

Befundaufklärung nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Wasserkörper DARS-1000

**Auswertung der Ergebnisse der vertiefenden Untersuchungen im
Wallbach (Wasserkörper DARS-1000) hinsichtlich in der
Bestandsaufnahme 2013 festgestellter Befunde an
Abwasserbelastungen**

Maßnahme DARS-1000_M16 nach Bewirtschaftungsplanung

Stand: 30.01.2018

1. Veranlassung

In der Bestandsaufnahme nach WRRL 2013 wurde der als natürlich ausgewiesene berichtspflichtige Wasserkörper **DARS-1000** (Wallbach) mit der Klasse 5 (schlecht) bewertet (Abb.1). Ursachen sind die Strukturarmut, die fehlende Durchwanderbarkeit und die als schlecht bewertete physikalisch-chemische Qualitätskomponente (Abb.1). Die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Makrophyten wurden mit der Klasse 4 (unbefriedigend) und die Fische mit der Klasse 5 (schlecht) bewertet. Der chemische Zustand wurde ohne Berücksichtigung des ubiquitären Schadstoffes Quecksilber als gut eingeschätzt.

Abb.1 Wasserkörperbewertung Bestandsaufnahme 2013



In der Routineüberwachung im Landesmeßnetz wurden an der maßgebenden Meßstelle in Willershagen (Karte 1) dauerhafte Überschreitungen der Orientierungswerte (OT-Werte) für Gesamt- und Orthophosphat sowie eine erhebliche Belastung mit Ammoniumstickstoff festgestellt (Tab.1). In der Maßnahmeplanung 2014/15 wurde daher die **Maßnahme M16 – Ermittlung der Ursachen der Abwasserbelastung** – festgelegt (Abb.2).

Abb.2: Auszug Maßnahmetabelle

Maßnahmentabelle des Wasserkörpers 2.BWZ	
Gewässernamen:	Wallbach
Stationierung:	11.121 - 23.583
Einstufung des Wasserkörpers:	natürlich
Maßnahmenummer und Karte	Maßnahmenbeschreibung und bedientes Entwicklungsziel
M14	Herstellung der Durchwanderbarkeit Sohrampe Müss
M15	Reduzierung der Stickstoffeinträge aus der Landnutzung
M16	Ermittlung der Ursachen der Abwasserbelastung

Die entsprechenden Untersuchungen zur Befundaufklärung wurden 2016 durch das StALU MM Dezernat 43 durchgeführt

2. Ergebnisse der Routineüberwachung Landesmeßstelle 2016

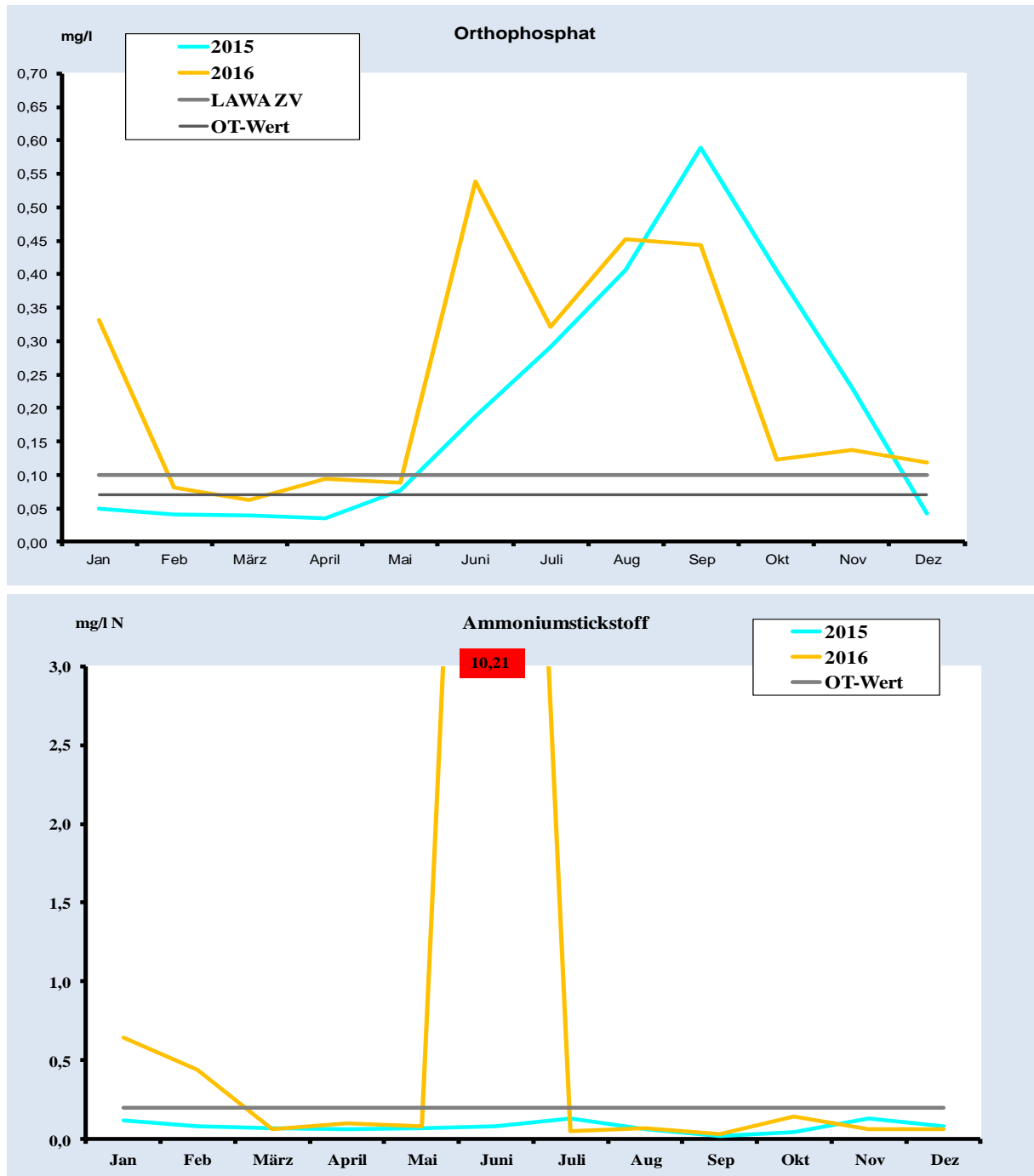
Die Landesmeßstelle Willershagen wird jährlich monatlich im Monitoring nach WRRL untersucht. Die Bewertung der Ergebnisse nach WRRL entsprechend der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer - OGewV 2016 - ist in der Tabelle 1 dargestellt. Neben den regelmäßigen und erheblichen Überschreitungen der Orientierungswerte (**OT-Werte**) für die Phosphorparameter wurden 2016 die OT-Werte für die Stickstoffparameter Ammonium-, Ammoniak- und Nitritstickstoff überschritten. Die Höhe der Überschreitungen und die Parameter legen massive Abwassereinleitungen nahe. Die Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt werden in den Unterschreitungen des OT-Wertes deutlich (Tab.1).

Tabelle 1: Bewertung nach WRRL entsprechend OGewV, grün= Orientierungswert eingehalten, rot= Orientierungswert nicht eingehalten

	O2	TOC	BSB5	Chlorid	pH	Pges	o-PO4	NH4-N	NH3-N	NO2-N
	Min	MW	MW	MW	Min-Max	MW	MW	MW	MW	MW
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Typ 14	>7	15	4	200	7,0-8,5	0,100	0,070	0,200	0,0020	0,050
2009	6,4	10,7	2,0	52	7,4-8,1	0,269	0,202	0,178		0,064
2010	7,0	10,2	2,8	49	7,7-8,1	0,183	0,121	0,352		0,061
2011	6,7	12,7	2,5	41	7,1-8,0	0,150	0,095	0,158		0,061
2012	5,0	11,1	2,8	50	7,8-8,2	0,287	0,230	0,514		0,057
2013	5,3	10,6	2,2	44	7,6-8,1	0,193	0,159	0,217		0,050
2014	2,3	9,2	1,6	44	7,7-8,1	0,211	0,171	0,142	0,0021	0,049
2015	5,4	10,3	1,6	45	7,7-8,1	0,208	0,200	0,078	0,0011	0,045
2016	5,6	11,2	2,7	49	7,5-8,0	0,287	0,233	0,995	0,0249	0,081

Beide Phosphatparameter (Abb.3, der Übersichtlichkeit halber sind nur die letzten beiden Jahre dargestellt) zeigen in allen Untersuchungsjahren im Landesmeßnetz typische Erhöhungen im Sommer, die für Abwassereinträge (fehlende Verdünnung bei geringen Durchflüssen) stehen. Der Ammoniumstickstoff überschreitet in Jahren mit geringen sommerlichen Durchflüssen ebenfalls den OT-Wert. Gleichzeitig wurden die OT-Werte für Ammoniak und Nitrit, jeweils in mg Stickstoff pro Liter gemessen, überschritten. 2016 wurde im Juni eine massive Einleitung mit einer Ammoniumstickstoffkonzentration von 10,21 mg/l an der Landesmeßstelle nachgewiesen (Abb.3).

Abb.3 Jahresgang Orthophosphat und Ammoniumstickstoff an der Landesmeßstelle

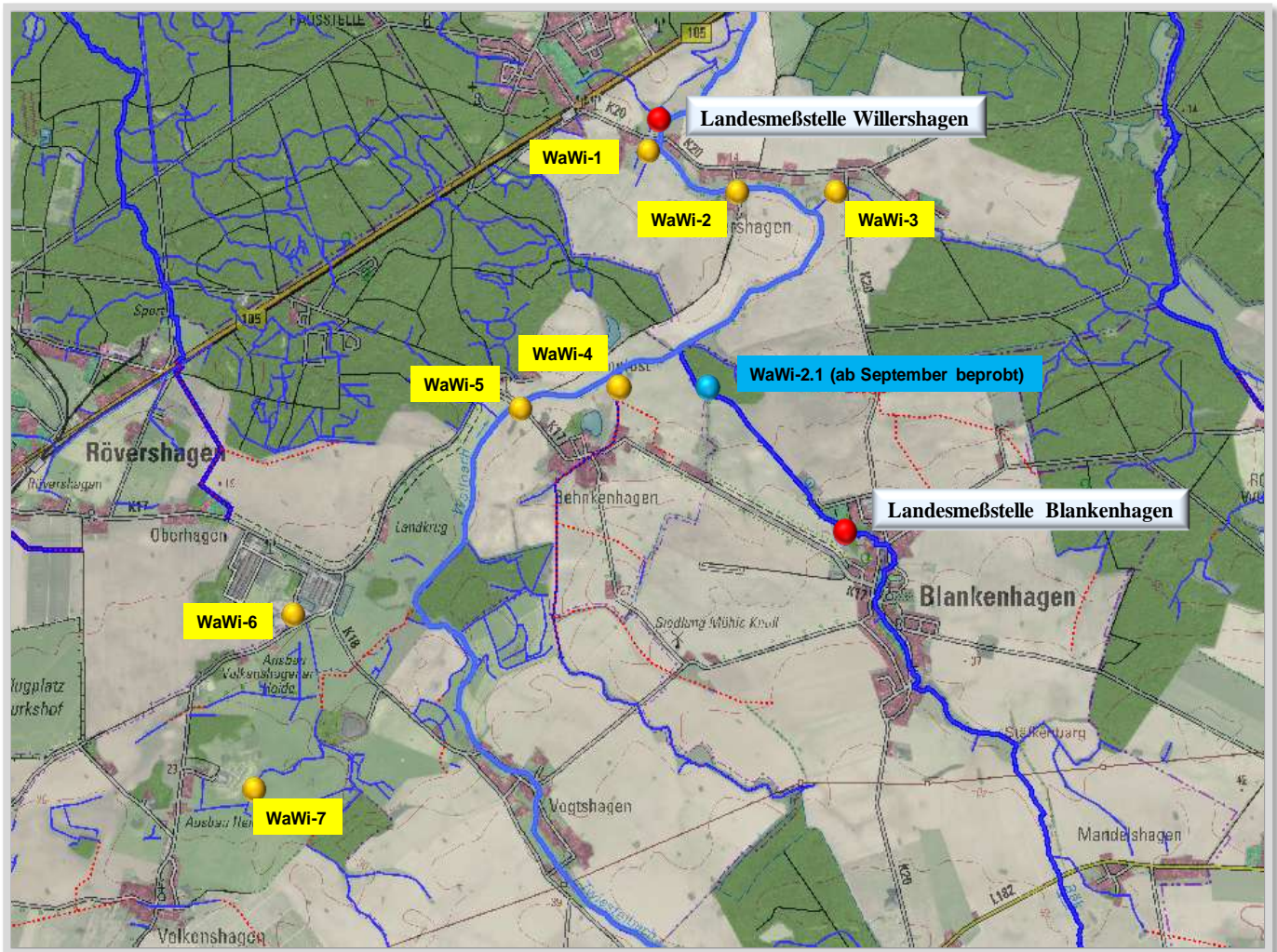


In der Befundaufklärung 2016 sollten das Ausmaß der Belastung und die Quellen ermittelt werden.

3. Meßnetz, Meßzeitraum und Meßprogramm zur Befundaufklärung

In der Karte 1 sind die 2016 ausgewählten Meßstellen der Befundaufklärung und die Landesmeßstellen für den Wallbach in Willershagen und den Blankenhäger Wallbach in Blankenhagen dargestellt. Die Landesmeßstellen wurden nicht parallel zur Befundaufklärung beprobt. Hier liegen die Daten der Routineüberwachung an anderen Terminen.

Karte 1: Meßstellen Befundaufklärung 2016



Bei der Auswahl der Meßstellen fanden Punktquellen Berücksichtigung, die im Einzugsgebiet bekannt sind bzw. vermutet wurden. Entsprechend Auskunft der zuständigen Behörden befinden sich die nachfolgend beschriebenen möglichen Belastungsquellen im Einzugsgebiet der Landesmeßstelle Willershagen.

Im Einzugsgebiet des Blankenhäger Wallbaches (Karte 1) existieren 2 Kläranlagen (KA). Im Oberlauf ist dies die KA Mandelshagen und im Mittellauf die KA Blankenhagen. Bei der **KA Blankenhagen** handelte es sich ursprünglich um eine Teichanlage, die 2005 zum SBR-Teich umgebaut wurde. Sie ist auf maximal 999 EW und 130 m³/d ausgelegt (Größenklasse 1). Entsprechend wurden Einleitwerte für die organischen Stoffe (CSB: 150 mg/l-O₂, BSB₅: 40 mg/l-O₂) festgelegt. Sie wird 2-mal jährlich behördlich überwacht. Der Ablauf mündet unmittelbar unterhalb der Ortschaft Blankenhagen in den Blankenhäger Wallbach.

Die Überwachungswerte belegen, daß die Organik gut abgebaut wird. Bei den Nährstoffen zeigt sich dagegen eine diskontinuierliche Arbeitsweise. So reichen die Ablaufwerte für den Gesamtphosphor von 1,59 mg/l-P bis 22,3 mg/l-P. Im Mittel werden 9,9 mg/l-P abgeleitet, was einer geringen Eliminationsrate von 38% für Phosphor entspricht.

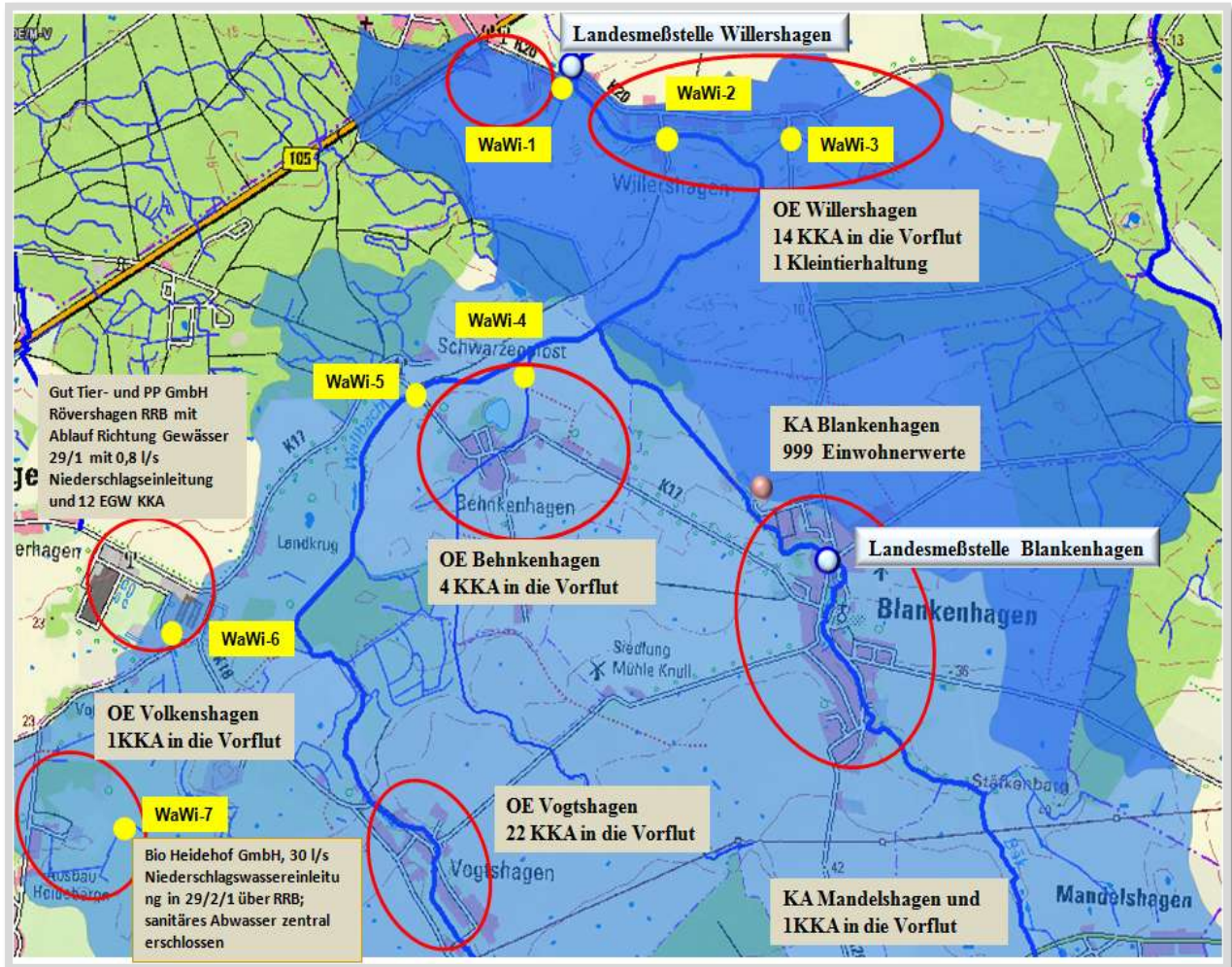
Die **KA Mandelshagen** ging 2009 in Betrieb. Es handelt sich um eine SBR-Anlage, die in der Lage ist für Nährstoffe eine gute Eliminationsleistung zu erreichen. Sie ist auf maximal 100 EW und 15 m³/d ausgelegt (Größenklasse 1). Auch hier wurden nur Einleitwerte für die organischen Stoffe (CSB: 150 mg/l-O₂, BSB₅: 40 mg/l-O₂) festgelegt. Die Anlage wird 2-mal jährlich behördlich überwacht. Der Ablauf mündet innerhalb der Ortschaft Mandelshagen in den Graben 29/3/4 und dieser in den Blankenhäger Wallbach. Die Überwachungswerte belegen, daß die Organik gut abgebaut wird. Bei den Nährstoffen zeigt sich dagegen eine diskontinuierliche Arbeitsweise. So reichen die Ablaufwerte für den Gesamtphosphor von 3,25 mg/l-P bis 14,8 mg/l-P. Im Mittel werden 10,01 mg/l-P gemessen, dies entspricht einer Eliminationsrate von nur 37% für Phosphor.

Im Untersuchungsgebiet liegt die **Schweinemastanlage (SMA) Rövershagen/Oberhagen**. Es handelt sich um eine genehmigungspflichtige Anlage, die seit 1997 betrieben und durch das StALU MM immissionsrechtlich überwacht wird. Die Anlage wurde mehrfach erweitert. Es existiert ein Wasserrecht aus 2001 zur Ableitung von 0,8 l/s unverschmutztem Niederschlagswasser in den Graben 29/1. Das Vorflutsystem wird gebildet aus einem großflächigen Teich, der in Abhängigkeit vom Verdunstungsgrad nur unregelmäßig abfließt, es schließt sich eine ca. 1,5 km lange Rohrleitung (Graben 29/1) an, die dann ca. 1,5 km vor der Meßstelle WaWi-5 an der Straßenbrücke Schwarzenpfost-Behnkenhagen in den Wallbach mündet. Darüber hinaus gibt es ein Wasserrecht für eine Kleinkläranlage (KKA) für sanitäres Abwasser. Der Ablauf der KKA wird in den Teich geleitet. Das Abwasser der SMA wird der Biogasanlage am Standort zugeführt. Zur aktuellen Regelüberwachung 2017 liegt eine Stellungnahme der UWB vor. Danach muß das Regenentwässerungssystem neu bewertet und wasserrechtlich geregelt werden. Darüber hinaus soll das Regenrückhaltebecken ertüchtigt werden.

Die dezentrale Abwasserentsorgung der Ortschaften im relevanten Einzugsgebiet des Wallbaches ist in Karte 2 dargestellt. Neben den zentralen Kläranlagen für Blankenhagen und Madelshagen existieren vor allem in Vogtshagen und Willershagen zahlreiche Kleinkläranlagen (KKA) von denen in Willershagen 14 und in Vogtshagen 22 in den Wallbach einleiten.

Phosphat, das größtenteils aus Abwassereinleitungen stammt, lässt sich im Gewässer sehr gut in abflussarmen Zeiten identifizieren, da hier die Verdünnung des Abwassers gering ist. Aus diesem Grund wurden die Monate April bis September für die Beprobung ausgewählt. Erhoben wurden in der Befundaufklärung die Sofortparameter – Leitfähigkeit, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoff – und die Parameter Gesamt- und Orthophosphat sowie der Durchfluß.

Karte 2: mögliche Belastungsquellen im EZG des Wallbaches



4. Auswertung der Ergebnisse Befundaufklärung

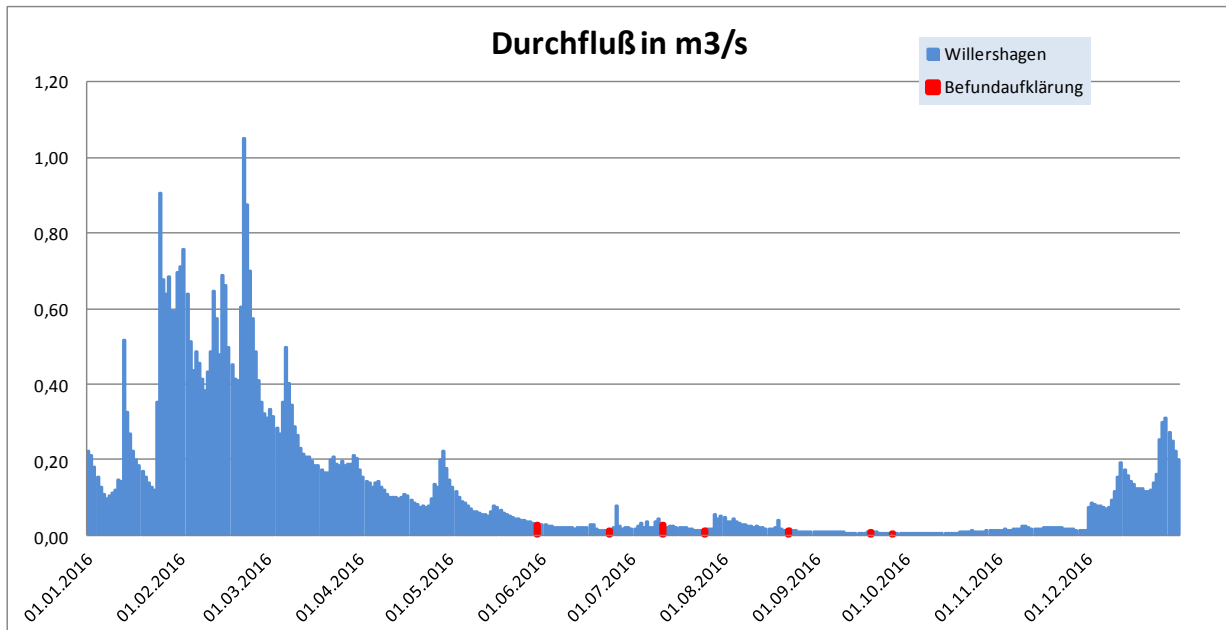
Um die Ergebnisse der Befundaufklärung richtig zu interpretieren, ist es notwendig die **Abflußverhältnisse** zu betrachten. An der hydrologischen Meßstelle Willershagen liegen langjährige hydrologische Beobachtungswerte vor (Tab.3). Zum Termin der Probenahme der Befundaufklärung wurden darüber hinaus Mengennmessungen an den entsprechenden Meßstellen durchgeführt.

Tab.3. Hauptwerte Q (Reihe 1990-2015) für die Meßstelle Willershagen (MNQ – mittlerer Niedrigwasserdurchfluß, MQ – mittlerer Durchfluß, MHQ – mittlerer Hochwasserdurchfluß)

Hauptzahl	Durchfluß in l/s
MNQ	8
MQ	227
MHQ	2940

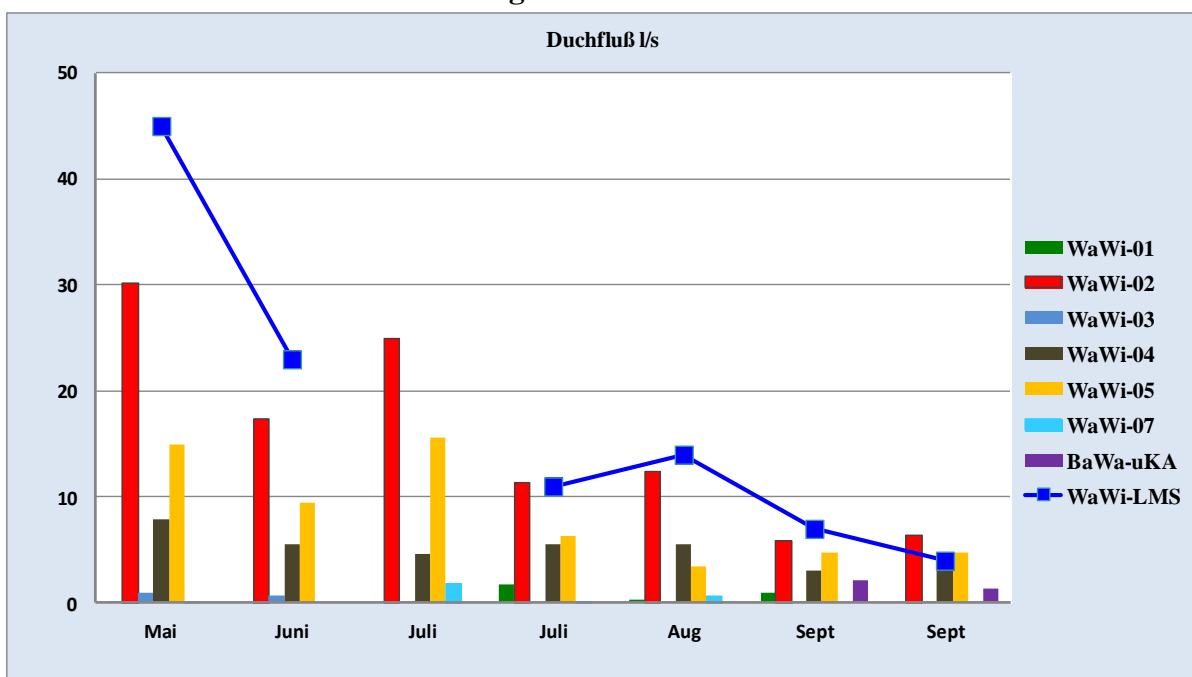
Im Zeitraum der Befundaufklärung (Abb.4) lagen die Durchflüsse im Wallbach in Willershagen zwischen 28 l/s und 4 l/s Ende September. Die Messungen der Befundaufklärung im September lagen deutlich unter dem MNQ der langen Reihe (Tab.3), damit wurde eine ausgeprägte Niedrigwasserphase erfaßt.

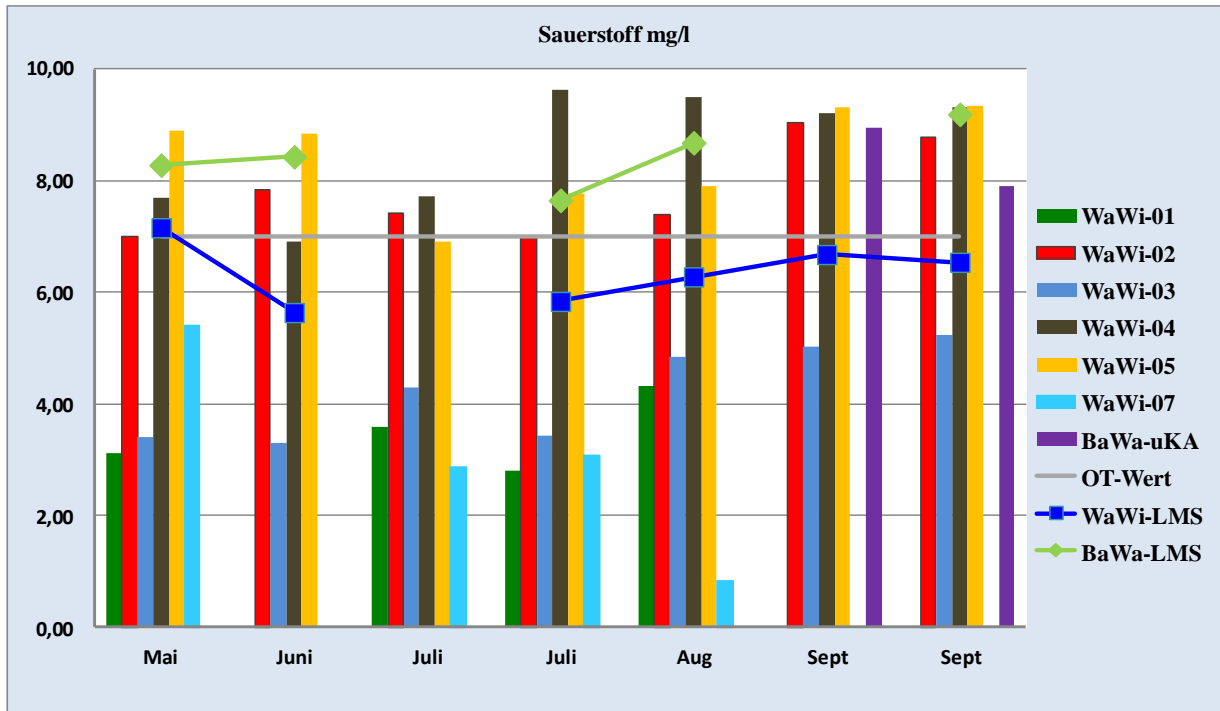
Abb.4: Durchflüsse Willershagen 2016



Die Wallbachmeßstellen (LMS, WaWi-2, WaWi-5) hatten deutlich höhere Durchflüsse als die Zuläufe. Von den Zuläufen führt der Bach aus Behnkenhagen das meiste Wasser. An der Meßstelle WaWi-04 wurden Durchflüsse von 3 l/s bis knapp 8 l/s erfaßt. Für den Blankenhäger Wallbach (Zusatzmeßstelle BaWa-u.KA) liegen nur zwei Meßwerte aus dem September vor. Hier lagen die Durchflüsse bei 1,4 bzw. 2,1 l/s. An der Landesmeßstelle in Blankenhagen wird im Routinebetrieb kein Durchfluß gemessen. In der Vorflut der Hähnchenmastanlage (WaWi-7) wurde nur einmal im Juli ein höherer Durchfluß von 1,8 l/s erfaßt (Abb.5). Gleiches gilt für die Meßstelle WaWi-1. Hier handelt es sich jeweils um ablaufende Regenereignisse.

Abb.5: Durchflüsse Befundaufklärung





Die größeren Nebengewässer aus Behnkenhagen (WaWi-04) und Blankenhagen (BaWa-LMS, BaWa-u.KA) sind besser mit Sauerstoff versorgt (Abb.6). Die kleinen Zuläufe (WaWi-01, WaWi-03, Wawi-07) haben dagegen erhebliche Sauerstoffprobleme, da sie kaum fließen und zum Teil stark belastet sind.

4.2 Ermittlung der Abwasserquellen

Das **Regerückhaltebecken (RRB) der SMA Rövershagen/Oberhagen (WaWi-6)** ist an den Terminen der Befundaufklärung nicht abgelaufen. Die Meßstelle wird daher nicht in die Auswertung für den Wallbach einbezogen. Da das RRB aber erheblich belastet ist, erfolgt eine gesonderte Auswertung unter Punkt 4.3.

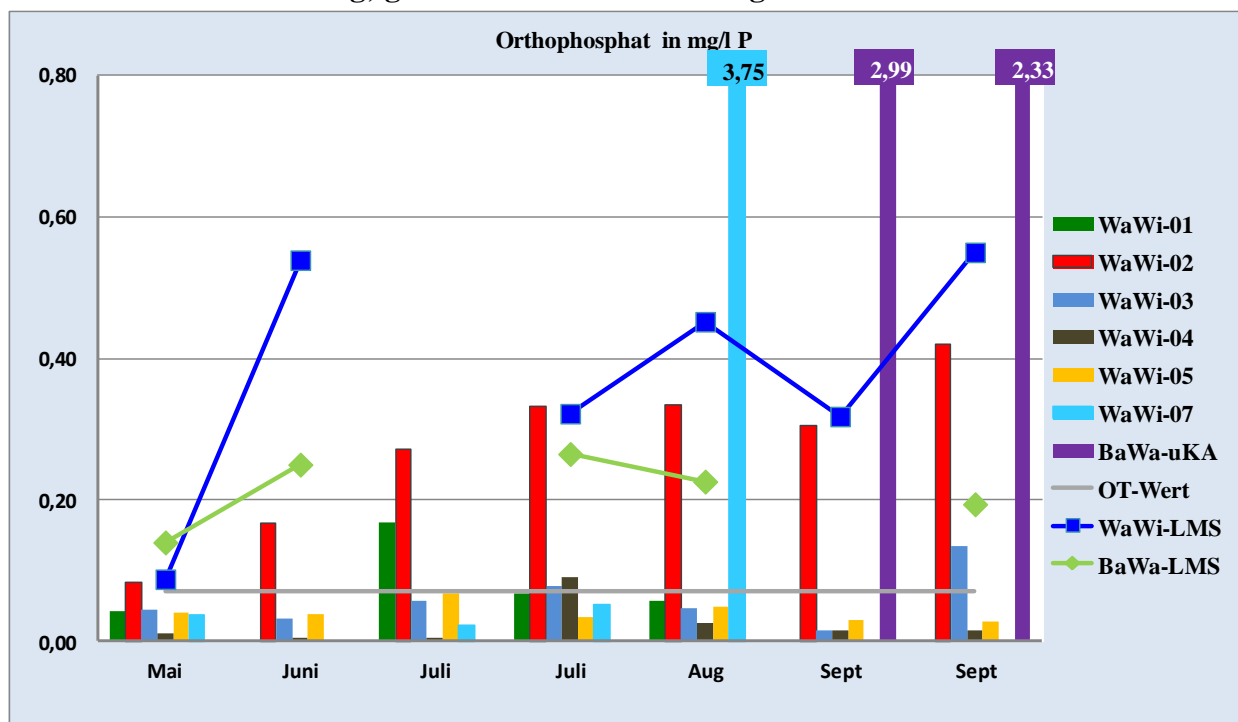
Der **Gesamtposphor (GP)** überschreitet an allen Meßstellen gleich an mehreren Terminen der Befundaufklärung den OT-Wert (Abb.7, Anlage 1). Erhebliche kontinuierliche Einträge werden an den Meßstellen WaWi-02 im Wallbach und BaWa-u.KA im Blankenhäger Wallbach festgestellt. Die Meßstelle WaWi-01 ist nur im Mai stärker belastet. Im Juni und September wurde kein Ablauf festgestellt. Die räumliche Nähe zur Landesmeßstelle kann zumindest einen zeitweisen Einfluß begründen. Die Meßstelle WaWi-03 ist von Mai bis Juli mit Phosphor belastet, im Spätsommer dann nicht mehr. Eher unbedeutend sind die zeitweiligen Belastungen der Meßstelle WaWi-05 (Wallbach) und WaWi-04 (Bach aus Behnkenhagen), so daß die Abwassereinträge, die die Landesmeßstelle regelmäßig beeinträchtigen, unterhalb des Zuflusses des Baches aus Behnkenhagen zu suchen sind (Karte 1). Der Blankenhäger Wallbach ist an der Landesmeßstelle (BaWa-LMS) bereits mit GP belastet (Abb.7). Wie die Ergebnisse der behördlichen Überwachung der KA (Mittelwert GP 9,9 mg/l, 38% P-Elimination) und die beiden Sondermessungen (Abb.7) im Mündungsbereich des Blankenhäger Wallbaches (BaWa-u.KA) zeigen, erhöht sich die Belastung durch die Einleitung der KA Blankenhagen drastisch.

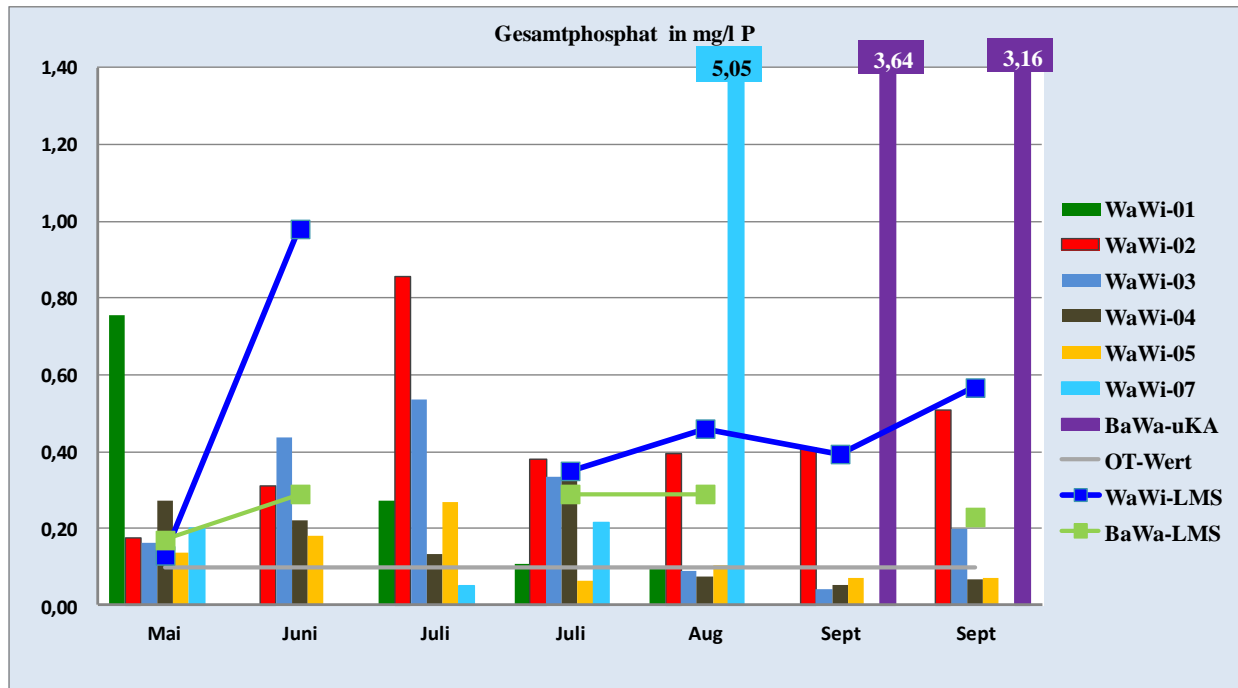
Im August war die Meßstelle WaWi-07 (Vorflut Heidehof) stark mit Abwasser verunreinigt. Es wurde eine GP Konzentration von 5,05 mg/l, ein Orthophosphatwert von 3,75 mg/l P und ein Ammoniumstickstoffgehalt von 14 mg/l N gemessen. Dies deutet auf einen massiven Abwassereintrag hin. Auf Grund der großen Entfernung zur Landesmeßstelle und des sporadischen Auftretens der Belastung liegt hier allerdings nicht der Grund für die dauerhafte Überschreitung des OT-Wertes an der Landesmeßstelle. Die Ursachen für diese Belastung müssen trotzdem abgestellt werden, da sie extrem hoch ist und den Wasserkörper beeinträchtigen.

Zusammenfassend ist die KA Blankenhagen in hohem Maße für die Überschreitung der OT-Werte für den GP an der Landesmeßstelle Willershagen verantwortlich. Hinzu kommen teils erhebliche allerdings ereignisabhängige Abwassereinträge durch die Entwässerungssysteme landwirtschaftlicher Betriebe.

Die Meßstellen WaWi-03 (Zulauf in Willershagen), WaWi-04 (Bach aus Behnkenhagen) und WaWi-05 (Wallbach) sind für den **Orthophosphat (oP)** im Zeitraum der Befundaufklärung unauffällig (Abb.8, Anlage 2). Die Meßwerte überschreiten den OT-Wert in keinem Fall. An der Meßstelle WaWi-01 ist nur der 1.Wert im Juli leicht erhöht. Bis auf die Abwassereinleitung an der Meßstelle WaWi-07 (Vorflut Heidehof) im August ist auch diese Meßstelle eher unbelastet. Auffällige oP-Meßwerte zeigen die Meßstellen im Wallbach (Landesmeßstelle, WaWi-02) und im Blankenhäger Wallbach (Landesmeßstelle, BaWa-u.KA). Die Sondermessungen im September belegen extrem hohe oP-Gehalte (Abb.7, Anlage 2) im Mündungsbereich des Blankenhäger Wallbaches. Auch für den oP ist die Kläranlage Blankenhagen die entscheidende Quelle für die Überschreitung des OT-Wertes an der Landesmeßstelle Willershagen im Wallbach. Auch hier können zeitweise extreme Belastungen aus Hofentwässerungen hinzukommen.

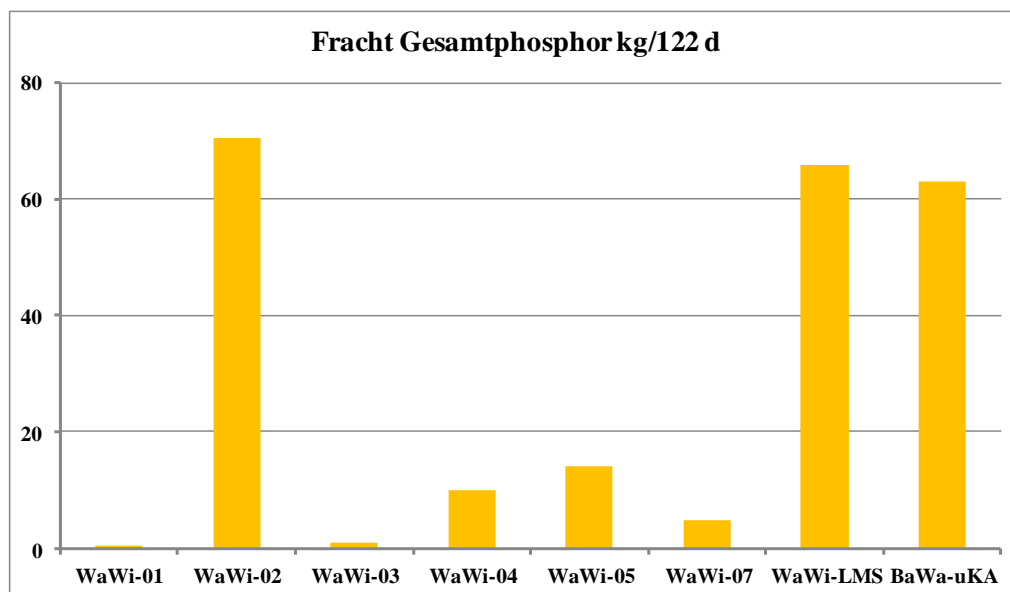
Abb.7: Konzentrationen Orthophosphat und Gesamtposphat in der Befundaufklärung; graue Linien= Orientierungswerte





Die Höhe der **Frachten** hängt wesentlich von den Durchflüssen ab. Daher fallen die Meßstellen WaWi-01 und WaWi-03 wegen sehr geringer Durchflüsse aus der Frachtbetrachtung (Abb.8). Die Frachten der Meßstellen WaWi-04, WaWi-05 und WaWi-07 sind für den GP ebenfalls gering. Die höchsten Frachten (Abb.8) wurden an den Meßstellen WaWi-02 (Wallbach) und der Landesmeßstelle Willershagen (WaWi-LMS) sowie im Blankenhäger Wallbach gefunden (BaWa-uKA).

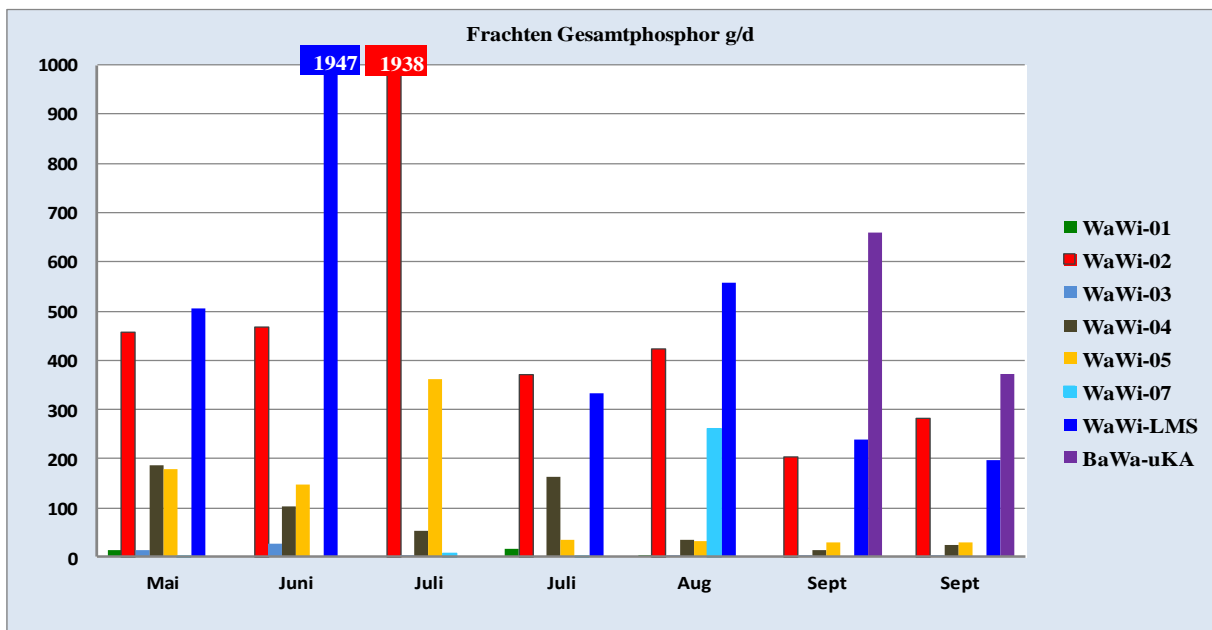
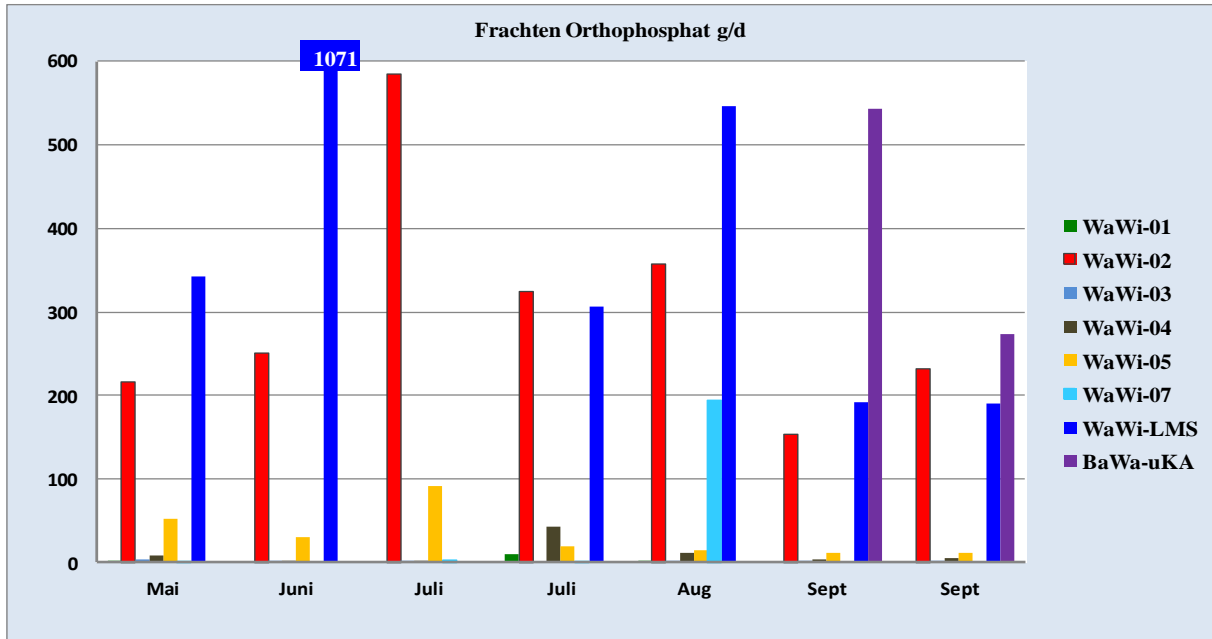
Abb. 8: Frachten Gesamtphosphat in der Befundaufklärung (122 Tage)



Die Tagesfrachten für das Ortho- und den Gesamtphosphat während der Befundaufklärung sind in der Abbildung 9 dargestellt. Auch hier sind nur der Wallbach und der Blankenhäger Wallbach von Bedeutung. Eine Ausnahme macht die Abwassereinleitung im August an der Meßstelle WaWi-07 für beide Parameter.

Überschlägig errechnet sich aus den Durchflüssen und Konzentrationen an der Landesmeßstelle Wallbach Willershagen eine Fracht von 1,7 t Phosphor pro Jahr. Dieser Eintrag ist vor allem für die Darß-Zingster-Boddenkette problematisch, da der Phosphor hier der Auslöser für die Eutrophierung ist und Algenblüten verursacht.

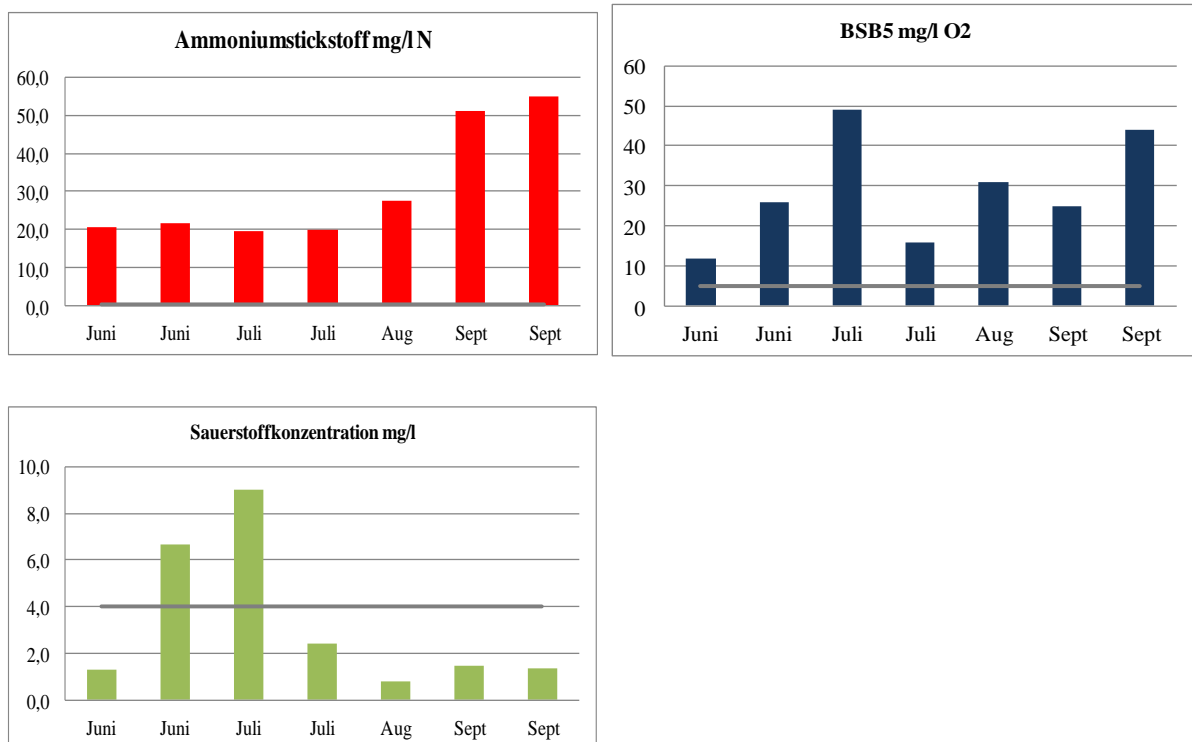
Abb. 9: Frachten Orthophosphat und Gesamtphosphat in der Befundaufklärung



4.3 Auswertung Regenrückhaltebecken (RRB) SMA Oberhagen (WaWi-6)

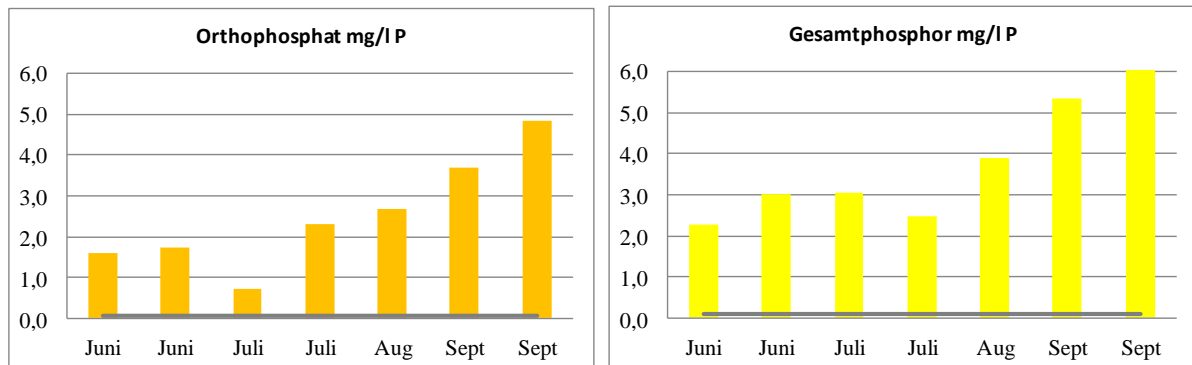
Auffällig ist die außerordentlich hohe Belastung des RRB mit Ammoniumstickstoff (Abb.10). Bei einer Umrechnung in Sauerstoffverbrauch (Faktor 4,4) für die Nitrifikation ergeben sich extrem hohe Werte, die den starken Sauerstoffschwund bis hin zum Totalverlusten im RRB begründen. Hinzu kommt eine sehr hohe organische Belastung insbesondere mit leicht abbaubaren Stoffen (BSB₅). Im Juni (2.Termin) und Juli gleicht die biologische Belüftung durch eine Algenblüte im RRB (wie die hohen pH-Werte nahelegen) den Sauerstoffverbrauch aus. Die Algenblüte selbst stellt aber eine zusätzliche Belastung mit organischen Stoffen dar. An den übrigen Terminen findet kein Ausgleich statt, so daß die Sauerstoffkonzentrationen stark absinken (Abb.10). Dies trifft vor allem im Hochsommer zu, da hier die Löslichkeit des Sauerstoffs bei hohen Wassertemperaturen gering ist. Sollte das mit Ammonium und organischen Stoffen stark belastete Wasser in den Wallbach gelangen, wird auch hier der Sauerstoffhaushalt stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Darüber hinaus verursachen Ammoniumeinleitungen vor allem im Sommer die Bildung von Ammoniak, das fischgiftig ist.

Abb.10: Amoniumstickstoffkonzentration, Sauerstoffgehalt und BSB₅ im RRB (graue Linien= OT-Werte)



Eine zweite zu beachtende Komponente sind die außerordentlich hohen Nährstoffkonzentrationen (Abb.11, Beispiel Phosphor). Die Eutrophierung wirkt direkt auf die Bewertung der biologischen Qualitätskomponente des Fließgewässers. Bei einem Überlauf des RRB werden erhebliche Mengen an Nährstoff in den Wallbach eingetragen. Es sollte daher auch aus Gründen der Nährstoffminimierung ausgeschlossen werden, daß das RRB mit diesen Belastungen in den Wallbach überläuft.

Abb.11: Orthophosphat und Gesamtphosphor im RRB (graue Linien= OT-Werte)



5. Zusammenfassung

Ursache der Überschreitung der OT-Werte im Jahresmittel für die Phosphorparameter im Wallbach an der Landesmeßstelle Willershagen ist die Einleitung der KA Blankenhagen. Hinzu kommen Einleitungen über KKA in Willershagen. Weitere bedeutsame Quellen für Phosphor, die ereignisabhängig auftreten können, sind die Hofentwässerung der SMA Rövershagen, die bei Regenereignissen stark verschmutztes Wasser einleiten würde und die Entwässerung der Hähnchenmastanlage Heidehof. Das Regenrückhaltebecken der SMA Rövershagen muß saniert werden.

Anlage 1: Gesamtphosphor in mg/l P



Anlage 2 : Orthophosphat in mg/l P

