

Oberflächengewässer-Monitoring PFC

-Bericht 2018-

Inhaltsverzeichnis

I. ZUSAMMENFASSUNG	1
II. VERANLASSUNG	2
III. GRUNDLAGEN	3
1) GRENZ- UND PRÜFWERTE FÜR OBERFLÄCHENGEWÄSSER	3
2) UBIQUITÄRE BELASTUNG („HINTERGRUNDWERTE“)	5
IV. METHODIK	6
1) ANALYSEUMFANG	7
2) BEWERTUNG VON GEWÄSSERN	7
V. ERGEBNISSE	8
1) FLIEßGEWÄSSER	8
i) Gewässerzustrom aus Süden	11
ii) Rheinmünster	12
iii) Bühl / Steinbach	13
iv) Sinzheim / Baden-Baden-Oos	14
v) Rastatt-Niederbühl / Kuppenheim / Haueneberstein	15
vi) Hügelsheim	16
vii) Iffezheim	17
viii) Rastatt-Ottersdorf /-Steinmauern	18
ix) Gernsbach	19
2) STEHENDE GEWÄSSER	20
3) KLÄRANLAGENABLÄUFE	22
VI. DISKUSSION	24
VII. ANHANG	I
1) ANALYSENERGEBNISSE FLIEßGEWÄSSER	I
2) ANALYSENERGEBNISSE STEHENDE GEWÄSSER	IV
3) ANALYSENERGEBNISSE BADESEEN	V
4) ANALYSENERGEBNISSE KLÄRANLAGEN	VI
5) GEWÄSSERNAMEN	VII
6) LAGEPLAN STEHENDE GEWÄSSER	IX
7) LAGEPLAN KLÄRANLAGEN	X
8) Abflussmesskampagne PFC Mittelbaden	XI

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Bewertungskategorien für Fließgewässer nach den GFS-Werten des Erlasses des Umweltministeriums vom 21.08.2018.....	7
Abbildung 2:	Verteilungsmuster der gemessenen Konzentrationen in den 75 Messstellen für Fließgewässer in µg/l.....	10
Abbildung 3:	Darstellung der Messstellen im Zustrom zum Landkreis Rastatt	11
Abbildung 4:	Darstellung der Messstellen im Bereich Rheinmünster	12
Abbildung 5:	Darstellung der Messstellen im Bereich Steinbach / Bühl.....	13
Abbildung 6:	Darstellung der Messstellen im Bereich Sinzheim / Baden-Baden-Oos	14
Abbildung 7:	Darstellung der Messstellen im Bereich Rastatt / Kuppenheim / Haueneberstein.....	15
Abbildung 8:	Darstellung der Messstellen im Bereich Hügelsheim.....	16
Abbildung 9:	Darstellung der Messstellen im Bereich Iffezheim	17
Abbildung 10:	Darstellung der Messstellen im Bereich Rastatt-Ottersdorf / -Steinmauern.....	18
Abbildung 11:	Darstellung der Messstellen im Bereich Gernsbach	19
Abbildung 12:	Verteilungsmuster der gemessenen Konzentrationen der Kläranlagenabläufe....	23
Abbildung 13:	Vergleich der Ergebnisse der Fließgewässer 2017/2018	24
Abbildung 14:	Darstellung der Messergebnisse der Jahre 2014-2018 von Messstellen im Rheinniederungskanal.....	25
Abbildung 15:	Jahresverlauf des Wasserstandes in der Murg (Pegel Bad Rotenfels) vom 01.01.2018 bis 21.09.2018 sowie minimale, maximale und mittlere Werte aus dem Zeitraum 1980-2010.....	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	PNECaquatisch-Werte für PFC für die Beurteilung von Oberflächengewässern (LFU Bayern, April 2017; *LAWA-/LABO-Kleingruppe „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser – Per- und polyfluorierte Chemikalien, Entwurf 2016)	3
Tabelle 2:	GFS-Werte und vorläufige GFS-Werte für PFC im Grund- und Sickerwasser zur Beurteilung nachteiliger Veränderungen der Beschaffenheit des Grund- und Sickerwassers aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten.....	4
Tabelle 3:	Analysenumfang PFC-Einzelparameter (*Analyseumfang Badeseen)	7
Tabelle 4:	Ergebnisse der Beprobung der Fließgewässer; Summenparameter (*Werte in µg/l)	8
Tabelle 5:	Ergebnisse der Beprobung in Seen in µg/l; ausgewählte Parameter, vollständige Analysenergebnisse im Anhang	20
Tabelle 6:	Ergebnisse der Beprobung in Badeseen durch das Gesundheitsamt in µg/l; ausgewählte Parameter, vollständige Analysenergebnisse im Anhang	21
Tabelle 7:	Ergebnisse Kläranlagen [µg/l].....	22
Tabelle 8:	Darstellung der den Landkreis Rastatt verlassenden Gewässer und die dort gemessenen PFC-Frachten; alle Frachtberechnungen siehe separater Bericht im Anhang *Analog zum Grundwassermodell Mittelbaden der LUBW werden lediglich die Einzelsubstanzen PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA und PFOA betrachtet	25

Abkürzungsverzeichnis

AOF	gesamter adsorbierbarer Fluorgehalt
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
JD-UQN	Umweltqualitätsnorm zur Beurteilung des chemischen Zustands nach Oberflächen- gewässer-Verordnung (OGewV)
PFC / PFAS	per- und polyfluorierte Chemikalien
PNEC	predicted no-effect concentration; vorausgesagte auswirkungslose Konzentration eines bedenklichen Stoffes in der Umwelt, unterhalb dieser schädliche Auswirkungen auf den betreffenden Umweltbereich nicht zu erwarten sind
QS	Quotientensumme
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

I. Zusammenfassung

Im Raum Rastatt/Baden-Baden liegen großflächige Belastungen mit PFC (Per- und polyfluorierte Chemikalien) im Boden und Grundwasser vor. Mit dem Monitoring-Programm soll ein Überblick der PFC Konzentrationen in den Fließgewässern im Landkreis Rastatt sowie im Stadtkreis Baden-Baden erhalten werden. Auf Grund der variierenden Abflüsse in den Gewässern stellen die Untersuchungen Momentaufnahmen zum Zeitpunkt der Probenahme dar. Insgesamt werden im Rahmen des 4. Oberflächengewässer-Monitorings im Jahr 2018:

- 75 Messstellen in Fließgewässern (davon 13 im Stadtkreis Baden-Baden)
- 16 Messstellen in Seen im Landkreis Rastatt
- 13 Messstellen in Badeseen (durch das Gesundheitsamt; eine Messstelle im Stadtkreis Baden-Baden)
- 10 Kläranlagenabflüsse (davon ein Abfluss im Stadtkreis Baden-Baden)

auf PFC untersucht.

Bewertungsgrundlage

Für die Bewertung der PFC-Gehalte in Oberflächengewässern können die PNEC-Werte für den Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaft herangezogen werden. Im Untersuchungsbereich liegen wechselnde Verhältnisse zwischen effluenten und influenten Gewässerabschnitten vor. Auf Grund dieser lokalen Gegebenheiten können die mit Erlass des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 21.08.2018 verabschiedeten „**Vorläufigen GFS-Werte für PFC für das Grundwasser und Sickerwasser aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten**“ auch für Oberflächengewässer als Orientierung herangezogen werden.

Ergebnisse Fließgewässer

Alle ermittelten Analysenbefunde zeigen eine Unterschreitung der zur Bewertung herangezogenen $PNEC_{aquatisch}$. Insgesamt zehn Gewässer überschreiten die für das Grund- und Sickerwasser geltende Quotientensumme von 1. Hauptsächlich werden PFPeA und PFHxA sowie PFOA gemessen, in einigen wenigen Fließgewässern auch PFOS. Der Vergleich mit Ergebnissen aus dem Oberflächengewässer-Monitoring 2017 zeigt, dass die überwiegende Zahl der Fließgewässer-Messstellen eine konstante PFC-Konzentration aufzeigt.

Ergebnisse Seen

Alle ermittelten Analysenbefunde zeigen eine Unterschreitung der zur Bewertung herangezogenen $PNEC_{aquatisch}$. Die größte Belastung wird im Oberen Altwassersee gemessen, die aufsummierte PFC-Konzentration beträgt 0,93 µg/l, was zu einer Quotientensumme von 3,26 führt. Drei weitere Seen überschreiten die Quotientensumme von 1. Im Vergleich zur Beprobung 2017 zeigt sich bei acht Seen keine Änderung (Unterschied ist <0,05µg/l) und bei sechs Seen eine geringe Zunahme der PFC-Konzentration.

Ergebnisse Kläranlagen

Im Ablauf aller untersuchten Abwasserreinigungsanlagen wurden die zur vorläufigen Bewertung herangezogenen Werte $PNEC_{aquatisch}$ unterschritten. Über die zehn untersuchten Kläranlagen werden insgesamt 62 Gramm organisches Fluor pro Tag in die Oberflächengewässer eingeleitet. Dies entspricht etwa 22,7 Kilogramm organisches Fluor pro Jahr. 92 Prozent des Fluors stammt von unbekanntem Fluorverbindungen.

Frachtberechnung

Zusätzlich zu den PFC-Analysen wurde an ausgewählten Gewässerquerschnitten auch der Abfluss bestimmt, wodurch eine Frachtberechnung möglich wird. Ziel war unter anderem, die PFC-Fracht zu bestimmen, die über die Oberflächengewässer abgeleitet wird. Extrapoliert man die errechnete Fracht von 138 g/d auf einen Zeitraum von zehn Jahren, so ergibt sich ein Austrag von ca. 500 Kilogramm für die Summe an PFC-Einzelsubstanzen. In dieser Berechnung sind allerdings jahreszeitlich bedingte Schwankungen der PFC-Konzentration sowie der Abflussmenge nicht berücksichtigt.

II. Veranlassung

Im Raum Rastatt/Baden-Baden liegen großflächige Belastungen mit PFC (Per- und polyfluorierte Chemikalien) im Boden und Grundwasser vor. Die Ergebnisse von mehr als 2.000 Grundwasseranalysen verdeutlichen das Ausmaß und zeigen die einzelnen Belastungsschwerpunkte. **Mit „PFC Karten online“ der LUBW können die PFC-Gehalte im Grundwasser visualisiert werden.**¹

Da die Oberflächengewässer mit dem Grundwasser im kiesigen Untergrund in Wechselwirkung stehen und oftmals als Vorflut dienen, werden seit 2015 im Landkreis Rastatt die Oberflächengewässer jährlich auf eine Belastung mit PFC untersucht. 2018 werden auch 13 Fließgewässer im Stadtkreis Baden-Baden in die Untersuchungskampagne mit aufgenommen.

Mit dem Monitoring-Programm soll ein Überblick der PFC Konzentrationen in den Oberflächengewässern im Landkreis Rastatt / Stadtkreis Baden-Baden erhalten werden. Auf Grund der variierenden Abflüsse in den Gewässern stellen die Untersuchungen jeweils Momentaufnahmen zum Zeitpunkt der Probenahme dar.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der 4. Probenahmekampagne des Oberflächengewässer-Monitorings vorgestellt. Die gefundenen Konzentrationen in den Gewässern werden im Hinblick auf mögliche Schadstoffquellen und das umliegende Belastungsbild bewertet. Des Weiteren werden die Ergebnisse mit früheren Befunden verglichen, um mögliche Zu- oder Abnahmen der Konzentrationen festzustellen.

Zusätzlich zu den Messungen der letzten Jahre werden in dieser Probenahmekampagne an ausgewählten Fließgewässerquerschnitten auch die Abflüsse zum Zeitpunkt der Probenahme bestimmt. Dadurch lässt sich für diese Gewässer eine PFC-Fracht berechnen.

Ein weiterer Eintrag von PFC in die Fließgewässer findet über die kommunalen Kläranlagen statt. Um diesen Eintrag zu quantifizieren, werden an zehn Kläranlagen PFC in der 24-Stunden-Mischprobe untersucht. Über die Abflussmenge kann zudem eine Fracht berechnet werden.

Insgesamt werden damit im Rahmen des Oberflächengewässer-Monitorings

- 75 Messstellen in Fließgewässern (davon 13 im Stadtkreis Baden-Baden)
- 16 Messstellen in Seen im Landkreis Rastatt
- 13 Messstellen in Badeseen (durch das Gesundheitsamt; eine Messstelle im Stadtkreis Baden-Baden)
- 10 Kläranlagenabflüsse (davon ein Abfluss im Stadtkreis Baden-Baden)

auf PFC untersucht.

¹ <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/pfc-karten-online>

III. Grundlagen

1) Grenz- und Prüfwerte für Oberflächengewässer

Normierte Grenz- und Prüfwerte für Oberflächengewässer existieren bisher nicht. Mit der Umweltqualitätsnorm-Richtlinie 2013/39/EU seitens der EU-Kommission und der Umsetzung dieser in nationales Recht innerhalb der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) wurde Perfluoroktansäure (PFOS) und deren Derivate als prioritäre Stoffe eingestuft und eine Umweltqualitätsnorm (UQN) von 0,00065 µg/l (analytisch noch nicht bestimmbar) als Jahresdurchschnittswert und 36 µg/l als zulässige Höchstkonzentration festgelegt.

Die Umweltqualitätsnorm für PFOS basiert auf einem Wert für Biota von 9,1 µg/kg Frischgewicht. Dieser Wert wurde für das Schutzgut menschliche Gesundheit über den Fischkonsum abgeleitet. Vorläufige Maßnahmenprogramme zur Erreichung dieser Zielwerte bis 2027 sind bis 22.01.2021 zu erstellen. Für weitere PFC-Vertreter (u.a. für PFOA) wird aktuell die Festlegung von UQN diskutiert.

Für die Bewertung der PFC-Belastung in Oberflächengewässern können die PNEC-Werte für den Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaft herangezogen werden (s.a. Bayerisches Landesamt für Umwelt; Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden; Stand April 2017). Für sechs Substanzen (H4PFOS, PFHxS, PFHxA, PFPeA, PFBS, PFBA) stehen PNEC_{aquatisch}-Werte zur Verfügung (siehe Tabelle 1).

Die langkettigen PFC-Substanzen PFOS, PFOA, PFNA und PFDA wurden als SVHC-Stoffe („Substances of very high concern“) in die Kandidatenliste der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) nach § 59 der REACH-Verordnung aufgenommen, nachdem zuvor eine Einstufung als PBT (Persistent, Bioakkumulierend und Toxisch) erfolgt ist. Diese Einstufung verhindert die grundsätzliche Ableitung eines „sicheren“ Schwellenwertes, die Emission dieser Stoffe ist auf Grund ihrer Persistenz soweit wie möglich zu minimieren (siehe auch http://www.reach-info.de/wirksame_kontrolle.htm).

Tabelle 1: PNECaquatisch-Werte für PFC für die Beurteilung von Oberflächengewässern *LAWA-/LABO-Kleingruppe „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser – Per- und polyfluorierte Chemikalien, 2017

Stoff	PNEC _{aquatisch} (Predicted No Effect Concentration, in µg/l)	Quelle
H4PFOS 1H,1H,2H,2H-Perfluoroktansulfonsäure	870	LAWA/LABO*
PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	250	
PFHxA Perfluorhexansäure	1000	
PFPeA Perfluorpentansäure	320	
PFBS Perfluorbutansulfonsäure	3700	
PFBA Perfluorbutansäure	1260	

In der vorliegenden Untersuchung wurden Oberflächengewässer in der Rheinebene auf eine PFC-Belastung hin untersucht. Im Untersuchungsbereich liegen wechselnde Verhältnisse zwischen effluenten und influenten Gewässerabschnitten vor. So können im Gewässerverlauf mehrmals die Bereiche wechseln, in denen ein Fließgewässer ins Grundwasser infiltriert oder aber der Fluss Wasser aus dem Grundwasser aufnimmt.

Auf Grund dieser lokalen Gegebenheiten können die mit Erlass des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 21.08.2018 verabschiedeten „Vorläufigen GFS-Werte für PFC für das Grundwasser und Sickerwasser aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten“ hilfsweise auch für die Bewertung von Oberflächengewässern als Orientierung herangezogen werden (siehe Tabelle 2). Die Werte basieren auf den Leitwerten und gesundheitlichen Orientierungswerten für die Beurteilung von Trinkwasser.

Tabelle 2: GFS-Werte und vorläufige GFS-Werte für PFC im Grund- und Sickerwasser zur Beurteilung nachteiliger Veränderungen der Beschaffenheit des Grund- und Sickerwassers aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten

Nr.	PFC (PFAS)	GFS ¹⁾²⁾ [µg/l]	vorläufige GFS ³⁾ [µg/l]
1	PFBA Perfluorbutansäure	10	
2	PFPeA Perfluorpentansäure		3,0
3	PFHxA Perfluorhexansäure	6,0	
4	PFHpA Perfluorheptansäure		0,3
5	PFOA Perfluoroktansäure	0,1	
6	PFNA Perfluornonansäure	0,06	
7	PFDA Perfluordekansäure		0,1
8	PFBS Perfluorbutansulfonsäure	6,0	
9	PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	0,1	
10	PFHpS Perfluorheptansulfonsäure		0,3
11	PFOS Perfluoroktansulfonsäure	0,1	
12	H4PFOS 1H,1H,2H,2H-Perfluoroktansulfonsäure		0,1
13	PFOSA Perfluoroktansulfonamid		0,1
14	Weitere PFC z.B. GenX, ADONA, u.a. ⁴⁾		1,0

1) Humantoxikologische Ableitung durch LAWA-LABO-Kleingruppe (LAWA, 2017)

2) GOW aus GFS-Bericht (LAWA, 2017)

3) Für die Bildung der Quotientensumme nach der Additionsregel werden ausschließlich die Werte in Spalte 3 herangezogen

4) R1- (CF₂)_n- R2, mit n > 3

Zusätzlich zu den Einzelwerten ist die sogenannte Additionsregel zu beachten:

„Zur Bewertung des gemeinsamen Auftretens mehrerer PFC ist die Quotientensumme analog der Additionsregel der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 402) heranzuziehen (BAuA, 2010; EU, 2012; LAWA, 2010). Hierzu werden die Quotienten aus gemessener Konzentration und zugehörigem, stoffspezifischem GFS-Wert gebildet und aufsummiert. Die Quotientensumme wird ausschließlich aus den PFC gebildet, für die GFS-Werte vorliegen. Die vorläufigen GFS-Werte (GOW) werden nicht zur Bildung der Quotientensumme herangezogen.“

Für die Einleitung von PFC-haltigem Wasser aus Abwasserreinigungsanlagen in Gewässer enthält die Abwasserverordnung (AbwV) keine konkreten stoffspezifischen Überwachungs- bzw. Grenzwerte. Nach § 57 Abs. 1 Nr. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist die eingeleitete Schadstofffracht nach dem Stand der Technik zu minimieren, § 57 Abs. 1 Nr. 2 beschreibt zusätzlich die Berücksichtigung der bereits im Gewässer vorhandenen Belastung und die Auswirkungen der Einleitung auf diese. PFC-Einträge aus Abwasserreinigungsanlagen sind soweit zu begrenzen, dass nach vollständiger Durchmischung keine schädlichen Gewässeränderungen hervorgerufen werden, wobei die $PNEC_{aquatisch}$ -Werte bzw. JD-UQN herangezogen werden können.

2) Ubiquitäre Belastung („Hintergrundwerte“)

An insgesamt 20 Messstellen an Fließgewässern verschiedener Größen, mit unterschiedlichem Einzugsgebiet und unterschiedlichem Abwasseranteil, hat die LUBW von Mai 2012 bis April 2013 in vierwöchigem Abstand insgesamt zwölfmal auf das Vorkommen organischer Spurenstoffe in Fließgewässern in Baden-Württemberg, darunter auch PFC, untersucht. In ihrem Bericht „Spurenstoffinventar der Fließgewässer in Baden-Württemberg“ werden für alle Fließgewässer Konzentrationen für die Summe von 9 PFC-Einzelsubstanzen in Höhe von 0,004 µg/l bis 0,030 µg/l ausgewiesen.

Nach einer Veröffentlichung² wurden in Frankreich an 133 Flüssen die Konzentrationen von 22 PFC Einzelsubstanzen analysiert. Insgesamt wurden 333 Wasserproben gezogen. Der Durchschnitt aller Proben lag hier bei 0,028 µg/l für die Summe an gemessenen PFC-Einzelsubstanzen. Der höchste gemessene Wert wurde in der Nähe von Paris mit 0,725 µg/l gemessen.

Bei einer weiteren Studie³ wurden u.a. 40 Fließgewässer in Schweden auf PFC untersucht. Im Mittel wurde eine Summenkonzentration von 0,01 µg/l ermittelt, der Maximalwert erreichte 0,06 µg/l. Den größten Anteil machten die kurzkettigen PFC-Einzelsubstanzen PFBS (21%), PFHxS (18%) und PFBA (14%) aus. Weitere statistische Werte zur Einstufung einer Beeinflussung durch die bekannten Schadensherde im Vergleich zur ubiquitären Hintergrundbelastung sind hier nicht bekannt.

² Munoz et al., Spatial distribution and partitioning behavior of selected poly- and perfluoroalkyl substances in freshwater ecosystems: A French nationwide survey, Science of the Total Environment 517 (2015)

³ Nguyen et al., Spatial distribution and source tracing of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in surface water in Northern Europe, Environmental Pollution 220 (2017)

IV. Methodik

Die Probenahme in den Seen und Fließgewässern erfolgte vom 23. bis 26. April 2018. In Begleitung eines Mitarbeiters des Umweltamtes (UA) hat das Labor „synlab Umweltinstitut GmbH“ die Probenahme durchgeführt. Es wurden 75 Fließgewässer und 16 Seen beprobt. Die Probenahme erfolgte als Schöpfprobe.

Ein Fließgewässer (Pfriemengraben) führte zum Zeitpunkt der Probenahme kein Wasser. Neben den Vor-Ort-Parametern (Farbe, Trübung, Temperatur, Leitfähigkeit) umfasste der Analysenumfang die in der Tabelle 3 aufgeführten 22 PFC-Einzelparameter. Die Bestimmungsgrenze für jeden Parameter liegt bei 0,001 µg/L.

Neben der Analyse auf PFC wurde bei ausgewählten Fließgewässern auch eine Abflussmessung durchgeführt. Damit kann in Kombination mit der PFC-Konzentration ein Frachtwert ermittelt werden. Die Abflussmessung wurde mittels Messung der elektr. Leitfähigkeit nach Zugabe einer definierten Salzkonzentration oder mithilfe eines Aquaprofilers bestimmt.

Zusätzlich wurden am 24. und 25. April die Abläufe von 10 Kläranlagen beprobt. Hierzu wurde durch die Betreiber jeweils eine 24-Stunden-Mischprobe bereitgestellt. Die Analytik erfolgte durch das TZW. Zusätzlich zu den in Tabelle 3 genannten Parametern, wurden die Proben auf den Summenparameter AOF (adsorbierbares organisch gebundenes Fluor) untersucht. Bei der Untersuchung der Kläranlagenabläufe beträgt die Bestimmungsgrenze 0,001 µg/L für die PFC-Einzelsubstanzen, bei der Analyse des Parameter AOF 1 µg/L.

Parallel erfolgte im Rahmen der Badeseenuntersuchung am 14. Mai 2017 durch das Gesundheitsamt (GA) ebenfalls die Bestimmung der PFC Konzentrationen. Hierbei wurden 13 Seen auf PFC untersucht. Die Analytik erfolgte durch die CVUA Sigmaringen. Bei dieser Untersuchung wurden die Wasserproben auf 17 Einzelparameter getestet, dargestellt in Tabelle 3. Die Bestimmungsgrenzen liegen bei 0,05 µg/L.

Zur besseren Übersicht werden die Messstellen in folgende Gebiete aufgeteilt und dargestellt:

- Bereich 1: Gewässerzustrom aus Süden
- Bereich 2: Rheinmünster
- Bereich 3: Bühl / Steinbach
- Bereich 4: Sinzheim / Baden-Baden-Oos
- Bereich 5: Rastatt-Niederbühl / Kuppenheim / Haueneberstein
- Bereich 6: Hügelsheim
- Bereich 7: Iffezheim
- Bereich 8: Rastatt-Ottersdorf /-Steinmauern
- Bereich 9: Gernsbach

1) Analyseumfang

Der Analyseumfang bei der Beprobung der Fließgewässer wird in Tabelle 3 dargestellt. In den Badeseen wurden die mit * markierten Parameter ermittelt. Bei den Abflüssen der Kläranlagen wird neben den Einzelparametern zusätzlich der Summenparameter AOF (Adsorbierbare Organische Fluorverbindungen) gemessen, da nur dort Werte über der Bestimmungsgrenze von 1 µg/l zu erwarten waren.

Tabelle 3: Analyseumfang PFC-Einzelparameter (*Analyseumfang Badeseen)

Perfluorbutansäure (PFBA)*
Perfluorpentansäure (PFPeA)*
Perfluorhexansäure (PFHxA)*
Perfluorheptansäure (PFHpA)*
Perfluoroctansäure (PFOA)*
Perfluornonansäure (PFNoA)*
Perfluordecansäure (PFDA)*
Perfluorundecansäure (PFUdA)
Perfluordodecansäure (PFDoDA)
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)*
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)*
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)*
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)*
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)*
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)*
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)*
7H-Dodecafluorheptanoat (HPFHpA)
2H,2H-Perfluordecanoat (H2PFDA)
2H,2H,3H,3H-Perfluorundecanoat (H4PFUnA)
1H,1H,2H,2H-Perfluorhexansulfonsäure (4:2 FTS)*
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2 FTS, H4PFOS)*
1H,1H,2H,2H-Perfluordecansulfonsäure (8:2 FTS)*

2) Bewertung von Gewässern

0 – 0,25	0,25 – 0,75	0,75 – 1	>1 (oder vorläufiger GFS-Wert überschritten)
----------	-------------	----------	---

Abbildung 1: Bewertungskategorien für Fließgewässer nach den GFS-Werten des Erlasses des Umweltministeriums vom 21.08.2018

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt auf der Grundlage des Erlasses des Umweltministeriums vom 21.08.2018 mit dem Titel „Anwendung der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) für per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) zur Beurteilung nachteiliger Veränderungen der Beschaffenheit des Grund- und Sickerwassers aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten“. Demnach gilt ein Wasser als belastet, wenn entweder die Quotientensumme einen Wert > 1 aufweist, oder ein vorläufiger GFS-Wert überschritten wird.

V. Ergebnisse

1) Fließgewässer

Im Folgenden werden die Ergebnisse der beprobten Fließgewässer dargestellt. Die tabellarische Darstellung der Einzelsubstanzen erfolgt aus Gründen der Übersichtlichkeit im Anhang.

Tabelle 4: Ergebnisse der Beprobung der Fließgewässer; Summenparameter (*Werte in µg/l)

Probenname	Summe PFC*	Kurzkettige PFC*	Langkettige PFC*	Carbon-säuren*	Sulfon-Säuren*	Quotien-tensumme
Acher	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,05
Acherner Mühlbach I	0,05	0,05	0,00	0,05	0,00	0,02
Acherner Mühlbach II	0,05	0,05	0,00	0,05	0,00	0,07
Alter Bannwaldgraben	0,04	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00
Altrheinzug	0,02	0,02	0,00	0,02	0,00	0,03
Auslauf Dorfbach	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Badstraße	0,12	0,08	0,04	0,12	0,00	0,37
Bannstraße 13 Kupp	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,11
BASI	0,17	0,11	0,06	0,17	0,00	0,60
Bollgraben	0,07	0,01	0,07	0,01	0,07	0,67
Bruchgraben I	0,04	0,02	0,01	0,02	0,01	0,13
Eberbach	0,88	0,58	0,30	0,87	0,01	3,11
Fahrradbrücke Kupp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Fuchsgraben	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,03
Grünbach	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,05
Hasenklammgraben	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hornungsgraben I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hornungsgraben II	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,05
Kastaniengraben	1,59	1,37	0,21	1,58	0,00	2,24
Kreithgraben	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
Krebsbach Rhm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Krebsbach	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
Murg I	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,03
Murg II	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,06
Murg III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Murg IV	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,09
Murg V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Murg VI	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,06
Murg VII	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Murg VIII	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Murg IX	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
Murg X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Murg Steinmauern	0,02	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00
Oosbach I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Ooser Landgr.Ersatz	0,03	0,02	0,00	0,03	0,00	0,04
Ooser Landgraben I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Ooser Landgraben II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02

Probenname	Summe PFC*	Kurzkettige PFC*	Langkettige PFC*	Carbon-säuren*	Sulfon-Säuren*	Quotien-tensumme
Ooskanal I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Ooskanal II	0,09	0,06	0,03	0,08	0,02	0,28
Rheinniederungsk.II	0,16	0,06	0,10	0,05	0,11	1,02
Rheinniederungsk.III	0,20	0,08	0,12	0,10	0,10	1,23
Rheinniederungsk.IV	0,21	0,06	0,15	0,08	0,12	1,44
Rheinniederungsk.IX	0,05	0,03	0,02	0,03	0,01	0,17
Rheinniederungsk.V	0,23	0,07	0,16	0,12	0,11	1,58
Rheinniederungsk.Via	0,22	0,09	0,13	0,13	0,09	1,35
Rheinniederungsk.VII	0,15	0,06	0,09	0,09	0,06	0,87
Rheinniederungsk.VIII	0,08	0,04	0,04	0,06	0,02	0,42
Rheinseitenkanal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Riedkanal I	0,41	0,39	0,02	0,41	0,00	0,23
Riedkanal II	0,39	0,36	0,03	0,38	0,01	0,30
Riedkanal III	0,28	0,24	0,04	0,28	0,00	0,42
Riedkanal IV	0,36	0,34	0,02	0,36	0,01	0,24
Riedkanal V	0,16	0,03	0,14	0,02	0,15	1,34
Rittgraben I	0,32	0,27	0,06	0,32	0,01	0,59
Rittgraben II	0,32	0,25	0,07	0,31	0,01	0,73
Rohrgraben	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sandbach I	0,02	0,02	0,00	0,02	0,00	0,05
Sandbach II	0,13	0,10	0,03	0,13	0,00	0,30
Sandbach III	0,25	0,21	0,03	0,24	0,00	0,33
Sandbach IV	0,12	0,10	0,02	0,12	0,00	0,22
Sandbach V	0,31	0,25	0,06	0,31	0,00	0,65
Sandbach VI	0,20	0,17	0,03	0,19	0,01	0,31
Scheidgraben	0,06	0,05	0,01	0,06	0,00	0,00
Schinlinggraben I	0,40	0,37	0,03	0,40	0,00	0,29
Schinlinggraben II	1,39	1,22	0,17	1,39	0,00	1,73
Schwarzbachzulauf I	0,27	0,19	0,08	0,26	0,01	0,70
Schwarzbachzulauf II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schwarzer Graben	0,73	0,63	0,11	0,73	0,00	1,15
Steinbach I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Steinbach II	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,06
Stockmattengraben	0,03	0,03	0,00	0,03	0,01	0,00
Sulzbach Balzhofen	0,11	0,08	0,03	0,11	0,00	0,28
Sulzbach II	0,12	0,06	0,06	0,08	0,04	0,10
Sulzbach III	0,07	0,07	0,00	0,07	0,00	0,01
Tiefwiesengraben I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Alle ermittelten Analysenbefunde zeigen eine Unterschreitung der zur Bewertung herangezogenen $PNEC_{\text{aquatisch}}$. Insgesamt zehn Gewässer überschreiten die für das Grund- und Sickerwasser geltende Quotientensumme von 1 (Maximalwert ist eine Quotientensumme von 3,11).

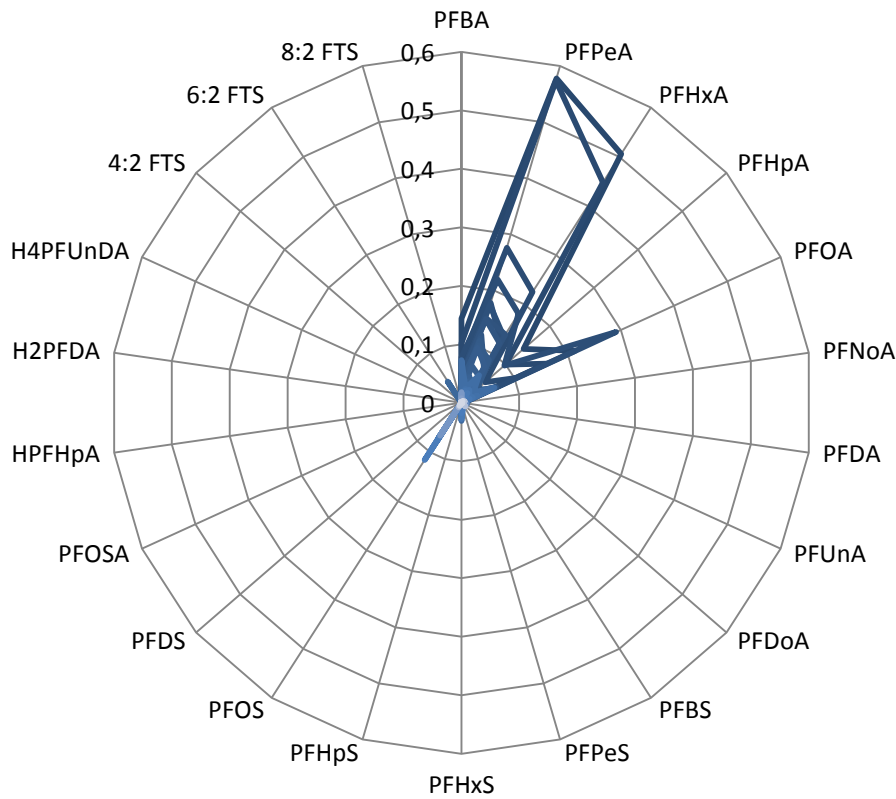


Abbildung 2: Verteilungsmuster der gemessenen Konzentrationen in den 75 Messstellen für Fließgewässer in µg/l

Das in Abbildung 2 dargestellte Verteilungsmuster zeigt, dass hauptsächlich PFPeA und PFHxA sowie PFOA gemessen werden. Es zeigt sich außerdem ein ähnliches Verteilungsmuster in allen Fließgewässern, mit der Ausnahme, dass in einigen wenigen Fließgewässern auch PFOS gemessen werden kann. Lediglich zwei Fließgewässer zeigen eine Einzelstoffkonzentration von mehr als 0,3 µg/l, die maximale Konzentration beträgt 0,58 µg/l (PFPeA, Messstelle Kastaniengraben).

i) Gewässerzustrom aus Süden

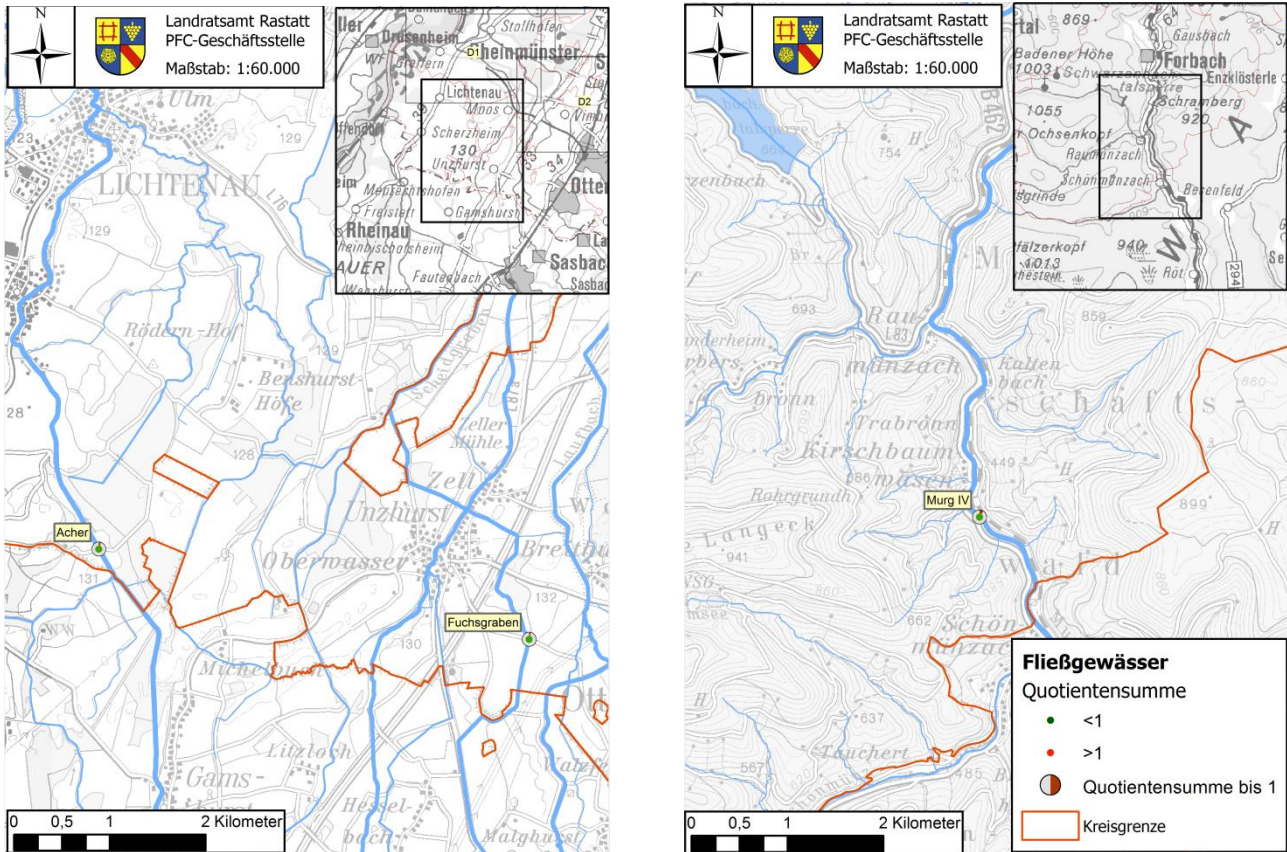


Abbildung 3: Darstellung der Messstellen im Zustrom zum Landkreis Rastatt

Zur Kontrolle und Abgrenzung einer möglichen Belastung im Zustrom zum Landkreis Rastatt wurden zwei Gewässer beprobt, die Acher (0,02 µg/l) und der Fuchsgraben (0,01 µg/l). Beide zeigen nur geringe Spuren an PFC und liegen innerhalb des von der LUBW ermittelten Hintergrundbereichs.

Im Zustrom der Murg zum Landkreis Rastatt wurde eine Gewässerprobe kurz hinter der Landkreisgrenze entnommen. Mit 0,009 µg/l liegt die PFC-Konzentration an dieser Stelle, ähnlich wie die anderen beiden Zustrom-Messstellen, im üblichen Hintergrundbereich.

Anzahl der Messstellen	Bewertung nach PNEC _{aquatisch}	Bewertung nach GFS-Werten	Veränderung zu 2017
3 Messstellen	<<PNEC _{aquatisch}	alle Messstellen QS < 0,1	Gleichbleibend

ii) Rheinmünster

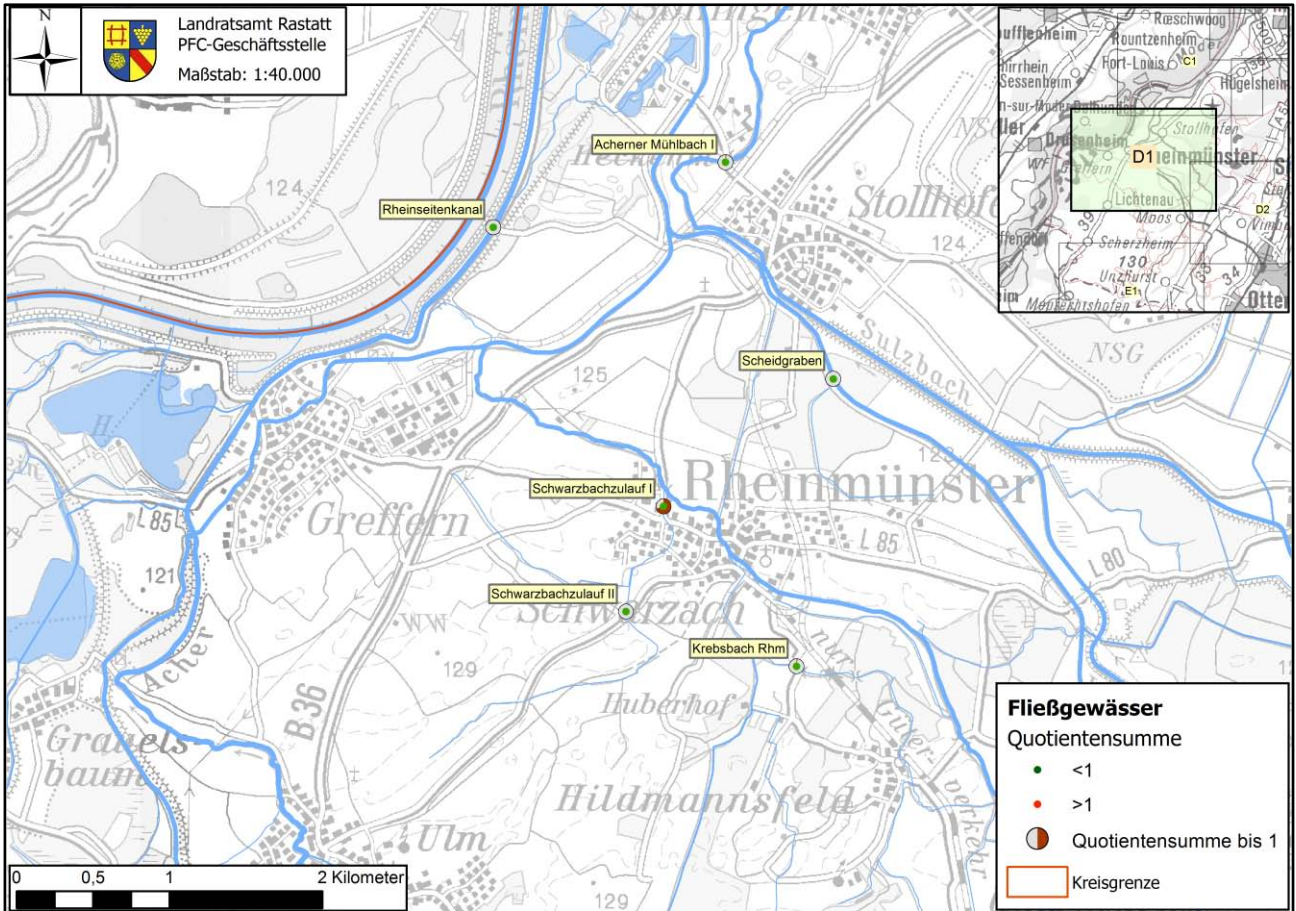


Abbildung 4: Darstellung der Messstellen im Bereich Rheinmünster

Im Bereich Rheinmünster weisen fünf von sechs Messstellen eine PFC-Konzentration im Hintergrundbereich auf. Eine Messstelle, Schwarzbachzulauf I, weist eine PFC-Summe von $0,27 \mu\text{g/l}$ auf (Quotientensumme = $0,7$). Zwischen den Messstellen Schwarzbachzulauf II und Schwarzbachzulauf I befinden sich belastete Flächen, jedoch ist das Gewässer an dieser Stelle effluent, sodass kein Übergang von Grund- zu Oberflächenwasser stattfinden dürfte.

Im Vergleich zum Jahr 2017 ging die Konzentration zurück, von $0,68 \mu\text{g/l}$ auf $0,27 \mu\text{g/l}$.

Anzahl der Messstellen	Bewertung nach $\text{PNEC}_{\text{aquatisch}}$	Bewertung nach GFS-Werten	Veränderung zu 2017
6 Messstellen	$<< \text{PNEC}_{\text{aquatisch}}$	1 Messstelle $0,25 < QS < 0,75$	Verbesserung

iii) Bühl / Steinbach

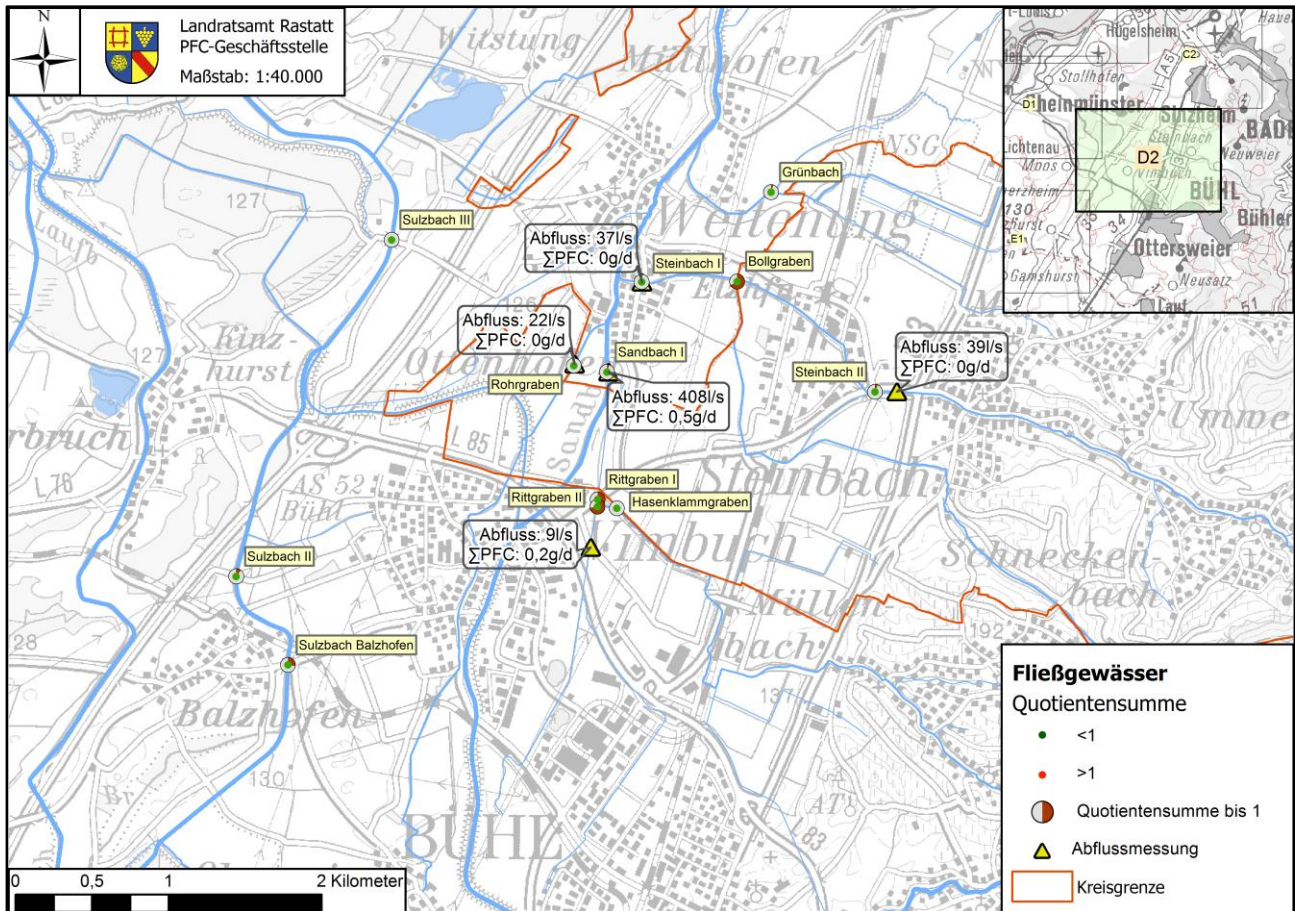


Abbildung 5: Darstellung der Messstellen im Bereich Steinbach / Bühl

In den Bühler Gemarkungen Vimbuch, Eisental, Balzhofen und Weitenung sowie in Baden-Baden / Steinbach befinden sich viele mit PFC hochbelastete Flurstücke. Der Sulzbach, durchgehend influent, weist auf Höhe Balzhofen eine Belastung von 0,11 µg/l auf. Im späteren Verlauf, bei Messstelle Sulzbach III, ist die PFC-Konzentration leicht rückläufig (0,07 µg/l). Die Quotientensumme wird im Sulzbach vor allem durch PFOA dominiert, da die PFOA-Konzentration im Verlauf abnimmt, verringert sich die Quotientensumme von anfangs 0,28 (Sulzbach Balzhofen) auf 0,01 (Sulzbach III).

Da auch hier influente Verhältnisse vorliegen, ist anzunehmen, dass über das Grundwasser kein weiterer Eintrag stattfindet und die Konzentration durch Verdünnungseffekte (unbelastete Zuflüsse) abnimmt.

Die höchste PFC-Konzentration in Bühl weist die Messstelle Rittgraben II (0,32 µg/l) auf, bei einem sehr geringen Abfluss von 9 l/s. Der Rittgraben ist ebenfalls influent und nimmt die PFC-Konzentration über das Grundwasser auf. Auf Höhe Steinbach mündet der Rittgraben in den Sandbach. Dieser ist effluent und weist bis zur Einmündung des Rittgrabens keine erhöhte PFC-Konzentration auf (0,02 µg/l).

Der Bollgraben weist eine PFC-Konzentration von 0,07 µg/l auf, maßgebliche Substanz ist PFOS. Das Stoffspektrum weist auf einen Einsatz von Feuerlöschschäumen hin, es existieren keine bekannten Flächen mit PFC-Belastung im Zustrom, zudem ist der Bollgraben effluent.

Anzahl der Messstellen	Bewertung nach PNEC _{aquatisch}	Bewertung nach GFS-Werten	Veränderung zu 2017
12 Messstellen	<<PNEC _{aquatisch}	3 Messstellen 0,25 < QS < 0,75	Gleichbleibend

iv) Sinzheim / Baden-Baden-Oos

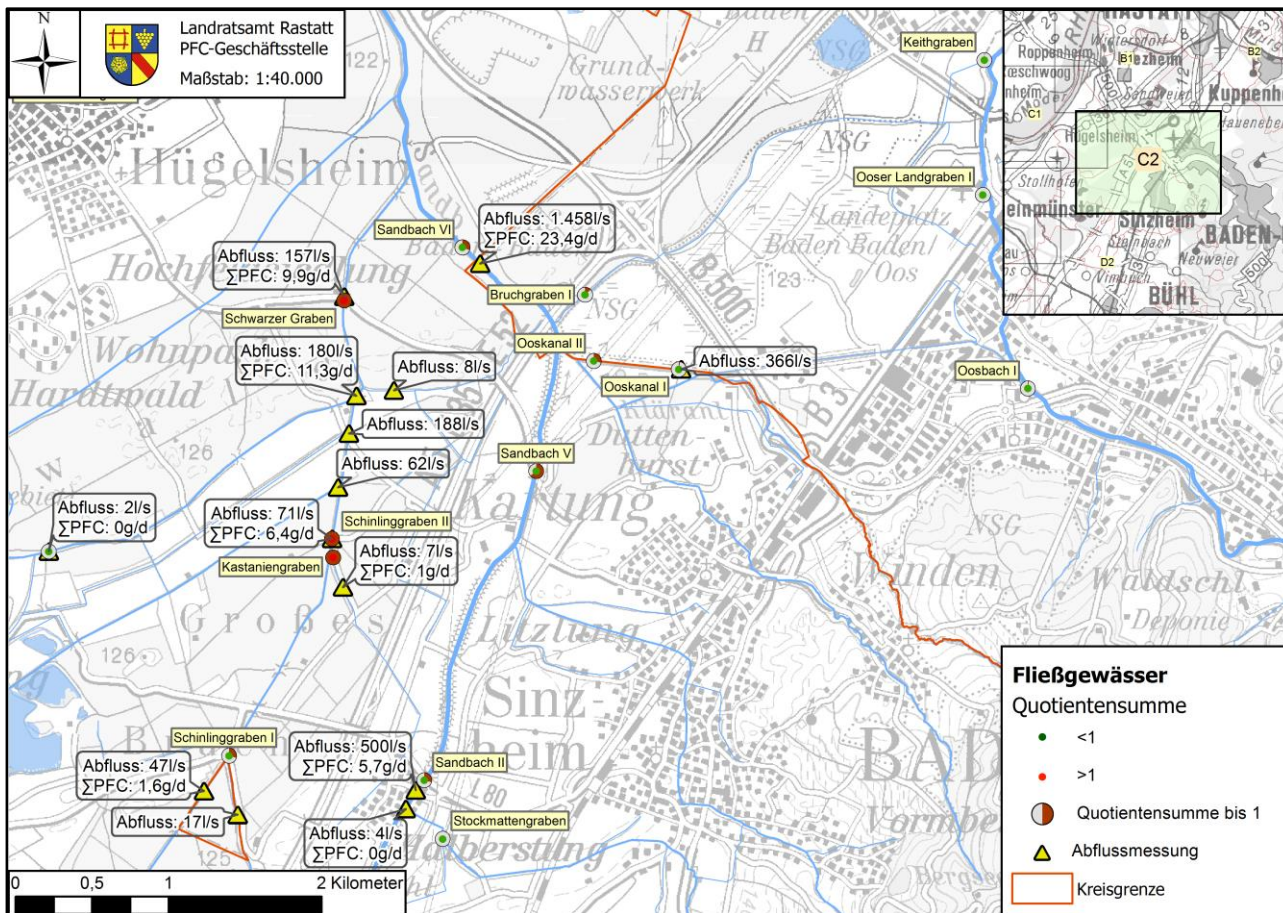


Abbildung 6: Darstellung der Messstellen im Bereich Sinzheim / Baden-Baden-Oos

Im Bereich Sinzheim /Baden-Baden-Oos befinden sich viele Flächen mit einer PFC-Belastung. Die Konzentration im Sandbach steigt von 0,02 µg/l (Sandbach I, siehe Seite 13) über 0,13 µg/l (Sandbach II) auf 0,31 µg/l (Sandbach V) an. Bei einem Abfluss von 1458 l/s führt dies zu einer PFC-Fracht von 23,4 g/d.

Die Konzentration im Ooskanal erhöht sich durch die Einleitung der Kläranlage Baden-Baden von 0,003µg/l (Ooskanal I) auf 0,09 µg/l (Ooskanal II), bevor dieser in den Sandbach mündet.

Der Schinlinggraben, welcher dem Sulzbach entspringt, weist auf Höhe Halberstung eine PFC-Konzentration von 0,4 µg/l (Schinlinggraben I) auf. Im späteren Verlauf, nach der Einmündung des Kastaniengrabens (1,59 µg/l) beträgt die Konzentration 1,39 µg/l (Schinlinggraben II). Nach dem Zusammenfluss mit dem Bannwaldgraben sinkt die Konzentration auf 0,7 µg/l (Schwarzer Graben). Der gemessene Abfluss von 157 l/s führt zu einer Fracht von 9,9 g/d. Anschließend mündet der Schinlinggraben in den Sandbach.

Zum Zeitpunkt der Messung wird eine Fracht von 33,3 g/d über den Sandbach aus dem Gebiet Sinzheim / Baden-Baden-Oos transportiert.

Anzahl der Messstellen	Bewertung nach PNEC _{aquatisch}	Bewertung nach GFS-Werten	Veränderung zu 2017
15 Messstellen	<<PNEC _{aquatisch}	3 Messstellen OS >1	Verschlechterung

v) Rastatt-Niederbühl / Kuppenheim / Haueneberstein

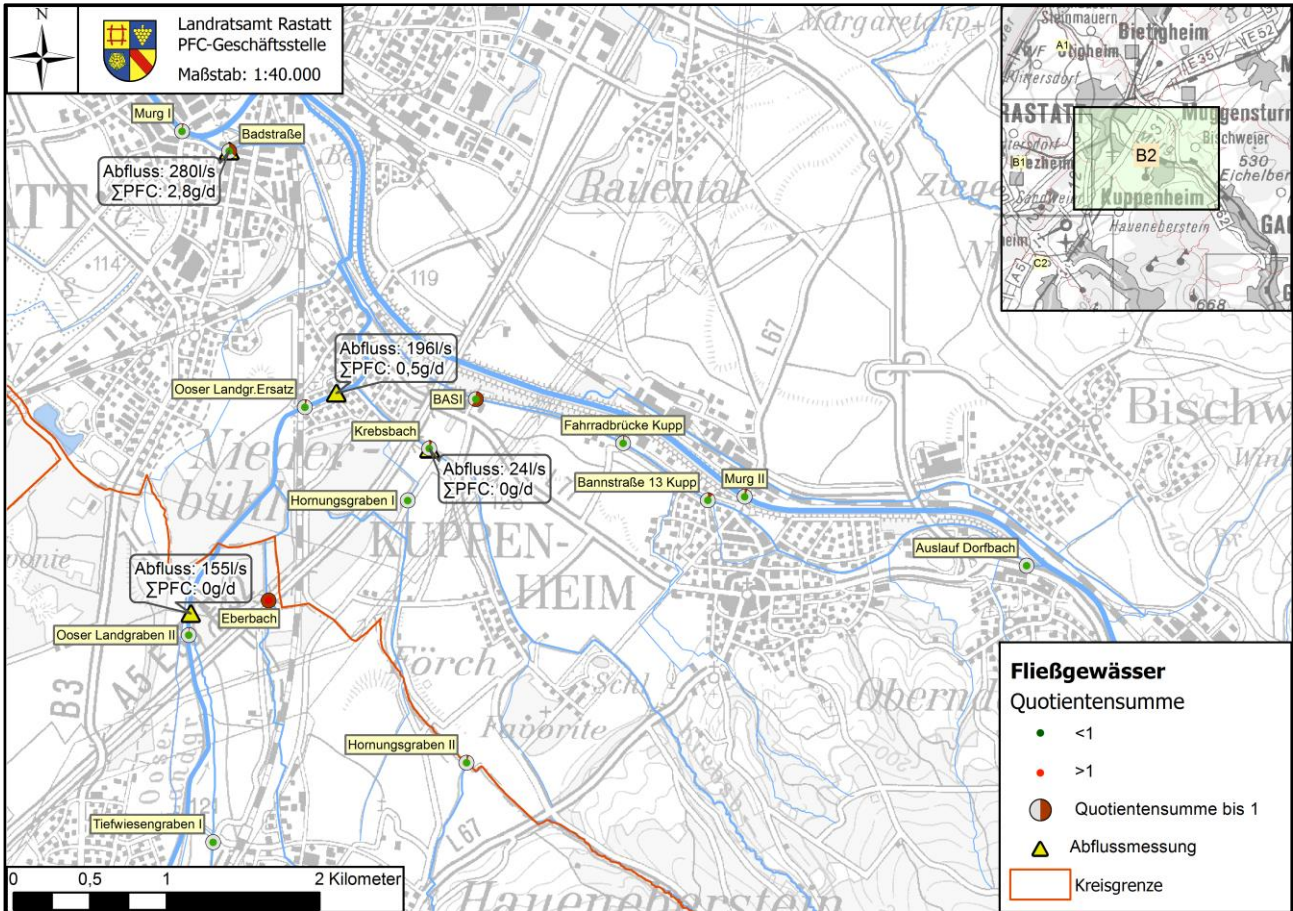


Abbildung 7: Darstellung der Messstellen im Bereich Rastatt / Kuppenheim / Haueneberstein

Im Bereich Rastatt-Niederbühl / Kuppenheim / Haueneberstein weist die Messstelle im Eberbach eine Überschreitung der Quotientensumme auf (QS=3,11, PFC-Summe: 0,88 µg/l). Das Wasser aus dem Eberbach entstammt der Regenwassereinleitung in Haueneberstein und enthielt zum Zeitpunkt der Probenahme sehr wenig Wasser. Im direkten Zustrom zur Messstelle befindet sich eine Fläche mit hoher PFC-Belastung. Durch den Zusammenfluss des Eberbachs mit dem Ooser Landgraben erhöht sich dessen PFC-Konzentration von 0,002 µg/l (Ooser Landgraben II) auf 0,028 µg/l (Ooser Landgraben Ersatz).

Im Gewerbekanal erhöht sich an der Messstelle BASI, im Abstrom der Einleitstelle des aufbereiteten PFC-Konzentrats des Wasserzweckverbandes Vorderes Murgtal, die PFC-Konzentration von 0,003 µg/l auf 0,171 µg/l. Die Zunahme liegt in der gleichen Größenordnung wie 2017. Infolge von Bauarbeiten am Wehr ist der Zulauf zum Zeitpunkt der Probenahme reduziert. Dies hat zur Folge, dass der Gewerbekanal bei Trockenwetter einen sehr niedrigen Wasserstand führt. Eine Zunahme der Konzentration der Murg, in die der Gewerbekanal mündet, kann nicht festgestellt werden. Die Konzentration liegt vor und nach der Einmündung bei jeweils 0,01 µg/l. Über den Gewerbekanal wird eine Fracht von 2,8 g/d in die Murg eingeleitet.

Über den Pegel Rotenfels kann der Abfluss der Murg zum Zeitpunkt der Probenahme bestimmt werden. Dieser beträgt am 25.04.2018 laut Pegelmessnetz 5,64 m³/s. Bei einer Konzentration von 0,01 µg/l führt dies zu einer Fracht von 4,87 g/d.

Anzahl der Messstellen	Bewertung nach PNEC _{aquatisch}	Bewertung nach GFS-Werten	Veränderung zu 2017
14 Messstellen	<<PNEC _{aquatisch}	1 Messstelle QS > 1	Keine Werte / Gleichbleibend

vi) Hügelsheim

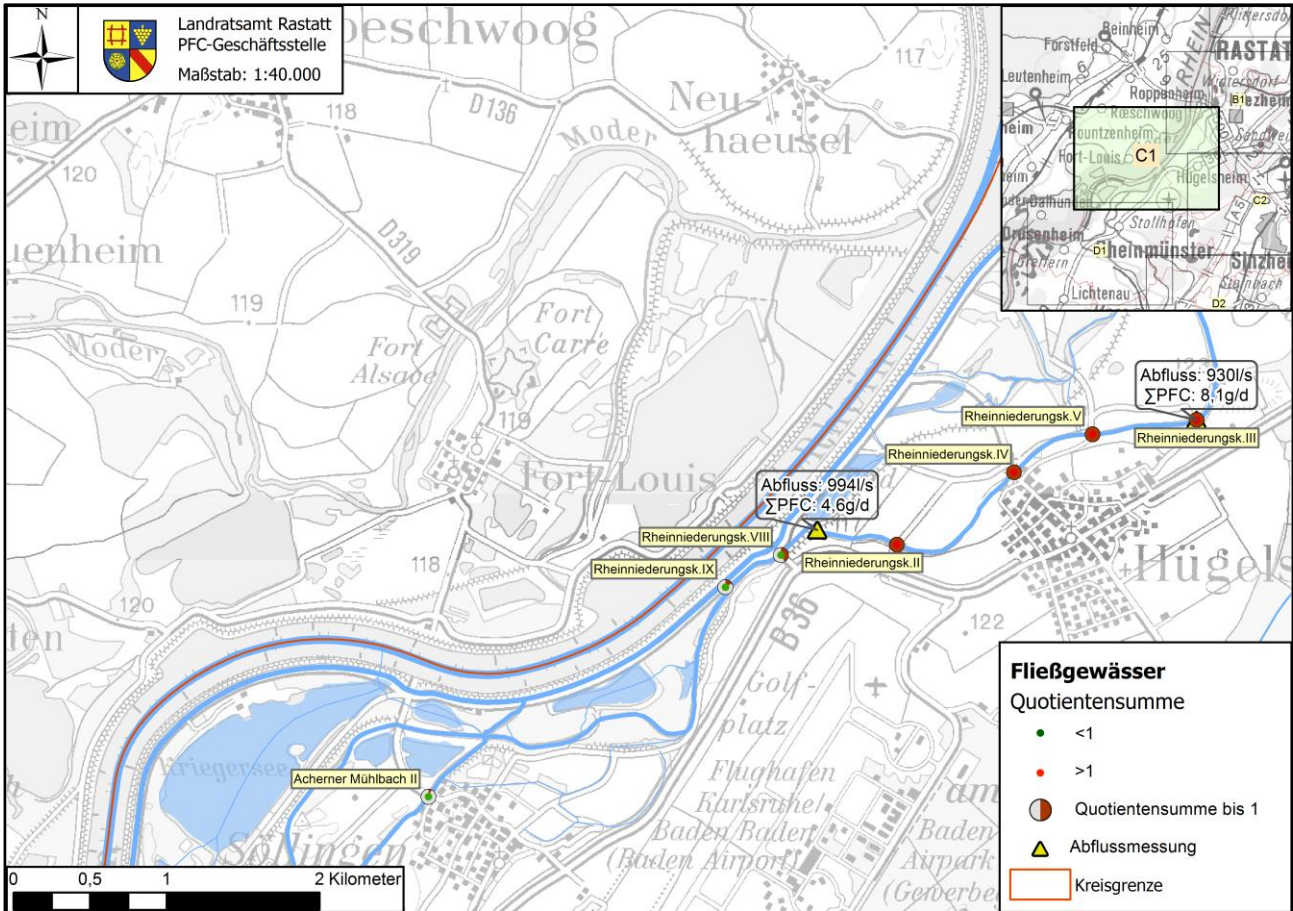


Abbildung 8: Darstellung der Messstellen im Bereich Hügelsheim

Im Bereich Hügelsheim gibt es zwei Belastungsquellen, zum einen die Belastung aus landwirtschaftlichen Flächen, zum anderen eine Grundwasserbelastung vom Baden-Airpark, bedingt durch den Einsatz von PFC-haltigen Löschschäumen. Im Verlauf des Rheinniederungskanals (Rnk) steigt die PFC-Konzentration daher von 0,05 µg/l (Rnk IX) über 0,16 µg/l (Rnk. II) bis auf 0,23 µg/l (Rnk. V). Dies führt bei einem gemessenen Abfluss von 930 l/s zu einer PFC-Fracht von 8,1 g/d.

Anzahl der Messstellen	Bewertung nach $PNEC_{aquatisch}$	Bewertung nach GFS-Werten	Veränderung zu 2017
7 Messstellen	$<< PNEC_{aquatisch}$	4 Messstellen OS > 1	Gleichbleibend

vii)Iffezheim

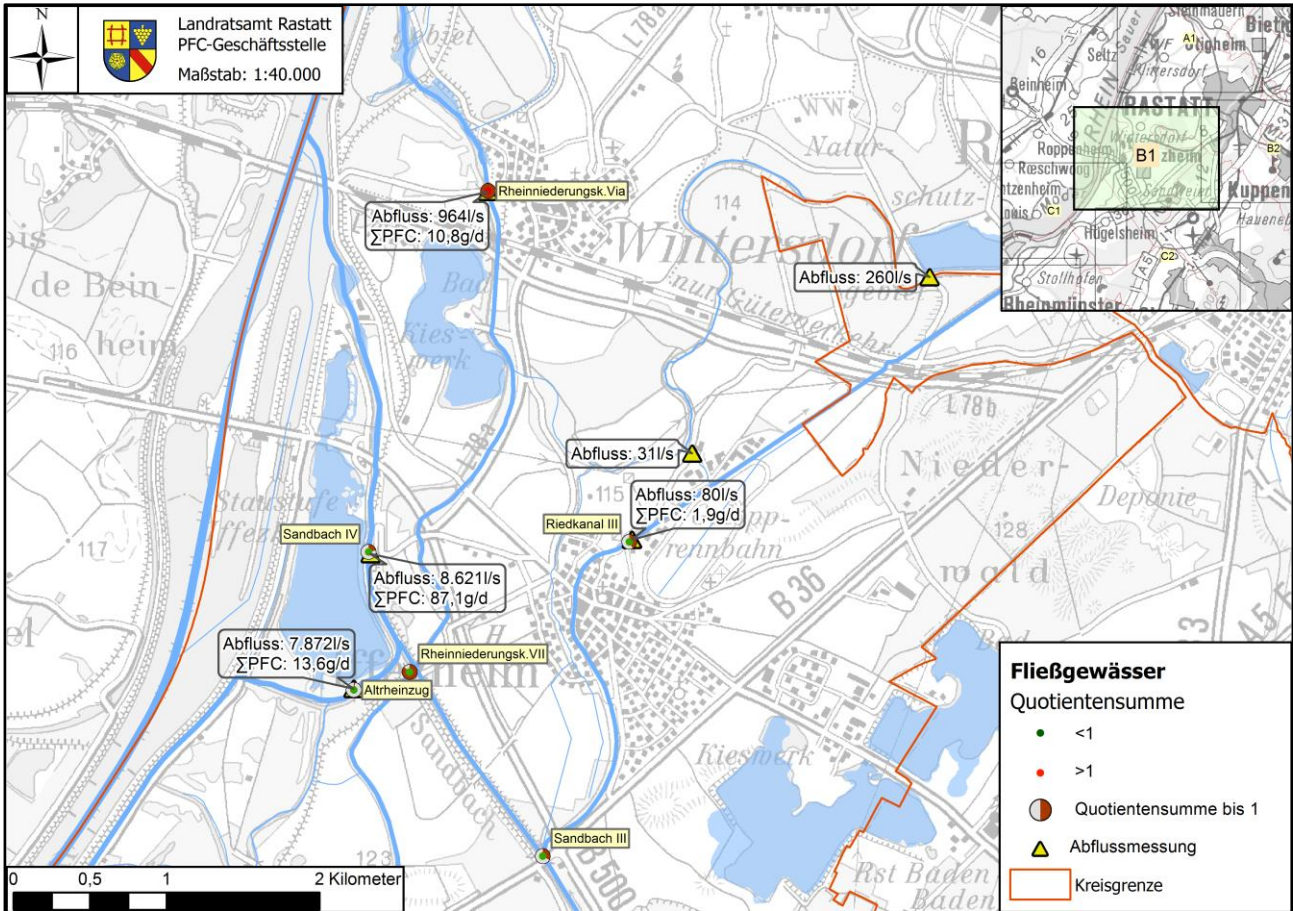


Abbildung 9: Darstellung der Messstellen im Bereich Iffezheim

Der Rheinniederungskanal, aus Hügelshheim kommend, zeigt im Bereich Iffezheim weiterhin eine hohe PFC-Konzentration von 0,15 µg/l (Rnk. VII) und 0,22 µg/l (Rnk.Via). Es dominieren vor allem PFOA und PFOS, wodurch die Quotientensumme von 1 überschritten wird. Die Fracht beträgt auf Höhe Rastatt-Wintersdorf 10,8 g/d.

Der Sandbach aus Sinzheim (siehe Seite 14) kommend, zeigt eine PFC-Konzentration von 0,25 µg/l (Sandbach III) im danach abzweigenden Riedkanal werden 0,28 µg/l (Riedkanal III) gemessen. Über den Sandbach werden insgesamt 87,1 g PFC/d transportiert.

Anzahl der Messstellen	Bewertung nach PNEC _{aquatisch}	Bewertung nach GFS-Werten	Veränderung zu 2017
6 Messstellen	<<PNEC _{aquatisch}	1 Messstelle OS > 1	Verschlechterung

viii) Rastatt-Ottersdorf / -Steinmauern

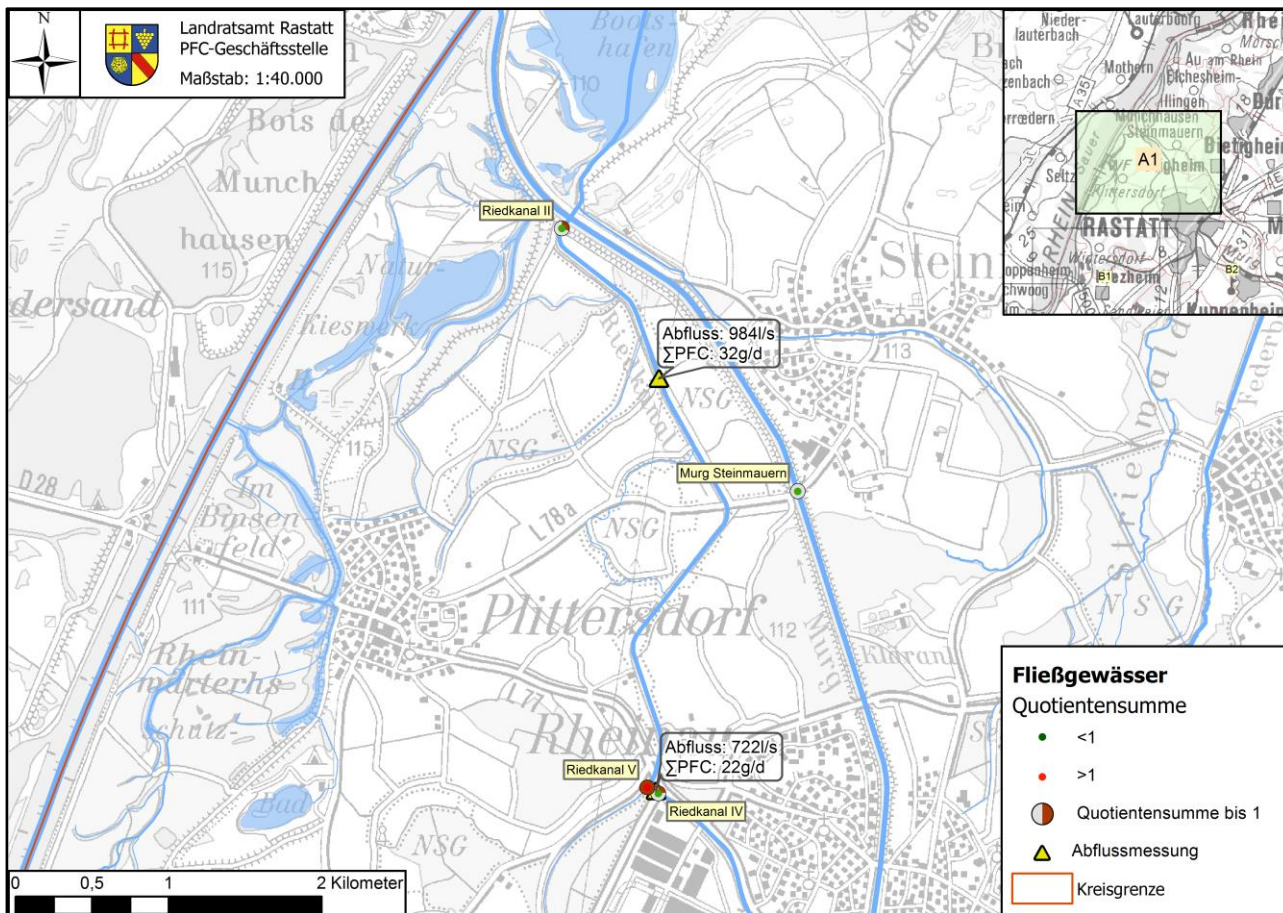


Abbildung 10: Darstellung der Messstellen im Bereich Rastatt-Ottersdorf / -Steinmauern

Nördlich von Iffezheim im Gebiet Rastatt-Plittersdorf mündet ein Altarm des Riedkanals in den Riedkanal, der Altarm zeigt eine PFC-Konzentration von 0,16 µg/l (Riedkanal V), im Riedkanal werden 0,36 µg/l gemessen (Riedkanal IV). Dominierende Substanz im Altarm ist PFOS (0,12 µg/l), wodurch die Quotientensumme von 1 überschritten wird.

Die über den Riedkanal transportierte PFC-Fracht nimmt von 1,9 g/d (Riedkanal III, Seite 17) über 22 g/d (Riedkanal V) bis auf 32 g/d (Riedkanal II) zu. Die größte Zunahme findet im Bereich östlich von Iffezheim statt, laut Grundwassermodell fließt der Riedkanal hier im Abstrom der Grundwasserschadensfahne der PFC-belasteten Flächen aus Sandweier. Zudem liegen effluente Verhältnisse vor, wodurch es zu einem Übergang der PFC aus dem Grundwasser in den Riedkanal kommt.

Anzahl der Messstellen	Bewertung nach PNEC _{aquatisch}	Bewertung nach GFS-Werten	Veränderung zu 2017
4 Messstellen	<<PNEC _{aquatisch}	1 Messstelle OS > 1	Verschlechterung

ix) Gernsbach

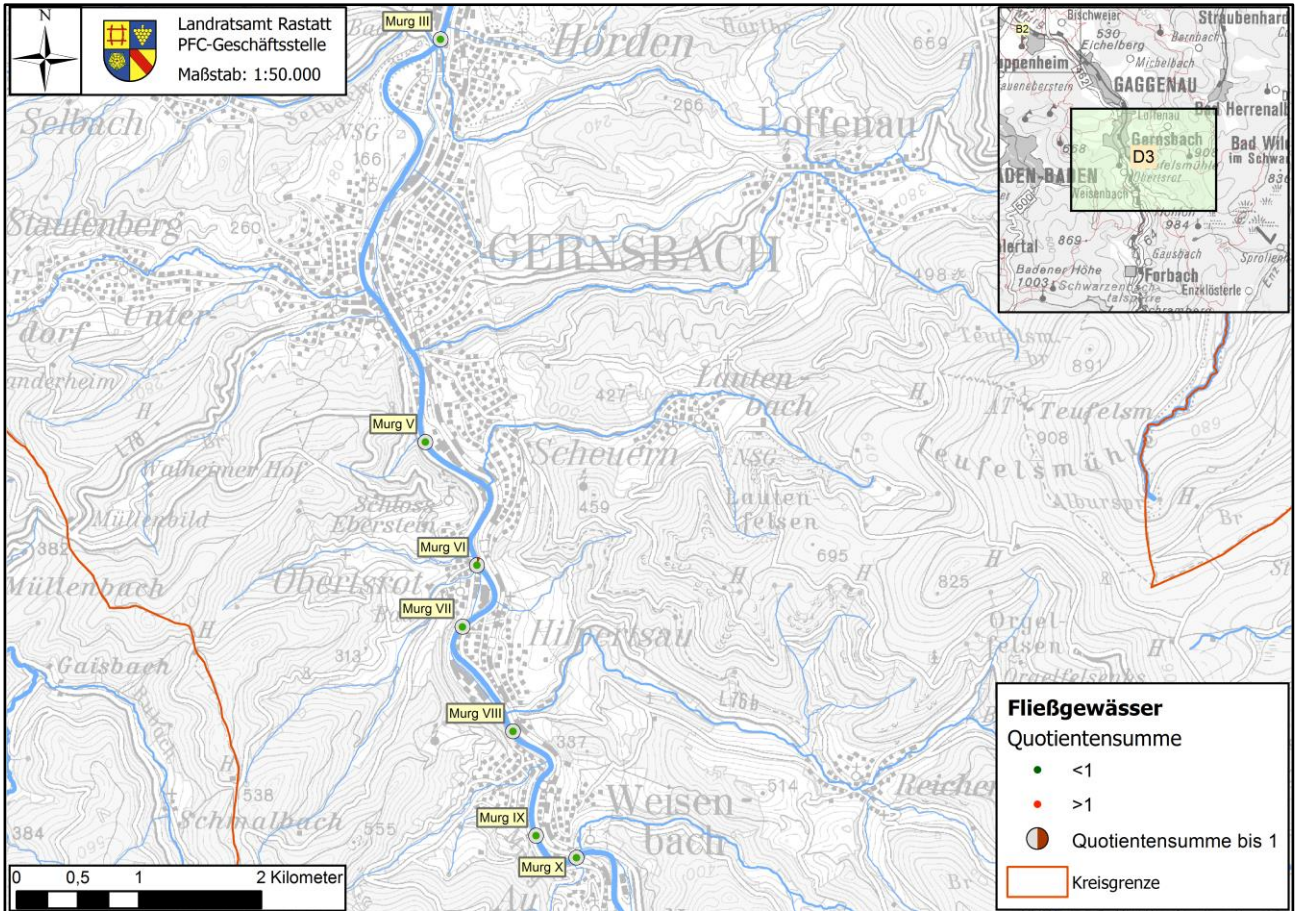


Abbildung 11: Darstellung der Messstellen im Bereich Gernsbach

Die Murg als größter Fluss im Landkreis wurde an mehreren Messstellen beprobt. Aufgrund des im Vergleich zu den anderen Flüssen im Landkreis sehr hohen Abflusses sorgen bereits geringe PFC-Konzentrationen für eine große PFC-Fracht. Die gemessene Fracht in der Murg beträgt 4,87 g/d

Die gemessenen PFC-Konzentrationen in der Murg im Bereich Gernsbach überschreiten die PFC-Summe von 0,01 µg/l nicht.

Anzahl der Messstellen	Bewertung nach PNEC _{aquatisch}	Bewertung nach GFS-Werten	Veränderung zu 2017
7 Messstellen	<<PNEC _{aquatisch}	7 Messstellen QS < 0,1	Keine Daten

2) Stehende Gewässer

Insgesamt wurden durch das Umweltamt 16 Seen untersucht. Die Ergebnisse werden in Tabelle 5 dargestellt. Außerdem wurden vom Gesundheitsamt insgesamt 13 Badeseen beprobt, deren Ergebnisse in Tabelle 6 dargestellt werden.

Tabelle 5: Ergebnisse der Beprobung in Seen in µg/l; ausgewählte Parameter, vollständige Analysenergebnisse im Anhang

Bezeichnung	Oberer Altwasser- see	KW Weitenung	Kastenaus- see	KW Lei- berstung	IKE Iffezheim	Bach- grundsee	Ameisen- see	Vogelsee
PFBA	0,071	0,066	0,049	0,009	0,003	<0,001	<0,001	0,007
PFPeA	0,226	0,313	0,155	0,029	0,003	<0,001	<0,001	0,012
PFHxA	0,229	0,224	0,143	0,018	0,003	<0,001	0,003	0,011
PFHpA	0,087	0,049	0,063	0,008	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PFOA	0,278	0,098	0,125	0,033	0,01	<0,001	<0,001	<0,001
PFHxS	0,008	<0,001	0,007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PFOS	0,035	<0,001	0,028	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,006
Summe PFC	0,93	0,75	0,57	0,10	0,02	0,00	0,00	0,04
Quotien- tensumme	3,26	1,02	1,63	0,33	0,10	0,00	0,00	0,06
Änderung zu 2017 (Sum- me PFC)	+0,48	+0,24	+0,22	-0,03	-0,02	-0,03	-0,03	-0,01

Bezeichnung	Kriegersee	Kernsee KBI	Münch- feldsee	Woogsee	Stadt- parksee	Goldkanal	Wald- hägenich kl. See	Wald- hägenich gr. See
PFBA	<0,001	0,02	0,042	0,03	0,032	0,009	0,038	0,072
PFPeA	<0,001	0,075	0,215	0,044	0,118	0,019	0,068	0,35
PFHxA	<0,001	0,069	0,165	0,055	0,086	0,023	0,038	0,297
PFHpA	<0,001	0,018	0,018	0,015	0,007	<0,001	0,011	0,089
PFOA	<0,001	0,014	0,027	0,088	<0,001	<0,001	0,018	0,104
PFHxS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
PFOS	<0,001	<0,001	<0,001	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Summe PFC	0,01	0,20	0,48	0,24	0,24	0,05	0,18	0,91
Quotien- tensumme	0,00	0,15	0,30	0,98	0,02	0,00	0,22	1,10
Änderung zu 2017 (Sum- me PFC)	-0,01	-0,01	-0,05	+0,13	-0,13	nicht beprobt	nicht beprobt	+0,17

Die größte Belastung wird im Oberen Altwassersee gemessen, die aufsummierte PFC-Konzentration beträgt 0,93 µg/l, was zu einer Quotientensumme von 3,26 führt. Drei weitere Seen überschreiten die Quotientensumme von 1, der See in Weitenung (1,04 µg/l), der Kastenaussee (1,64 µg/l) und der große Waldhägenichsee (0,91 µg/l).

Im Vergleich zur Beprobung 2017 zeigt sich bei acht Seen keine Änderung (Unterschied ist <0,05µg/l) und bei sechs Seen eine Zunahme der PFC-Konzentration um bis zu 0,48 µg/l (Oberer Altwassersee).

Dominierende Einzelsubstanzen sind die kurzkettigen PFC sowie PFOA. Von den langkettigen PFC (ohne PFOA) wird nur PFOS in einer Konzentration >0,01 µg/l festgestellt (Oberer Altwassersee und Kastenaussee).

Tabelle 6: Ergebnisse der Beprobung in Badeseen durch das Gesundheitsamt in µg/l; ausgewählte Parameter, vollständige Analysenergebnisse im Anhang

Bezeichnung	Kühlsee	Erländersee	Hanfsee	FZO Insee	FZO nördl. See	Seringsee	Adamsee	Natursee
PFBA	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFPeA	0,3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFHxA	0,3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFHpA	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFOA	0,28	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFHxS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFOS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe PFC	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quotientensumme	2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Änderung zu 2017 (Summe PFC)	+0,04	-0,07	-0,03	-0,03	-0,06	-0,1	-0,11	-0,08

Bezeichnung	Sämannsee	Sauweide	Deglersee	Kaltenbachsee	Ottersdorfer Baggersee
PFBA	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFPeA	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFHxA	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFHpA	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFOA	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFHxS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PFOS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe PFC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Quotientensumme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Änderung zu 2017 (Summe PFC)	-0,21	-0,21	-0,11	±0	-0,11

Mit Ausnahme des Kühlsees können in keinem vom Gesundheitsamt untersuchten See PFCs über der Bestimmungsgrenze festgestellt werden. Die Bestimmungsgrenze liegt bei den Untersuchungen des Gesundheitsamtes bei 0,05 µg/l, bei der Untersuchung 2017 sowie bei den Analysen der Oberflächengewässer und Kläranlagen liegt die Bestimmungsgrenze bei 0,001 µg/l.

3) Kläranlagenabläufe

Im Ablauf aller untersuchten Abwasserreinigungsanlagen wurden die zur vorläufigen Bewertung herangezogenen Werte $PNEC_{\text{aquatisch}}$ unterschritten. Die Ergebnisse werden in Tabelle 7 dargestellt. Die untersuchte Probe stellt eine 24h-Mischprobe eines Werktages (Montag, 7 Uhr bis Dienstag, 7 Uhr) dar. Daher werden sowohl die Abwässer der privaten Haushalte als auch der industriellen Einleiter erfasst.

Tabelle 7: Ergebnisse Kläranlagen [$\mu\text{g/l}$]

Kläranlage	Bühl	Lichtenau	Rheinsmünster	Baden-Airpark	Hügelsheim	Iffezheim	Baden-Baden	Gaggenau	Gernsbach	Rastatt
Abflussmenge [m^3/d]	10.417	1.695	687	355	1.129	1.268	21.610	15.599	5.367	22.600
PFBA	<0,001	<0,001	<0,001	0,008	0,011	0,05	0,013	<0,001	0,005	0,008
PFPeA	0,017	<0,001	0,021	0,023	0,019	0,062	0,034	<0,001	0,009	0,025
PFHxA	0,03	0,019	0,023	0,033	0,025	0,07	0,038	<0,001	0,015	0,024
PFHpA	<0,001	<0,001	0,008	0,011	0,009	0,027	0,014	<0,001	<0,001	0,008
PFOA	0,014	<0,001	0,012	0,055	0,041	0,073	0,027	0,008	0,026	0,027
PFBS	<0,001	0,021	<0,001	0,012	<0,001	0,028	<0,001	<0,001	<0,001	0,006
PFOS	<0,001	0,045	<0,001	0,034	<0,001	0,005	0,018	<0,001	<0,001	<0,001
H4PFOS	<0,001	0,1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,015
Summe PFC	0,06	0,19	0,06	0,30	0,11	0,32	0,14	0,01	0,06	0,11
org. Fluor-Fracht [g/d]	0,42	0,19	0,03	0,07	0,08	0,26	2,05	0,09	0,20	1,65
AOF	1,3	1,8	1,7	1,5	1,1	<1	1	1	1	<1
AOF-Fracht [g/d]	13,5	3,1	1,2	0,5	1,2	-	21,6	15,6	5,4	-
Unbekannter Anteil AOF	97%	94%	98%	87%	94%	-	91%	99%	96%	-

Über die zehn untersuchten Kläranlagen werden insgesamt 62,1 Gramm organisches Fluor pro Tag in die Oberflächengewässer eingeleitet. Dies entspricht etwa 22,7 Kilogramm organisches Fluor pro Jahr. Durch die Einzelsubstanzen können 8 % der Fluor-Fracht abgebildet werden. 92 % des Fluors stammt von unbekanntem Fluorverbindungen.

Aufgrund seiner Abflussmenge größter Fluoreinleiter, mit 22 Gramm organisches Fluor pro Tag, ist die Kläranlage Baden-Baden.

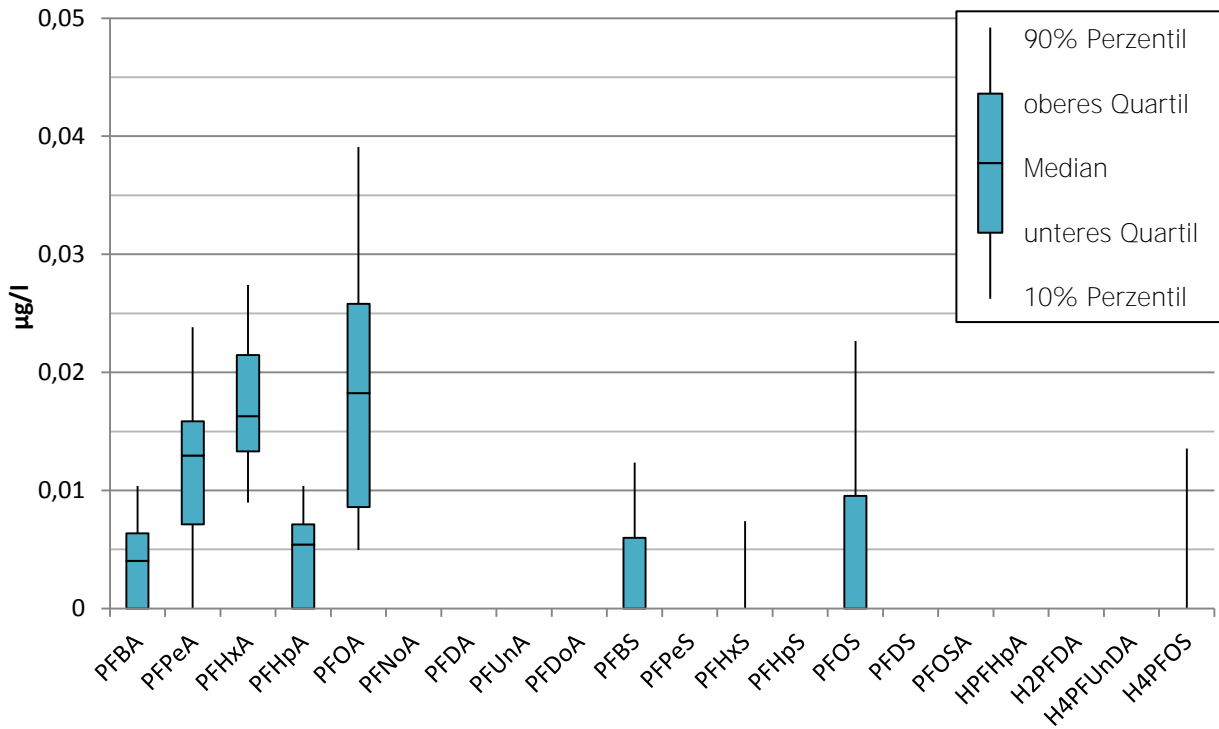


Abbildung 12: Verteilungsmuster der gemessenen Konzentrationen der Kläranlagenabläufe

Das Verteilungsmuster der Einzelsubstanzen aus den Kläranlagenabläufen zeigt, dass PFPeA, PFHxA und PFOA dominieren. Aus der Gruppe der langkettigen PFC werden neben PFOA auch PFBS, PFHxS und PFOS/H4PFOS gemessen.

VI. Diskussion

Abgrenzung des Schadenfalls nach Süden

Die Messstellen „Murg IV“, „Fuchsgraben“ und „Acher“ zeigen, dass über die südlich gelegenen Landkreise keine Vorbelastung in den Oberflächengewässern vorhanden ist. Alle drei Messstellen zeigen keine über den üblichen Hintergrundwerten liegende PFC-Konzentration.

Trend Fließgewässer 2017/2018

Der Vergleich mit den Ergebnissen aus dem Oberflächengewässer-Monitoring 2017 zeigt, dass die überwiegende Zahl der Fließgewässer-Messstellen eine konstante PFC-Konzentration aufweist. Im Gegensatz zu 2017 werden im Jahr 2018 allerdings mehr Überschreitungen der Quotientensumme festgestellt. Insgesamt wurde 2017 an zwei Messstellen eine Überschreitung der Quotientensumme festgestellt, 2018 an zehn Messstellen. Der Vergleich der Messstellen 2017/2018 ist in Abbildung 13 dargestellt.

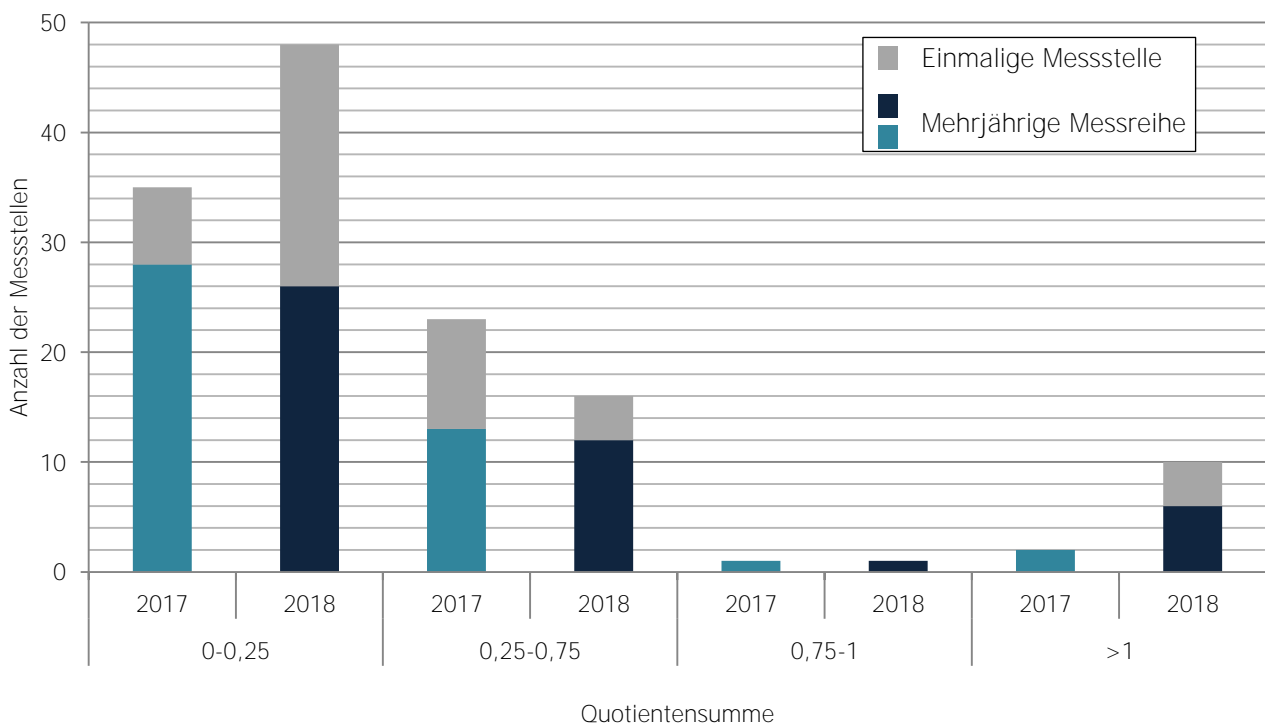


Abbildung 13: Vergleich der Ergebnisse der Fließgewässer 2017/2018

Fünf von zehn Messstellen mit einer Überschreitung der Quotientensumme befinden sich im Rheinniederungskanal, bei dem die Belastung unter anderem auf den Einsatz von Löschschäumen auf dem Gelände des Baden-Airparks zurückzuführen ist. Ein Vergleich mit Analyseergebnissen der Jahre 2015 und 2016 zeigt, dass 2017 im Rheinniederungskanal deutlich geringere PFC-Konzentrationen festgestellt wurden. Im Jahr 2018 wurden höhere Werte gemessen, was die Zunahme an Messstellen mit einer Überschreitung der Quotientensumme im Vergleich zum Jahr 2017 erklärt. Die Messstellen des Rheinniederungskanals auf Höhe der Gemeinde Hügelsheim werden in Abbildung 14 dargestellt.

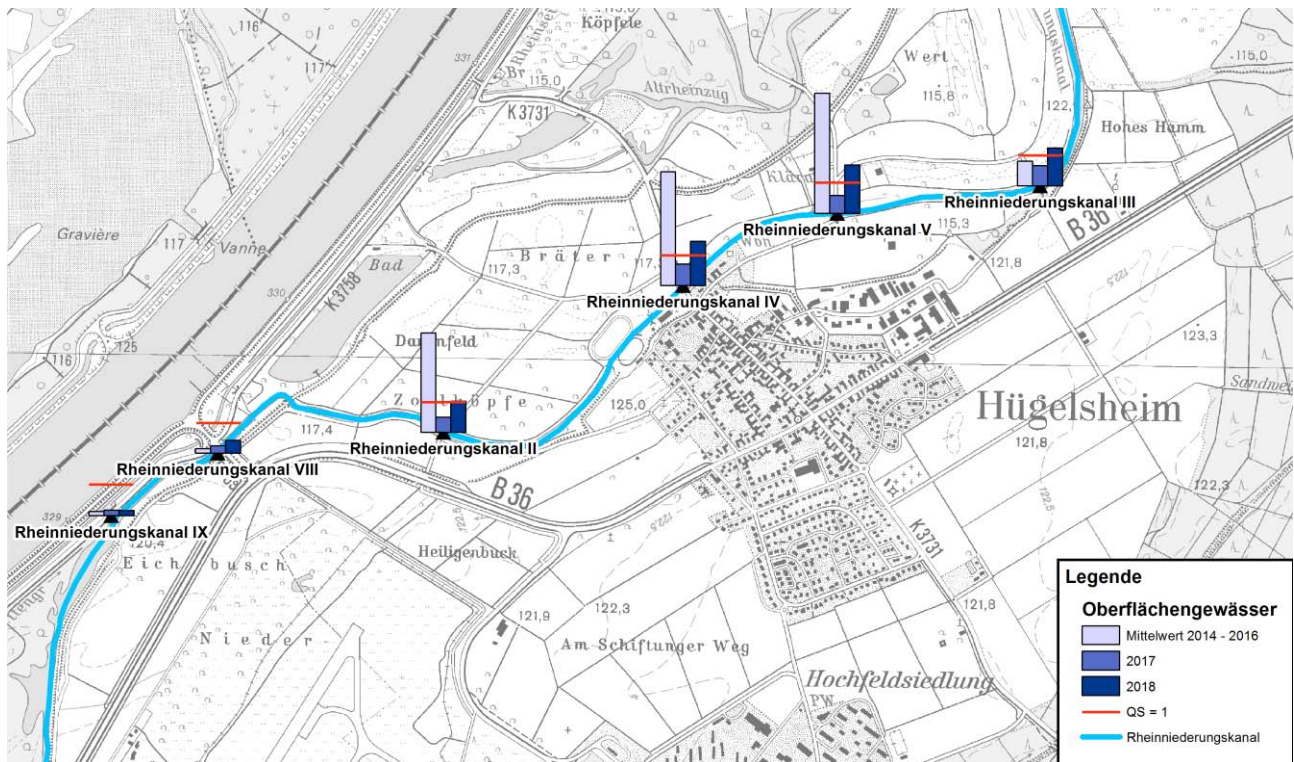


Abbildung 14: Darstellung der Messergebnisse der Jahre 2014-2018 von Messstellen im Rhein-niederungskanal

Diskussion der Frachten

Die Frachtbetrachtung liefert wichtige Daten für die Verifikation des „Grundwassermodells Mittelbaden“ der LUBW. Für die Überprüfung des Grundwassermodells ist es wichtig, auf Messdaten gestützte Kenntnisse über den Austrag von PFC über die „Randbedingung“ oberirdische Gewässer zu haben. Bisher erfolgte diese PFC-Frachtabschätzung für die Oberflächengewässer unter Zuhilfenahme von Gerinneabflüssen, die mit dem numerischen Grundwassermodell „PFC-Mittelbaden“ auf stark vereinfachte Weise berechnet wurden. Demnach beträgt der bisherige Austrag der PFC-Einzelsubstanzen über die Oberflächengewässer im Zeitraum von 2004 bis 2016 insgesamt 296 Kilogramm⁴. Der Austrag erfolgt im Wesentlichen über die Gewässer Murg, Riedkanal, Rhein-niederungskanal und Sandbach. Die in diesen Gewässern mit gemessenen Abflüssen ermittelte PFC-Fracht ist in Tabelle 8 zusammengestellt.

Tabelle 8: Darstellung der den Landkreis Rastatt verlassenden Gewässer und die dort gemessenen PFC-Frachten; alle Frachtberechnungen siehe separater Bericht im Anhang

***Analog zum Grundwassermodell Mittelbaden der LUBW werden lediglich die Einzelsubstanzen PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA und PFOA betrachtet**

Gewässer	Abfluss	PFC-Konzentration*	Fracht
Murg vor Gewerbekanal	5.640 l/s	0,01 µg/l	4,87 g/d
Gewerbekanal	280 l/s	0,12 µg/l	2,83 g/d
Riedkanal	984 l/s	0,39 µg/l	31,97 g/d
Rheinniederungskanal	964 l/s	0,22 µg/l	10,83 g/d
Sandbach	8.621 l/s	0,12 µg/l	87,15 g/d
Summe:			137,65 g/d

Extrapoliert man die errechnete Fracht von ca. 138 g/d auf einen Zeitraum von zehn Jahren, so ergibt sich ein Austrag von ca. 500 Kilogramm. In dieser Berechnung sind allerdings jahreszeitlich bedingte Schwankungen der PFC-Konzentration sowie der Abflussmenge nicht berücksichtigt. Der

⁴ LUBW, Grundwassermodell Mittelbaden (2017)

mittlere jährliche Abfluss (MQ) für die Murg beträgt $16,1 \text{ m}^3/\text{s}$ und ist damit deutlich höher als zum Zeitpunkt der Probenahme ($5,6 \text{ m}^3/\text{s}$). Generell ist die hydrologische Situation zum Zeitraum der Messungen für die Fließgewässer als Niedrigwassersituation einzustufen. Der Jahresverlauf des Wasserstandes der Murg am Pegel Bad Rotenfels ist in Abbildung 15 dargestellt.

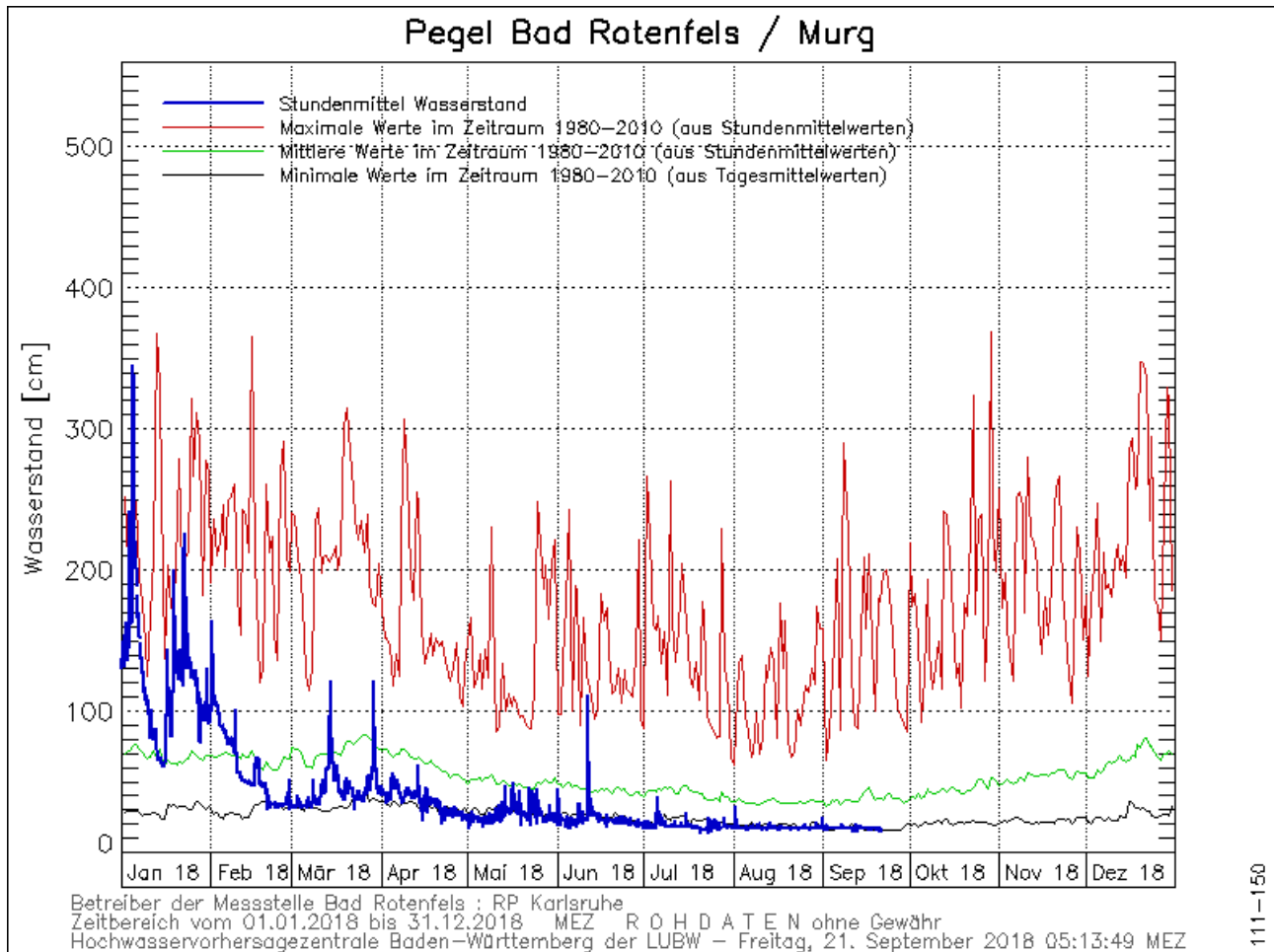


Abbildung 15: Jahresverlauf des Wasserstandes in der Murg (Pegel Bad Rotenfels) vom 01.01.2018 bis 21.09.2018 sowie minimale, maximale und mittlere Werte aus dem Zeitraum 1980-2010

VII. Anhang

1) Analyseergebnisse Fließgewässer

Probenname	Datum der Probenahme	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNoA	PFDA	PFUnA	PFDoA	PFBS	PFPeS	PFHxS	PFOS	6:2 FTS	PFHpS PFDS PFOSA HPFHpA H2PFDA H4PFUnDA 4:2 FTS 8:2 FTS
Acher	23.04.2018	<BG	<BG	0,006	<BG	<BG	0,003	0,009	<BG	<BG	0,003	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Acherner Mühlbach I	23.04.2018	0,008	0,024	0,012	0,006	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Acherner Mühlbach II	23.04.2018	0,005	0,025	0,017	<BG	<BG	0,004	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Alter Bannwaldgraben	25.04.2018	0,009	0,019	0,015	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Altrheinzug	23.04.2018	0,005	0,007	0,005	0,003	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,003	<BG	<BG	<BG
Auslauf Dorfbach	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Badstraße	26.04.2018	0,007	0,027	0,033	0,014	0,036	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Bannstraße 13 Kupp	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	0,002	0,005	<BG	<BG	0,003	<BG	<BG	<BG	<BG	0,006	<BG	<BG
BASI	26.04.2018	0,012	0,039	0,047	0,012	0,059	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Fahrradbrücke Kupp	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	0,003	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Fuchsgraben	25.04.2018	0,008	<BG	<BG	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Hasenklammgraben	25.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Hornungsgraben I	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Krebsbach	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Ooser Landgr. Ersatz	26.04.2018	0,016	0,006	<BG	0,002	0,004	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Rheinniederungsk. III	23.04.2018	0,013	0,022	0,026	0,018	0,022	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,021	0,079	<BG	<BG
Rheinniederungsk. II	23.04.2018	0,01	0,013	0,02	<BG	0,003	<BG	<BG	<BG	<BG	0,002	0,01	0,028	0,071	<BG	<BG
Rheinniederungsk. VII	23.04.2018	0,016	0,025	0,023	<BG	0,03	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,019	0,037	<BG	<BG
Rheinniederungsk. Via	23.04.2018	0,01	0,039	0,037	<BG	0,044	<BG	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	0,023	0,067	<BG	<BG
Rheinniederungsk. VIII	23.04.2018	0,005	0,018	0,014	<BG	0,016	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,011	0,011	<BG	<BG
Rheinniederungsk. IX	23.04.2018	0,006	0,015	0,01	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	0,008	0,005	<BG	<BG

Probename	Datum der Probenahme	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNoA	PFDA	PFUnA	PFDoA	PFBS	PFPeS	PFHxS	PFOS	6:2 FTS	PFHpS PFDS PFOSA HPFHpA H2PFDA H4PFUnDA 4:2 FTS 8:2 FTS
Rheinniederungsk. IV	23.04.2018	0,01	0,027	0,021	<BG	0,026	<BG	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	0,024	0,094	0,003	<BG
Rheinniederungsk. V	23.04.2018	0,011	0,028	0,025	0,008	0,047	0,003	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	0,031	0,074	<BG	<BG
Rheinseitenkanal	23.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Riedkanal I	23.04.2018	0,05	0,174	0,134	0,027	0,02	<BG	<BG	<BG	<BG	0,004	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Riedkanal II	23.04.2018	0,046	0,151	0,139	0,019	0,021	<BG	<BG	<BG	<BG	0,006	<BG	0,006	<BG	<BG	<BG
Riedkanal III	23.04.2018	0,025	0,121	0,071	0,018	0,041	<BG	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Rittgraben I	25.04.2018	0,037	0,103	0,087	0,036	0,055	<BG	<BG	<BG	<BG	0,002	0,002	0,002	<BG	<BG	<BG
Rittgraben II	03.05.2018	0,031	0,114	0,075	0,029	0,065	<BG	<BG	<BG	<BG	0,002	<BG	0,006	<BG	<BG	<BG
Rohrgraben	25.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Sandbach I	25.04.2018	0,006	0,008	<BG	<BG	<BG	0,003	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Sandbach II	25.04.2018	0,008	0,048	0,034	0,014	0,029	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Sandbach III	23.04.2018	0,023	0,098	0,074	0,017	0,032	<BG	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Sandbach IV	23.04.2018	0,013	0,045	0,035	0,006	0,018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,003	<BG	<BG	<BG
Schwarzer Graben	25.04.2018	0,071	0,276	0,225	0,054	0,102	0,005	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Schlinggraben I	25.04.2018	0,041	0,178	0,125	0,024	0,027	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Steinbach I	25.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Stockmattengraben	25.04.2018	0,007	0,011	0,01	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,006	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Sulzbach II	25.04.2018	0,012	0,032	0,02	<BG	0,01	<BG	0,003	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,043	<BG
Scheidgraben	25.04.2018	0,007	0,022	0,019	<BG	<BG	<BG	0,008	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Schwarzbachzulauf I	23.04.2018	0,073	0,026	0,056	0,027	0,062	0,004	0,01	<BG	<BG	0,004	<BG	<BG	<BG	0,003	<BG
Krebsbach Rhm	23.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,004	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG

Probenname	Datum der Probenahme	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNoA	PFDA	PFUnA	PFDoA	PFBS	PFPeS	PFHXS	PFOS	6:2 FTS	PFHpS PFDS PFOSA HPFHpA H2PFDA H4PFUnDA 4:2 FTS 8:2 FTS
Murg Steinmauern	23.04.2018	0,004	0,008	0,003	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Sulzbach III	25.04.2018	0,011	0,038	0,025	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Sulzbach Balzhofen	25.04.2018	0,013	0,03	0,023	0,014	0,027	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Kastaniengraben	25.04.2018	0,144	0,578	0,506	0,141	0,214	<BG	<BG	<BG	<BG	0,004	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Sandbach V	25.04.2018	0,03	0,111	0,08	0,028	0,063	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Sandbach VI	25.04.2018	0,02	0,065	0,055	0,024	0,022	<BG	0,003	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	0,008	<BG	<BG
Schinlinggraben II	25.04.2018	0,102	0,574	0,448	0,1	0,161	0,002	0,003	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Riedkanal IV	23.04.2018	0,044	0,149	0,121	0,021	0,017	<BG	0,003	<BG	<BG	0,004	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Murg I	26.04.2018	<BG	<BG	0,003	<BG	0,003	<BG	<BG	<BG	0,004	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Murg II	26.04.2018	<BG	<BG	0,002	0,002	0,003	<BG	<BG	<BG	0,003	<BG	<BG	<BG	0,003	<BG	<BG
Murg Kast unterhalb	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Murg MM unterhalb	26.04.2018	0,001	<BG	<BG	<BG	0,006	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Murg MM oberhalb	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Murg Kappa oberhalb	26.04.2018	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Murg Katz unterhalb	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,01	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Murg Katz Oberhalb	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Murg III	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Schwarzbachzulauf II	23.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
Murg IV	26.04.2018	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,009	<BG	<BG
Riedkanal V	23.04.2018	0,004	0,008	0,004	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,004	0,006	0,116	0,002	<BG	<BG

2) Analyseergebnisse stehende Gewässer

Gemeinde	Bühl			Eichesheim-Iltingen	Iffezheim		Rastatt			Rheinmünster						Sinzheim	
	Probenname	KW Weitenung	Waldägenich gr. See		Waldhagenich kl. See	Goldkanal	IKE Iffezheim	Kernsee KBI	Münchfeldsee	Stadtparksee	Woogsee	Ameisensee	Bachgrundsee	Kastenausee	Kriegersee		Oberer Altwassersee
Datum der Probenahme	03.05.2018	25.04.2018	25.04.2018	26.04.2018	23.04.2018	25.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	26.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	23.04.2018	25.04.2018
PFBA	0,066	0,072	0,038	0,009	0,003	0,02	0,042	0,032	0,03	<BG	<BG	0,049	<BG	0,071	0,007	0,009	
PFPeA	0,313	0,35	0,068	0,019	0,003	0,075	0,215	0,118	0,044	<BG	<BG	0,155	<BG	0,226	0,012	0,029	
PFHxA	0,224	0,297	0,038	0,023	0,003	0,069	0,165	0,086	0,055	0,003	<BG	0,143	<BG	0,229	0,011	0,018	
PFHpA	0,049	0,089	0,011	<BG	<BG	0,018	0,018	0,007	0,015	<BG	<BG	0,063	<BG	0,087	<BG	0,008	
PFOA	0,098	0,104	0,018	<BG	0,01	0,014	0,027	<BG	0,088	<BG	<BG	0,125	<BG	0,278	<BG	0,033	
PFNoA	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	
PFDA	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	
PFUnA	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,01	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,005	<BG	<BG	<BG	
PFOS	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,009	<BG	<BG	0,028	<BG	0,035	0,006	<BG	
PFBS	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,001	<BG	<BG	0,002	<BG	
PFPeS	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,002	<BG	<BG	<BG	<BG	
PFHxS	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,007	<BG	0,008	<BG	<BG	
PFDoA																	
PFHpS																	
PFDS																	
PFOSA																	
HPFHpA	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	
H2PFDA																	
H4PFUnDA																	
4:2 FTS																	
6:2 FTS																	
8:2 FTS																	

3) Analyseergebnisse Badeseen

Gemeinde	Au am Rhein	Hügelsheim	Lichtenau	Muggensturm	Bühl	Rastatt	Rastatt	Baden-Baden	Rheimmünster	Rheimmünster	Rheimmünster	Rastatt	Rastatt
Probenname	Natursee	Erländersee	Seringsee	Kaltenbachsee	Adamsee	Ottersdorfer Baggersee	Deglersee	Kühlsee	Hanfsee	FZO Inselfsee	FZO nördl. See	Sämannsee	Sauweide
Datum der Probenahme	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018	14.05.2018
PFBA	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,09	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
PFPeA	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,3	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
PFHxA	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,3	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
PFHpA	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,1	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
PFOA	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,28	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
PFNoA													
PFDA													
PFBS													
PFPeS													
PFHxS													
PFHpS	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
PFOS													
PFDS													
PFOSA													
H4PFHxS													
H4PFOS													
H4PFDeS													

4) Analyseergebnisse Kläranlagen

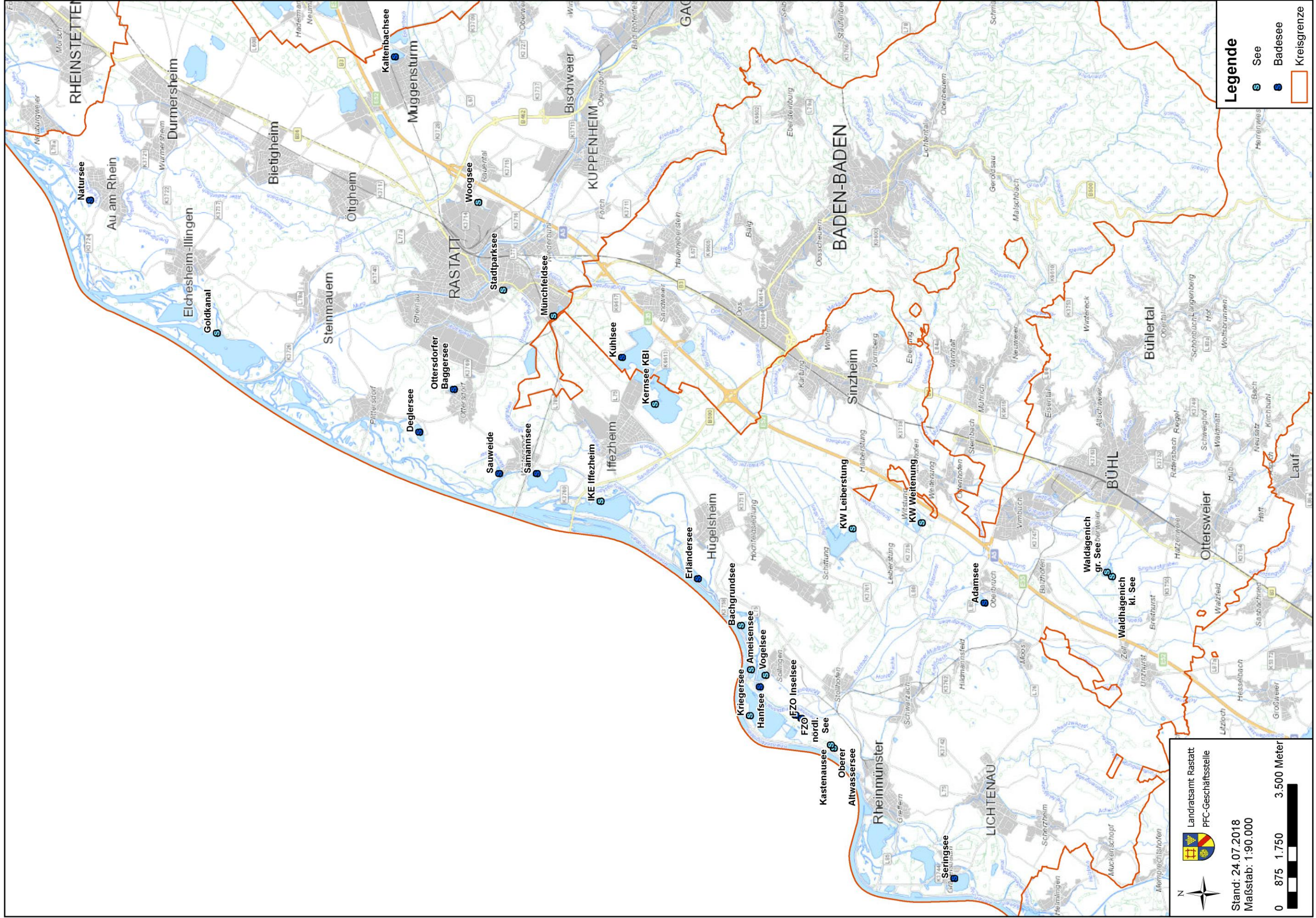
Gemeinde	Baden-Airpark	Baden-Baden	Bühl	Gaggenau	Gernsbach	Hügelsheim	Iffezheim	Lichtenau	Rastatt	Rheinmünster
Probenname	KA Baden-Airpark	KA Baden-Baden	KA Bühl	KA Gaggenau	KA Gernsbach	KA Hügelsheim	KA Iffezheim	KA Lichtenau	KA Rastatt	KA Rheinmünster
Datum der Probenahme	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018
PFBA	0,008	0,013	<BG	<BG	0,005	0,011	0,05	<BG	0,008	<BG
PFPeA	0,023	0,034	0,017	<BG	0,009	0,019	0,062	<BG	0,025	0,021
PFHxA	0,033	0,038	0,03	<BG	0,015	0,025	0,07	0,019	0,024	0,023
PFHpA	0,011	0,014	<BG	<BG	<BG	0,009	0,027	<BG	0,008	0,008
PFOA	0,055	0,027	0,014	0,008	0,026	0,041	0,073	<BG	0,027	0,012
PFBS	0,012	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,028	0,021	0,006	<BG
PFPeS	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
PFHxS	0,12	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
PFOS	0,034	0,018	<BG	<BG	<BG	<BG	0,005	0,045	<BG	<BG
H4PFOS	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,1	0,015	<BG
PFNoA										
PFDA										
PFUnA										
PFDoA										
PFHpS										
PFDS	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG
PFOSA										
HPFHpA										
H2PFDA										
H4PFUnDA										
AOF	1,5	1	1,3	1	1	1,1	<BG	1,8	<BG	1,7

5) Gewässernamen

Probenname	AWGN	Gemeinde	Gemarkung
Acher	Acher	Lichtenau	Muckenschopf
Acherer Mühlbach I	Sasbach	Rheinmünster	Stollhofen
Acherer Mühlbach II	Sasbach	Rheinmünster	Söllingen
Alter Bannwaldgraben	Alter	Hügelsheim	Hügelsheim
Altrheinzug	Acher	Iffezheim	Iffezheim
Auslauf Dorfbach	Gewerbekanal	Kuppenheim	Oberndorf
Badstraße	Gewerbekanal	Rastatt	Rastatt
Bannstraße 13 Kupp	Gewerbekanal	Kuppenheim	Kuppenheim
BASI	Gewerbekanal	Rastatt	Niederbühl
Bollgraben	Horrenbach	Baden-Baden	
Bruchgraben I	Bruchgraben	Baden-Baden	
Eberbach	Eberbach	Baden-Baden	
Fahrradbrücke Kupp	Gewerbekanal	Kuppenheim	Kuppenheim
Fuchsgraben	Scheidgraben	Ottersweier	Unzhurst
Grünbach	Grünbach	Baden-Baden	
Hasenklammgraben	Hasenklammgraben	Bühl	Eisental
Hornungsgraben I	Hornungsgraben	Rastatt	Niederbühl
Hornungsgraben II	Hornungsgraben	Baden-Baden	
Kastaniengraben	Kastaniengraben	Sinzheim	Sinzheim
Kreithgraben	Kreithgraben	Baden-Baden	
Krebsbach	Krebsbach	Rastatt	Niederbühl
Krebsbach Rhm	Krebsbach	Rheinmünster	Schwarzach
Murg I	Murg	Rastatt	Rastatt
Murg II	Murg	Kuppenheim	Kuppenheim
Murg III	Murg	Gaggenau	Hörden
Murg IV	Murg	Forbach	Forbach
Murg V	Murg	Gernsbach	Gernsbach
Murg VI	Murg	Gernsbach	Obertsrot
Murg VII	Murg	Gernsbach	Obertsrot
Murg VIII	Murg	Gernsbach	Hilpertsau
Murg IX	Murg	Weisenbach	Weisenbach
Murg X	Murg	Weisenbach	Au
Murg Steinmauern	Murg	Steinmauern	Steinmauern
Oosbach I	Oosbach	Baden-Baden	
Ooser Landgr.Ersatz	Oosbach	Rastatt	Niederbühl
Ooser Landgraben I	Oosbach	Baden-Baden	
Ooser Landgraben II	Oosbach	Baden-Baden	
Ooskanal I	Ooskanal	Baden-Baden	
Ooskanal II	Ooskanal	Baden-Baden	
Pfriemengraben	Pfriemengraben	Baden-Baden	
Rheinniederungsk.II	Rheinniederungskanal	Hügelsheim	Hügelsheim
Rheinniederungsk.III	Rheinniederungskanal	Hügelsheim	Hügelsheim
Rheinniederungsk.IV	Rheinniederungskanal	Hügelsheim	Hügelsheim
Rheinniederungsk.V	Rheinniederungskanal	Hügelsheim	Hügelsheim
Rheinniederungsk.Via	Rheinniederungskanal	Rastatt	Wintersdorf
Rheinniederungsk.VII	Rheinniederungskanal	Iffezheim	Iffezheim

Probenname	AWGN	Gemeinde	Gemarkung
Rheinniederungsk.VIII	Rheinniederungskanal	Rheinmünster	Söllingen
Rheinniederungsk.IX	Rheinniederungskanal	Rheinmünster	Söllingen
Rheinseitenkanal	Acher	Rheinmünster	Stollhofen
Riedkanal I	Riedkanal	Rastatt	Ottersdorf
Riedkanal II	Riedkanal	Rastatt	Plittersdorf
Riedkanal III	Riedkanal	Iffezheim	Iffezheim
Riedkanal IV	Riedkanal	Rastatt	Rastatt
Riedkanal V	Riedkanal	Rastatt	Rastatt
Rittgraben I	Rittgraben	Bühl	Eisental
Rittgraben II	Rittgraben	Bühl	Eisental
Rohrgraben	Vimbucher	Bühl	Weitenung
Sandbach I	Sandbach	Bühl	Weitenung
Sandbach II	Sandbach	Sinzheim	Sinzheim
Sandbach III	Sandbach	Iffezheim	Iffezheim
Sandbach IV	Acher	Iffezheim	Iffezheim
Sandbach V	Sandbach	Sinzheim	Sinzheim
Sandbach VI	Sandbach	Iffezheim	Iffezheim
Scheidgraben	Scheidgraben	Rheinmünster	Stollhofen
Schinlinggraben I	Schinlinggraben	Sinzheim	Sinzheim
Schinlinggraben II	Schinlinggraben	Sinzheim	Sinzheim
Schwarzbachzulauf I	Schwarzbachzulauf	Rheinmünster	Schwarzach
Schwarzbachzulauf II	Schwarzbachzulauf	Rheinmünster	Schwarzach
Schwarzer Graben	Schinlinggraben	Hügelsheim	Hügelsheim
Steinbach I	Steinbach	Bühl	Weitenung
Steinbach II	Steinbach	Baden-Baden	
Stockmattengraben	Stockmattengraben	Sinzheim	Sinzheim
Sulzbach Balzhofen	Sasbach	Bühl	Vimbuch
Sulzbach II	Sasbach	Bühl	Vimbuch
Sulzbach III	Sasbach	Bühl	Oberbruch
Tiefwiesengraben I	Lippersbach	Baden-Baden	Muckenschopf

6) Lageplan stehende Gewässer



Legende

- See
- Badensee
- Kreisgrenze

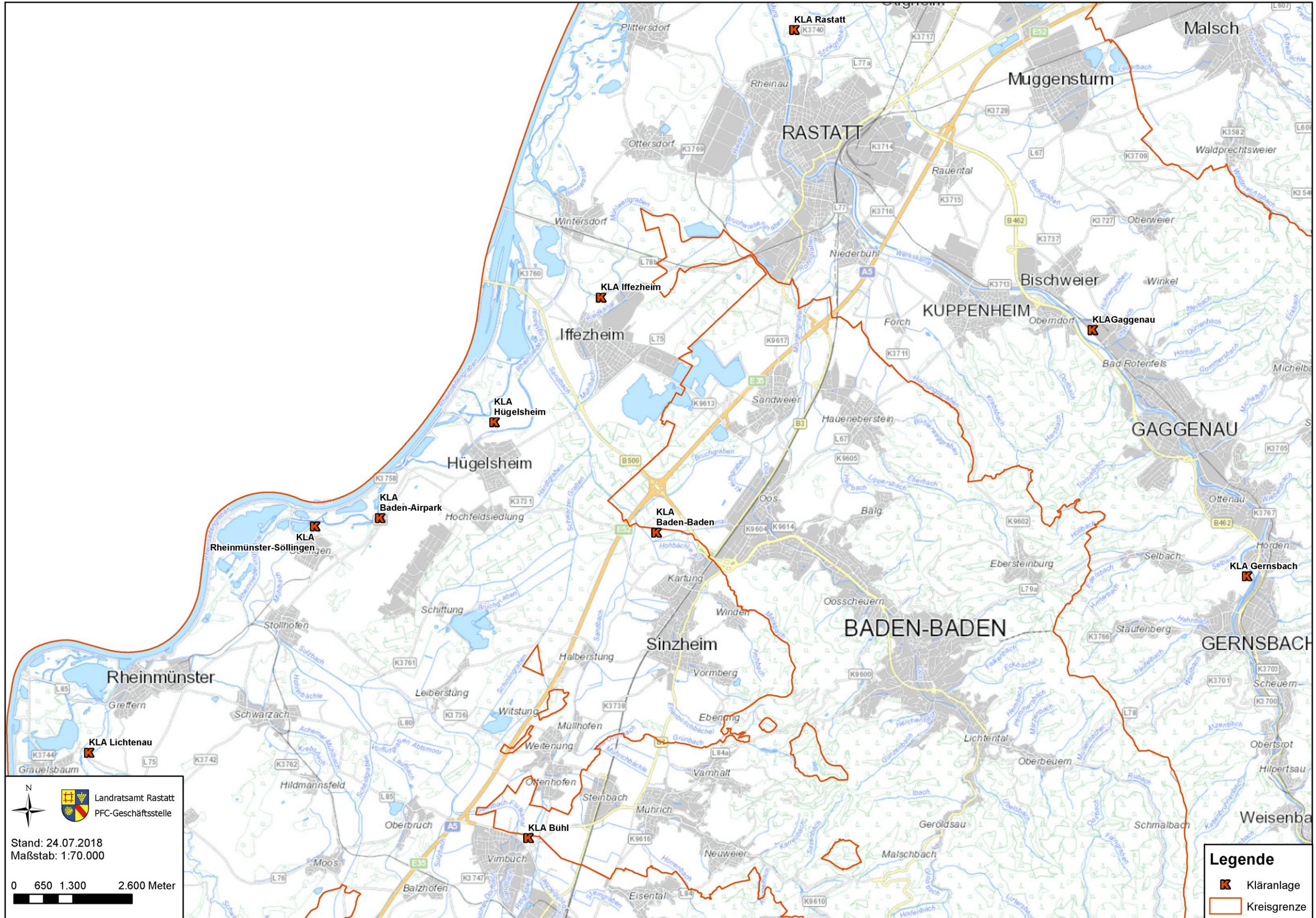
Landratsamt Rastatt
PFC-Geschäftsstelle

Stand: 24.07.2018
Maßstab: 1:90.000

0 875 1.750 3.500 Meter

N

7) Lageplan Kläranlagen



Abflussmesskampagne PFC Mittelbaden

Auftraggeber: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe

Auftragsdatum: 24.05.2017

Auftragsnummer: A658

Berichtsnummer: A658-5

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Bernhard Keim
Dipl.-Ing. Hannes Pfäfflin

Stuttgart im Mai 2018



Bernhard Keim



Hannes Pfäfflin

INHALT

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	II
TABELLENVERZEICHNIS	II
ANLAGENVERZEICHNIS	II
1 Einleitung.....	1
2 Ablauf der Abflussmessungen	2
2.1 Messorte.....	2
2.2 Messzeitraum	4
2.3 Beschreibung der verwendeten Messmethoden	6
2.3.1 Durchflussmessung mittels Fließgeschwindigkeitsmessgerät (AquaProfilier)	6
2.3.2 Verdünnungsmessung.....	8
2.3.3 Qualitative Beobachtungen	8
3 Ergebnisse der Abflussmessungen	9
3.1 Auswertung der Messungen und tabellarische Übersicht.....	9
3.2 Räumliche Darstellung	13
3.3 Detaillierte Darstellung der einzelnen Messstellen	13

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2.1: Lage der Messorte	3
Abbildung 2.2: Niederschlagshöhe an der Messstelle Baden-Baden-Geroldsau im Messzeitraum	4
Abbildung 2.3: Jahresgang des Wasserstands der Murg am Pegel Bad Rotenfels	5
Abbildung 2.4: Jahresgang des Wasserstands der Oos am Pegel Baden- Baden.....	6
Abbildung 2.5: Unterteilung des Messquerschnitts in Messlotrechten (rechts unten) und Anpassung eines vertikalen Geschwindigkeitsprofils an die Messsignale (Grafik und Tabelle in der Mitte) am Beispiel des Messortes „Ooskanal Brücke oberhalb Gemeinschaftskläranlage Sinzheim“	7

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3.1: Ergebnisse der Abflussmessungen mit dem AquaProfilier an den einzelnen Messorten	9
Tabelle 3.2: Ergebnisse der Abflussmessungen mit der Methode der Verdünnungsmessung	12
Tabelle 3.3: Ergebnisse der qualitativen Beobachtungen	12

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 3.1: Ergebnisse der Abflussmesskampagne	
--	--

1 Einleitung

Seit Herbst 2013 werden im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden erhöhte PFC-Konzentrationen im Grundwasser beobachtet. PFC sind künstlich hergestellte Stoffe, die Abkürzung steht für per- und polyfluorierte Chemikalien. Die Oberflächenfließgewässer stehen mit dem Grundwasser im Kiesaquifer des Oberrheingrabens in Wechselwirkung und dienen oftmals als Vorflut. Seit 2015 werden im Landkreis Rastatt die Oberflächengewässer jährlich auf eine Belastung mit PFC untersucht.

Der Austrag von PFC über die Oberflächengewässer ist die wichtigste Austragskomponente der PFC-Belastung aus dem quartären Grundwasserleiter. Bei den bisherigen PFC-Messkampagnen wurde der Abfluss in den beprobten Oberflächengewässern nicht ermittelt. Die Abschätzung von PFC-Austrags-Frachten erfolgte lediglich über das numerische Grundwassermodell „PFC-Mittelbaden“. Da die vom Grundwassermodell berechneten Abflusswerte in den Gewässern aber auf stark vereinfachte Weise berechnet werden, und bislang keiner weiteren Prüfung unterzogen wurden, sind die so ermittelten Abflusswerte als unsicher zu betrachten.

Begleitend zur gemeinsamen PFC–Oberflächengewässermonitoring-Kampagne der Kreise Rastatt und Baden-Baden wurde daher eine Abflussmesskampagne in den Oberflächengewässern durchgeführt. Die ermittelten Abflusswerte dienen zum einen zur Abschätzung der über die Oberflächengewässer ausgetragenen PFC-Fracht und zum anderen zur Überprüfung der bisher im numerischen Grundwassermodell enthaltenen Abflusswerte in den Oberflächengewässern.

Eine vollständige Abfluss-Bilanzierung der einzelnen stark verzweigten Oberflächengewässersysteme war nicht Ziel dieser Abflussmesskampagne.

2 Ablauf der Abflussmessungen

2.1 Messorte

Das Messprogramm wurde sowohl aus organisatorischen (Einteilung und Auslastung der Messtrupps) als auch aus fachlichen Gründen (zusammenhängende Gewässer sollen nach Möglichkeit an einem Tag gemessen werden) eingeteilt. Abbildung 2.1 enthält eine Übersicht zur Lage der Messorte. In Kap. 3.2 ist die Lage der Messorte zusammen mit den gemessenen Abflüssen auf einem großformatigen Lageplan dargestellt und in Kap. 3.3 sind die Messorte inkl. Messprotokoll detailliert dokumentiert.

Die Lage der Messorte orientiert sich an den Probenahmestellen der PFC-Oberflächengewässermonitoring-Kampagne. Im Vorfeld der Abflussmesskampagne wurden in Zusammenarbeit mit Vertretern des Landratsamts Rastatt, der Stadt Baden-Baden und der LUBW die PFC-Probenahmestellen definiert, an denen der Abfluss gemessen werden soll. Nicht überall war es möglich eine Abflussmessung genau an der PFC-Probenahmestelle durchzuführen. In diesen Fällen wurde die Abflussmessung jeweils an einer Ersatzmessstelle durchgeführt. Die Lage der Ersatzmessstelle wurde nach Möglichkeit so gewählt, dass an ihr die gleiche Abflusssituation wie an der PFC-Probenahmestelle vorliegt. Wo dies nicht möglich war, wurden die Abflüsse mehrerer Zuflüsse zu einer PFC Probenahmestelle gemessen, so dass aus der Summe dieser Abflüsse der Abfluss an der PFC-Probenahmestelle hergeleitet werden kann.

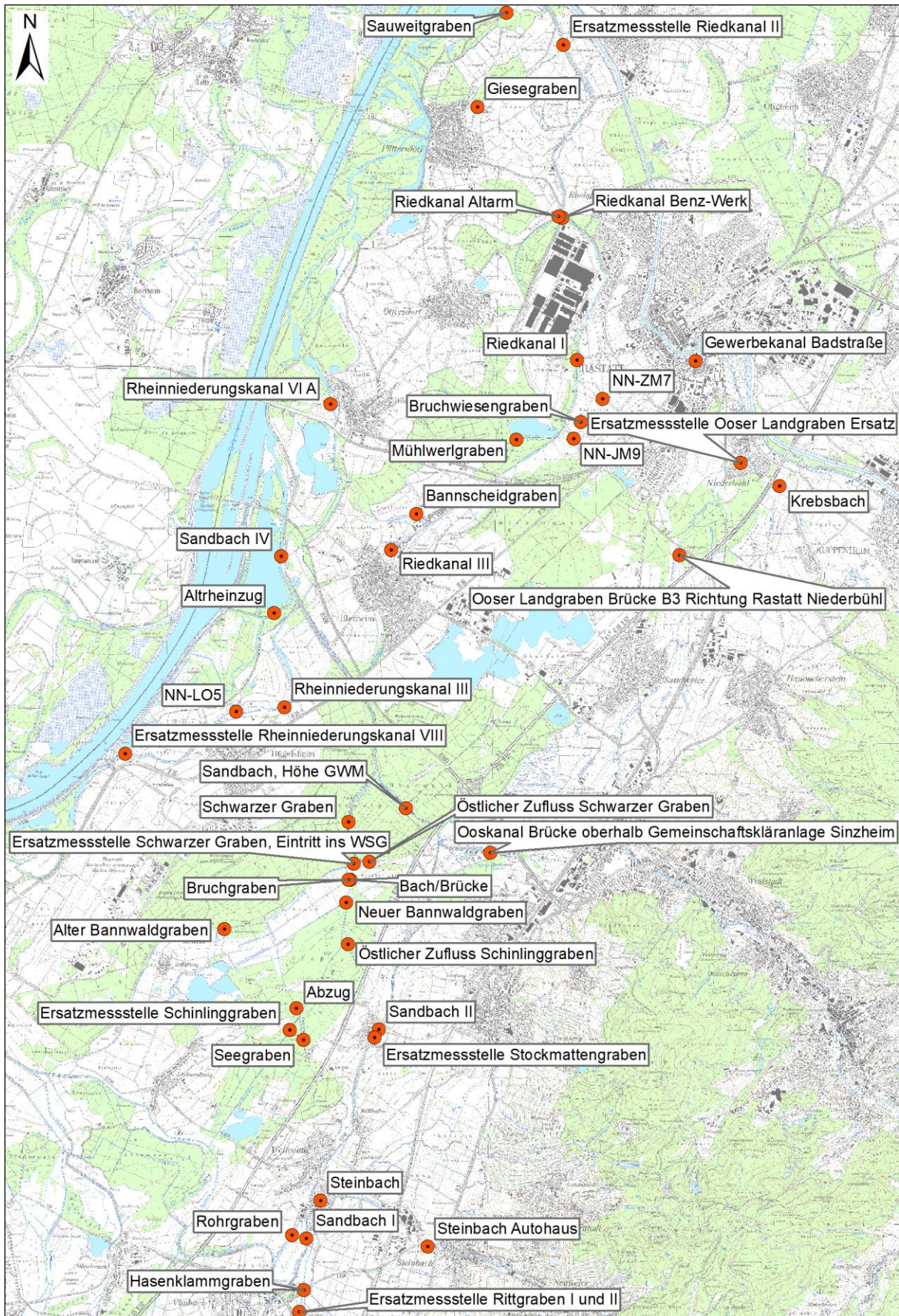


Abbildung 2.1: Lage der Messorte

2.2 Messzeitraum

Die Messungen bzw. Beobachtungen wurden an vier Tagen im April 2018 (18.04.2018, 20.04.2018, 23.04.2018 und 24.04.2018) durchgeführt. Im Messzeitraum traten nur kurzzeitig im Laufe des Vormittags des 23.04.2018 geringfügige Niederschläge auf (siehe Abbildung 2.2). Nennenswerte hydrologische Schwankungen sind nicht bekannt. Generell ist die hydrologische Situation zum Zeitraum der Messungen für die Fließgewässer als Niedrigwassersituation einzustufen. Dies geht deutlich aus den in Abbildung 2.3 und Abbildung 2.4 dargestellten Wasserstandsganglinien der Murg, bzw. der Oos hervor.

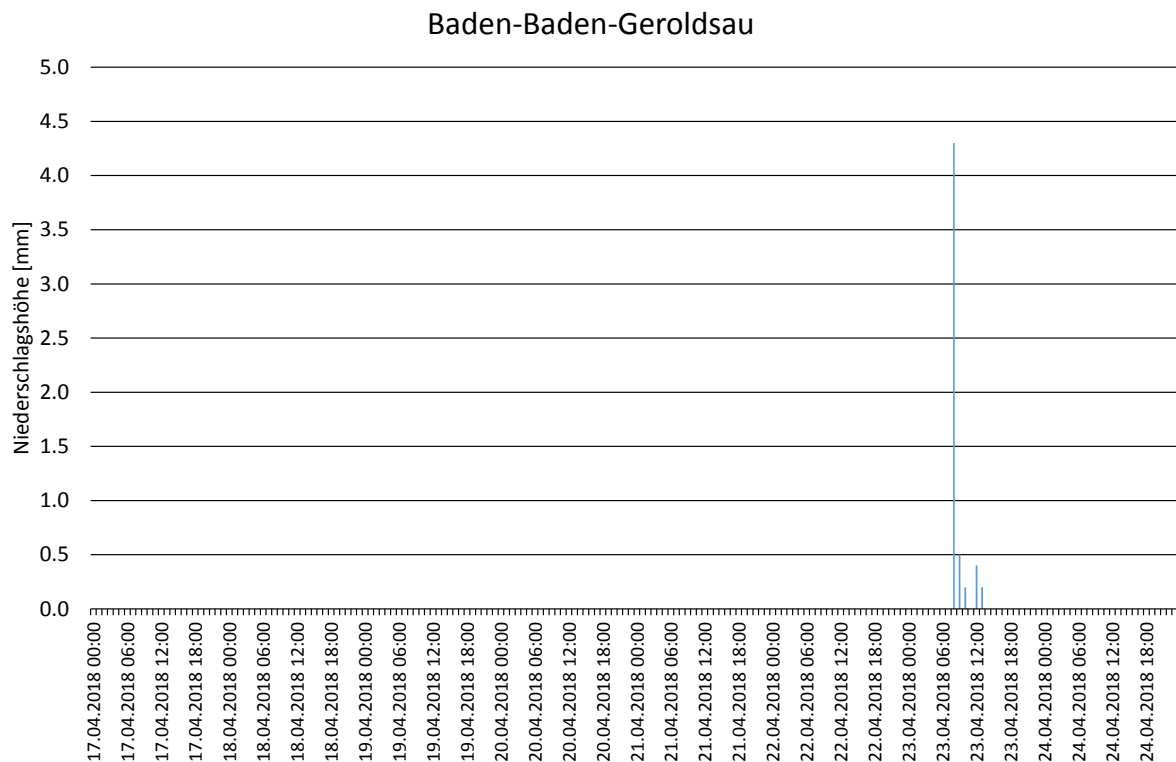


Abbildung 2.2: Niederschlagshöhe an der Messstelle Baden-Baden-Geroldsau im Messzeitraum

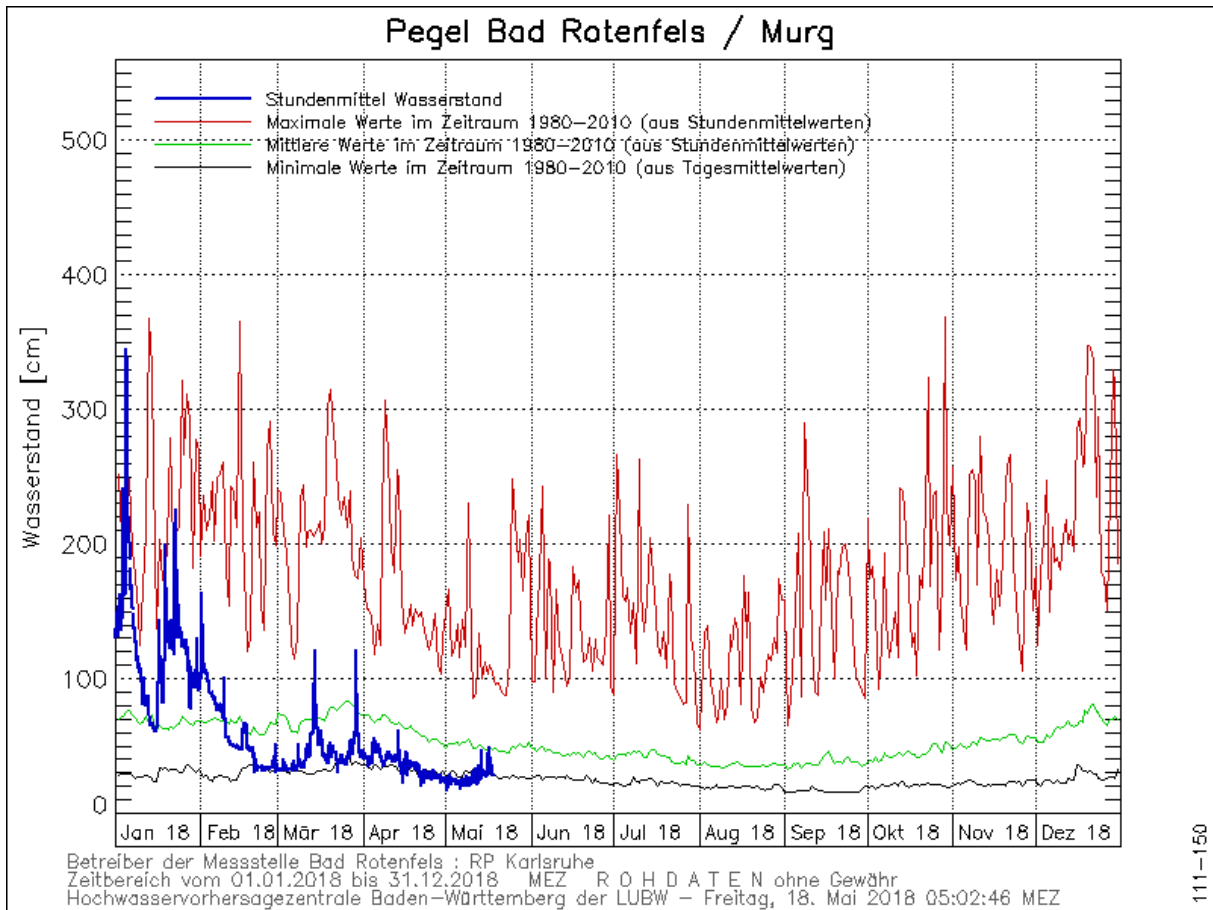


Abbildung 2.3: Jahrgang des Wasserstands der Murg am Pegel Bad Rotenfels

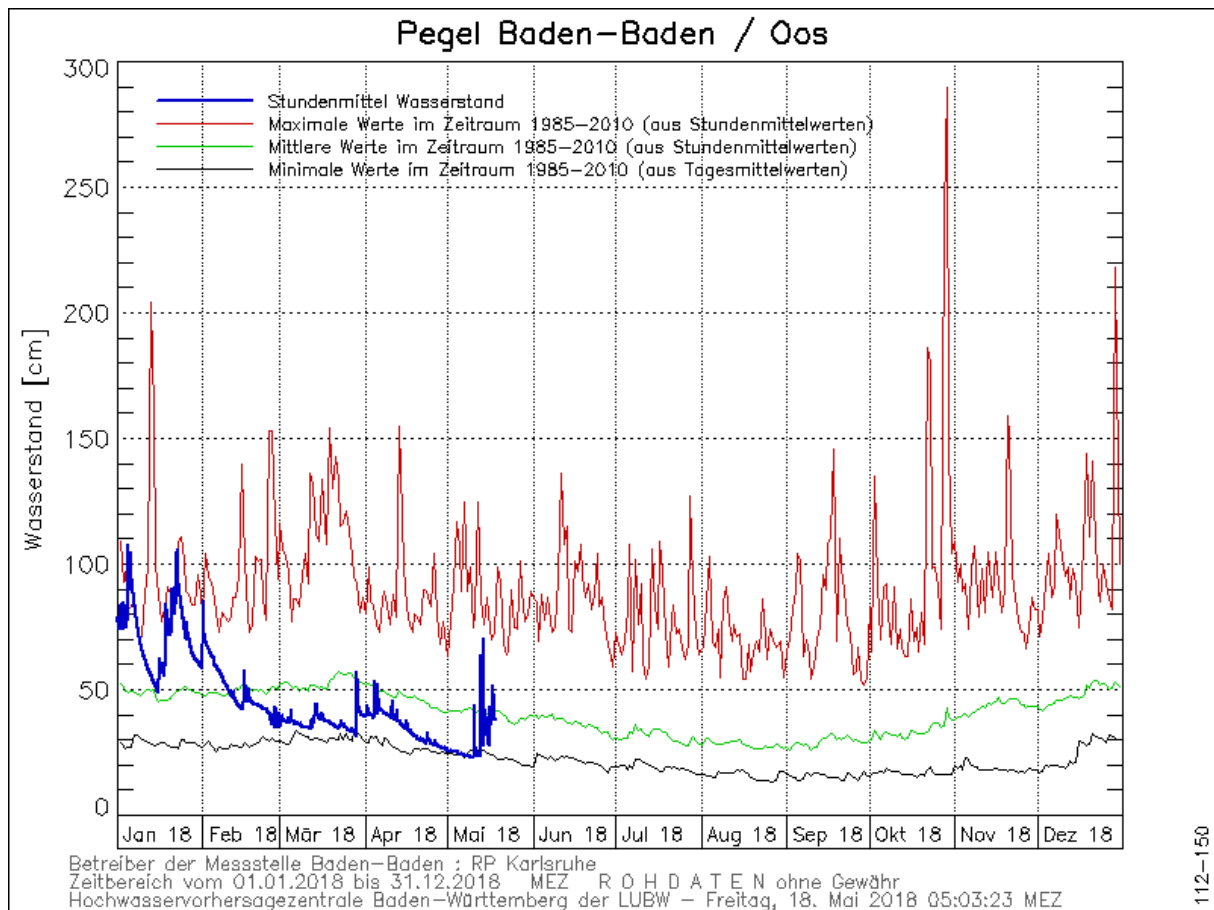


Abbildung 2.4: Jahrgang des Wasserstands der Oos am Pegel Baden-Baden

2.3 Beschreibung der verwendeten Messmethoden

2.3.1 Durchflussmessung mittels Fließgeschwindigkeitsmessgerät (AquaProfilier)

Die Abflussmessungen wurden mittels AquaProfilier der Fa. Seba (Gerätenummer: AQPM 2042) durchgeführt. Originäres Messprinzip des AquaProfiliers ist die Messung eines vertikalen Geschwindigkeitsprofils über der Gewässersohle. Der Gewässerquerschnitt wird dazu unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse in sogenannte Messlotrechte unterteilt. Diese Vorgehensweise ist beispielhaft für den Messort „Ooskanal Brücke oberhalb Gemeinschaftskläranlage Sinzheim“ in Abbildung 2.5 (unten rechts) dargestellt.

Innerhalb der wählbaren Messdauer wird mit dem AquaProfilier das komplette Geschwindigkeitsprofil einer Messlotrechten erfasst. Es wurde eine Messdauer von 30 Sekunden gewählt. Für die Berechnung der Abflüsse werden die Messsignale aus zwei Bereichen des vertikalen Geschwindigkeitsprofils ausgeblendet. Dabei handelt es sich um die sohnahen und die oberflächennahen Bereiche. Der sohnahen Bereich wird ausgeblendet, da hier lokal von einer Beeinflussung der Messsignale durch das

Messgerät selbst auszugehen ist. Die Messsignale aus dem Bereich des Wasserspiegels werden nicht verwendet, um mögliche Beeinflussungen durch den Wellenschlag an der Oberfläche zu vermeiden. Anhand der Messsignale aus dem verbleibenden mittleren Bereich wird ein Geschwindigkeitsprofil angepasst, das für die Abflussberechnung verwendet wird ($V_{\text{appr.}}$ in der Tabelle der Abbildung 2.5). Diese Vorgehensweise ist anhand von Abbildung 2.5 für die Messlotrechte in der Entfernung von 0,5 m vom linken Ufer (in Fließrichtung betrachtet) dargestellt. Der AquaProfiler erfasst zusätzlich zur Geschwindigkeit die Wassertiefe in der Messlotrechten. Ferner wird für das Messprinzip die Temperatur benötigt.

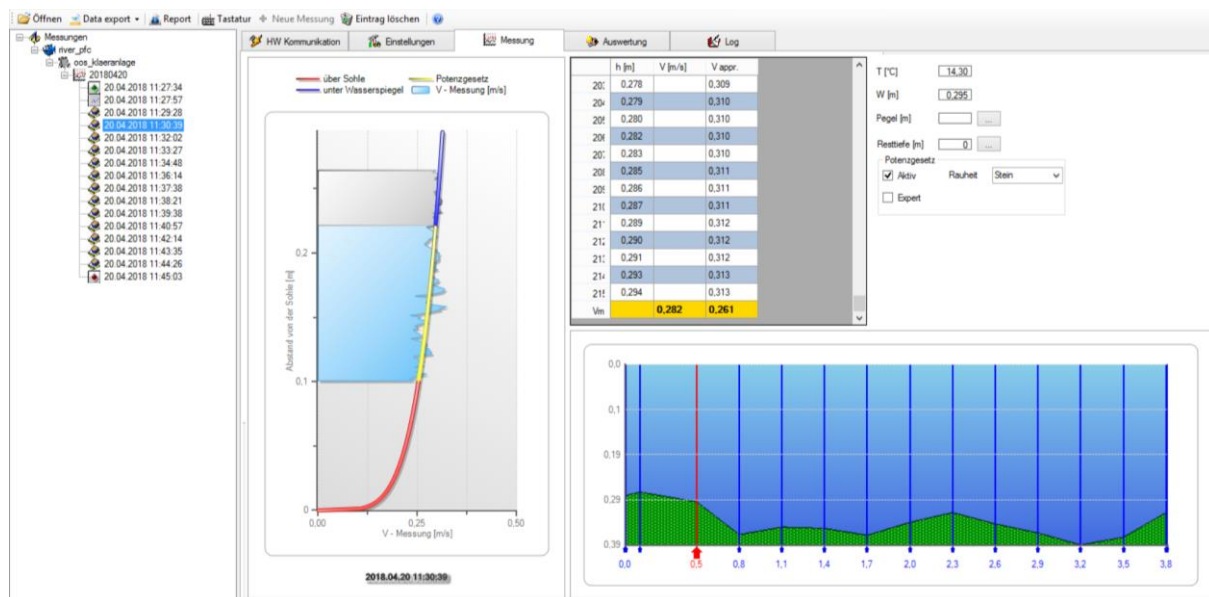


Abbildung 2.5: Unterteilung des Messquerschnitts in Messlotrechten (rechts unten) und Anpassung eines vertikalen Geschwindigkeitsprofils an die Messsignale (Grafik und Tabelle in der Mitte) am Beispiel des Messortes „Ooskanal Brücke oberhalb Gemeinschaftskläranlage Sinzheim“.

Der AquaProfiler sollte erst ab Wassertiefen von ca. 20 bis 30 cm eingesetzt werden, um ausreichend viele verbleibende Messsignale für die Anpassung eines Geschwindigkeitsprofils zu erhalten.

Für die Berechnung des Abflusses aus den vertikalen Geschwindigkeitsprofilen und den geometrischen Verhältnissen gibt es standardisierte Verfahren (ISO 748: 2007, S. 19 ff.). Im vorliegenden Fall wurden die Abflüsse mit dem „Verfahren des mittleren Querschnitts“ ausgewertet.

Üblicherweise wird der Messquerschnitt senkrecht zur Anströmung angeordnet. An einem Messquerschnitt (Brücke schräg zur Senkrechten) herrschte eine davon

abweichende Anströmung vor. An diesem Querschnitt wurde die durchflossene Fläche über trigonometrische Funktionen korrigiert.

2.3.2 Verdünnungsmessung

Die Verdünnungsmessung findet üblicherweise in steilen Wildbächen Anwendung, die der Messung mit Geschwindigkeitsmessgeräten nicht zugänglich sind. Sie wird jedoch auch häufig, wie auch im vorliegenden Projektgebiet, in kleinen Gräben mit geringen Wassertiefen angewendet.

Dazu wurde eine bekannte Menge eines wasserlöslichen Markierungsstoffes (handelsübliches Kochsalz) als sogenannte Momentaneingabe (d.h. plötzlich) in den Graben zugegeben. Die Zugabestellen wurden so gewählt, dass sich der Markierungsstoff in einem nachfolgenden beschleunigten Abschnitt homogen durchmischen konnte. Konnte diese Durmischung durch die vorliegende natürliche Strömung nicht erreicht werden, wurde durch Rühren für eine bessere Durchmischung gesorgt. Unterstrom wurde mit einer Leitfähigkeitssonde (als Maß für die Konzentration) die sogenannte Durchbruchkurve bestimmt. Aus dieser Durchbruchkurve kann auf den Abfluss geschlossen werden.

$$Q = M / \int c dt$$

mit

Q = Abfluss (Volumen / Zeit)

M = Menge des Markierungsstoffs (bzw. Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$ x Zugabevolumen)

c = Konzentration (bzw. Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$)

t = Zeit

Die Leitfähigkeitsmessung erfolgte mit einem handelsüblichen Leitfähigkeitsmessgerät (wtw 325), dessen Signale mit einem Datensammler mit einer Samplingrate von 10Hz aufgezeichnet wurden.

Aus umwelttechnischer Sicht kamen nur vernachlässigbar geringe Mengen an Kochsalz bei den durchgeführten Verdünnungsmessungen zum Einsatz. Die induzierten Leitfähigkeitsänderungen lagen für wenige Sekunden bei bis zu $50 \mu\text{S}/\text{cm}$ bei einer Hintergrundleitfähigkeit von ca. $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ bis $700 \mu\text{S}/\text{cm}$.

2.3.3 Qualitative Beobachtungen

Zusätzlich zu den Messungen wurden die Abflussverhältnisse von insbesondere kleineren Gräben beobachtet und protokolliert (z.B. „trocken“).

3 Ergebnisse der Abflussmessungen

3.1 Auswertung der Messungen und tabellarische Übersicht

In Tabelle 3.1 sind die Ergebnisse der Abflussmessungen mittels AquaProfilier aufgelistet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in der Tabelle nur die Abflüsse aufgeführt, die nach dem „Verfahren des mittleren Querschnitts“ (ISO 748: 2007) aus den Geschwindigkeitsprofilen der einzelnen Messlotrechten eines Messquerschnitts berechnet wurden. Als Einheit für den Abfluss wurde einheitlich l/s gewählt, so dass die Ergebnisse auch direkt mit den Ergebnissen der Verdünnungsmessungen vergleichbar sind. Tabelle 3.2 beinhaltet die Ergebnisse der Verdünnungsmessungen. Die Messprotokolle der Abflussmessungen mittels AquaProfilier und Verdünnungsmessung sind in Kapitel 3.3 detailliert dargestellt. Da es sich bei den Protokollen der Messungen mittels AquaProfilier um Original-Protokolle handelt, sind die Abflüsse hier in m³/s angegeben. Die Ergebnisse der qualitativen Beobachtungen sind in Tabelle 3.3 aufgeführt.

Tabelle 3.1: Ergebnisse der Abflussmessungen mit dem AquaProfilier an den einzelnen Messorten

Messort	Datum, Uhrzeit (MESZ)	Anmerkung	Abfluss [l/s]
Altrheinzug	23.04.2018, 15:48Uhr	/	7872
Bach/Brücke	18.04.2018, 15:30Uhr	Aussagekraft der Messung eingeschränkt: wegen starkem Bewuchs	188 (Orientierung)
Bannscheidgraben	23.04.2018, 08:23Uhr	/	31
Gewerbekanal Badstraße	24.04.2018, 07:10Uhr	Anregung: Prüfung ob Abfluss gesteuert wird. Im Vergl. zum 18.04.2018 augenscheinlich deutlich geringere Strömung. Anströmwinkel 30°	280

Messort	Datum, Uhrzeit (MESZ)	Anmerkung	Abfluss [l/s]
Mühlwerlgraben	23.04.2018, 10:55Uhr	/	260
Neuer Bannwaldgraben	18.04.2018, 16:21Uhr	/	62
Ooskanal Brücke oberhalb Gemeinschaftskläranlage Sinzheim	20.04.2018, 11:27Uhr	/	366
Ersatzmessstelle Ooser Landgraben Ersatz	20.04.2018, 07:58Uhr	/	196
Ooser Landgraben Brücke B3 Richtung Rastatt Niederbühl	24.04.2018, 08:19Uhr	/	155
Ersatzmessstelle Rheinniederungskanal VIII	24.04.2018, 09:27Uhr	/	994
Rheinniederungskanal III	24.04.2018, 11:02Uhr	Messung unter der Brücke, ca. 1m vor Brückenende	930
Rheinniederungskanal VI A	24.04.2018, 12:15Uhr	/	964
Riedkanal III	24.04.2018, 13:45Uhr	/	80
Riedkanal Benz-Werk	23.04.2018, 12:15Uhr	Aussagekraft der Messung eingeschränkt: wegen starkem Bewuchs	722 (Orientierung)
Riedkanal I	23.04.2018, 09:08Uhr	Aussagekraft der Messung eingeschränkt: wegen starkem Bewuchs	390 (Orientierung)

Messort	Datum, Uhrzeit (MESZ)	Anmerkung	Abfluss [l/s]
Ersatzmessstelle Riedkanal II	23.04.2018, 13:48Uhr	Riedkanal an Brücke oberstrom von Riedkanal II. Aussagekraft der Messung eingeschränkt: wegen starkem Bewuchs und starkem Windeinfluss an Oberfläche	984 (Orientierung)
Sandbach I	18.04.2018, 12:06Uhr		408
Sandbach II	18.04.2018, 10:14Uhr		500
Sandbach IV	20.04.2018, 13:51Uhr		8621
Sandbach, Höhe GWM	18.04.2018, 08:46Uhr	Messstelle 80 m unterstrom Einleitung Wasserwerk	1458
Schwarzer Graben	20.04.2018, 08:56Uhr		157
Ersatzmessstelle Schwarzer Graben Eintritt WSG	20.04.2018, 10:13Uhr		180
Riedkanal Altarm	23.04.2018	Keine Messung möglich, da Gelände nicht zugänglich	/

Tabelle 3.2: Ergebnisse der Abflussmessungen mit der Methode der Verdünnungsmessung

Messort	Datum, Uhrzeit (MESZ)	Volumen, Konzentration	$\int c dt$	Abfluss [l/s]
Ersatzmessstelle Stockmattengraben (Messstelle an Mündung Sandbach)	18.04.2018, 10:00 Uhr	20ml, 60.7mS/cm	347.33	3.50
Steinbach	18.04.2018, 11:24 Uhr	360ml, 60.7mS/cm	585.46	37.32
Rohrgraben	18.04.2018, 12:51 Uhr	360ml, 60.7mS/cm	996.31	21.93
Ersatzmessstelle Rittgraben I und II	18.04.2018, 13:24 Uhr	360ml, 60.7mS/cm	2466.67	8.86
Ersatzmessstelle Schinlinggraben	18.04.2018, 13:56 Uhr	360ml, 60.7mS/cm	468.26	46.67
Seegraben	18.04.2018, 14:20 Uhr	360ml, 60.7mS/cm	1302.47	16.78
Östlicher Zufluss Schinlinggraben	18.04.2018, 14:50 Uhr	360ml, 60.7mS/cm	3193.06	6.84
Krebsbach	20.04.2018, 07:15 Uhr	360ml, 62.1 mS/cm	939.77	23.79
Östlicher Zufluss Schwarzer Graben	20.04.2018, 09:40 Uhr	1215ml, 62.1 mS/cm	9043.14	8.34
Alter Bannwaldgraben	20.04.2018, 12:18 Uhr	585ml, 62.1 mS/cm	24008.92	1.51
Steinbach Autohaus	20.04.2018, 13:00 Uhr	1215ml, 62.1 mS/cm	1950.64	38.68


Tabelle 3.3: Ergebnisse der qualitativen Beobachtungen


Messort	Datum,	Beobachtung
Bruchgraben	18.04.2018	trocken
NN-LO5	18.04.2018	geschätzter Abfluss ca. 2 – 3 l/s
NN-JM9	18.04.2018	stehendes Wasser
Bruchwiesengraben	18.04.2018	geschätzter Abfluss kleiner 10 l/s
NN-ZM7	18.04.2018	stehendes Wasser
Sauweitgraben	18.04.2018	trocken
Giesegraben	18.04.2018	trocken
Hasenklammgraben	18.04.2018	trocken
Abzug	18.04.2018	trocken


3.2 Räumliche Darstellung


In Anlage 3.1 sind die Ergebnisse der Abflussmesskampagne in einem Lageplan dargestellt.


3.3 Detaillierte Darstellung der einzelnen Messstellen


Messort: Altrheinzug								
Datum: 23.04.2018, 15:48 Uhr								
Messmethode: AquaProfilier								
Hinweise: /								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m²]	V [m/s]	Q [m³/s]	Q [%]
0	0.10	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.60	0.000	0.235	0.50	0.06	0.041	0.002	0.03%
2	1.10	0.000	0.369	0.50	0.15	0.100	0.015	0.19%
3	2.10	0.000	0.629	1.00	0.50	0.137	0.068	0.87%
4	3.10	0.000	1.031	1.00	0.83	0.224	0.186	2.36%
5	4.10	0.000	1.244	1.00	1.14	0.322	0.366	4.65%
6	5.10	0.000	1.374	1.00	1.31	0.412	0.539	6.85%
7	6.10	0.000	1.527	1.00	1.45	0.490	0.711	9.03%
8	7.10	0.000	1.666	1.00	1.60	0.534	0.852	10.83%
9	8.10	0.000	1.708	1.00	1.69	0.565	0.953	12.11%
10	9.10	0.000	1.753	1.00	1.73	0.653	1.131	14.36%
11	10.10	0.000	1.741	1.00	1.75	0.673	1.176	14.94%
12	11.10	0.000	1.717	1.00	1.73	0.517	0.893	11.35%
13	12.10	0.000	1.255	1.00	1.49	0.373	0.555	7.05%
14	13.10	0.000	0.745	1.00	1.00	0.295	0.295	3.74%
15	13.60	0.000	0.548	0.50	0.32	0.264	0.085	1.08%
16	14.10	0.000	0.258	0.50	0.20	0.200	0.040	0.51%
17	14.50	0.000	0.000	0.40	0.05	0.069	0.004	0.04%
Gesamt					16.987	0.463	7.872	
Ergebnis:		Q = 7872 l/s						


Messort: Bach/Brücke																																																																																																																																								
Datum: 18.04.2018, 15:30 Uhr																																																																																																																																								
Messmethode: AquaProfilier																																																																																																																																								
Hinweise: Aussagekraft der Messung eingeschränkt: wegen starkem Bewuchs																																																																																																																																								
Protokoll:																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="9" style="background-color: #ADD8E6;">Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts</th> </tr> <tr> <th>Nr.</th> <th>Abstand [m]</th> <th>Pegel [m]</th> <th>Wassertiefe [m]</th> <th>Breite [m]</th> <th>Fläche [m²]</th> <th>V [m/s]</th> <th>Q [m³/s]</th> <th>Q [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1.50</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00%</td></tr> <tr><td>1</td><td>1.70</td><td>0.000</td><td>0.478</td><td>0.20</td><td>0.10</td><td>0.052</td><td>0.005</td><td>2.64%</td></tr> <tr><td>2</td><td>1.90</td><td>0.000</td><td>0.483</td><td>0.20</td><td>0.10</td><td>0.112</td><td>0.011</td><td>5.72%</td></tr> <tr><td>3</td><td>2.20</td><td>0.000</td><td>0.486</td><td>0.30</td><td>0.15</td><td>0.147</td><td>0.021</td><td>11.32%</td></tr> <tr><td>4</td><td>2.50</td><td>0.000</td><td>0.502</td><td>0.30</td><td>0.15</td><td>0.185</td><td>0.027</td><td>14.56%</td></tr> <tr><td>5</td><td>2.80</td><td>0.000</td><td>0.494</td><td>0.30</td><td>0.15</td><td>0.187</td><td>0.028</td><td>14.86%</td></tr> <tr><td>6</td><td>3.10</td><td>0.000</td><td>0.486</td><td>0.30</td><td>0.15</td><td>0.172</td><td>0.025</td><td>13.40%</td></tr> <tr><td>7</td><td>3.40</td><td>0.000</td><td>0.462</td><td>0.30</td><td>0.14</td><td>0.157</td><td>0.022</td><td>11.83%</td></tr> <tr><td>8</td><td>3.70</td><td>0.000</td><td>0.439</td><td>0.30</td><td>0.14</td><td>0.142</td><td>0.019</td><td>10.23%</td></tr> <tr><td>9</td><td>4.00</td><td>0.000</td><td>0.436</td><td>0.30</td><td>0.13</td><td>0.117</td><td>0.015</td><td>8.14%</td></tr> <tr><td>10</td><td>4.30</td><td>0.000</td><td>0.421</td><td>0.30</td><td>0.13</td><td>0.084</td><td>0.011</td><td>5.72%</td></tr> <tr><td>11</td><td>4.70</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.40</td><td>0.08</td><td>0.036</td><td>0.003</td><td>1.59%</td></tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.403</td> <td>0.134</td> <td>0.188</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts									Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]	0	1.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%	1	1.70	0.000	0.478	0.20	0.10	0.052	0.005	2.64%	2	1.90	0.000	0.483	0.20	0.10	0.112	0.011	5.72%	3	2.20	0.000	0.486	0.30	0.15	0.147	0.021	11.32%	4	2.50	0.000	0.502	0.30	0.15	0.185	0.027	14.56%	5	2.80	0.000	0.494	0.30	0.15	0.187	0.028	14.86%	6	3.10	0.000	0.486	0.30	0.15	0.172	0.025	13.40%	7	3.40	0.000	0.462	0.30	0.14	0.157	0.022	11.83%	8	3.70	0.000	0.439	0.30	0.14	0.142	0.019	10.23%	9	4.00	0.000	0.436	0.30	0.13	0.117	0.015	8.14%	10	4.30	0.000	0.421	0.30	0.13	0.084	0.011	5.72%	11	4.70	0.000	0.000	0.40	0.08	0.036	0.003	1.59%	Gesamt					1.403	0.134	0.188	
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts																																																																																																																																								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]																																																																																																																																
0	1.50	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%																																																																																																																																
1	1.70	0.000	0.478	0.20	0.10	0.052	0.005	2.64%																																																																																																																																
2	1.90	0.000	0.483	0.20	0.10	0.112	0.011	5.72%																																																																																																																																
3	2.20	0.000	0.486	0.30	0.15	0.147	0.021	11.32%																																																																																																																																
4	2.50	0.000	0.502	0.30	0.15	0.185	0.027	14.56%																																																																																																																																
5	2.80	0.000	0.494	0.30	0.15	0.187	0.028	14.86%																																																																																																																																
6	3.10	0.000	0.486	0.30	0.15	0.172	0.025	13.40%																																																																																																																																
7	3.40	0.000	0.462	0.30	0.14	0.157	0.022	11.83%																																																																																																																																
8	3.70	0.000	0.439	0.30	0.14	0.142	0.019	10.23%																																																																																																																																
9	4.00	0.000	0.436	0.30	0.13	0.117	0.015	8.14%																																																																																																																																
10	4.30	0.000	0.421	0.30	0.13	0.084	0.011	5.72%																																																																																																																																
11	4.70	0.000	0.000	0.40	0.08	0.036	0.003	1.59%																																																																																																																																
Gesamt					1.403	0.134	0.188																																																																																																																																	
Ergebnis:	Q = 188 l/s (Orientierung)																																																																																																																																							


Messort: Bannscheidgraben								
Datum: 23.04.2018, 08:23 Uhr								
Messmethode: AquaProfiler								
Hinweise: /								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.13	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.68	0.000	0.200	0.55	0.07	0.015	0.001	3.21%
2	0.78	0.000	0.207	0.10	0.02	0.039	0.001	2.55%
3	0.88	0.000	0.222	0.10	0.02	0.059	0.001	4.06%
4	0.98	0.000	0.244	0.10	0.02	0.073	0.002	5.49%
5	1.08	0.000	0.252	0.10	0.02	0.069	0.002	5.51%
6	1.18	0.000	0.258	0.10	0.03	0.073	0.002	5.98%
7	1.28	0.000	0.271	0.10	0.03	0.090	0.002	7.67%
8	1.38	0.000	0.271	0.10	0.03	0.093	0.003	8.09%
9	1.48	0.000	0.276	0.10	0.03	0.091	0.003	8.06%
10	1.58	0.000	0.276	0.10	0.03	0.097	0.003	8.63%
11	1.68	0.000	0.273	0.10	0.03	0.095	0.003	8.41%
12	1.78	0.000	0.269	0.10	0.03	0.085	0.002	7.38%
13	1.88	0.000	0.258	0.10	0.03	0.081	0.002	6.91%
14	2.03	0.000	0.252	0.15	0.04	0.072	0.003	8.87%
15	2.18	0.000	0.223	0.15	0.04	0.055	0.002	6.33%
16	2.73	0.000	0.000	0.55	0.04	0.025	0.001	2.84%
Gesamt					0.479	0.065	0.031	
Ergebnis:		Q = 31 l/s						


Messort: Gewerbekanal Badstraße								
Datum: 24.04.2018, 07:10 Uhr								
Messmethode: AquaProfiler								
Hinweise: Anregung: Prüfung ob Abfluss gesteuert wird. Im Vergl. zum 18.04.2018 augenscheinlich deutlich geringere Strömung. Anströmwinkel 30°								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m²]	V [m/s]	Q [m³/s]	Q [%]
0	0.42	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.59	0.000	1.187	0.17	0.20	0.014	0.003	1.03%
2	0.85	0.000	1.200	0.26	0.31	0.028	0.009	3.12%
3	1.28	0.000	1.162	0.43	0.51	0.031	0.016	5.62%
4	1.71	0.000	1.199	0.43	0.51	0.033	0.017	5.97%
5	2.15	0.000	1.220	0.43	0.52	0.031	0.016	5.86%
6	2.58	0.000	1.171	0.43	0.52	0.032	0.016	5.84%
7	3.01	0.000	1.197	0.43	0.51	0.029	0.015	5.37%
8	3.45	0.000	1.204	0.43	0.52	0.026	0.014	4.84%
9	3.88	0.000	1.202	0.43	0.52	0.026	0.014	4.84%
10	4.31	0.000	1.198	0.43	0.52	0.028	0.015	5.19%
11	4.75	0.000	1.208	0.43	0.52	0.031	0.016	5.84%
12	5.18	0.000	1.205	0.43	0.52	0.031	0.016	5.72%
13	5.61	0.000	1.190	0.43	0.52	0.028	0.014	5.10%
14	6.04	0.000	1.178	0.43	0.51	0.028	0.014	5.13%
15	6.48	0.000	1.123	0.43	0.50	0.029	0.015	5.24%
16	6.91	0.000	1.120	0.43	0.49	0.034	0.016	5.84%
17	7.34	0.000	1.122	0.43	0.49	0.039	0.019	6.74%
18	7.78	0.000	1.112	0.43	0.48	0.039	0.019	6.73%
19	8.04	0.000	1.095	0.26	0.29	0.036	0.010	3.66%
20	8.38	0.000	0.000	0.35	0.38	0.017	0.006	2.31%
Gesamt					9.343	0.030	0.280	
Ergebnis:						Q = 280 l/s		


Messort: Mühlwerlgraben								
Datum: 23.04.2018, 10:55 Uhr								
Messmethode: AquaProfilier								
Hinweise: /								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.10	0.000	0.196	0.10	0.02	0.015	0.000	1.04%
2	0.23	0.000	0.233	0.13	0.03	0.029	0.001	3.08%
3	0.38	0.000	0.240	0.15	0.04	0.032	0.001	4.44%
4	0.53	0.000	0.264	0.15	0.04	0.047	0.002	6.83%
5	0.68	0.000	0.285	0.15	0.04	0.054	0.002	8.63%
6	0.83	0.000	0.300	0.15	0.04	0.054	0.002	9.09%
7	0.98	0.000	0.290	0.15	0.04	0.055	0.002	9.33%
8	1.23	0.000	0.303	0.25	0.07	0.048	0.004	13.67%
9	1.38	0.000	0.318	0.15	0.05	0.045	0.002	8.18%
10	1.53	0.000	0.314	0.15	0.05	0.054	0.003	9.93%
11	1.68	0.000	0.310	0.15	0.05	0.056	0.003	10.06%
12	1.83	0.000	0.185	0.15	0.04	0.051	0.002	7.26%
13	1.98	0.000	0.191	0.15	0.03	0.040	0.001	4.38%
14	2.38	0.000	0.000	0.40	0.07	0.016	0.001	4.09%
Gesamt					0.594	0.044	0.026	
Ergebnis:		Q = 260 l/s						


Messort: Neuer Bannwaldgraben								
Datum: 18.04.2018, 16:21Uhr								
Messmethode: AquaProfilier								
Hinweise: /								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.10	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.25	0.000	0.307	0.15	0.05	0.031	0.001	2.25%
2	0.40	0.000	0.395	0.15	0.05	0.074	0.004	6.23%
3	0.55	0.000	0.427	0.15	0.06	0.084	0.005	8.35%
4	0.75	0.000	0.447	0.20	0.09	0.093	0.008	13.06%
5	0.95	0.000	0.439	0.20	0.09	0.109	0.010	15.50%
6	1.15	0.000	0.441	0.20	0.09	0.108	0.009	15.25%
7	1.35	0.000	0.438	0.20	0.09	0.100	0.009	14.08%
8	1.55	0.000	0.422	0.20	0.09	0.089	0.008	12.26%
9	1.70	0.000	0.415	0.15	0.06	0.069	0.004	6.99%
10	1.85	0.000	0.408	0.15	0.06	0.045	0.003	4.50%
11	2.00	0.000	0.000	0.15	0.06	0.016	0.001	1.52%
Gesamt					0.782	0.080	0.062	
Ergebnis:		Q = 62 l/s						


Messort: Ooskanal Brücke oberhalb Gemeinschaftskläranlage Sinzheim																																																																																																																																																																			
Datum: 20.04.2018, 11:27Uhr																																																																																																																																																																			
Messmethode: AquaProfiler																																																																																																																																																																			
Hinweise: /																																																																																																																																																																			
Protokoll:																																																																																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="9" style="background-color: #ADD8E6;">Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #ADD8E6;">Nr.</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Abstand [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Pegel [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Wassertiefe [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Breite [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Fläche [m²]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">V [m/s]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Q [m³/s]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Q [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00%</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.10</td><td>0.000</td><td>0.275</td><td>0.10</td><td>0.03</td><td>0.096</td><td>0.003</td><td>0.73%</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.50</td><td>0.000</td><td>0.295</td><td>0.40</td><td>0.11</td><td>0.226</td><td>0.026</td><td>7.03%</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.80</td><td>0.000</td><td>0.366</td><td>0.30</td><td>0.10</td><td>0.295</td><td>0.029</td><td>8.01%</td></tr> <tr><td>4</td><td>1.10</td><td>0.000</td><td>0.350</td><td>0.30</td><td>0.11</td><td>0.329</td><td>0.035</td><td>9.65%</td></tr> <tr><td>5</td><td>1.40</td><td>0.000</td><td>0.353</td><td>0.30</td><td>0.11</td><td>0.345</td><td>0.036</td><td>9.94%</td></tr> <tr><td>6</td><td>1.70</td><td>0.000</td><td>0.367</td><td>0.30</td><td>0.11</td><td>0.374</td><td>0.040</td><td>11.04%</td></tr> <tr><td>7</td><td>2.00</td><td>0.000</td><td>0.340</td><td>0.30</td><td>0.11</td><td>0.377</td><td>0.040</td><td>10.94%</td></tr> <tr><td>8</td><td>2.30</td><td>0.000</td><td>0.319</td><td>0.30</td><td>0.10</td><td>0.347</td><td>0.034</td><td>9.36%</td></tr> <tr><td>9</td><td>2.60</td><td>0.000</td><td>0.343</td><td>0.30</td><td>0.10</td><td>0.297</td><td>0.029</td><td>8.06%</td></tr> <tr><td>10</td><td>2.90</td><td>0.000</td><td>0.363</td><td>0.30</td><td>0.11</td><td>0.275</td><td>0.029</td><td>7.97%</td></tr> <tr><td>11</td><td>3.20</td><td>0.000</td><td>0.388</td><td>0.30</td><td>0.11</td><td>0.250</td><td>0.028</td><td>7.71%</td></tr> <tr><td>12</td><td>3.50</td><td>0.000</td><td>0.372</td><td>0.30</td><td>0.11</td><td>0.194</td><td>0.022</td><td>6.06%</td></tr> <tr><td>13</td><td>3.80</td><td>0.000</td><td>0.319</td><td>0.30</td><td>0.10</td><td>0.123</td><td>0.013</td><td>3.49%</td></tr> <tr><td>14</td><td>3.81</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.01</td><td>0.00</td><td>0.038</td><td>0.000</td><td>0.02%</td></tr> <tr> <td style="background-color: #ADD8E6;">Gesamt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #ADD8E6;">1,303</td> <td style="background-color: #ADD8E6;">0,281</td> <td style="background-color: #ADD8E6;">0,366</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts									Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%	1	0.10	0.000	0.275	0.10	0.03	0.096	0.003	0.73%	2	0.50	0.000	0.295	0.40	0.11	0.226	0.026	7.03%	3	0.80	0.000	0.366	0.30	0.10	0.295	0.029	8.01%	4	1.10	0.000	0.350	0.30	0.11	0.329	0.035	9.65%	5	1.40	0.000	0.353	0.30	0.11	0.345	0.036	9.94%	6	1.70	0.000	0.367	0.30	0.11	0.374	0.040	11.04%	7	2.00	0.000	0.340	0.30	0.11	0.377	0.040	10.94%	8	2.30	0.000	0.319	0.30	0.10	0.347	0.034	9.36%	9	2.60	0.000	0.343	0.30	0.10	0.297	0.029	8.06%	10	2.90	0.000	0.363	0.30	0.11	0.275	0.029	7.97%	11	3.20	0.000	0.388	0.30	0.11	0.250	0.028	7.71%	12	3.50	0.000	0.372	0.30	0.11	0.194	0.022	6.06%	13	3.80	0.000	0.319	0.30	0.10	0.123	0.013	3.49%	14	3.81	0.000	0.000	0.01	0.00	0.038	0.000	0.02%	Gesamt					1,303	0,281	0,366	
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts																																																																																																																																																																			
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]																																																																																																																																																											
0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%																																																																																																																																																											
1	0.10	0.000	0.275	0.10	0.03	0.096	0.003	0.73%																																																																																																																																																											
2	0.50	0.000	0.295	0.40	0.11	0.226	0.026	7.03%																																																																																																																																																											
3	0.80	0.000	0.366	0.30	0.10	0.295	0.029	8.01%																																																																																																																																																											
4	1.10	0.000	0.350	0.30	0.11	0.329	0.035	9.65%																																																																																																																																																											
5	1.40	0.000	0.353	0.30	0.11	0.345	0.036	9.94%																																																																																																																																																											
6	1.70	0.000	0.367	0.30	0.11	0.374	0.040	11.04%																																																																																																																																																											
7	2.00	0.000	0.340	0.30	0.11	0.377	0.040	10.94%																																																																																																																																																											
8	2.30	0.000	0.319	0.30	0.10	0.347	0.034	9.36%																																																																																																																																																											
9	2.60	0.000	0.343	0.30	0.10	0.297	0.029	8.06%																																																																																																																																																											
10	2.90	0.000	0.363	0.30	0.11	0.275	0.029	7.97%																																																																																																																																																											
11	3.20	0.000	0.388	0.30	0.11	0.250	0.028	7.71%																																																																																																																																																											
12	3.50	0.000	0.372	0.30	0.11	0.194	0.022	6.06%																																																																																																																																																											
13	3.80	0.000	0.319	0.30	0.10	0.123	0.013	3.49%																																																																																																																																																											
14	3.81	0.000	0.000	0.01	0.00	0.038	0.000	0.02%																																																																																																																																																											
Gesamt					1,303	0,281	0,366																																																																																																																																																												
Ergebnis:	Q = 366 l/s																																																																																																																																																																		


Messort Ersatzmessstelle Ooser Landgraben Ersatz																																																																																																																																																																			
Datum: 20.04.2018, 07:58Uhr																																																																																																																																																																			
Messmethode: AquaProfilier																																																																																																																																																																			
Hinweise: /																																																																																																																																																																			
Protokoll:																																																																																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="9" style="background-color: #ADD8E6;">Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #ADD8E6;">Nr.</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Abstand [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Pegel [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Wassertiefe [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Breite [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Fläche [m²]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">V [m/s]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Q [m³/s]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Q [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.40</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00%</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.50</td><td>0.000</td><td>0.205</td><td>0.10</td><td>0.02</td><td>0.021</td><td>0.000</td><td>0.20%</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.80</td><td>0.000</td><td>0.255</td><td>0.30</td><td>0.07</td><td>0.090</td><td>0.006</td><td>3.15%</td></tr> <tr><td>3</td><td>1.10</td><td>0.000</td><td>0.271</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.146</td><td>0.011</td><td>5.84%</td></tr> <tr><td>4</td><td>1.40</td><td>0.000</td><td>0.310</td><td>0.30</td><td>0.09</td><td>0.224</td><td>0.020</td><td>9.94%</td></tr> <tr><td>5</td><td>1.70</td><td>0.000</td><td>0.306</td><td>0.30</td><td>0.09</td><td>0.283</td><td>0.026</td><td>13.30%</td></tr> <tr><td>6</td><td>2.00</td><td>0.000</td><td>0.288</td><td>0.30</td><td>0.09</td><td>0.262</td><td>0.023</td><td>11.91%</td></tr> <tr><td>7</td><td>2.30</td><td>0.000</td><td>0.271</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.230</td><td>0.019</td><td>9.85%</td></tr> <tr><td>8</td><td>2.60</td><td>0.000</td><td>0.260</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.207</td><td>0.017</td><td>8.41%</td></tr> <tr><td>9</td><td>2.90</td><td>0.000</td><td>0.260</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.241</td><td>0.019</td><td>9.57%</td></tr> <tr><td>10</td><td>3.20</td><td>0.000</td><td>0.235</td><td>0.30</td><td>0.07</td><td>0.254</td><td>0.019</td><td>9.61%</td></tr> <tr><td>11</td><td>3.50</td><td>0.000</td><td>0.293</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.203</td><td>0.016</td><td>8.18%</td></tr> <tr><td>12</td><td>3.80</td><td>0.000</td><td>0.250</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.144</td><td>0.012</td><td>5.96%</td></tr> <tr><td>13</td><td>4.10</td><td>0.000</td><td>0.222</td><td>0.30</td><td>0.07</td><td>0.083</td><td>0.006</td><td>2.98%</td></tr> <tr><td>14</td><td>4.70</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.60</td><td>0.09</td><td>0.024</td><td>0.002</td><td>1.10%</td></tr> <tr> <td style="background-color: #ADD8E6;">Gesamt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #ADD8E6;">1.071</td> <td style="background-color: #ADD8E6;">0.183</td> <td style="background-color: #ADD8E6;">0.196</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts									Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]	0	0.40	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%	1	0.50	0.000	0.205	0.10	0.02	0.021	0.000	0.20%	2	0.80	0.000	0.255	0.30	0.07	0.090	0.006	3.15%	3	1.10	0.000	0.271	0.30	0.08	0.146	0.011	5.84%	4	1.40	0.000	0.310	0.30	0.09	0.224	0.020	9.94%	5	1.70	0.000	0.306	0.30	0.09	0.283	0.026	13.30%	6	2.00	0.000	0.288	0.30	0.09	0.262	0.023	11.91%	7	2.30	0.000	0.271	0.30	0.08	0.230	0.019	9.85%	8	2.60	0.000	0.260	0.30	0.08	0.207	0.017	8.41%	9	2.90	0.000	0.260	0.30	0.08	0.241	0.019	9.57%	10	3.20	0.000	0.235	0.30	0.07	0.254	0.019	9.61%	11	3.50	0.000	0.293	0.30	0.08	0.203	0.016	8.18%	12	3.80	0.000	0.250	0.30	0.08	0.144	0.012	5.96%	13	4.10	0.000	0.222	0.30	0.07	0.083	0.006	2.98%	14	4.70	0.000	0.000	0.60	0.09	0.024	0.002	1.10%	Gesamt					1.071	0.183	0.196	
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts																																																																																																																																																																			
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]																																																																																																																																																											
0	0.40	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%																																																																																																																																																											
1	0.50	0.000	0.205	0.10	0.02	0.021	0.000	0.20%																																																																																																																																																											
2	0.80	0.000	0.255	0.30	0.07	0.090	0.006	3.15%																																																																																																																																																											
3	1.10	0.000	0.271	0.30	0.08	0.146	0.011	5.84%																																																																																																																																																											
4	1.40	0.000	0.310	0.30	0.09	0.224	0.020	9.94%																																																																																																																																																											
5	1.70	0.000	0.306	0.30	0.09	0.283	0.026	13.30%																																																																																																																																																											
6	2.00	0.000	0.288	0.30	0.09	0.262	0.023	11.91%																																																																																																																																																											
7	2.30	0.000	0.271	0.30	0.08	0.230	0.019	9.85%																																																																																																																																																											
8	2.60	0.000	0.260	0.30	0.08	0.207	0.017	8.41%																																																																																																																																																											
9	2.90	0.000	0.260	0.30	0.08	0.241	0.019	9.57%																																																																																																																																																											
10	3.20	0.000	0.235	0.30	0.07	0.254	0.019	9.61%																																																																																																																																																											
11	3.50	0.000	0.293	0.30	0.08	0.203	0.016	8.18%																																																																																																																																																											
12	3.80	0.000	0.250	0.30	0.08	0.144	0.012	5.96%																																																																																																																																																											
13	4.10	0.000	0.222	0.30	0.07	0.083	0.006	2.98%																																																																																																																																																											
14	4.70	0.000	0.000	0.60	0.09	0.024	0.002	1.10%																																																																																																																																																											
Gesamt					1.071	0.183	0.196																																																																																																																																																												
Ergebnis:	Q = 196 l/s																																																																																																																																																																		


Messort: Ooser Landgraben Brücke B3 Richtung Rastatt Niederbühl								
Datum: 24.04.2018, 08:19Uhr								
Messmethode: AquaProfilier								
Hinweise: /								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.58	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.90	0.000	0.271	0.32	0.03	0.101	0.003	1.96%
2	1.05	0.000	0.270	0.15	0.04	0.219	0.009	5.73%
3	1.20	0.000	0.280	0.15	0.04	0.221	0.009	5.88%
4	1.35	0.000	0.284	0.15	0.04	0.239	0.010	6.51%
5	1.50	0.000	0.309	0.15	0.04	0.290	0.013	8.32%
6	1.65	0.000	0.318	0.15	0.05	0.309	0.014	9.35%
7	1.80	0.000	0.318	0.15	0.05	0.312	0.015	9.58%
8	1.95	0.000	0.252	0.15	0.04	0.309	0.013	8.51%
9	2.10	0.000	0.317	0.15	0.04	0.312	0.013	8.61%
10	2.25	0.000	0.314	0.15	0.05	0.328	0.016	10.02%
11	2.40	0.000	0.302	0.15	0.05	0.329	0.015	9.81%
12	2.55	0.000	0.293	0.15	0.04	0.279	0.012	8.03%
13	2.70	0.000	0.278	0.15	0.04	0.206	0.009	5.70%
14	3.05	0.000	0.000	0.35	0.03	0.090	0.003	2.01%
Gesamt					0.594	0.261	0.155	
Ergebnis:		Q = 155 l/s						


Messort: Ersatzmessstelle Rheinniederungskanal VIII																																																																																																																																																	
Datum: 24.04.2018, 09:27Uhr																																																																																																																																																	
Messmethode: AquaProfilier																																																																																																																																																	
Hinweise: /																																																																																																																																																	
Protokoll:																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="9" style="text-align: center;">Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 10%;">Abstand [m]</th> <th style="width: 10%;">Pegel [m]</th> <th style="width: 10%;">Wassertiefe [m]</th> <th style="width: 10%;">Breite [m]</th> <th style="width: 10%;">Fläche [m²]</th> <th style="width: 10%;">V [m/s]</th> <th style="width: 10%;">Q [m³/s]</th> <th style="width: 10%;">Q [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00%</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.15</td><td>0.000</td><td>0.431</td><td>0.15</td><td>0.07</td><td>0.323</td><td>0.021</td><td>2.15%</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.40</td><td>0.000</td><td>0.568</td><td>0.25</td><td>0.12</td><td>0.670</td><td>0.084</td><td>8.41%</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.70</td><td>0.000</td><td>0.629</td><td>0.30</td><td>0.18</td><td>0.620</td><td>0.111</td><td>11.19%</td></tr> <tr><td>4</td><td>1.00</td><td>0.000</td><td>0.664</td><td>0.30</td><td>0.19</td><td>0.513</td><td>0.099</td><td>10.00%</td></tr> <tr><td>5</td><td>1.30</td><td>0.000</td><td>0.662</td><td>0.30</td><td>0.20</td><td>0.543</td><td>0.108</td><td>10.87%</td></tr> <tr><td>6</td><td>1.60</td><td>0.000</td><td>0.548</td><td>0.30</td><td>0.18</td><td>0.531</td><td>0.096</td><td>9.69%</td></tr> <tr><td>7</td><td>1.90</td><td>0.000</td><td>0.605</td><td>0.30</td><td>0.17</td><td>0.493</td><td>0.085</td><td>8.56%</td></tr> <tr><td>8</td><td>2.20</td><td>0.000</td><td>0.562</td><td>0.30</td><td>0.18</td><td>0.540</td><td>0.095</td><td>9.51%</td></tr> <tr><td>9</td><td>2.50</td><td>0.000</td><td>0.615</td><td>0.30</td><td>0.18</td><td>0.510</td><td>0.090</td><td>9.05%</td></tr> <tr><td>10</td><td>2.80</td><td>0.000</td><td>0.610</td><td>0.30</td><td>0.18</td><td>0.525</td><td>0.096</td><td>9.70%</td></tr> <tr><td>11</td><td>3.10</td><td>0.000</td><td>0.651</td><td>0.30</td><td>0.19</td><td>0.498</td><td>0.094</td><td>9.47%</td></tr> <tr><td>12</td><td>3.21</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.11</td><td>0.07</td><td>0.208</td><td>0.014</td><td>1.39%</td></tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.908</td> <td>0.521</td> <td>0.994</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts									Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%	1	0.15	0.000	0.431	0.15	0.07	0.323	0.021	2.15%	2	0.40	0.000	0.568	0.25	0.12	0.670	0.084	8.41%	3	0.70	0.000	0.629	0.30	0.18	0.620	0.111	11.19%	4	1.00	0.000	0.664	0.30	0.19	0.513	0.099	10.00%	5	1.30	0.000	0.662	0.30	0.20	0.543	0.108	10.87%	6	1.60	0.000	0.548	0.30	0.18	0.531	0.096	9.69%	7	1.90	0.000	0.605	0.30	0.17	0.493	0.085	8.56%	8	2.20	0.000	0.562	0.30	0.18	0.540	0.095	9.51%	9	2.50	0.000	0.615	0.30	0.18	0.510	0.090	9.05%	10	2.80	0.000	0.610	0.30	0.18	0.525	0.096	9.70%	11	3.10	0.000	0.651	0.30	0.19	0.498	0.094	9.47%	12	3.21	0.000	0.000	0.11	0.07	0.208	0.014	1.39%	Gesamt					1.908	0.521	0.994	
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts																																																																																																																																																	
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]																																																																																																																																									
0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%																																																																																																																																									
1	0.15	0.000	0.431	0.15	0.07	0.323	0.021	2.15%																																																																																																																																									
2	0.40	0.000	0.568	0.25	0.12	0.670	0.084	8.41%																																																																																																																																									
3	0.70	0.000	0.629	0.30	0.18	0.620	0.111	11.19%																																																																																																																																									
4	1.00	0.000	0.664	0.30	0.19	0.513	0.099	10.00%																																																																																																																																									
5	1.30	0.000	0.662	0.30	0.20	0.543	0.108	10.87%																																																																																																																																									
6	1.60	0.000	0.548	0.30	0.18	0.531	0.096	9.69%																																																																																																																																									
7	1.90	0.000	0.605	0.30	0.17	0.493	0.085	8.56%																																																																																																																																									
8	2.20	0.000	0.562	0.30	0.18	0.540	0.095	9.51%																																																																																																																																									
9	2.50	0.000	0.615	0.30	0.18	0.510	0.090	9.05%																																																																																																																																									
10	2.80	0.000	0.610	0.30	0.18	0.525	0.096	9.70%																																																																																																																																									
11	3.10	0.000	0.651	0.30	0.19	0.498	0.094	9.47%																																																																																																																																									
12	3.21	0.000	0.000	0.11	0.07	0.208	0.014	1.39%																																																																																																																																									
Gesamt					1.908	0.521	0.994																																																																																																																																										
Ergebnis:	Q = 994 l/s																																																																																																																																																

Messort: Rheinniederungskanal III																																																																																																																																																	
Datum: 24.04.2018, 11:02Uhr																																																																																																																																																	
Messmethode: AquaProfilier																																																																																																																																																	
Hinweise: Messung unter der Brücke, ca. 1m vor Brückende																																																																																																																																																	
Protokoll:																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="9" style="background-color: #ADD8E6;">Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #ADD8E6;">Nr.</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Abstand [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Pegel [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Wassertiefe [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Breite [m]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Fläche [m²]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">V [m/s]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Q [m³/s]</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Q [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00%</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.15</td><td>0.000</td><td>0.599</td><td>0.15</td><td>0.08</td><td>0.170</td><td>0.014</td><td>1.54%</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.46</td><td>0.000</td><td>0.606</td><td>0.31</td><td>0.19</td><td>0.352</td><td>0.066</td><td>7.07%</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.76</td><td>0.000</td><td>0.685</td><td>0.30</td><td>0.19</td><td>0.430</td><td>0.083</td><td>8.95%</td></tr> <tr><td>4</td><td>1.06</td><td>0.000</td><td>0.715</td><td>0.30</td><td>0.21</td><td>0.493</td><td>0.103</td><td>11.13%</td></tr> <tr><td>5</td><td>1.34</td><td>0.000</td><td>0.732</td><td>0.28</td><td>0.20</td><td>0.487</td><td>0.099</td><td>10.62%</td></tr> <tr><td>6</td><td>1.66</td><td>0.000</td><td>0.721</td><td>0.32</td><td>0.23</td><td>0.486</td><td>0.113</td><td>12.15%</td></tr> <tr><td>7</td><td>1.98</td><td>0.000</td><td>0.741</td><td>0.32</td><td>0.23</td><td>0.495</td><td>0.116</td><td>12.44%</td></tr> <tr><td>8</td><td>2.28</td><td>0.000</td><td>0.723</td><td>0.30</td><td>0.22</td><td>0.513</td><td>0.113</td><td>12.10%</td></tr> <tr><td>9</td><td>2.58</td><td>0.000</td><td>0.696</td><td>0.30</td><td>0.21</td><td>0.494</td><td>0.105</td><td>11.31%</td></tr> <tr><td>10</td><td>2.88</td><td>0.000</td><td>0.533</td><td>0.30</td><td>0.18</td><td>0.408</td><td>0.075</td><td>8.09%</td></tr> <tr><td>11</td><td>3.08</td><td>0.000</td><td>0.604</td><td>0.20</td><td>0.11</td><td>0.337</td><td>0.038</td><td>4.12%</td></tr> <tr><td>12</td><td>3.13</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.05</td><td>0.03</td><td>0.162</td><td>0.004</td><td>0.48%</td></tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.101</td> <td>0.442</td> <td>0.930</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts									Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m²]	V [m/s]	Q [m³/s]	Q [%]	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%	1	0.15	0.000	0.599	0.15	0.08	0.170	0.014	1.54%	2	0.46	0.000	0.606	0.31	0.19	0.352	0.066	7.07%	3	0.76	0.000	0.685	0.30	0.19	0.430	0.083	8.95%	4	1.06	0.000	0.715	0.30	0.21	0.493	0.103	11.13%	5	1.34	0.000	0.732	0.28	0.20	0.487	0.099	10.62%	6	1.66	0.000	0.721	0.32	0.23	0.486	0.113	12.15%	7	1.98	0.000	0.741	0.32	0.23	0.495	0.116	12.44%	8	2.28	0.000	0.723	0.30	0.22	0.513	0.113	12.10%	9	2.58	0.000	0.696	0.30	0.21	0.494	0.105	11.31%	10	2.88	0.000	0.533	0.30	0.18	0.408	0.075	8.09%	11	3.08	0.000	0.604	0.20	0.11	0.337	0.038	4.12%	12	3.13	0.000	0.000	0.05	0.03	0.162	0.004	0.48%	Gesamt					2.101	0.442	0.930	
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts																																																																																																																																																	
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m²]	V [m/s]	Q [m³/s]	Q [%]																																																																																																																																									
0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%																																																																																																																																									
1	0.15	0.000	0.599	0.15	0.08	0.170	0.014	1.54%																																																																																																																																									
2	0.46	0.000	0.606	0.31	0.19	0.352	0.066	7.07%																																																																																																																																									
3	0.76	0.000	0.685	0.30	0.19	0.430	0.083	8.95%																																																																																																																																									
4	1.06	0.000	0.715	0.30	0.21	0.493	0.103	11.13%																																																																																																																																									
5	1.34	0.000	0.732	0.28	0.20	0.487	0.099	10.62%																																																																																																																																									
6	1.66	0.000	0.721	0.32	0.23	0.486	0.113	12.15%																																																																																																																																									
7	1.98	0.000	0.741	0.32	0.23	0.495	0.116	12.44%																																																																																																																																									
8	2.28	0.000	0.723	0.30	0.22	0.513	0.113	12.10%																																																																																																																																									
9	2.58	0.000	0.696	0.30	0.21	0.494	0.105	11.31%																																																																																																																																									
10	2.88	0.000	0.533	0.30	0.18	0.408	0.075	8.09%																																																																																																																																									
11	3.08	0.000	0.604	0.20	0.11	0.337	0.038	4.12%																																																																																																																																									
12	3.13	0.000	0.000	0.05	0.03	0.162	0.004	0.48%																																																																																																																																									
Gesamt					2.101	0.442	0.930																																																																																																																																										
Ergebnis:	Q = 930 l/s																																																																																																																																																

Messort: Rheinniederungskanal VI A								
Datum: 24.04.2018, 12:15Uhr								
Messmethode: AquaProfiler								
Hinweise: /								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.13	0.000	0.401	0.13	0.04	0.044	0.002	0.20%
2	0.26	0.000	0.423	0.13	0.05	0.096	0.005	0.54%
3	0.76	0.000	0.620	0.50	0.26	0.119	0.031	3.20%
4	1.28	0.000	0.570	0.52	0.31	0.130	0.040	4.17%
5	1.78	0.000	0.788	0.50	0.34	0.144	0.049	5.07%
6	2.28	0.000	0.821	0.50	0.40	0.153	0.062	6.38%
7	2.78	0.000	0.829	0.50	0.41	0.176	0.073	7.52%
8	3.28	0.000	0.831	0.50	0.41	0.208	0.087	8.97%
9	3.78	0.000	0.848	0.50	0.42	0.211	0.089	9.21%
10	4.28	0.000	0.830	0.50	0.42	0.222	0.093	9.65%
11	4.78	0.000	0.765	0.50	0.40	0.242	0.097	10.02%
12	5.28	0.000	0.723	0.50	0.37	0.271	0.101	10.44%
13	5.78	0.000	0.627	0.50	0.34	0.288	0.097	10.08%
14	6.28	0.000	0.582	0.50	0.30	0.238	0.072	7.46%
15	6.78	0.000	0.535	0.50	0.28	0.152	0.042	4.39%
16	7.08	0.000	0.410	0.30	0.14	0.119	0.017	1.75%
17	7.38	0.000	0.297	0.30	0.11	0.076	0.008	0.83%
18	7.69	0.000	0.000	0.31	0.09	0.014	0.001	0.13%
Gesamt					5.098	0.189	0.964	
Ergebnis:		Q = 964 l/s						

Messort: Riedkanal III								
Datum: 24.04.2018, 13:45Uhr								
Messmethode: AquaProfiler								
Hinweise: /								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.80	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	1.00	0.000	0.111	0.20	0.02	0.000	0.000	0.00%
2	1.20	0.000	0.130	0.20	0.02	0.000	0.000	0.00%
3	1.40	0.000	0.156	0.20	0.03	0.004	0.000	0.13%
4	1.60	0.000	0.192	0.20	0.03	0.014	0.000	0.59%
5	1.80	0.000	0.213	0.20	0.04	0.025	0.001	1.24%
6	2.00	0.000	0.234	0.20	0.04	0.037	0.002	2.08%
7	2.20	0.000	0.223	0.20	0.05	0.057	0.003	3.26%
8	2.40	0.000	0.246	0.20	0.05	0.108	0.005	6.33%
9	2.60	0.000	0.254	0.20	0.05	0.169	0.008	10.56%
10	2.80	0.000	0.242	0.20	0.05	0.197	0.010	12.21%
11	3.00	0.000	0.276	0.20	0.05	0.180	0.009	11.61%
12	3.20	0.000	0.306	0.20	0.06	0.163	0.009	11.84%
13	3.40	0.000	0.294	0.20	0.06	0.139	0.008	10.37%
14	3.60	0.000	0.285	0.20	0.06	0.101	0.006	7.26%
15	3.80	0.000	0.284	0.20	0.06	0.115	0.007	8.18%
16	4.00	0.000	0.225	0.20	0.05	0.132	0.007	8.42%
17	4.36	0.000	0.000	0.36	0.07	0.064	0.005	5.92%
Gesamt					0.796	0.101	0.080	
Ergebnis:				Q = 80 l/s				

Messort: Riedkanal Benz-Werk																																																																																																																																								
Datum: 23.04.2018, 12:15Uhr																																																																																																																																								
Messmethode: AquaProfilier																																																																																																																																								
Hinweise: Aussagekraft der Messung eingeschränkt: wegen starkem Bewuchs																																																																																																																																								
Protokoll:																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="9" style="text-align: center; background-color: #d9e1f2;">Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #d9e1f2;">Nr.</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Abstand [m]</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Pegel [m]</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Wassertiefe [m]</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Breite [m]</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Fläche [m²]</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">V [m/s]</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Q [m³/s]</th> <th style="background-color: #d9e1f2;">Q [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>2.60</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00%</td></tr> <tr><td>1</td><td>2.70</td><td>0.000</td><td>0.263</td><td>0.10</td><td>0.01</td><td>0.024</td><td>0.000</td><td>0.04%</td></tr> <tr><td>2</td><td>3.70</td><td>0.000</td><td>0.618</td><td>1.00</td><td>0.44</td><td>0.040</td><td>0.018</td><td>2.44%</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.70</td><td>0.000</td><td>0.791</td><td>1.00</td><td>0.70</td><td>0.146</td><td>0.103</td><td>14.21%</td></tr> <tr><td>4</td><td>6.70</td><td>0.000</td><td>0.721</td><td>2.00</td><td>1.51</td><td>0.179</td><td>0.271</td><td>37.58%</td></tr> <tr><td>5</td><td>7.70</td><td>0.000</td><td>0.851</td><td>1.00</td><td>0.79</td><td>0.103</td><td>0.081</td><td>11.18%</td></tr> <tr><td>6</td><td>8.70</td><td>0.000</td><td>0.678</td><td>1.00</td><td>0.76</td><td>0.108</td><td>0.083</td><td>11.49%</td></tr> <tr><td>7</td><td>9.70</td><td>0.000</td><td>0.551</td><td>1.00</td><td>0.61</td><td>0.111</td><td>0.068</td><td>9.48%</td></tr> <tr><td>8</td><td>10.70</td><td>0.000</td><td>0.465</td><td>1.00</td><td>0.51</td><td>0.103</td><td>0.052</td><td>7.22%</td></tr> <tr><td>9</td><td>11.70</td><td>0.000</td><td>0.356</td><td>1.00</td><td>0.41</td><td>0.075</td><td>0.031</td><td>4.28%</td></tr> <tr><td>10</td><td>12.70</td><td>0.000</td><td>0.307</td><td>1.00</td><td>0.33</td><td>0.043</td><td>0.014</td><td>1.97%</td></tr> <tr><td>11</td><td>12.91</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.21</td><td>0.06</td><td>0.014</td><td>0.001</td><td>0.12%</td></tr> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Gesamt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #d9e1f2;">6.146</td> <td style="background-color: #d9e1f2;">0.117</td> <td style="background-color: #d9e1f2;">0.722</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts									Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]	0	2.60	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%	1	2.70	0.000	0.263	0.10	0.01	0.024	0.000	0.04%	2	3.70	0.000	0.618	1.00	0.44	0.040	0.018	2.44%	3	4.70	0.000	0.791	1.00	0.70	0.146	0.103	14.21%	4	6.70	0.000	0.721	2.00	1.51	0.179	0.271	37.58%	5	7.70	0.000	0.851	1.00	0.79	0.103	0.081	11.18%	6	8.70	0.000	0.678	1.00	0.76	0.108	0.083	11.49%	7	9.70	0.000	0.551	1.00	0.61	0.111	0.068	9.48%	8	10.70	0.000	0.465	1.00	0.51	0.103	0.052	7.22%	9	11.70	0.000	0.356	1.00	0.41	0.075	0.031	4.28%	10	12.70	0.000	0.307	1.00	0.33	0.043	0.014	1.97%	11	12.91	0.000	0.000	0.21	0.06	0.014	0.001	0.12%	Gesamt					6.146	0.117	0.722	
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts																																																																																																																																								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]																																																																																																																																
0	2.60	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%																																																																																																																																
1	2.70	0.000	0.263	0.10	0.01	0.024	0.000	0.04%																																																																																																																																
2	3.70	0.000	0.618	1.00	0.44	0.040	0.018	2.44%																																																																																																																																
3	4.70	0.000	0.791	1.00	0.70	0.146	0.103	14.21%																																																																																																																																
4	6.70	0.000	0.721	2.00	1.51	0.179	0.271	37.58%																																																																																																																																
5	7.70	0.000	0.851	1.00	0.79	0.103	0.081	11.18%																																																																																																																																
6	8.70	0.000	0.678	1.00	0.76	0.108	0.083	11.49%																																																																																																																																
7	9.70	0.000	0.551	1.00	0.61	0.111	0.068	9.48%																																																																																																																																
8	10.70	0.000	0.465	1.00	0.51	0.103	0.052	7.22%																																																																																																																																
9	11.70	0.000	0.356	1.00	0.41	0.075	0.031	4.28%																																																																																																																																
10	12.70	0.000	0.307	1.00	0.33	0.043	0.014	1.97%																																																																																																																																
11	12.91	0.000	0.000	0.21	0.06	0.014	0.001	0.12%																																																																																																																																
Gesamt					6.146	0.117	0.722																																																																																																																																	
Ergebnis:	Q = 722 l/s (Orientierung)																																																																																																																																							

Messort: Riedkanal I								
Datum: 23.04.2018, 09:08Uhr								
Messmethode: AquaProfiler								
Hinweise: Aussagekraft der Messung eingeschränkt: wegen starkem Bewuchs								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.28	0.000	0.268	0.28	0.06	0.007	0.000	0.11%
2	0.78	0.000	0.385	0.50	0.16	0.022	0.004	0.91%
3	1.28	0.000	0.409	0.50	0.20	0.057	0.011	2.90%
4	1.78	0.000	0.417	0.50	0.21	0.119	0.025	6.29%
5	2.28	0.000	0.506	0.50	0.23	0.179	0.041	10.60%
6	2.78	0.000	0.505	0.50	0.25	0.231	0.059	15.00%
7	3.28	0.000	0.583	0.50	0.27	0.254	0.069	17.68%
8	3.78	0.000	0.522	0.50	0.28	0.209	0.058	14.77%
9	4.28	0.000	0.488	0.50	0.25	0.155	0.039	10.04%
10	4.78	0.000	0.442	0.50	0.23	0.117	0.027	7.00%
11	5.28	0.000	0.454	0.50	0.22	0.086	0.019	4.92%
12	5.78	0.000	0.462	0.50	0.23	0.068	0.016	3.99%
13	6.18	0.000	0.466	0.40	0.19	0.054	0.010	2.58%
14	6.68	0.000	0.404	0.50	0.22	0.042	0.009	2.32%
15	7.23	0.000	0.000	0.55	0.21	0.016	0.003	0.88%
Gesamt					3.220	0.121	0.390	
Ergebnis:		Q = 390 l/s (Orientierung)						


Messort: Ersatzmessstelle Riedkanal II**Datum:** 23.04.2018, 13:48Uhr**Messmethode:** AquaProfiler


Hinweise: Riedkanal an Brücke oberstrom von Riedkanal II. Aussagekraft der Messung eingeschränkt: wegen starkem Bewuchs und starkem Windeinfluss an Oberfläche


**Protokoll:****Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts**


Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.18	0.000	0.403	0.18	0.04	0.038	0.001	0.14%
2	0.50	0.000	0.605	0.32	0.16	0.089	0.014	1.46%
3	1.00	0.000	0.724	0.50	0.33	0.104	0.035	3.52%
4	1.50	0.000	0.917	0.50	0.41	0.092	0.038	3.85%
5	2.00	0.000	0.970	0.50	0.47	0.109	0.052	5.25%
6	2.50	0.000	1.069	0.50	0.51	0.103	0.053	5.33%
7	3.00	0.000	1.010	0.50	0.52	0.075	0.039	3.96%
8	3.50	0.000	1.075	0.50	0.52	0.089	0.046	4.71%
9	4.00	0.000	1.048	0.50	0.53	0.374	0.198	20.14%
10	4.50	0.000	0.974	0.50	0.51	0.384	0.194	19.71%
11	5.00	0.000	0.962	0.50	0.48	0.127	0.062	6.27%
12	5.50	0.000	0.893	0.50	0.46	0.133	0.062	6.28%
13	6.00	0.000	0.796	0.50	0.42	0.131	0.055	5.62%
14	6.50	0.000	0.640	0.50	0.36	0.127	0.046	4.63%
15	7.00	0.000	0.378	0.50	0.25	0.225	0.057	5.83%
16	7.30	0.000	0.254	0.30	0.09	0.291	0.028	2.80%
17	7.43	0.000	0.000	0.13	0.04	0.124	0.005	0.50%
Gesamt					6.116	0.161	0.984	


Ergebnis:**Q = 984 l/s (Orientierung)**

Messort: Sandbach I								
Datum: 18.04.2018, 12:06Uhr								
Messmethode: AquaProfilier								
Hinweise: /								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.30	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.50	0.000	0.369	0.20	0.06	0.112	0.007	1.62%
2	0.90	0.000	0.404	0.40	0.15	0.254	0.039	9.62%
3	1.30	0.000	0.399	0.40	0.16	0.278	0.045	10.95%
4	1.70	0.000	0.402	0.40	0.16	0.294	0.047	11.55%
5	2.10	0.000	0.390	0.40	0.16	0.333	0.053	12.92%
6	2.50	0.000	0.404	0.40	0.16	0.350	0.056	13.62%
7	2.90	0.000	0.397	0.40	0.16	0.337	0.054	13.24%
8	3.30	0.000	0.400	0.40	0.16	0.320	0.051	12.50%
9	3.70	0.000	0.398	0.40	0.16	0.296	0.047	11.56%
10	4.30	0.000	0.000	0.60	0.07	0.138	0.010	2.43%
Gesamt					1.403	0.291	0.408	
Ergebnis:		Q = 408 l/s						

Messort: Sandbach II								
Datum: 18.04.2018, 10:14Uhr								
Messmethode: AquaProfiler								
Hinweise: /								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.16	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.70	0.000	0.112	0.54	0.03	0.000	0.000	0.00%
2	1.00	0.000	0.244	0.30	0.05	0.035	0.002	0.38%
3	1.50	0.000	0.445	0.50	0.17	0.134	0.023	4.62%
4	2.00	0.000	0.537	0.50	0.25	0.219	0.054	10.73%
5	2.50	0.000	0.572	0.50	0.28	0.247	0.068	13.67%
6	3.00	0.000	0.578	0.50	0.29	0.255	0.073	14.63%
7	3.50	0.000	0.553	0.50	0.28	0.272	0.077	15.36%
8	4.00	0.000	0.523	0.50	0.27	0.268	0.072	14.39%
9	4.50	0.000	0.452	0.50	0.24	0.250	0.061	12.17%
10	5.00	0.000	0.372	0.50	0.21	0.221	0.046	9.10%
11	5.25	0.000	0.327	0.25	0.09	0.194	0.017	3.38%
12	5.55	0.000	0.000	0.30	0.08	0.099	0.008	1.57%
Gesamt					2.235	0.224	0.500	
Ergebnis:		Q = 500 l/s						

Messort: Sandbach IV																																																																																																																																																										
Datum: 20.04.2018, 13:51Uhr																																																																																																																																																										
Messmethode: AquaProfilier																																																																																																																																																										
Hinweise: /																																																																																																																																																										
Protokoll:																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="9">Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts</th> </tr> <tr> <th>Nr.</th> <th>Abstand [m]</th> <th>Pegel [m]</th> <th>Wassertiefe [m]</th> <th>Breite [m]</th> <th>Fläche [m²]</th> <th>V [m/s]</th> <th>Q [m³/s]</th> <th>Q [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00%</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.25</td><td>0.000</td><td>0.543</td><td>0.25</td><td>0.14</td><td>0.141</td><td>0.019</td><td>0.22%</td></tr> <tr><td>2</td><td>1.08</td><td>0.000</td><td>0.568</td><td>0.83</td><td>0.46</td><td>0.270</td><td>0.125</td><td>1.45%</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.00</td><td>0.000</td><td>0.889</td><td>1.92</td><td>1.40</td><td>0.387</td><td>0.542</td><td>6.29%</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.00</td><td>0.000</td><td>0.970</td><td>2.00</td><td>1.86</td><td>0.646</td><td>1.200</td><td>13.92%</td></tr> <tr><td>5</td><td>7.00</td><td>0.000</td><td>1.181</td><td>2.00</td><td>2.15</td><td>0.580</td><td>1.248</td><td>14.48%</td></tr> <tr><td>6</td><td>9.00</td><td>0.000</td><td>1.302</td><td>2.00</td><td>2.48</td><td>0.431</td><td>1.069</td><td>12.41%</td></tr> <tr><td>7</td><td>11.00</td><td>0.000</td><td>1.335</td><td>2.00</td><td>2.64</td><td>0.458</td><td>1.206</td><td>13.99%</td></tr> <tr><td>8</td><td>13.00</td><td>0.000</td><td>1.322</td><td>2.00</td><td>2.66</td><td>0.326</td><td>0.865</td><td>10.03%</td></tr> <tr><td>9</td><td>15.00</td><td>0.000</td><td>1.385</td><td>2.00</td><td>2.71</td><td>0.276</td><td>0.746</td><td>8.66%</td></tr> <tr><td>10</td><td>17.00</td><td>0.000</td><td>1.346</td><td>2.00</td><td>2.73</td><td>0.355</td><td>0.970</td><td>11.25%</td></tr> <tr><td>11</td><td>19.00</td><td>0.000</td><td>0.652</td><td>2.00</td><td>2.00</td><td>0.274</td><td>0.548</td><td>6.36%</td></tr> <tr><td>12</td><td>19.75</td><td>0.000</td><td>0.534</td><td>0.75</td><td>0.44</td><td>0.164</td><td>0.073</td><td>0.85%</td></tr> <tr><td>13</td><td>20.00</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.25</td><td>0.11</td><td>0.075</td><td>0.008</td><td>0.10%</td></tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>21,776</td> <td>0,396</td> <td>8,621</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts									Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m²]	V [m/s]	Q [m³/s]	Q [%]	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%	1	0.25	0.000	0.543	0.25	0.14	0.141	0.019	0.22%	2	1.08	0.000	0.568	0.83	0.46	0.270	0.125	1.45%	3	3.00	0.000	0.889	1.92	1.40	0.387	0.542	6.29%	4	5.00	0.000	0.970	2.00	1.86	0.646	1.200	13.92%	5	7.00	0.000	1.181	2.00	2.15	0.580	1.248	14.48%	6	9.00	0.000	1.302	2.00	2.48	0.431	1.069	12.41%	7	11.00	0.000	1.335	2.00	2.64	0.458	1.206	13.99%	8	13.00	0.000	1.322	2.00	2.66	0.326	0.865	10.03%	9	15.00	0.000	1.385	2.00	2.71	0.276	0.746	8.66%	10	17.00	0.000	1.346	2.00	2.73	0.355	0.970	11.25%	11	19.00	0.000	0.652	2.00	2.00	0.274	0.548	6.36%	12	19.75	0.000	0.534	0.75	0.44	0.164	0.073	0.85%	13	20.00	0.000	0.000	0.25	0.11	0.075	0.008	0.10%	Gesamt					21,776	0,396	8,621	
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts																																																																																																																																																										
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m²]	V [m/s]	Q [m³/s]	Q [%]																																																																																																																																																		
0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%																																																																																																																																																		
1	0.25	0.000	0.543	0.25	0.14	0.141	0.019	0.22%																																																																																																																																																		
2	1.08	0.000	0.568	0.83	0.46	0.270	0.125	1.45%																																																																																																																																																		
3	3.00	0.000	0.889	1.92	1.40	0.387	0.542	6.29%																																																																																																																																																		
4	5.00	0.000	0.970	2.00	1.86	0.646	1.200	13.92%																																																																																																																																																		
5	7.00	0.000	1.181	2.00	2.15	0.580	1.248	14.48%																																																																																																																																																		
6	9.00	0.000	1.302	2.00	2.48	0.431	1.069	12.41%																																																																																																																																																		
7	11.00	0.000	1.335	2.00	2.64	0.458	1.206	13.99%																																																																																																																																																		
8	13.00	0.000	1.322	2.00	2.66	0.326	0.865	10.03%																																																																																																																																																		
9	15.00	0.000	1.385	2.00	2.71	0.276	0.746	8.66%																																																																																																																																																		
10	17.00	0.000	1.346	2.00	2.73	0.355	0.970	11.25%																																																																																																																																																		
11	19.00	0.000	0.652	2.00	2.00	0.274	0.548	6.36%																																																																																																																																																		
12	19.75	0.000	0.534	0.75	0.44	0.164	0.073	0.85%																																																																																																																																																		
13	20.00	0.000	0.000	0.25	0.11	0.075	0.008	0.10%																																																																																																																																																		
Gesamt					21,776	0,396	8,621																																																																																																																																																			
Ergebnis:	Q = 8621 l/s																																																																																																																																																									


Messort: Sandbach, Höhe GWM								
Datum: 18.04.2018, 08:46Uhr								
Messmethode: AquaProfiler								
Hinweise: Messstelle 80m unterstrom Einleitung Wasserwerk.								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.20	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.50	0.000	0.128	0.30	0.02	0.000	0.000	0.00%
2	1.00	0.000	0.254	0.50	0.10	0.127	0.012	0.83%
3	1.50	0.000	0.377	0.50	0.16	0.241	0.038	2.62%
4	2.00	0.000	0.417	0.50	0.20	0.284	0.057	3.88%
5	2.50	0.000	0.399	0.50	0.20	0.357	0.073	5.00%
6	3.00	0.000	0.372	0.50	0.19	0.460	0.089	6.09%
7	3.50	0.000	0.348	0.50	0.18	0.584	0.105	7.21%
8	4.00	0.000	0.334	0.50	0.17	0.565	0.096	6.61%
9	4.50	0.000	0.319	0.50	0.16	0.555	0.091	6.22%
10	5.00	0.000	0.317	0.50	0.16	0.599	0.095	6.53%
11	5.50	0.000	0.326	0.50	0.16	0.597	0.096	6.58%
12	6.00	0.000	0.326	0.50	0.16	0.512	0.083	5.72%
13	6.50	0.000	0.339	0.50	0.17	0.367	0.061	4.18%
14	7.00	0.000	0.355	0.50	0.17	0.273	0.047	3.25%
15	7.50	0.000	0.358	0.50	0.18	0.282	0.050	3.44%
16	8.00	0.000	0.375	0.50	0.18	0.350	0.064	4.39%
17	8.50	0.000	0.425	0.50	0.20	0.382	0.076	5.24%
18	9.00	0.000	0.440	0.50	0.22	0.375	0.081	5.57%
19	9.50	0.000	0.411	0.50	0.21	0.378	0.080	5.52%
20	10.00	0.000	0.360	0.50	0.19	0.404	0.078	5.35%
21	10.50	0.000	0.262	0.50	0.16	0.305	0.047	3.26%
22	11.00	0.000	0.166	0.50	0.11	0.301	0.032	2.20%
23	11.30	0.000	0.000	0.30	0.02	0.202	0.005	0.34%
Gesamt					3.675	0.397	1.458	
Ergebnis:						Q = 1458 l/s		


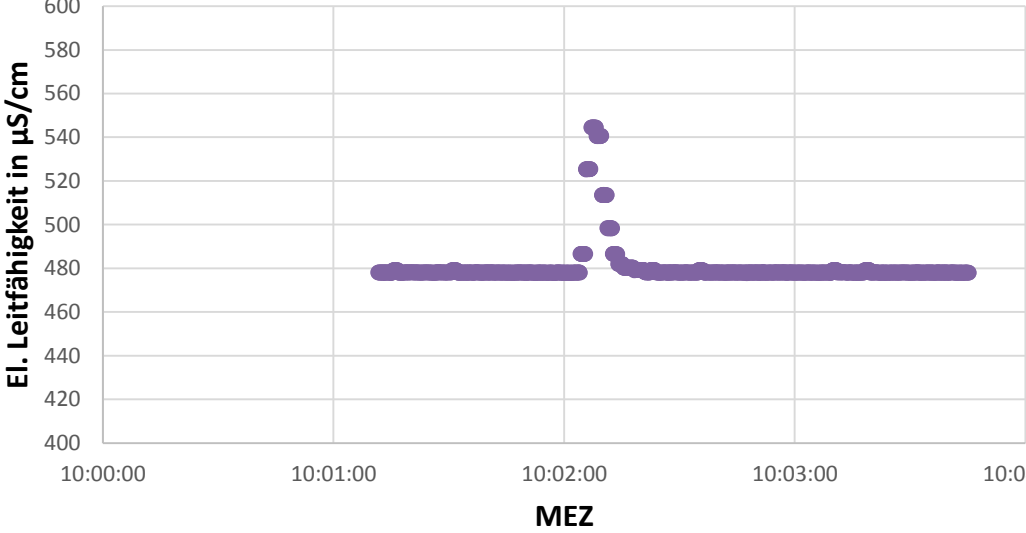
Messort: Schwarzer Graben								
Datum: 20.04.2018, 08:56Uhr								
Messmethode: AquaProfilier								
Hinweise: /								
Protokoll:								
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.30	0.000	0.357	0.30	0.07	0.067	0.005	2.99%
2	0.60	0.000	0.407	0.30	0.11	0.133	0.015	9.67%
3	0.90	0.000	0.423	0.30	0.12	0.131	0.016	10.37%
4	1.20	0.000	0.434	0.30	0.13	0.137	0.018	11.16%
5	1.50	0.000	0.436	0.30	0.13	0.154	0.020	12.75%
6	1.80	0.000	0.431	0.30	0.13	0.152	0.020	12.55%
7	2.10	0.000	0.406	0.30	0.13	0.141	0.018	11.23%
8	2.40	0.000	0.389	0.30	0.12	0.132	0.016	10.04%
9	2.70	0.000	0.363	0.30	0.11	0.118	0.013	8.48%
10	3.00	0.000	0.318	0.30	0.10	0.119	0.012	7.73%
11	3.50	0.000	0.000	0.50	0.08	0.062	0.005	3.04%
Gesamt					1.236	0.127	0.157	
Ergebnis:						Q = 157 l/s		


Messort: Ersatzmessstelle Schwarzer Graben Eintritt WSG**Datum:** : 20.04.2018, 10:13Uhr**Messmethode:** AquaProfiler**Hinweise:** /**Protokoll:**


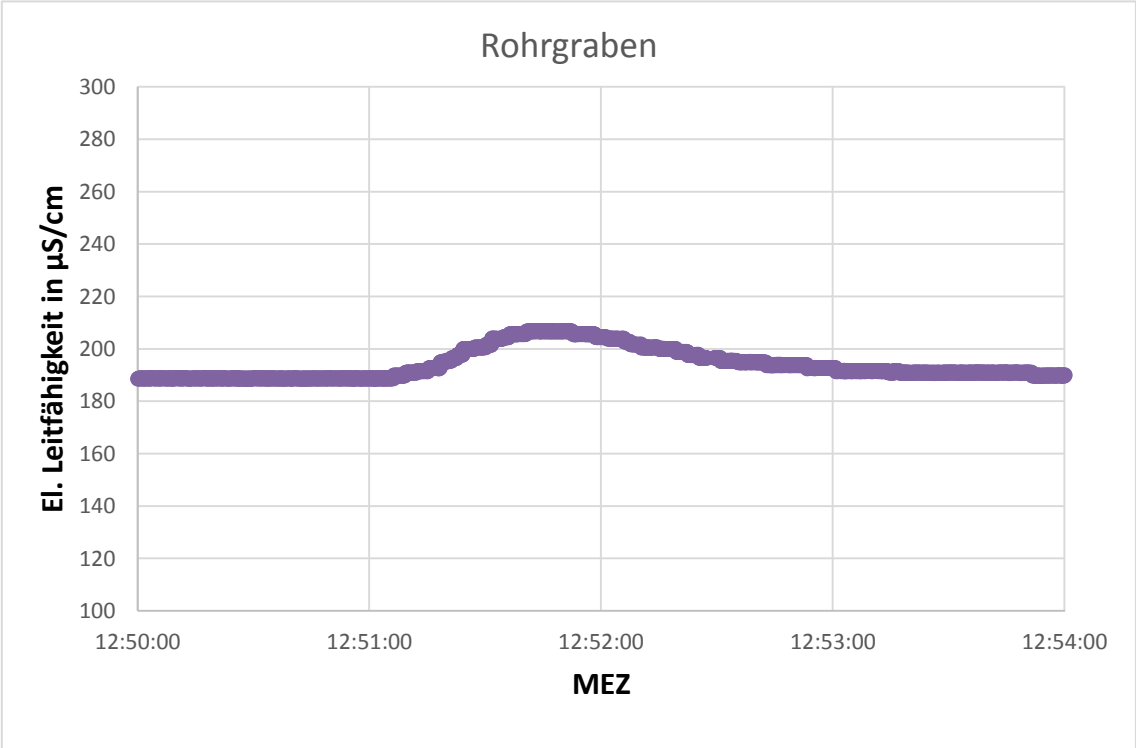
Q Berechnung (ISO 748) / Verfahren des mittleren Querschnitts								
Nr.	Abstand [m]	Pegel [m]	Wassertiefe [m]	Breite [m]	Fläche [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /s]	Q [%]
0	0.02	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00%
1	0.10	0.000	0.171	0.08	0.01	0.013	0.000	0.09%
2	0.40	0.000	0.235	0.30	0.06	0.037	0.002	1.25%
3	0.70	0.000	0.308	0.30	0.08	0.060	0.005	2.73%
4	1.00	0.000	0.384	0.30	0.10	0.100	0.010	5.77%
5	1.30	0.000	0.447	0.30	0.12	0.129	0.016	8.94%
6	1.60	0.000	0.483	0.30	0.14	0.124	0.017	9.60%
7	1.90	0.000	0.497	0.30	0.15	0.121	0.018	9.91%
8	2.20	0.000	0.480	0.30	0.15	0.133	0.019	10.77%
9	2.50	0.000	0.468	0.30	0.14	0.145	0.021	11.46%
10	2.80	0.000	0.457	0.30	0.14	0.147	0.020	11.27%
11	3.10	0.000	0.430	0.30	0.13	0.130	0.017	9.60%
12	3.40	0.000	0.390	0.30	0.12	0.108	0.013	7.34%
13	3.70	0.000	0.309	0.30	0.10	0.100	0.011	5.83%
14	4.00	0.000	0.247	0.30	0.08	0.081	0.007	3.74%
15	4.30	0.000	0.150	0.30	0.06	0.045	0.003	1.49%
16	4.50	0.000	0.089	0.20	0.02	0.017	0.000	0.22%
17	4.80	0.000	0.000	0.30	0.01	0.000	0.000	0.00%
Gesamt					1.637	0.110	0.180	


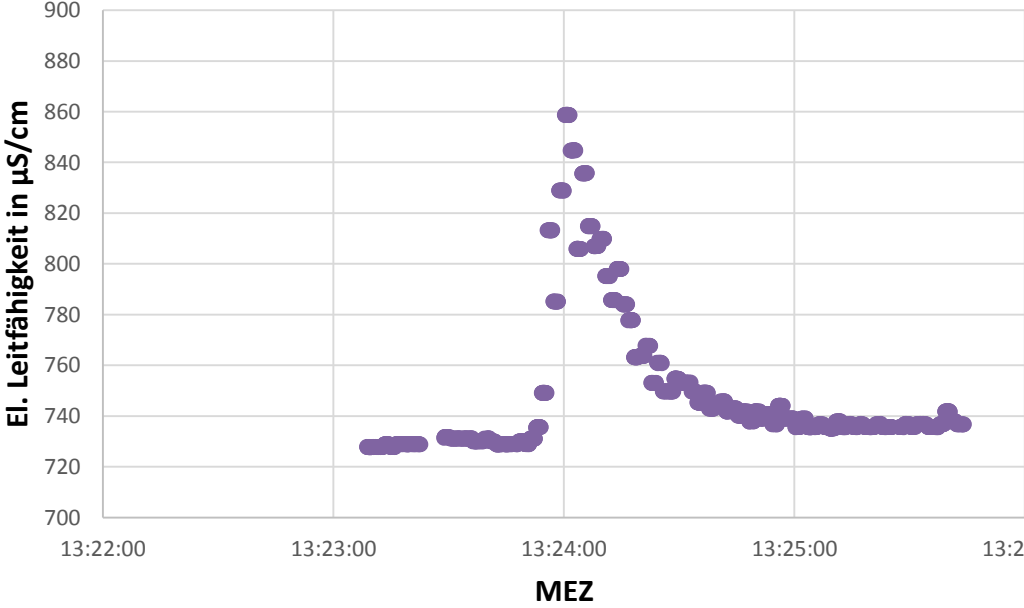
Ergebnis:**Q = 180 l/s**


Messort: Riedkanal Altarm	
Datum: : 23.04.2018	
Messmethode: AquaProfilier	
Hinweise: : Keine Messung möglich, da Gelände nicht zugänglich	
Protokoll:	
Ergebnis:	Q = /


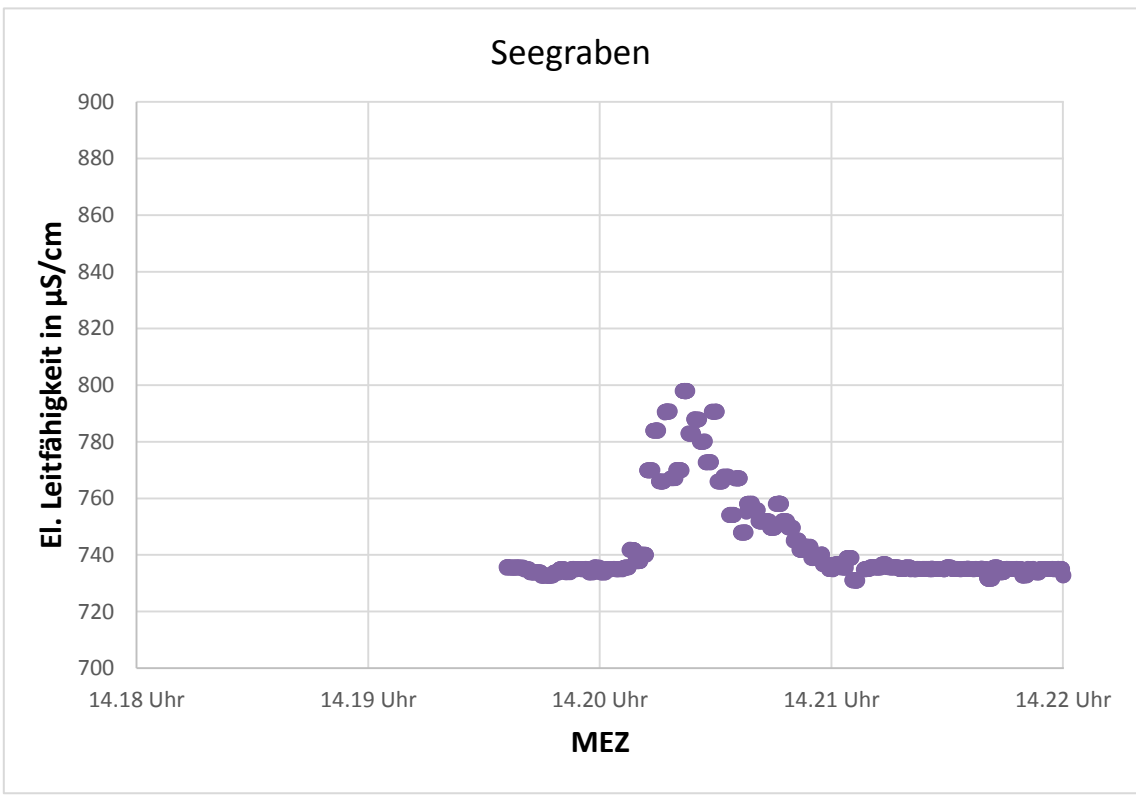
Messort: Ersatzmessstelle Stockmattengraben (Messstelle an Mündung Sandbach)																									
Datum: 18.04.2018, 10:00Uhr																									
Messmethode: Verdünnungsmessung																									
Hinweise: /																									
Protokoll:																									
<div data-bbox="225 999 1366 1659" data-label="Figure"> <p style="text-align: center;">Ersatzmessstelle Stockmattengraben</p>  <table border="1"> <caption>Approximate data points from the conductivity plot</caption> <thead> <tr> <th>Time (MEZ)</th> <th>Electrical Conductivity (µS/cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10:00:00 - 10:01:00</td><td>~480</td></tr> <tr><td>10:01:00 - 10:02:00</td><td>~480</td></tr> <tr><td>10:02:00</td><td>~490</td></tr> <tr><td>10:02:05</td><td>~510</td></tr> <tr><td>10:02:10</td><td>~525</td></tr> <tr><td>10:02:15</td><td>~540</td></tr> <tr><td>10:02:20</td><td>~545</td></tr> <tr><td>10:02:25</td><td>~510</td></tr> <tr><td>10:02:30</td><td>~490</td></tr> <tr><td>10:02:35</td><td>~480</td></tr> <tr><td>10:03:00 - 10:04:00</td><td>~480</td></tr> </tbody> </table> </div>		Time (MEZ)	Electrical Conductivity (µS/cm)	10:00:00 - 10:01:00	~480	10:01:00 - 10:02:00	~480	10:02:00	~490	10:02:05	~510	10:02:10	~525	10:02:15	~540	10:02:20	~545	10:02:25	~510	10:02:30	~490	10:02:35	~480	10:03:00 - 10:04:00	~480
Time (MEZ)	Electrical Conductivity (µS/cm)																								
10:00:00 - 10:01:00	~480																								
10:01:00 - 10:02:00	~480																								
10:02:00	~490																								
10:02:05	~510																								
10:02:10	~525																								
10:02:15	~540																								
10:02:20	~545																								
10:02:25	~510																								
10:02:30	~490																								
10:02:35	~480																								
10:03:00 - 10:04:00	~480																								
Ergebnis:	Q = 4 l/s																								


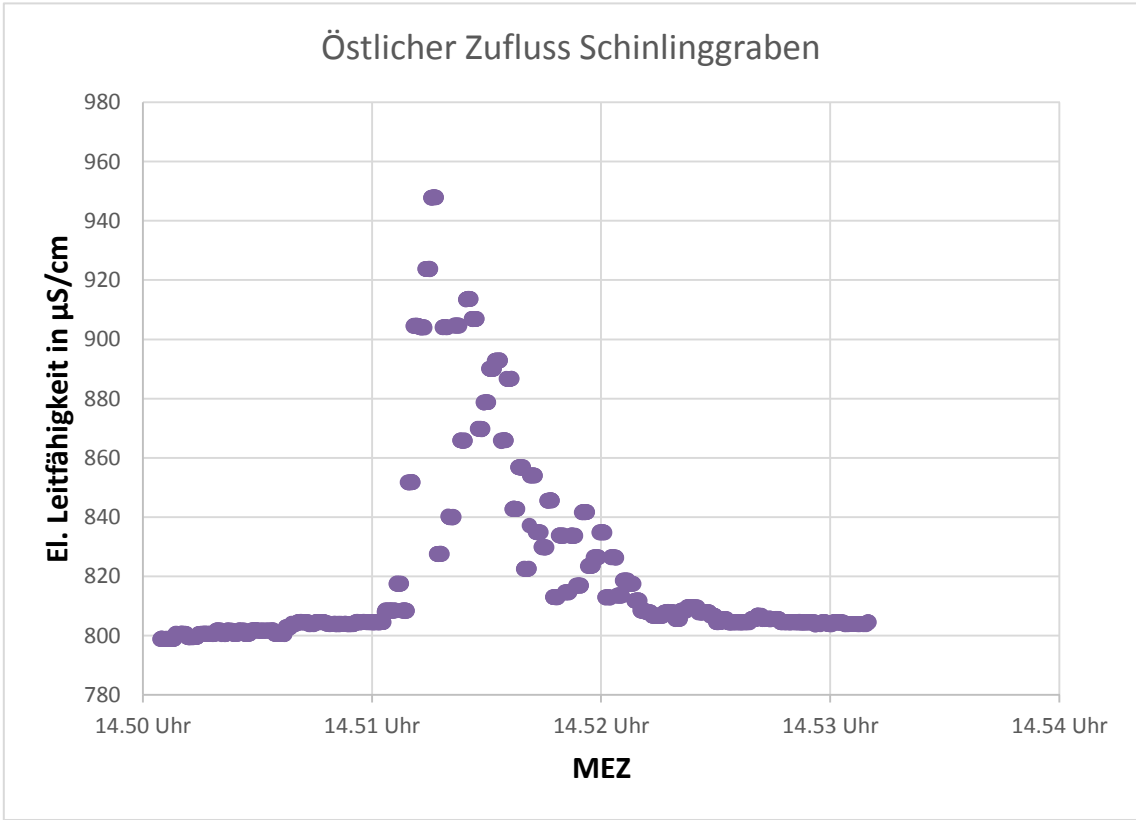
Messort: Steinbach																	
Datum: 18.04.2018, 11:24Uhr																	
Messmethode: Verdünnungsmessung																	
Hinweise: /																	
Protokoll:																	
<div data-bbox="225 965 1366 1666" data-label="Figure"> <p style="text-align: center;">Steinbach</p> <table border="1"> <caption>Approximate data points from the Steinbach conductivity graph</caption> <thead> <tr> <th>Time (MEZ)</th> <th>Electrical Conductivity (µS/cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11:24:00</td><td>135</td></tr> <tr><td>11:25:00</td><td>135</td></tr> <tr><td>11:25:30</td><td>145</td></tr> <tr><td>11:26:00</td><td>155</td></tr> <tr><td>11:26:30</td><td>145</td></tr> <tr><td>11:27:00</td><td>135</td></tr> <tr><td>11:28:00</td><td>135</td></tr> </tbody> </table> </div>		Time (MEZ)	Electrical Conductivity (µS/cm)	11:24:00	135	11:25:00	135	11:25:30	145	11:26:00	155	11:26:30	145	11:27:00	135	11:28:00	135
Time (MEZ)	Electrical Conductivity (µS/cm)																
11:24:00	135																
11:25:00	135																
11:25:30	145																
11:26:00	155																
11:26:30	145																
11:27:00	135																
11:28:00	135																
Ergebnis:	Q = 37 l/																


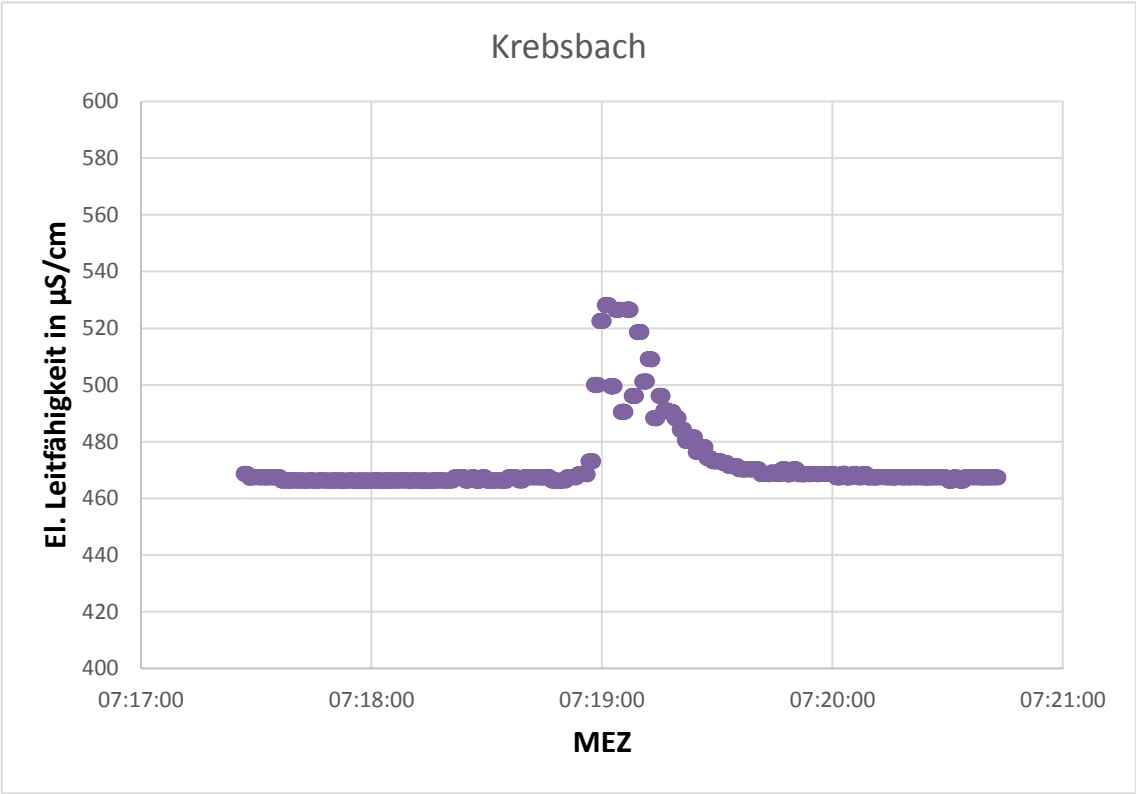
Messort: Rohrgraben	
Datum: 18.04.2018, 12:51Uhr	
Messmethode: Verdünnungsmessung	
Hinweise: /	
Protokoll:	
	
Ergebnis:	Q = 22 l/s


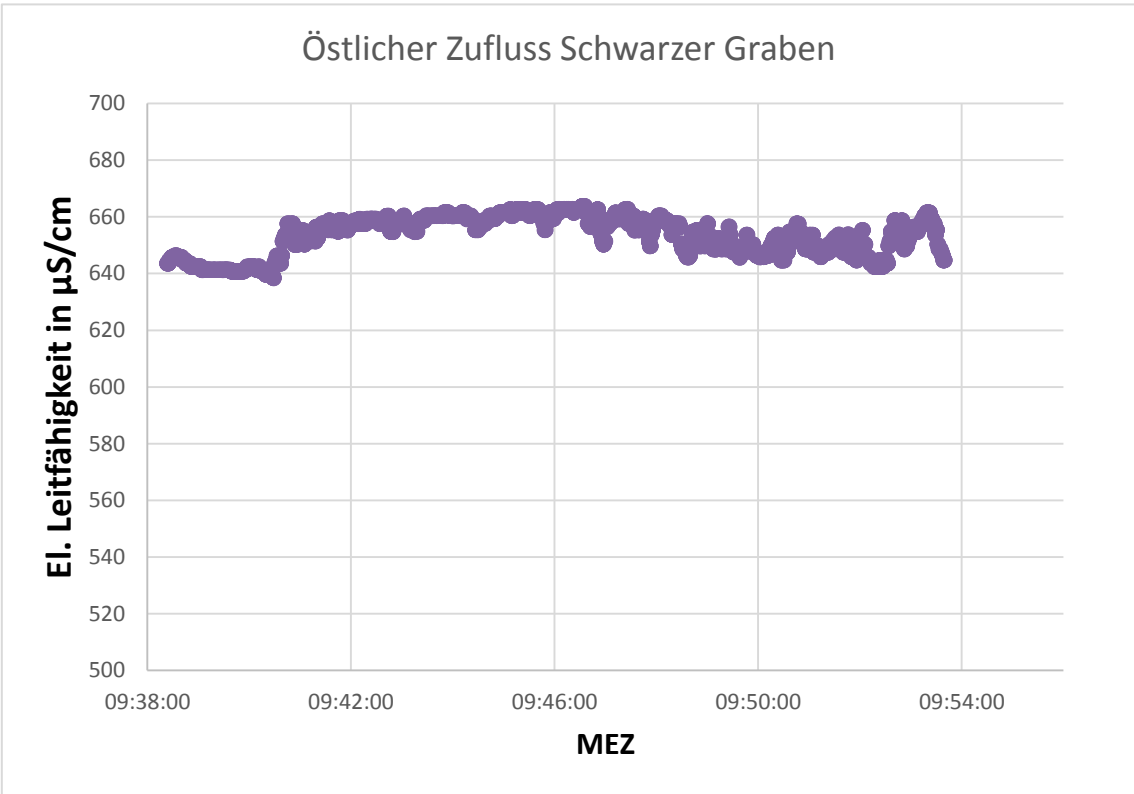
Messort: Ersatzmessstelle Rittgraben I und II																																																											
Datum: 18.04.2018, 13:24Uhr																																																											
Messmethode: Verdünnungsmessung																																																											
Hinweise: /																																																											
Protokoll:																																																											
<div data-bbox="225 949 1366 1680"> <p style="margin: 0;">Ersatzmessstelle Rittgraben I und II</p>  <table border="1" style="display: none;"> <caption>Approximate data points from the conductivity graph</caption> <thead> <tr> <th>Time (MEZ)</th> <th>Electrical Conductivity (µS/cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13:22:30</td><td>728</td></tr> <tr><td>13:23:00</td><td>730</td></tr> <tr><td>13:23:30</td><td>732</td></tr> <tr><td>13:24:00</td><td>735</td></tr> <tr><td>13:24:05</td><td>750</td></tr> <tr><td>13:24:10</td><td>815</td></tr> <tr><td>13:24:15</td><td>860</td></tr> <tr><td>13:24:20</td><td>845</td></tr> <tr><td>13:24:25</td><td>835</td></tr> <tr><td>13:24:30</td><td>815</td></tr> <tr><td>13:24:35</td><td>805</td></tr> <tr><td>13:24:40</td><td>795</td></tr> <tr><td>13:24:45</td><td>785</td></tr> <tr><td>13:24:50</td><td>775</td></tr> <tr><td>13:24:55</td><td>765</td></tr> <tr><td>13:25:00</td><td>755</td></tr> <tr><td>13:25:05</td><td>745</td></tr> <tr><td>13:25:10</td><td>740</td></tr> <tr><td>13:25:15</td><td>738</td></tr> <tr><td>13:25:20</td><td>735</td></tr> <tr><td>13:25:25</td><td>735</td></tr> <tr><td>13:25:30</td><td>735</td></tr> <tr><td>13:25:35</td><td>735</td></tr> <tr><td>13:25:40</td><td>735</td></tr> <tr><td>13:25:45</td><td>735</td></tr> <tr><td>13:25:50</td><td>735</td></tr> <tr><td>13:25:55</td><td>735</td></tr> <tr><td>13:26:00</td><td>735</td></tr> </tbody> </table> </div>		Time (MEZ)	Electrical Conductivity (µS/cm)	13:22:30	728	13:23:00	730	13:23:30	732	13:24:00	735	13:24:05	750	13:24:10	815	13:24:15	860	13:24:20	845	13:24:25	835	13:24:30	815	13:24:35	805	13:24:40	795	13:24:45	785	13:24:50	775	13:24:55	765	13:25:00	755	13:25:05	745	13:25:10	740	13:25:15	738	13:25:20	735	13:25:25	735	13:25:30	735	13:25:35	735	13:25:40	735	13:25:45	735	13:25:50	735	13:25:55	735	13:26:00	735
Time (MEZ)	Electrical Conductivity (µS/cm)																																																										
13:22:30	728																																																										
13:23:00	730																																																										
13:23:30	732																																																										
13:24:00	735																																																										
13:24:05	750																																																										
13:24:10	815																																																										
13:24:15	860																																																										
13:24:20	845																																																										
13:24:25	835																																																										
13:24:30	815																																																										
13:24:35	805																																																										
13:24:40	795																																																										
13:24:45	785																																																										
13:24:50	775																																																										
13:24:55	765																																																										
13:25:00	755																																																										
13:25:05	745																																																										
13:25:10	740																																																										
13:25:15	738																																																										
13:25:20	735																																																										
13:25:25	735																																																										
13:25:30	735																																																										
13:25:35	735																																																										
13:25:40	735																																																										
13:25:45	735																																																										
13:25:50	735																																																										
13:25:55	735																																																										
13:26:00	735																																																										
Ergebnis:	Q = 9 l/																																																										


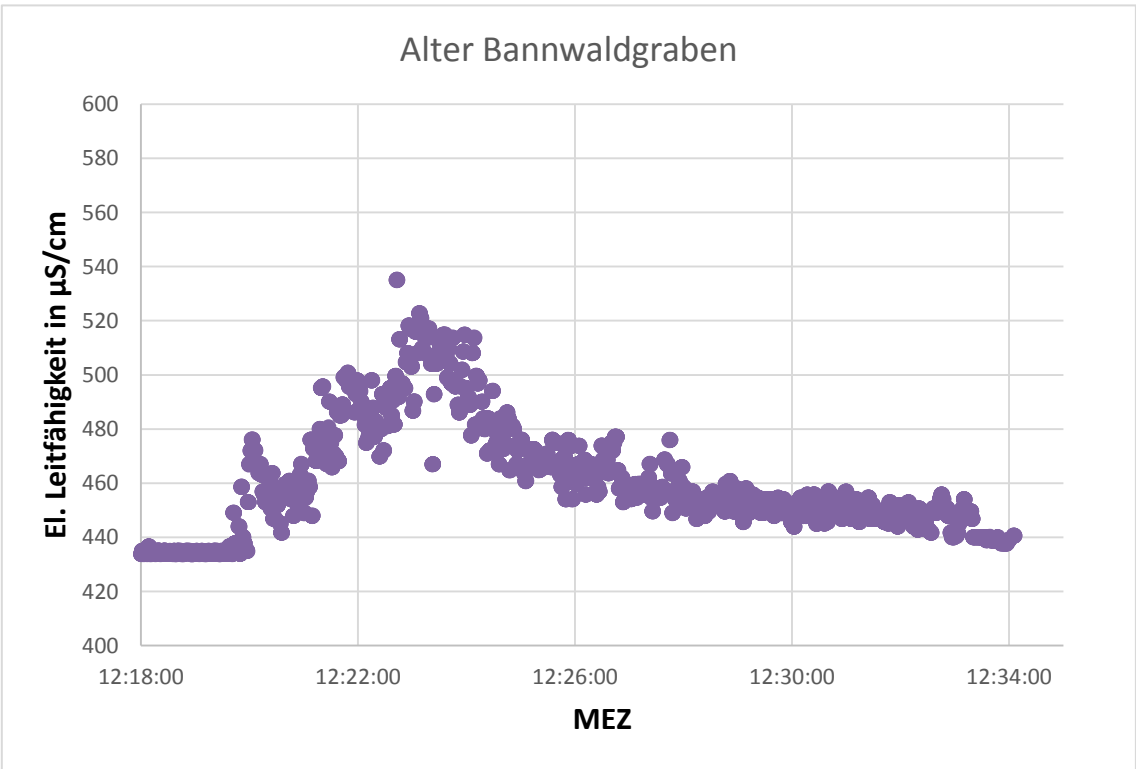
Messort: Ersatzmessstelle Schinlinggraben																	
Datum: 18.04.2018, 13:56Uhr																	
Messmethode: Verdünnungsmessung																	
Hinweise: /																	
Protokoll:																	
<div data-bbox="225 931 1366 1697" data-label="Figure"> <p style="text-align: center;">Ersatzmessstelle Schinlinggraben</p> <table border="1"> <caption>Approximate data points from the conductivity graph</caption> <thead> <tr> <th>Time (MEZ)</th> <th>Electrical Conductivity (µS/cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>13:57:00</td><td>510</td></tr> <tr><td>13:58:00</td><td>510</td></tr> <tr><td>13:59:00</td><td>510</td></tr> <tr><td>13:59:30</td><td>520</td></tr> <tr><td>14:00:00</td><td>515</td></tr> <tr><td>14:00:30</td><td>510</td></tr> <tr><td>14:01:00</td><td>510</td></tr> </tbody> </table> </div>		Time (MEZ)	Electrical Conductivity (µS/cm)	13:57:00	510	13:58:00	510	13:59:00	510	13:59:30	520	14:00:00	515	14:00:30	510	14:01:00	510
Time (MEZ)	Electrical Conductivity (µS/cm)																
13:57:00	510																
13:58:00	510																
13:59:00	510																
13:59:30	520																
14:00:00	515																
14:00:30	510																
14:01:00	510																
Ergebnis:	Q = 47 l/s																


Messort: Seegraben																																					
Datum: 18.04.2018, 14:20Uhr																																					
Messmethode: Verdünnungsmessung																																					
Hinweise: /																																					
Protokoll:																																					
<div data-bbox="223 918 1364 1713"> <p style="margin: 0;">Seegraben</p>  <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <caption>Approximate data points from the conductivity plot</caption> <thead> <tr> <th>MEZ (Time)</th> <th>El. Leitfähigkeit (µS/cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>14.18:30</td><td>735</td></tr> <tr><td>14.19:00</td><td>735</td></tr> <tr><td>14.19:30</td><td>735</td></tr> <tr><td>14.20:00</td><td>735</td></tr> <tr><td>14.20:05</td><td>740</td></tr> <tr><td>14.20:10</td><td>770</td></tr> <tr><td>14.20:15</td><td>785</td></tr> <tr><td>14.20:20</td><td>800</td></tr> <tr><td>14.20:25</td><td>790</td></tr> <tr><td>14.20:30</td><td>770</td></tr> <tr><td>14.20:35</td><td>755</td></tr> <tr><td>14.20:40</td><td>745</td></tr> <tr><td>14.20:45</td><td>740</td></tr> <tr><td>14.20:50</td><td>735</td></tr> <tr><td>14.21:00</td><td>735</td></tr> <tr><td>14.21:30</td><td>735</td></tr> <tr><td>14.22:00</td><td>735</td></tr> </tbody> </table> </div>		MEZ (Time)	El. Leitfähigkeit (µS/cm)	14.18:30	735	14.19:00	735	14.19:30	735	14.20:00	735	14.20:05	740	14.20:10	770	14.20:15	785	14.20:20	800	14.20:25	790	14.20:30	770	14.20:35	755	14.20:40	745	14.20:45	740	14.20:50	735	14.21:00	735	14.21:30	735	14.22:00	735
MEZ (Time)	El. Leitfähigkeit (µS/cm)																																				
14.18:30	735																																				
14.19:00	735																																				
14.19:30	735																																				
14.20:00	735																																				
14.20:05	740																																				
14.20:10	770																																				
14.20:15	785																																				
14.20:20	800																																				
14.20:25	790																																				
14.20:30	770																																				
14.20:35	755																																				
14.20:40	745																																				
14.20:45	740																																				
14.20:50	735																																				
14.21:00	735																																				
14.21:30	735																																				
14.22:00	735																																				
Ergebnis:	Q = 17 l/																																				

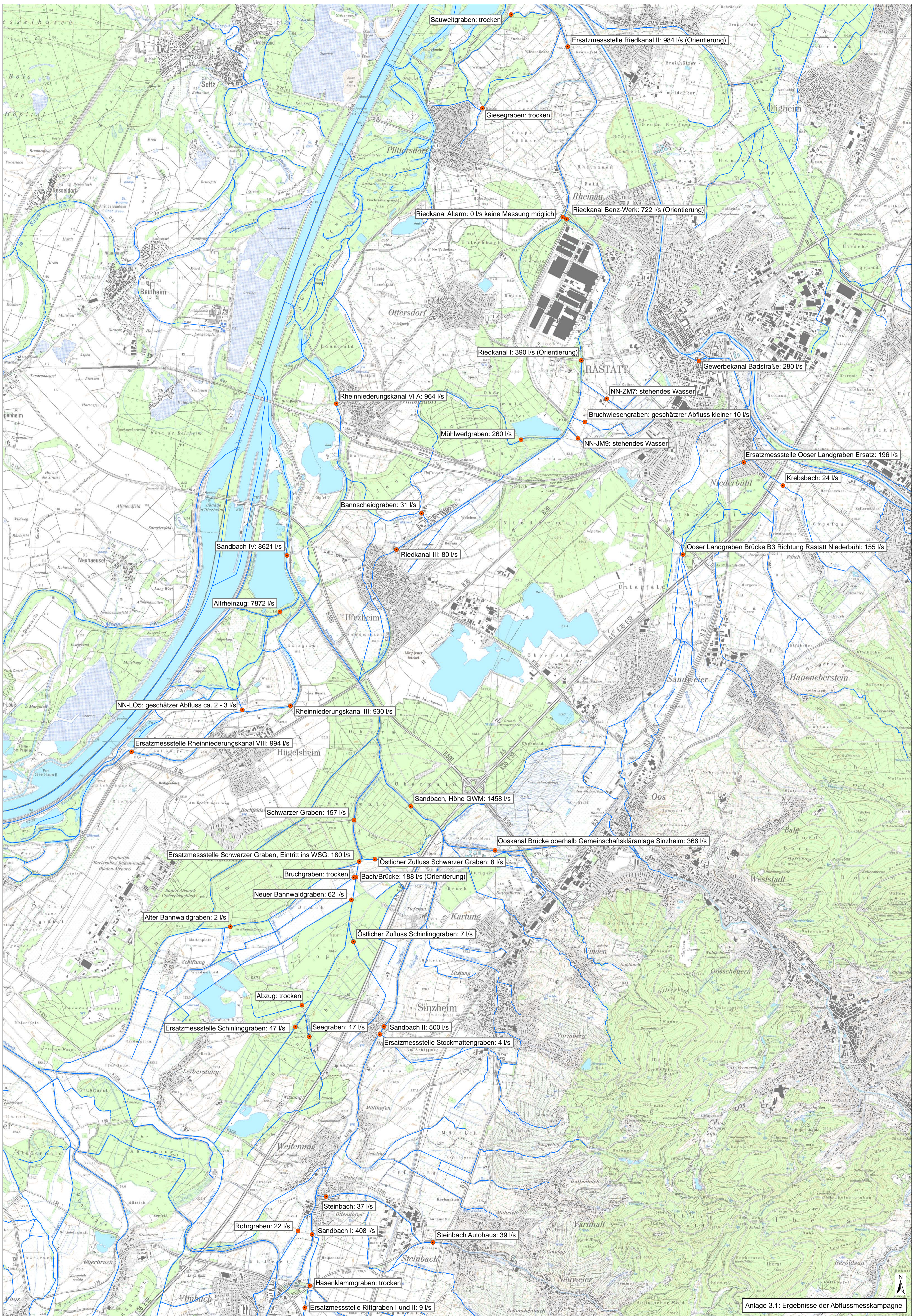
Messort: Östlicher Zufluss Schinlinggraben	
Datum: 18.04.2018, 14:50Uhr	
Messmethode: Verdünnungsmessung	
Hinweise: Starker Bewuchs, keine optimalen Messbedingungen	
Protokoll:	
	
Ergebnis:	Q = 7 l/s

Messort: Krebsbach	
Datum: 20.04.2018, 07:15Uhr	
Messmethode: Verdünnungsmessung	
Hinweise: /	
Protokoll:	
<div data-bbox="225 920 1366 1711">  </div>	
Ergebnis:	Q = 24 l/s

Messort: Östlicher Zufluss Schwarzer Graben	
Datum: 20.04.2018, 09:40Uhr	
Messmethode: Verdünnungsmessung	
Hinweise: Starker Bewuchs, keine optimalen Messbedingungen.	
Protokoll:	
	
Ergebnis:	Q = 8 l/s

Messort: Alter Bannwaldgraben	
Datum: 20.04.2018, 12:18Uhr	
Messmethode: Verdünnungsmessung	
Hinweise: /	
Protokoll:	
	
Ergebnis:	Q = 2 l/s

Messort: Steinbach Autohaus	
Datum: 20.04.2018, 13:00Uhr	
Messmethode: Verdünnungsmessung	
Hinweise: /	
Protokoll:	
<div data-bbox="225 896 1366 1733" data-label="Figure"> <p style="text-align: center;">Steinbach Autohaus</p> </div>	
Ergebnis:	Q = 39 l/s



Anlage 3.1: Ergebnisse der Abflussmesskampagne