

02.09 Entsorgung von Regen- und Abwasser (Ausgabe 2012)

Problemstellung

Durch Niederschläge und Abwässer aus privaten Haushalten, öffentlichen Einrichtungen, Industrie und Gewerbe und Abflüssen von öffentlichem Straßenland fallen in Berlin große Mengen Regen- und Abwasser an, die abgeleitet und ggf. gereinigt werden müssen. In den Klärwerken wurden 2011 pro Tag rund 674.000 m³ Abwasser aus Haushalten, Gewerbe und Industrie, öffentlichen Einrichtungen sowie Regenwasser aus Berlin und dem Umland behandelt. Diese Menge entspricht gut 8 m³/s und damit einem Drittel des Abflusses der Spree bei mittlerer Wasserführung. Mit dem in Berlin anfallenden Abwasser könnte der Große Wannensee in einer Woche gefüllt werden.

Zur Abwasserableitung steht ein von den Berliner Wasserbetrieben unterhaltenes Kanalnetz von insgesamt ca. 9.500 km Länge mit ca 240.000 Anschlussleitungen zur Verfügung. Es wurde nach zwei verschiedenen Systemen, dem **Misch- und dem Trennsystem**, angelegt und besteht aus ca 4.300 km Schmutzwasser-, ca 1.900 km Mischwasser-, 3.300 km Regenwasserkanälen, sowie zahlreichen Sonderkanälen und Sonderbauwerken wie Regenüberläufe, Regenbecken und Dükeranlagen. Das dort gesammelte Abwasser wird mit Hilfe von 150 Pumpwerken über ein 1.180 km langes Abwasserdruckrohrnetz den Klärwerken zugeführt.

Die Mischwasserkanalisation entstand 1873 nach einem Entwurf von James Hobrecht und entwässerte das damalige Berlin. Die bis 1920 selbständigen Städte und Gemeinden um Berlin legten ihre Kanalisation dagegen hauptsächlich nach dem Trennsystem an. Nach der Eingemeindung wurden die Anlagen zum heutigen System zusammengefasst. Die Entwässerungsgebiete sind nach Flussläufen und Schifffahrtskanälen ausgerichtet und folgen den unterschiedlichen Höhenverhältnissen. Die Grenzen der Entwässerungsgebiete verlaufen unabhängig von den Stadtbezirksgrenzen. Etwa drei Viertel der kanalisierten Gebiete in Berlin werden nach dem Trennsystem und ein Viertel nach dem Mischsystem entwässert.

Trennsystem

Im Trennsystem werden Schmutzwasser und Regenwasser in zwei voneinander getrennten Kanalisationsnetzen abgeleitet. In den **Schmutzwasserkanälen** gelangt das häusliche, gewerbliche und industrielle Abwasser zu den Pumpwerken. Von hier wird es über Druckrohrleitungen zu den **Klärwerken**, Ruhleben, Münchehofe, Schönerlinde, Waßmannsdorf, Wansdorf und Stahnsdorf geleitet. Das gereinigte Abwasser der Klärwerke wird in die Gewässer eingeleitet. Die Klärwerke Marienfelde und Adlershof sind seit 1990 stillgelegt, das Klärwerk Falkenberg ging 2003 außer Betrieb.

An den Pumpwerken existieren meist **Notauslässe**, über die bei technischen Defekten das Abwasser in die Vorfluter abgeleitet wird. Von den 74 Notauslässen führen 35 zur Spree, 13 zur Havel und 18 zum Teltowkanal; 5 führen zu stehenden Oberflächengewässern und 3 Notauslässe führen über Schmutzwasserkanäle zu anderen Pumpwerken. Die Notauslasstätigkeit ist ebenfalls von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich. Im Schnitt kann von einer Menge von 20 000 m³ pro Jahr ausgegangen werden.

Tab. 1: Kapazitäten, gereinigte Abwassermenge und Aufnahmegewässer der Großkläranlagen Berlins und des Umlands 2011				
Kläranlage	Kapazität ¹⁾ (Trockenwetterabfluss) (m ³ /Tag)	Gereinigte Abwassermenge 2011 (m ³ /Tag)		Aufnahmegewässer
		Gesamt	davon Umland (%)	
Ruhleben	247.500	235.076	-	Sommerhalbjahr: Teltowkanal über Rohrleitung Winterhalbjahr: Spree
Schönerlinde	105.000	117.157	11	Tegeler See über Blankenfelder Graben/ Nordgraben und Lietzengraben über Schönungsteiche
Münchehofe	42.500	40.970	46	Spree über Erpe
Waßmannsdorf	200.000	197.018	8	Teltowkanal und Havel über Nuthegraben/Nuthe
Stahnsdorf	47.000	48.828	43	Teltowkanal
Wansdorf	40.000	34.927	59	Havelkanal
Summe	682.000	673.976	13	
¹⁾ Theoretischer Bemessungsansatz; vorgehaltene Reinigungsleistung für den Trockenwetterfall, die in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet und der Niederschlagstätigkeit bis zum zweifachen Trockenwetterabfluss überschritten werden kann				

Tab. 1: Kapazitäten, gereinigte Abwassermenge und Aufnahmegewässer der Großkläranlagen Berlins und des Umlands 2011

Die **Regenwasserkanäle** nehmen Niederschläge von versiegelten Flächen sowie Kühlwasser aus Betrieben und Wasser aus Entwässerungsgräben auf und leiten dieses direkt in kleinere oder größere Oberflächengewässer. Sehr große Stadtflächen entwässern in zum Teil sehr kleine Aufnahmegewässer. Insgesamt werden durch das Trennentwässerungssystem rund 48 Mio. m³ Regenwasser pro Jahr in die Gewässer eingeleitet. Das **Regenwasser** aus der Trennkanalisation ist durch Staub, Luftschadstoffe, Abrieb der Straßendecke und der Autoreifen, Ölverluste, Laub, Exkremate von Tieren, Streugut im Winter usw. stark **verunreinigt**. Besonders in kleinen stehenden Gewässern und Kanälen mit relativ geringem Wasservolumen kommt es nach stärkeren Regenfällen immer wieder zu Fischsterben. Verantwortlich hierfür sind Zehrungsprozesse durch den sofort einsetzenden Abbau der eingeschwemmten Stoffe und dem damit verbundenen Sauerstoffverbrauch. Um die Belastung der Gewässer zu reduzieren, werden an den Haupteinleitungsstellen Regenbecken und Retentionsbodenfilter zur Reinigung des Regenwassers angeordnet. Bis 2012 konnten 21 Anlagen zur Regenwasserreinigung von den Wasserbetrieben in Betrieb genommen werden, außerdem wurden gut 10 weitere Anlagen an den Autobahnen errichtet.

Weiterhin existieren am Innenstadtrand einige Gebiete, die, ursprünglich mit Mischkanalisation ausgestattet, nachträglich mit einer Regenwasserkanalisation versehen wurden (modifiziertes Mischsystem). Das Regenwasser wird dort in die Regenüberlaufkanäle der Mischkanalisation eingeleitet.

Mischsystem

Dieses System gibt es im alten Stadtkern von Berlin und im Gebiet des inneren S-Bahnringes. In der Mischwasserkanalisation werden häusliches, gewerbliches und industrielles Schmutzwasser sowie Regenwasser gemeinsam in **einem Kanal** gesammelt und zur nächsten Pumpstation geleitet. Von hier aus nimmt das Mischwasser in der Regel den gleichen Weg wie das Schmutzwasser der

Trennkanalisation. Im Mischsystem befinden sich neben Regenentlastungsanlagen auch Stauraumkanäle und Regenüberlaufbecken, die bei Niederschlägen das Mischwasser speichern und zeitverzögert dem Klärwerk zuleiten. 2012 waren 17 solcher Anlagen in Betrieb. Bei kurzen Starkregenfällen sind sie in der Lage, das übergelaufene Mischwasser vollständig aufzufangen. Ausnahmen gibt es bei länger anhaltenden, intensiven Regenereignissen. Wenn das Wasser eine bestimmte Höhe in der Kanalisation erreicht, oder wenn die Pumpwerke das anfallende Wasser nicht mehr bewältigen können, fließt das Mischwasser, das bei Starkregen überwiegend aus Regenwasser besteht (ca 1:9), über die **Regenüberlaufkanäle** ungereinigt in die Gewässer. Die Überlaufhäufigkeiten und eingeleiteten Mengen aus dem Mischsystem schwanken in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Starkniederschläge. Die zentralen Überläufe in Pumpwerksnähe inklusive der Überläufe der Regenbecken werden messtechnisch erfasst. So wurden im Jahr 2011 mit ca. 4,5 Mio m³ Mischwasser, die in die Gewässer gelangten, etwa 65 % der gesamten Entlastungsmenge in die Gewässer erfasst. Die pumpwerksfernen Mischwasserüberläufe werden messtechnisch nicht erfasst.

Gebiete ohne Kanalisation

Trotz erheblicher Anstrengungen der Berliner Wasserbetriebe sind noch nicht alle Siedlungsgebiete an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen. In den bebauten, aber nicht kanalisiertem Siedlungsgebieten Berlins wird das Schmutzwasser in **abflusslosen Sammelbehältern** gesammelt und durch zugelassene Abfuhrunternehmen über die Klärwerke entsorgt. Das Regenwasser versickert in den Gebieten ohne Regenkanalisation in den Untergrund.

Zur Dokumentation der Entwässerungssituation wurde eine getrennte Karte erarbeitet, die die **Einzugsgebiete der Regenwasserkanalisation** zeigt (02.09.2). In dieser Karte ist jeder baulich genutzten und an die Regenwasserkanalisation angeschlossen Fläche das Gewässer zugeordnet, in das das Regenwasser abgeleitet wird.

Datengrundlage

Als Grundlage zur Ermittlung der Art der Kanalisation sowie der verschiedenen Einzugsgebiete der Regenwasserkanalisation dienten vor allem die Kanalnetzpläne der Berliner Wasserbetriebe. Mit Hilfe aktueller digitaler Kanalnetzpläne aus dem Jahre 2012 wurde die im Umweltatlas bereits 1992 erarbeitete seitdem mehrmals aktualisierte Karte „Entsorgung von Regen- und Abwasser“ nochmals aktualisiert. Bereits Ende der 90er Jahre war die Karte in eine digitale Form überführt worden.

Methode

Anhand der in den Kanalplänen verzeichneten Kanalarten, -verläufe und -gefälle konnten die **Einzugsgebiete der Mischwasserkanalisation** bzw. der **Regen- und Schmutzwasserkanalisation** abgegrenzt werden. Eine genaue Zuordnung der Dach- und Hofflächen zu den Einzugsgebieten der Regenwasserkanalisation ist über die Kanalpläne nicht möglich. Die **Blöcke und Teilblöcke** der Karte wurden immer als Ganzes einer der Kategorien oder einem der erstaufnehmenden Gewässer zugeordnet, auch wenn im Einzelfall möglicherweise einzelne Grundstücke oder Teile des Blockes anders entwässern als andere. Angegeben wird lediglich, ob wegen der räumlichen Nähe der Fläche zu einem Regenkanal der Anschluss an das Regennetz möglich wäre. Ob und in welchem Umfang die Grundstücke tatsächlich angeschlossen bzw. das Regenwasser der versiegelten Flächen tatsächlich in die Regenkanäle gelangt, ist z.T. sehr unterschiedlich. Im Begleittext zur Karte 02.13.1 „Oberflächenabfluss aus Niederschlägen“ sind entsprechende Daten dokumentiert, die auf Angaben der Berliner Wasser Betriebe beruhen.

Zum Teil sind aus den vorhandenen Unterlagen keine Angaben über die Art der Kanalisation abzuleiten. Dies betrifft vor allem großflächige **Industrie- und Gewerbegebiete**, bei denen die Art der Regenentsorgung aus den Kanalnetzplänen der BWB nicht hervorgeht. Diese Flächen entwässern zum Teil über private Kanäle direkt in die Gewässer.

Grün- und Freiflächen, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass sie nicht kanalisiert sind, wurden nicht betrachtet. Sie werden nicht dargestellt und sind somit nicht Teil des Einzugsgebietes.

In Gebieten der **Trennkanalisation** wird das Regenwasser in die Gewässer abgeleitet. Für jeden Block oder Teilblock mit Regenkanalisation wurde daher das Gewässer bestimmt, in das der Regenkanal einleitet, das sogenannte **erstaufnehmende Gewässer**. Für die vorliegende Karte wurden diese erstaufnehmenden Gewässer zu Gewässerabschnitten oder Gruppen

zusammengefasst, um eine übersichtliche Darstellung zu erhalten. Dargestellt sind also die Einzugsgebiete der entsprechenden Gewässer.

Gebiete, in denen das Regenwasser dezentralen Versickerungsanlagen zugeführt wird (Mulden-, Rigolensysteme etc.) und die nur noch für die Starkregenereignisse einen Überlauf in die Kanalisation bzw. Gewässer aufweisen, wurden trotzdem diesen Gewässern zugeordnet (z.B. Karow-Nord).

Kartenbeschreibung

02.09.1 Art der Kanalisation

Mehr als 3/4 der Fläche des kanalisiertes Stadtgebietes von Berlin wird durch die Trennkanalisation, weniger als 1/4 durch die Mischkanalisation entwässert. Gegenüber dem Beginn der 90er Jahre, wo noch 12 % der besiedelten Fläche (7 % des Westteils und 19 % des Ostteils) nicht an die öffentliche Schmutzwasser-Kanalisation angeschlossen waren, sind es nun nur noch ca. 1 % (2012). Der einwohnerbezogene **Gesamtanschlussgrad** der Stadt liegt bei 99 %.

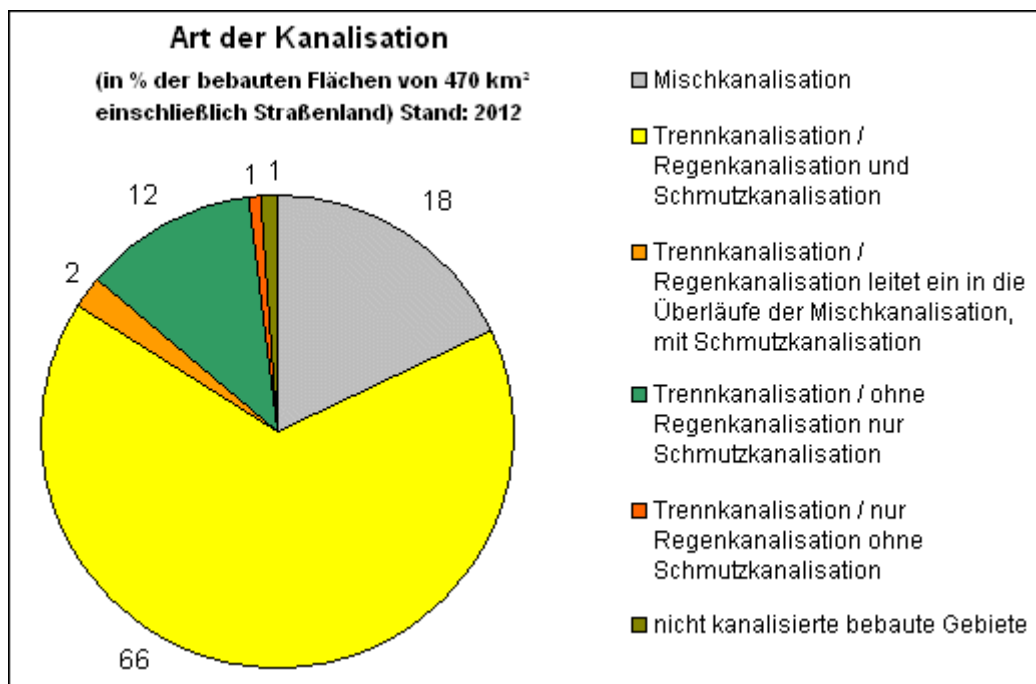


Abb. 1 : Art der Kanalisation in % der bebauten Flächen einschließlich Straßenland (470 km²) Stand 2012

Die **Innenstadtbezirke** Wedding, Tiergarten, Mitte, Prenzlauer Berg, Friedrichshain, Kreuzberg, Schöneberg, Teile von Neukölln und von Wilmersdorf, Westend, sowie die **Spandauer Altstadt** werden über die **Mischwasserkanalisation** entsorgt.

Die **Außenbezirke** Reinickendorf, Pankow, Weißensee, Hohenschönhausen, Marzahn, Hellersdorf, Lichtenberg, Köpenick, Neukölln, Tempelhof, Steglitz, Zehlendorf, Spandau sowie Teile von Wilmersdorf und Charlottenburg sind nach dem **Trennsystem** kanalisiert.

Die **Regenwasserkanalisation mit Schmutzwasserkanalisation** ist die am häufigsten vorkommende Art der **Trennkanalisation** in Berlin. Gebiete mit dieser Art Kanalisation befinden sich vor allem in der näheren Umgebung um den Innenstadtbereich. Die betreffenden Bezirke sind Spandau, Reinickendorf, Pankow, Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf, Treptow-Köpenick, Neukölln, Tempelhof-Schöneberg und Steglitz-Zehlendorf, sowie südwestliche Teile von Wilmersdorf-Charlottenburg, ein kleiner Bereich im Nordwesten von Mitte und die Halbinsel Stralau im Südosten von Friedrichshain.

Vereinzelte kleine Siedlungsgebiete, in denen eine **Regenwasserkanalisation ohne Schmutzwasserkanalisation** angelegt wurde, liegen in den östlichen Bezirken von Berlin in den Ortsteilen Blankenburg und Karow.

Im Ortsteil Wilmersdorf wurden zur Entlastung der Mischkanalisation in einigen Gebieten nördlich der Stadtautobahn **Regenwasserkanäle mit Einleitung in die Regenüberlaufkanäle der Mischwasserkanalisation** angelegt. Das Schmutzwasser gelangt weiterhin in die Mischkanäle. Dies gilt auch für die Ortsteile Spandau und Weißensee und Bereiche der Schloßstraße in Charlottenburg nördlich der Bismarckstraße.

Gebiete, in denen zwar eine Schmutzwasserkanalisation vorhanden ist, das Regenwasser aber geordnet oder ungeordnet versickert, findet man in den Randbezirken vor allem in den Gebieten Gatow, Spandau, Konradshöhe, Heiligensee, Karow, Adlershof, Biesdorf, Kaulsdorf, in Teilen von Köpenick, Frohnau und vereinzelt auch in anderen Ortsteilen am Stadtrand.

Es gibt in Berlin noch eine Reihe von Altsiedlungsgebieten ohne Kanalisation. Einige dieser Gebiete wie Mahlsdorf Nord IV, Buchholz West II, Altsiedlung Blankenburg, Stadtrandsiedlung Blankenfelde, Altsiedlung Heinersdorf, Buchholz Nord II, Siedlung Spreetal und Siedlung Wartenberg werden nach Abwägung der spezifischen Erschließungsaufwendungen sowie städtebaulicher Belange noch an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen (geplanter Realisierungszeitraum 2009 bis 2015) (Berliner Wasserbetriebe 2012b). Die Erschließungsmaßnahmen laufen in allen genannten Gebieten, wobei Teilabschnitte bereits fertiggestellt sind.

02.09.2 Einzugsgebiete der Regenwasserkanalisation

Die Einzugsgebiete der Regenwasserkanalisation befinden sich je nach aufnehmendem Hauptgewässer im Fließgebiet von **Spree und Dahme** im Osten und Südosten Berlins, im Fließgebiet der **Havel** im Norden, Nordwesten und Südwesten Berlins und im Fließgebiet des **Teltowkanals** im Süden Berlins.

Landseen, Parkseen, Teichgewässer und andere abflusslose Gewässer sind durch ihre Lage auf das gesamte Stadtgebiet verteilt.

Da im Bereich des **inneren S-Bahnringes** das Mischsystem vorherrscht und dieses Gebiet überwiegend über keine Trennkanalisation verfügt, wurde es auch keinem Einzugsgebiet der Regenkanalisation zugeordnet. Ausnahmen bilden die Bereiche des Flughafen Tempelhof und Teile von Wilmersdorf nördlich der Autobahn, welche in die Kanäle südlich der Spree (Neuköllner Schifffahrtskanal und Landwehrkanal) entwässern.

Tab. 2: Regenwasserableitung in die Kanalisation ermittelt aus den Daten des ISU mit dem Programm ABIMO 3.2; Stand der Datengrundlage 6/2012 ; Auswertung 11/2012

Gewässerabschnittsnummer	Einzugsgebiete nach Gewässerabschnitten	Einzugsgebietsfläche (km ²)	Regenabfluss (Mio m ³ /a)
110	Oberhavel (Stadtgrenze bis oberhalb Mündung Tegeler See)	2,1	0,20
120	Oberhavel (Mündung Tegeler See bis Schleuse Spandau)	4,1	0,78
130	Tegeler See	2,6	0,48
131	Tegeler Fließ	5,9	0,61
132	Nordgraben	11,5	1,67
133	Panke nördlich Verteilerbauwerk	8,1	0,85
210	Unterhavel ab Spreemündung bis Jungfernsee (o. Wannsee)	15,2	2,26
220	Großer Wannsee	2,5	0,22
230	Kleine Wannseekette	1,8	0,17
310	Müggelspree (einschließlich Großer Müggelsee und Erpe)	9,1	1,19
320	Langer See, Dahme und Große Krampe	7,9	0,87
330	Stadtspree bis Abzweig Britzer Verbindungskanal	6,9	1,36
331	Wuhle	23,9	3,19
340	Stadtspree bis Abzweig Landwehrkanal	6,8	1,15
350	Rummelsburger See	10,3	2,17
351	Marzahn-Hohenschönhausener Grenzgraben	15,0	2,61
380	Stadtspree bis Abzweig Berlin-Spandauer-Schifffahrtskanal	6,9	1,26
390	Stadtspree bis Mündung	7,0	1,34
400	Kanäle nördlich der Spree	7,7	1,60
401	Panke (ab Verteilerbauwerk bis Nordhafen)	19,8	3,18

500	Kanäle südlich der Spree (Neuk. SK und Landwehrkanal)	6,5	1,51
600	Teltowkanal	66,0	9,57
610	Rudower Arm	25,4	3,28
620	Britzer Verbindungskanal	2,9	0,58
810	Grunewaldseenkette	10,8	1,64
820	Flughafensee	6,1	1,14
830	Biesdorfer Baggersee	4,7	0,55
840	Fauler See/Obersee	1,4	0,20
850	Schäfersee	2,4	0,53
860	Groß-Glienicker See	0,8	0,09
900	Kleingewässer (Teiche, Tümpel, Gräben)	19,9	2,04
	Trennkanalisation (Summe)	322,2	48,2
	Mischkanalisation	83,0	21,0

Tab. 2: Regenwasserableitung in die Kanalisation – Einzugsgebiete und Abflüsse (langjährige Mittel, Stand 2012, Auswertung 11/2012)

Mit mehr als 90 km² besitzt der **Teltowkanal** (einschließlich Rudower Arm) das größte Einzugsgebiet; im langjährigen Durchschnitt nimmt er jährlich etwa 13 Millionen m³ Regenwasser aus der Trennkanalisation auf. Danach folgt die **Wuhle** mit einer Einzugsgebietsfläche von 24 km² und etwa 3 Mio. m³ Abfluss und die **Panke** (ab Verteilerbauwerk) mit 20 km² und ebenfalls etwa 3 Mio. m³ Abfluss. Aus dem ca 80 km² großen Bereich der Mischkanalisation gelangen die ca 21 Mio. m³ Regenwasser überwiegend in die Klärwerke.

Zum Teil müssen sehr **kleine Gewässer** die Regenwassermengen sehr großer Stadtflächen aufnehmen. Bei stärkeren Regenfällen übersteigt diese Menge z. T. das normale Wasservolumen um ein vielfaches. Dies gilt z.B. für den Schäfersee und den Flughafensee in Reinickendorf, den Dreipfuhl in Zehlendorf, den Obersee in Hohenschönhausen, den Biesdorfer Baggersee in Marzahn oder kleine Fließgewässer wie das Tegeler Fließ, den Nordgraben, den Zingergraben und die Panke in Reinickendorf und Pankow, die Wuhle in Marzahn/Hohenschönhausen oder das Neuenhagener Mühlenfließ in Köpenick.

Literatur

- [1] **Abwasserbeseitigungsplan Berlin 2001:**
unter besonderer Berücksichtigung der Immissionszielplanung, SenStadt (Abteilung VIII)
(Hrsg.): Berlin.
Internet:
<http://www.berlin.de/sen/umwelt/wasser/abwasser/ab-plan/abplan2001.shtml>
- [2] **Berliner Wasserbetriebe 2012a :**
Weiterführung der schmutzwassertechnischen Erschließung von Siedlungsgebieten.
http://www.bwb.de/content/language1/downloads/Kanalierungsgebiete_Stand_Mai_2012.pdf
- [3] **Berliner Wasserbetriebe 2012b :**
Die Berliner Kanalisation.
http://www.bwb.de/content/language1/downloads/Berliner-Kanalisation_2012_web.pdf

Karten

- [4] **Berliner Wasserbetriebe (Hrsg.) 2012c:**
Karten vom Abwassernetz: Regenwasser, Mischwasser, Schmutzwasser, digitaler Datenbestand, Berlin.
- [5] **Unterlagen der BWB zum Ausbau der Schmutzwasserkanalisation**
Juni 2005