2 Werksausgänge mittels Pumpstation in das Versorgungsnetz gefördert. Die Bornheimer Wasserversorgung gliedert sich in drei Regionen, in die Hoch- und Tiefzone sowie die Orte am Rhein.

Das Mischungsverhältnis der beiden Wässer lag bis September 2017 bei 75 % WBV und 25 % WTV. Bis 2013 wurde das Mischwasser zur Einstellung der Calcitsättigung restentsäuert.

Die Stadt Bornheim beabsichtigte, zukünftig Trinkwasser ausschließlich vom WTV zu beziehen und auf die Zumischung des härteren Wassers des WBV zu verzichten.

IWW legte im Rahmen eines Gutachtens (Bewertung des Korrosionsverhaltens der im Rohrnetz und in der Trinkwasser-Installation verlegten Rohr- und Armaturen-Werkstoffe, Bericht vom 22. Oktober 2014 zum Angebot 10269/2014/23103) folgendes dar. *Voraussetzung für die Einhaltung einer einwandfreien Trinkwasserqualität bei der Verteilung und Verwendung ist der Einsatz geeigneter Werkstoffe für Rohrleitungen, Armaturen und Bauteile sowohl im Verteilungsnetz des Wasserversorgungsunternehmens als auch in der Trinkwasser-Installation der Verbraucher. Bei Änderung der wasserseitigen Korrosionsbedingungen – im vorliegenden Fall durch die Änderung der Bezugsbedingungen und die ausschließliche Verteilung des weicheren Wassers des WTV – sind daher auch die geänderten wasserseitigen Korrosionsbedingungen im Hinblick auf die Wechselwirkung der bereits verlegten Werkstoffe mit der geänderten Wasserbeschaffenheit zu bewerten, um negative Folgen auf die Trinkwasserqualität und/oder Korrosionsschäden am Werkstoff/Bauteil zu vermeiden.*

Im Gutachten wurden zwei Konzepte der Umstellung vergleichend bewertet: die sofortige Umstellung der Wasserqualität auf das Trinkwasser des WTV (sofort 100%) und eine stufenweise Erhöhung des Mischungsanteils des Trinkwassers des WTV bis auf 100 %. Das Ergebnis des Gutachtens lautet: *Bei einem Vergleich der beiden Konzepte ist festzustellen, dass bei einer sofortigen, vollständigen (100%) Umstellung der Wasserqualität größere Korrosionsprobleme zu erwarten sind als bei einer stufenweisen Umstellung. Der Vorteil der stufenweisen Umstellung der Wasserqualität, z.B. in 10%-Schritten, ermöglicht eine analytische Begleitung der Auswirkungen der Korrosionserscheinungen sowohl auf das Verteilungsnetz als auch die Trinkwasser-Installation der Verbraucher.*

Daraufhin entschloss sich der Stadtbetrieb Bornheim dazu, das stufenweise Umstellungskonzept anzuwenden, und zwar zunächst bis zum Ziel-Mischungsverhältnis von 50 % WBV zu 50 % WTV, das möglicherweise im Jahr 2020 erreicht werden kann.

1.2 Auftrag und Projektdurchführung

Vor diesem Hintergrund beauftragte die Stadtbetrieb Bornheim AöR die IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser – Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH mit Schreiben vom 14.09.2017, Zeichen S 5.2 Hh, die Umstellung der Wasserversorgung im Stadtgebiet Bornheim zur Vermeidung korrosionschemischer Probleme im Rohrnetz begleitend zu untersuchen. Zunächst sollen Modul A Position 1 und Modul B Position 1 bis einschließlich Position 3 des Angebotes Nr. 10257/2017/24254 vom 03.09.2017 zur Ausführung kommen.

2 Entwicklung des Untersuchungskonzeptes (Detailplanung) und Auswahl der Probenahmestellen

Im Verteilungsgebiet Bornheim wurden vier Probenahmestellen (Hydranten) ausgewählt, um einen repräsentativen Querschnitt über die Wasserqualität im Stadtgebiet abzubilden. Dabei wurden Fließgeschwindigkeiten, Rohrdurchmesser, Rohrmaterial und eine etwaige Häufung von Trübungserscheinungen als Auswahlkriterien herangezogen. Eine fünfte Stelle wurde zunächst vorsichtshalber hinzugenommen. Nach den ersten ausgewerteten Beprobungen kann eine Beschränkung auf die sich dann abzeichnenden vier charakteristischen Probenahmestellen vorgenommen werden.

Das Wasserrohrnetz von Bornheim ist in Abbildung 1 dargestellt.

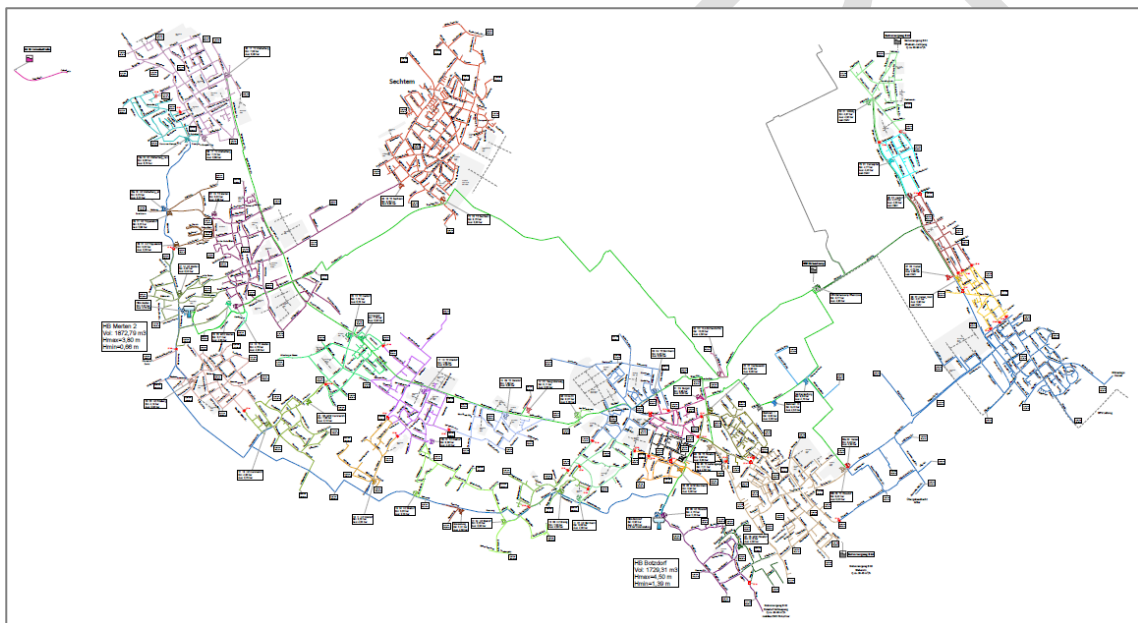


Abbildung 1: Übersichtsplan Wasserrohrnetz Bornheim

Die geplanten Wassermischungsverhältnisse mit den dazugehörigen Umstellungszeitpunkten und möglichen Probenahmeterminen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Geplante Änderungen im Mischungsverhältnis und Beprobungen

Mischungsverhältnis WBV : WTV	Umstellung	Beprobung und Analyse
75 : 25	Bis Sept. 2017	Sept. 2017
65 : 35	Sept. 2017 bis Dez. 2017	Nov. 2017
60 : 40	Ab Jan.2018 bis ???	März 2018 und weitere
50 : 50	Später (2020?)	weitere

3 Datenerhebung und Datenanalyse – Ermittlung der Ist-Situation vor und nach Änderung der Wasserbeschaffenheit

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen der Umstellung der Mischungsverhältnisse auf die Wasserbeschaffenheit dargestellt. Die geänderten Mischungsverhältnisse und die nachgelagerten (mitunter sehr langsam stattfindenden) Deckschichtumbildungsprozesse können zu Veränderungen in der Wasserzusammensetzung, der Partikelfracht, insbesondere hinsichtlich ihrer Mobilisierungsneigung, der Korrosionsneigung der metallenen Werkstoffe in dem Wasser und weiteren Parametern der Wasserbeschaffenheit (pH-Wert, Leitfähigkeit, Härte usw.) führen.

3.1 Probenahmen von Wasserproben

Am 25. und 26.09.2017 fand ein erster Ortstermin zur Netzspülung mit gleichzeitiger Probenahme vor Ort statt. Teilnehmer waren:

- Herr Hönighausen, Stadtbetrieb Bornheim (SBB) – Vor- und Nachbesprechung
- Herr Schneider, SBB – Vor- und Nachbesprechung
- Herr Mühlen, SBB – Begleitung/Unterstützung bei der Probenahme
- Frau Dr. Ruhrberg, IWW
- Herr Heinrich, IWW

Am 27. und 28.11.2017 fand ein zweiter Ortstermin zur Netzspülung mit gleichzeitiger Probenahme vor Ort – mit denselben Teilnehmern und an denselben Probenahmestellen – statt. Das Wassermischungsverhältnis war einige Wochen vor dem Zeitpunkt der Probenahme umgestellt worden.

Die dritte Spül- und Beprobungsmaßnahme fand – nach erneuter Wasserumstellung – am 26. und 27. März 2018 statt.

3.1.1 Trinkwasser-Probe

Im Wasserwerk Eichenkamp wurde eine Wasserprobe am Ausgang nach der Entsäuerung genommen. Die Wasserprobe spiegelt das Wasser der Beschaffenheit wieder, wie es im Versorgungsnetz verteilt wird. Sie dient gleichzeitig als Referenzprobe für die Netz-Wasserproben, die an demselben Probenahmetermin (innerhalb von zwei aufeinander folgenden Tagen) genommen werden.

Die Probenahmestelle ist in Abbildung 2 dargestellt.



Abbildung 2: Probenahme im Wasserwerk Eichenkamp

3.1.2 Netzbeprobungen

Bei den Netzbeprobungen wird zwischen folgenden Betriebsbedingungen unterschieden:

- Normalbetrieb: Als Normalbetrieb wurde eine Probe am Standrohr bei geöffnetem Probenahmehahn und geschlossenem C-Schlauch-Anschluss genommen, die in der Fließgeschwindigkeit wie bei Normal-Entnahmebetrieb durch den Verbraucher in die Probenahmeflaschen gefüllt wurde.
- Spülprobe: Die Spülung erfolgte bei geöffnetem C-Schlauch-Anschluss am Standrohr – ohne Unterbrechung bis zum Ende der Beprobung.

Der Wasserweg verlief dabei wie in Abbildung 3 gezeigt: Standrohr – ggf. Probenahmehahn – Schauglas – C-Schlauch – Durchflussmessgerät/Wasserzähler – C-Schlauch – Ausfluss-Standhilfe (Hydra-Box).

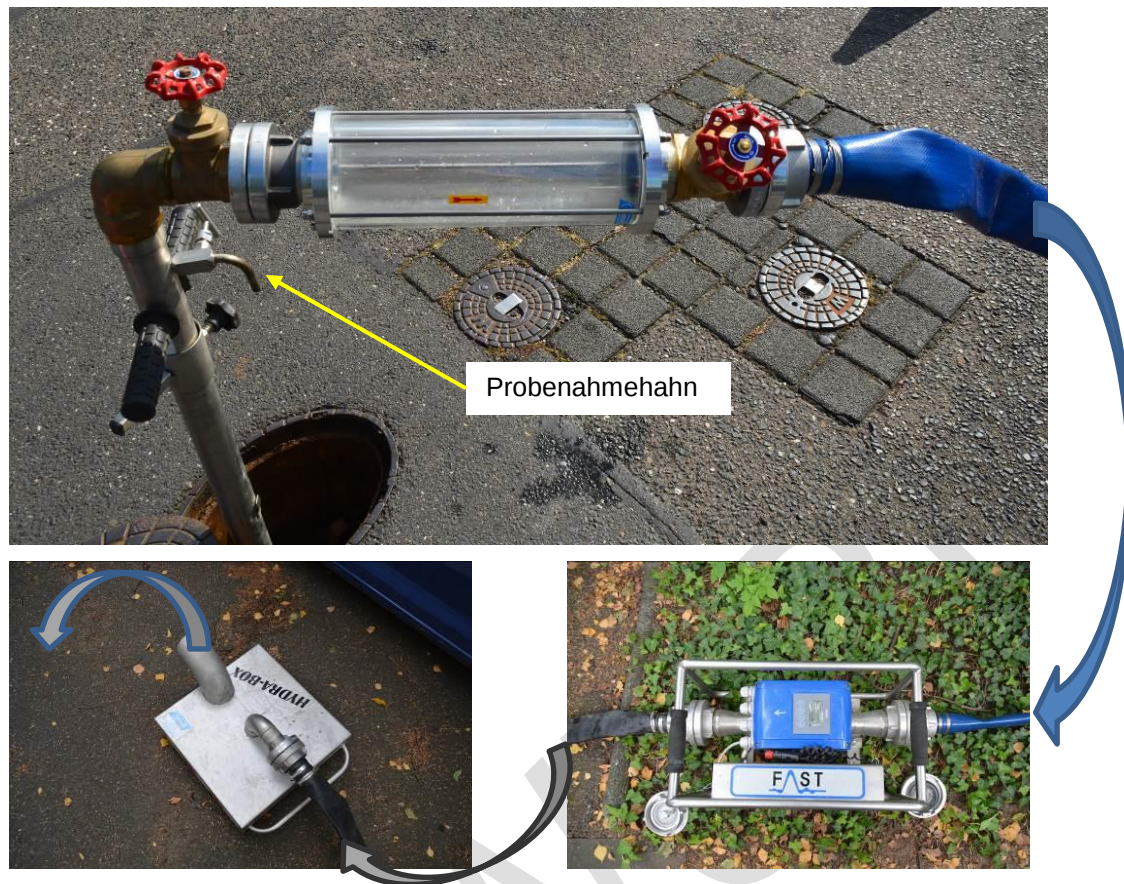


Abbildung 3: Netzspülung und Netzbeprobung mittels Standrohr

Beprobungen des Trinkwassers fanden an fünf Stellen innerhalb des Verteilungsnetzes statt. Bei der Probenahme wurde zunächst das Stagnationswasser aus dem Anschluss-Stich zum Standrohr (ca. 20 Liter) abfließen gelassen, dann eine Probe im Normalbetrieb genommen und anschließend die Spülung durchgeführt, bei der im Abstand von 3 Minuten weitere Proben genommen wurden. Bei Normalbetrieb wurde eine Fließgeschwindigkeit von etwa 2 m³/h eingeregelt; bei Spülbetrieb wurde das Ventil vollständig geöffnet, so dass Fließgeschwindigkeiten von 38 bis 48 m³/h ermittelt werden konnten.

An den folgenden fünf Stationen im Netz wurden die GG-Rohrleitungen gespült und beprobt (Tabelle 2).

Tabelle 2: Stationen der Netzspülungen und -beprobungen

Nr.	Netz-Station	Rohr-Dimension	Besonderheit
1	Landgraben 2, Bornheim	DN 100	keine
2	Friedrichstr. 3a, Roisdorf	DN 100	Endstrang vor Schule
3	Römerstr. 1a, Widdig	DN 100	Strangende vor Kindergarten
4	Gartenstr. 17, Hersel	DN 100	Pendelzone, geringer Wasseraustausch
5	Jodokusstr. 5, Walberberg	DN 100	Neben Pferdeweide, vermutlich war kurz vor der PN im September 2017 Wasser zum Füllen der Tränken gezapft worden.

3.2 Untersuchungsergebnisse

3.2.1 Proben aus dem Verteilungsnetz, visuelle Beurteilung und Trübung

3.2.1.1 Proben von der Beprobung im September 2017

Die Ergebnisse der Netzbeprobung wurden fotografisch dokumentiert (Abbildung 4 bis Abbildung 8). Die 2-Liter-Flaschen wurden hierzu auf einem weißen Untergrund aufgestellt. Die zeitliche Reihenfolge der Probenahmen ist jeweils von links nach rechts dargestellt – zuerst Beprobung im Normalbetrieb, dann Spülung mit Beprobung im 3-Minuten-Intervall.

Die Auswahl der zur weiteren Analyse zugeführten Wasserproben erfolgte visuell. Im Falle starker Trübungen wurden jeweils drei Wasserproben ausgewählt – zu Beginn (Normalbetrieb), bei der intensivsten Trübung/Färbung und am Ende der Probenahme (ggf. augenscheinlich klare Wasserprobe). Die ausgewählten Flaschen wurden in den Abbildungen jeweils mit ihrer Nummerierung gekennzeichnet.

Am Standort *Landgraben 2* war augenscheinlich in den ersten 3 Spülproben deutlich Färbung/Trübung vorhanden (Abbildung 4). Nach 9 bis 15 Minuten Spülzeit war jedoch wieder klares Wasser zu sehen. Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 1-N (Normalbetrieb), 1-0 (maximale Trübung) und 1-20 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 4: Netzbeprobung Landgraben, Sep. 17

Am Standort *Friedrichstr. 3a* war zum Zeitpunkt der Probenahme augenscheinlich nur in der ersten Spülprobe Färbung/Trübung nachzuweisen (Abbildung 5), obwohl an dieser Stelle häufig über Trübungsprobleme geklagt worden war. Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 2-N (Normalbetrieb), 2-0 (maximale Trübung) und 2-4 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 5: Netzbeprobung Friedrichstraße, Sep. 17

Am Standort *Römerstr. 1a* war zum Zeitpunkt der Probenahme augenscheinlich ebenfalls nur in der ersten Spülprobe Färbung/Trübung nachzuweisen (Abbildung 6), obwohl an dieser Stelle viele Trübungsprobleme gemeldet worden waren. Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 3-N (Normalbetrieb), 3-0 (maximale Trübung) und 3-6 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 6: Netzbeprobung Römerstraße, Sep. 17

Am Standort *Gartenstr. 17* war zum Zeitpunkt der Probenahme augenscheinlich nur in den ersten beiden Spülproben Färbung/Trübung nachzuweisen (Abbildung 7), obwohl an dieser Stelle Trübungserscheinungen festgestellt worden waren. Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 4-N (Normalbetrieb), 4-0 (maximale Trübung) und 4-8 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 7: Netzbeprobung Gartenstraße, Sep. 17

Am Standort *Jodokusstr. 5* war zum Zeitpunkt der Probenahme augenscheinlich keine Färbung/Trübung nachzuweisen (Abbildung 8), obwohl an dieser Stelle häufig über recht starke Trübungsprobleme geklagt worden war. Lediglich eine leichte Trübung war in den ersten drei Spülproben festzustellen. Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 5-N (Normalbetrieb), 5-0 und 5-1 und 5-2 (geringe Trübung) sowie 5-8 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 8: Netzbeprobung Jodokusstraße, Sep. 17

Bei allen Proben, die für weitere Untersuchungen ausgewählt wurden, wurden vor Ort Trübungsmessungen durchgeführt. Bei den Probenahmen 4 und 5 war leider das Gerät aufgrund eines technischen Defektes ausgefallen, so dass dort keine Trübungsmessungen durchgeführt werden konnten. In diesen Proben wurden die Trübungsmessungen im Labor nachträglich durchgeführt.

Die maximalen Trübungswerte der Probenahmen 1 und 2 und 3, die vor Ort bestimmt werden konnten, sowie der Probenahmen 4 und 5, die im Labor ermittelt wurden, sind in Tabelle 3 aufgezeigt.

Es zeigte sich, dass die Maximaltrübung bei den Probenahmen 2 und 3 und 4 in der ersten Spülprobe bestimmt wurde, bei Probenahme 5 war die zweite Spülprobe maximal trüb, bei Probenahme 1 war die maximale Trübung in Probe 1.10 festzustellen.

Tabelle 3: Maximal-Trübungswerte im September 2017

Probe	1-10	2-0	3-0	4-0	5-1
Trübung [FNU]	4,78	30,5	25,3	37,7	7,75

In den jeweils ersten Proben (Normalbetrieb) und letzten Proben (nach Spülung) wurde zudem pH-Wert, Temperatur und Leitfähigkeit direkt vor Ort bestimmt. Die Ergebnisse dieser Vor-Ort-Messungen sind in Tabelle 4 aufgeführt (wobei die Trübungsmessungen der Probenahmen 4 und 5 im Labor durchgeführt worden waren).

Tabelle 4: Vor-Ort-Parameter im September 2017

Probe	Temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Trübung [FNU]
1-N	14,6	7,63	623	0,25
1-20	15,2	7,71	699	2,15
2-N	17,4	7,65	690	1,16
2-4	17,2	7,50	626	1,69
3-N	17,0	7,60	633	3,96
3-6	14,9	7,89	645	1,91
4-N	16,6	7,60	631	0,66
4-8	16,5	7,93	638	1,68
5-N	18,9	7,67	643	0,51
5-8	17,2	7,57	632	2,58

Betrachtet man die Ergebnisse der Trübungsmessungen, die vor Ort und im Labor durchgeführt wurden, dann liegen die meisten Werte oberhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung von 1,0 NTU (dieser Wert ist gemäß TrinkwV 2001, ab Ausgabe 2011 auch als Indikatorwert für das Verteilungsnetz gültig). Der Trübungswert in der Normalbetrieb-Probe 3-N (fett gedruckt) liegt mit 3,96 FNU deutlich über dem Grenzwert.

Unter der Berücksichtigung, dass die Trübung des Wassers ab Trübungswerten > 5 FNU visuell erkennbar wird, kann auf Basis der Beobachtungen vor Ort (Erscheinungsbild klar) davon ausgegangen werden, dass die Trübung der Proben im Normalbetrieb zum Untersuchungszeitpunkt im Wesentlichen auf das Vorhandensein fein verteilter Partikel zurückzuführen ist. Eine Braunfärbung des Wassers aufgrund höherer Eisengehalte in Trinkwasser (aus Korrosionsprozessen stammend) wird erfahrungsgemäß ab einer Eisenkonzentration von ca. $0,5 \text{ mg/l Fe}$ sichtbar.

3.2.1.2 Proben von der Beprobung im November 2017

Die Netzbeprobungen erfolgten in gleicher Weise wie im September und die Ergebnisse wurden wieder photographisch dokumentiert (Abbildung 9 bis Abbildung 13).

Am Standort *Landgraben 2* war wieder in den ersten 3 Spülproben deutlich Färbung/Trübung vorhanden (Abbildung 9). Nach 9 bis 15 Minuten Spülzeit war wieder klares Wasser zu sehen. Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 1-N (Normalbetrieb), 1-0 (maximale Trübung) und 1-11 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 9: Netzbeprobung Landgraben, Nov. 17

Am Standort *Friedrichstr. 3a* war auch wieder nur in der ersten Spülprobe Färbung/Trübung nachzuweisen (Abbildung 10). Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 2-N (Normalbetrieb), 2-0 (maximale Trübung) und 2-4 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 10: Netzbeprobung Friedrichstraße, Nov. 17

Am Standort *Römerstr. 1a* war ebenfalls wieder nur in der ersten Spülprobe Färbung/Trübung nachzuweisen (Abbildung 11). Der Hydrant befindet sich in einer geographischen Senke. Bei früheren Umstellungen im Netz war hier häufig ein erhöhtes Trübungsaufkommen festgestellt worden. Daher wurden hier 20 Spülproben genommen, die letzte nach einer Stunde Spülbetrieb. Für die weiteren Untersuchungen wurden die Proben 3-N (Normalbetrieb), 3-0 (maximale Trübung) und 3-20 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 11: Netzbeprobung Römerstraße, Nov. 17

Am Standort *Gartenstr. 17* war nur in der ersten Spülprobe Färbung/Trübung nachzuweisen (Abbildung 12). Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 4-N (Normalbetrieb), 4-0 (maximale Trübung) und 4-10 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 12: Netzbeprobung Gartenstraße, Nov. 17

Am Standort *Jodokusstr. 5* war augenscheinlich sichtbare Färbung/Trübung in der zweiten und dritten Probe nachzuweisen (Abbildung 13), also nach erfolgter Spülung von etwa 3 Minuten. Die Probe 5-0 war nur schwach getrübt. Nach einer Spüldauer von 9 Minuten war das Wasser wieder klar. Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 5-N (Normalbetrieb), 5-0 und 5-1 und 5-2 (Trübung) sowie 5-10 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 13: Netzbeprobung Jodokusstraße, Nov. 17

Bei allen Proben, die für weitere Untersuchungen ausgewählt wurden, wurden vor Ort Trübungsmessungen durchgeführt. In den Proben der Probenahmen 4 und 5 wurden die Trübungsmessungen im Labor nachträglich durchgeführt, da aufgrund eines technischen Defektes das Gerät ausgefallen war.

Die maximalen Trübungswerte der Probenahmen 1 und 2 und 3, die vor Ort bestimmt werden konnten, sowie der Probenahmen 4 und 5, die im Labor ermittelt wurden, sind in Tabelle 5 aufgezeigt.

Es zeigte sich, dass die Maximaltrübung bei den Probenahmen 1 und 2 und 3 und 4 in der ersten Spülprobe bestimmt wurde, bei Probenahme 5 war die zweite Spülprobe maximal trüb.

Tabelle 5: Maximal-Trübungswerte im November 2017

Probe	1-0	2-0	3-0	4-0	5-1
Trübung [FNU]	36,9	24,6	66,6	10,5	19,4

In den jeweils ersten Proben (Normalbetrieb) und letzten Proben (nach Spülung) wurde zudem pH-Wert, Temperatur und Leitfähigkeit direkt vor Ort bestimmt. Die Ergebnisse dieser Vor-Ort-Messungen sind in Tabelle 6 aufgeführt (wobei die Trübungsmessungen der Probenahmen 4 und 5 im Labor durchgeführt worden waren).

Tabelle 6: Vor-Ort-Parameter im November 2017

Probe	Temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Trübung [FNU]
1-N	11,2	7,55	634	0,38
1-11	10,1	7,59	643	1,78
2-N	11,0	7,63	672	4,04
2-4	10,5	7,57	660	0,66
3-N	9,8	7,72	603	7,65
3-20	11,3	7,71	576	1,73
4-N	11,4	7,60	644	0,86
4-10	11,4	7,64	604	1,33
5-N	10,5	7,86	487	1,17
5-10	11,3	7,63	593	1,60

Betrachtet man die Ergebnisse der Trübungsmessungen, die vor Ort und im Labor durchgeführt wurden, dann liegen die meisten Werte oberhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung von 1,0 NTU (dieser Wert ist gemäß TrinkwV 2001, ab Ausgabe 2011 auch als Indikatorwert für das Verteilungsnetz gültig). Die Trübungswerte in den Normalbetrieb-Proben 2-N und 3-N (fett gedruckt) liegen mit 4,04 und 7,65 FNU deutlich über dem Grenzwert. Unter der Berücksichtigung, dass die Trübung des Wassers ab Trübungswerten > 5 FNU visuell erkennbar werden, kann auf Basis der Beobachtungen vor Ort (Erscheinungsbild klar) davon ausgegangen werden, dass die Trübung der Proben im Normalbetrieb zum Untersuchungszeitpunkt im Wesentlichen auf das Vorhandensein fein verteilter Partikel zurückzuführen ist. Eine Braunfärbung des

Wassers aufgrund höherer Eisengehalte in Trinkwasser (aus Korrosionsprozessen stammend) wird erfahrungsgemäß ab einer Eisenkonzentration von ca. 0,5 mg/l Fe sichtbar.

3.2.1.3 Proben von der Beprobung im März 2018

Die Netzbeprobungen erfolgten in gleicher Weise wie zuvor und die Ergebnisse wurden wieder photographisch dokumentiert (Abbildung 14Abbildung 9 bis Abbildung 18).

Am Standort *Landgraben 2* war in den ersten beiden Spülproben deutlich Färbung/Trübung vorhanden (Abbildung 14Abbildung 9). Nach etwa 6 Minuten Spülzeit war rein visuell klares Wasser zu sehen. Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 1-N (Normalbetrieb), 1-0 (maximale Trübung) und 1-11 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 14: Netzbeprobung Landgraben, Mrz. 18

Am Standort *Friedrichstr. 3a* war zunächst der Sumpf, der in der Leitung stand, als stark gefärbte und getrübbte Probe aufgefangen worden und anschließend verworfen worden (in Abbildung 15 ist deshalb ein großes X auf der Probenflasche zu sehen). Im Laufe der Wasserentnahme im Normalbetrieb wurde nach kurzer Zeit (etwa 2 Minuten) einwandfrei klares Wasser gefördert. Wie zuvor war hier nur in der ersten Spülprobe Färbung/Trübung nachzuweisen (Abbildung 15). Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 2-N (Normalbetrieb), 2-0 (maximale Trübung) und 2-4 (nach Spülung) ausgewählt.

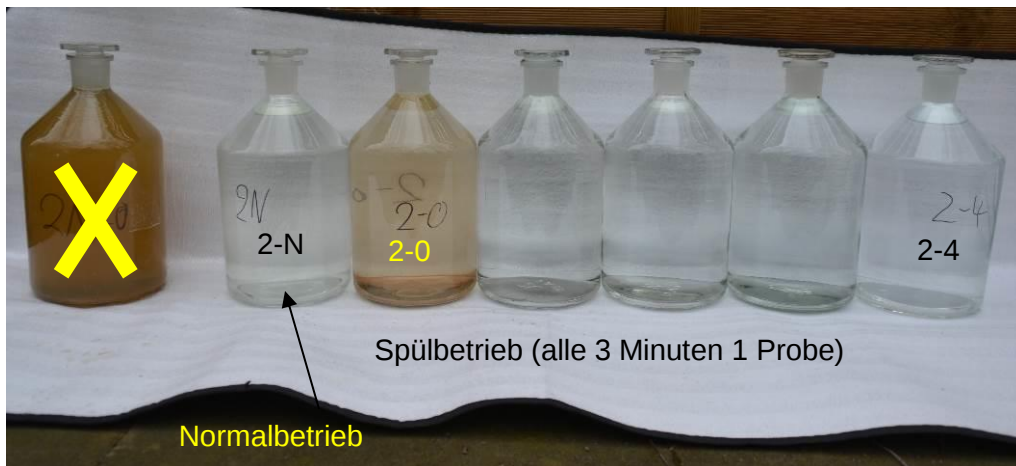


Abbildung 15: Netzbeprobung Friedrichstraße, Mrz. 18

Am Standort *Römerstr. 1a* war ebenfalls wieder nur in der ersten Spülprobe Färbung/Trübung nachzuweisen (Abbildung 16). Der Hydrant befindet sich in einer geographischen Senke. Bei früheren Umstellungen im Netz war hier häufig ein erhöhtes Trübungsaufkommen festgestellt worden. Das konnte hier nicht bestätigt werden, deshalb wurden 10 Spülproben genommen, die letzte nach einer halben Stunde Spülbetrieb. Für die weiteren Untersuchungen wurden die Proben 3-N (Normalbetrieb), 3-0 (maximale Trübung) und 3-10 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 16: Netzbeprobung Römerstraße, Mrz. 18

Am Standort *Gartenstr. 17* war nur in den ersten beiden Spülproben Färbung/Trübung nachzuweisen (Abbildung 17). Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 4-N (Normalbetrieb), 4-0 (maximale Trübung) und 4-17 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 17: Netzbeprobung Gartenstraße, Mrz. 18

Am Standort *Jodokusstr. 5* war augenscheinlich deutlich sichtbare Färbung/Trübung in der zweiten und dritten Probe nachzuweisen (Abbildung 18), also nach erfolgter Spülung von etwa 3 bis 6 Minuten. Die Probe 5-0 war nur schwach getrübt. Nach einer Spüldauer von 9 Minuten war das Wasser wieder klar. Daher wurden für die weiteren Untersuchungen die Proben 5-N (Normalbetrieb), 5-0 und 5-1 und 5-2 (Trübung) sowie 5-13 (nach Spülung) ausgewählt.



Abbildung 18: Netzbeprobung Jodokusstraße, Mrz. 18

Bei allen Proben, die für weitere Untersuchungen ausgewählt wurden, wurden vor Ort Trübungsmessungen durchgeführt.

Die maximalen Trübungswerte der Probenahmen sind in Tabelle 7 aufgezeigt.

Es zeigte sich, dass die Maximaltrübung bei den Probenahmen 1 und 2 und 3 und 4 in der ersten Spülprobe (direkt zu Beginn der Spülmaßnahme, Bezeichnung x-0) bestimmt wurde, bei Probenahme 5 war die zweite Spülprobe (nach 3 Minuten Spüldauer, Bezeichnung 5-1) maximal trüb.

Tabelle 7: Maximal-Trübungswerte im März 2018

Probe	1-0	2-0	3-0	4-0	5-1
Trübung [FNU]	35,0	8,16	4,38	19,81	43,8

In den jeweils ersten Proben (Normalbetrieb) und letzten Proben (nach Spülung) sowie in den maximal trüben Proben wurde zudem pH-Wert, Temperatur und Leitfähigkeit direkt vor Ort bestimmt. Die Ergebnisse dieser Vor-Ort-Messungen sind in Tabelle 8 aufgeführt.

Tabelle 8: Vor-Ort-Parameter im März 2018

Probe	Temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Trübung [FNU]
1-N	10,7	8,26	574	0,12
1-0	11,5	7,6	585	35,0
1-11	10,8	8,14	587	1,01
2-N	10,1	7,66	575	2,28
2-0	9,1	7,53	603	8,16
2-4	9,1	7,46	560	0,38
3-N	7,4	8,25	597	14,73
3-0	7,9	7,57	601	4,38
3-10	8,1	7,49	608	1,65
4-N	8,8	7,60	606	4,56
4-0	8,9	7,54	605	19,81
4-17	9,3	7,54	603	1,80
5-N	7,7	7,85	438	33,2
5-1	8,2	7,59	589	43,8
5-13	9,1	7,63	586	1,77

Betrachtet man die Ergebnisse der Trübungsmessungen, dann liegen die meisten Werte oberhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung von 1,0 NTU (dieser Wert ist gemäß TrinkwV 2001, ab Ausgabe 2011 auch als Indikatorwert für das Verteilungsnetz gültig). Die hohen Trübungswerte in den Normalbetrieb-Proben 3-N und 5-N (fett

gedruckt) liegen mit 14,73 und 33,2 FNU deutlich über dem Grenzwert. Unter der Berücksichtigung, dass die Trübung des Wassers ab Trübungswerten > 5 FNU visuell erkennbar werden, kann auf Basis der Beobachtungen vor Ort bei 5-N (Erscheinungsbild klar) davon ausgegangen werden, dass die Trübung der Proben im Normalbetrieb zum Untersuchungszeitpunkt im Wesentlichen auf das Vorhandensein fein verteilter Partikel zurückzuführen ist. Bei der Probe 3-N war die Trübung visuell erkennbar. Eine Braunfärbung des Wassers aufgrund höherer Eisengehalte in Trinkwasser (aus Korrosionsprozessen stammend) wird erfahrungsgemäß ab einer Eisenkonzentration von ca. 0,5 mg/l Fe sichtbar.

Im Verlauf der Spülung und Beprobung der Probenahmestelle 4 (Gartenstr. 17) wurde nach Erreichen eines Trübungswertes < 2 FNU, der die Beendigung der Spülmaßnahme gerechtfertigt hätte, ein erneuter Anstieg der Trübung festgestellt (Abbildung 19).

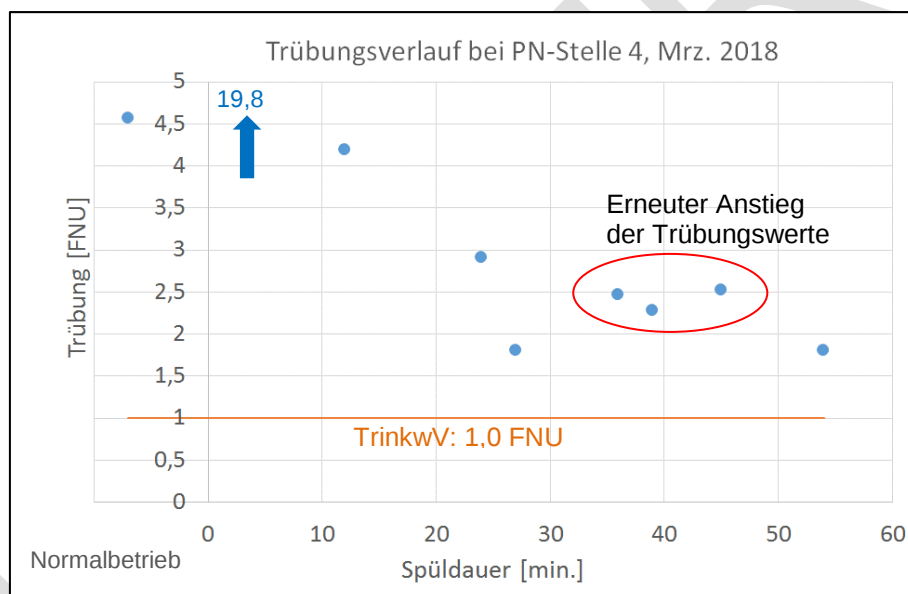


Abbildung 19: Trübungsmessungen bei der Spülung und Beprobung der Probenahmestelle 4

Daher wurde die Spülung fortgesetzt bis zur Proben 4-17, bei der wieder ein Trübungswert $< 2,0$ FNU (1,80 FNU) festgestellt wurde.

3.2.2 Chemische Analyse der Wasserproben

Die vor Ort genommenen Wasserproben von Trinkwasser sowie die Proben aus den Netzbeprobungen (teilweise) wurden im Labor hinsichtlich der folgenden Parameter analysiert:

- Chlorid, Nitrat, Sulfat, TOC (total organic carbon)
- Säurekapazität (Hydrogenkarbonat), Basekapazität, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit
- Calcitlösekapazität mg/l CaCO_3 (aus den Daten berechnet)
- Metalle gesamt (mit diesem Analysenverfahren werden auch die Werte für Phosphat und Silikat ermittelt)
- Metalle gelöst – Metalle partikulär

Die Werte für die partikulären Metall-Bestandteile wurden berechnet aus der Differenz von Gesamt-Metall-Konzentration und Konzentration der gelösten Metalle.

$$[\text{partikulär}] = [\text{gesamt}] - [\text{gelöst}]$$

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind im Folgenden in Tabellenform dargestellt. Dabei geben Werte, denen ein „Kleiner-Zeichen“ (<) vorangestellt ist, an, dass die ermittelten Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Analysenverfahrens lagen. Dies gilt für alle im Folgenden dargestellten Analysenergebnisse.

Die technischen Regeln DIN 50930-6¹ und DIN EN 12502-5² enthalten wasserseitige Leitparameter zur Beschreibung der korrosionschemischen Wechselwirkungen von un- und niedriglegierten Stählen und Gusseisen mit Trinkwasser. Werden die wasserseitigen Bedingungen für eine gleichmäßige Flächenkorrosion erfüllt, so bilden sich auf den Innenoberflächen von Rohrleitungen aus unlegierten oder niedriglegierten Eisenwerkstoffen und Gusseisen bei entsprechenden Strömungsbedingungen (größer etwa 0,1 m/s) korrosionsschützende Deckschichten aus. Voraussetzung für die Bildung ausreichend

¹ DIN 50930-6:2013-10: Korrosion der Metalle – Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer – Teil 6: Bewertungsverfahren und Anforderungen hinsichtlich der hygienischen Eignung in Kontakt mit Trinkwasser

² DIN EN 12502-5:2005-03: Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen – Teil 5: Einflussfaktoren für Gusseisen unlegierte und niedriglegierte Stähle

gut schützender Deckschichten ist wasserseitig die Einhaltung folgender Mindestanforderungen:

- Sauerstoffkonzentration $> 3 \text{ mg/l O}_2$
- pH-Wert $> 7,0$
- $K_{S4,3} > 2 \text{ mmol/l}$
- Calciumkonzentration $> 1 \text{ mmol/l (c(Ca}^{2+}\text{))}$

Die Analysenergebnisse (ausgewählte, korrosionsrelevante Parameter) der Trinkwasserprobe ist in Tabelle 9 im Vergleich zu den im Internet veröffentlichten Durchschnittswerten von 2016 dargestellt.

Zur Bewertung des Rostwasserbildungspotenzials wird in der Regel der Anionenquotient S_1 herangezogen, der die Wechselwirkung zwischen korrosionsfördernden und korrosionshemmenden Wasserparametern beschreibt (die Wasserparameter Chlorid (Cl), Sulfat (SO_4) und Nitrat (NO_3) wirken korrosionsfördernd, Hydrogencarbonat (HCO_3) korrosionshemmend). Der Anionenquotient S_1 wird berechnet aus den molaren Konzentrationen nach Gleichung 1.

$$\frac{[\text{Cl}^-] + 2 \cdot [\text{SO}_4^{2-}] + [\text{NO}_3^-]}{[\text{HCO}_3^-]} = S_1 \quad (1)$$

Die molare Konzentration an Hydrogencarbonat (HCO_3^-) entspricht der Säurekapazität bis pH 4,3. Der Anionenquotient S_1 zeigt – als Abschätzung – eine erhöhte Korrosionsneigung im Hinblick auf die Bildung von Rostwasser für un- und niedriglegierte Eisenwerkstoffe an, wenn $S_1 > 1$. Bei Werten von $S_1 \leq 0,5$ ist mit einer geringen Korrosionsneigung zu rechnen.

Tabelle 9: Analysenergebnisse der Trinkwasserproben

Parameter	Durchschnitt 2016	Wasserwerk Eichenkamp Sep. 17	Wasserwerk Eichenkamp Nov. 17	Wasserwerk Eichenkamp Mrz. 18
Elektr. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	585	630	551	585
pH-Wert	7,3	7,42	7,46	7,42
Säurekapazität $K_{S4,3}$ [mmol/l]	3,6	3,08	2,55	2,89
Basekapazität $K_{B8,2}$ [mmol/l]	0,84	0,26	0,22	0,26
Calcium [mmol /l]	1,95	1,72	1,47	1,64
Chlorid [mg/l]	57	60,3	58,2	55,1
Nitrat [mg/l]	22	18,6	15,7	17,8
Sulfat [mg/l]	67	58,4	48,6	54,8
TOC [mg/l]	0,89	0,46	0,59	0,79
Sauerstoff [mg/l]	3,6			
Calcitlösekapazität mg/l CaCO_3 (berechnet)	0 (Gleichgewicht)	5,44	8,47	8,99
Anionenquotient S_1 (berechnet)	0,93	1,04	1,14	1,03

Erfahrungen aus der Praxis und aus dem Betrieb von praxisnah betriebenen Versuchsanlagen zeigen, dass bei Guss- und Stahlrohren ohne inneren Korrosionsschutz, z. B. einer Zementmörtelauskleidung, die Gefahr von Rostwasserbildung mit Trübung des Wassers in einem diskreten Bereich des S_1 -Quotienten von 0,7 bis 1 deutlich ansteigt. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn das Vorhandensein dieser Rohre mit kritischen Betriebsbedingungen, wie geringen Fließgeschwindigkeiten und geringer Wasserentnahme gekoppelt ist.

Die Calcitlösekapazität liegt oberhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung von 5 mg/l – mit zunehmender Tendenz. Eine steigende Neigung zur Lösung vorhandener Deckschichten an den Rohrinnenoberflächen ist somit gegeben.

Die metallischen Bestandteile, die in den Wasserproben in gelöster und partikulärer Form enthalten waren, geben Aufschluss über bereits stattgefundenen Prozesse der Korrosion bzw. der Mobilisierung von Sedimenten. Die Gegenüberstellung der für die Beurteilung der Trübungsproblematik gelösten und partikulären Metall-Bestandteile der September 2017-Beprobung ist in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Analysenergebnisse der Wasserproben Sep. 17 – Metalle – Gegenüberstellung der gelösten und partikulären Bestandteile

Probe	Parameter	Eisen [mg/l]	Mangan [mg/l]	Calcium [mg/l]	Phosphat [mg/l]	Silikat [mg/l]
1-N	gelöst	< 0,010	< 0,010	69,7	< 0,100	8,95
1-N	partikulär	0,03	< 0,010	0,0	< 0,100	0,01
1-0	gelöst	0,02	< 0,010	68,6	< 0,100	8,71
1-0	partikulär	33,0	0,082	1,1	2,1	6,59
1-20	gelöst	< 0,010	< 0,010	69,6	< 0,100	9,05
1-20	partikulär	0,32	< 0,010	0,9	< 0,100	0,10
2-N	gelöst	0,04	< 0,010	69,1	< 0,100	8,84
2-N	partikulär	0,14	< 0,010	0,3	< 0,100	0,10
2-0	gelöst	0,03	< 0,010	69,6	< 0,100	8,91
2-0	partikulär	2,85	0,013	0,2	< 0,100	0,42
2-4	gelöst	0,01	< 0,010	69,5	< 0,100	8,94
2-4	partikulär	0,24	< 0,010	0,0	< 0,100	0,03
3-N	gelöst	0,02	< 0,010	69,9	< 0,100	8,92
3-N	partikulär	0,40	< 0,010	0,0	< 0,100	0,04
3-0	gelöst	0,12	< 0,010	69,9	< 0,100	8,71
3-0	partikulär	1,93	< 0,010	0,0	< 0,100	0,23
3-6	gelöst	0,03	< 0,010	69,9	< 0,100	8,86
3-6	partikulär	0,31	< 0,010	0,0	< 0,100	0,01
4-N	gelöst	< 0,010	< 0,010	70,6	< 0,100	8,89
4-N	partikulär	0,04	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
4-0	gelöst	0,02	0,014	70,7	< 0,100	8,82
4-0	partikulär	4,22	< 0,010	0,0	0,21	1,02
4-8	gelöst	< 0,010	< 0,010	69,9	< 0,100	8,82
4-8	partikulär	0,24	< 0,010	0,1	< 0,100	0,08
5-N	gelöst	< 0,010	< 0,010	71,8	< 0,100	8,79
5-N	partikulär	0,04	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
5-0	gelöst	0,02	< 0,010	70,3	< 0,100	8,67
5-0	partikulär	0,69	< 0,010	0,0	< 0,100	0,15
5-1	gelöst	0,02	< 0,010	70,1	< 0,100	8,68
5-1	partikulär	1,04	< 0,010	0,0	< 0,100	0,22
5-2	gelöst	0,02	< 0,010	70,5	< 0,100	8,76
5-2	partikulär	0,81	< 0,010	0,0	< 0,100	0,09
5-8	gelöst	0,02	< 0,010	70,9	< 0,100	8,79
5-8	partikulär	0,37	< 0,010	0,0	< 0,100	0,08

Die Analysenergebnisse zeigen, dass die für die Beurteilung relevanten Parameter im Wesentlichen in partikulärer Form vorliegen und nicht in gelöster Form. Dies gilt insbesondere für den Parameter Eisen, so dass bei der Trübungsproblematik weniger von einem korrosionsbedingten Einfluss auszugehen ist, sondern von der Remobilisierung suspendierter Partikel.

Höhere Anteile an Härtebildnern (Calcium) und Inhibitorkomponenten (Phosphat, Silikat) korrespondieren mit höheren Anteilen an partikulär vorliegendem Eisen, so dass ein nicht unerheblicher Anteil der Partikel aus Teilen der Eisendeckschicht besteht. Dieser Effekt lässt sich insbesondere an der stark Partikel-beladenen Probe 1-0 nachvollziehen. In Tabelle 10 sind die auffällig hohen partikulären Bestandteile durch **Fettdruck** hervorgehoben.

Die Gegenüberstellung der für die Beurteilung der Trübungsproblematik gelösten und partikulären Metall-Bestandteile der November 2017-Beprobung ist in Tabelle 11 dargestellt. Und die Gegenüberstellung der für die Beurteilung der Trübungsproblematik gelösten und partikulären Metall-Bestandteile der März 2018-Beprobung ist in Tabelle 12 dargestellt.

Auch in den folgenden Tabellen, Tabelle 11 und Tabelle 12, sind die auffällig hohen partikulären Bestandteile durch Fettdruck hervorgehoben. Außerdem fallen bei beiden Beprobungen in der Probe 5-N vergleichsweise niedrigere Calcium- und Silikat-Gehalte insgesamt auf (durch *Kursivdruck* gekennzeichnet), die sich in der gelösten Phase befinden.

Tabelle 11: Analysenergebnisse der Wasserproben Nov. 17 – Metalle – Gegenüberstellung der gelösten und partikulären Bestandteile

Probe	Parameter	Eisen [mg/l]	Mangan [mg/l]	Calcium [mg/l]	Phosphat [mg/l]	Silikat [mg/l]
1-N	gelöst	< 0,010	< 0,010	67,4	< 0,100	8,56
1-N	partikulär	0,05	< 0,010	0,0	< 0,100	0,07
1-0	gelöst	0,02	< 0,010	66,4	< 0,100	8,55
1-0	partikulär	6,77	0,024	0,0	0,39	1,26
1-11	gelöst	0,02	< 0,010	70,1	< 0,100	8,71
1-11	partikulär	0,28	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
2-N	gelöst	0,03	< 0,010	75,1	< 0,100	9,19
2-N	partikulär	0,30	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
2-0	gelöst	0,05	< 0,010	73,7	< 0,100	8,95
2-0	partikulär	2,68	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
2-4	gelöst	0,02	< 0,010	72,9	< 0,100	8,78
2-4	partikulär	0,09	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
3-N	gelöst	< 0,010	< 0,010	60,3	< 0,100	8,06
3-N	partikulär	0,68	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
3-0	gelöst	0,08	< 0,010	61,5	< 0,100	8,47
3-0	partikulär	5,50	0,014	0,0	< 0,100	0,35
3-20	gelöst	0,02	< 0,010	61,5	< 0,100	8,35
3-20	partikulär	0,37	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
4-N	gelöst	< 0,010	< 0,010	70,4	< 0,100	8,67
4-N	partikulär	0,08	< 0,010	0,0	< 0,100	0,03
4-0	gelöst	< 0,010	< 0,010	65,1	< 0,100	8,41
4-0	partikulär	2,06	< 0,010	0,0	0,11	0,17
4-10	gelöst	< 0,010	< 0,010	61,7	< 0,100	8,31
4-10	partikulär	0,21	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
5-N	gelöst	< 0,010	< 0,010	49,4	< 0,100	7,52
5-N	partikulär	0,17	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
5-0	gelöst	0,01	< 0,010	66,4	< 0,100	8,59
5-0	partikulär	0,39	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
5-1	gelöst	0,03	< 0,010	61,1	< 0,100	8,28
5-1	partikulär	2,86	0,020	0,0	0,12	0,37
5-2	gelöst	0,03	< 0,010	59,9	< 0,100	8,14
5-2	partikulär	1,99	0,022	0,0	< 0,100	0,26
5-10	gelöst	0,02	< 0,010	63,6	< 0,100	8,38
5-10	partikulär	0,22	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0

Tabelle 12: Analysenergebnisse der Wasserproben Mrz. 18 – Metalle – Gegenüberstellung der gelösten und partikulären Bestandteile

Probe	Parameter	Eisen [mg/l]	Mangan [mg/l]	Calcium [mg/l]	Phosphat [mg/l]	Silikat [mg/l]
1-N	gelöst	< 0,010	< 0,010	62,2	< 0,100	9,16
1-N	partikulär	0,011	< 0,010	0,8	< 0,100	0,08
1-0	gelöst	< 0,010	< 0,010	63,6	< 0,100	9,21
1-0	partikulär	6,10	0,019	0,3	0,59	1,29
1-11	gelöst	< 0,010	< 0,010	64,2	< 0,100	9,25
1-11	partikulär	0,19	< 0,010	0,0	< 0,100	0,09
2-N	gelöst	0,011	< 0,010	66,7	< 0,100	9,25
2-N	partikulär	0,34	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
2-0	gelöst	0,016	< 0,010	67,5	< 0,100	9,41
2-0	partikulär	0,89	< 0,010	0,0	< 0,100	0,02
2-4	gelöst	0,021	< 0,010	59,7	< 0,100	8,91
2-4	partikulär	0,07	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
3-N	gelöst	0,013	< 0,010	65,2	< 0,100	9,18
3-N	partikulär	1,42	< 0,010	0,1	< 0,100	0,23
3-0	gelöst	0,016	< 0,010	66,1	< 0,100	9,32
3-0	partikulär	0,73	< 0,010	0,3	< 0,100	0,16
3-10	gelöst	0,012	< 0,010	67,7	< 0,100	9,51
3-10	partikulär	0,30	< 0,010	0,0	< 0,100	0,0
4-N	gelöst	< 0,010	< 0,010	67,1	< 0,100	9,39
4-N	partikulär	0,187	< 0,010	0,8	< 0,100	0,34
4-0	gelöst	< 0,010	< 0,010	67,4	< 0,100	9,41
4-0	partikulär	2,78	< 0,010	0,7	0,18	0,89
4-17	gelöst	< 0,010	< 0,010	67,8	< 0,100	9,50
4-17	partikulär	0,31	< 0,010	0,2	< 0,100	0,11
5-N	gelöst	< 0,010	< 0,010	46,0	< 0,100	7,38
5-N	partikulär	2,16	< 0,010	0,0	< 0,100	0,17
5-0	gelöst	< 0,010	< 0,010	64,3	< 0,100	9,13
5-0	partikulär	1,35	< 0,010	0,5	< 0,100	0,38
5-1	gelöst	< 0,010	< 0,010	65,7	< 0,100	9,26
5-1	partikulär	6,43	< 0,010	0,7	0,29	1,34
5-13	gelöst	< 0,010	< 0,010	66,3	< 0,100	9,30
5-13	partikulär	0,28	< 0,010	0,5	< 0,100	0,09

Eine graphische Darstellung der Verteilung von gelösten und partikulären Anteilen – gezeigt an allen bisher durchgeführten Probenahmen – verdeutlicht, dass Eisen fast ausschließlich in partikulärer Form, Calcium fast ausschließlich in gelöster Form und Silikat überwiegend in gelöster Form vorliegen.

Abbildung 20 zeigt die Verteilung für Eisen, in Absolutwerten und in prozentualer Aufteilung, an den jeweils am stärksten getrübten Proben der Netzspülung. Das sind für die Probenahmestellen 1 bis 4 die Proben sofort nach Beginn der Spülung (Bezeichnung x-0) und für die Probenahmestelle 5 die Probe nach 3 Minuten Spülung (Bezeichnung 5-1).

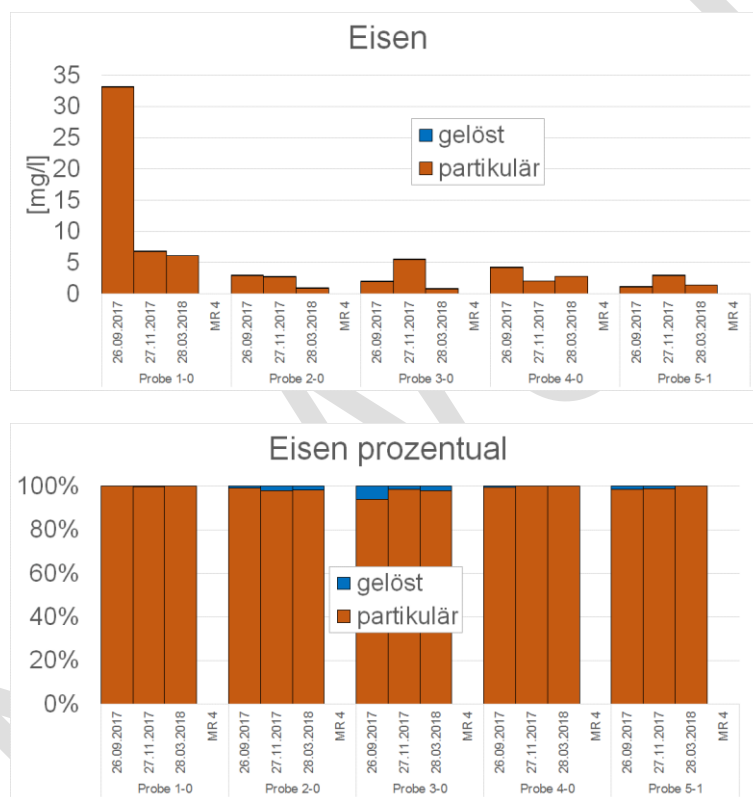


Abbildung 20: Aufteilung Eisenanteile, gelöst und partikulär

Abbildung 21 zeigt die Verteilung für Calcium, in Absolutwerten und in prozentualer Aufteilung. Und Abbildung 22 zeigt die Verteilung für Silikat, in Absolutwerten und in prozentualer Aufteilung.

Mangan und Phosphat liegen ausschließlich partikulär vor, jedoch in so geringer Konzentration, dass eine graphische Darstellung obsolet ist. Die Konzentrationen von Mangan liegen im Bereich von 0,00 bis 0,02 mg/l, maximal – einmalig – 0,08 mg/l. Die Konzentrationen von Phosphat liegen im Bereich von 0,0 bis 0,4 mg/l, maximal – einmalig – 2,1 mg/l.

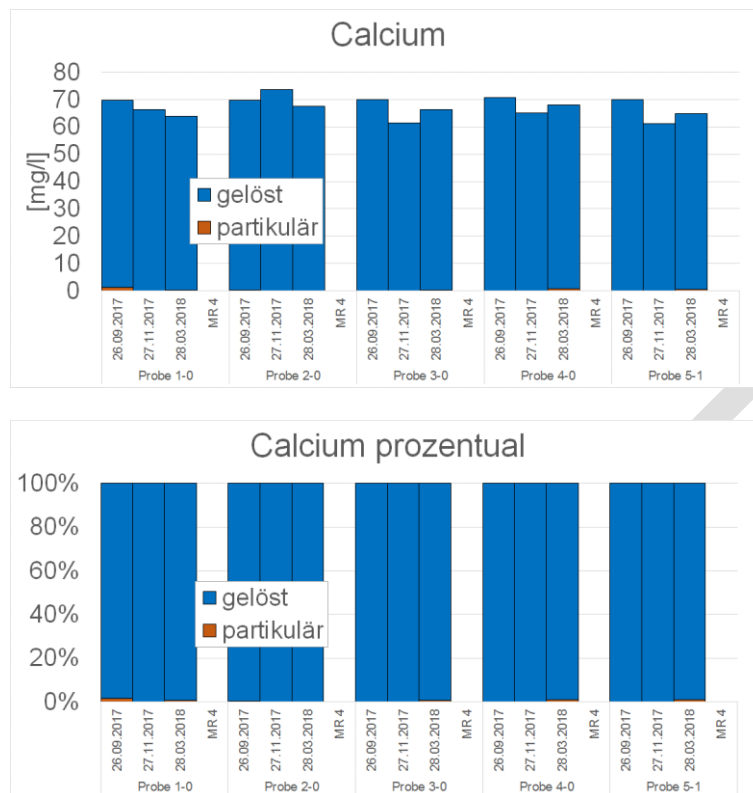


Abbildung 21: Aufteilung Calciumanteile, gelöst und partikulär

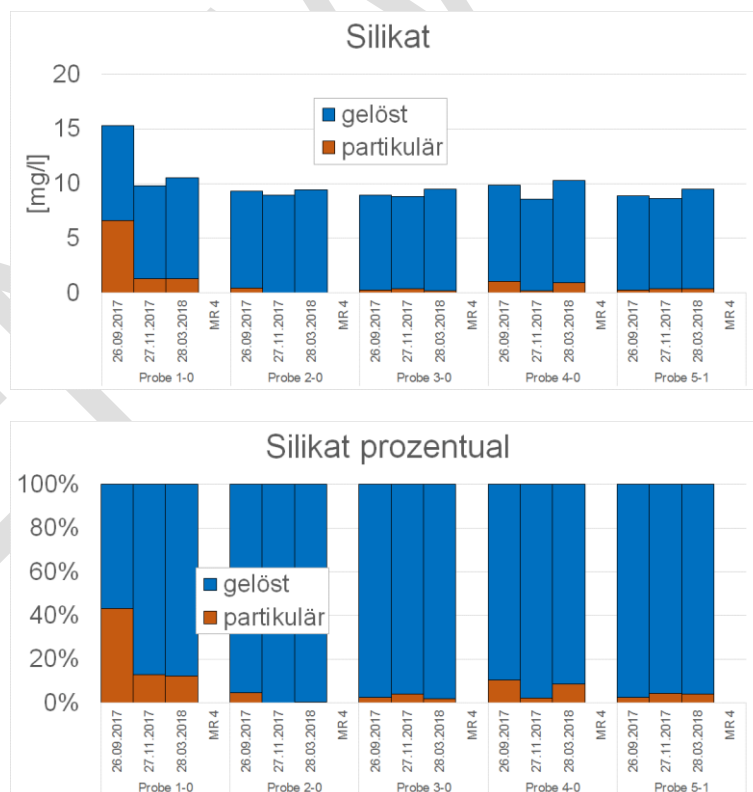


Abbildung 22: Aufteilung Silikatanteile, gelöst und partikulär

3.2.3 Untersuchungen der Partikelfracht

3.2.3.1 Ermittlung des Trübstoff-/Feststoff- und Schwebstoff-Anteils in den Wasserproben

Zur genaueren Spezifikation der partikulären Bestandteile der Proben wurden die Wasserproben, in denen bei der Spülung deutliche Trübungen festgestellt werden konnten, hinsichtlich der Anteile an abfiltrierbaren Stoffen (Sink-, Schweb- und Schwimmstoffe, Partikel), die eine sichtbare Trübung verursachen, und absetzbaren Stoffen (sedimentierbare Partikel), die sich am Boden absetzen, untersucht. Das Ergebnis ist in Tabelle 13 zusammengefasst.

Tabelle 13: Feststoffmengenanalyse

Probe-Nr.	PN-Datum	Abfiltrierbare Stoffe [mg/l]	Absetzbare Stoffe [mg/l]
1-0	Sep. 17	61	0,6
1-0	Nov. 17	13	-
1-0	Mrz. 18	13	-
2-0	Sep. 17	31	0,3
2-0	Nov. 17	25	-
2-0	Mrz. 18	14	-
3-0	Sep. 17	15	0,1
3-0	Nov. 17	19	0,1
4-N	Nov. 17	6,1	-
4-N	Mrz. 18	17	-
4-0	Sep. 17	19	0,1
4-0	Nov. 17	6,7	-
4-0	Mrz. 18	9,9	-
5-1	Nov. 17	6,5	-
5-1	Mrz. 18	11	-
5-2	Nov. 17	6,4	-

Alle übrigen Proben wiesen keine abfiltrierbaren oder absetzbaren Stoffe in nachweisbarer Konzentration auf.

Die Analysenergebnisse bestätigen die Einschätzung, dass es sich bei den trübungsrelevanten Partikeln um leicht mobilisierbare Ablagerungs-Partikel handelt.

3.2.3.2 Ermittlung der Partikelgröße

Zur Ermittlung der Partikelgrößen und der Verteilung in den einzelnen Wasserproben wurde das Messverfahren der Laserlichtblockade (Klotz: Abakus mobil) angewendet. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in den Diagrammen im Anhang dargestellt (Abbildung 30 bis Abbildung 34 für die Proben vom September 2017 und Abbildung 35 bis Abbildung 39 für die Proben vom November 2017). Dabei zeigen die linken Diagramme jeweils die relative (prozentuale) Verteilung der Partikel hinsichtlich Anzahl, Oberfläche und Volumen; die rechten Diagramme zeigen jeweils die absoluten Partikelkonzentrationen, kumulativ und distributiv.

Zur vergleichenden Einschätzung sind in den folgenden Diagrammen für die Netzproben vom September 2017 die kumulativen Partikelkonzentrationen dargestellt, in Abbildung 23 die Konzentrationen aller Partikel, in Abbildung 24 ein Ausschnitt davon, der die Konzentration der Probe 1-0 nur bis zur Partikelgröße $> 5 \mu\text{m}$ zeigt, in dem aber mehrere Kurven der geringeren Konzentrationen getrennt voneinander erkennbar sind.

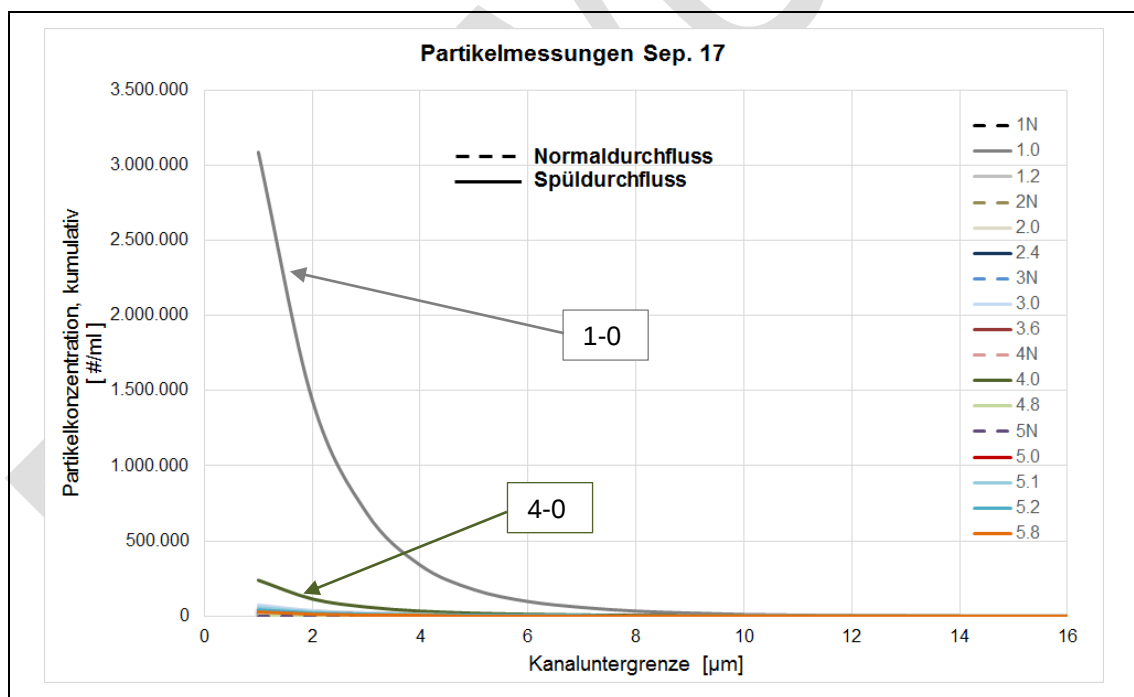


Abbildung 23: Partikelgrößenverteilung, Gesamtdarstellung, Sep. 17

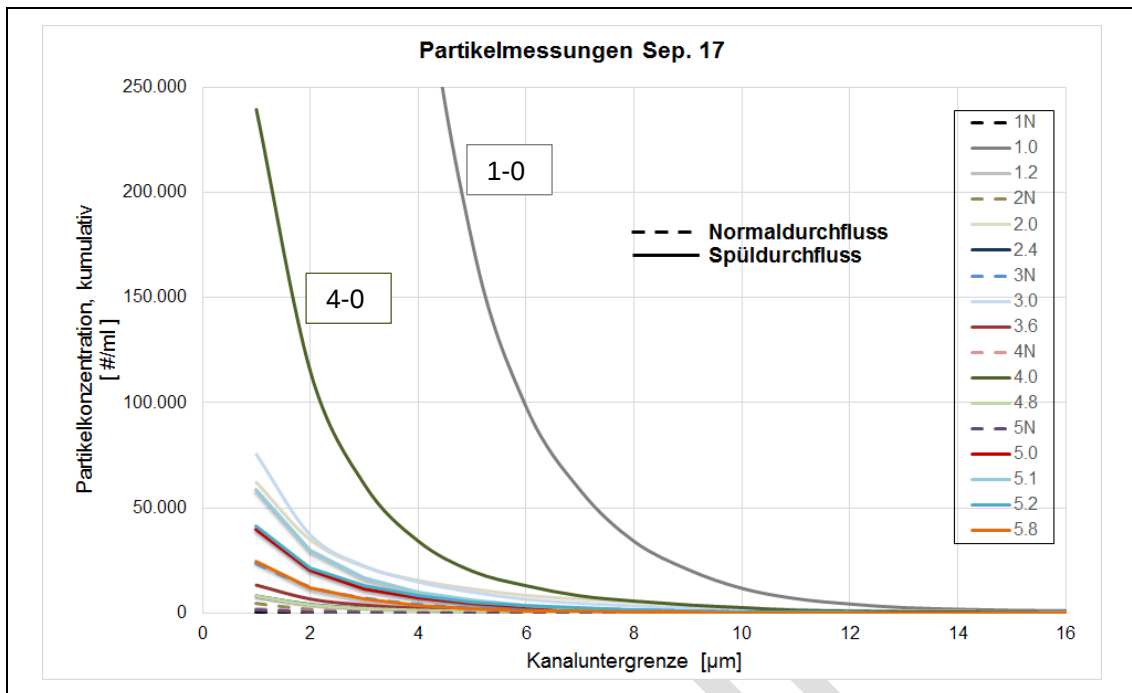


Abbildung 24: Partikelgrößenverteilung, Ausschnittdarstellung, Sep. 17

Erkennbar ist, dass alle Proben – bis auf die beiden Proben 1-0 und 4-0 – nur geringe Partikelkonzentrationen aufweisen, bis maximal 75.000 Stück pro ml. Dabei sind Partikel mit Partikelgrößen $> 10 \mu\text{m}$ kaum noch feststellbar.

In der Probe 1-0 sind kumulativ etwa 3,1 Millionen Partikel pro ml enthalten, wovon etwa die Hälfte eine Größe von $< 1 \mu\text{m}$ aufweist. Das ergibt sich aus dem Vergleich der kumulativen und distributiven Konzentrationsverteilung (Abbildung 25).

Für Probe 4-0 lassen sich ähnliche Aussagen treffen. Der Unterschied zu Probe 1-0 besteht lediglich in der kumulativen Gesamtmenge von 240.000 Partikel pro ml. Auch hier von fällt etwa die Hälfte auf Partikelgrößen $< 1 \mu\text{m}$ (Abbildung 25).

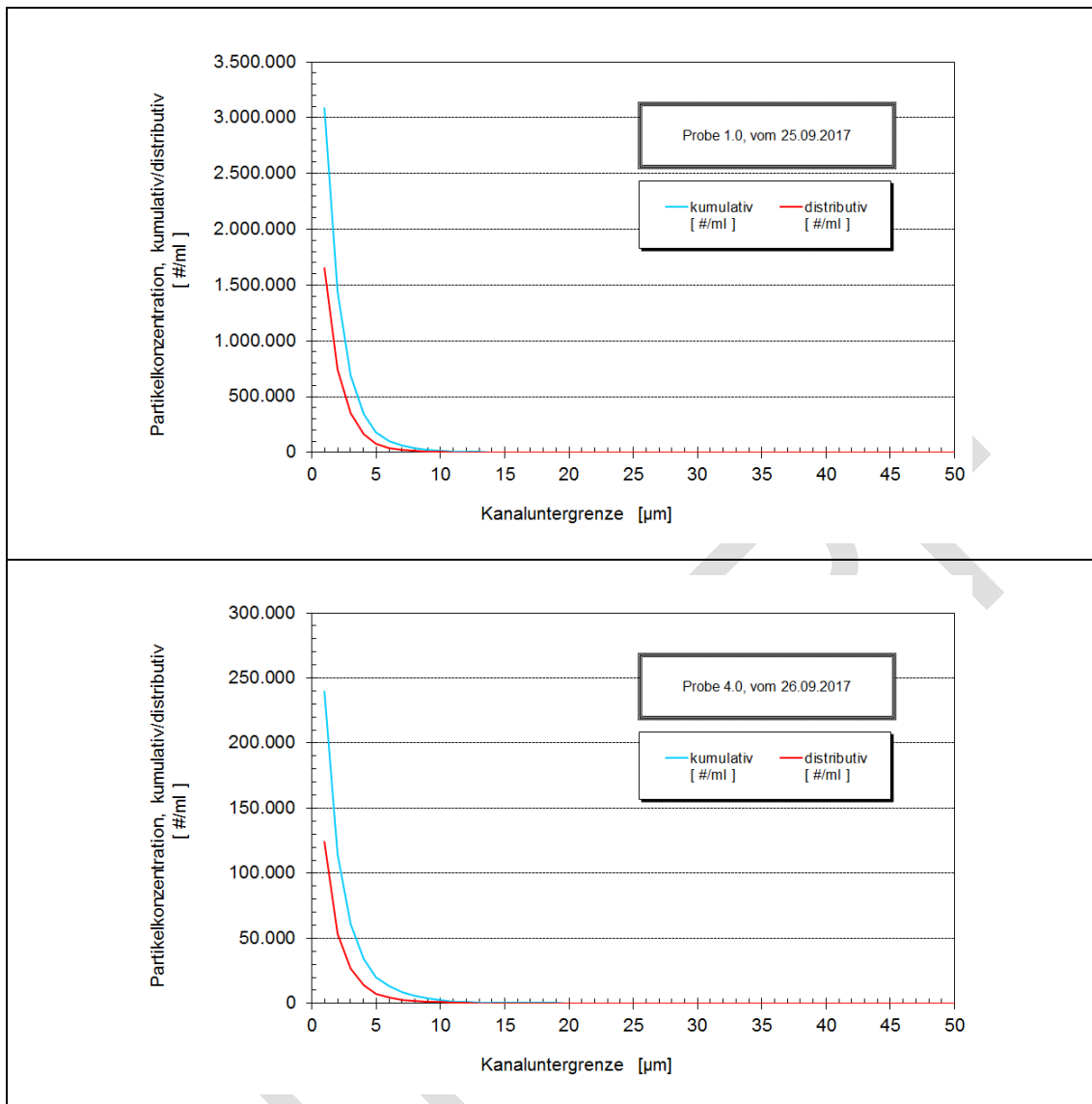


Abbildung 25: Kumulative und distributive Partikelkonzentrationen der Proben 1-0 und 4-0, Beprobung Sep. 17

Die Auswertung der Partikelverteilung für die Netzproben vom November 2017 ist nachfolgend dargestellt. Zur vergleichenden Einschätzung sind in den folgenden Diagrammen für die Netzproben vom November 2017 die kumulativen Partikelkonzentrationen dargestellt, in Abbildung 26 die Konzentrationen aller Partikel, in Abbildung 27 ein Ausschnitt davon im Wertebereich bis 10.000 Partikel pro Milliliter, in dem alle Kurven getrennt voneinander erkennbar sind.

Hier ist erkennbar, dass alle Proben ebenfalls nur geringe Partikelkonzentrationen aufweisen. Die jeweils am stärksten belasteten Proben zeigten Konzentration von etwa 70.000 bis maximal 230.000 Stück pro ml.

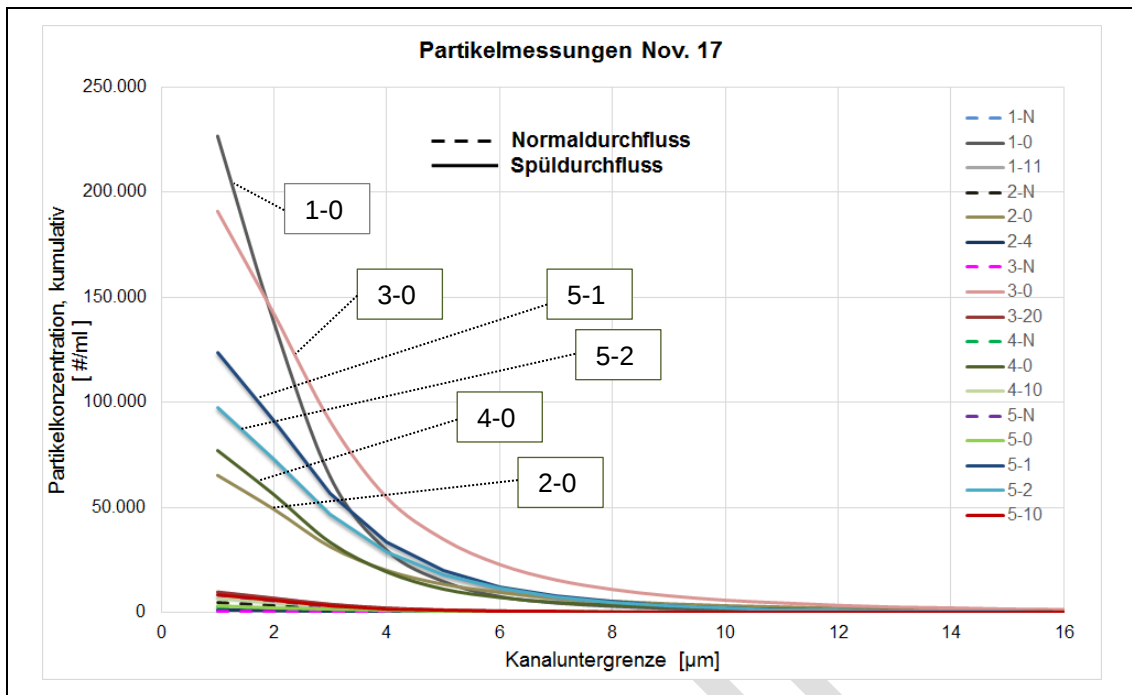


Abbildung 26: Partikelgrößenverteilung, Gesamtdarstellung, Nov. 17

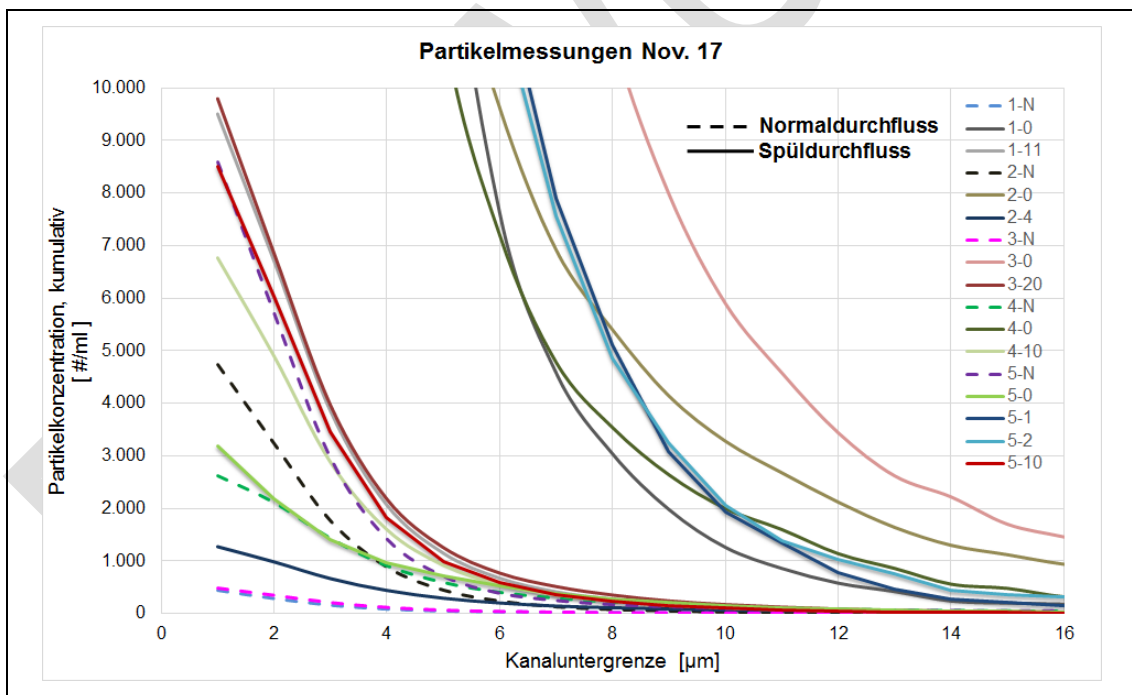


Abbildung 27: Partikelgrößenverteilung, Ausschnittdarstellung, Nov. 17

Die Proben aus dem Normalbetrieb und am Ende der Spülaktion zeigten bei allen beprobten Hydranten Konzentrationen von weniger als 10.000 Stück pro ml. Dabei sind Partikel mit Partikelgrößen > 10 µm kaum noch feststellbar.

Die Auswertung der Partikelverteilung für die Netzproben vom März 2018 ist nachfolgend dargestellt. Zur vergleichenden Einschätzung sind in den folgenden Diagrammen für die Netzproben vom März 2018 die kumulativen Partikelkonzentrationen dargestellt, in Abbildung 28 die Konzentrationen aller Partikel, in Abbildung 29 ein Ausschnitt davon im Wertebereich bis 10.000 Partikel pro Milliliter, in dem alle Kurven getrennt voneinander erkennbar sind.

Hier ist erkennbar, dass alle Proben ebenfalls nur geringe Partikelkonzentrationen (< 50.000 pro ml) aufweisen. Die jeweils am stärksten belasteten Proben zeigten Konzentration von etwa 100.000 bis maximal 290.000 Stück pro ml.

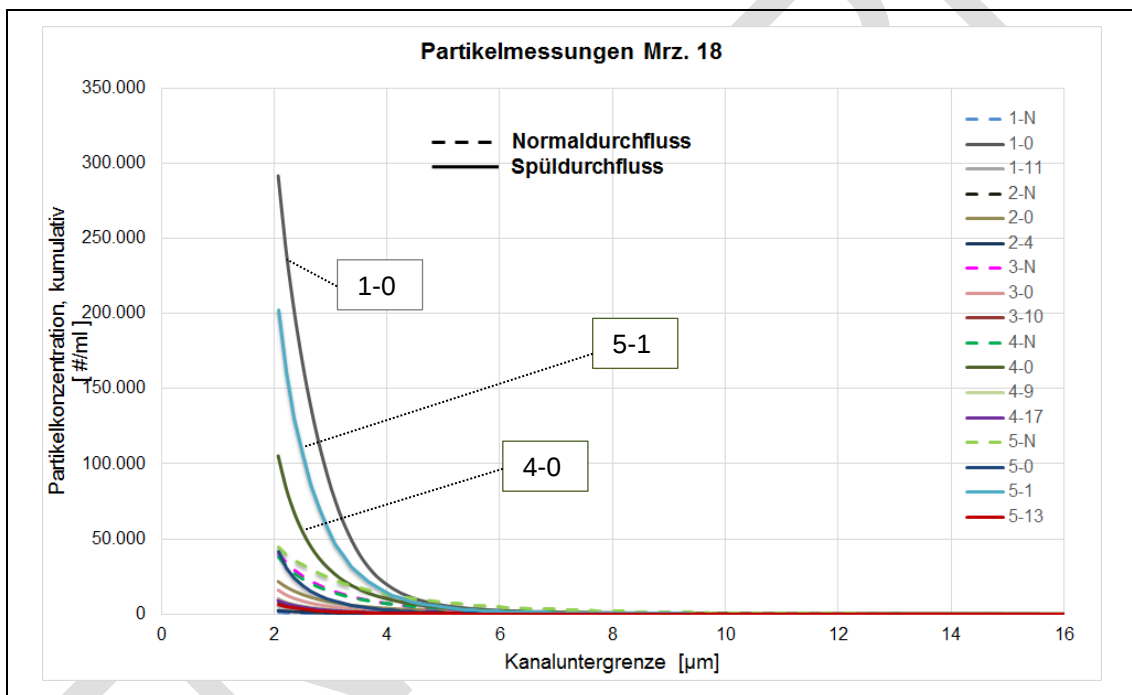


Abbildung 28: Partikelgrößenverteilung, Gesamtdarstellung, März 18

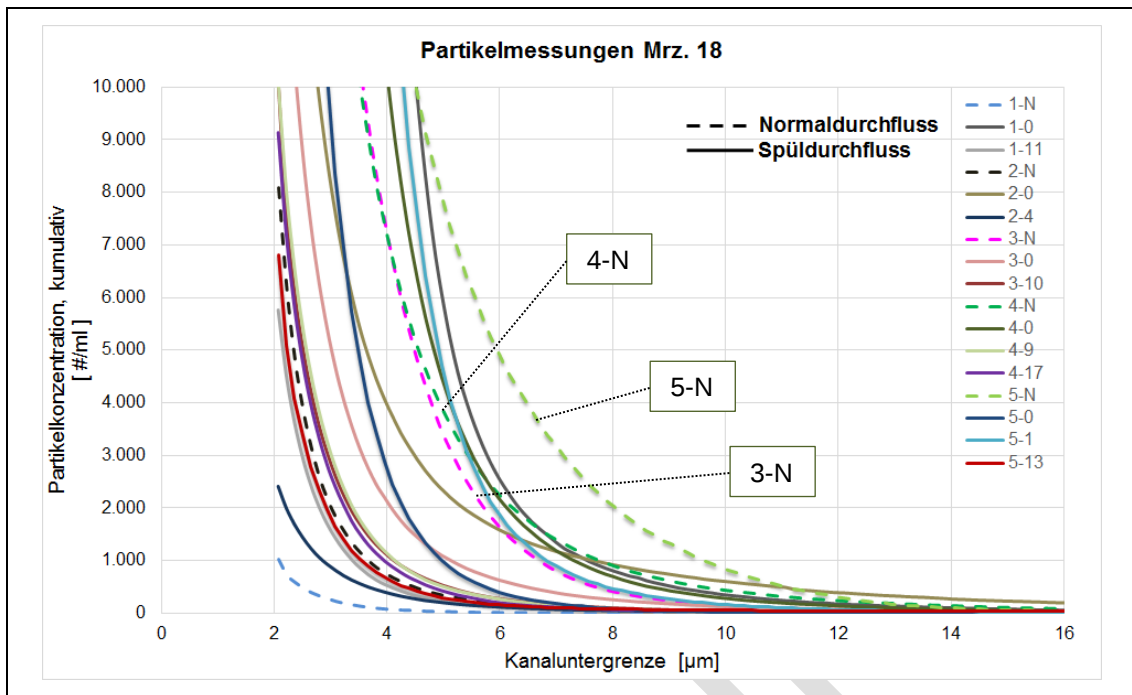


Abbildung 29: Partikelgrößenverteilung, Ausschnittdarstellung, März 18

Hier fällt auf, dass im Vergleich zu den vorherigen Messungen bereits im Normalbetrieb größere Partikel in höheren Mengen feststellbar sind. So sind etwa 4000 Partikel pro Milliliter mit Größen von beispielsweise 5 µm Durchmesser in den Proben 3-N und 4-N und etwa 8000 Partikel dieser Größe in der Probe 5-N bestimmt worden.

4 Schlussfolgerung und Ausblick auf Basis des vorliegenden Kenntnisstandes

Die erste Umstellung des Mischungsverhältnisses von 75% WBV-Wasser zu 25 % WTV-Wasser auf 65% WBV-Wasser zu 35 % WTV-Wasser hat nach der vorliegenden Datenlage keine signifikante Erhöhung der Partikelfracht und somit von Rostwasserproblemen bewirkt. Es ist jedoch dabei zu bedenken, dass die Probenahme im November in recht kurzer zeitlicher Nähe zum Umstellungszeitpunkt stattgefunden hat, so dass sich Langzeitauswirkungen (wie z. B. Deckschichtumgestaltungen) nicht vollzogen haben und daher auch nicht erfasst werden konnten.

Weitere Netzbeprobungen – jeweils zeitverzögert nach Umstellung der Wassermischungsverhältnisse – wurden geplant. Die nächste Beprobung fand bereits Ende März 2018 statt, bei einem vorliegenden Mischungsverhältnis von 60% WBV-Wasser zu 40 % WTV-Wasser, das gegen Ende Dezember 2017 eingestellt worden war. Die Beprobung lag demnach zeitlich etwa drei Monate nach der Umstellung.

Die Beprobungen vom März 2018 und die Analysen und Messungen an diesen Proben ergab nach der vorliegenden Datenlage innerhalb der bisher verstrichenen Zeit keine signifikante Erhöhung des Rostwasserrisikos. Sowohl in der Menge und Beschaffenheit der Partikelfracht als auch bei dem Verhältnis von gelösten zu partikulären Korrosionsprodukten bzw. Deckschichtbestandteilen konnte zum derzeitigen Untersuchungsstand keine besorgniserregende Veränderung festgestellt werden.

Die Entwicklung während des nun eingestellten Mischungsverhältnisses von 60% WBV-Wasser zu 40 % WTV-Wasser soll über einen längeren Zeitraum durch mehrere Beprobungen beobachtet werden, ohne dass weitere Wasserveränderungen vorgenommen werden. Ziel dieser nächsten Beprobungen ist es, die Entwicklung hinsichtlich möglicher Umbildungsprozesse an den Deckschichten an den Innenwandungen der Rohrleitungen im Kontakt mit dem Wasser im nun eingestellten Mischungsverhältnis zu beobachten und zu erfassen. Die nächsten Beprobungen werden für etwa Ende August und Mitte Dezember in Betracht gezogen.

5 Anhang

Zur Ermittlung der Partikelgrößen und der Verteilung in den einzelnen Wasserproben wurde das Messverfahren der Laserlichtblockade (Klotz: Abakus mobil) angewendet. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind für die Beprobung im September 2017 in den folgenden Diagrammen dargestellt (Abbildung 30 bis Abbildung 34). Dabei zeigen die linken Diagramme jeweils die relative (prozentuale) Verteilung der Partikel hinsichtlich Anzahl, Oberfläche und Volumen; die rechten Diagramme zeigen jeweils die absoluten Partikelkonzentrationen, kumulativ und distributiv.

Die Anzahlverteilung (rote Kurve im linken Diagramm) stellt sich bei allen Proben nahezu gleich dar. Im Bereich der Kanaluntergrenzen oberhalb von 10 μm befinden sich weniger als 5 % der Partikel.

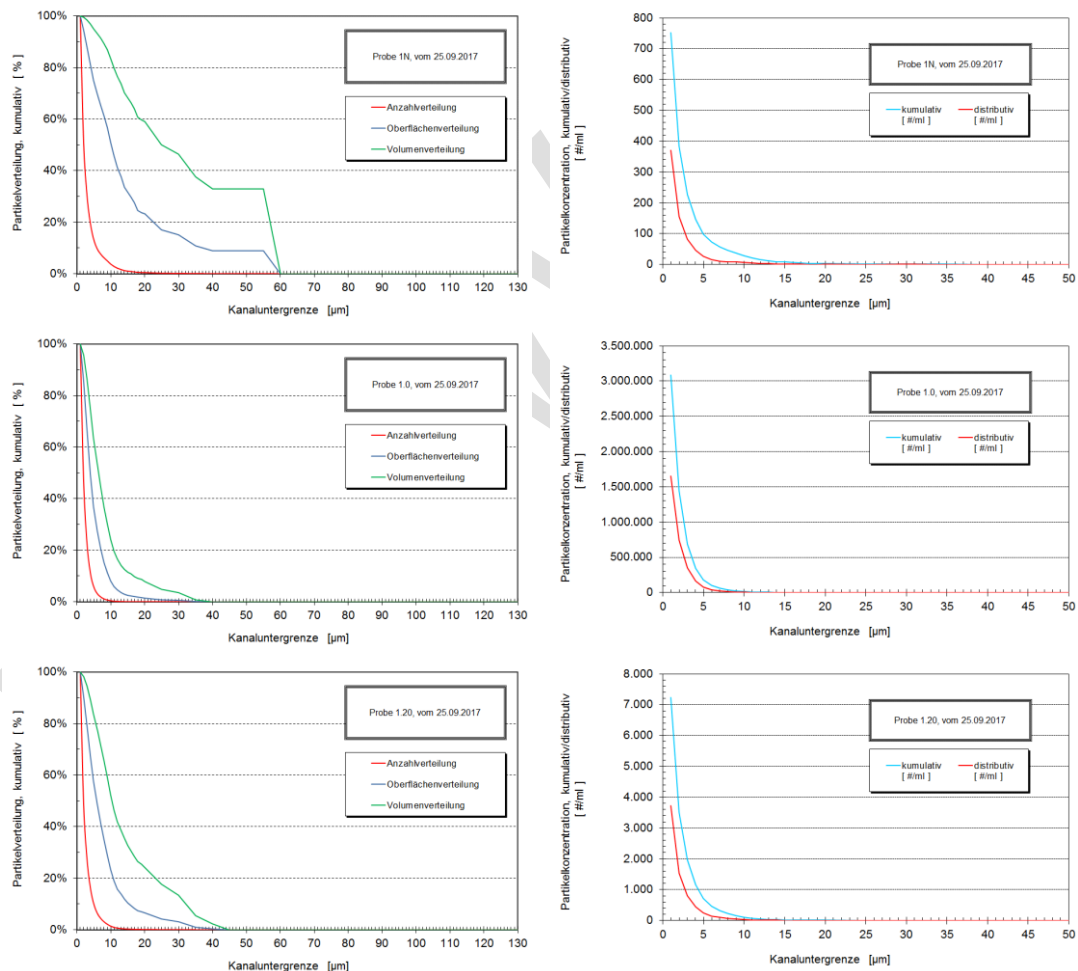


Abbildung 30: Partikelmessungen der Proben (Sep. 17) der Netzstation 1 (Landgraben)

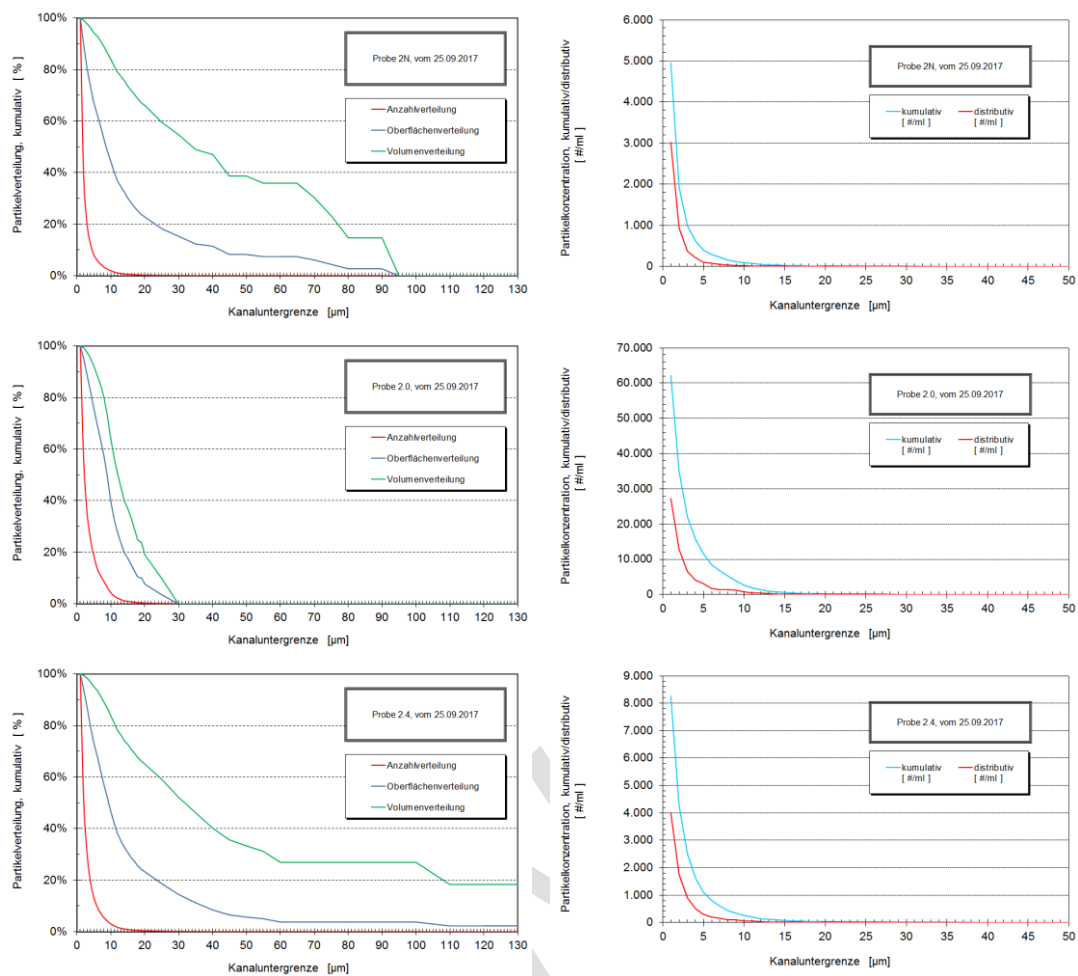


Abbildung 31: Partikelmessungen der Proben (Sep. 17) der Netzstation 2 (Friedrichstraße)

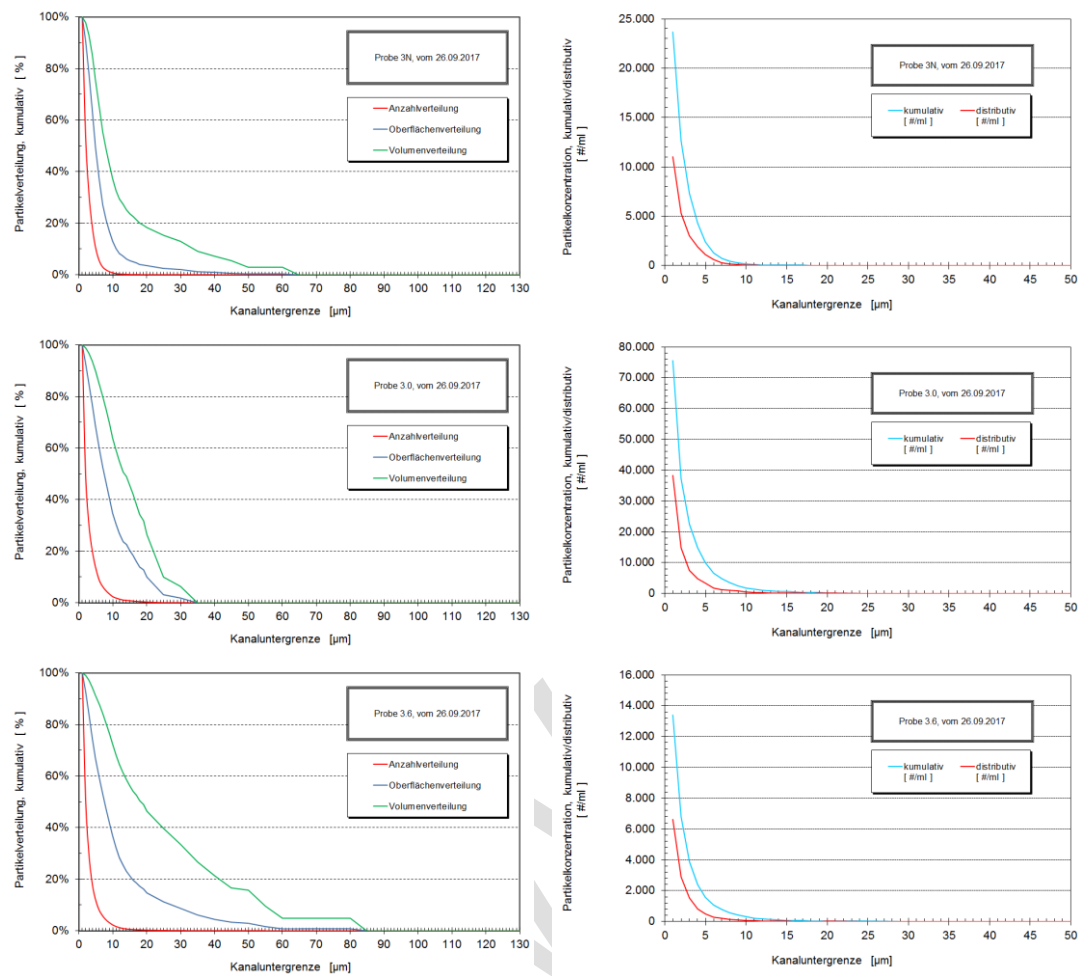


Abbildung 32: Partikelmessungen der Proben (Sep. 17) der Netzstation 3 (Römerstraße)

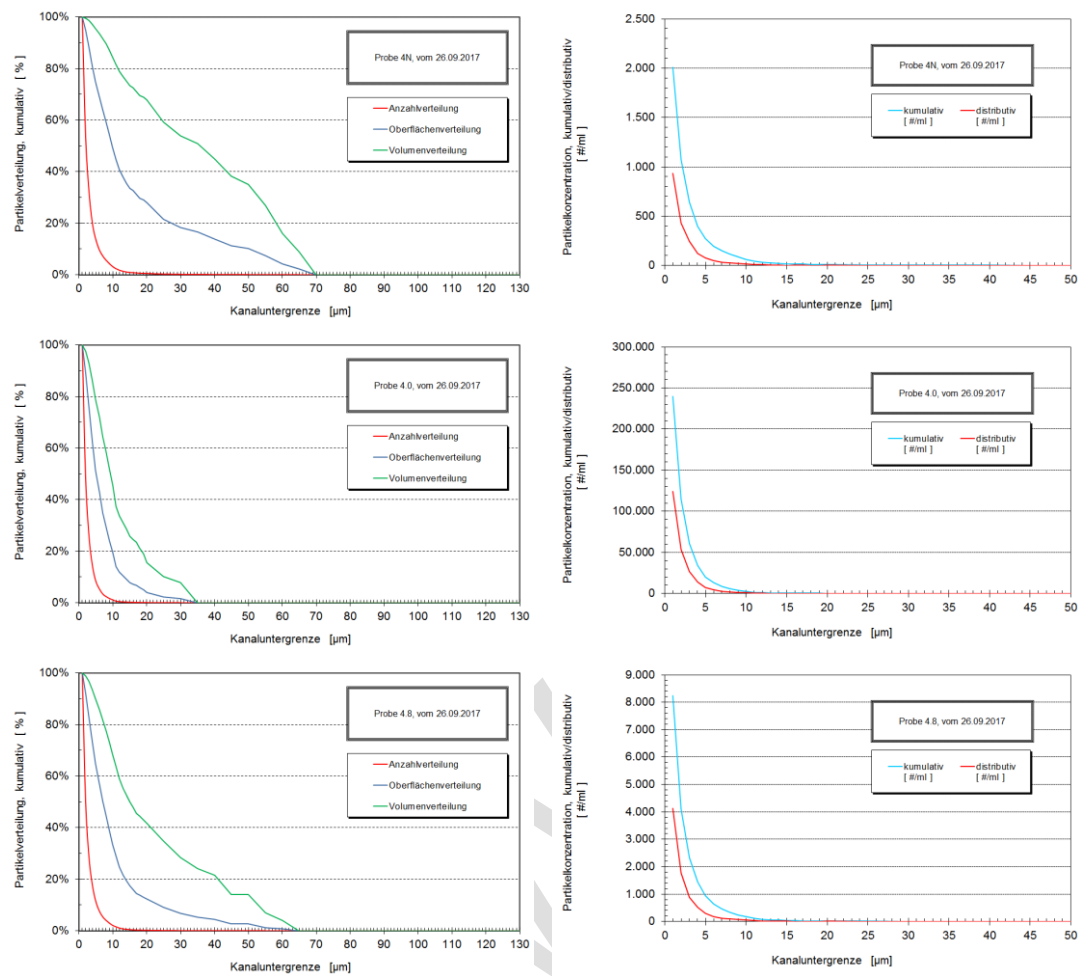


Abbildung 33: Partikelmessungen der Proben (Sep. 17) der Netzstation 4 (Gartenstraße)

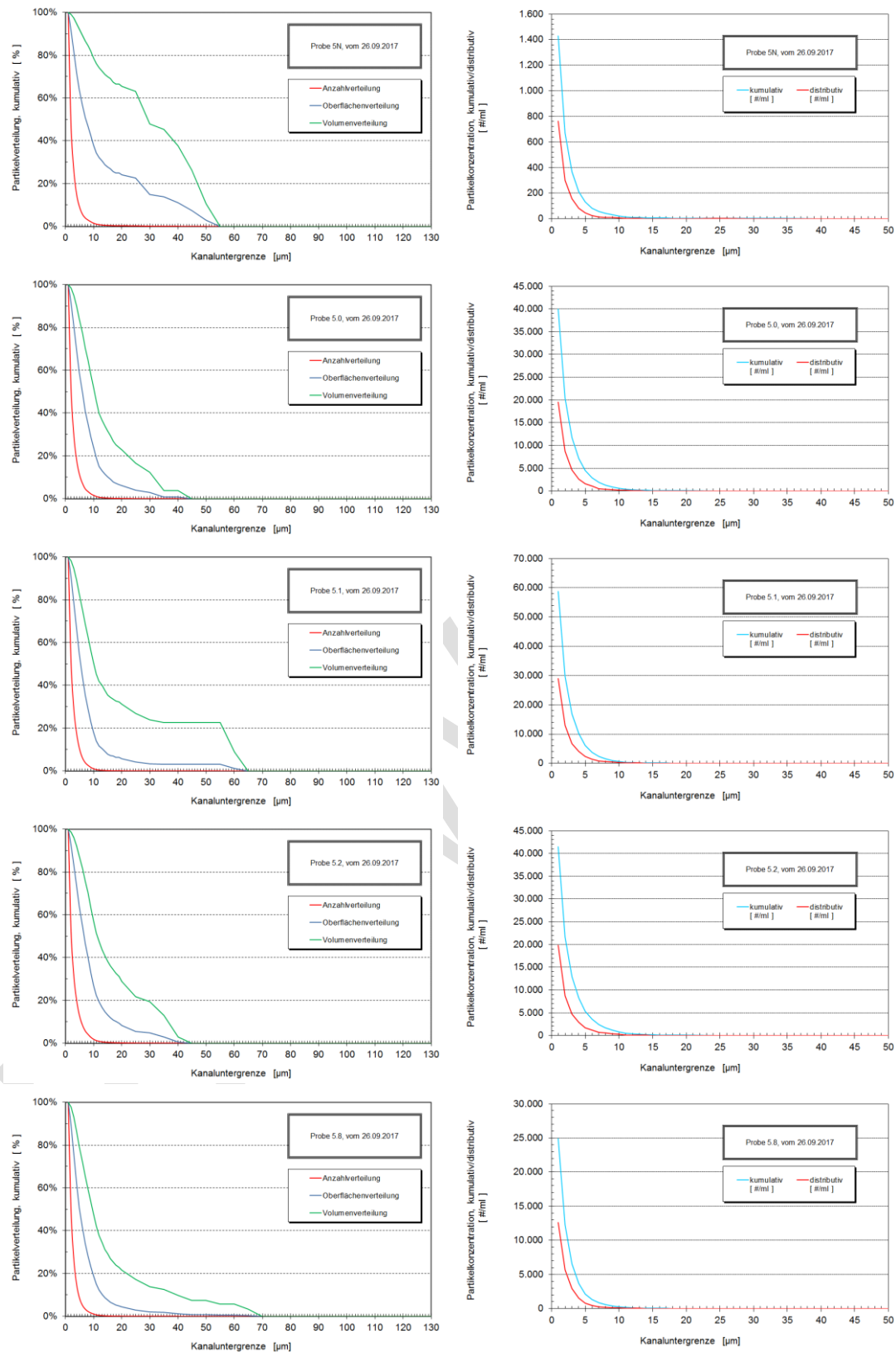


Abbildung 34: Partikelmessungen der Proben (Sep. 17) der Netzstation 5 (Jodokusstraße)

Die Ergebnisse der Partikel-Untersuchungen sind für die Beprobung im November 2017 in den folgenden Diagrammen dargestellt (Abbildung 35 bis Abbildung 39). Dabei zeigen die linken Diagramme jeweils die relative (prozentuale) Verteilung der Partikel hinsichtlich Anzahl, Oberfläche und Volumen; die rechten Diagramme zeigen jeweils die absoluten Partikelkonzentrationen, kumulativ und distributiv.

Die Anzahlverteilung (rote Kurve im linken Diagramm) stellt sich bei allen Proben nahezu gleich dar. Im Bereich der Kanaluntergrenzen oberhalb von 10 μm befinden sich weniger als 5 % der Partikel.

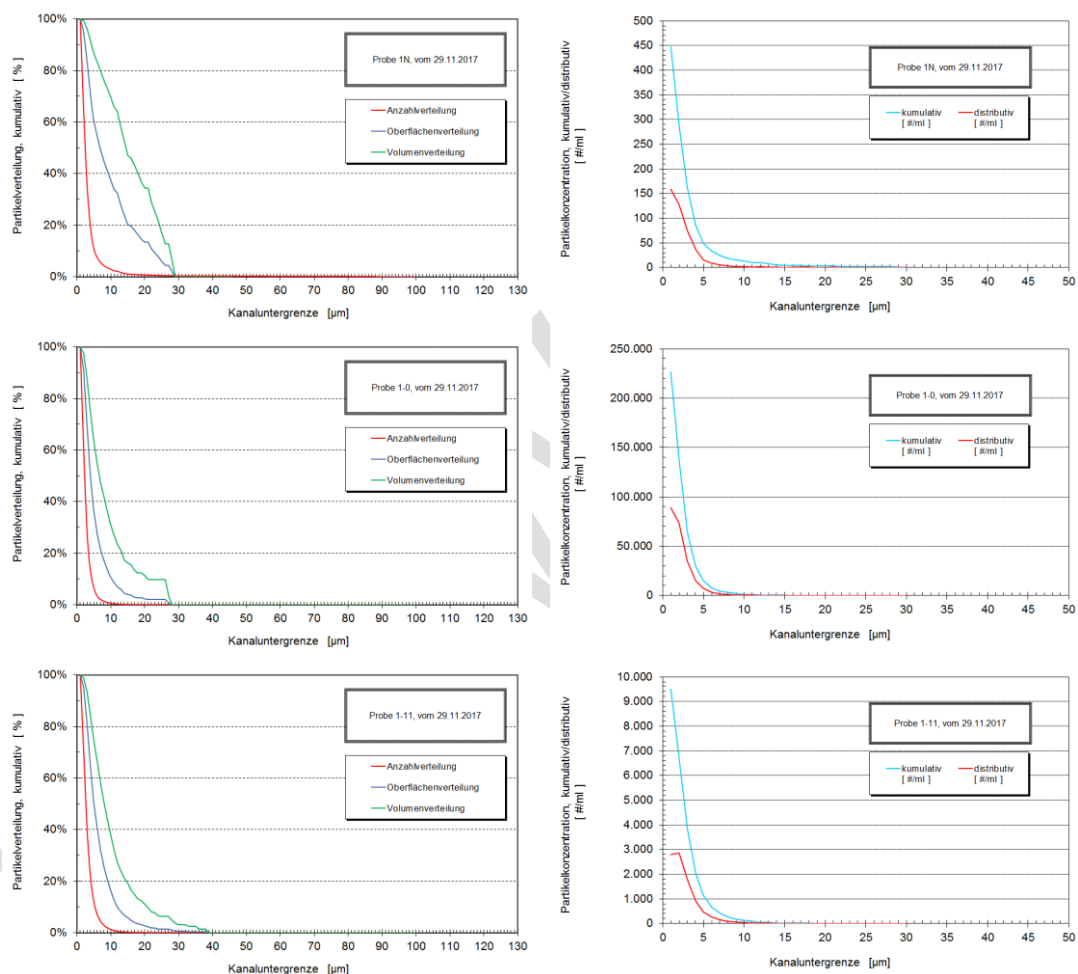


Abbildung 35: Partikelmessungen der Proben (Nov. 17) der Netzstation 1 (Landgraben)

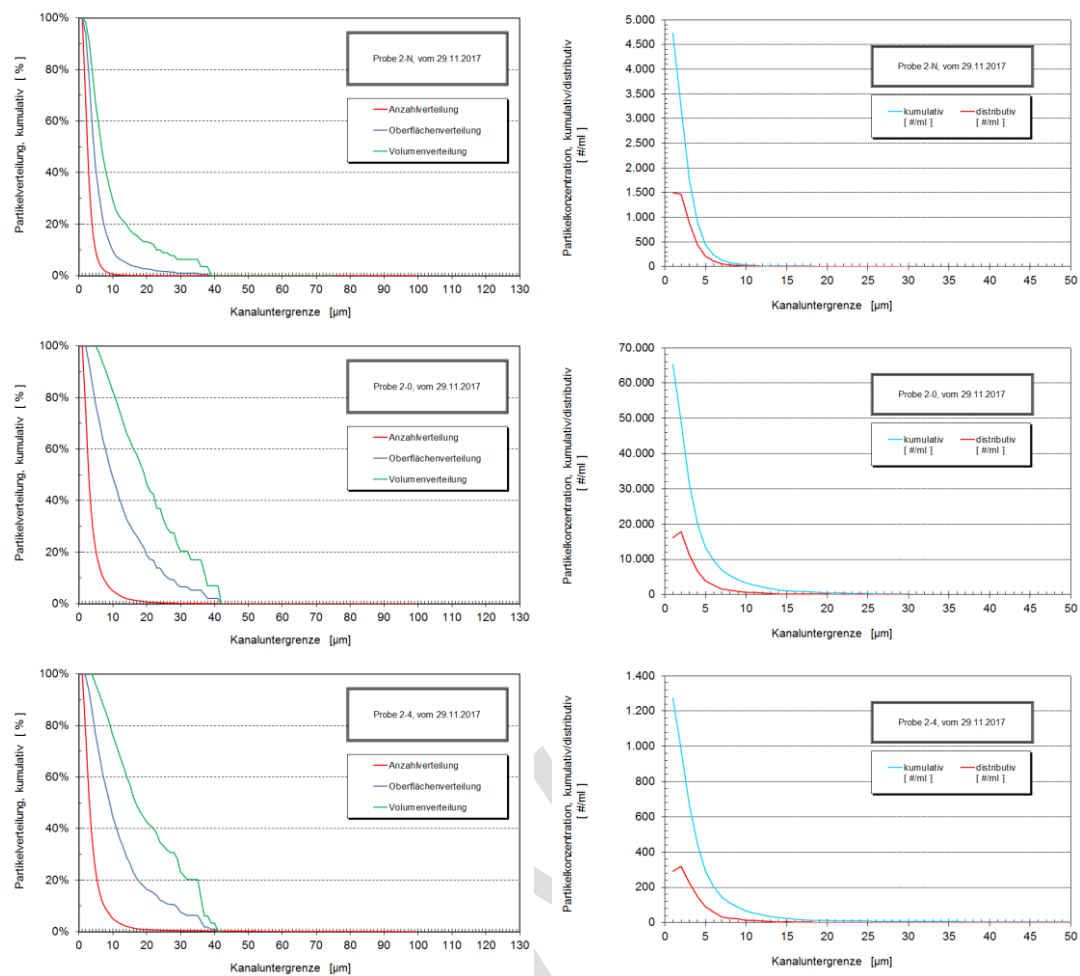


Abbildung 36: Partikelmessungen der Proben (Nov. 17) der Netzstation 2 (Friedrichstraße)

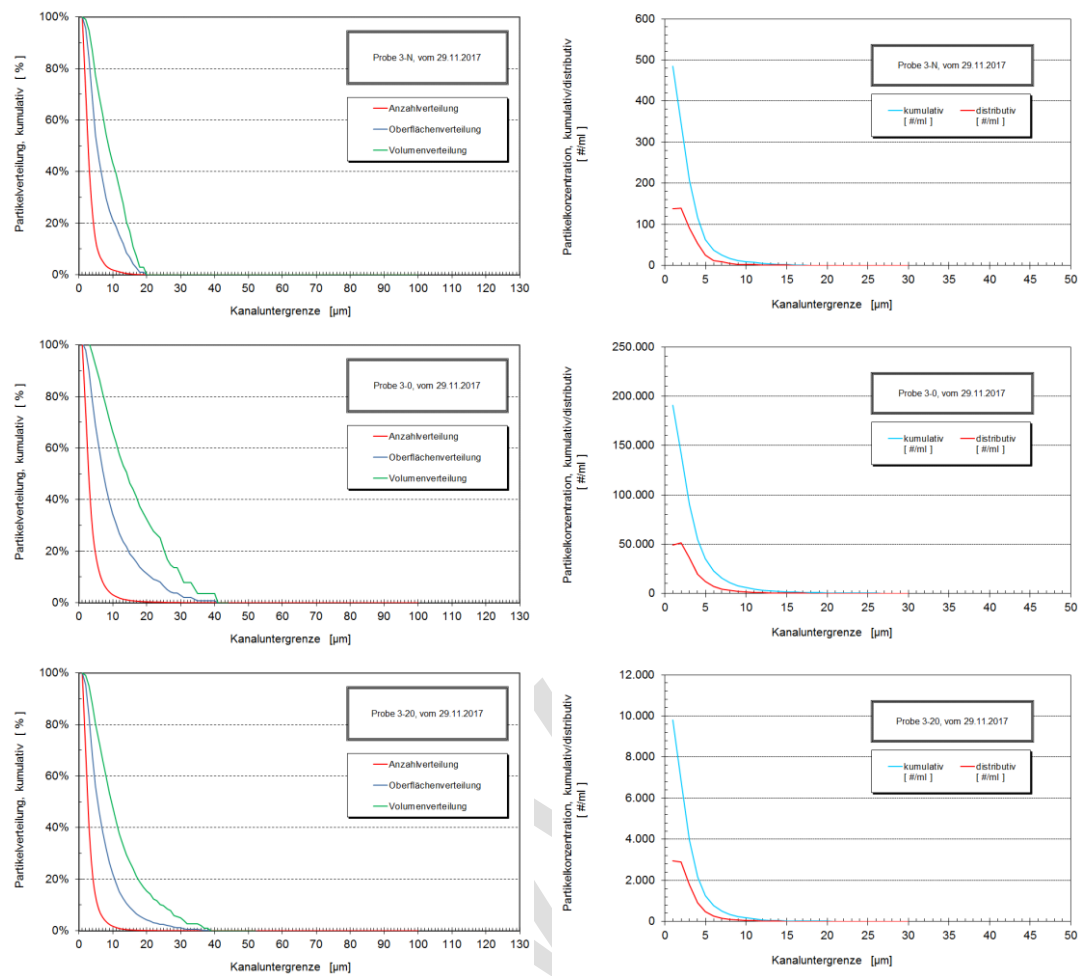


Abbildung 37: Partikelmessungen der Proben (Nov. 17) der Netzstation 3 (Römerstraße)

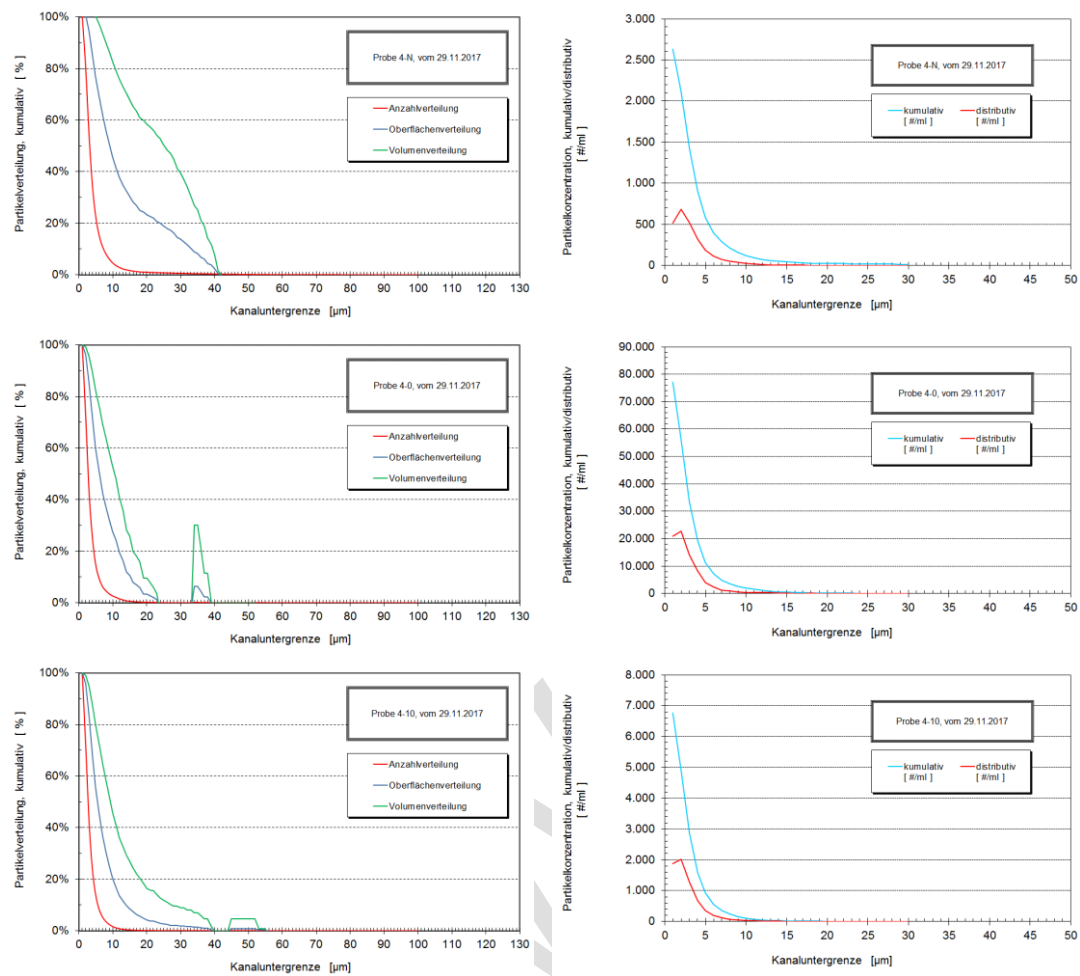


Abbildung 38: Partikelmessungen der Proben (Nov. 17) der Netzstation 4 (Gartenstraße)

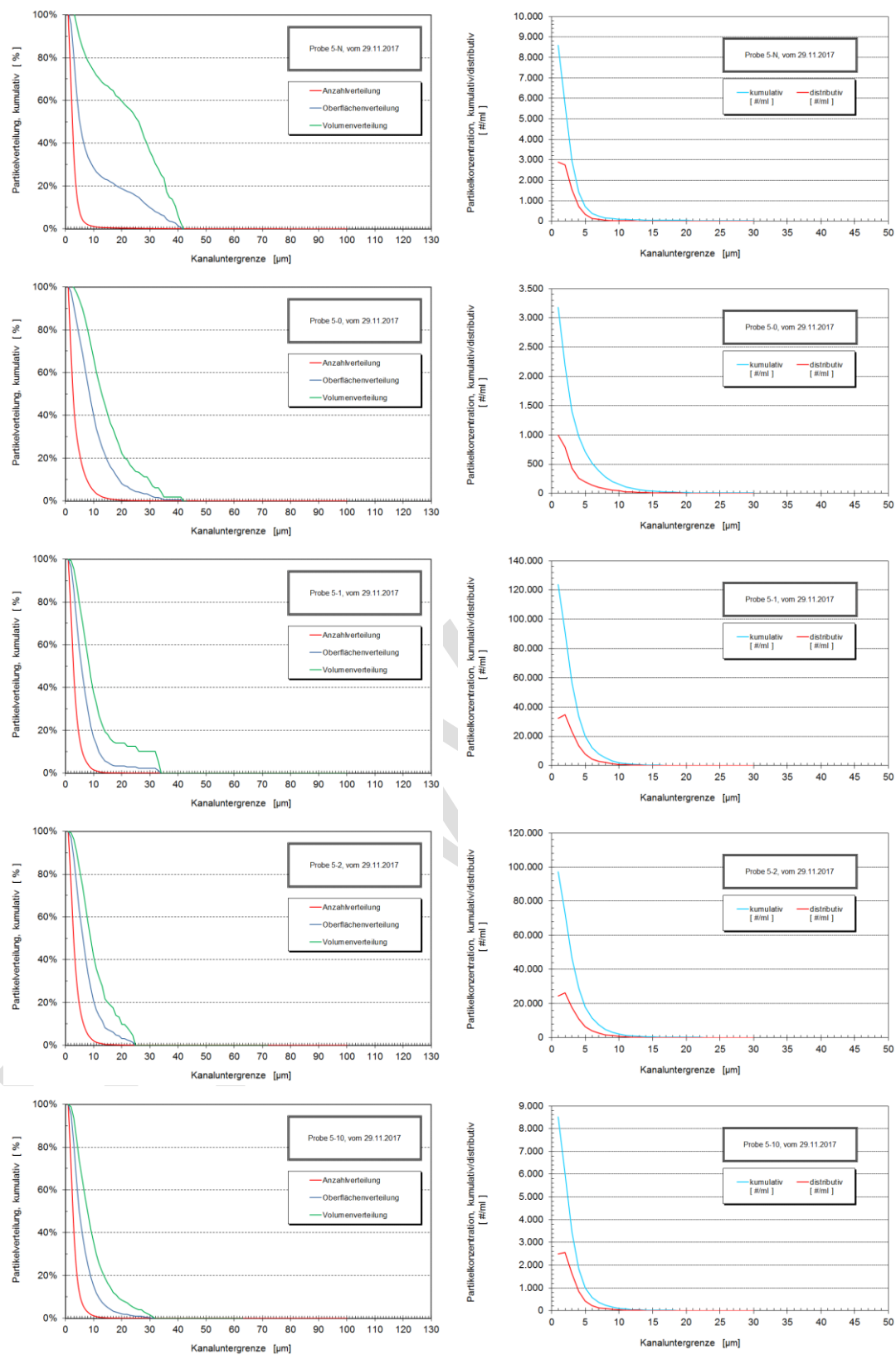


Abbildung 39: Partikelmessungen der Proben (Nov. 17) der Netzstation 5 (Jodokusstraße)

Die Ergebnisse der Partikel-Untersuchungen sind für die Beprobung im März 2018 in den folgenden Diagrammen dargestellt (Abbildung 40 bis Abbildung 44). Dabei zeigen die linken Diagramme jeweils die relative (prozentuale) Verteilung der Partikel hinsichtlich Anzahl, Oberfläche und Volumen; die rechten Diagramme zeigen jeweils die absoluten Partikelkonzentrationen, kumulativ und distributiv.

Die Anzahlverteilung (rote Kurve im linken Diagramm) stellt sich bei allen Proben nahezu gleich dar. Im Bereich der Kanaluntergrenzen oberhalb von 10 μm befinden sich weniger als 5 % der Partikel. Bei der Oberflächen- und Volumenverteilung sind dagegen durchaus Unterschiede feststellbar.

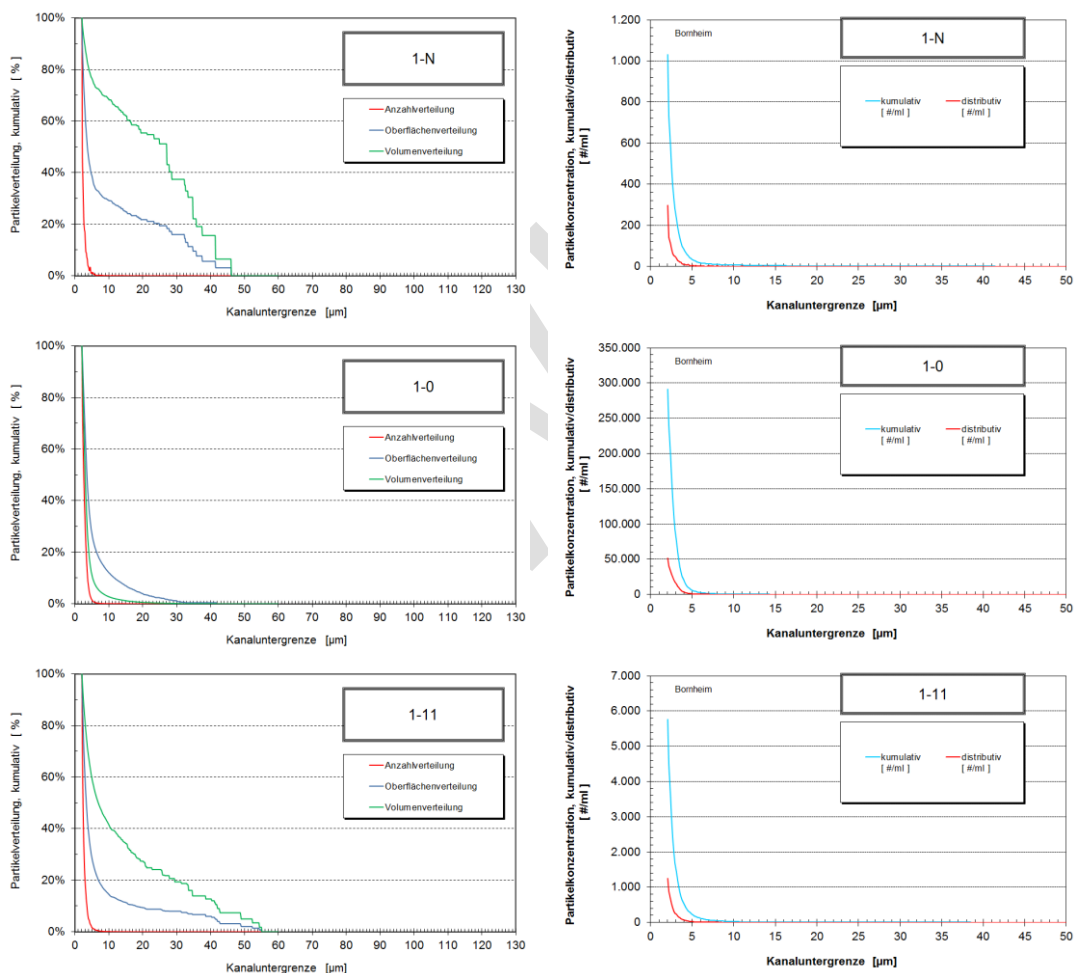


Abbildung 40: Partikelmessungen der Proben der Netzstation 1 (Landgraben) vom März 2018

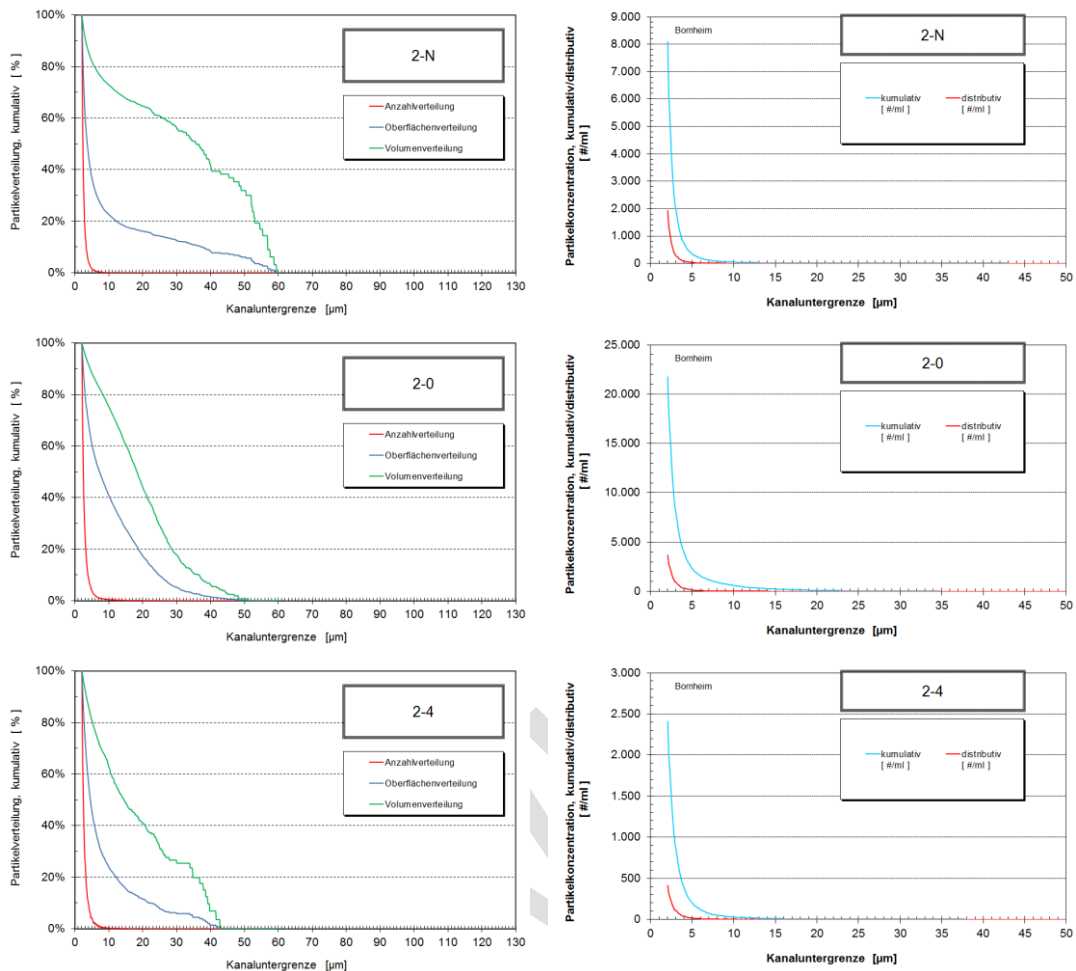


Abbildung 41: Partikelmessungen der Proben der Netzstation 2 (Friedrichstraße) vom März 2018

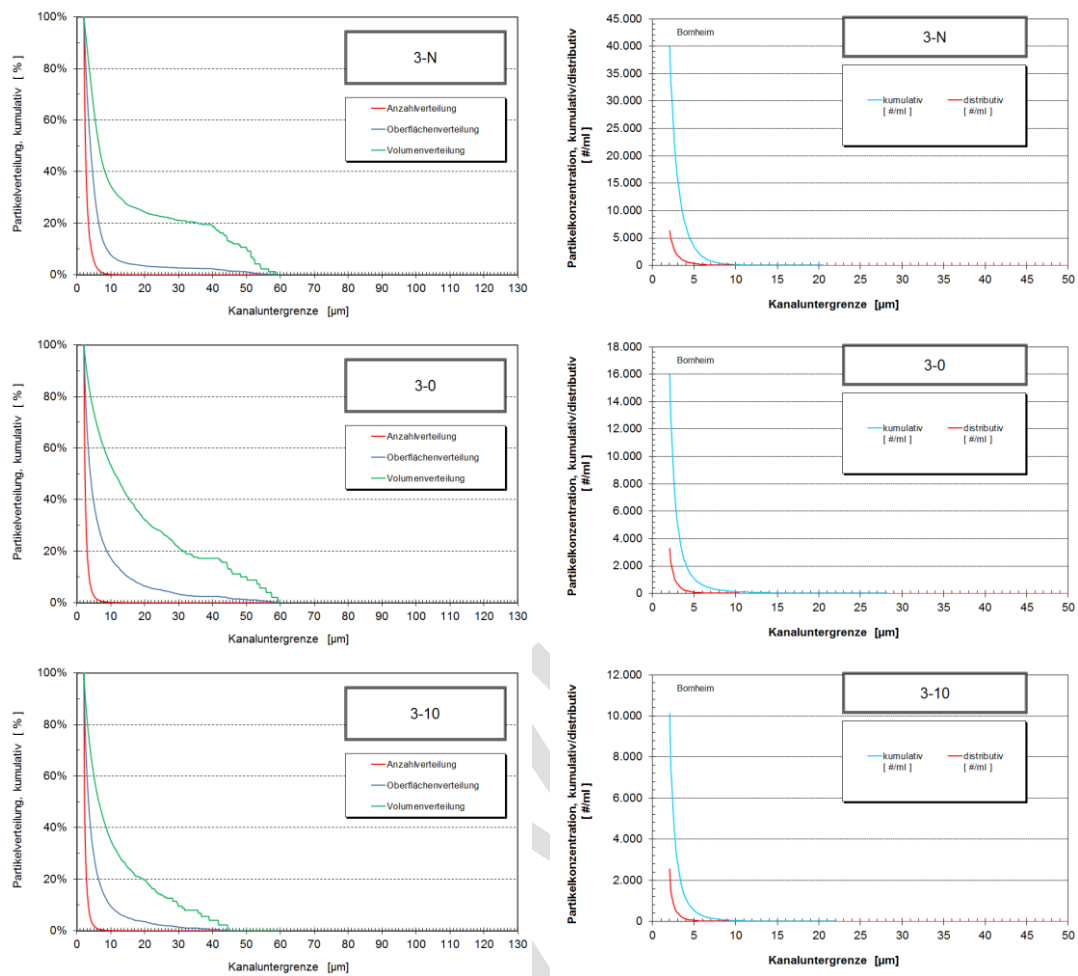


Abbildung 42: Partikelmessungen der Proben der Netzstation 3 (Römerstraße) vom März 2018

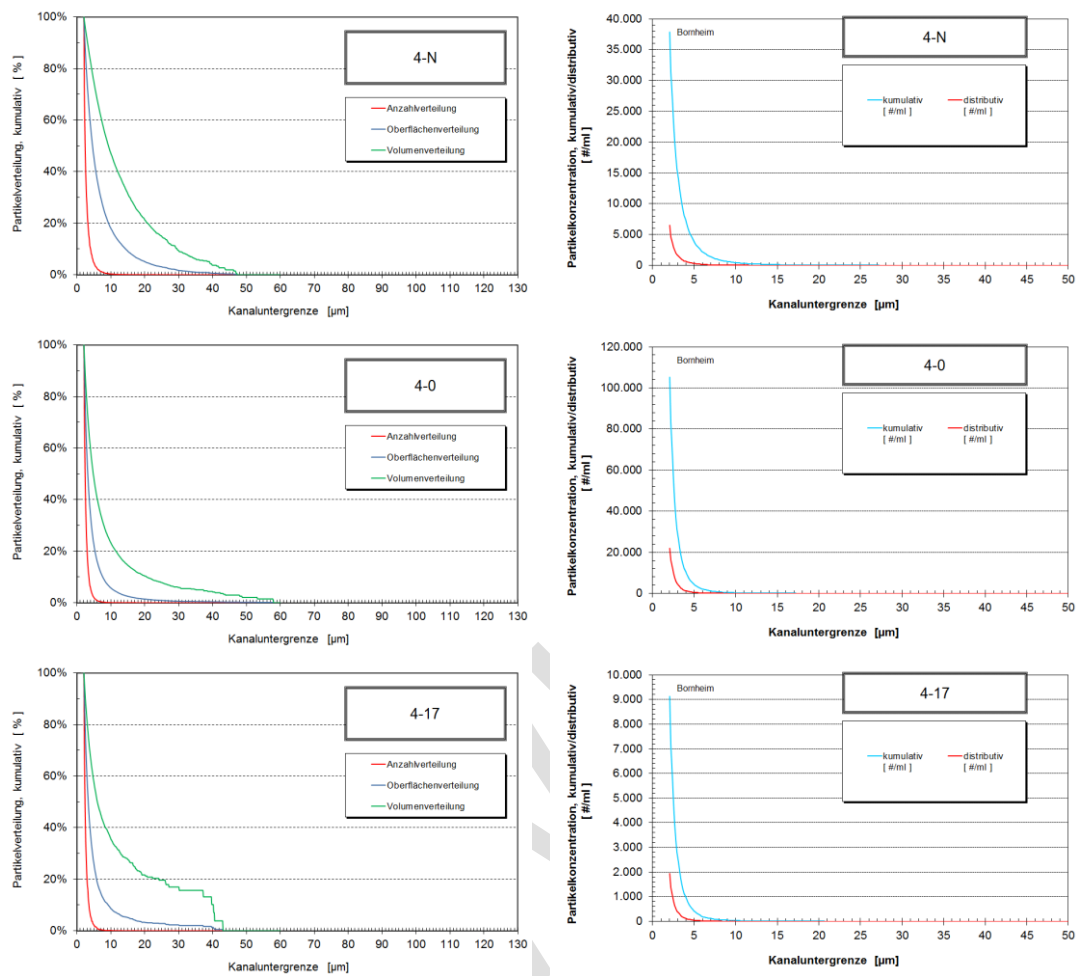


Abbildung 43: Partikelmessungen der Proben der Netzstation 4 (Gartenstraße) vom März 2018

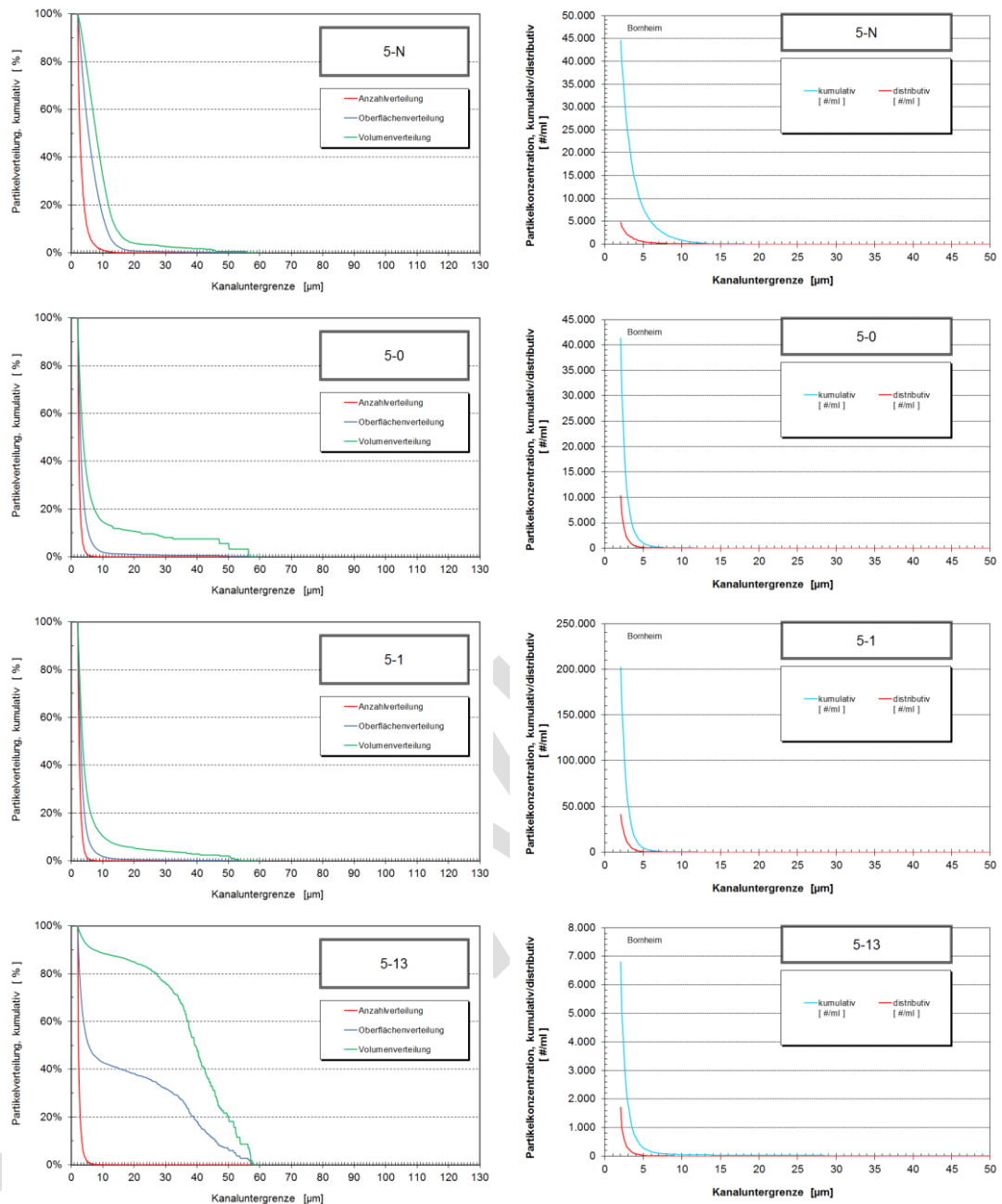


Abbildung 44: Partikelmessungen der Proben der Netzstation 5 (Jodokusstraße) vom März 2018

Anlage 2 A

Prof. Dr. med. M. Exner

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
Universitätsklinikum Bonn - Anstalt des Öffentlichen Rechts



Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
Sigmund-Freud-Str. 25, 53105 BONN

Sachbearbeiterin:

Fr. Breaz

Tel.: +49 (0228) 2871-5526

FAX: +49 (0228) 2871-6763

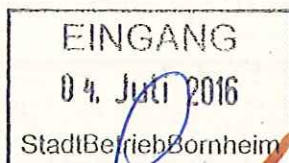
lucia.breaz@ukb.uni-bonn.de

www.ihph.de



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-13125-01-01

Wasserwerk der Stadt Bornheim
Betriebsführung durch den
StadtBetrieb Bornheim AöR
Donnerbachweg 15
53332 Bornheim



Befundung	
Probennummer:	W04889/16
Befundungsdatum:	20.06.2016
Kostenstelle:	GKEX

Probenstelle: Rathaus, Rathausstraße

Probentyp: T: Trinkwasser, kalt

Entnahme am: 13.06.2016 Uhrzeit: 12:38 Uhr

Entnahmetechnik: 01: Ablauf bis T-Konstanz, mit Desinfektion

durch: Mertens, Kai-Uwe EDV-Nr.:

Kopie weitergeleitet an:

Untersuchung: Calcitlösekapazität (CalcitLK)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Ammonium	< 0,03	mg/l	0,5	DIN 38406 - 5: 1983
Calcitlösekapazität	s. Befund	mg/l	5	DIN 38404 - 10 R3 1995
Calcium	63	mg/l	-	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Chlorid	57	mg/l	250	EN ISO 10304 - 1/2 1996
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	605	uS/cm	2790	DIN EN 27888: 1993
Kalium	5,3	mg/l	-	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Magnesium	11	mg/l	-	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Natrium	35	mg/l	200	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Nitrat	18	mg/l	50	EN ISO 10304-2 1996
pH-Wert (Wasserstoffionenkonzentration)	7,4	-	6,5 - 9,5	DIN 38404 - 5: 1984
Säurekapazität bis pH 4,3	2,9	mmol/l	-	DIN 38409 - 7: 1979
Sulfat	56	mg/l	250	EN ISO 10304-2 1995
Temperatur bei Bestimmung des pH-Wertes	18,2	°C	-	DIN 38404-4: 1976

Untersuchung: 071: TrinkwV 2001 (2011), Chemie Anl. 2 Teil 2 (TW200122)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Antimon	< 0,001	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Arsen	< 0,001	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Benzo[a]pyren	< 0,000005	mg/l	0,00001	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo[b]fluoranthren	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo[ghi]perylene	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo[k]fluoranthren	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Blei	< 0,002	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Bromoform (Tribrommethan)	< 0,0005	mg/l	0,01	DIN 38407-41: 2011-06
Cadmium	< 0,0005	mg/l	0,003	DIN EN ISO 17294-2 (2005)

* bedeutet: Grenzwert überschritten bzw. Anforderung nach Trinkwasserverordnung 2001 (2013) 02.08.2013; BGBl I, Nr. 46, 2977ff. nicht eingehalten

Die Beurteilung bezieht sich ausschließlich auf die Beschaffenheit der untersuchten Probe. Aus rechtlichen Gründen gilt nur der schriftliche und unterschriebene Befund.

(Fortsetzung: W04889/16)

Untersuchung: 071: TrinkwV 2001 (2011), Chemie Anl. 2 Teil 2 (TW200122)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Chloroform (Trichlormethan)	< 0,0005	mg/l	0,01	DIN 38407-41: 2011-06
Dibromchlormethan	< 0,0005	mg/l	0,01	DIN 38407-41: 2011-06
Indeno[1,2,3-cd]Pyren	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Kupfer	0,013	mg/L	2	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Monobromdichlormethan	< 0,0005	mg/l	0,01	DIN 38407-41: 2011-06
Nickel	< 0,002	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Nitrit	< 0,02	mg/l	0,5	DIN EN 26777: 1993

Einzelparame-ter

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Aluminium	< 0,01	mg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Basekapazität bis pH 8,2	0,76	mmol/l	-	DIN 38409 - 7: 1979
Eisen, gesamt	* 0,37	mg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Färbung, spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	< 0,05	1/m	0,5	DIN EN ISO 7887:1994
Geruch (23 °C, qualitativ)	ohne	-	3	EN 1622: 1997
Gesamthärte	11,4	°dH	-	DIN 38409 - 6: 1986
Geschmack, qualitativ	ohne	-	-	DEV B 1/2: 1971
Mangan	0,0065	mg/l	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Sauerstoff	3,9	mg/l	-	DIN EN 25814: 1992
TOC: Organisch gebundener Kohlenstoff	0,69	mg/l	-	EN 1484:1997
Trübung, quantitativ	* 2,2	NTU	1	DIN EN 7027:1994
Uran	0,00033	mg/L	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (2005)

Hygienisch-medizinische Beurteilung

Die Konzentrationen und Werte der untersuchten Parameter entsprachen in der vorliegenden Wasserprobe mit Ausnahme der Parameter Eisen und Trübung jeweils den Anforderungen der derzeit gültigen Trinkwasserverordnung, BgBL Teil I, (2013), S. 2977 ff.

Die Wasserprobe ist aus hygienisch-medizinischer Sicht zu beanstanden.

H. Exner

Fachgebietsleitung
Dr. rer. nat. H. Färber

Der Direktor
Prof. Dr. med. Dr. h.c.M. Exner

* bedeutet: Grenzwert überschritten bzw. Anforderung nach Trinkwasserverordnung 2001 (2013) 02.08.2013; BgBL I, Nr. 46, 2977ff. nicht eingehalten

Die Beurteilung bezieht sich ausschließlich auf die Beschaffenheit der untersuchten Probe. Aus rechtlichen Gründen gilt nur der schriftliche und unterschriebene Befund.

Prof. Dr. med. M. Exner

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit

Universitätsklinikum Bonn - Anstalt des Öffentlichen Rechts



Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
Sigmund-Freud-Str. 25, 53105 BONN

Sachbearbeiterin:

Fr. Breaz

Tel.: +49 (0228) 2871-5526

FAX: +49 (0228) 2871-6763

lucia.breaz@ukb.uni-bonn.de

www.ihph.de



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-13125-01-01

26.07.2016

Wasserwerk der Stadt Bornheim
Betriebsführung durch den
StadtBetrieb Bornheim AöR
Donnerbachweg 15
53332 Bornheim



01.08.16

Befundung	
Probennummer:	W05851/16
Befundungsdatum:	26.07.2016
Kostenstelle:	GKEX

Probenstelle: Rathaus, Rathausstraße

Probentyp: T: Trinkwasser, kalt

Entnahmetechnik: 01: Ablauf bis T-Konstanz, mit Desinfektion

Entnahme am: 06.07.2016 Uhrzeit: 10:15 Uhr

durch: Nehrbaauer, Dennis EDV-Nr.:

Kopie weitergeleitet an:

Einzelparameter

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Eisen, gesamt	< 0,02	mg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Trübung, quantitativ	0,23	NTU	1	DIN EN 7027:1994

Hygienisch-medizinische Beurteilung

Die Konzentrationen und Werte der untersuchten Parameter entsprachen in der vorliegenden Wasserprobe den Anforderungen der derzeit gültigen

Trinkwasserverordnung, BGBL Teil I, (2013), S. 2977 ff.

Die Wasserprobe ist aus hygienisch-medizinischer Sicht nicht zu beanstanden.

H. Färber

Fachgebietsleitung
Dr. rer. nat. H. Färber

Der Direktor
Prof. Dr. med. Dr. h.c.M. Exner

Anlage 2 9

Prof. Dr. med. M. Exner

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
Universitätsklinikum Bonn - Anstalt des Öffentlichen RechtsHo
10/07Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
Sigmund-Freud-Str. 25, 53105 BONNSachbearbeiterin:
Fr. Breaz
Tel.: +49 (0228) 2871-5526
FAX: +49 (0228) 2871-6763
luca.breaz@ukb.uni-bonn.de
www.ihph.deWasserwerk der Stadt Bornhelm
Betriebsführung durch den
StadtBetrieb Bornhelm AöR
Donnerbachweg 15
53332 Bornhelm

Befundung	
Probennummer:	W06164/17
Befundungsdatum:	04.07.2017
Kostenstelle:	GKEX

Probenstelle: Rathaus, Rathausstraße

Probenotyp: T: Trinkwasser, kalt

Entnahmetechnik: 01: Ablauf bis T-Konstanz, mit Desinfektion

Entnahme am: 12.06.2017 Uhrzeit: 12:15 Uhr

durch: Mertens, Kai-Uwe EDV-Nr.:

Kopie weitergeleitet an:

Untersuchung: Calcitlösekapazität (CalcitLK)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Ammonium	< 0,03	mg/l	0,5	DIN 38406 - 6: 1983
Calcitlösekapazität	s. Befund	mg/l	5	DIN 38404 - 10 R3 1995
Calcium	71	mg/l	-	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Chlorid	63	mg/l	250	DIN EN ISO 10304-1 (2009:7)
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	682	µS/cm	2700	DIN EN 27888: 1993
Kalium	5,4	mg/l	-	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Magnesium	14	mg/l	-	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Natrium	41	mg/l	200	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
pH-Wert (Wasserstoffionenkonzentration)	7,4	-	6,5 - 9,5	DIN 38404 - 6: 1984
Säurekapazität bis pH 4,3	3,3	mmol/l	-	DIN 38409 - 7: 1979
Sulfat	68	mg/l	250	DIN EN ISO 10304-1 (2009:7)
Temperatur bei Bestimmung des pH-Wertes	22,7	°C	-	DIN 38404-4: 1976

Untersuchung: 08: PBMS neutral (45 Substanzen) (NPBSM45)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
2,6-Dichlorbenzamid	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Alachlor	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Atrazin	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Atrazin-desethyl	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Atrazin-desisopropyl	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Azinphos-ethyl	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Bromacil	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Carbofuran	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Chlorbromuron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Chlorfenvinphos	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00

* bedeutet: Grenzwert überschritten bzw. Anforderung nach Trinkwasserverordnung 2001 (2013) 02.08.2013; BGBl I, Nr. 46, 2977ff. nicht eingehalten

Die Beurteilung bezieht sich ausschließlich auf die Beschaffenheit der untersuchten Probe. Aus rechtlichen Gründen gilt nur der schriftliche und unterschriebene Befund.

04.07.2017

Seite 1 von 3

(Fortsetzung: W06164/17)

Untersuchung: 08: PBSM neutral (45 Substanzen) (NPBSM45)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Chloridazon	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Chlortoluron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Cyanazin	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Desmetryn	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Diuron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Ethofumesat	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Fenuron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Flufenacet	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Fluometuron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Hexazinon	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Irgarol (Cybutryn)	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Isoproturon	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Linuron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Metalaxyl	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Metamitron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Metazachlor	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Methabenzthiazuron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Metobromuron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Metolachlor	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Metoxuron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Metribuzin	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Monolinuron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Monuron	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Prometryn	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Propazin	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Propiconazol	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Propoxur	< 0,000025	mg/L	0,0001	QM-A 3.31.00
Sebutylazin	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Simazin	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Summe Pflanzenschutzmittel	< 0,0001	mg/l	0,0005	QM-A 3.31.00
Tebuconazol	< 0,00005	mg/l	0,0001	GC-MS
Terbutryn	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Terbutylazin	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Terbutylazin-desethyl	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00
Tetraconazol	< 0,000025	mg/L	0,0001	QM-A 3.31.00
Triadimenol	< 0,000025	mg/l	0,0001	QM-A 3.31.00

Untersuchung: 07: TrinkwV 2001 (2011), Chemie Anl. 2.Teil 1 ohne PBSM (TW200121)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
1,2-Dichlorethan	< 0,0002	mg/l	0,003	DIN EN ISO 17943:2016-10
Benzol	< 0,0002	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17943:2016-10
Bor	0,059	mg/l	1	DIN 38405 -17: 1981
Chrom, gesamt	< 0,002	mg/l	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Cyanid, gesamt	< 0,005	mg/l	0,05	DIN 38405 - 14: 1988
Fluorid	0,11	mg/l	1,5	DIN EN ISO 10304-1 (2009:7)
Nitrat	25	mg/l	50	DIN EN ISO 10304-1 (2009:7)
Quecksilber	< 0,0005	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Selen	< 0,001	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Tetrachlorethen	< 0,0002	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17943:2016-10
Trichlorethen	< 0,0002	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17943:2016-10

* bedeutet: Grenzwert überschritten bzw. Anforderung nach Trinkwasserverordnung 2001 (2013) 02.08.2013; BGBL I, Nr. 46, 2977ff. nicht eingehalten

Die Beurteilung bezieht sich ausschließlich auf die Beschaffenheit der untersuchten Probe. Aus rechtlichen Gründen gilt nur der schriftliche und unterschriebene Befund.

(Fortsetzung: W06164/17)

Untersuchung: 07: TrinkwV 2001 (2011), Chemie Anl. 2.Teil 1 ohne PBSM (TW200121)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Uran	0,00043	mg/L	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (2005)

Untersuchung: 071: TrinkwV 2001 (2011), Chemie Anl. 2 Teil 2 (TW200122)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Antimon	< 0,001	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Arsen	< 0,001	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Benzo[a]pyren	< 0,000005	mg/l	0,00001	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo[b]fluoranthren	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo[ghi]perylene	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo[k]fluoranthren	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Blei	< 0,002	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Bromoform (Tribrommethan)	< 0,0005	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17943:2016-10
Cadmium	< 0,0005	mg/l	0,003	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Chloroform (Trichlormethan)	< 0,0005	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17943:2016-10
Dibromchlormethan	< 0,0005	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17943:2016-10
Indeno[1,2,3-cd]Pyren	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Kupfer	0,025	mg/L	2	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Monobromdichlormethan	< 0,0005	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17943:2016-10
Nickel	0,0094	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Nitrit	< 0,02	mg/l	0,5	DIN EN 26777: 1993
Vinylchlorid	< 0,0005	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 17943:2016-10

Einzelparameter

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Aluminium	0,022	mg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Basekapazität bis pH 8,2	0,45	mmol/l	-	DIN 38409 - 7: 1979
BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-, m-, p-Xylol)	0,0003	mg/l	-	DIN EN ISO 17943:2016-10
Eisen, gesamt	< 0,02	mg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Färbung, spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	< 0,05	1/m	0,5	DIN EN ISO 7887:1994
Geruch (23 °C, qualitativ)	ohne	-	3	EN 1622: 1997
Gesamthärte	12,7	°dH	-	DIN 38409 - 6: 1988
Geschmack, qualitativ	ohne	-	-	DEV B 1/2: 1971
Kohlenwasserstoffe, Mineralöle (gelöst u. emulg.)	< 0,01	mg/l	-	ISO 9377 - 2: 2001
Mangan	< 0,005	mg/l	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
TOC: Organisch gebundener Kohlenstoff	0,72	mg/l	-	EN 1484:1997
Trübung, quantitativ	0,11	NTU	1	DIN EN 7027:1994

* bedeutet: Grenzwert überschritten bzw. Anforderung nach Trinkwasserverordnung 2001 (2013) 02.08.2013; BGBL I, Nr. 46, 2977ff. nicht eingehalten

Die Beurteilung bezieht sich ausschließlich auf die Beschaffenheit der untersuchten Probe. Aus rechtlichen Gründen gilt nur der schriftliche und unterschriebene Befund.

(Fortsetzung: W06164/17)

Hygienisch-medizinische Beurteilung

Die Konzentrationen und Werte der untersuchten Parameter entsprachen in der vorliegenden Wasserprobe den Anforderungen der derzeit gültigen Trinkwasserverordnung, BGBl Teil I, (2013), S. 2977 ff.

Die Wasserprobe ist aus hygienisch-medizinischer Sicht nicht zu beanstanden.

H.F.

Fachgebietsleitung
Dr. rer. nat. H. Färber

Der Direktor
Prof. Dr. med. Dr. h.c.M. Exner

* bedeutet: Grenzwert überschritten bzw. Anforderung nach Trinkwasserverordnung 2001 (2013) 02.08.2013; BGBl I, Nr. 46, 2977ff. nicht eingehalten

Die Beurteilung bezieht sich ausschließlich auf die Beschaffenheit der untersuchten Probe. Aus rechtlichen Gründen gilt nur der schriftliche und unterschriebene Befund.

Anlage 2 D

Hö 29/06

Prof. Dr. med. M. Exner

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
Universitätsklinikum Bonn - Anstalt des Öffentlichen Rechts

universitäts
klinikumbonn

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
Sigmund-Freud-Str. 25, 53105 BONN

Sachbearbeiterin:
Fr. Breaz
Tel.: +49 (0228) 2871-5526
FAX: +49 (0228) 2871-6763
lucia.breaz@ukb.uni-bonn.de
www.ihph.de

DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-13125-01-01

Wasserwerk der Stadt Bornheim
Betriebsführung durch den
StadtBetrieb Bornheim AöR
Donnerbachweg 15
53332 Bornheim



Befundung	
Probennummer:	W06450/18
Befundungsdatum:	27.06.2018
Kostenstelle:	GKEX

Probenstelle: Rathaus, Rathausstraße

Probentyp: T: Trinkwasser, kalt

Entnahmetechnik: 01: Abl. T-Konstanz, Desinfektion, ISO 19458, Zw. A

Entnahme am: 11.06.2018 Uhrzeit: 12:00 Uhr

durch: Mertens, Kai-Uwe EDV-Nr.:

Kopie weitergeleitet an:

Untersuchung: Calcitlösekapazität (CalcitLK)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Ammonium	< 0,03	mg/l	0,5	DIN 38406 - 5: 1983
Calcitlösekapazität	s. Befund	mg/l	5	DIN 38404-10 (2012)
Calcium	58	mg/l	-	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Chlorid	56	mg/l	250	DIN EN ISO 10304-1 (2009:7)
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	571	uS/cm	2790	DIN EN 27888: 1993
Kalium	4,6	mg/l	-	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Magnesium	11	mg/l	-	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Natrium	32	mg/l	200	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Nitrat	19	mg/l	50	DIN EN ISO 10304-1 (2009:7)
pH-Wert (Wasserstoffionenkonzentration)	7,5	-	6,5 - 9,5	DIN 38404 - 5: 1984
Säurekapazität bis pH 4,3	2,8	mmol/l	-	DIN 38409 - 7: 1979
Sulfat	53	mg/l	250	DIN EN ISO 10304-1 (2009:7)
Temperatur bei Bestimmung des pH-Wertes	23,7	°C	-	DIN 38404-4: 1976

Untersuchung: 071: TrinkwV 2001, Chemie Anl. 2 Teil 2 (TW200122)

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Antimon	< 0,001	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Arsen	< 0,001	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Benzo[a]pyren	< 0,000005	mg/l	0,00001	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo[b]fluoranthren	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo[ghi]perylene	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Benzo[k]fluoranthren	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09
Blei	< 0,002	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Cadmium	< 0,0005	mg/l	0,003	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Indeno[1,2,3-cd]Pyren	< 0,000005	mg/l	0,0001	DIN 38407-39: 2011-09

* bedeutet: Grenzwert überschritten bzw. Anforderung nach Trinkwasserverordnung (2016, BGBl I, S. 459) i.d.F. v. 3.1. 2018; BGBl I, S.99, nicht eingehalten

Die Beurteilung bezieht sich ausschließlich auf die Beschaffenheit der untersuchten Probe. Aus rechtlichen Gründen gilt nur der schriftliche und unterschriebene Befund.

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Kupfer	0,012	mg/L	2	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Nickel	< 0,002	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Nitrit	< 0,02	mg/l	0,5	DIN EN 26777: 1993

Einzelparameter

Chemische Parameter

Beschreibung	Messwert	Einheit	Grenzwert / Anforderung	Verfahren
Aluminium	< 0,01	mg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Basekapazität bis pH 8,2	0,53	mmol/l	-	DIN 38409 - 7: 1979
Eisen, gesamt	< 0,02	mg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Färbung, spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm	< 0,05	1/m	0,5	DIN EN ISO 7887:1994
Geruch (23 °C, qualitativ)	ohne	-	3	EN 1622: 1997
Gesamthärte	10	°dH	-	DIN 38409 - 6: 1986
Geschmack, qualitativ	ohne	-	-	DEV B 1/2: 1971
Mangan	< 0,005	mg/l	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (2005)
Sauerstoff	4,7	mg/l	-	DIN EN 25814: 1992
TOC: Organisch gebundener Kohlenstoff	0,49	mg/l	-	EN 1484:1997
Trübung, quantitativ	0,27	NTU	1	DIN EN 7027:1994
Uran	0,00021	mg/L	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (2005)

Hygienisch-medizinische Beurteilung

Die Konzentrationen und Werte der untersuchten Parameter entsprachen in der vorliegenden Wasserprobe den Anforderungen der derzeit gültigen Trinkwasserverordnung, BGBL Teil I, (2013), S. 2977 ff.

Die Wasserprobe ist aus hygienisch-medizinischer Sicht nicht zu beanstanden.

H. Färber

Fachgebietsleitung
Dr. rer. nat. H. Färber

V. Exner

Der Direktor
Prof. Dr. med. Dr. h.c.M. Exner

Bornheim, den 14. August 2018
Pützweide 9
Telefon: 02222-1832
E-Mail: stadler-bornheim@t-online.de

An den
Vorsitzenden des
Betriebsausschusses
Herrn Rainer Züge
Rathausstraße 2

53332 BORNHEIM

**Anträge zum Tagesordnungspunkt „Bericht über den Betriebsteil Wasserwerk“
in der Sitzung des Betriebsausschusses am 19. September 2018,
hier: Analyseergebnisse des Institutes für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
(Universitäts Klinikum Bonn) und des IWW**

Sehr geehrter Herr Züge,
ich bitte Sie in der nächsten Sitzung des Betriebsausschusses folgende Anträge zum oben
genannten Tagesordnungspunkt zur Abstimmung zu stellen:

- 1. Der Betriebsausschuss beauftragt die Werksleitung, in der nächsten Sitzung des Betriebsausschusses, den Ausschussmitgliedern in einer Synopse die chemischen Parametern unseres Trinkwassermix aus der Analyse vom 13. Juni 2016 (Rathaus) zur neuen Analyse vom Sommer 2018 schriftlich vorzulegen.**
- 2. Vorlage der bisherigen Ergebnissen über die korrosionschemische Untersuchung der H2U aqua.plan.Ing-GmbH, ebenfalls in der nächsten BA-Sitzung.**

Begründung:

Im Zuge der Trinkwasserdebatte der vergangenen Jahre wurde von den Befürwortern des neuen Trinkwassermix u. a. die Mehrkosten des höheren Bezuges von WTV-Wasser mit einer qualitativen Verbesserung unseres Trinkwasser begründet.

Ab dem 1. Januar 2018 wurde der Bezug von WTV-Wasser von bisher 25 Prozent auf 40 Prozent erhöht. Wie sieht nun die Calcitlösekapazität im Einzelnen aus (12 chemische Parameter)?

Wie haben sich bei der Untersuchung 071 (TW200122) die Einzelparameter bei Eisen und insbesondere bei der Gesamthärte verändert?

Mit freundlichen Grüßen

Harald Stadler

Betriebsausschuss

19.09.2018

öffentlich

Vorlage Nr. 595/2018-SBB

Stand 22.08.2018

Betreff Prüfung der Jahresabschlüsse 2018 und 2019**Beschlussentwurf**

Der Betriebsausschuss beschließt, der Gemeindeprüfungsanstalt NRW die BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Bonn, zur Prüfung der Jahresabschlüsse des Wasserwerkes für die Geschäftsjahre 2018 und 2019 vorzuschlagen.

Sachverhalt

Gemäß § 106 der Gemeindeordnung sind der Jahresabschluss und der Lagebericht eines Eigenbetriebes zu prüfen. In die Prüfung des Jahresabschlusses ist die Buchführung einzubeziehen. Die Prüfung des Jahresabschlusses erstreckt sich darauf, ob die gesetzlichen Vorschriften und die sie ergänzenden Satzungen und sonstigen ortsrechtlichen Bestimmungen beachtet sind. Im Rahmen der Jahresabschlussprüfung ist in entsprechender Anwendung des § 53 Abs. 1 Nr. 1 und 2 des Haushaltsgrundsätzegesetzes ferner die Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführung zu prüfen und über die wirtschaftlich bedeutsamen Sachverhalte zu berichten. Gemäß § 106 Abs. 2 der Gemeindeordnung obliegt die Jahresabschlussprüfung der Gemeindeprüfungsanstalt. Die Gemeindeprüfungsanstalt bedient sich zur Durchführung der Jahresabschlussprüfung eines Wirtschaftsprüfers, einer Wirtschaftsprüfungsgesellschaft oder in Einzelfällen eines hierzu befähigten eigenen Prüfers. Die Gemeinde kann einen Wirtschaftsprüfer oder eine Wirtschaftsprüfungsgesellschaft vorschlagen.

Die BDO erhielt bereits im Jahr 2013 den Auftrag zur Prüfung der Jahresabschlüsse des Wasserwerkes für die Jahre 2013 und 2014 (s. Sitzungsvorlage 286/2013-SBB) sowie im Jahr 2016 den Auftrag zur Prüfung der Jahresabschlüsse für die Jahre 2015 – 2017 (s. Sitzungsvorlage 120/2016-SBB). Da erstmals beim Jahresabschluss 2017 die vorhandenen Probleme mit der vollständigen Systemeinrichtung behoben werden konnten, wäre es von Vorteil die erarbeiteten Synergieeffekte für die kommenden zwei Wirtschaftsjahre zu nutzen. Es gibt keine gesetzlichen Vorschriften, welche einer erneuten Beauftragung des Wirtschaftsprüfungsunternehmens entgegenstehen.

Aus diesen Gründen empfiehlt die Betriebsleitung, die BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Bonn, der Gemeindeprüfungsanstalt NRW zur Prüfung der Jahresabschlüsse 2018 und 2019 vorzuschlagen.

Betriebsausschuss

19.09.2018

öffentlich

Vorlage Nr. 596/2018-SBB

Stand 27.08.2018

Betreff Quartalsbericht Wasserwerk zum 30.06.2018**Beschlussentwurf**

Der Betriebsausschuss nimmt die Ausführungen der Betriebsführerin zustimmend zur Kenntnis.

Sachverhalt

Erläuterungen zum Plan-Ist-Vergleich des Wasserwerks der Stadt Bornheim im 1. HJ. 2018.

Vorbemerkungen

Ergebnis per Juni 2018

Für den Berichtszeitraum weist die Gewinn- und Verlustrechnung des Wasserwerks der Stadt Bornheim ein positives Ergebnis in Höhe von 17,2 T€ aus, geplant war ein Überschuss von 152,9 T€. Somit ist das Ergebnis um 135,7 T€ schlechter als geplant. Die wesentlichen Abweichungen – sowohl in den Kosten als auch in den Erlösen/Erträgen – sind nachfolgend erläutert.

I. Umsatzerlöse und Erträge

a) Die Umsatzerlöse liegen TEUR 37,3 über dem Plan.

Rohmarge Wasserverkauf	PLAN	IST	Abweichung
1. Wasserverkaufserlöse	-3.152.764 €	-3.202.077 €	49.313 €
2. Wasserbezugskosten	507.323 €	470.966 €	-36.357 €
Deckungsbeitrag I	-2.645.441 €	-2.731.111 €	85.670 €

Wasserverkaufserlöse

Per Juni wurden Umsatzerlöse für den Wasserverkauf (Verbrauchsgebühren inkl. Grundgebühren) in Höhe von 3.202,1 T€ erzielt. Diese liegen 1,6 % (49,3 T€) über dem Plan. Diese Erlöse entsprechen den monatlichen Abschlagszahlungen per Juni 2018 sowie unterjährigen Zwischenabrechnungen (z. B. aufgrund Umzugs).

Die Abschlagshöhe entspricht den vom Verbrauchsabrechnungsprogramm ermittelten Verbräuchen aus der Jahresabrechnung zum 31.12.2017. Die verbuchten Abschläge entsprechen somit nicht den tatsächlichen Verbräuchen aus dem 1. Halbjahr 2018, denn erst mit der Zählerstandsabfrage im Dezember 2018 werden die Verbräuche für das Kalenderjahr im Rahmen der Jahresverbrauchsabrechnung 2018 festgestellt und abgerechnet.

Da die tatsächliche Wasserbezugsmenge (Einkauf) per Juni 2018 (1,18 Mio. m³) dem Planwert entspricht, ist davon auszugehen, dass sich die Erlöse für das 1. Halbjahr 2018 in der kalkulierten Höhe darstellen werden. Die Wasserbezugsmenge aus dem 1. HJ. 2018 liegt auf

dem Niveau des 1. HJ. 2017 (1,21 Mio. m³).

Wasserbezugskosten

Die Wasserbezugskosten i. H. v. 471,0 T€ liegen 36,4 T€ unter dem Plan. Dies resultiert im Wesentlichen aus einer Gutschrift des Wasserbeschaffungsverbandes Wesseling-Hersel für das Jahr 2017, welche den Aufwand im Berichtszeitraum um 30,7 T€ vermindert.

Der Wahnachtalsperrenverband rechnet unterjährig nicht nach dem tatsächlichen Verbrauch ab, sondern stellt pauschale monatliche Abschläge in Rechnung. Diese entsprechen in diesem Jahr aufgrund der Veränderung der Wasserbezugsmenge nicht dem Ist. Die zu erwartenden Mehrkosten wurden per Rückstellung in das 1. HJ. 2018 gebucht. Im Ergebnis entspricht der Aufwand nahezu dem Plan.

Der Bezugspreis des Wasserbeschaffungsverbandes Wesseling-Hersel liegt für 2018 bei 0,29 €/m³, der Planwert war 0,28 €/m³. Der Wahnachtalsperrenverband des Rhein-Sieg-Kreises berechnet den Wasserverkauf im Berichtszeitraum mit 0,6288 €/m³. Die Planung ging von 0,6490 €/m³ aus.

Im 1. HJ. 2018 ergibt sich folgender Abnahmepreis und Bezugsverhältnis:

	PLAN	IST	PLAN	IST
Wasserbeschaffungsverband Wesseling-Hersel	28,00 Cent/m ³	29,00 Cent/m ³	59,9 %	60,3 %
Wahnachtalsperrenverband des Rhein-Sieg-Kreises	64,90 Cent/m ³	62,88 Cent/m ³	39,9 %	39,4 %
Stadtwerke Brühl	105,00 Cent/m ³	105,00 Cent/m ³	0,2 %	0,3 %

Rohmarge Nebengeschäfte	PLAN	IST	Abweichung
3. Umsatzerlöse weiterberechnete Baumaßnahmen	-2.674 €	-134,27 €	-2.539,73 €
4. Aufwendungen für weiterberechnete Baumaßnahmen	2.498 €	182,80 €	-2.315,20 €
Deckungsbeitrag I	-176 €	48,53 €	-224,53 €

Der Aufwand für weiterberechnete Maßnahmen zeigt sich zum Stichtag 30.06.2018 höher als die entsprechenden Erlöse. Dies resultiert daraus, dass eine Weiterberechnung (Erlös) für das Vorjahr korrigiert wurde. Eigenleistungen (z. B. für die Herstellung von Hausanschlüssen) werden gesamt zum 31.12.2018 abgerechnet und gebucht.

- b) Die sonstigen betrieblichen Erträge liegen 9,1 T€ über Plan. Die Erträge resultieren im Wesentlichen aus 5,0 T€ Stromsteuer-Entlastung für 2017 sowie erhobenen Mahngebühren und Säumniszuschlägen.

II. Betriebsaufwendungen

Der Betriebsaufwand liegt im Berichtszeitraum insgesamt um 6,9 % (185,4 T€) über dem Plan von 2.675,2 T€. Die wesentlichen Abweichungen sind nachfolgend aufgeführt.

1. Der Materialaufwand (bezogene Waren und Leistungen) liegt insgesamt 16,5 % (177,6 T€) über dem Plan (1.077,2 T€).

- a) Die Position Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe / bezogene Waren zeigt eine negative Plan-/Ist-Abweichung von 158,8 T€ über dem Plan von 624,5 T€.

Dies resultiert vorrangig aus dem Aufwand für Verbrauchsmaterial. Dieser liegt mit 201,5 T€ deutlich (191,5 T€) über dem Plan von 10,0 T€. Ursache hierfür ist, dass unterjährig die Aufwendungen für Materialeinkäufe in den Materialkosten gezeigt werden. Hierbei ist zu bedenken, dass der im Rahmen der Inventur zum Jahresende aufgenommene Materialbestand dem Vorratsvermögen zugeführt und insofern das Ergebnis entsprechend verändern wird.

Wie bereits zuvor erläutert liegen die Kosten für den Wasserbezug im 1. HJ. 2018 36,4 T€ unter dem Plan von 507,3 T€.

Die Kosten für die Anschaffung von Wasserzählern liegt mit 33,0 T€ deutlich über dem Plan (20,7 T€). Dies wird sich im Laufe des Wirtschaftsjahres regulieren, da die Kosten gleichmäßig auf das ganze Jahr geplant wurden, ein Großteil der Anschaffung aber bereits im 1. Halbjahr 2018 erfolgt ist. In der Planung 2018 sind 2.000 Zählerturnuswechsel bei Hausanschlüssen einkalkuliert.

Der Aufwand für Strom zeigt eine positive Abweichung von 7,7 T€ gegenüber dem Plan (84,5 T€). Dies resultiert aus einer niedrigeren Einkaufsmenge als im Plan kalkuliert. Basis für die Planung war u. a. das Ist zum 30.06.2017.

- b) Der Aufwand für bezogene Leistungen liegt 4,14 % (18,7 T€) über dem Plan (452,7 T€). In der Rubrik bezogene Leistungen sind sämtliche Kosten für die Unterhaltung der Anlagen und des Wassernetzes enthalten. Vorrangig ergeben sich die Planabweichungen aus folgenden Positionen:

Die Aufwendungen für die Vergütung aus dem Betriebsführungsvertrag liegen für das 1. HJ. 2018 9,0 T€ unter dem Plan (270,0 T€). Hierbei handelt es sich um Abschlagszahlungen. Die Jahresabrechnung erfolgt per Dezember 2018.

Für die Unterhaltung des Wasserwerk Eichenkamp sind 0,7 T€ weniger angefallen als geplant.

Der Planwert für die Unterhaltung und Reparatur der Hauptrohre (Plan 28,0 T€) wurde um 22,9 T€ überschritten. Die Aufwendungen für die Unterhaltung / Reparatur von Hausanschlüssen liegt 16,9 T€ über dem Plan (25,5 T€). Bei beiden Positionen resultiert dies zum Einen aus der verstärkten Abarbeitung des bestehenden Wartungsstaus aus den Vorjahren und zum Anderen aus dem ab dem 01.04.2018 gültigen Jahresvertrag für Tiefbauleistungen mit einer mittleren Preissteigerung zum vorherigen Vertrag aus 2011 um 22,98 %.

Das Ergebnis für die Kosten aus dem Entstördienst durch beauftragte Fremdfirmen ist 4,7 T€ höher als geplant. Ursache hierfür ist ebenfalls der neue Tiefbau-Jahresvertrag.

Für die Unterhaltung der Druckminderschächte sind im Berichtszeitraum 10,0 T€ geringere Kosten angefallen als einkalkuliert.

Die Kosten für die Wassenumstellung entsprechen nahezu dem geplanten Aufwand i. H. v. 39,4 T€ (-0,6 T€).

2. Der Aufwand für Abschreibungen auf das Anlagevermögen ist 2,0 T€ niedriger als geplant (604,4 T€).
3. Die sonstigen betrieblichen Aufwendungen liegen 9,9 T€ über dem Plan (993,6 T€). Dies resultiert mit 7,4 T€ aus höheren Aufwendungen für die Unterhaltung der vorhandenen Datenverarbeitungseinrichtungen (u. a. Softwareaktualisierungen). Die Kosten fallen teilweise aperiodisch an, der Plan ist gewölftelt.
4. Das Halbjahresergebnis zeigt beim Zinsertrag und Zinsaufwand jeweils eine Planunterschreitung; der Zinsertrag von 10,5 T€ resultiert aus einer Vorsteuererstattung für das Vorjahr. Der um 10,0 T€ niedrigere Zinsaufwand (Plan: 326,4 T€) ist daraus entstanden, dass im 1. HJ. 2018 der eingeplante Kassenkredit für Investitionsmaßnahmen nicht aufgenommen werden musste.

III. Steuern vom Einkommen und vom Ertrag

Bei den Ertragsteuern weisen die quartalischen Vorauszahlungen auf die Körperschaftsteuer Kosten in Höhe von 43,7 T€ aus (Plan 42,1); bei der Gewerbesteuer belaufen sich die Vorauszahlungen auf 72,3 T€ (Plan 56,6 T€). Die Vorauszahlungshöhe wurde am 20.12.2017 an die Veranlagung 2016 angepasst. Hierin enthalten ist auch die Hebesatzerhöhung um 5% auf 490%. Zusätzlich beinhaltet der Aufwand 2018 die sich aus der Veranlagung 2016 ergebenden Nachzahlungen für die Wirtschaftsjahre 2016 und 2017.

Fazit für das Gesamtjahr 2018:

Obwohl das Halbjahresergebnis zum 30.06.2018 ein um 135,7 T€ schlechteres Ergebnis zeigt als geplant, ist aufgrund der nachfolgend zusammengefassten Sachverhalte dennoch davon auszugehen, dass das geplante Jahresergebnis mit einem Überschuss von 367,4 T€ erreicht werden wird.

Zum einen ist zum derzeitigen Zeitpunkt davon auszugehen, dass die geplanten Erlöse realisiert werden oder aufgrund des ungewöhnlich heißen Sommers sogar den Plan übertreffen können.

Zum anderen wird sich die aktuelle negative Plan-Ist-Abweichung aus der Position Verbrauchsmaterial i. H. v. 191,5 T€ zum Abschluss des Wirtschaftsjahres am 31.12.2018 aufgrund der durchzuführenden Inventur deutlich nivellieren; die durchschnittliche jährliche Ergebnisverbesserung betrug in den Vorjahren rd. 195,1 T€.

Anlagen zum Sachverhalt

Plan-Ist Vergleich Wasserwerk per 30.06.2018

- Plan / Ist- Vergleich per Juni 2018 in EURO -

Abschluß per Q II / 2018		Plan per Juni 2018	Ergebnis per Juni 2018	Abweichung per Juni 2018	%
*	Grundgebühren	-1.323.986	-1.344.828	20.842	1,57%
*	Verbrauchsgebühren	-1.823.782	-1.851.878	28.096	1,54%
*	Grundgebühren Standrohre	-2.498	-3.906	1.408	56,36%
*	Verbrauchsgebühren Standrohre	-2.498	-1.465	-1.033	-41,35%
*	Auflösung Zuschüsse (Baukostenz., Hausanschl.)	-87.775	-88.868	1.093	1,25%
*	Erlöse aus Nebengeschäften	-2.674	-134	-2.540	-94,98%
*	Andere aktivierte Eigenleistungen (Hausanschl.)	-10.576	0	-10.576	-100,00%
**	Umsatzerlöse	-3.253.789	-3.291.079	37.290	1,15%
*	andere betriebliche Erträge	0	-9.117	9.117	100,00%
**	Sonstige betriebliche Erträge	0	-9.117	9.117	100,00%
***	Umsatzerlöse und Erträge	-3.253.789	-3.300.196	46.407	1,43%
*	RHB-Stoffe / bezogene Waren	624.501	783.327	158.826	25,43%
*	bezogene Leistungen	452.690	471.421	18.731	4,14%
**	Materialaufwand:	1.077.191	1.254.749	177.558	16,48%
**	Personalaufwand:	0	0	0	0,00%
*	Afa immat. Vermögen / Sachanlagen	604.418	602.404	-2.014	-0,33%
**	Abschreibungen:	604.418	602.404	-2.014	-0,33%
*	sonstige betriebliche Aufwendungen	993.561	1.003.453	9.892	1,00%
***	Betriebsaufwand	2.675.170	2.860.606	185.436	6,93%
*	Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	0	-10.492	10.492	100,00%
*	Zinsen und ähnliche Aufwendungen	326.379	316.377	-10.002	-3,06%
*	Steuern vom Einkommen und vom Ertrag	98.739	115.937	17.198	17,42%
****	Ergebnis nach Steuern	-153.501	-17.768	-135.733	-88,42%
*	sonstige Steuern	602	602	0	0,00%
*****	ERGEBNIS per Juni 2018	-152.899	-17.166	-135.733	-88,77%