

Schmutzfrachtbelastung der Oker

Messtechnische Überwachung
und
Modellberechnungen
für das Jahr

2019

Erläuterungsbericht

Juli 2020

Auftraggeber: Stadt Braunschweig
Fachbereich Tiefbau & Verkehr
Abteilung Stadtentwässerung & Abfallwirtschaft

Aufgestellt: Aslan Belli
Stadtentwässerung Braunschweig GmbH

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Messtechnik.....	2
3	Auswertung der Messdaten	4
3.1	Niederschlag.....	4
3.2	Abflussmessungen und Probenahmen.....	7
3.2.1	Messstelle Heberwehr Wilhelm-Bode-Straße / Grünewaldstraße (P1).....	7
3.2.2	Messstelle Wendenstraße (P2)	8
3.2.3	Messstelle Abwasserpumpwerk Ölper (P5)	8
3.2.4	Messstelle Pumpwerk Inselwall (P7)	8
3.3	Schmutzbelastung.....	9
4	Schmutzfrachtberechnungen für das Jahr 2019	9
4.1	Niederschlagsbelastung	9
4.2	Ergebnisse der Schmutzfrachtberechnung 2019	10
5	Zusammenfassung	11

1 Einleitung

Im Auftrag der Stadt Braunschweig werden seit 1994 Untersuchungen zur stofflichen Belastung des Mischwassers sowie zur Belastung der Oker durch Einleitungen von Mischwasserabschlagsmengen durchgeführt.

Der Nachweis bezieht sich auf die CSB-Entlastungsfracht entsprechend des niedersächsischen Runderlass des Ministeriums für Umwelt vom 14.12.1989, laut dem für die „Anforderungen an die Ableitung von Niederschlagswasser“, ein zulässiger Grenzwert von maximal $250 \text{ kg}/(\text{ha}_{\text{Ared}} \cdot \text{a})$ gilt.

Mit diesem Bericht liegt der bislang 27. jährliche Zwischenbericht zur Schmutzfrachtbelastung der Oker aus dem Einzugsgebiet der Braunschweiger Mischwasserkanalisation vor.

Zum Zweck der messtechnischen Überwachung werden an vier repräsentativen Stellen im Kanalnetz automatische Probenahmemessstationen (P[Nummer]) betrieben. Diese sind im Einzelnen:

P1: Heberwehr Wilhelm-Bode-Straße / Grünwaldstraße (östliches Ringgebiet)

P2: Abschlagswehr Wendenstraße (Innenstadt)

P5: Abwasserpumpwerk Ölper (Gesamtnetz)

P7: Pumpwerk Inselwall (Innenstadt)

An diesen Stellen werden durchgängig Wasserstände aufgezeichnet und für maßgebende Regenereignisse Konzentrationen der genannten Stoffparameter ermittelt. Eine Übersicht ist der Anlage 3 zu entnehmen.

Die Auswertungen im Rahmen des Schmutzfrachtberichtes umfassen in diesem Jahr:

- Messungen der Niederschlagsbelastung mit Hilfe von sieben Regenschreibern,
- Hochrechnung der Jahresgesamtfracht aus der Mischwasserentlastung mittels Abschlagsmengen (aus hydrodynamischer Modellierung und Messung) und repräsentativen Messwerten für die Konzentrationen

Für 2019 sind Abgleiche zwischen gemessenen und berechneten Werten des Wasserstandes an den Stellen Pumpwerk (PW) Ölper (Speicherbecken), Pumpwerk Inselwall und am Oberhaupt des Dükers Bammelsburger Straße, sowie am Juteweg vorgenommen worden (siehe Anlage 1).

2 Messtechnik

Die Probenehmer (PN) werden im Prozessleitsystem (PLS) erfasst und können aus diesem heraus bedient werden. Die Datenarchivierung und Auswertung geschieht direkt im PLS. Störungen in der Messtechnik bzw. Funktion der PN erkennt das PLS selbstständig. Diese werden über das Alarmsystem an die entsprechenden Mitarbeiter weitergeleitet.

Konzentrations-Messungen werden an der Wasseroberfläche (Grünwaldstraße und Wilhelmstraße), bzw. im Gerinneablauf des Speicherbeckens (Ölper) durchgeführt. So soll sichergestellt werden, dass die Schmutzfrachtkonzentrationen gemessen werden, die tatsächlich abgeschlagen werden. Diese Messmethodik wurde in dieser Form 2011 eingeführt und wurde daher im Schmutzfrachtbericht 2012 erstmalig ausgewertet. In früheren Berichten wurden die Werte mit Messdaten von Proben ermittelt, die einige Zentimeter oberhalb der Kanalsohle gemessen wurden (siehe Schmutzfrachtbericht 2011). Während und nach jedem Ereignis werden die Probenahmen auf ihre Plausibilität hin überprüft. Falls notwendig, wird die Programmierung zur Optimierung der Probenahme korrigiert bzw. optimiert.

Die abgeschlagenen Mischwassermengen des PW Ölper werden über einen Rechen mechanisch vorgereinigt. Eine zusätzliche Reinigungsleistung stellt sich durch Sedimentation von Inhaltsstoffen im Speicherbecken ein.

Es wird das Mischwasser aus der Innenstadt beprobt, das über das PW in die Oker abgeschlagen wird. Das Wasser wird über die mechanische Reinigung mittels Scheibenrechen vorgereinigt.

Der Probenehmer am Ablauf des PW Inselwall wurde 2011 montiert. Ein zweiter Probenehmer wurde 2015 zur Probenentnahme vor dem Geröllfang angebracht. Mit diesem sollten Anhaltspunkte zur Reinigungsleistung der Vorreinigung gewonnen werden. In der Regel zeigen sich in den Probenahmewerten höhere Konzentrationen im Ablauf des Pumpwerkes als im Zulauf. Die Erklärung hierfür dürfte sein, dass durch den Scheibenrechen nur Grobstoffe entfernt werden und diese in den Probenahmen nicht erfasst werden können. Vermutlich werden weiterhin einige Grobstoffe zerrieben. Somit könnten diese in den Probenahmen im Ablauf erfasst werden, aber nicht im Zulauf. Die tatsächliche erbrachte Reinigungsleistung kann somit in den Daten nicht auftauchen.

Es werden sowohl die Konzentration des homogenisierten CSB [mg/l], als auch die Konzentration der abfiltrierbaren Stoffe (AFS in [mg/l]) erfasst.

Eine Übersicht aller relevanten Kennwerte der Probenehmer und Messstellen sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Eine räumliche Übersicht über alle Mess- und Probenahmestellen ist dem Anhang zu entnehmen.

Tabelle 1 Übersicht der Probenehmer; dargestellt sind die Randbedingungen der Messungen (Sollwerte), die gemessenen Parameter und ggf. die durchgeführten Berechnungen

PN Ölper	Daten	Berechnungen	Sollwerte
	Füllstand Speicher	Schmutzfracht	Anzahl Proben/Ereignis
Abschlagsmengen		Anzahl beprobbare Ereignisse	
Betrieb Speicherpumpen		Probenabstand (gemessen in m ³)	
Analytik Labor		Freigabe Ereignis (Füllstand) und Betrieb Speicherpumpen	
		Abbruch Ereignis (Füllstand) und Betrieb Speicherpumpen	

PN Inselwall	Daten	Berechnungen	Sollwerte
	Füllstand Geröllfang	Schmutzfracht	Anzahl Proben/Ereignis
Zulaufmengen PW 128	Abschlagsmenge bei Betrieb P 1-4	Anzahl beprobbare Ereignisse	
Betrieb Pumpen 1 - 4		Probenabstand (m ³)	
Analytik Labor		Freigabe Ereignis (Füllstand) und Betrieb P1-4	
		Abbruch Ereignis (Füllstand) und Betrieb P1-4	

PN Wendenstraße	Daten	Berechnungen	Sollwerte
	Füllstand MW-Kanal	Schmutzfracht	Anzahl Proben/Ereignis
Füllstand Abschlagskanal		Anzahl beprobbare Ereignisse	
Analytik Labor		Probenabstand (min)	
Abschlagsmenge bei Abschlag		Freigabe Ereignis (Füllstand)	
		Abbruch Ereignis (Füllstand)	
		Schwellenhöhe	

PN Grünwaldstraße	Daten	Berechnungen	Sollwerte
	Füllstand MW-Kanal	Schmutzfracht	Anzahl Proben/Ereignis
Füllstand Abschlagskanal	Abschlagsmenge bei Abschlag	Anzahl beprobbare Ereignisse	
Unterdrucksensoren Heber	Steigung h/t steigend	Probenabstand (min)	
Analytik Labor	Steigung h/t fallend	Freigabe Ereignis (Füllstand) und Steigung h/t	
		Abbruch Ereignis (Füllstand) und Steigung h/t	
		Schwellenhöhe (Heber)	

3 Auswertung der Messdaten

3.1 Niederschlag

Die Höhe des Jahresniederschlag 2019 war deutlich unterdurchschnittlich. Die Werte der verwendeten Niederschlagsreihen sind Tabelle 2 zu entnehmen. In diesem Jahr wurden 6 Stationen für die Modellierung verwendet. 2019 lag der erfasste Anteil des Schnees am gesamten Jahresniederschlag bei ca. 1 mm von insgesamt 574 mm.

Tabelle 2 Regenhöhen 2019 in mm

Abkürzung		Niederschlag gesamt	Schnee	Niederschlag Ohne Schnee
Eisenbütteler Wehr	EW	532	1	531
Fremersdorfer Straße	FD	522	1	521
Grünwaldstraße	GW	571	1	570
Klärwerk	KW	524	1	523
Prinzenweg	PW	593	1	592
Tostmannplatz	TP	622	1	621
Weststadt	WS	660	1	659
Mittelwert		575	1	574

Es existieren im Stadtgebiet gegenwärtig sieben Regenschreiber. Eine Übersicht ist der Abbildung 1 zu entnehmen.

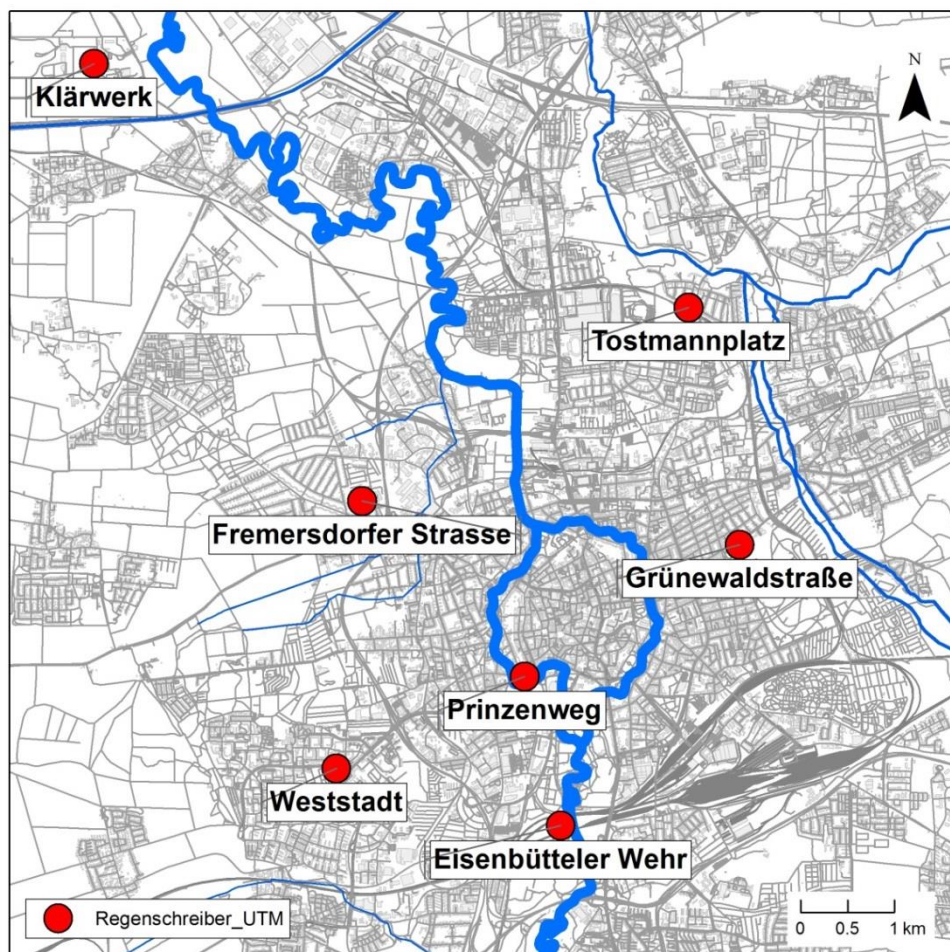


Abbildung 1 Niederschlagsstationen der Stadt Braunschweig

Die Abbildung 2 zeigt die Monatssummen der verwendeten Niederschlagsstationen. Der Frühling und Frühsommer des Jahres war eher regenarm. Im späteren Verlauf des Sommers zeigte sich dann ein eher durchschnittliches Bild. Insgesamt war die Jahresmenge des Niederschlages leicht unterdurchschnittlich.

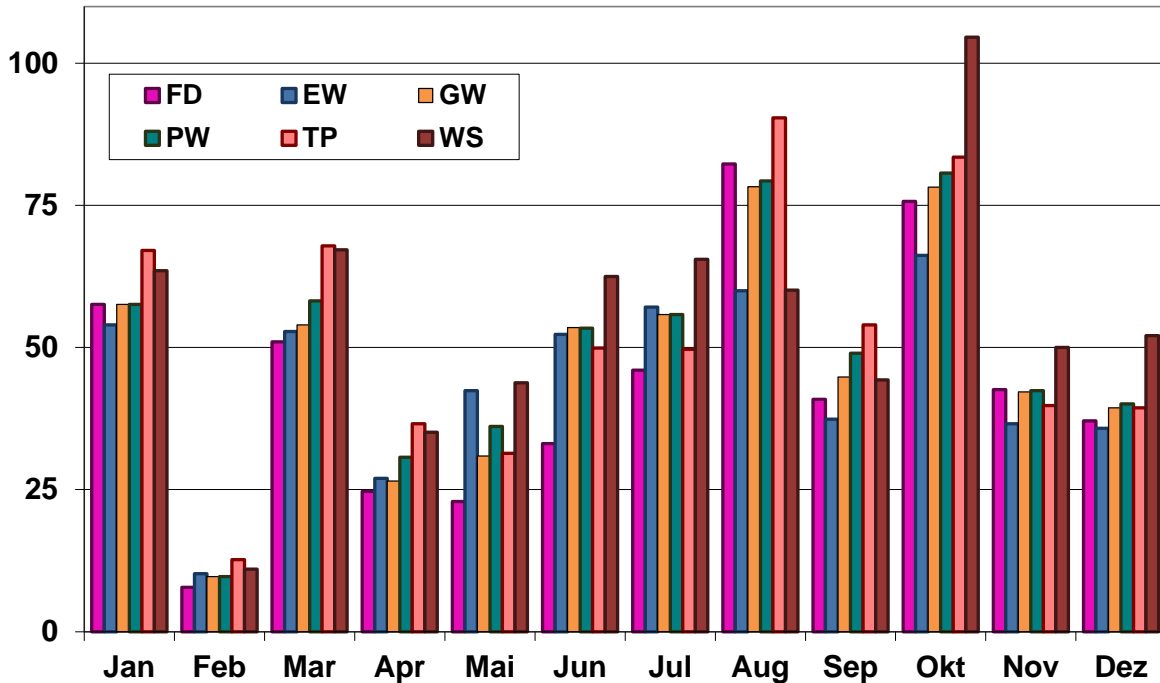


Abbildung 2 Monatssummen [mm] des Niederschlages

Im Juni 2016 erfolgte eine Kalibrierung der Niederschlagsstationen (siehe Schmutzfrachtbericht 2016). Diese wurde durchgeführt da teilweise große Unterschiede in den Messungen der Stationen festgestellt wurden. In diesem Zusammenhang erfolgte 2014 bereits eine Anpassung der Standorte einiger der Niederschlagsstationen (Fremersdorfer Straße und Eisenbütteler Wehr/Bürgerpark).

In diesem Jahr zeigten sich erneut unplausibel erscheinende Abweichungen in den Daten der Niederschlagsstationen. Die Station Weststadt Straße zeigte signifikant niedrigere Werte als die restlichen; die Station Weststadt erneut überdurchschnittliche hohe Werte.

Es wurde beschlossen, die Station Weststadt und die Station Fremersdorfer Straße umzustellen.

Im Jahr 2019 gab es zwar einige relevante, aber nur wenige wirklich große Niederschlags-Ereignisse. Als Referenz wird hier die Station Prinzenweg betrachtet.

Das relevanteste Ereignis fand am 05.08. statt. Es hatte eine Dauer von ca. 80 Minuten. In diesem Zeitraum fielen 28,3mm. Der größte Stundenwert beträgt 23,2mm (ca. $T \approx 3a$, entsprechend KOSTRA-Tabellen) und der größte 5-Minutenwert 6,7mm ($T \approx 2a$). Das Ereignis wies an den südlicher gelegenen Stationen (WS und EW) deutlich kleinere Werte und Jährlichkeiten auf.

Tabelle 4 zeigt die relevanten Ereignisse des Jahres 2019. An den Werten ist gut zu erkennen, wie unterschiedlich die Ereignisse an verschiedenen Stationen sind. Dies erklärt auch, warum eine Berücksichtigung mehrerer Stationen in der Modellierung sinnvoll ist.

Tabelle 4 Übersicht über die großen Regenereignisse im Jahr 2019

Extreme Ereignisse Gesamtsumme [mm]							
Datum	EW	FD	GW	PW	TP	WS	Dauer [h:min]
07.06.2019	15,8	12,4	22,0	22,0	19,0	25,3	190
29.07.2019	15,1	9,0	15,1	15,1	8,5	8,9	40
31.07.2019	15,7	14,8	15,7	15,7	18,7	18,2	100
03.08.2019	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	120
05.08.2019	10,4	28,3	28,3	28,3	37,9	12,9	80
15.08.2019	2,4	3,5	3,5	3,5	12,6	6,1	50
09.10.2019	7,0	5,3	9,3	9,4	6,8	11,8	100
Extreme Ereignisse maximale 1-Stundensumme [mm]							
Datum	EW	FD	GW	PW	TP	WS	
07.06.2019	10,1	4,6	9,2	9,2	7,7	10,4	
29.07.2019	14,2	8,5	14,2	14,2	7,2	7,8	
31.07.2019	15,7	14,8	15,7	15,7	18,7	18,2	
03.08.2019	10,4	10,4	10,4	10,4	12,1	8,9	
05.08.2019	10,2	23,2	23,2	23,2	33,3	11,9	
15.08.2019	2,4	3,4	3,4	3,4	12,6	6,0	
09.10.2019	6,4	4,7	8,3	8,3	6,0	10,6	
Extreme Ereignisse maximale 5-Minutensumme [mm]							
Datum	EW	FD	GW	PW	TP	WS	
07.06.2019	3,9	2,1	3,6	3,6	4,8	5,0	
29.07.2019	3,1	1,6	3,1	3,1	1,6	1,5	
31.07.2019	6,2	5,5	6,2	6,2	6,0	8,4	
03.08.2019	3,3	3,3	3,3	3,3	3,9	1,8	
05.08.2019	3,9	6,7	6,7	6,7	8,4	4,6	
15.08.2019	0,5	1,7	1,7	1,7	5,5	2,6	
09.10.2019	2,0	0,5	1,7	2,0	0,7	2,3	

3.2 Abflussmessungen und Probenahmen

Wie bereits im Abschnitt 1 erläutert, gibt es vier Probenahmestationen. Die Tabellen 5 und 6 zeigen die Ergebnisse der Probenahme im Jahr 2019. In den folgenden Unterkapiteln erfolgt eine weitere Diskussion. Die Lage der Stationen sind der Übersicht im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 5 Übersicht der beprobten Abschlagsereignisse der Messstellen [mg/l]

Messstelle	P1		P2		P5		P7	
	AFS	CSB	AFS	CSB	AFS	CSB	AFS	CSB
08.01.2019							58	56
13.01.2019							56	34
26.01.2019							59	46
10.03.2019							94	45
14.03.2019							41	22
03.04.2019							62	44
16.05.2019							130	75
20.05.2019							160	48
03.06.2019							360	340
08.06.2019							140	66
12.06.2019							40	46
20.06.2019-1							120	71
20.06.2019-2	190	300					98	76
06.07.2019							44	77
20.07.2019							260	260
29.07.2019	46	130	250	650			99	200
31.07.2019	120	210	190	380			410	410
03.08.2019	127	209					212	168
05.08.2019	200	300	200	410	75	128	175	228
18.08.2019	280	660					210	110
29.08.2019							143	153
09.09.2019							131	121
27.09.2019							104	101
01.10.2019							39	40
09.10.2019							53	39
16.10.2019							35	33
11.12.2019							87	90

Tabelle 6 Mittelwerte der beprobten Abschlagsereignisse der Messstellen [mg/l]

Messstelle	P1		P2		P5		P7	
	AFS	CSB	AFS	CSB	AFS	CSB	AFS	CSB
Mittelwert 2019	183	336	213	480	75	128	127	111
Wert aus 2018	388	439	-	-	66	64	218	193
Wert aus 2017	181	281	271	493	49	121	141	116
Wert aus 2016	195	280	203	410	-	-	178	164
Wert aus 2015	245	358	-	-	48	102	95	115
Wert aus 2014	231	258	259	572	45	125	177	179
Wert aus 2013	112	127	167	324	75	140	190	165
Wert aus 2012	367	348	230	449	113	114	155	75
<i>Mittlere Konzentration</i>	<i>221</i>	<i>270</i>	<i>228</i>	<i>442</i>	<i>68</i>	<i>123</i>	<i>158</i>	<i>137</i>

3.2.1 Messstelle Heberwehr Wilhelm-Bode-Straße / Grünwaldstraße (P1)

Es wurden sechs Abflussereignisse beprobt. Hierunter waren mehrere der größeren Ereignisse (siehe Tabelle 5) und auch das Ereignis vom 05.08. Ein beprobtes Ereignis zeigte einen uncharakteristisch niedrigen Wert und wurde daher nicht verwendet. Das Jahr zeigt verglichen mit den Vorjahren durchschnittliche Mittelwerte für die Konzentrationen (183 mg/l für AFS und 336 mg/l CSB), wobei der CSB-Wert leicht überdurchschnittlich hoch war.

Zum Jahr 2012 wurde die Messmethodik erstmalig umgestellt (Probenahme am Scheitel, statt an der Sohle, siehe Abschnitt 2). Durch diese Änderung wird seit dem Jahr 2012 das tatsächlich abgeschlagene Wasser beprobt, welches deutlich niedrigere Konzentrationen aufweist als das Wasser im Sohlbereich des Mischwasserkanals. Es kann erneut bestätigt werden, dass die Umstellung der Messmethode zu genaueren Messungen geführt hat und die frühere Überschätzung der Konzentrationen korrigiert wurde.

Es konnten anhand der Daten keine sicheren Rückschlüsse über den Einfluss des Probenahmezeitpunktes auf die Konzentrationen getroffen werden. Es ist aber anzunehmen, dass es wichtig ist stets möglichst das komplette Ereignis zu beproben. Dies gilt selbstverständlich auch für die übrigen Messstellen.

3.2.2 Messstelle Wendenstraße (P2)

Es wurden drei Abflussereignisse beprobt. Alle drei gehören zu den weiter oben vorgestellten größeren Ereignissen (siehe Tabelle 5) und auch das Ereignis vom 05.08. Das Jahr zeigt verglichen mit den Vorjahren leicht überdurchschnittliche Mittelwerte für die Konzentrationen (224 mg/l für AFS und 480 mg/l CSB).

3.2.3 Messstelle Abwasserpumpwerk Ölper (P5)

Es wurde ein Ereignis beprobt. Das beprobte Ereignis war das vom 05.08., welches das relevantere der beiden beobachteten Abschlagsereignisse am Pumpwerk Ölper war. Die gemessenen Werte (75 mg/l für AFS und 128 mg/l CSB) waren im Vergleich zu den Vorjahren in etwa durchschnittlich.

In diesem Jahr werden wieder, wie seit 2013 üblich, für die Berechnungen die gemessenen Abschlagsmengen verwendet und keine Modelldaten.

3.2.4 Messstelle Pumpwerk Inselwall (P7)

Am Pumpwerk Inselwall stehen seit 2012 verwertbare Probenahmedaten und Abflussmessungen des abgeschlagenen Wassers zur Verfügung.

Es wurden insgesamt 27 Abschlagsereignisse beprobt. Die Werte der CSB- und AFS-Konzentrationen (mittlerer CSB-Wert: 111 mg/l) sind in diesem Jahr leicht unterdurchschnittlich. Die Werte liegen mit wenigen Ausnahmen im Bereich von 50 bis 250mg/l.

In diesem Jahr werden wieder, wie seit 2013 üblich, direkt die gemessenen Abschlagsmengen verwendet. Die meisten relevanten Abschlagsereignisse des Jahres 2019 (siehe Tabelle 5) und auch das Ereignis vom 05.05. wurden beprobt.

Aufgrund der hohen Anzahl Messungen am Pumpwerk und da an dieser Stelle nahezu alle Abschlüsse des Einzugsgebiets BS-Innenstadt zusammenfließen, wird diese Messstelle als die geeignetere zur Erfassung der Schmutzfracht der Innenstadt angesehen als die früher verwendete Messstelle P1. Zwei weitere Abschlagsstellen im Gebiet werden nicht durch die Messstelle erfasst, für diese werden weiterhin die Konzentrationen der Messstelle P1 verwendet.

3.3 Schmutzbelastung

Die Werte der mittleren Konzentrationen des Abschlagswassers finden sich zusammengefasst in der Tabelle 7.

Zur Bestimmung der Schmutzfrachten der Mischwasserabschläge der Entlastungsstellen im östlichen Ringgebiet werden die am Standort Wilhelm-Bode-Straße ermittelten Konzentrationen verwendet. Für die Abschläge der Einleitstelle A015 (Innenstadt) werden die Werte des Pumpwerks Inselwall verwendet. Die Schmutzfrachten der restlichen Abschlagsstellen der Innenstadt und des westlichen Ringgebietes werden mit Werten der Messstelle Wendenstraße berechnet. Am Pumpwerk Ölper kommen die am Pumpwerk selbst ermittelten Werte zum Einsatz.

Tabelle 7 Mittlere Konzentrationen der Belastung

	Region	AFS [mg/l]	CSB [mg/l]
P1	Grünewaldstraße / Wilhelm-Bode-Straße	183	336
P2	Wendenstraße	213	480
P5	PW Ölper	75	128
P7	PW Inselwall	127	111

4 Schmutzfrachtberechnungen für das Jahr 2019

Zur Berechnung aller relevanten Abflussereignisse wurde das Kanalnetzmodell „Mike Urban“ verwendet. Aus den Ergebnissen des Modells konnten die resultierenden Abschlagsvolumina für Gebiete ohne Abflussmessungen bestimmt werden. Mit Hilfe der durch Probenahmen bestimmten charakteristischen Konzentrationen konnte somit die Gesamtmenge der Schmutzfracht bestimmt werden.

Für die Berechnungen wurden 71 Regenereignisse ausgesucht. Diese wurden anhand der Ereignisvolumina und – intensitäten ausgewählt.

Das Berechnungsmodell umfasst das gesamte Mischwassereinzugsgebiet. Ebenfalls berücksichtigt werden Randgebiete, die im Trennsystem entwässert werden, aber Beiträge zum Mischwasser liefern (Regen- und Schmutzwasser). Die versiegelte Fläche entspricht der des Vorjahres. Es wird eine versiegelte Gesamtfläche von 311 ha angesetzt.

4.1 Niederschlagsbelastung

Für eine höhere Genauigkeit wurde eine ungleiche Überregnung des Mischwassereinzugsgebietes berücksichtigt. Das Vorgehen hierfür wurde mit dem Schmutzfrachtbericht 2014, dank neuer Softwarefunktionalität, geändert, so dass mittlerweile mehrere Niederschlagsstationen in einem Rechenlauf berücksichtigt werden. Hierfür wurden die im Abschnitt 3 vorgestellten Niederschlagsstationen verwendet (die verwendeten Abkürzungen wurden in Tabelle 2 eingeführt). Den Einzugsgebieten wird die jeweils nächste Niederschlagsstation zugewiesen. Früher musste aus rechentechnischen Gründen für jede Niederschlagsstation ein eigener Rechenlauf verwendet werden und es wurden für die verschiedenen Kanalstränge die unterschiedlichen Rechenläufe ausgewertet. Das neue Vorgehen ist als genauer einzustufen.

Der Effektivniederschlagsanteil wird mit dem Abflussmodell bestimmt. Dieser Wert gibt den Anteil des Niederschlages an der modelltechnisch direkt zum Abfluss kommt. Der Schneeanteil ist nicht im Effektivniederschlag enthalten.

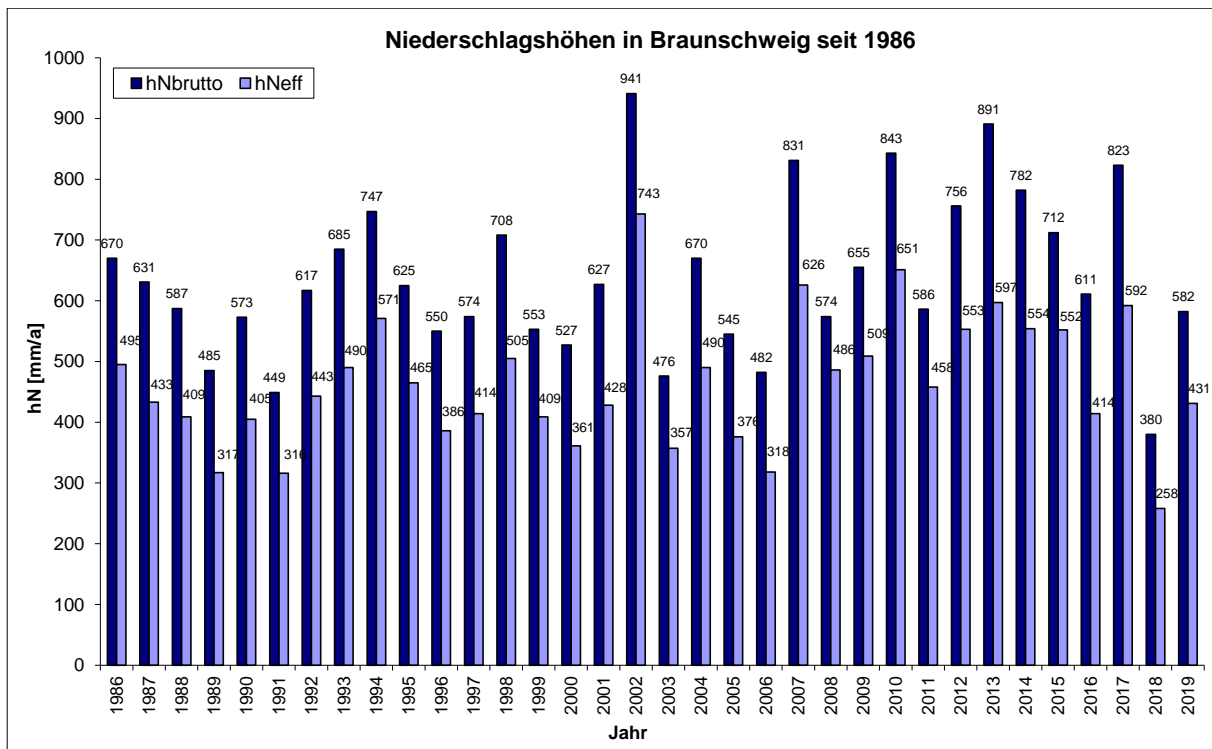


Abbildung 3 Niederschlagshöhen in Braunschweig von 1986 bis 2019 (1986 bis 2006 bestimmt durch die Ingenieures. Macke; 2007 bis 2009 durch die SE|BS auf Basis des Regenschreibers PW; 2010 bis 2014 durch die SE|BS als Mittelwert von PW und GW/TP); 2015 als Mittelwert von EW, GW, PW, TP und WS; 2016 bis 2019 als Mittelwert von EW, FD, GW, PW, TP und WS; hNbrutto – gemessene Niederschläge; hNeff – Effektivniederschläge

Tabelle 8 zeigt die für die Modellierung verwendeten gemessenen Regenhöhen (brutto) und den zugehörigen Nettoanteil (Effektivniederschlag) des Jahres 2019. Die Abbildung 3 zeigt die langjährige Reihe der Brutto- und Effektivniederschläge.

Tabelle 8 Netto-Niederschlag 2019 in mm

Station	Niederschlag brutto	Schnee	Niederschlag ohne Schnee	Niederschlag Netto
Eisenbütteler Wehr	532	1	531	393
Fremersdorfer Straße	522	1	521	385
Grünwaldstraße	571	1	570	422
Prinzenweg	593	1	592	438
Tostmannplatz	622	1	621	460
Weststadt	660	1	659	487

4.2 Ergebnisse der Schmutzfrachtberechnung 2019

Der Jahresniederschlag im Jahr 2019 war leicht unterdurchschnittlich. Die Anzahl großer abschlagsrelevanter Ereignisse war vergleichsweise niedrig. Daher war die Summe der Abschlagsmengen eher gering. Die gemessenen CSB-Konzentrationen waren insgesamt durchschnittlich im Vergleich zu den Vorjahren.

Es ergibt sich eine im Vergleich zu den Vorjahren unterdurchschnittliche Menge abgeschlagener CSB-Fracht und abfiltrierbarer Stoffe.

Die Summe der versiegelten Flächen ergibt sich aus den Vorjahreswerten. Die versiegelten Flächen des MW-Kanalnetzes betragen 311 ha. Dieser Wert ergibt sich aus 233 ha an MW-Kanälen angeschlossenen Flächen und 78 ha „fiktive“ Flächen. Die „fiktiven“ Flächen symbolisieren die an das MW-Netz angeschlossenen RW-Flächen und werden berücksichtigt, da diese in das MW-Netz münden.

Tabelle 9 zeigt die Werte der Abschlagsvolumina, -konzentrationen und die sich hieraus ergebenden Schmutzfrachten.

Tabelle 9 Jahressummen der Entlastungsvolumen und -frachten des Braunschweiger Mischwassernetzes im Jahr 2019, ermittelt anhand von Modellrechnungen, A_{red}=311 ha

Einzugsgebiet	Entlastungs- volumen ΣQ_{ab} [m ³ /a]	Konzentrationen		Schmutzfrachten	
		AFS [mg/l]	CSB [mg/l]	AFS [kg/a]	CSB [kg/a]
BS_Ost	67.500	183	336	12.353	22.680
Einleitstelle A015*	74.194	127	111	9.401	8.241
BS-Innenstadt (ohne A15)	1.322	213	480	282	635
BS_West	3.499	213	480	747	1.680
PW Ölper*	4.929	75	128	371	631
Gesamtnetz	151.445			23.153	33.867
spezifische Entlastungsfracht [kg/(ha*a)] mit A_{red}=311 ha				73	109
* verwendet werden hier die direkt gemessenen Abschläge					

Es ist zu erkennen, dass für das Jahr 2019 der zulässige Höchstwert der Jahressummen der CSB-Entlastungsfracht von 250 kg/(ha_{Ared}*a) mit einem Wert von 109 kg/(ha_{Ared}*a) unterschritten wird.

5 Zusammenfassung

Es ergibt sich für das Jahr 2019 im Mischwassernetz rechnerisch eine mittlere jährliche CSB-Entlastungsfracht von 109 kg/(ha_{Ared}*a). Dieser Wert unterschreitet deutlich den von der Stadt Braunschweig vorgegebenen Grenzwert von 250 kg/(ha_{Ared}*a), entsprechend Runderlass des Ministeriums für Umwelt vom 14.12.1989 für das Land Niedersachsen.

Aufgestellt:

Braunschweig, den 16.07.2020

Aslan Belli

Stadtwässerung Braunschweig GmbH