

Anlage 13.2

Projektbericht

über die Durchführung der Durchflussmessungen und der Fremdwasserauswertungen im Kanalnetz der Gemeinde Markt Heroldsberg

Auftraggeber:
Markt Heroldsberg
Rathaus
Hauptstraße 104
D-90562 Heroldsberg

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	2
2	Vorgehensweise	2
3	Gerätetechnik	2
4	Messstellen	3
5	Messstellendaten – Bewertung / Qualität	4
5.1	Durchflussmessstelle: M01-14-310404	4
5.2	Durchflussmessstelle: M02-14-310962	5
5.3	Durchflussmessstelle: M03-14-312222	5
5.4	Durchflussmessstelle: M04-14-312022	6
5.5	Durchflussmessstelle: M05-14-311006	6
5.6	Durchflussmessstelle: M06-14-311282	6
5.7	Durchflussmessstelle: M07-14-311300	6
5.8	Durchflussmessstelle: M08-14-311546	7
5.9	Durchflussmessstelle: M09-14-311644	7
5.10	Durchflussmessstelle: M10-14-310504	7
5.11	Durchflussmessstelle: M11-14-310048	8
5.12	Durchflussmessstelle: M12-14-310486	8
5.13	Durchflussmessstelle: M13-14-310542	8
5.14	Regenschreiber: RM01-14-KA Heroldsberg	8
6	Zeitraum und Dauer	8
7	Fremdwasserauswertung	9
7.15	Ermittlung maßgebender Trockenwettertage	9
7.16	Fremdwasserauswertung	14
7.17	Trockenwettertagesgänge	15
7.17.1	M01-14-310404	15
7.17.2	M02-14-310962	15
7.17.3	M03-14-312222	16
7.17.4	M04-14-312022	16
7.17.5	M05-14-311006	17
7.17.6	M06-14-311282	17
7.17.7	M07-14-311300	18
7.17.8	M08-14-311546	18
7.17.9	M09-14-311644	19
7.17.10	M10-14-310504	19
7.17.11	M11-14-310048	20
7.17.12	M12-14-310486	20
8	Anlagen	21

1 AUFGABENSTELLUNG

Im Kanalnetz der Gemeinde Markt Heroldsberg soll eine Fremdwasserauswertung durchgeführt werden. Für die Ermittlung des Fremdwassers sollen im Einzugsgebiet 13 Durchflussmessstellen sowie ein Niederschlagsmesser eingerichtet und betrieben werden.

Über einen Messzeitraum von jeweils zwei Monate (56 Tage) soll der Durchfluss und Niederschlag hochaufgelöst erfasst werden.

2 VORGEHENSWEISE

Am 06.02.2014 wurden die von Herrn Burmester (Meyer & Schmidt Ingenieurgesellschaft mbH) und Herrn Kollischan (Markt Heroldsberg) ausgewählten Messpunkte in Zusammenarbeit mit Herrn Rust (NIVUS GmbH) vorbesichtigt. Während der Vorbesichtigung wurden alle notwendigen Informationen dokumentiert sowie die hydraulischen Randbedingungen eingeschätzt. Hierdurch konnten die Messstellen individuell mit der entsprechenden Messtechnik ausgestattet werden. Des Weiteren bestand die Möglichkeit alternative Messpunkte zu besichtigen um Messausfälle zu vermeiden und die Messunsicherheit zu minimieren.

3 GERÄTETECHNIK

Bei Trockenwetterabfluss sind an einigen der eingerichteten Q-Messstellen geringe Füllstände und sehr große Schmutzfrachten vorhanden. Um bei sehr geringen Füllständen über eine Messung im freien Abfluss möglichst genaue Messergebnisse zu erzielen, ist eine berührungslose Ultraschall-Füllstandsmessung nötig.

Für eine Aussage über die Auslastung des Kanalsystems sind die Regenwetterabflüsse von Bedeutung. In diesem oberen Teilfüllungsbereich muss über die Abflussparameter Füllstand und Fließgeschwindigkeit gemessen werden. Dieses wird durch den Kombisensor der NIVUS GmbH realisiert. Dabei wird die Fließgeschwindigkeit über das Ultraschall-Kreuzkorrelationsverfahren und der Füllstand durch eine integrierte Druckdose sowie einen Wasserultraschall-Sensor ermittelt.

Zum Einsatz kamen 13 mobile Durchflussmessgeräte vom Typ PCM Pro der NIVUS GmbH mit Kombisensoren zur Montage auf der Gerinnesohle. Die Messumformer wurden in einem 5 Minuten Speicherzyklus programmiert.

Zur Erfassung der Niederschlagsmengen wurde 1 Regenschreiber vom Typ RM 200 der NIVUS GmbH (Hersteller Thies-Clima / Messprinzip - Kippwaage) eingesetzt. Die Messdaten wurden mit einer Auflösung von 0,1 mm / Puls aufgezeichnet.

Als Datenlogger für die Niederschlagsmessstelle wurde ein NIVUS GPRS Datenlogger der NivuLog Serie verwendet. Der Datenlogger ermöglicht einen autarken und netzspannungsunabhängigen Betrieb von Messstellen und überträgt die ermittelten Messdaten über GPRS zum Internetportal D2W. Der Datenlogger wurde in einem 1 Minuten Speicherzyklus programmiert.

4 MESSSTELLEN

Zum Umfang der Messkampagne gehörten:

Art der Messstelle	Messstellenanzahl
Durchflussmessstelle	13
Niederschlagschreiber	1

Der zeitliche Ablauf der Messkampagne wurde in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Zeitlicher Ablauf der Messkampagne

06.02.2014	Vorbesichtigung
04.03.2014 – 05.03.2014	Einbau der Messtechnik
24.03.2014	Wartung 1
07.04.2014	Wartung 2
15.04.2014	Vorabdaten
22.04.2014	Wartung 3
30.04.2014	Vorabdaten
15.05.2014	Wartung 4 / Ausbau der Messtechnik

Während den Messstellenwartungen wurden folgende Tätigkeiten durchgeführt:

- Sicherung der aufgezeichneten Messdaten
- Plausibilitätsprüfung der aufgezeichneten Messdaten
- Messgrößenüberprüfung
- Funktionskontrolle
- Akkuwechsel

Über den gesamten Messzeitraum wurde bei dem Regenschreiber wöchentlich folgende Tätigkeiten durchgeführt:

- Sicherung der aufgezeichneten Messdaten
- Plausibilitätskontrolle der aufgezeichneten Messdaten
- Überprüfung der Akkuspannung

Detaillierte Erläuterungen zu den Messstellen sind den Messstellendokumentationen (Anlagen) zu entnehmen.

5 MESSSTELLENDATEN – BEWERTUNG / QUALITÄT

Die sohlgebundenen Sonden besitzen zwei redundante Messeinheiten zur Füllstandsmessung (Kapitel 3 Gerätetechnik). Der maßgebende Füllstand für die Messplätze wurde jedoch von einer externen Ultraschallsonde aufgezeichnet. Durch die berührungslose Erfassung der Füllhöhe mit dem Luftultraschallsensor (s. Anlagen: Datenblätter Messtechnik) wurde die Sensorik nicht von Ablagerungen oder Drift beeinflusst. Bei einigen Messstellen betrug der gemessene Füllstand bei Trockenwetterabfluss deutlich weniger als 0,1 m, sodass der sohlgebundene Sensor zur Fließgeschwindigkeitserfassung ca. eine Sensorbreite (etwa 0,04 m) aus der Gerinnemitte verschoben wurde. Dadurch konnten kleinere Abflussmengen ohne Beeinträchtigung durch den Sensorkörper, im Freispiegelabfluss abfließen. Durch diese Maßnahme wird der, durch den Luftultraschallsensor gemessene Füllstand nicht durch Rückstau oder Wellenbildung verfälscht.

Während der Wartungstermine wurde regelmäßig über Handmessungen der Füllstand kontrolliert. Die Messergebnisse der Füllstandsensoren der sohlgebundenen Sonden dienten als Basis zur Verifizierung der Messergebnisse der externen Ultraschallsonde.

Bei Füllständen unterhalb 0,06 m wurde über eine h/v-Beziehung die Fließgeschwindigkeit bei Trockenwetterabfluss nach Manning Strickler, über die in den Planunterlagen angegebenen Gefälleangaben, nachgebildet. Plausibilisiert und verifiziert wurde die h/v-Beziehung einerseits durch optische Kontrolle bei den Wartungsterminen und andererseits bei erhöhtem Abfluss, mittels der tatsächlichen gemessenen Fließgeschwindigkeiten. Bei Füllhöhen über 0,06 m wurde die Fließgeschwindigkeit über das Ultraschall-Kreuzkorrelationsverfahren ermittelt. Plausibilisiert und verifiziert wurde die Fließgeschwindigkeit einerseits durch optische Kontrolle bei den Wartungsterminen (Abschätzen der Fließgeschwindigkeit bei bekanntem Füllstand) und andererseits durch die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse im weiteren Verlauf der Messkampagne.

5.1 Durchflussmessstelle: M01-14-310404

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 1000 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

5.2 Durchflussmessstelle: M02-14-310962

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 300 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden. Über den gesamten Messzeitraum kam es an diesem Messpunkt immer wieder zu Verlegungen bis hin zur Zopfbildung an der sohlgebundenen Sensorik. Hierdurch kam es zu teilweise mehrstündigen Ausfällen der Fließgeschwindigkeitsermittlung. Diese können der Ausfallübersicht (Tabelle 2) entnommen werden. Durch Niederschlagsereignisse wurde die Sensorik wieder freigespült und die ungestörte Erfassung der Niederschlagsereignisse ermöglicht.

Tabelle 2: Ausfall der Fließgeschwindigkeitsermittlung

12.03.2014 von 22:50 Uhr bis zum 13.03.2014 05:55 Uhr
19.03.2014 von 23:55 Uhr bis zum 20.03.2014 04:45 Uhr
25.03.2014 von 23:30 Uhr bis zum 26.03.2014 06:05 Uhr
28.03.2014 von 00:10 Uhr bis 05:45 Uhr
03.04.2014 von 23:50 Uhr bis zum 04.04.2014 4:00 Uhr
19.04.2014 von 14:40 Uhr bis 20:00 Uhr
21.04.2014 von 02:15 Uhr bis 04:35 Uhr
30.04.2014 von 22:50 Uhr bis zum 01.05.2014 3:20 Uhr
04.05.2014 von 00:44 Uhr bis 06:20 Uhr

5.3 Durchflussmessstelle: M03-14-312222

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 800 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Der Hauptteil der Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurde aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet.

Ab einem Füllstand von 0,065 m konnten Messwerte über das Ultraschall-Kreuzkorrelationsverfahren ermittelt werden.

5.4 Durchflussmessstelle: M04-14-312022

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 800 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Der Hauptteil der Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurde aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet.

Ab einem Füllstand von 0,07 m konnten Messwerte über das Ultraschall-Kreuzkorrelationsverfahren ermittelt werden.

5.5 Durchflussmessstelle: M05-14-311006

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 600 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Der Hauptteil der Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurde aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet.

5.6 Durchflussmessstelle: M06-14-311282

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 900 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Der Hauptteil der Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurde aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet.

5.7 Durchflussmessstelle: M07-14-311300

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 300 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Die Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurden aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet.

An diesem Messpunkt kam es immer wieder zu Verlegungen bis hin zur Zopfbildung an der sohlgebundenen Sensorik. Hierdurch kam es zu teilweise mehrstündigen Ausfällen der Fließgeschwindigkeitsermittlung. Diese können der Ausfallübersicht (Tabelle 3) entnommen werden. Durch Niederschlagsereignisse wurde die Sensorik wieder freigespült und die ungestörte Erfassung der Niederschlagsereignisse ermöglicht.

Tabelle 3: Ausfall der Fließgeschwindigkeitsermittlung

24.03.2014 von 11:00 Uhr bis zum 25.03.2014 12:45 Uhr
27.03.2014 von 11:20 Uhr bis zum 29.03.2014 16:35 Uhr
17.04.2014 von 21:00 Uhr bis zum 18.04.2014 15:40 Uhr

5.8 Durchflussmessstelle: M08-14-311546

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 1000 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Der Hauptteil der Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurde aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet. Ab einem Füllstand von 0,09 m konnten Messwerte über das Ultraschall-Kreuzkorrelationsverfahren ermittelt werden.

Am 19.03.2014, 22.03.2014, 25.03.2014 und am 26.03.2014 kam es zu einem Rückstau.

5.9 Durchflussmessstelle: M09-14-311644

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 900 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Die Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurden aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet.

5.10 Durchflussmessstelle: M10-14-310504

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 800 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Der Hauptteil der Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurde aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet.

Ab einem Füllstand von 0,095 m konnten Messwerte über das Ultraschall-Kreuzkorrelationsverfahren ermittelt werden.

An diesem Messpunkt kam es immer wieder zu Verlegungen bis hin zur Zopfbildung an der sohlgebundenen Sensorik. Hierdurch kam es zu teilweise mehrstündigen Ausfällen der Fließgeschwindigkeitsermittlung. Diese können der Ausfallübersicht (Tabelle 4) entnommen werden. Durch Niederschlagsereignisse wurde die Sensorik wieder freigespült und die ungestörte Erfassung der Niederschlagsereignisse ermöglicht.

Tabelle 4: Ausfall der Fließgeschwindigkeitsermittlung

12.03.2014 von 14:55 Uhr bis 16:10 Uhr
29.04.2014 von 17:20 Uhr bis zum 03.05.2014 22:50 Uhr

5.11 Durchflussmessstelle: M11-14-310048

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 700 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Die Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurden aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet.

5.12 Durchflussmessstelle: M12-14-310486

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 1470 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Der Hauptteil der Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurde aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet. Ab einem Füllstand von 0,06 m konnten Messwerte über das Ultraschall-Kreuzkorrelationsverfahren ermittelt werden.

Am 10.03.2014, 17.03.2014, 19.03.2014, 22.03.2014, 25.03.2014 und am 26.03.2014 kam es zu einem Rückstau.

5.13 Durchflussmessstelle: M13-14-310542

Zur Durchflussermittlung wurde zulaufseitig in einem Kreisquerschnitt DN 400 ein portables Messsystem PCM Pro (NIVUS GmbH) eingesetzt. Die hydraulischen Randbedingungen an diesem Messpunkt zur Erfassung der Fließgeschwindigkeit und des Füllstandes können als geeignet angesehen werden.

Die Fließgeschwindigkeitsmesswerte wurden aufgrund des sehr geringen Füllstandes in der Zulaufhaltung über eine h/v-Beziehung nachgebildet.

5.14 Regenschreiber: RM01-14-KA Heroldsberg

Der eingesetzte Regenschreiber (Hersteller Thies-Clima) wurde nach dem Aufbau und zum Ende der Messkampagne durch eine Simulation getestet. Während der Messkampagne wurden die erzielten Messwerte auf Plausibilität geprüft und hierdurch die Funktionsfähigkeit sichergestellt. Die Ausrichtung des Regenschreibers, in der Waagrechten, wurde während der Messkampagne mehrfach über die in der Bodenplatte integrierte Libelle kontrolliert und gegebenenfalls nachjustiert.

Durch die werksseitige Kalibrierung des Herstellers erreicht der Regenmesser eine Messunsicherheit von maximal +/- 3 %.

6 ZEITRAUM UND DAUER

Der Messdatenzeitraum beginnt am 06.03.2014 und endet am 14.05.2014.

In diesem Zeitraum konnten 70 komplette Messtage realisiert werden.

7 FREMDWASSERAUSWERTUNG

Eine Voraussetzung bei der Ermittlung des Fremdwassers (Nachtminimummethode) ist die Annahme, dass in den Nachtstunden, je nach Größe des Einzugsgebietes, kein oder nur sehr wenig Schmutzwasser (SW) anfällt und die Schmutzwasserabflüsse (als Tagessummen) über den Messzeitraum etwa konstant bleiben. Da keine Angaben über gewerbliche oder industrielle Einleiter vorliegen, wird der niedrigste Nachtabfluss zu 100% dem Fremdwasser zugeordnet. Über den Vergleich mit den Abflüssen an Wochenendtagen ist jedoch auch eine Abschätzung des gewerblichen und industriellen Anteils möglich.

Bei keiner wesentlichen Änderung der Lebensgewohnheiten der Bevölkerung, keinem ausgeprägten Saisonbetrieb und keiner bedeutenden Einleitung aus Gewerbe und Industrie in den Nachtstunden kann auf diesen Annahmen aufbauend der Fremdwasserabfluss relativ sicher bestimmt werden.

Für die Ermittlung der Fremdwasserabflüsse (niedrigster Nachtabfluss) werden die Durchflussdaten zwischen 00:00 Uhr und 06:00 Uhr jedes Trockenwettertages herangezogen.

Mit folgender Formel wird der relative Fremdwasseranteil (FWA) berechnet:

$$\text{FWA [\%]} = \frac{\text{Fremdwasserabfluss}}{\text{Trockenwetterabfluss}} = \frac{\text{FW}}{\text{TW}} = \frac{\text{FW}}{\text{FW} + \text{SW}}$$

Der ermittelte Fremdwasseranteil wird vom Trockenwetterabfluss abgezogen. Ergebnis sind die fremdwasserbereinigten Schmutzwasserabflüsse.

7.15 Ermittlung maßgebender Trockenwettertage

Für die Auswertung der Trockenwetterabflüsse wurden die Niederschlagsdaten des Niederschlagsmessers „RM01-14-KA Heroldsberg“ hinzugezogen. Das Kriterium für einen Trockenwettertag ist eine Tagesniederschlagssumme von $h_N = 0,3$ [mm], die nicht überschritten werden darf sowie eine Niederschlagssumme von $h_N = 0,3$ [mm] des Vortages.

Während des Messzeitraumes konnten 36 Trockenwettertage identifiziert werden. Die zur Fremdwasserauswertung herangezogenen Messtage sind Tabelle 5 „Trockenwettertage im Messzeitraum“ zu entnehmen.

Aufgrund der kurzen Messdauer, konnten nur wenige Trockenwettertage ermittelt werden. Infolge dessen sind die Ergebnisse nur bedingt repräsentativ und nicht auf das gesamte Jahr übertragbar.

Tabelle 5: Trockenwettertage im Messzeitraum

Trockenwettertage im Messzeitraum



Messstelle:		RM01	M01-310404	M02-310962	M03-312222	
Datum	Wochentag	N [mm/d]	Q _{TW} [m³/d]	Q _{TW} [m³/d]	Q _{TW} [m³/d]	
06.03.2014	Donnerstag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	181,6	
07.03.2014	Freitag	0,1	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
08.03.2014	Samstag	0,0	1852,0	85,0	Ausreißer	
09.03.2014	Sonntag	0,0	1815,3	90,5	230,6	
10.03.2014	Montag	0,0	Ausreißer	82,0	212,8	
11.03.2014	Dienstag	0,0	Ausreißer	77,1	204,3	
12.03.2014	Mittwoch	0,0	Ausreißer	Ausreißer	188,1	
13.03.2014	Donnerstag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	163,5	
14.03.2014	Freitag	0,0	1812,9	84,9	161,4	
15.03.2014	Samstag	0,3	Ausreißer	85,6	180,9	
16.03.2014	Sonntag	0,1	1792,3	Ausreißer	213,6	
17.03.2014	Montag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	196,4	
18.03.2014	Dienstag	0,6	RW	RW	RW	
19.03.2014	Mittwoch	0,7	RW	RW	RW	
20.03.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	RW	
21.03.2014	Freitag	0,0	1972,2	78,3	202,2	
22.03.2014	Samstag	5,0	RW	RW	RW	
23.03.2014	Sonntag	1,0	RW	RW	RW	
24.03.2014	Montag	0,4	RW	RW	RW	
25.03.2014	Dienstag	3,6	RW	RW	RW	
26.03.2014	Mittwoch	7,8	RW	RW	RW	
27.03.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	RW	
28.03.2014	Freitag	0,0	1319,2	Ausreißer	189,5	
29.03.2014	Samstag	0,0	1393,6	Ausreißer	205,6	
30.03.2014	Sonntag	0,0	1475,9	82,3	212,1	
31.03.2014	Montag	0,0	1568,3	Ausreißer	Ausreißer	
01.04.2014	Dienstag	0,0	Ausreißer	89,2	204,1	
02.04.2014	Mittwoch	0,0	Ausreißer	84,7	208,3	
03.04.2014	Donnerstag	0,0	1847,6	Ausreißer	181,1	
04.04.2014	Freitag	0,0	1822,1	Ausreißer	Ausreißer	
05.04.2014	Samstag	0,0	1756,1	Ausreißer	208,0	
06.04.2014	Sonntag	0,0	1747,3	82,1	222,6	
07.04.2014	Montag	0,0	1730,6	Ausreißer	196,8	
08.04.2014	Dienstag	2,5	RW	RW	RW	
09.04.2014	Mittwoch	0,0	RW	RW	RW	
10.04.2014	Donnerstag	1,4	RW	RW	RW	
11.04.2014	Freitag	0,0	RW	RW	RW	
12.04.2014	Samstag	0,0	1726,4	Ausreißer	200,4	
13.04.2014	Sonntag	0,0	1685,9	Ausreißer	187,9	
14.04.2014	Montag	4,5	RW	RW	RW	
15.04.2014	Dienstag	0,0	RW	RW	RW	
16.04.2014	Mittwoch	0,0	1699,3	Ausreißer	Ausreißer	
17.04.2014	Donnerstag	0,0	1694,4	77,7	Ausreißer	
18.04.2014	Freitag	2,7	RW	RW	RW	
19.04.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
20.04.2014	Sonntag	0,1	Ausreißer	Ausreißer	222,9	
21.04.2014	Montag	0,0	1667,6	Ausreißer	Ausreißer	
22.04.2014	Dienstag	0,0	1657,2	Ausreißer	223,0	
23.04.2014	Mittwoch	0,0	1621,2	Ausreißer	199,2	
24.04.2014	Donnerstag	0,2	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
25.04.2014	Freitag	0,4	RW	RW	RW	
26.04.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
27.04.2014	Sonntag	16,4	RW	RW	RW	
28.04.2014	Montag	6,3	RW	RW	RW	
29.04.2014	Dienstag	0,1	RW	RW	RW	
30.04.2014	Mittwoch	3,1	RW	RW	RW	
01.05.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	RW	
02.05.2014	Freitag	3,9	RW	RW	RW	
03.05.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
04.05.2014	Sonntag	0,0	1760,2	Ausreißer	188,6	
05.05.2014	Montag	0,0	1855,4	81,7	175,4	
06.05.2014	Dienstag	0,2	Ausreißer	74,9	172,5	
07.05.2014	Mittwoch	3,4	RW	RW	RW	
08.05.2014	Donnerstag	1,0	RW	RW	RW	
09.05.2014	Freitag	4,9	RW	RW	RW	
10.05.2014	Samstag	7,1	RW	RW	RW	
11.05.2014	Sonntag	1,6	RW	RW	RW	
12.05.2014	Montag	3,7	RW	RW	RW	
13.05.2014	Dienstag	4,2	RW	RW	RW	
14.05.2014	Mittwoch	1,8	RW	RW	RW	

Tabelle 6: Trockenwettertage im Messzeitraum

Trockenwettertage im Messzeitraum



Messstelle:		RM01	M04-312022	M05-311006	M06-311282	
Datum	Wochentag	N [mm/d]	Q _{TW} [m³/d]	Q _{TW} [m³/d]	Q _{TW} [m³/d]	
06.03.2014	Donnerstag	0,0	69,9	99,7	223,3	
07.03.2014	Freitag	0,1	72,8	105,6	230,4	
08.03.2014	Samstag	0,0	Ausreißer	116,5	Ausreißer	
09.03.2014	Sonntag	0,0	Ausreißer	112,9	Ausreißer	
10.03.2014	Montag	0,0	Ausreißer	109,7	Ausreißer	
11.03.2014	Dienstag	0,0	76,9	98,9	230,5	
12.03.2014	Mittwoch	0,0	74,7	97,2	233,1	
13.03.2014	Donnerstag	0,0	73,6	99,2	232,6	
14.03.2014	Freitag	0,0	76,2	90,4	207,3	
15.03.2014	Samstag	0,3	Ausreißer	94,8	Ausreißer	
16.03.2014	Sonntag	0,1	Ausreißer	99,5	210,3	
17.03.2014	Montag	0,0	79,1	95,1	198,6	
18.03.2014	Dienstag	0,6	RW	RW	RW	
19.03.2014	Mittwoch	0,7	RW	RW	RW	
20.03.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	RW	
21.03.2014	Freitag	0,0	68,4	130,1	216,4	
22.03.2014	Samstag	5,0	RW	RW	RW	
23.03.2014	Sonntag	1,0	RW	RW	RW	
24.03.2014	Montag	0,4	RW	RW	RW	
25.03.2014	Dienstag	3,6	RW	RW	RW	
26.03.2014	Mittwoch	7,8	RW	RW	RW	
27.03.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	RW	
28.03.2014	Freitag	0,0	60,8	107,5	205,8	
29.03.2014	Samstag	0,0	93,1	123,8	209,9	
30.03.2014	Sonntag	0,0	Ausreißer	109,6	214,6	
31.03.2014	Montag	0,0	51,7	99,8	205,4	
01.04.2014	Dienstag	0,0	55,3	98,4	Ausreißer	
02.04.2014	Mittwoch	0,0	Ausreißer	101,0	233,2	
03.04.2014	Donnerstag	0,0	47,8	106,8	221,2	
04.04.2014	Freitag	0,0	56,3	102,2	Ausreißer	
05.04.2014	Samstag	0,0	Ausreißer	112,8	233,7	
06.04.2014	Sonntag	0,0	74,0	Ausreißer	222,4	
07.04.2014	Montag	0,0	52,8	Ausreißer	Ausreißer	
08.04.2014	Dienstag	2,5	RW	RW	RW	
09.04.2014	Mittwoch	0,0	RW	RW	RW	
10.04.2014	Donnerstag	1,4	RW	RW	Ausreißer	
11.04.2014	Freitag	0,0	RW	RW	RW	
12.04.2014	Samstag	0,0	67,7	91,3	Ausreißer	
13.04.2014	Sonntag	0,0	70,6	91,6	228,0	
14.04.2014	Montag	4,5	RW	RW	RW	
15.04.2014	Dienstag	0,0	RW	RW	RW	
16.04.2014	Mittwoch	0,0	59,0	98,9	203,3	
17.04.2014	Donnerstag	0,0	Ausreißer	104,8	206,1	
18.04.2014	Freitag	2,7	RW	RW	RW	
19.04.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
20.04.2014	Sonntag	0,1	66,3	Ausreißer	Ausreißer	
21.04.2014	Montag	0,0	44,1	104,7	251,3	
22.04.2014	Dienstag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	203,6	
23.04.2014	Mittwoch	0,0	Ausreißer	82,4	189,9	
24.04.2014	Donnerstag	0,2	43,0	84,1	205,0	
25.04.2014	Freitag	0,4	RW	RW	RW	
26.04.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
27.04.2014	Sonntag	16,4	RW	RW	RW	
28.04.2014	Montag	6,3	RW	RW	RW	
29.04.2014	Dienstag	0,1	RW	RW	RW	
30.04.2014	Mittwoch	3,1	RW	RW	RW	
01.05.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	RW	
02.05.2014	Freitag	3,9	RW	RW	RW	
03.05.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
04.05.2014	Sonntag	0,0	97,5	96,9	228,7	
05.05.2014	Montag	0,0	71,0	97,9	Ausreißer	
06.05.2014	Dienstag	0,2	Ausreißer	Ausreißer	217,2	
07.05.2014	Mittwoch	3,4	RW	RW	RW	
08.05.2014	Donnerstag	1,0	RW	RW	RW	
09.05.2014	Freitag	4,9	RW	RW	RW	
10.05.2014	Samstag	7,1	RW	RW	RW	
11.05.2014	Sonntag	1,6	RW	RW	RW	
12.05.2014	Montag	3,7	RW	RW	RW	
13.05.2014	Dienstag	4,2	RW	RW	RW	
14.05.2014	Mittwoch	1,8	RW	RW	RW	

Tabelle 7: Trockenwettertage im Messzeitraum

Trockenwettertage im Messzeitraum



Messstelle:		RM01	M07-311300	M08-311546	M09-311644	
Datum	Wochentag	N [mm/d]	Q _{TW} [m³/d]	Q _{TW} [m³/d]	Q _{TW} [m³/d]	
06.03.2014	Donnerstag	0,0	118,1	203,3	Ausreißer	
07.03.2014	Freitag	0,1	113,5	Ausreißer	Ausreißer	
08.03.2014	Samstag	0,0	113,5	219,1	Ausreißer	
09.03.2014	Sonntag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
10.03.2014	Montag	0,0	Ausreißer	222,2	265,0	
11.03.2014	Dienstag	0,0	113,4	Ausreißer	242,9	
12.03.2014	Mittwoch	0,0	114,6	228,7	242,6	
13.03.2014	Donnerstag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
14.03.2014	Freitag	0,0	113,8	Ausreißer	Ausreißer	
15.03.2014	Samstag	0,3	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
16.03.2014	Sonntag	0,1	105,8	197,1	Ausreißer	
17.03.2014	Montag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	267,7	
18.03.2014	Dienstag	0,6	RW	RW	RW	
19.03.2014	Mittwoch	0,7	RW	RW	RW	
20.03.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	RW	
21.03.2014	Freitag	0,0	127,5	Ausreißer	216,1	
22.03.2014	Samstag	5,0	RW	RW	RW	
23.03.2014	Sonntag	1,0	RW	RW	RW	
24.03.2014	Montag	0,4	RW	RW	RW	
25.03.2014	Dienstag	3,6	RW	RW	RW	
26.03.2014	Mittwoch	7,8	RW	RW	RW	
27.03.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	RW	
28.03.2014	Freitag	0,0	0,0	Ausreißer	209,3	
29.03.2014	Samstag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	244,2	
30.03.2014	Sonntag	0,0	123,0	Ausreißer	Ausreißer	
31.03.2014	Montag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	233,8	
01.04.2014	Dienstag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
02.04.2014	Mittwoch	0,0	Ausreißer	184,9	254,5	
03.04.2014	Donnerstag	0,0	Ausreißer	197,2	264,3	
04.04.2014	Freitag	0,0	137,5	220,2	279,0	
05.04.2014	Samstag	0,0	129,3	Ausreißer	Ausreißer	
06.04.2014	Sonntag	0,0	129,7	Ausreißer	Ausreißer	
07.04.2014	Montag	0,0	126,1	Ausreißer	268,8	
08.04.2014	Dienstag	2,5	RW	RW	RW	
09.04.2014	Mittwoch	0,0	RW	RW	RW	
10.04.2014	Donnerstag	1,4	RW	RW	RW	
11.04.2014	Freitag	0,0	RW	RW	RW	
12.04.2014	Samstag	0,0	Ausreißer	194,4	273,0	
13.04.2014	Sonntag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
14.04.2014	Montag	4,5	RW	RW	RW	
15.04.2014	Dienstag	0,0	RW	RW	RW	
16.04.2014	Mittwoch	0,0	Ausreißer	190,5	208,9	
17.04.2014	Donnerstag	0,0	Ausreißer	188,2	218,9	
18.04.2014	Freitag	2,7	RW	RW	RW	
19.04.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
20.04.2014	Sonntag	0,1	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
21.04.2014	Montag	0,0	Ausreißer	188,2	282,1	
22.04.2014	Dienstag	0,0	Ausreißer	170,8	Ausreißer	
23.04.2014	Mittwoch	0,0	121,3	150,0	286,1	
24.04.2014	Donnerstag	0,2	Ausreißer	148,4	296,1	
25.04.2014	Freitag	0,4	RW	RW	RW	
26.04.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
27.04.2014	Sonntag	16,4	RW	RW	RW	
28.04.2014	Montag	6,3	RW	RW	RW	
29.04.2014	Dienstag	0,1	RW	RW	RW	
30.04.2014	Mittwoch	3,1	RW	RW	RW	
01.05.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	RW	
02.05.2014	Freitag	3,9	RW	RW	RW	
03.05.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
04.05.2014	Sonntag	0,0	130,1	168,9	Ausreißer	
05.05.2014	Montag	0,0	132,7	154,3	Ausreißer	
06.05.2014	Dienstag	0,2	133,6	Ausreißer	Ausreißer	
07.05.2014	Mittwoch	3,4	RW	RW	RW	
08.05.2014	Donnerstag	1,0	RW	RW	RW	
09.05.2014	Freitag	4,9	RW	RW	RW	
10.05.2014	Samstag	7,1	RW	RW	RW	
11.05.2014	Sonntag	1,6	RW	RW	RW	
12.05.2014	Montag	3,7	RW	RW	RW	
13.05.2014	Dienstag	4,2	RW	RW	RW	
14.05.2014	Mittwoch	1,8	RW	RW	RW	

Tabelle 8: Trockenwettertage im Messzeitraum

Trockenwettertage im Messzeitraum



Messstelle:		RM01	M10-310504	M11-310048	M12-310486	
Datum	Wochentag	N [mm/d]	Q _{TW} [m³/d]	Q _{TW} [m³/d]	Q _{TW} [m³/d]	
06.03.2014	Donnerstag	0,0	Ausreißer	149,4	Ausreißer	
07.03.2014	Freitag	0,1	211,7	151,2	Ausreißer	
08.03.2014	Samstag	0,0	189,4	Ausreißer	Ausreißer	
09.03.2014	Sonntag	0,0	161,4	Ausreißer	879,7	
10.03.2014	Montag	0,0	227,7	Ausreißer	Ausreißer	
11.03.2014	Dienstag	0,0	241,7	141,7	Ausreißer	
12.03.2014	Mittwoch	0,0	Ausreißer	151,6	Ausreißer	
13.03.2014	Donnerstag	0,0	231,2	Ausreißer	Ausreißer	
14.03.2014	Freitag	0,0	244,0	Ausreißer	Ausreißer	
15.03.2014	Samstag	0,3	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
16.03.2014	Sonntag	0,1	152,3	Ausreißer	963,2	
17.03.2014	Montag	0,0	195,2	133,4	Ausreißer	
18.03.2014	Dienstag	0,6	RW	RW	RW	
19.03.2014	Mittwoch	0,7	RW	RW	RW	
20.03.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	Ausreißer	
21.03.2014	Freitag	0,0	235,0	142,6	Ausreißer	
22.03.2014	Samstag	5,0	RW	RW	Ausreißer	
23.03.2014	Sonntag	1,0	RW	RW	RW	
24.03.2014	Montag	0,4	RW	RW	RW	
25.03.2014	Dienstag	3,6	RW	RW	RW	
26.03.2014	Mittwoch	7,8	RW	RW	RW	
27.03.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	Ausreißer	
28.03.2014	Freitag	0,0	Ausreißer	145,3	Ausreißer	
29.03.2014	Samstag	0,0	214,2	166,9	Ausreißer	
30.03.2014	Sonntag	0,0	182,4	Ausreißer	Ausreißer	
31.03.2014	Montag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
01.04.2014	Dienstag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
02.04.2014	Mittwoch	0,0	Ausreißer	181,6	Ausreißer	
03.04.2014	Donnerstag	0,0	Ausreißer	Ausreißer	Ausreißer	
04.04.2014	Freitag	0,0	269,5	Ausreißer	Ausreißer	
05.04.2014	Samstag	0,0	235,7	Ausreißer	887,4	
06.04.2014	Sonntag	0,0	205,4	Ausreißer	860,5	
07.04.2014	Montag	0,0	Ausreißer	132,8	Ausreißer	
08.04.2014	Dienstag	2,5	RW	RW	RW	
09.04.2014	Mittwoch	0,0	RW	RW	RW	
10.04.2014	Donnerstag	1,4	RW	RW	RW	
11.04.2014	Freitag	0,0	RW	RW	RW	
12.04.2014	Samstag	0,0	213,4	Ausreißer	817,5	
13.04.2014	Sonntag	0,0	198,7	143,3	773,2	
14.04.2014	Montag	4,5	RW	RW	RW	
15.04.2014	Dienstag	0,0	RW	RW	RW	
16.04.2014	Mittwoch	0,0	Ausreißer	95,4	Ausreißer	
17.04.2014	Donnerstag	0,0	247,1	106,5	816,2	
18.04.2014	Freitag	2,7	RW	RW	RW	
19.04.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
20.04.2014	Sonntag	0,1	176,8	129,1	Ausreißer	
21.04.2014	Montag	0,0	174,1	145,4	696,8	
22.04.2014	Dienstag	0,0	214,3	Ausreißer	841,5	
23.04.2014	Mittwoch	0,0	219,2	134,6	863,4	
24.04.2014	Donnerstag	0,2	221,8	151,9	833,7	
25.04.2014	Freitag	0,4	RW	RW	RW	
26.04.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
27.04.2014	Sonntag	16,4	RW	RW	RW	
28.04.2014	Montag	6,3	RW	RW	RW	
29.04.2014	Dienstag	0,1	RW	RW	RW	
30.04.2014	Mittwoch	3,1	RW	RW	RW	
01.05.2014	Donnerstag	0,0	RW	RW	RW	
02.05.2014	Freitag	3,9	RW	RW	RW	
03.05.2014	Samstag	0,0	RW	RW	RW	
04.05.2014	Sonntag	0,0	184,4	Ausreißer	811,4	
05.05.2014	Montag	0,0	Ausreißer	126,8	Ausreißer	
06.05.2014	Dienstag	0,2	Ausreißer	148,0	Ausreißer	
07.05.2014	Mittwoch	3,4	RW	RW	RW	
08.05.2014	Donnerstag	1,0	RW	RW	RW	
09.05.2014	Freitag	4,9	RW	RW	RW	
10.05.2014	Samstag	7,1	RW	RW	RW	
11.05.2014	Sonntag	1,6	RW	RW	RW	
12.05.2014	Montag	3,7	RW	RW	RW	
13.05.2014	Dienstag	4,2	RW	RW	RW	
14.05.2014	Mittwoch	1,8	RW	RW	RW	

7.16 Fremdwasserauswertung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Fremdwasserauswertung in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Kennwerte des Trockenwetterabflusses

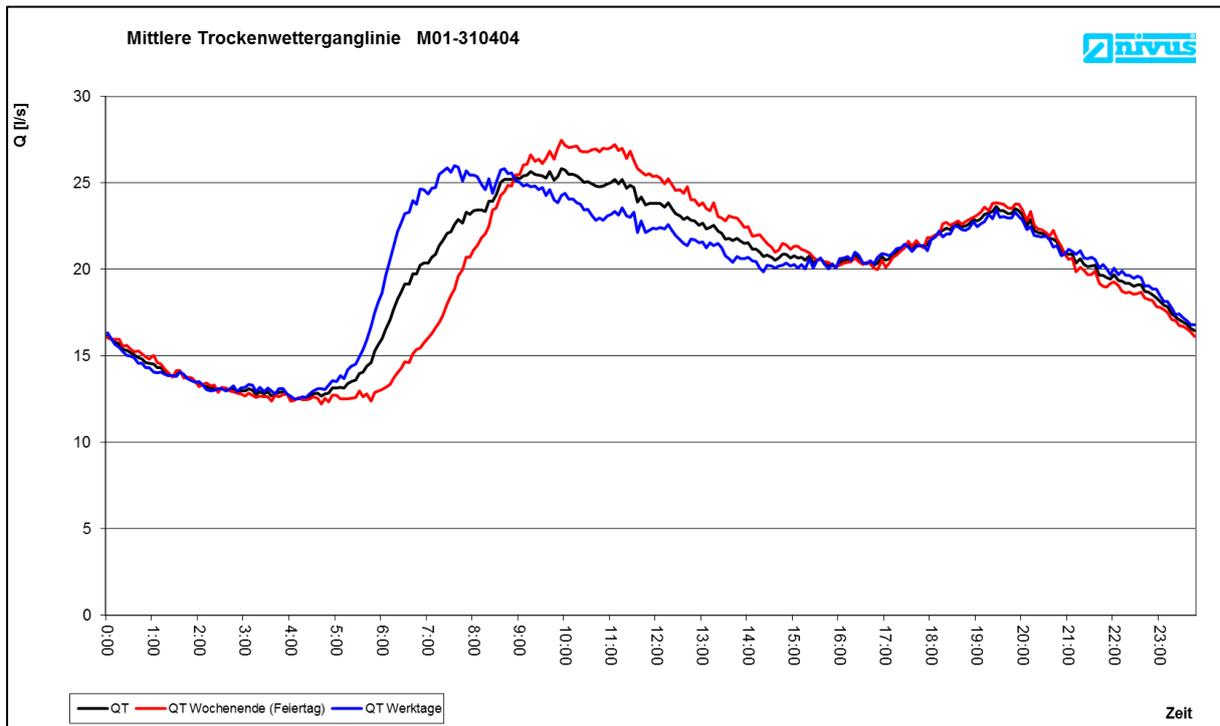
Kennwerte des Trockenwetterabflusses												
Messstellenbezeichnung	Q _{TW} [m³/d]	Q _{SW} [m³/d]	Q _{FW} [m³/d]	Q _{FW}			Q _{FW} - Werktage			Q _{FW} - Wochenende		
				FWZ		FWA	FWZ		FWA	FWZ		FWA
				[l/s]	[%]	[%]	[l/s]	[%]	[%]	[l/s]	[%]	[%]
M01-310404	1707,9	629,4	1078,5	12,48	171,4	63,1	12,51	169,7	62,9	12,23	164,8	62,2
M02-310962	82,6	11,1	71,4	0,83	640,6	86,5	0,82	677,4	87,1	0,80	445,3	81,7
M03-312222	197,6	106,7	90,9	1,05	85,1	46,0	0,96	76,3	43,3	1,05	78,2	43,9
M04-312022	66,8	56,5	10,2	0,12	18,1	15,3	0,12	19,0	15,9	0,11	14,4	12,6
M05-311006	102,1	75,6	26,5	0,31	35,0	25,9	0,29	33,6	25,1	0,31	33,6	25,1
M06-311282	217,8	104,8	113,0	1,31	107,8	51,9	1,27	104,2	51,0	1,30	99,0	49,8
M07-311300	115,8	14,1	101,7	1,18	720,8	87,8	1,13	651,9	86,7	1,23	679,1	87,2
M08-311546	189,8	65,2	124,6	1,44	191,2	65,7	1,45	199,0	66,6	1,37	156,3	61,0
M09-311644	253,0	144,8	108,1	1,25	74,7	42,8	1,24	75,2	42,9	1,21	64,5	39,2
M10-310504	210,3	49,6	160,7	1,86	324,2	76,4	1,83	218,7	68,6	1,86	536,2	84,3
M11-310048	140,9	76,9	64,0	0,74	83,2	45,4	0,73	83,1	45,4	0,71	71,8	41,8
M12-310486	837,2	328,0	509,2	5,89	155,2	60,8	5,73	156,6	61,0	5,99	152,9	60,5

Im Zuge Messkampagne konnte an 12 Messpunkten im Kanalnetz der Gemeinde Markt Heroldsberg die Fremdwasserzuflüsse ermittelt werden.

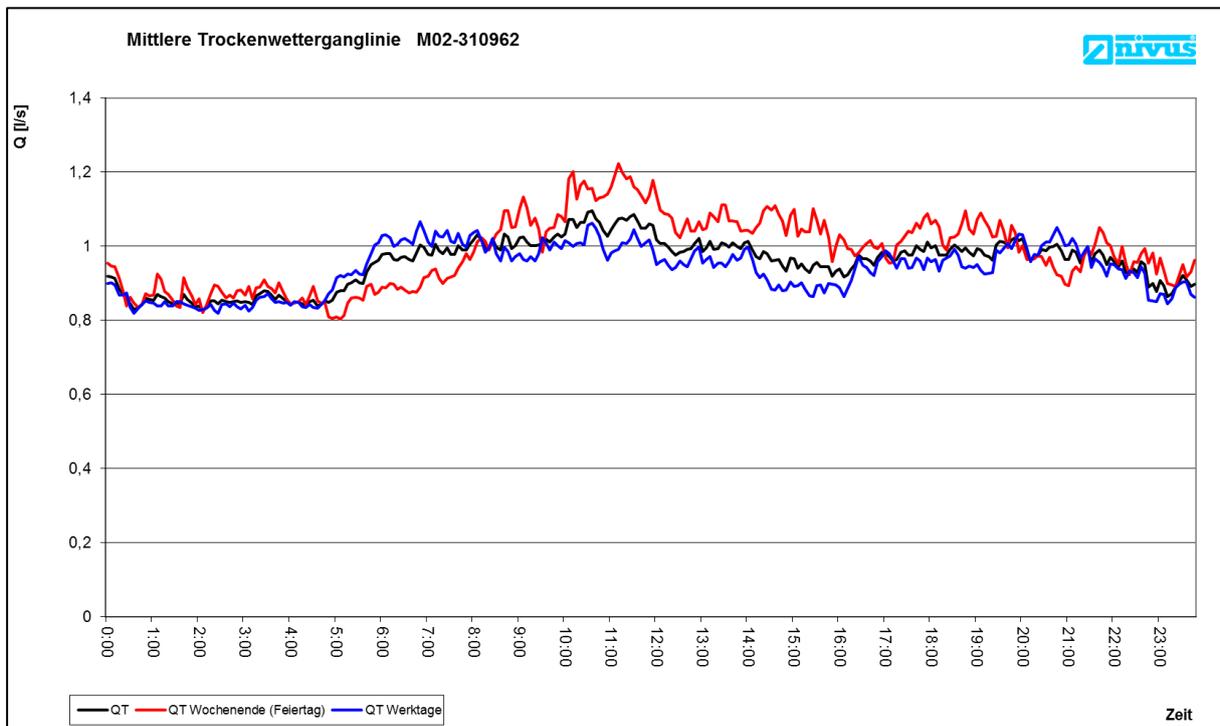
Für die Messstelle „M13-14-310542“ kann eine Ermittlung des Fremdwasserzuflusses nicht realisiert werden, da sich kein erkennbarer Trockenwettertagesgang ausbildet. Aus den Messdaten wird deutlich, dass der Durchfluss phasenweise über mehrere Tage nahezu bei 0 (l/s) stagniert, demnach kein Fremdwasserzufluss zu verzeichnen ist. Ob dass an den übrigen Trockenwettertagen zufließende Abwasser zum Trockenwetter gezählt werden muss kann ohne Kenntnisse der Herkunft nicht bestimmt werden.

7.17 Trockenwettertagesgänge

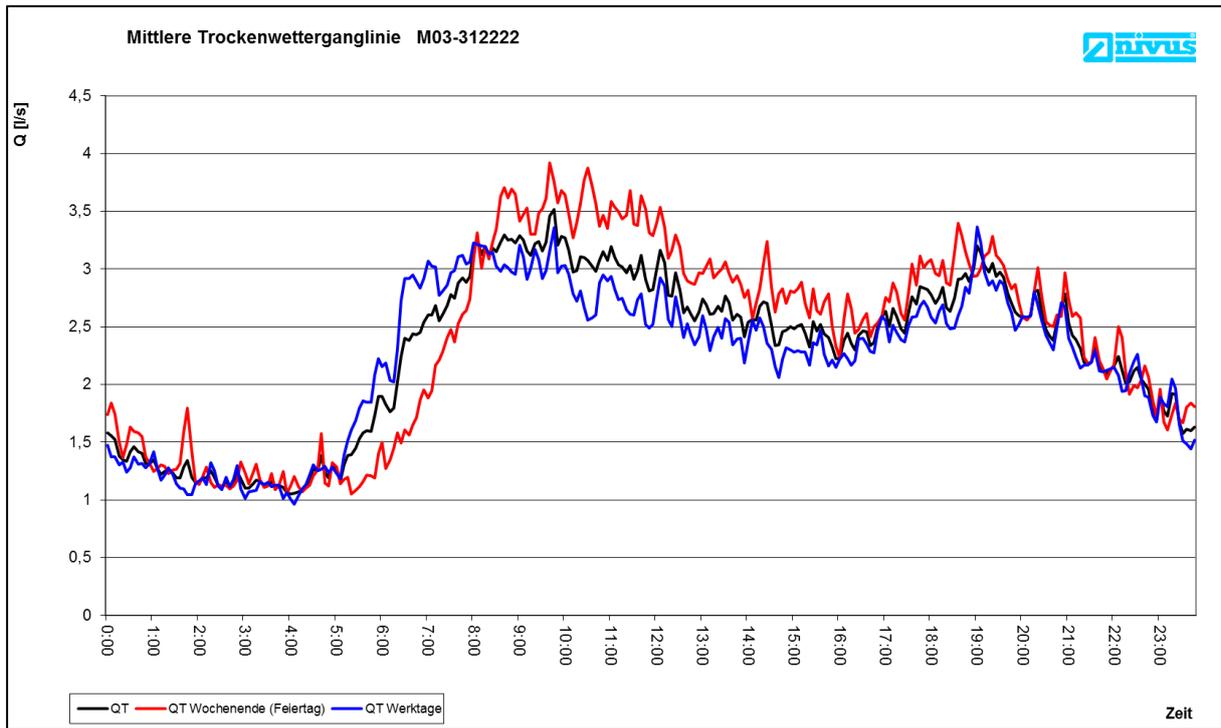
7.17.1 M01-14-310404



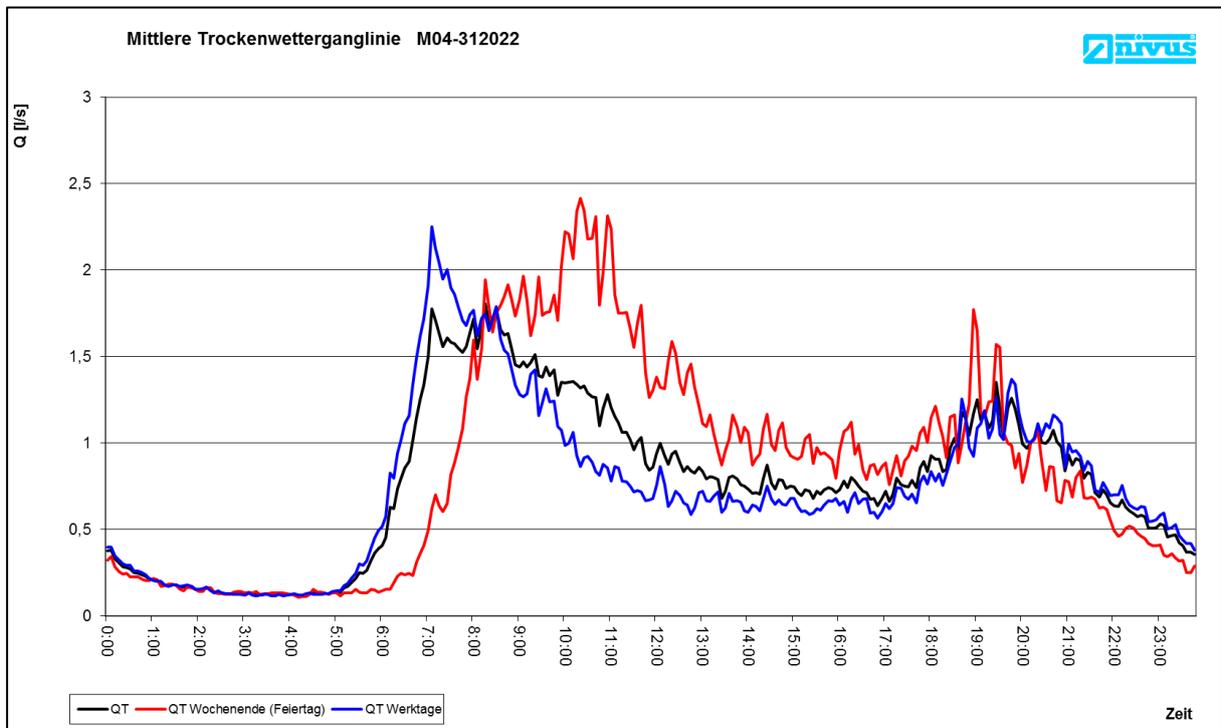
7.17.2 M02-14-310962



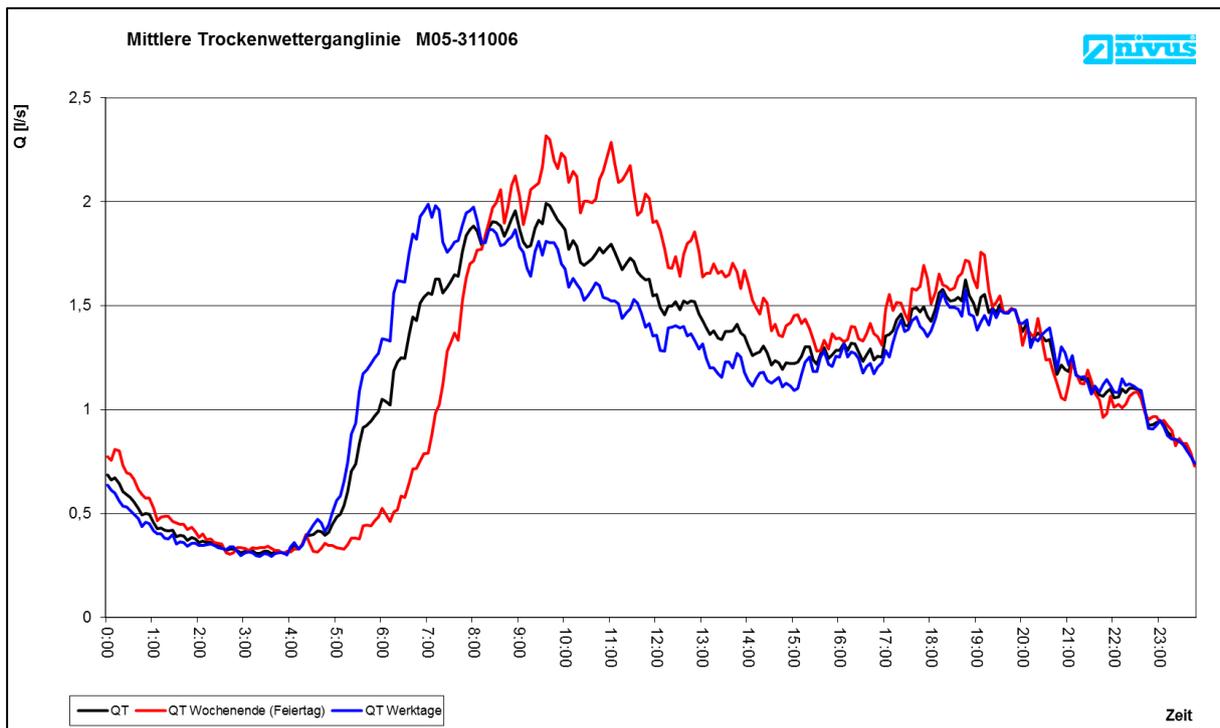
7.17.3M03-14-312222



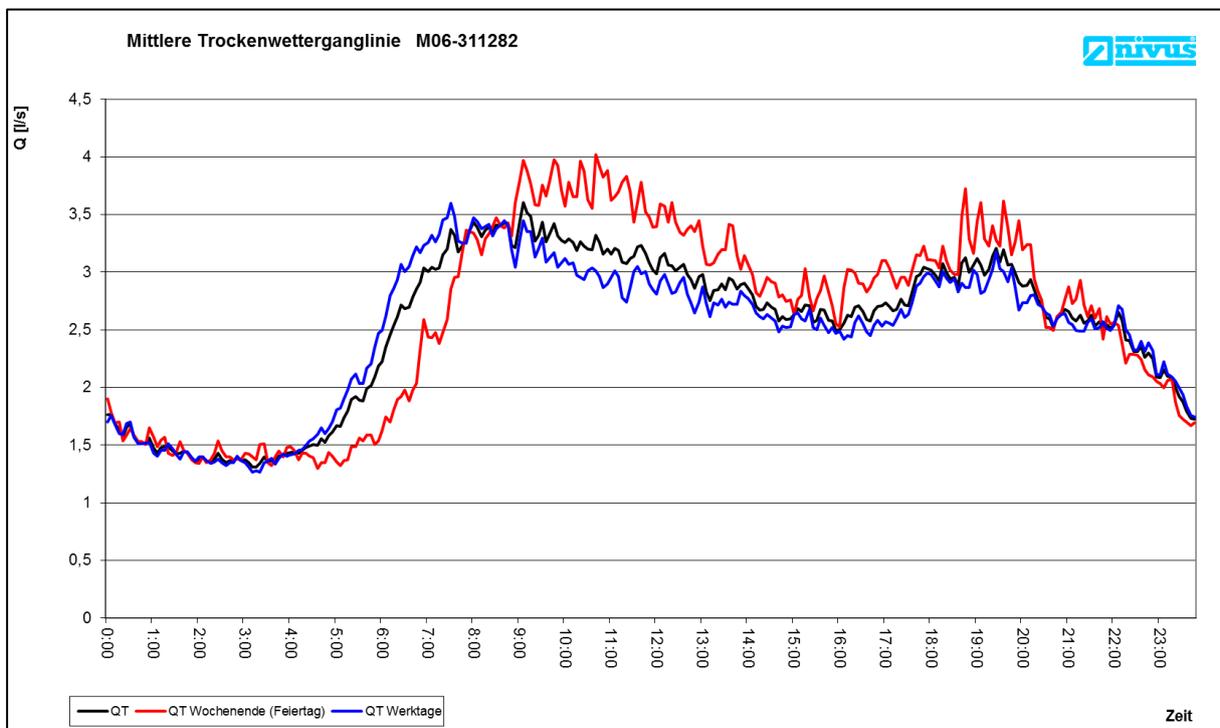
7.17.4M04-14-312022



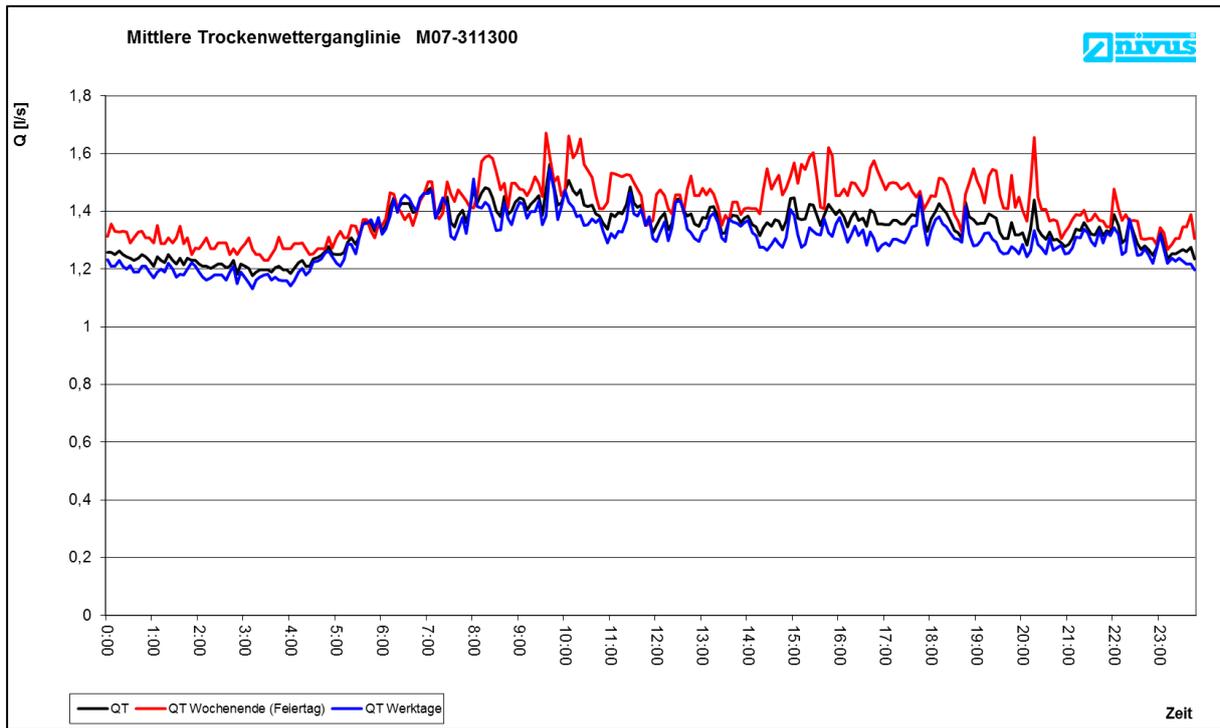
7.17.5M05-14-311006



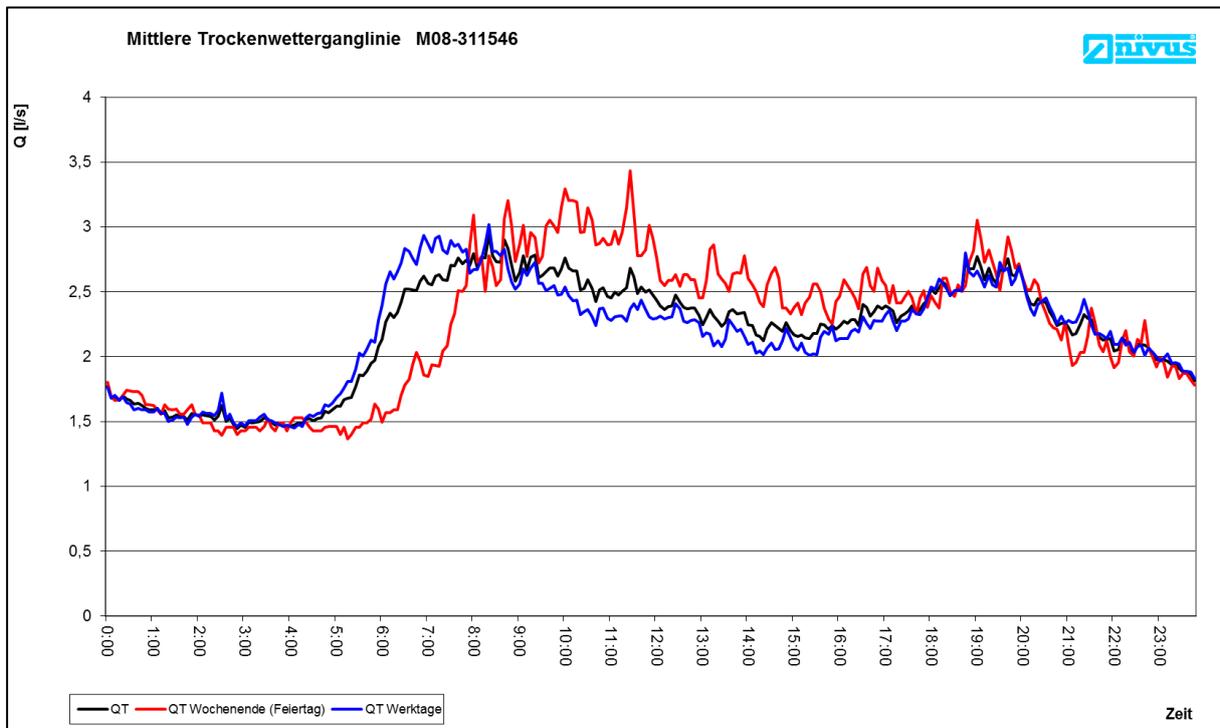
7.17.6M06-14-311282



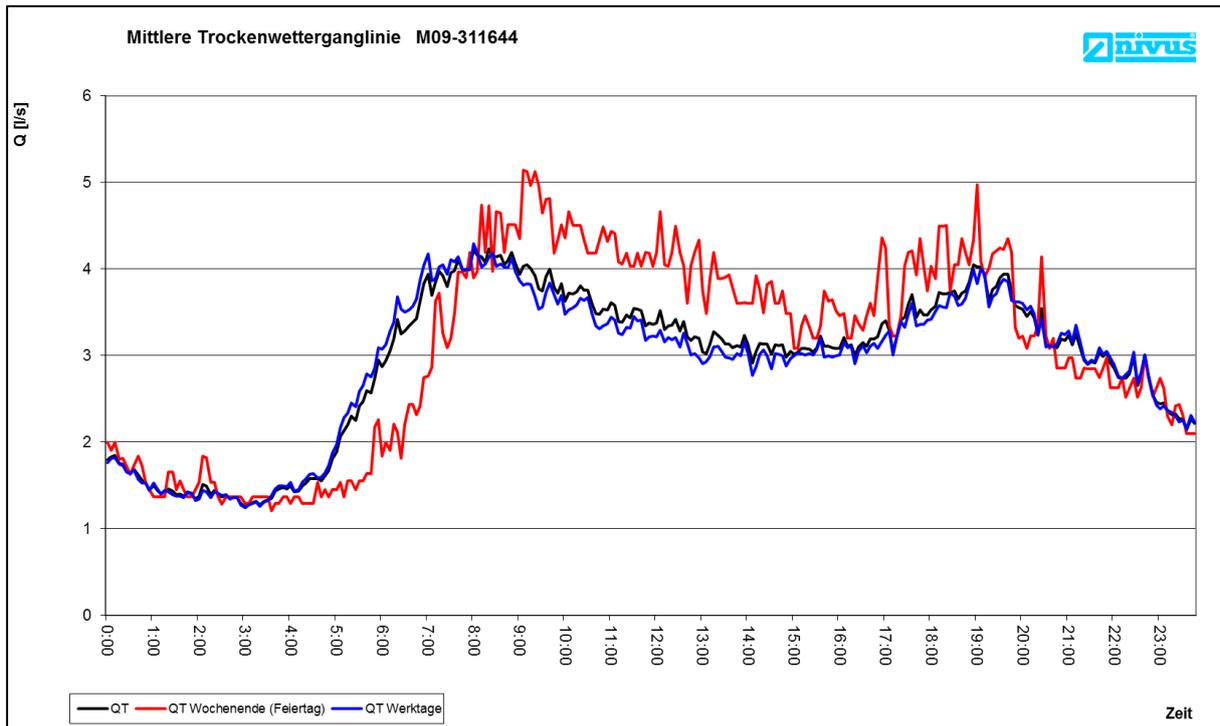
7.17.7M07-14-311300



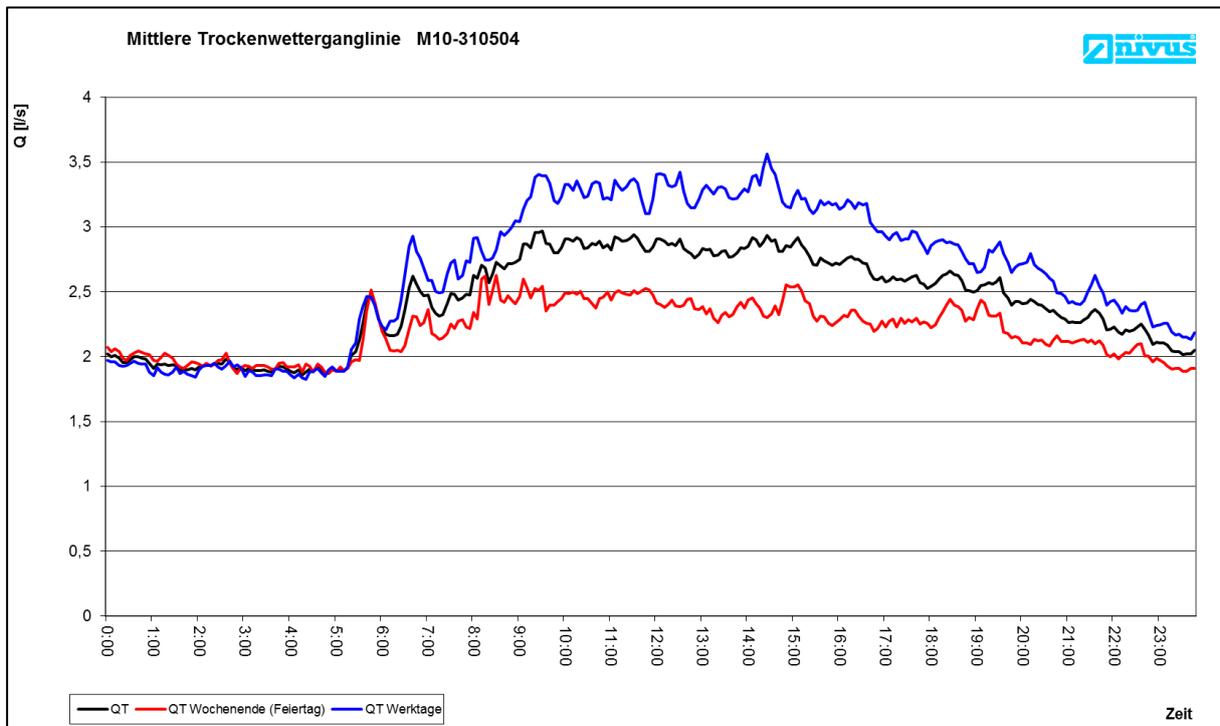
7.17.8M08-14-311546



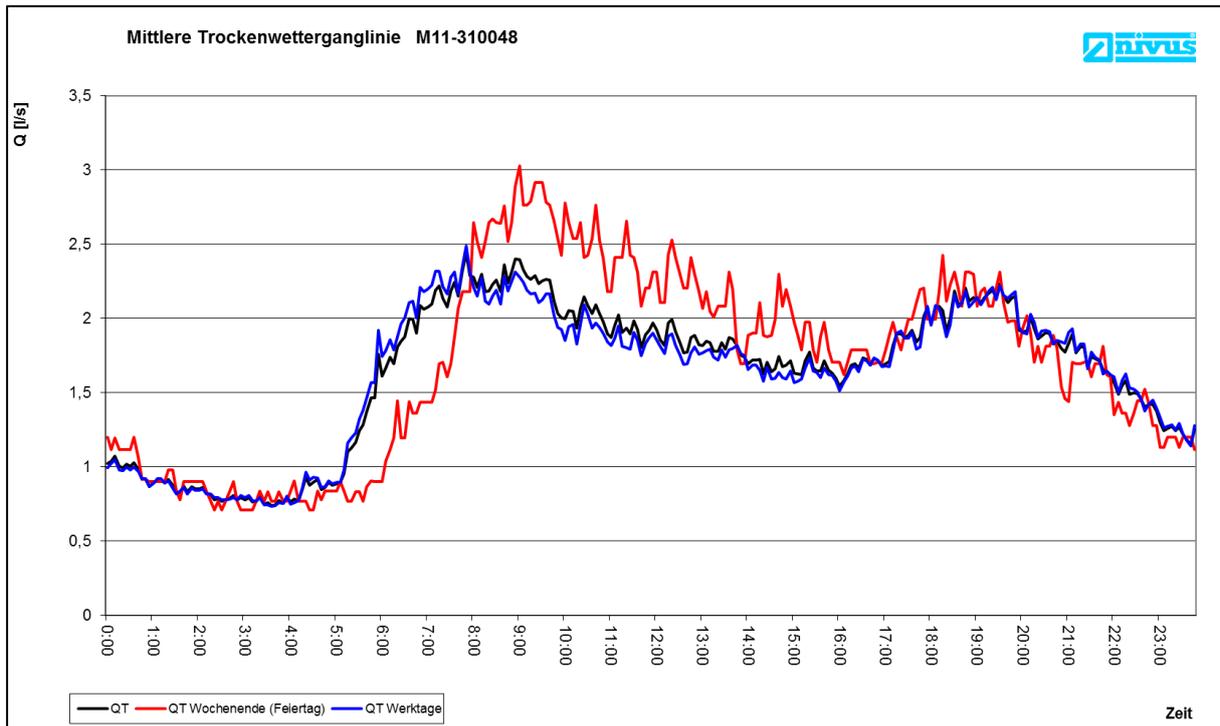
7.17.9M09-14-311644



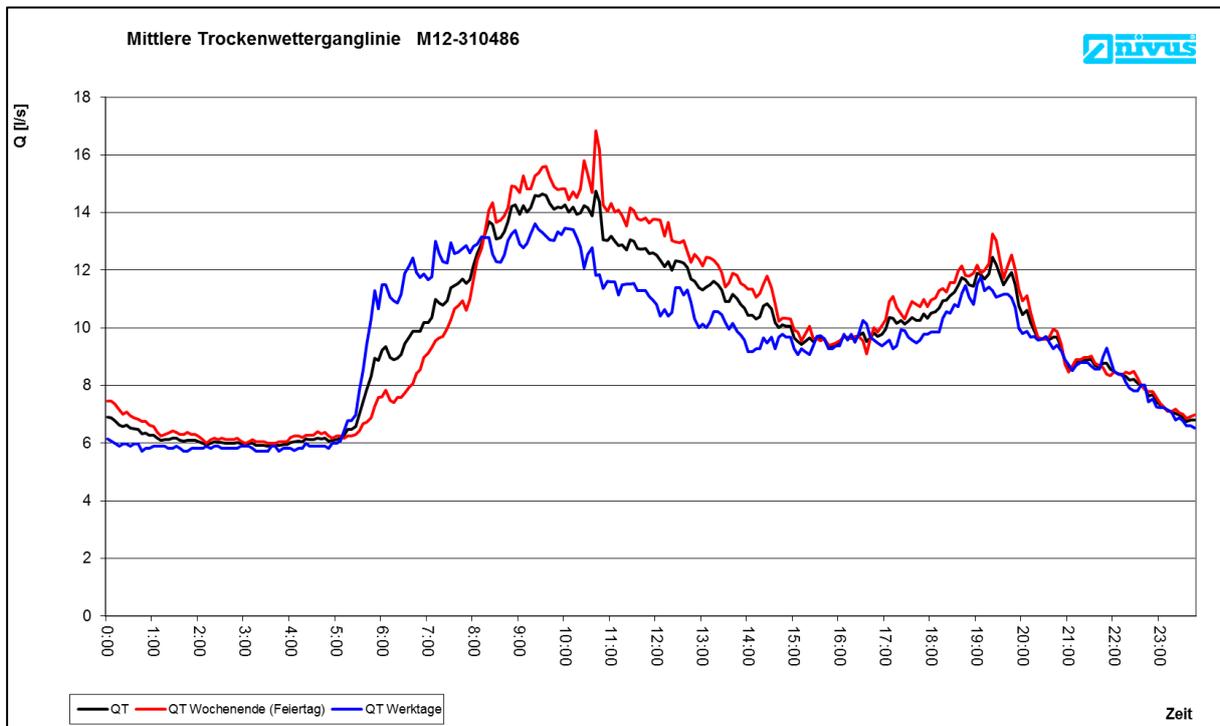
7.17.10 M10-14-310504



7.17.11 M11-14-310048



7.17.12 M12-14-310486



8 ANLAGEN

- Messstellendokumentation (Format: pdf)
- Wochenganglinien (Format: pdf)
- Tagesganglinien (Format: pdf)
- Einzelmesswerte (Format: txt)
- Q-Tageswerte (Format: txt / pdf)
- Q-Stundenwerte (Format: txt / pdf)
- Niederschlag - Tageswerte (Format: txt / pdf)
- Niederschlag - Stundenwerte (Format: txt / pdf)
- Datenblätter Messtechnik (Format: pdf)

Mario Rust