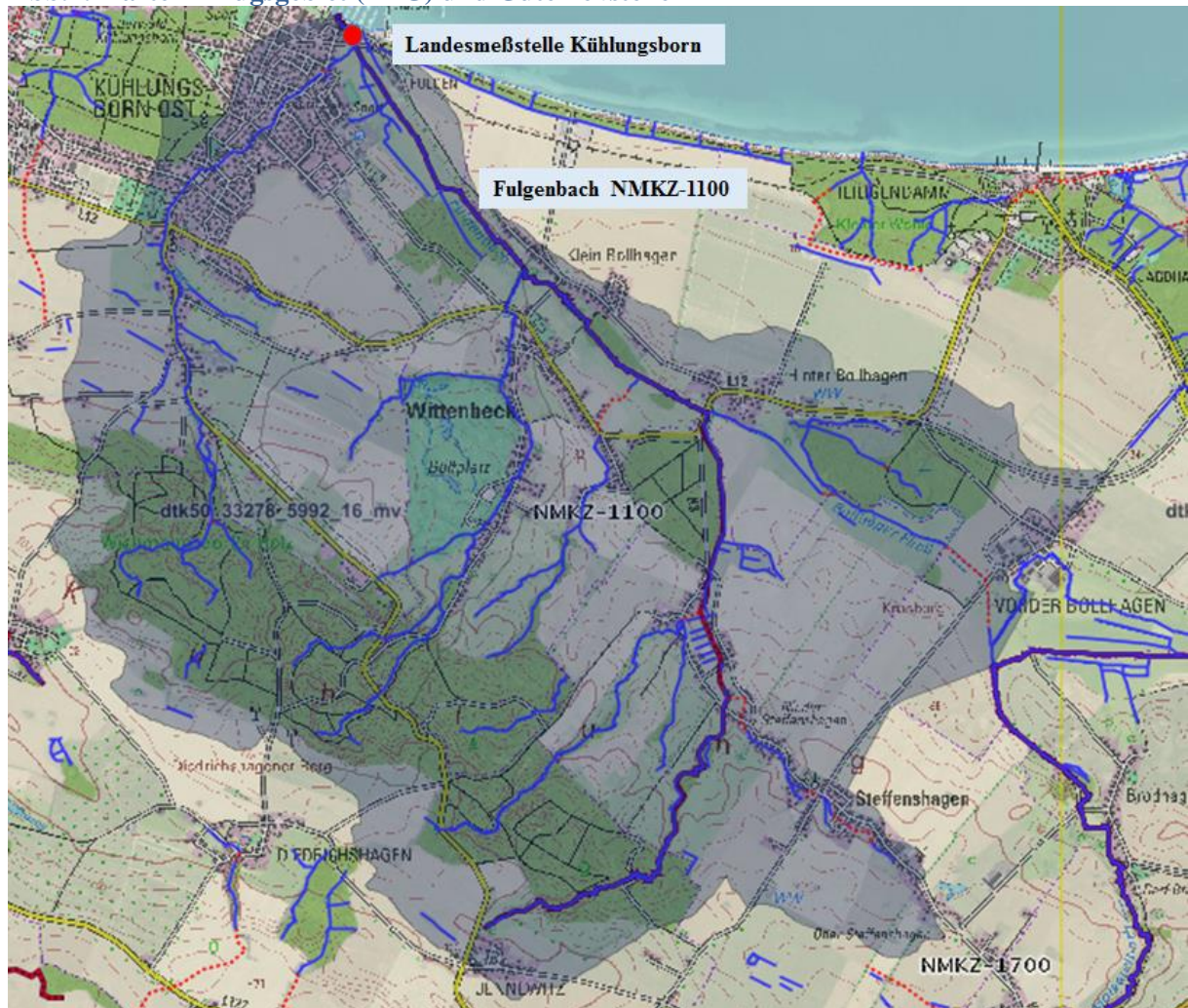


Fulgenbach - Entwicklung der Wassergüte 1985/1993 bis 2019

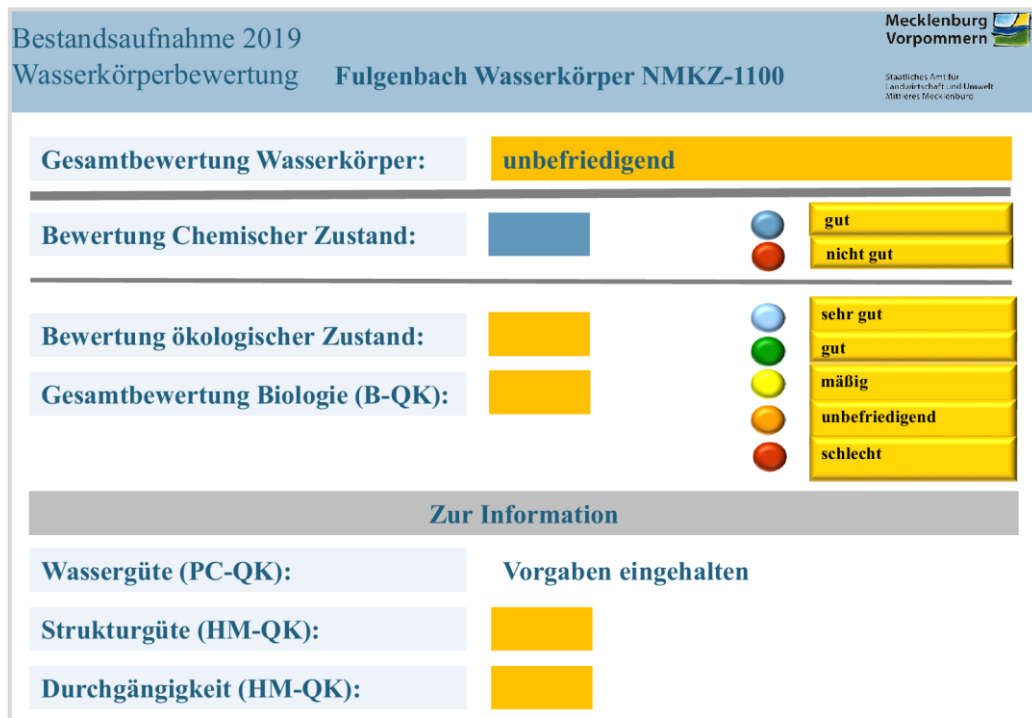
Der Fulgenbach (NMKZ-1100) ist ein nach WRRL berichtspflichtiges Gewässer mit einem EZG von 28,4 ha (Abb.1). Die wichtigsten Zuläufe Cubanze, Wittbeck und Steinbeck kommen aus der Kühlung und durchfließen ackerbaulich genutzte Flächen, bevor sie in den Fulgenbach münden. Die Cubanze entwässert einen Teil von Kühlungsborn. Weiter Ortschaften im EZG sind Wittenbeck, Klein und Hinter Bollhagen sowie Steffenshagen. Der Wasserkörper wird im Landesmeßnetz an der Meßstelle Kühlungsborn (Abb.1) seit 2010 alle 3 Jahre untersucht. Alt-daten liegen aus den Jahren 1985-1994 und 2004 vor. Der Gesamtstickstoff wurde erst ab 1993 untersucht.

Abb.1: Karte Einzugsgebiet (EZG) und Gütemeßstelle



Der Fulgenbach wird aktuell mit der Klasse 4 (unbefriedigend) nach WRRL bewertet (Abb.2). Ursache sind Defizite in der Struktur und der Durchwanderbarkeit des Gewässers. In der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente werden alle Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung (OgewV) eingehalten (Tab.1). Der Fulgenbach ist neben der Warnow der einzige Ostseezufluß im Amtsgebiet, der das Bewirtschaftungsziel von 2,6 mg/l Stickstoff einhält. Vermutlich ist dies ein Ergebnis der Bemühungen des Zweckverbandes Kühlung zur Sicherung der Trinkwasserschutzzone Kühlungsborn. Die Entwicklung der Wasserqualität des Baches soll im Folgenden an Hand von Überwachungsdaten dargestellt werden.

Abb.2: aktuelle Wasserkörperbewertung



Physikalisch-chemische Qualitätskomponente nach OGewV

Im Bewirtschaftungszeitraum 2015-2021 hält der Wasserkörper alle Vorgaben der OGewV ein (Tab.1). In der vorlaufenden Periode traten starke Sauerstoffdefizite (2010) und Überschreitungen des Bewirtschaftungszieles für den Gesamtstickstoff für die Ostseezuläufe (2010 und 2013) auf. 2004 wurde zusätzlich eine erhebliche Überschreitung des Orientierungswertes (OT-Wert) für Ammoniumstickstoff festgestellt. Die Belastungen und der folgende Sauerstoffmangel führten zu einer Bewertung des Makrozoobenthos (MZB) mit der Klasse 4 (2010) bzw. 5 (2013). Aktuell wird das MZB mit mäßig (Klasse 3) bewertet. Dies kann als Zeichen für eine deutliche Verringerung der Belastungen und eine Stabilisierung der Sauerstoffversorgung gewertet werden.

Tab.1. Bewertung Wasserqualität nach OGewV

	Orientierungswert nach RAKON eingehalten:				ja	nein				
	O2	TOC	BSB5	Chlorid	pH-Wert	Pges	o-PO4	NH4-N	NO2-N	BWZ GN
	Min mg/l	MW mg/l	MW mg/l	MW mg/l	Min-Max	MW mg/l	MW mg/l	MW mg/l	MW mg/l	MW mg/l
Typ 11	>6	10	4	200	7,0-8,5	0,150	0,100	0,200	0,050	2,6
2004	3,3	6,0	2,1	44	7,5-8,2	0,102	0,048	0,352	0,046	3,4
2010	2,6	5,4	1,9	46	7,4-8,4	0,118	0,063	0,128	0,030	3,8
2013	6,4	5,8	2,9	59	7,8-8,5	0,092	0,064	0,093	0,027	2,9
2016	6,4	6,2	2,2	47	7,7-8,5	0,093	0,075	0,079	0,025	2,6
2019	6,5	7,6	2,3	48	7,6-8,4	0,108	0,084	0,058	0,022	2,1

Das Bewirtschaftungsziel für den **Gesamtstickstoff** wird in den Jahren 2016 und 2019 eingehalten (Abb.3). Eine Beurteilung der Entwicklung der Stickstoffkonzentrationen ist nur unter Bezug auf den Durchfluß möglich, weil Stickstoff überwiegend diffus eingetragen wird. Da für den Fulgenbach keine hydrologischen Daten vorliegen, wird ein Vergleich mit dem mittleren Durchfluß (MQ) für den Hellbach/Teßmannsdorf vorgenommen. Damit lassen sich die Untersuchungsjahre als abflußarm oder abflußreich einschätzen. Mit 1994 wurde das abflußstärkste Jahr der Zeitreihe und mit 2019 das bisher abflußschwächste erfaßt (Abb.4). Direkt vergleichen lassen sich die Jahre 1993 und 2013, die einen ähnlichen mittleren Abfluß aufweisen (Abb.4) und damit auch ähnliche Austragsverhältnisse für Stickstoff. Wie Abbildung 3 zeigt, unterscheiden sich die Jahresmittel deutlich. 1993 lag das Jahresmittel für den Gesamtstickstoff 3 Mal höher als 2013. 2010 fällt aus der absteigenden Reihe (Abb.3) heraus. In diesem Jahr gab es erhebliche Durchflüsse im Frühjahr und vor allem im Herbst (Abb.5), die zu sehr starken Nitrateinträgen geführt haben. Trotzdem liegt der Gesamtstickstoff auch in diesem Jahr deutlich unter dem der 90er Jahre.

Abb.3: Gesamtstickstoff Fulgenbach und Durchfluß (MQ) Hellbach Teßmannsdorf

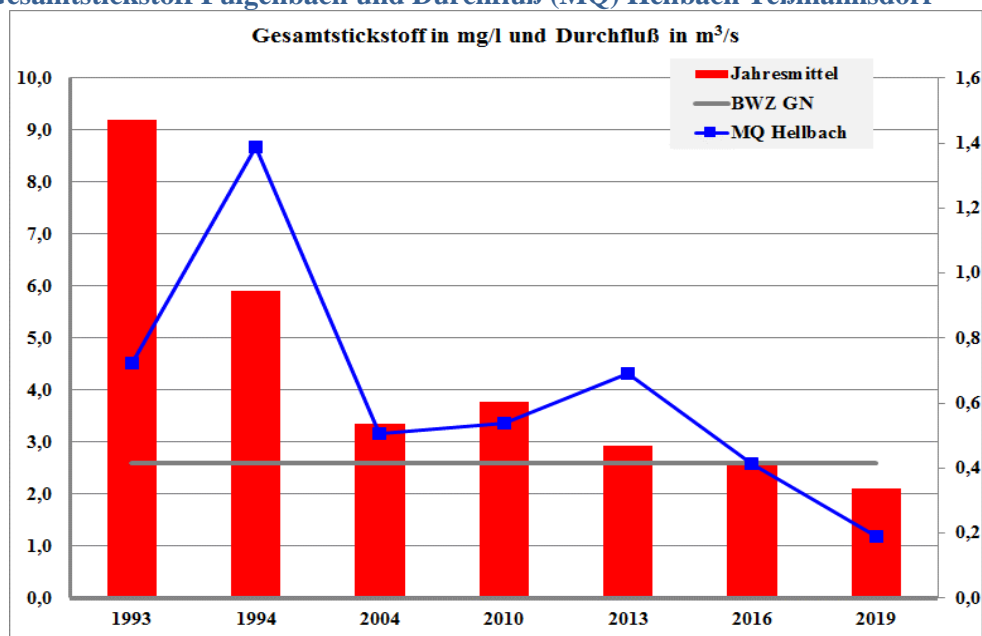


Abb.4: Zeitreihe mittlere Durchflüsse Hellbach/Teßmannsdorf aufsteigend geordnet

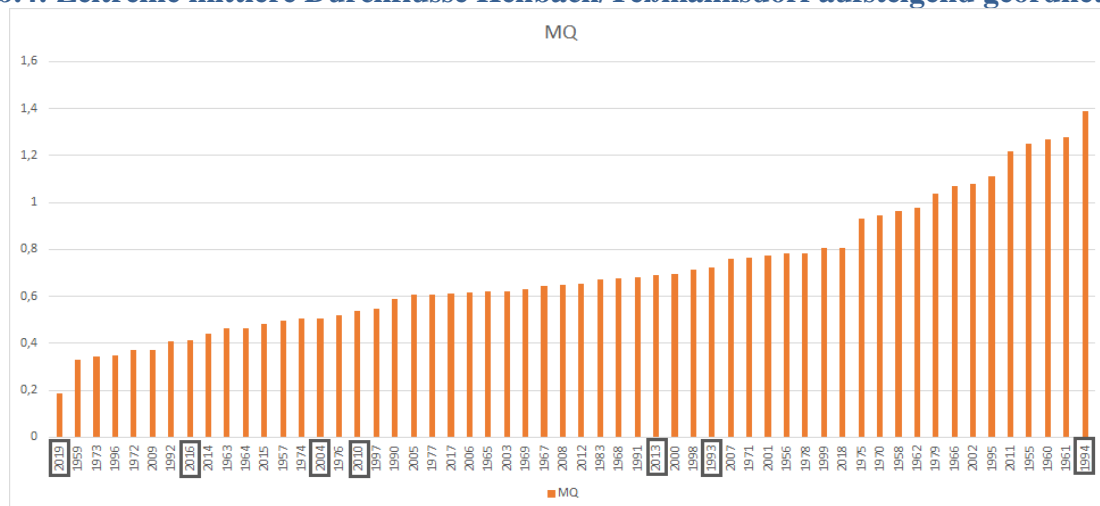
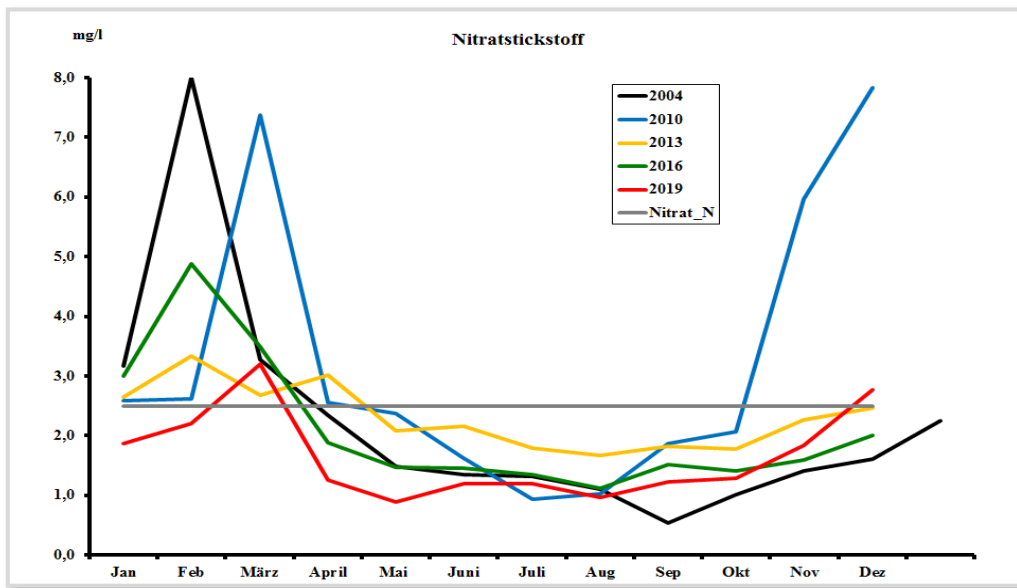
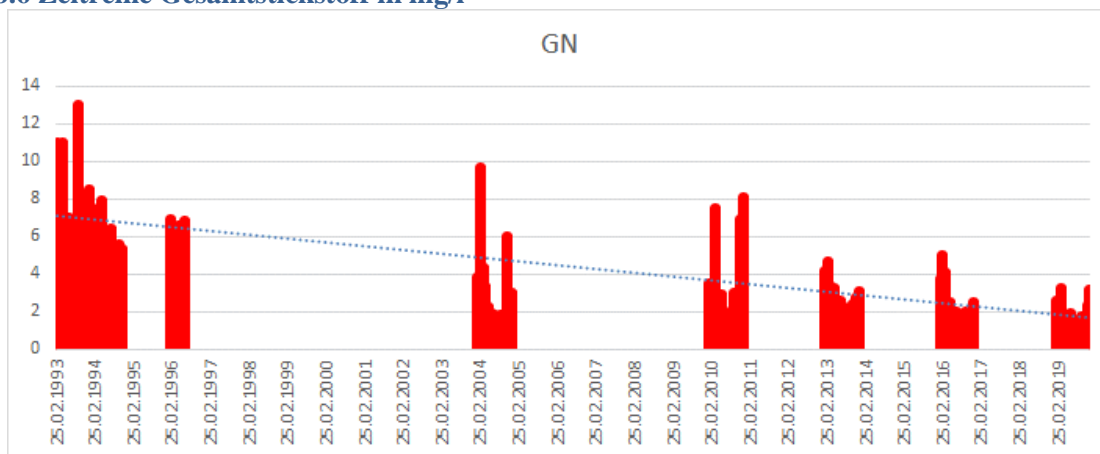


Abb.5: Nitratstickstoff Fulgenbach 2004-2019



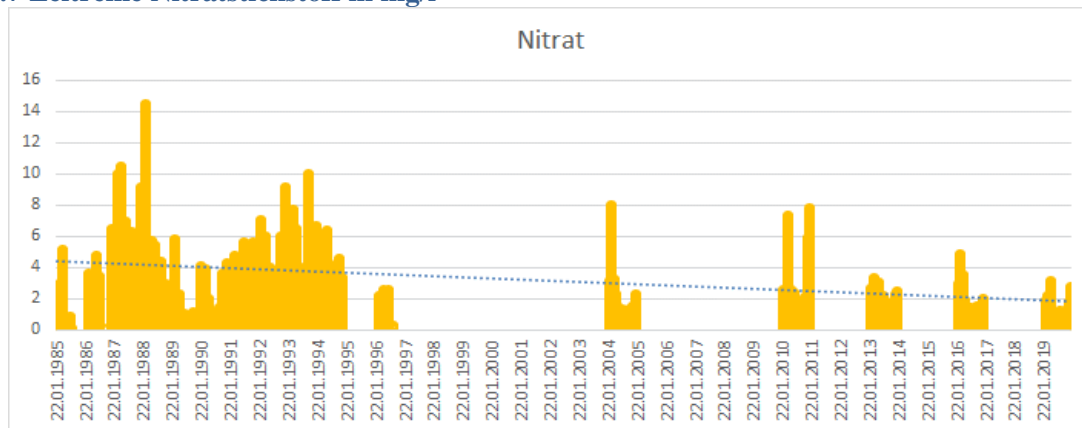
Die Abbildung 6 belegt einen negativen Trend für den Gesamtstickstoff seit den 90er Jahren. Die ganzjährig hohen Stickstoffwerte 1993 und 1994 finden sich in den Jahren ab 2004 nicht mehr wieder. 2004 und 2010 wurden allerdings noch erhebliche Belastungen im Frühjahr und Herbst festgestellt. In den Folgejahren liegen diesen Einträge deutlich niedriger.

Abb.6 Zeitreihe Gesamtstickstoff in mg/l



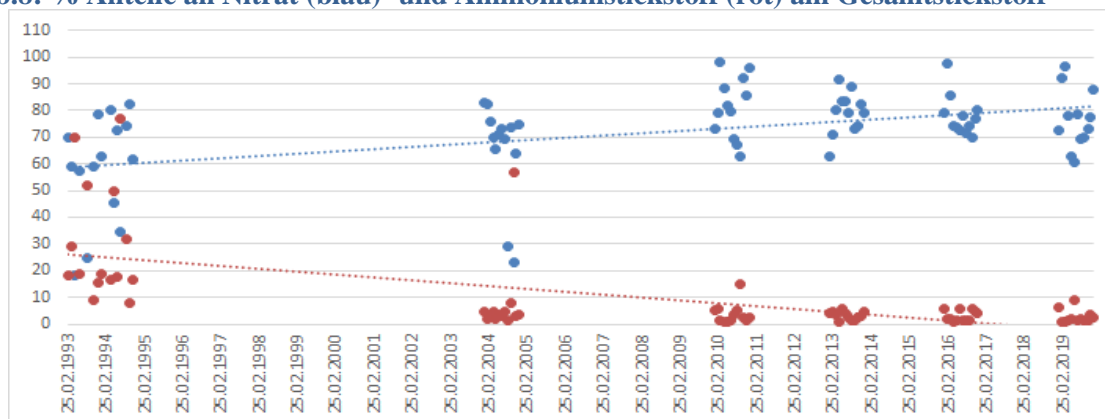
Für Nitratstickstoff liegt anders als für den Gesamtstickstoff (Beginn der Untersuchungen 1993) eine Zeitreihe seit 1985 vor. In der Abbildung 7 ist eine Abnahme der Einträge deutlich zu erkennen. 2010 fällt durch die hohe Nitratbelastung im Frühjahr und Herbst auf, die auch die Ursache für den erhöhten Gesamtstickstoffgehalt in diesem Jahr waren. Nitrat kann ebenfalls über Punktquellen eingetragen werden. Die Abhängigkeit vom Durchfluß belegt aber den überwiegend diffusen Eintrag. Dies erfolgt vor allem über die Entwässerung der Ackerflächen. Bei einem Vergleich der abflußähnlichen Jahre 1993 und 2013 (Abb.4) wird deutlich, daß auch die diffusen Einträge geringer geworden sind.

Abb.7 Zeitreihe Nitratstickstoff in mg/l



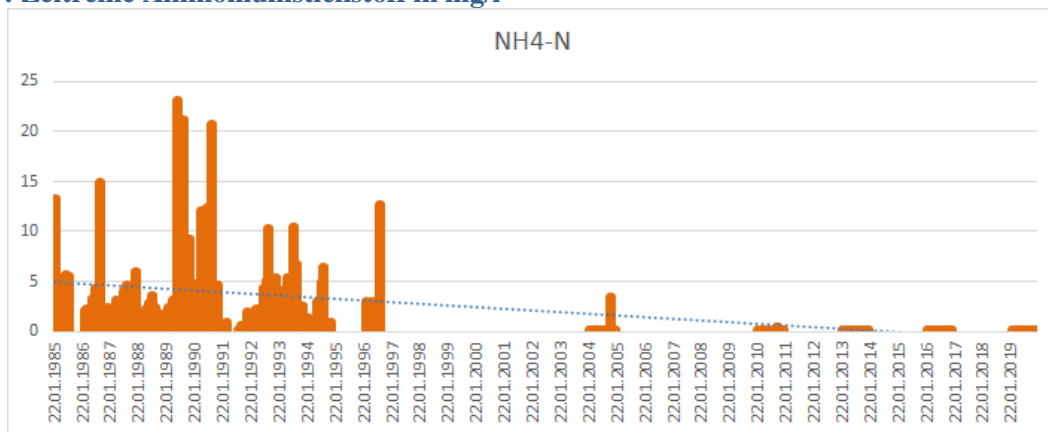
Neben dem Nitrat bestimmt der Abwasserparameter Ammoniumstickstoff die Höhe der Konzentrationen des Gesamtstickstoffs. Je höher der Anteil des Ammoniums, je größer sind die Abwasserbelastungen im weitesten Sinne. Wie die Abbildung 8 zeigt, waren 1993 und 1994 die Anteile an Ammonium zeitweise ebenso hoch wie für Nitrat. 2004 wurde noch ein einzelner stark erhöhter Ammoniumwert gemessen, der auch zu einer Überschreitung des OT-Wertes im Jahresdurchschnitt geführt hat (Tab.1). Generell sind ab 2004 die Anteile für Nitrat und Ammonium deutlich separiert. Der Gesamtstickstoff besteht zu 60-80 % aus Nitratstickstoff. Der Anteil des Ammoniums liegt nur noch bei ca. 3%. Die Abwassereinträge wurden stark reduziert.

Abb.8: % Anteile an Nitrat (blau)- und Ammoniumstickstoff (rot) am Gesamtstickstoff



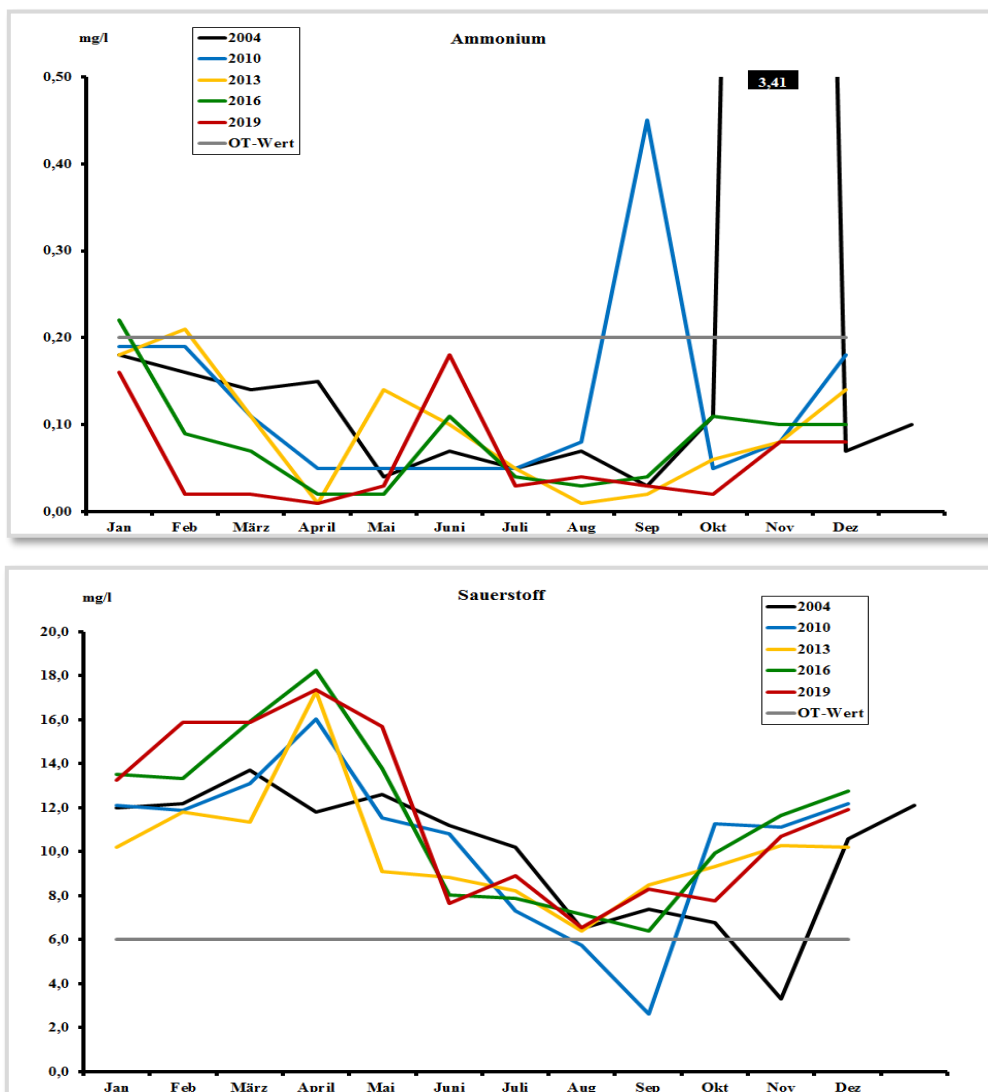
Die Abbildung 9 macht deutlich, wie stark die Ammoniumgehalte im Fulgenbach gesunken sind. Für Ammoniumstickstoff liegt eine Zeitreihe seit 1985 vor. Auch hier ist eine drastische Abnahme im Zeitraum 1994 bis 2004 erkennbar. 2004 wurde im November eine Konzentration von über 3 mg/l nachgewiesen. Hier hat es sich vermutlich um ein einmaliges Havarieereignis gehandelt. 2010 ist im September ein erhöhter Wert aufgetreten. Seit 2013 hat sich das nicht wiederholt. Selbst im sehr trockenen Jahr 2019 wurden im Sommer keine Ammoniumgehalte über dem OT-Wert gemessen (Abb.10).

Abb.9: Zeitreihe Ammoniumstickstoff in mg/l



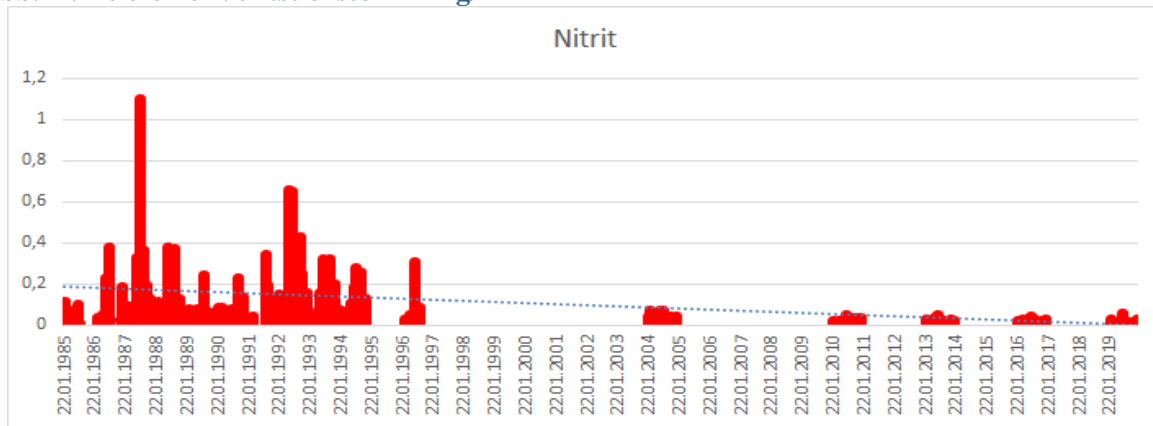
Die unmittelbare Verknüpfung zwischen Ammoniumgehalt und Sauerstoffversorgung zeigt die Abbildung 10. Beide Ammoniumspitzen 2004 und 2010 hatten starke Sauerstoffdefizite zur Folge. Neben der stofflichen Belastung ist die Strukturarmut des Gewässers, die für einen langsamfließenden Niedrigs Bach besonders nachteilig ist, eine wesentliche Ursache.

Abb.10: Ammoniumstickstoff 2004-2019



Für Nitrit als Zwischenprodukt der Nitrifikation ist der Eintrag ebenfalls stark gesunken (Abb.11). Die Abnahme ist insbesondere für die Besiedlung von Bedeutung, da Nitrit direkt toxisch auf Organismen wirkt. Seit 2010 wird der OT-Wert von 0,05 mg/l N immer sicher eingehalten.

Abb.11: Zeitreihe Nitritstickstoff in mg/l



Weitere Abwasserparameter wie der BSB₅ (Abb.12) oder das Orthophosphat (o-PO₄-P, Abb.12) bestätigen die deutliche Abnahme der Belastungen zwischen 1994 und 2004 ebenfalls. Für den BSB₅ gibt es keine Überschreitungen der OT-Werte seit 2004 und auch das Orthophosphat hält den entsprechenden OT-Wert sicher ein, obwohl unter sommerlichen Bedingungen fast jedes Jahr leichte Überschreitungen auftreten (Abb.13).

Abb.12: Zeitreihe BSB₅ (mg/l) und Orthophosphat (mg/l)

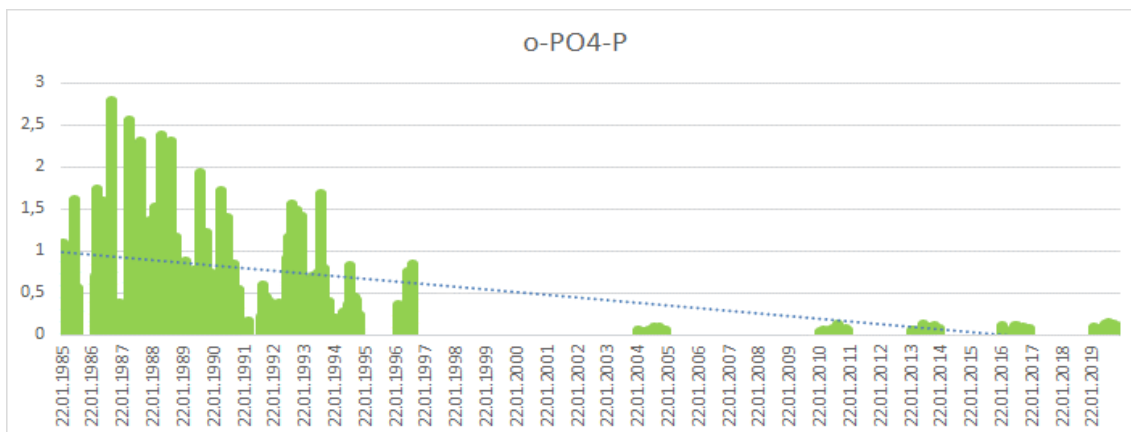
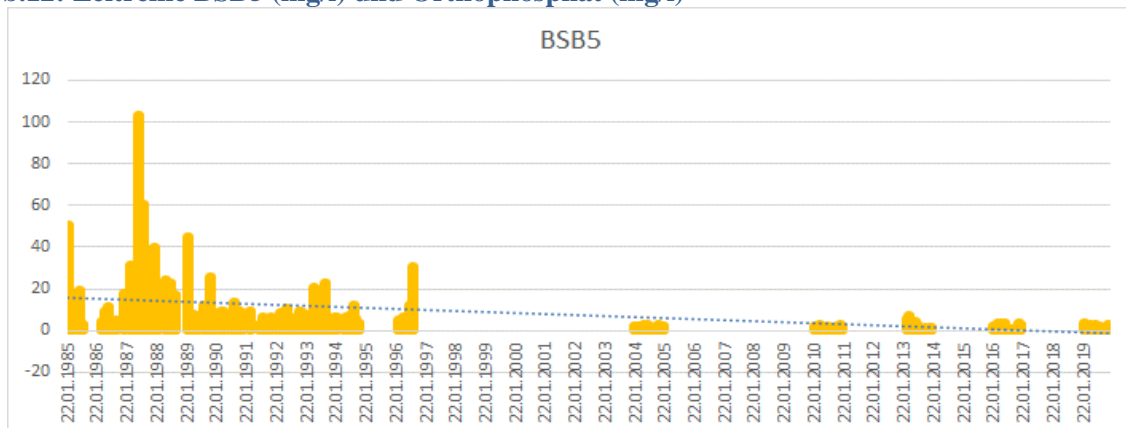
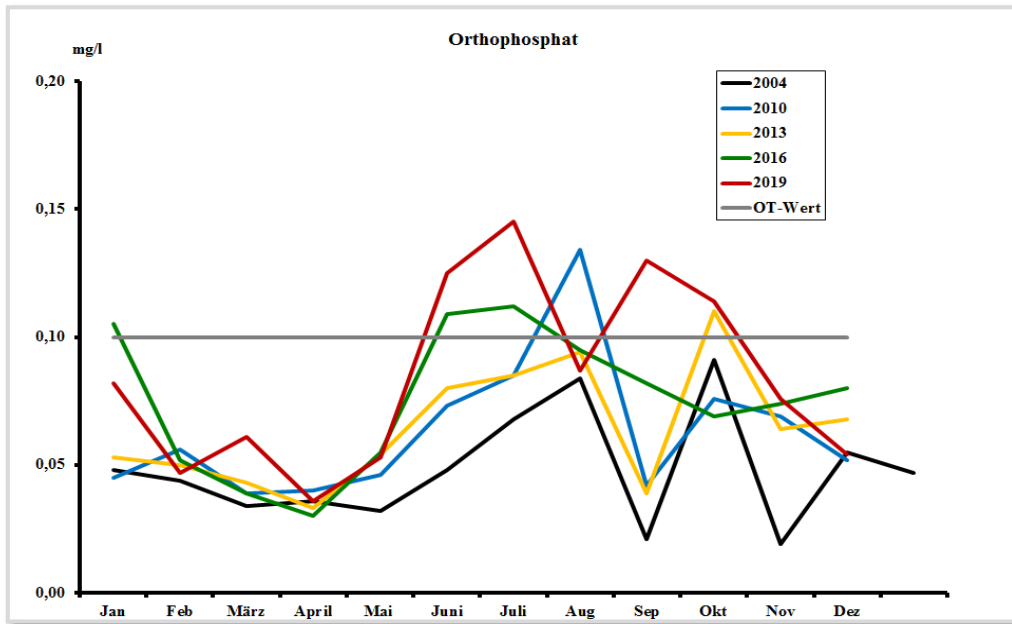


Abbildung 13 zeigt die sommerlichen Überschreitungen insbesondere für das sehr trockene Jahr 2019. Hierbei kann es sich auch um eine Freisetzung von Phosphor aus der stark verschlammten Gewässersohle des Fulgenbaches vor allem oberhalb der Mollibahn handeln.

Abb.13: Orthophosphat (mg/l)



Im Ergebnis der Reduzierung der Belastungen hat sich der Sauerstoffhaushalt des Wasserkörpers verbessert (Abb.14). Damit sind die Voraussetzungen für eine gewässertypische Besiedlung des Gewässers mit MZB und Fischen gegeben. Gegenwärtig fehlt eine strukturelle Verbesserung der ausgebauten Fließstrecke in der Niederung oberhalb der Bahn für die Erreichung des Bewirtschaftungszieles gutes ökologisches Potential im Wasserkörper NMKZ-1100.

Abb.14: Sauerstoff (mg/l)

