

Monitoring Fließgewässer Pleiße

Bestell-Nr.: 13000835

Jahresbericht 2021

Auswertung der Wasseruntersuchungen
bei den Abflussklassen 1, 2, 3, 4 und 5

Auftraggeber: LMBV mbH
Betrieb Mitteldeutschland
Walter-Köhn-Str. 2
04356 Leipzig

Auftragnehmer: SGL Spezial- und Bergbau-Servicegesellschaft
Lauchhammer mbH
IKW-Straße 55
01979 Lauchhammer

Erstellt von: Dr. S. Wilczek (Analytisches Labor der SGL mbH)
Kittlitz, den 07.09.2022

Anlagen

Anlage 1: Übersichtskarte – Messstellen Fließgewässermonitoring Pleiße

Anlage 2: Tabellarische Übersicht der Messergebnisse

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und Zielstellung	3
2.	Ausgeführte Leistungen / Untersuchungsumfang, Messstellen	5
3.	Methoden	9
3.1	Feldarbeit	9
3.2	Probenbehandlung	9
3.3	Laborarbeit	10
4.	Ergebnisse und Auswertung der Wasseruntersuchungen	12
4.1	Besonderheiten des Wasserregimes der Pleiße	12
4.2	pH-Werte und Leitfähigkeiten sowie Konzentrationen der wichtigsten bergbautypischen Parameter in der Längsentwicklung der Pleiße bei Abflussklassen 1, 2, 3, 4 und 5	13
4.2.1	pH-Werte	13
4.2.2	Eisen(ges.)-Konzentrationen	17
4.2.3	Eisen(gel.)- und Eisen(II)-Konzentrationen	21
4.2.4	Mangan(ges.)-Konzentrationen	24
4.2.5	Sulfat-Konzentrationen und Leitfähigkeiten	25
4.2.6	Ammonium-N-Konzentrationen	29
4.3	Abflüsse und Frachten der wichtigsten bergbautypischen Parameter in der Längsentwicklung der Pleiße bei Abflussklassen 1, 2, 3, 4 und 5	32
4.3.1	Abflüsse	32
4.3.2	Eisen(ges.)-Frachten	35
4.3.3	Eisen(gel.)- und Eisen(II)-Frachten	37
4.3.4	Mangan(ges.)-Frachten	41
4.3.5	Sulfat-Frachten	43
4.3.6	Mittlere Eisen(ges.)-Frachten pro Tag	45
4.4	Mittlere jährliche Eisen(ges.)- u. Sulfat-Fracht nahe der Pleiße-Mündung (PL18) ..	49
4.5	Entwicklung der Eisen- und Sulfat-Frachten von 2008 bis 2021 (Trendanalyse) ...	51
4.5.1	Eisen(ges.)-Frachten 2008 bis 2021 bei Abflussklasse 2	51
4.5.2	Sulfat-Frachten 2008 bis 2021 bei Abflussklasse 2	52
4.6	pH-Werte und Leitfähigkeiten sowie Konzentrationen und Frachten von Eisen, Mangan und Sulfat in der Wyhra 2021	53
4.7	pH-Werte und Leitfähigkeiten sowie Konzentrationen und Frachten von Eisen, Mangan und Sulfat in Faule Pfüte 2020 und in Gösel und Floßgraben 2021	56
5.	Zusammenfassung	60
6.	Handlungsempfehlungen	65
	Literatur	66

1. Veranlassung und Zielstellung

Die Pleiße ist ein Fließgewässer, das durch den aktiven Bergbau und den Sanierungsbergbau erheblich beeinträchtigt wird. Der zu betrachtende Gewässerbereich umfasst eine Länge von ca. 30 km zwischen Regis-Breitungen und der Stadt Leipzig und führt in größeren Abschnitten über Kippen des ehemaligen Tagebaus Witznitz II (Kippe Kahnsdorf) bzw. grenzt an sie. Vor allem bei geringen Abflüssen zeigt sich in diesem Bereich eine deutliche Trübung des Wassers mit gelbbrauner bis ockerfarbener Färbung, die einen Hinweis auf den Eintrag von Eisen darstellt. Die Färbung und Trübung tritt insbesondere zwischen der Mündung der Wyhra und der Stadt Leipzig auf.

Im Projekt „Untersuchung der Auswirkungen des Grundwasser-Wiederanstiegs und der daraus folgenden Exfiltration der eisenbelasteten Grundwässer aus den Kippen des ehemaligen Tagebaues Witznitz in die Fließgewässer Pleiße und Wyhra“ (2007 – 2013) wurden die Charakterisierung des Eintrages, der Umwandlung und des Transportes von bergbautypischen Stoffen im Fließgewässer, besonders Eisen, sowie die Erarbeitung nachhaltiger Sanierungskonzepte für die Fließgewässer und die angrenzenden Kippengebiete erstrebt.

Mit der 19. Sitzung des vorhabenbegleitenden Arbeitskreises am 27.02.2014 und der 22. Sitzung am 29.08.2017 wurde die Fortführung der Untersuchungen im Projekt „Maßnahmen zur Minderung der Eiseneinträge durch die Exfiltration bergbaubeeinflusster Grundwässer in die Pleiße“ beschlossen sowie auf der 23. Sitzung am 02.07.2019 bestätigt.

Bestandteil der Untersuchungen ist das Monitoring im Fließgewässer Pleiße, das bereits seit Oktober 2007 durchgeführt wurde. Aufgrund der Brisanz des Themas zum Eintrag bergbaubeeinflusster Grundwässer in das Fließgewässer Pleiße, ist das Fließgewässermonitoring ab 2014 in optimierter Form zur Nachweisführung, Ableitung von möglichen Sanierungsstrategien sowie zur Erfolgskontrolle realisierter Sanierungsmaßnahmen fortzuführen.

2021 lag der Schwerpunkt der Untersuchungen auf:

- der Quantifizierung der bergbautypischen Wasserinhaltsstoffe bei verschiedenen Abflussklassen mit dem Ziel der Bilanzierung der Eisen-Fracht und der Sulfat-Fracht über das Gesamtjahr.

Die Untersuchungen zu Sediment und Sedimentation wurden 2015 abgeschlossen und sind in den Jahresberichten 2014 [5] und 2015 [6] von SGL mbH reflektiert.

Die Abflussklassen (AK) (Bezugspegel Böhlen), bei denen die Wasseruntersuchungen in der Pleiße durchgeführt werden, wurden wie folgt von der Landesdirektion Sachsen (LDS) vorgegeben:

AK 1: 2 – 3 m³/s,

AK 2: > 3 – 5 m³/s,

AK 3: > 5 – 8 m³/s,

AK 4: > 8 – 10 m³/s,

AK 5: > 10 m³/s.

Die hydrologischen Kennzahlen des Pegel Böhlens aus verschiedenen Quellen sind in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1: Hydrologische Kennzahlen Pegel Böhlen Pleiße

Hydrologische Kennzahlen	1959 – 2010	2010 – 2021
	(Hydrologisches Handbuch) [m ³ /s]	(Daten LHWZ, Sachsen) [m ³ /s]
NQ	0,922	*
MNQ	3,03	2,92
MQ	6,76	6,63
MHQ	38,2	36,8
HQ	142	142

* kein Wert

2. Ausgeführte Leistungen / Untersuchungsumfang, Messstellen

Im Rahmen des Monitorings wurden vom Auftraggeber 9 Messstellen bzw. ab dem 18.05.2021 10 Messstellen zur Wasseranalytik vorgegeben (Tab. 2). Ab dem 18.05.2021 wurde zusätzlich an der Messstelle PL 12 (Pleiße uh. Mdg. Gösel, Pegel Böhlen) die Wasserbeschaffenheit untersucht. 8 Messstellen befinden sich in der Pleiße, in einem ca. 30 km langen Abschnitt, eine in der Wyhra (PL 5) und eine im Zulauf aus der GWRA der MIBRAG (PL 6A). Messstelle PL 1, die erste Messstelle im Längsverlauf der Pleiße, liegt in Regis-Breitingen (Fkm 31,7) und PL 18, die letzte Messstelle im Längsverlauf, liegt kurz vor der Mündung der Pleiße in die Weiße Elster (Fkm 0,20). Zur Durchflussmessung wurden 9 Messstellen bzw. ab dem 18.05.2021 nur noch 8 Messstellen vom Auftraggeber vorgegeben (Tab. 2). Ab dem 18.05.2021 fiel die Abflussmessung an der Messstelle PL 3 weg, da die Abflusswerte sehr ähnlich denen von PL 1 waren und außerdem die Abflussmessungen durch die sehr steile Uferböschung und den schmalen Fließquerschnitt erschwert waren. 5 der 9 Durchflussmessstellen liegen in der Pleiße (PL 1, PL 3, PL 6, PL 10A, PL 18), zusätzlich wurden Durchflussmessungen in den Mündungen der Zuflüsse von Wyhra (PL 5), Faule Pfütze, Gösel und Floßgraben durchgeführt. Für die Stofffrachtermittlungen von Gösel und Floßgraben wurde auf die Beschaffenheitsdaten des LfULG (Datenportal iDA) zurückgegriffen (<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/pages/map/default/index.xhtml?jsessionid=27CB51AE4EA6A654E388E03CEA1E45D2>). Für die Faule Pfütze lagen für 2021 keine Analytik-Daten im Datenportal iDA vor.

Die aufgeführten Messstellen wurden 2021 bei allen Abflussklassen, also AK 1, 2, 3, 4 und 5 untersucht. Das Jahr 2021 war deutlich niederschlagsreicher (Jahresniederschlag Witznitz (SP): 659 mm/Jahr) als die Jahre 2018 (333 mm/Jahr), 2019 (508 mm/Jahr) und 2020 (459 mm/Jahr), deshalb wurde 2021 auch ein deutlich höherer Jahresabfluss für die Pleiße (170,76 Mill. m³/Jahr) bestimmt als 2018 – 2020 (121,59 Mill. m³/Jahr – 92,52 Mill. m³/Jahr). Bei AK 1, der niedrigsten Abflussklasse, fand 2021 nur eine Untersuchung statt. In den niederschlagsärmeren Jahren 2018 – 2020 wurde die AK 1 jeweils dreimal untersucht. Bei AK 5, der höchsten Abflussklasse, wurden 2021 zwei Untersuchungen durchgeführt und bei AK 2, AK 3 und AK 4 jeweils drei Untersuchungen.

Die Lage der Messstellen ist in nachfolgender Tab. 2 sowie in Anlage 1 ersichtlich. Anlage 1 enthält zudem alle seit 2007 relevanten Fließgewässermessstellen in der Pleiße und zusätzlich die Messstelle in der Wyhra (PL 5). In Abhängigkeit des Eintretens der Abflussklassen wurden im Jahr 2021 insgesamt 12 Messkampagnen durchgeführt (Tab. 3). Die Probenahmen und die

chemischen Untersuchungen an den vom Auftraggeber vorgegebenen Messstellen erfolgten durch das Analytische Labor der SGL mbH.

Der Schwerpunkt der Auswertung des vorliegenden Berichts wurde auf die bergbaurelevanten Parameter – Eisen (gelöst und gesamt), Sulfat und Mangan sowie die pH-Werte und Leitfähigkeiten gelegt. Entsprechend der Aufgabenstellung (Leistungsverzeichnis des Vertrages) wurden die Daten aufbereitet und ausgewertet.

Dies beinhaltet:

- Statistische Auswertung der Messdaten (Bildung von Mittelwerten) und die Darstellung der Konzentrationen und Frachten in der Längsentwicklung im Fließgewässer Pleiße bei den AK 1, 2, 3, 4 und 5
- Frachtbilanzierungen von Eisen in ausgewählten Fließabschnitten der Pleiße bei den AK 1, 2, 3, 4 und 5
- Ermittlung der mittleren jährlichen Eisen- und Sulfat-Frachten in der Pleiße bei PL 18 anhand der Tagesabflusswerte (Pegel Böhlen)
- Darstellung der Entwicklung der Eisen- und Sulfat-Frachten von 2008 – 2021 bei AK 2 in der Pleiße (Trendanalyse)
- pH-Werte und Leitfähigkeiten sowie Konzentrationen und Frachten von Eisen, Mangan und Sulfat in der Wyhra
- pH-Werte und Leitfähigkeiten sowie Konzentrationen und Frachten von Eisen, Mangan und Sulfat in Faule Pfütze, Gösel und Floßgraben (2021 liegen für die Gösel keine Eisen und Mangan-Konzentrationen und für die Faule Pfütze keine Analytik-Daten im Datenportal iDA (LfULG) vor)

Tab. 2: Lage der Messstellen (Fluss-km, GPS-Daten) und durchzuführende Untersuchungen

Messstelle	Kürzel	Messstellenname	Fluss-km	RW	HW	PN aus Fließgewässer und Untersuchung Chemie			Durchflussmessung (zeitgleich mit Probenahme)	
						in Flussmitte	an 3 Stellen über die gesamte Tiefe	an 3 Stellen unter Wasseroberfläche		Vor-Ort-Messung
Probenahmestellen						alles jeweils dreimal je Abflussklasse 1 - 5				
Pleiße 1	PL1	Regis-Breitungen	31,7	45 30 830	56 61 573	+			+	+
Pleiße 3 *	PL3	uh. FGB Lobstädt	25,6	45 31 439	56 66 249					+
Pleiße 4	PL4	Pleiße vor Mdg. Wyhra	23,85	45 31 237	56 67 917	+			+	
Pleiße 5	PL5	Wyhra vor Mdg. in die Pleiße	Wyhra	45 31 237	56 68 029	+			+	+
Pleiße 6	PL6	Fußgängerbrücke (FGB) Neukieritzsch	21,65	45 29 277	56 68 862		+		+	+
Pleiße 9	PL9	oh. Trachenauer Wehr	17,65	45 28 675	56 71 745			+	+	
Pleiße 10 A	PL10A	uh. Trachenauer Wehr, uh. Einl. Hainer Ser oh. Einl. KW Lippendorf	17,42	45 28 670	56 71 927	+			+	
Pleiße 10 A	PL10A	uh. Trachenauer Wehr, uh. Einl. Hainer See, uh. Einl. KW Lippendorf	17,38	45 28 657	45 28 657					+
Pleiße 12 **	PL12	uh. Mdg. Gösel, Pegel Böhlen	13,1	45 27 180	56 75 290	+			+	
Pleiße 16	PL16	oh. AGRA-Wehr, Mönchereistraße	5,5	45 26 772	56 82 650	+			+	
Pleiße 18	PL18	oh. Connewitzer Wehr	0,2	45 25 056	56 86 810			+	+	+
Pleiße 6A	PL6A	Zulauf GWRA MIBRAG		45 28 746	56 69 179			+	+	
Faule Pfütze		Zulauf		PN an geeigneter Stelle, nahe der Pleiße						+
Gösel		Zulauf		PN an geeigneter Stelle, nahe der Pleiße						+
Floßgraben		Zulauf		PN an geeigneter Stelle, nahe der Pleiße						+
Anzahl Proben bzw. Messungen je Abflussklasse:						5 (6)	1	3	9 (10)	8 (9)

PL 4+5: berechneter Wert aus Konzentrationen und Abflüssen von PL 4 und PL 5 im prozentualen Verhältnis

* PL 3: ab 18.05.2021 erfolgte keine Durchflussmessung

** PL 12: ab 18.05.2021 erfolgte PN aus Fließgewässer und Untersuchung Chemie

Tab. 3: Wasseruntersuchungen bei Abflussklasse 1, 2, 3, 4 und 5 in der Pleiße 2021

Abflussklasse	Datum	Abfluss (Pegel Böhlen 12:00 Uhr) [m ³ /s]
1	28.07.2021	3,07 (2,97)
2	28.01.2021	4,75
2	11.03.2021	4,87
2	07.07.2021	4,08
3	21.01.2021	5,00
3	24.02.2021	6,02
3	08.06.2021	7,41
4	02.02.2021	8,76
4	18.05.2021	9,23
4	25.08.2021	8,91
5	18.02.2021	19,4
5	31.08.2021	15,3

3. Methoden

Das Labor der SGL ist nach DIN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Vorschriften für Arbeitssicherheit, Gesetzlichkeiten und spezielle betriebliche Forderungen werden darüber hinaus durch die Unternehmenszertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2015, DIN EN ISO 14001:2015 und DIN EN ISO 45001:2018 geregelt.

3.1 Feldarbeit

Die Vor-Ort-Parameter Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, Redoxspannung wurden mit WTW-Geräten gemessen. Die Trübung wurde vor Ort mit dem Turbidimeter von HACH bestimmt. Die Bestimmung der Sichttiefe erfolgte mit der Secchi-Scheibe. Für die Wasserprobenahme wurde ein Teleskopschöpfer und ein 10-L-Wasserschöpfer der Firma Hydrobios eingesetzt, der nach den Anforderungen des LMBV-Merkblattes „Montanhydrologisches Monitoring der LMBV mbH“ (Stand: 2019) funktioniert. Die Probenfiltration erfolgte vor Ort.

Die Messung des Abflusses wurde für alle relevanten Messstellen (siehe Tab. 2) in 1- bis 2-m-Lamellen und in jeweils mindestens drei Tiefen durchgeführt. Die Fließgeschwindigkeit wurde mit einem akustischen Katamaranmesssystem bei größeren Querschnitten oder mit induktiven Strömungsmesssystemen bei kleineren Querschnitten gemessen.

Abfüllen und Präparieren der Wasserproben

- Abfüllen der Probenahmeflaschen bzw. Füllen der Filtriereinrichtung aus dem Schöpfer über einen Wasserhahn und eine Schlauchleitung
- Messung der Vor-Ort Parameter parallel zur Abfüllung der Proben in einem Messbecher.

3.2 Probenbehandlung

Die Flaschen wurden unmittelbar nach der Probenahme in Kühlboxen gegeben, die Aufbewahrung und der Transport erfolgten unter Kühlung der Proben (ca. 4 °C). Für jede Probenahme wurde ein Probenahmeprotokoll ausgefüllt, in dem alle für die Untersuchung relevanten Daten dokumentiert wurden. Die Probenbehandlung zur Bestimmung der Eisen(II)-Konzentrationen erfolgte vor Ort (Tab. 4). Die Übergabe der Proben an das Labor wurde am Tag der Probenahme realisiert.

Tab. 4: Probenbehandlung zur Bestimmung der Eisenparameter.

Parameter	Behältnis	Menge	Filtration	Konservierung	Bestimmung
Eisen gesamt	PE-Flasche	250 ml	unfiltriert	Mit HNO ₃ (65 %ige) 1ml auf 100 ml	DIN EN ISO 11885 (mit ICP)
Eisen gelöst ges.	PE-Flasche	100 ml	filtriert (0,45 µm)	Mit HNO ₃ (65 %ige) 1ml auf 100 ml	DIN EN ISO 11885 (mit ICP)
Eisen 2+ gelöst	Glas-Flasche mit Schliffstopfen	100 ml	filtriert (0,45 µm)	Mit H ₂ SO ₄ (1:3 verdünnt) 1 ml auf 100 ml	DIN 38406-E1 - Zugabe von o-Phenanthrolin vor Ort (Best. am Photometer)

3.3 Laborarbeit

Nach der Probenregistrierung im Labor-Informations-Management-System (LIMS) und der Vergabe der Laborprobennummern wurden die Proben zur Analyse freigegeben. Für die Analytik wurden die vom Auftraggeber vorgeschriebenen Normen und die im Labor gültigen Standardarbeitsanweisungen angewendet. Das Untersuchungsprogramm für die Wasserproben ist in Tab. 5 dargestellt.

Tab. 5: Untersuchungsprogramm (Methoden) für die Wasserproben

Parameter	Methode (DIN/ISO)	Untere Bestimmungsgrenze	Einheit
Wassertemperatur (V)	DIN 38404 C 4	0,1	°C
pH-Wert (V)	DIN 38404 C 5	1,0	
elektrische Leitfähigkeit(V)	DIN EN 27888 C 8	1	µS/cm
Sauerstoffgehalt (V)	DIN EN 25814 G 22	0,1	mg/L
Sauerstoffsättigung (V)	DIN EN 25814 G 22	1	%
Redoxspannung UH (V)	DIN 38404 C 6		mV
Trübung visuell	DIN EN ISO 7027 C2		
Trübung (V)	DIN EN ISO 7027 C2	0,1	FNU
Sichttiefe (V)	DIN 38404 C2	0,1	m
Wassertemperatur	DIN 38404 C 4	0,1	°C
pH-Wert	DIN 38404 C 5	1,0	
elektrische Leitfähigkeit 25 °C	DIN EN 27888 C 8	10	µS/cm
Eisen 2+	DIN 38406 E1	0,01	mg/L
Eisen gelöst	DIN EN ISO 11885	0,01	mg/L
Eisen gesamt	DIN EN ISO 11885	0,01	mg/L

Parameter	Methode (DIN/ISO)	Untere Bestimmungsgrenze	Einheit
Mangan gesamt	DIN EN ISO 11885	0,01	mg/L
Kalium gelöst	DIN EN ISO 11885	0,01	mg/L
Natrium gelöst	DIN EN ISO 11885	0,01	mg/L
Aluminium gelöst	DIN EN ISO 11885	0,01	mg/L
Calcium gelöst	DIN EN ISO 11885	0,01	mg/L
Magnesium gelöst	DIN EN ISO 11885	0,01	mg/L
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1	5,0	mg/L
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/L
Ammonium-Stickstoff	DIN EN ISO 11732 E23	0,05	mg/L
Nitrat-Stickstoff	DIN EN ISO 10304-1	0,03	mg/L
Nitrit-Stickstoff	DIN EN ISO 26777	0,001	mg/L
Kjeldahl-Stickstoff	Berechnung H12		mg/L
Gesamt-Stickstoff	DIN EN 12260 H34	1,0	mg/L
Säurekapazität 4,3	DIN 38409 H 7-1-2	0,01	mmol/L
Säurekapazität 8,2	DIN 38409 H 7-1-1	0,01	mmol/L
Basekapazität 8,2	DIN 38409 H 7-2-2	0,01	mmol/L
Basekapazität 4,3	DIN 38409 H 7-2-1	0,01	mmol/L
TIC	DIN EN 1484 H 3	0,3	mg/L
Gesamt-Trockenrückstand	DIN 38409 H 1-1	1,0	mg/L
Abfiltrierbare Stoffe	DIN 38409 H 2	0,4	mg/L
Ionenbilanzfehler	aquaC		%

4. Ergebnisse und Auswertung der Wasseruntersuchungen

Das Hauptaugenmerk der Auswertung liegt auf den Konzentrationen und Frachten der bergbautypischen Parameter Eisen(ges.), Eisen(gel.), Eisen(II), Mangan(ges.) und Sulfat sowie dem pH-Wert und der Leitfähigkeit bei AK 1, 2, 3, 4 und 5 in der Pleiße. Die kompletten Ergebnisse der einzelnen Messkampagnen sind in Anlage 2 zusammengestellt.

4.1 Besonderheiten des Wasserregimes der Pleiße

Innerhalb der untersuchten Fließstrecke der Pleiße gibt es verschiedene Zuflüsse und Einleitungen in die Pleiße.

- oh. PL 6 (bei PL 5) Zufluss der Wyhra (2021: 0,511 – 4,30 m³/s)
- oh. PL 6 – PL 9 Infiltration von bergbaubelastetem Grundwasser (hohe Eisenkonzentrationen) aus der Kippe Kahnsdorf (Kippe des ehemaligen Tagebaus Witznitz II) (2009: 930 kg Fe/d aus der Kippe Kahnsdorf; Berechnungen des IBGW Leipzig)
- uh. PL 6 (PL 6A) Einleitung von Sumpfungswasser aus der Grubenwasserreinigungsanlage (GWRA) der MIBRAG (Januar – August 2021: 0,582 – 0,631 m³/s; Mittelwert: 0,619 m³/s)
- oh. PL 9 Ableitung in den Stausee Rötha (0 – 0,500 m³/s)
- oh. PL 10A Einleitung vom Hainer See (vom 01.01. – 25.03.2021 erfolgte keine Einleitung; am 18.05.2021: 0,198 m³/s; am 08.06.2021: 0,247 m³/s; am 07.07.2021: 0,114 m³/s; am 28.07.2021: 0,095 m³/s, am 25.08.2021: 0,113 m³/s; am 31.08.2021: 0,173 m³/s)
Einleitung vom Kraftwerk Lippendorf
- oh. PL 12 Zufluss Faule Pfütze (2021: 0,063 – 0,189 m³/s)
Zufluss Gösel (2021: 0,076 – 0,834 m³/s)
Einleitung vom Stausee Rötha in die Pleiße (0,300 – 0,500 m³/s)
- oh. PL 18 Zufluss Kleine Pleiße (Ableitung vom Markkleeberger See) / Mühlpleiße

(Markleeberger See 2021: 0,100 – 0,210 m³/s, mit Ausnahme von 28.07. und 31.08.2021 0,440 m³/s)

Zufluss Floßgraben (2021: 0,740 – 1,10 m³/s)

(Ableitung vom Cospudener See fließt über den Floßgraben in d. Pleiße)

4.2 pH-Werte und Leitfähigkeiten sowie Konzentrationen der wichtigsten bergbautypischen Parameter in der Längsentwicklung der Pleiße bei Abflussklassen 1, 2, 3, 4 und 5

4.2.1 pH-Werte

Die pH-Werte im untersuchten Fließabschnitt der Pleiße lagen bei allen Abflussklassen im neutralen bis leicht basischen Bereich (pH-Werte: 7,65 – 8,24). Bei den Monitoringuntersuchungen von 2008 bis 2012 (pH-Werte: 6,89 – 8,25) und 2014 bis 2020 (pH-Werte: 7,31 – 8,27) wurden ähnliche pH-Werte wie 2021 bestimmt. 2008 – 2020 lagen die pH-Werte im kippenbeeinflussten Gebiet (Mst. Fußgängerbrücke (FGB) Neukieritzsch, bei PL 6) allerdings etwas niedriger als 2021.



Foto 1: Pleiße in Regis-Breitungen (PL 1) am 31.08.2021 (AK 5)

Die Längsentwicklung der pH-Werte in der Pleiße bei AK 1, 2, 3, 4 und 5 sind in Abb. 1 dargestellt. Diese sind bei AK 1 – AK 4 ähnlich und unterscheiden sich von AK 5. Bedingt durch den starken Verdünnungseffekt kam es bei AK 5 zu geringeren Schwankungen der pH-

Werte (7,81 – 7,93). Bei AK 1, 2, 3 und 4 waren die pH-Wert-Schwankungen deutlich größer, wobei die höchsten Unterschiede bei AK 1 (7,67 – 8,10) auftraten, gefolgt von AK 2, AK 3 und AK 4. Bei AK 1 – AK 4 wurden die höchsten pH-Werte am Anfang der untersuchten Fließstrecke gefunden, bei AK 5 unterschieden sich die pH-Werte am Anfang und am Ende der Fließstrecke der Pleiße kaum.



Foto 2: Pleiße vor Mdg. Wyhra (PL 4) am 31.08.2021 (AK 5)

Bei AK 1 – AK 4 wurden an den Messstellen PL 1 (Pleiße in Regis-Breitungen, Foto 1) und PL 4 (Pleiße vor Mündung Wyhra, Foto 2) die höchsten pH-Werte gemessen (meistens \geq pH 8,0). Die Messstelle PL1 charakterisiert als Referenzmessstelle den pH-Wert am Systemeingang und im kippenunbeeinflussten Gebiet. Auch die Messstelle PL 4 liegt im weitgehend kippenunbeeinflussten Gebiet. Durch die unterhalb von PL 4 erfolgende Einleitung der Wyhra (pH 7,60 – 7,73) sanken die pH-Werte bei PL 4+5 (berechneter Wert) leicht. An der Messstelle PL 6 (Foto 3) wurde eine deutlichere Absenkung des pH-Werts ermittelt, die allerdings auch niedriger als 2020 war (AK 1: um 0,25 pH-Einheiten und bei AK 2 – AK 4: um 0,14 – 0,16 pH-Einheiten), die pH-Werte bei PL 6 wurden zwischen 7,67 – 7,84 gemessen (2020 wurde eine höhere pH-Wert Absenkung bei PL 6 gemessen, bei AK 1: um 0,48 pH-Einheiten; AK 2: um 0,34 pH-Einheiten; AK 3 um 0,24 pH-Einheiten). Auf dem Abschnitt zwischen PL 4 bis PL 6 fließt die Pleiße direkt über die Kippe des ehemaligen Tagebaus Witznitz II. In diesem Fließteilstück infiltriert stark bergbaulich beeinflusstes Grundwasser in die Pleiße (siehe Foto 3, Trübung). Die niedrigen pH-Werte des Grundwassers und die

Umwandlung des im Grundwasser gelösten Eisens in Eisenhydroxid führen zu einem Abfall des pH-Werts in der Pleiße. Bei den niedrigsten Abflüssen in der Pleiße, bei AK 1, war wahrscheinlich die Infiltration von eisenhaltigem Grundwasser am höchsten. Das zeigen nicht nur die etwas stärkere pH-Wert Absenkung, sondern auch die höheren Eisen(ges.)-Konzentrationen bei AK 1 gegenüber AK 2 und AK 3 und von beiden gegenüber AK 4 (siehe Kap. 4.2.2.). Bei AK 5 kam es in diesem Bereich (bei PL 6), bedingt durch die erhebliche Verdünnung durch die hohen Abflüsse, nur zu einer leichten pH-Wert Absenkung von 0,03 pH-Einheiten, die gewissermaßen vernachlässigbar ist.



Foto 3: Pleiße Fußgängerbrücke Neukieritzsch (PL 6) am 31.08.2021 (AK 5)

Der Abschnitt der Pleiße von PL 6 (Pleiße Fußgängerbrücke (FGB) Neukieritzsch, Foto 3) bis PL 9 (oberhalb Trachenauer Wehr) fließt entlang des Kippengebiets. Bei AK 1 – 4 blieben die pH-Werte zwischen PL 6 und PL 10A (kurz unterhalb des Trachenauer Wehrs, Foto 4) gegenüber dem kippenunbeeinflussten Gebiet auf einem niedrigeren Niveau und nahmen unterhalb von PL 10A bis PL 16 (oh. AGRA Wehr) wieder zu. Sie erreichten dann Werte zwischen 7,92 – 8,02. Das wurde ebenso bei den Untersuchungen von 2010 – 2020 festgestellt. Bei AK 1 kam es zusätzlich zwischen PL 16 und PL 18 zu einem weiteren

deutlichen pH-Wert-Abfall (um 0,22 pH-Einheiten) durch den Zufluss des Floßgrabens. Der Floßgraben wies niedrigere mittlere pH-Werte von 7,40 auf, im Vergleich mit einem mittleren pH-Wert von 8,02 an PL 16, der oberhalb in der Pleiße liegenden Messstelle. Außerdem wurde bei AK 1 ein relativ hoher Abfluss von 1,10 m³/s für den Floßgraben gemessen, der ca. ein Fünftel des Pleißewassers bei PL 18 ausmachte. Bei AK 2 – AK 4 sanken die pH-Werte von PL 16 zu PL 18 durch den Zufluss des Flossgrabens nur um 0,09 – 0,06 pH-Einheiten. Die pH-Werte im Floßgraben bei AK 2 und AK 3 waren mit Werten von 7,50 bzw. 7,20 ebenfalls niedriger als bei PL 16, allerdings kam es zu einer größeren Verdünnung bei den höheren Abflussklassen. Bei AK 5 wurde keine pH-Wert-Absenkung bei PL 18 ermittelt, hier machte Anteil des Floßgrabens nur noch ca. ein Zwanzigstel des gesamten Abflusses der Pleiße aus.

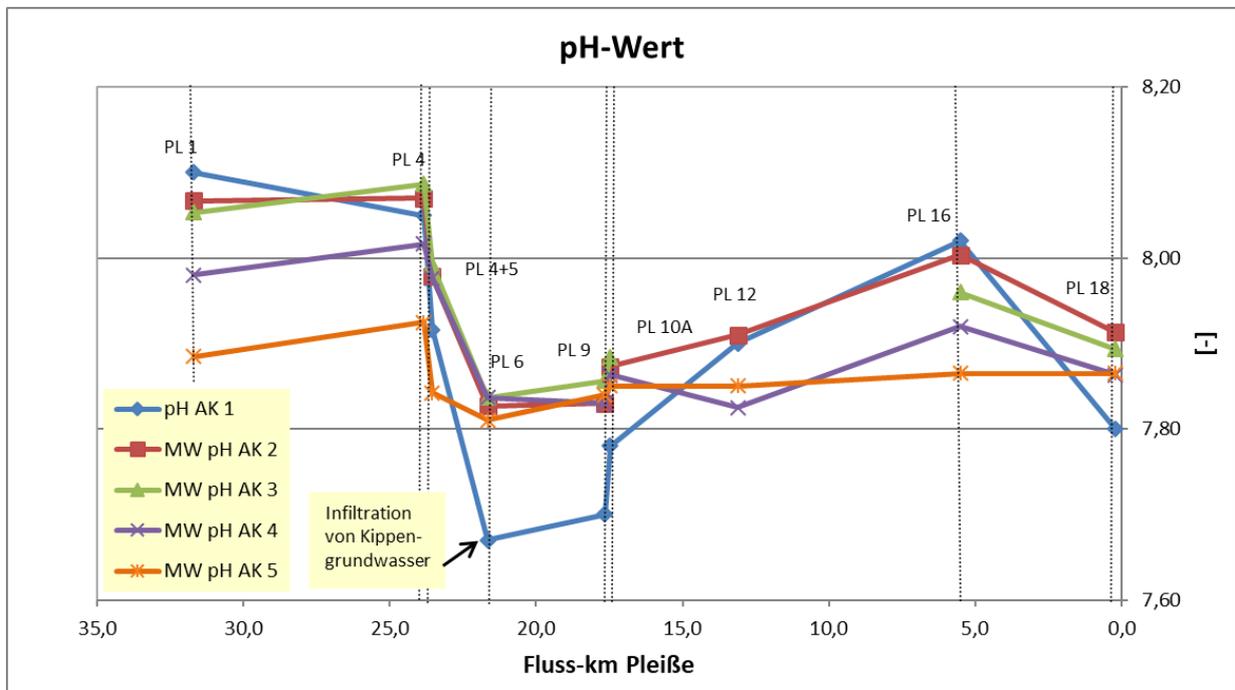


Abb. 1: pH-Werte bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021



Foto 4: Pleiße uh. Trachenauer Wehr (PL 10A) am 31.08.2021 (AK 5)

4.2.2 Eisen(ges.)-Konzentrationen

Im Längsverlauf der Pleiße wurden bei AK 1 bis AK 4 die signifikant niedrigsten Eisen(ges.)-Konzentrationen bei PL 1 (Regis-Breitungen) und PL 4 (Pleiße vor Mündung Wyhra) im kippenunbeeinflussten Gebiet gemessen. Hier wurden Eisen(ges.)-Werte von $< 0,53$ mg/L bestimmt (Abb. 2). Bei den hohen Abflüssen von AK 5 lagen die Eisen(ges.)-Konzentrationen im kippenunbeeinflussten Gebiet mit Werten von 1,7 mg/L deutlich höher und der Längsverlauf der Eisen(ges.)-Konzentrationen stellte sich anders dar als bei den niedrigeren Abflussklassen, was u. a. auf die Resuspension von eisenhaltigen Partikeln im Fließverlauf bei hohen Abflüssen zurückzuführen ist.

Bei AK 1 bis AK 4 kam es durch den Zufluss der Wyhra bei PL4+5 (berechneter Wert) nur zu einem sehr geringen Anstieg der Eisen(ges.)-Konzentrationen von $< 0,21$ mg/L. Bei PL 6 (FGB Neukieritzsch) kam es durch oberhalb infiltrierendes eisenhaltiges Kippengrundwasser zu einem deutlichen Anstieg der Eisen(ges.)-Konzentrationen um 2,67 mg/L bei AK 1 (2020: 3,73 mg/L), um 1,41 mg/L bei AK 2 (2020: 2,06 mg/L), um 0,93 mg/L bei AK 3 (2020: 1,12 mg/L) und um 0,48 mg/L bei AK 4. Die höchsten mittleren Eisen(ges.)-Konzentrationen bei PL 6 wurden erwartungsgemäß bei den niedrigen Abflüssen von AK 1 mit 3,61 mg/L bestimmt. (2020 wurden bei AK 1 mit Werten von 4,34 mg/L und 2019 mit 6,58 mg/L jedoch noch deutlich höhere mittlere Eisen(ges.)-Konzentrationen an der Messstelle PL 6 ermittelt). Bei AK 2 wurden an der Messstelle PL 6 signifikant niedrigere mittlere Eisen(ges.)-

Konzentrationen von 1,98 mg/L (2020: 2,65 mg/L) gegenüber AK 1 gemessen. Bei AK 3 (1,63 mg/L) (2020: 1,95 mg/L) und bei AK 4 (1,03 mg/L) (2020: 6,41 mg/L) waren die mittleren Eisen(ges.)-Konzentrationen wiederum geringer als bei AK 2. Es ist davon auszugehen, dass bei niedrigen Abflüssen in der Pleiße eine größere Menge eisenhaltiges Grundwasser in die Pleiße infiltriert und darüber hinaus eine geringere Verdünnung stattfindet. Bei höheren Abflüssen kommt es hingegen zur verstärkten Resuspension von Eisenpartikeln, womit auch eine deutliche Trübung des Pleißewassers verbunden ist (siehe Foto 5: Messstelle PL 6 bei AK 5 am 31.08.2021).

Bei AK 1 sanken die Eisen(ges.)-Konzentrationen im Fließabschnitt unterhalb von PL 6 bis zur PL 9 (oh. Trachenauer Wehr) um 0,96 mg/L und dann auf der weiteren Fließstrecke bis PL 18 um 1,6 mg/L, was auf die Sedimentation von Eisen zurückzuführen ist. Am Ende der Fließstrecke, bei PL 18, lagen die Eisen(ges.)-Konzentrationen bei AK 1 dann bei Werten von nur 0,71 mg/L. Bei AK 2 – AK 4 kam es im Fließabschnitt von PL 6 zu PL 9 nicht zur Sedimentation von partikulärem Eisen. Unterhalb der Messstelle PL 10A bis PL 18 sanken die Eisen(ges.)-Konzentrationen bei AK 2 um 1,02 mg/L, bei AK 3 um 0,53 mg/L und bei AK 4 um 0,43 mg/L, sodass am Ende der Fließstrecke mittlere Eisen(ges.)-Konzentrationen von 1,04 mg/L (AK 2), 1,16 mg/L (AK 3) und 1,02 mg/L (AK 4) bestimmt wurden. Somit lagen bei AK 1 – AK 4 die Eisen(ges.)-Konzentrationen jeweils bei Werten < 1,80 mg/L, was ein Orientierungswert für ACP Eisen in der Oberflächengewässerverordnung ist.



Foto 5: Pleiße Fußgängerbrücke Neukieritzsch (PL 6) am 31.08.2021 (AK 5)

Bei den hohen Abflüssen von AK 5 wurden im untersuchten Fließabschnitt der Pleiße Eisen(ges.)-Konzentrationen von 1,66 – 2,75 mg/L gemessen. (2020 wurden bei AK 5 noch etwas höhere Eisen(ges.)-Konzentrationen von 3,24 – 6,41 mg/L bestimmt und bei PL 10A sogar von 12,0 mg/L). Selbst die Referenzmessstellen PL 1 und PL 4 im kippenunbeeinflussten Gebiet wiesen erhöhte Konzentrationen von 1,7 mg/L Eisen(ges.) auf. Bei PL 18 betrug die Eisen(ges.)-Konzentration 2,75 mg/L, was der höchste Wert im Längsverlauf der Pleiße bei AK 5 war, der damit auch über dem Orientierungswert für Eisen in der Oberflächengewässerverordnung lag. Es ist anzunehmen, dass Eisen in dieser Größenordnung in die Weiße Elster transportiert wurde. Bei hohen Abflüssen kann es zur Resuspension von Eisenpartikeln kommen. Besonders im Bereich der Wehre (PL 9/PL 10A und PL 16, PL 18) kann sich bei niedrigen Abflüssen Eisenhydroxidschlamm ablagern [5, 6], der bei hohen Abflüssen resuspendiert wird. Das belegen auch die etwas höheren Eisen(ges.)-Konzentrationen bei AK 5 an diesen Messstellen.

Mit der Messstelle PL 6A wurde die Einleitung aus der GWRA der MIBRAG untersucht, durch die normalerweise gering-eisenhaltiges Sumpfungswasser aus dem Tagebau *Vereinigtes Schleenhain* in die Pleiße gelangt. Die Eisen(ges.)-Konzentrationen dieser Einleitung lagen an den Probenahmetagen 2021 zwischen 0,74 – 1,26 mg/L (2020 wurden Werte zwischen 1,04 – 1,68 mg/L gemessen) und waren damit, mit Ausnahme vom 02.02.2021, geringer, als die der oberhalb liegenden Messstelle PL 6, deshalb kam es an allen anderen Untersuchungstagen nicht zu einer Erhöhung der Eisen(ges.)-Konzentrationen durch die Einleitung aus der GWRA der MIBRAG in der Pleiße. Die Eisen(ges.)-Konzentrationen, die von der LDS übermittelt wurden, lagen zwischen 0,89 – 7,13 mg/L und wurden an einzelnen Tagen von Januar bis September bestimmt, die aber nicht den Untersuchungstagen dieses Monitorings entsprachen. Am 16.02.2021, als der höchste Wert von 7,13 mg/L gemessen wurde und wahrscheinlich auch am 04.01.2021 als eine Konzentration von 2,52 mg/L bestimmt wurde, ist davon auszugehen, dass die Einleitung aus der GWRA der MIBRAG zu einer Erhöhung der Eisen(ges.)-Konzentrationen an den unterhalb gelegenen Messstellen in der Pleiße geführt hat.

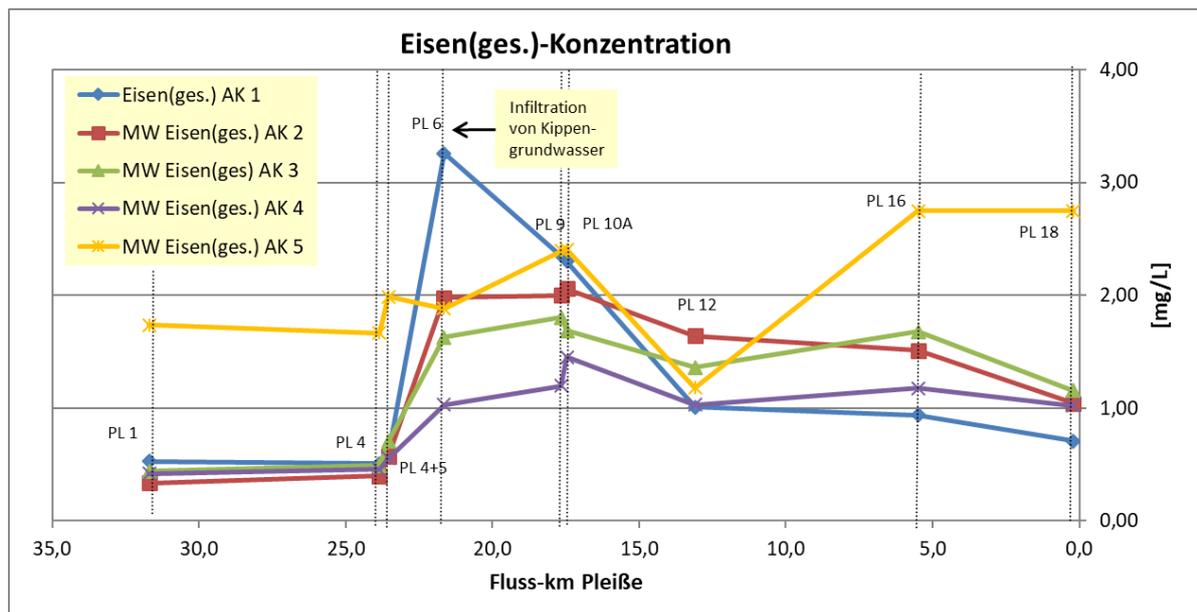


Abb. 2: Eisen(ges.)-Konzentrationen bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

Der Vergleich der Mittelwerte (bzw. Einzelwerte) der Eisen(ges.)-Konzentrationen am Ende des untersuchten Fließabschnitts der Pleiße, bei PL 18, in den verschiedenen Untersuchungsjahren (2008 – 2021) ist in Tab. 6 dargestellt. Im Jahr 2021 lagen bei AK 1 – AK 4 die Eisen(ges.)-Konzentrationen am Ende der Fließstrecke niedriger als in den anderen Untersuchungsjahren, was u. a. auf die geringeren Eisen(ges.)-Konzentrationen im kippbeeinflusstem Gebiet zurückzuführen ist. Am ähnlichsten waren die Werte, die 2019 ermittelt wurden. Bei den hohen Abflüssen von AK 5 wurden ähnliche Werte wie 2016, höhere als 2017 und niedrigere als 2020 gefunden. Zu beachten ist allerdings, dass für AK 5, mit Ausnahme von 2021, nur Einzelwerte in den Untersuchungsjahren zur Verfügung stehen, da diese Abflussklasse nur selten auftrat.

Tab. 6: Mittelwerte (bzw. Einzelwerte) der Eisen(ges.)-Konzentrationen (mg/L) an der Messstelle PL 18 bei den 5 verschiedenen Abflussklassen 2008 – 2021

Jahr	Abflussklasse 1 (< 3,0 m ³ /s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 2 (3,0 – 5,0 m ³ /s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 3 (5,0 – 8,0 m ³ /s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 4 (8,0 – 10,0 m ³ /s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 5 (>10,0 m ³ /s, Pegel Böhlen)
2021	0,71	1,04	1,16	1,02	2,75
2020	1,71	1,37	1,83	keine Werte	3,24
2019	0,91	1,51	keine Werte	1,28	keine Werte
2018	1,18	1,88	keine Werte	keine Werte	keine Werte
2017	keine Werte	keine Werte	keine Werte	1,36	1,57
2016	1,75	1,60	1,37	1,45	2,84
2015	1,11	1,48	1,98	2,59	keine Werte
2014	keine Werte	1,72	1,86	1,37	keine Werte
2010 – 2012	keine Werte	1,72	keine Werte	keine Werte	keine Werte
2008 – 2009	2,15	2,06	keine Werte	2,10	keine Werte

4.2.3 Eisen(gel.)- und Eisen(II)-Konzentrationen

Die Eisen(gel.)- und die Eisen(II)-Konzentrationen lagen, aufgrund der relativ schnellen Umsetzung von gelöstem zu partikulärem Eisen im nahezu vollständig Sauerstoff gesättigten und pH-neutralem Fließgewässer Pleiße, deutlich niedriger als die Eisen(ges.)-Konzentrationen. Die Dauer der Umsetzung von gelöstem zu partikulärem Eisen ist neben der Sauerstoffkonzentration und dem pH-Wert auch von der Temperatur abhängig. Bei höheren Temperaturen im Fließgewässer kommt es zur schnelleren Umsetzung des gelösten Eisens [8].

Bei fast allen Wasseruntersuchungen (Ausnahme AK 5 am 18.02.2021 bei Wassertemperaturen < 2,5 °C) lag der Großteil des gelösten Eisens (ca. 55 – 98 %) erwartungsgemäß als Eisen(II) vor, da Eisen (III) unter den in der Pleiße herrschenden Bedingungen sehr schnell zu partikulärem Eisen umgewandelt wird. Im Längsverlauf der Pleiße waren deshalb die Eisen(gel.)- und Eisen(II)-Konzentrationen meistens sehr ähnlich (Abb. 3 und Abb. 4). Sie lagen an fast allen Messstellen bei geringen Werten von < 0,20 mg/L. Nur bei PL 6, in dem Bereich, wo gelöstes zweiwertiges Eisen durch das Kippengrundwasser in die Pleiße infiltriert, wurden bei AK 2, AK 3 und AK 4 etwas höhere gelöste Eisenkonzentrationen gemessen als an den anderen Pleiße Messstellen und damit die

höchsten Werte im untersuchten Fließabschnitt. Allerdings lagen die mittleren Eisen(gel.)-Konzentrationen bei allen Abflussklassen bei Werten $< 0,7$ mg/L.

An der Messstelle PL 6 waren die Eisen(gel.)-Konzentrationen bei AK 2 (0,68 mg/L) signifikant höher als bei AK 3 (0,34 mg/L) und ca. dreimal so hoch wie bei AK 4 (0,24 mg/L). Bei PL 6 wurde bei AK 1 eine geringere Eisen(gel.)-Konzentration (0,13 mg/L) gegenüber AK 2 – AK 4 bestimmt. Der Wert bei AK 1 ist allerdings auf eine einzelne Untersuchung im Hochsommer (28.07.2021) zurückzuführen. Es ist davon auszugehen, dass es bei den hohen Wassertemperaturen ($> 20,0$ °C) an diesem Tag zu einer schnellen Umwandlung von gelöstem zu partikulärem Eisen kam. Generell wurden 2021 im kippenbeeinflussten Gebiet (bei PL 6) bei den geringen Abflussklassen niedrigere Eisen(gel.)-Konzentrationen ermittelt als 2020 und ebenfalls niedriger als in den meisten anderen Untersuchungsjahren, was darauf hindeutet, dass weniger kippenbeeinflusstes Grundwasser in die Pleiße infiltriert ist. (2020 wurden bei PL 6 folgende Eisen(gel.)-Konzentrationen bestimmt: AK 1: 1,54 mg/L, AK 2: 0,94 mg/L, AK 3: 0,46 mg/L).

Bei den hohen Abflüssen von AK 5 nahmen die Eisen(gel.)-Konzentrationen an der Messstelle PL 6 nicht zu. Wie schon im Kapitel 4.2.2 erwähnt, ist davon auszugehen, dass bei niedrigen Abflüssen in der Pleiße eine größere Menge eisenhaltiges Grundwasser im Bereich der Kippe Kahnsdorf in die Pleiße infiltriert und darüber hinaus eine geringere Verdünnung des Pleißewassers stattfindet als bei höheren Abflüssen. In den Jahren 2020, 2019, 2015, 2009 und 2008, als sowohl niedrige als auch hohe Abflussklassen untersucht wurden, wurden bei PL 6 deutlich höhere gelöste Eisenkonzentrationen bei AK 1 und AK 2 gegenüber den höheren Abflussklassen gefunden. Nur 2016 waren die gelösten Eisen-Konzentrationen bei den höheren Abflussklassen (AK 2 – AK 4) höher als bei AK 1, da die Untersuchungen bei den höheren Abflussklassen ausschließlich bei niedrigeren Wassertemperaturen (im Herbst und Winter) und die von AK 1 nur bei hohen Wassertemperaturen (im Sommer) durchgeführt wurden.

In der Längsentwicklung der Pleiße kam es 2021 bei AK 1 – AK 4, wie auch in den vorherigen Untersuchungsjahren, zwischen PL 6 und PL 9 zu einer deutlichen Abnahme der gelösten Eisenkonzentrationen. Bei PL 9 war das gelöste Eisen nahezu vollständig zu partikulärem Eisen umgewandelt, sodass ab PL 9 und unterhalb dieser Messstelle bei allen Abflussklassen nur noch geringe Eisen(gel.)-Konzentrationen von $< 0,20$ mg/L gemessen wurden. Auffällig war eine etwas höhere Eisen(gel.)-Konzentration bei AK 4 an der Messstelle PL 12 am 18.05.2021.

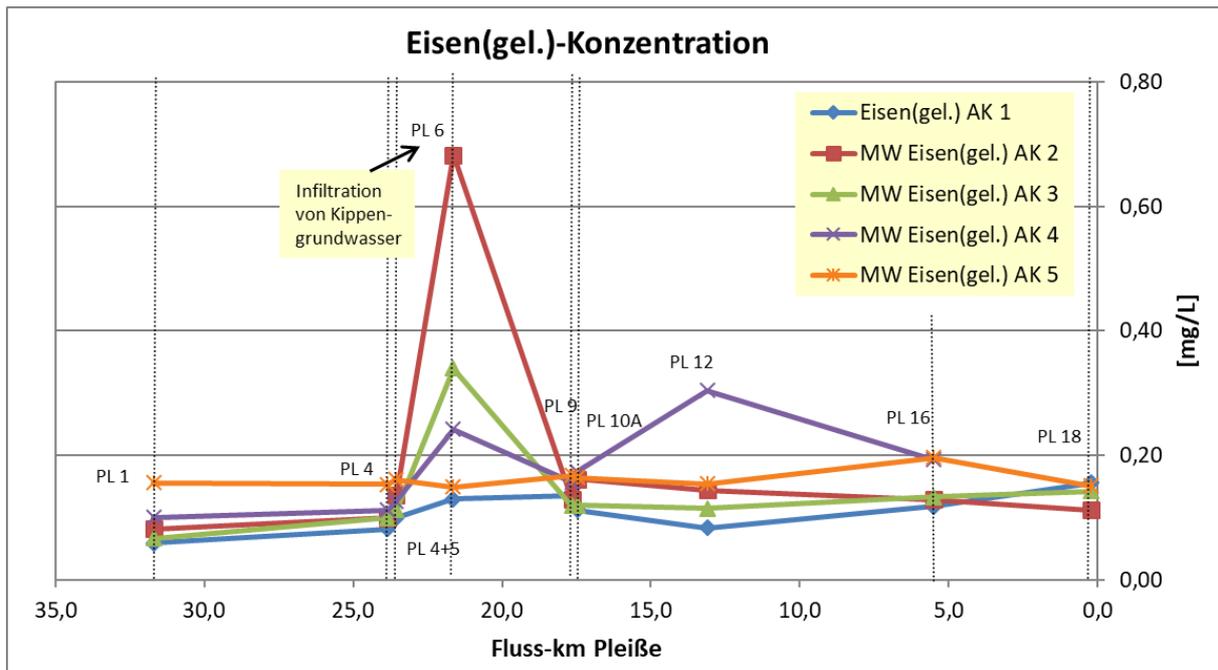


Abb. 3: Eisen(gel.)-Konzentrationen bei AK 1 (Einzelwerte) und bei AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

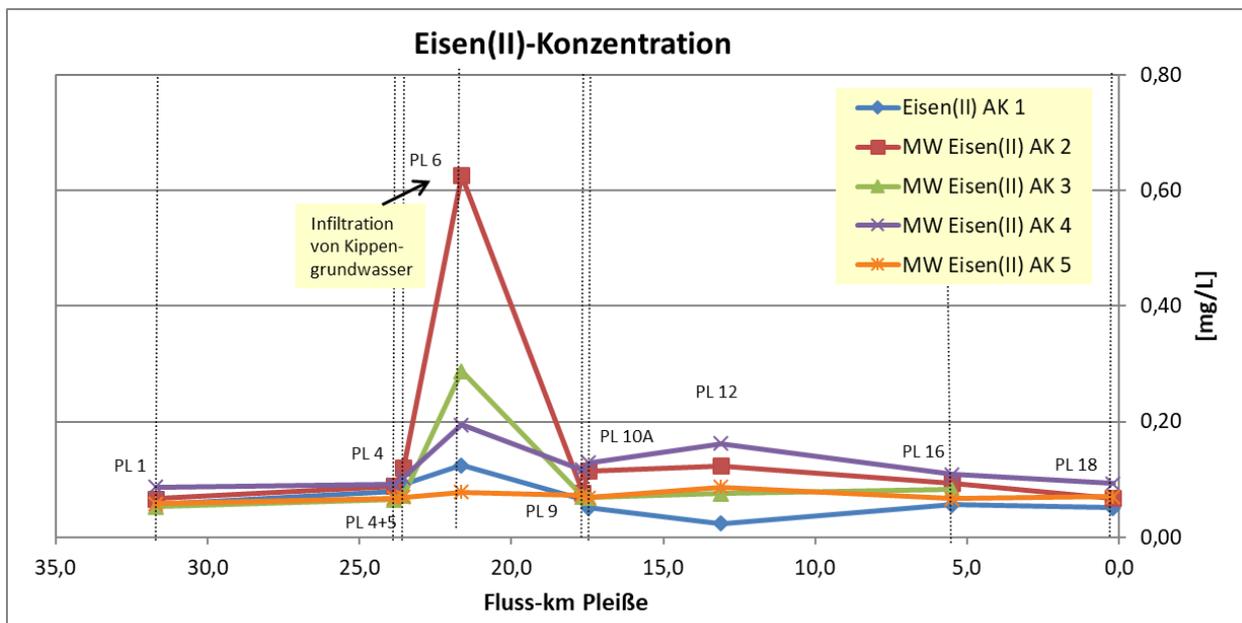


Abb. 4: Eisen(II)-Konzentrationen bei AK 1 (Einzelwerte) und bei AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

4.2.4 Mangan(ges.)-Konzentrationen

Die Mangan(ges.)-Konzentrationen in der Pleiße waren 2021 mit Werten von $\leq 0,40$ mg/L generell gering (Abb. 5). 2020 und 2019 ($< 0,64$ mg/L bzw. $< 0,68$ mg/L) wurden etwas höhere Mangan(ges.)-Konzentrationen bestimmt.

Im Längsverlauf der Pleiße wurden 2021 bei AK 1 – AK 4 die signifikant niedrigsten Mangan(ges.)-Konzentrationen ($\leq 0,13$ mg/L) bei PL 1 (Regis-Breitungen) und PL 4 (Pleiße vor Mündung Wyhra) im kippenunbeeinflussten Gebiet und die höchsten bei PL 9 (0,23 – 0,40 mg/L) unterhalb der Einleitung der GWRA der MIBRAG ermittelt. Bei PL 6 wurde bei AK 1 – AK 4 ein ganz leichter Anstieg der Konzentrationen gemessen, der durch das in diesem Bereich infiltrierende Kippengrundwasser in die Pleiße auftrat, aber mit Werten von (0,02 – 0,08 mg/L) fast vernachlässigbar war.

Bei PL 9 kam es bei AK 1 – AK 4 durch die oberhalb liegende Einleitung aus der GWRA der MIBRAG, die sich seit 03/2010 bei PL 6A befindet, zu einer signifikanten Erhöhung der Mangan(ges.)-Konzentrationen. An dieser Messstelle wurde bei AK 1 der höchste Wert von 0,40 mg/L gemessen. Bei AK 2, AK 3 und AK 4 lagen die Mangan(ges.)-Konzentrationen mit Werten von 0,35 mg/L, 0,31 mg bzw. 0,23 mg/L, infolge der Verdünnung, etwas niedriger. Bei PL 6A, der Einleitung aus der GWRA der MIBRAG, wurde eine mittlere Mangan(ges.)-Konzentration von 1,45 mg/L ermittelt (bei durchschnittlichen Abflüssen von $0,62$ m³/s), die damit deutlich höhere Werte hatte als die oberhalb liegende Messstelle in der Pleiße (PL 6).

Unterhalb von PL 10A bis zur PL 18 kam es bei AK 1 zu einer deutlichen Verringerung der Mangan(ges.)-Konzentrationen um 0,24 mg/L, die wahrscheinlich hauptsächlich in der Sedimentation von partikulärem Mangan begründet ist. Bei AK 2 und AK 3 verringerte sich die Mangan(ges.)-Konzentration nur um 0,13 bzw. 0,06 mg/L. Bei AK 4 betrug die Verringerung auf diesem Fließabschnitt sogar nur noch 0,02 mg/L. Es ist anzunehmen, dass es bei den niedrigen Abflussklassen zur verstärkten Sedimentation von partikulärem Mangan kam. Am Ende der Fließstrecke, bei PL 18, wurden bei AK 1 – AK 4 niedrige mittlere Mangan(ges.)-Konzentrationen von 0,16 mg/L – 0,25 mg/L gefunden, es ist anzunehmen, dass das gelöste Mangan dann den Hauptteil des gesamten Mangans bildete.

Bei den hohen Abflüssen von AK 5 stellt sich der Längsverlauf der Mangan(ges.)-Konzentrationen etwas anders dar als bei AK 1 – AK 4. Die niedrigsten Mangan(ges.)-Konzentrationen wurden allerdings auch am Anfang der untersuchten Fließstrecke, bei PL 1 und PL 4, im kippenunbeeinflussten Gebiet, ermittelt. Die höchsten Mangan(ges.)-Konzentrationen wurden jedoch am Ende des untersuchten Fließabschnitts der Pleiße, bei PL 16 und PL 18, bestimmt. Beide Messstellen liegen im Bereich der Wehre (AGRA-Wehr und

Connewitzer Wehr), wo es bekanntermaßen zur erhöhten Ablagerung von Sedimenten kommt, sodass die erhöhten Mangan(ges.)-Konzentrationen wahrscheinlich auf die Resuspension von partikulärem Mangan an diesen Messstellen zurückzuführen sind. Es kann demzufolge davon ausgegangen werden, dass nahezu ausschließlich der Anstieg des partikulären Mangans zu den erhöhten Werten bei AK 5 beigetragen hat. Bei AK 5 lagen die Mangan(ges.)-Konzentrationen bei PL 18 mit 0,33 mg/L etwas höher als bei den niedrigeren Abflussklassen, waren aber immer noch relativ gering.

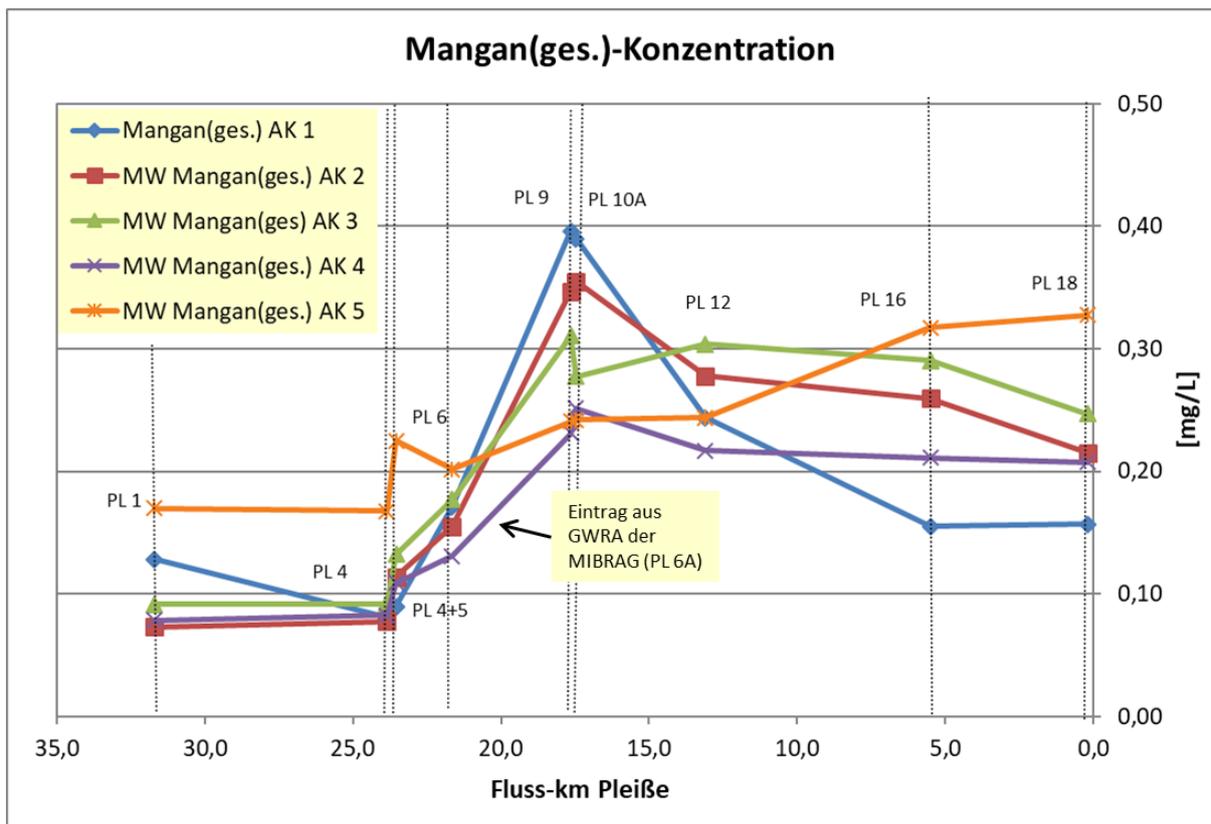


Abb. 5: Mangan(ges.)-Konzentrationen bei AK 1 (Einzelwerte) und bei AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

4.2.5 Sulfat-Konzentrationen und Leitfähigkeiten

Generell wurden hohe Sulfat-Konzentrationen und hohe Leitfähigkeiten in der Pleiße gemessen. Erwartungsgemäß waren die Sulfat-Konzentrationen bei AK 1 am höchsten, gefolgt von AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Verdünnungseffekt) (Abb. 6). Im Gegensatz zum Eisen bleibt Sulfat im Wasser gelöst und reichert sich somit im Laufe der Fließstrecke immer mehr an, sodass die niedrigsten Sulfat-Konzentrationen bei PL 1 (Regis-Breitungen) und PL 4 (vor Mdg. Wyhra) und die höchsten am Ende der Fließstrecke bei PL 18 (oh. Connewitzer Wehr)

bestimmt wurden. Der höchste Sulfat-Wert von 479 mg/L wurde somit bei AK 1 an PL 18 ermittelt.

Bei PL 1, im weitgehend kippenunbeeinflussten Bereich, wurden Sulfat-Konzentrationen von 89 – 134 mg/L gemessen. Bei PL 4+5 (berechneter Wert der Pleiße uh. des Wyhrazuflusses) stieg die Sulfat-Konzentration durch den Zufluss der Wyhra nur leicht um 2 – 26 mg/L an. Bei PL 6 (FGB Neukieritzsch) im kippenbeeinflussten Gebiet kam es ebenfalls bei allen Abflussklassen nur zu einem sehr geringen Anstieg der Sulfat-Konzentrationen um 1,3 – 4,5 mg/L (2020 wurde ein Anstieg von 2 – 12 mg/L gemessen). Damit zeigte sich, dass der Einfluss des infiltrierenden Kippengrundwassers auf die Sulfat-Konzentrationen in der Pleiße nahezu vernachlässigbar war.



Foto 6: Zulauf aus der GWRA der MIBRAG (PL 6A) am 28.09.2020 (AK 2)

Bei PL 9 wurde dagegen ein besonders deutlicher Anstieg der Sulfat-Konzentrationen bei allen Abflussklassen gemessen, aufgrund der oberhalb erfolgenden Einleitung von aufbereitetem Sumpfungswasser aus der GWRA der MIBRAG (Messstelle PL 6A, Foto 6). Im Untersuchungszeitraum wurden im Mittel 0,62 m³/s aufbereitetes Wasser mit hohen mittleren Sulfat-Konzentrationen von 894 mg/L in die Pleiße eingeleitet, sodass bei PL 9 die Sulfat-Konzentrationen bei AK 1 um 172 mg/L, bei AK 2 um 122 mg/L, bei AK 3 um 79 mg/L, bei AK 4 um 54 mg/L und bei AK 5 um 36 mg/L anstiegen. Bei PL 9 wurden somit Sulfat-Konzentrationen zwischen 139 – 339 mg/L gemessen (2020 lagen die Sulfat-Konzentrationen bei PL 9 sehr ähnlich 173 – 344 mg/L). Neben den Sulfat-Konzentrationen erhöhten sich durch

die Einleitung der GWRA der MIBRAG auch die Leitfähigkeiten signifikant ($79 \mu\text{S}/\text{cm}$ (AK 5) – $283 \mu\text{S}/\text{cm}$ (AK1)) (Abb. 7). Die mittleren Leitfähigkeiten der Einleitung aus der GWRA der MIBRAG betragen $1.993 \mu\text{S}/\text{cm}$. 2020 lagen die mittleren Leitfähigkeiten, die von der GWRA der MIBRAG eingeleitet wurden, mit einem Wert von $1.924 \mu\text{S}/\text{cm}$ sehr ähnlich wie 2021.

Bei AK 1 bis AK 5 kam es zwischen PL 10A und PL 12 (bzw. PL 16) zu einem weiteren leichten Anstieg der Sulfat-Konzentrationen um 26 bis $41 \text{ mg}/\text{L}$ und der Leitfähigkeiten um 75 bis $155 \mu\text{S}/\text{cm}$ wahrscheinlich ursächlich durch die Einleitung der Faulen Pfütze. Die Faule Pfütze wies 2020 hohe mittlere Sulfat-Konzentrationen ($780 - 820 \text{ mg}/\text{L}$) und hohe mittlere Leitfähigkeiten ($3.127 - 4.130 \mu\text{S}/\text{cm}$) auf (Datenportal iDA, LfULG), bei einem allerdings geringen mittleren Abfluss ($0,063 \text{ m}^3/\text{s} - 0,189 \text{ m}^3/\text{s}$) (für 2021 liegen keine Daten vor).

Bei PL 18 wurde bei allen Abflussklassen ein weiterer Anstieg der Sulfat-Konzentrationen und Leitfähigkeiten gefunden, ursächlich durch den oberhalb dieser Messstelle zufließenden Floßgraben, der das Wasser aus dem Cospudener See abführt. Die Sulfat-Konzentrationen stiegen um 50 (bei AK 5) – $123 \text{ mg}/\text{L}$ (bei AK 1). In den Floßgraben wird Abwasser aus der Kläranlage Markkleeberg und der Überlauf des Cospudener Sees eingeleitet. 2021 wurden im Floßgraben sowohl hohe mittlere Sulfat-Konzentrationen ($750 - 835 \text{ mg}/\text{L}$) als auch hohe mittlere Leitfähigkeiten ($1.590 - 1730 \mu\text{S}/\text{cm}$) (Datenportal iDA, LfULG) bei einem mittleren Abfluss von $0,79 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $1,10 \text{ m}^3/\text{s}$ bestimmt. Am Ende der untersuchten Fließstrecke in der Pleiße, bei PL 18, waren dann erwartungsgemäß die Sulfat-Konzentrationen am höchsten. Bei AK 1 wurde ein mittlerer Wert von $479 \text{ mg}/\text{L}$, bei AK 2 von $382 \text{ mg}/\text{L}$, bei AK 3 von $326 \text{ mg}/\text{L}$, bei AK 4 von $267 \text{ mg}/\text{L}$ und bei AK 5 von $207 \text{ mg}/\text{L}$ bei ermittelt. Die Leitfähigkeiten erreichten ebenfalls bei PL 18 ihre höchsten Werte von $1014 \mu\text{S}/\text{cm}$ (bei AK 4) bis $1.399 \mu\text{S}/\text{cm}$ (bei AK 1).

Generell lagen die Sulfat-Konzentrationen von 2021 bei allen Abflussklassen im Bereich der anderen Untersuchungsjahre (Tab. 7). Nur bei den Wasseruntersuchungen von 2008 und 2009 wurden durchgängig niedrigere Sulfat-Konzentrationen gemessen (Tab. 7), was auf die in dieser Zeit signifikant geringeren Einleitmengen von sulfatreichem Sumpfungswasser aus dem Tagebau Schleenhain zurückzuführen ist. Bei AK 5 wurden 2021 deutlich niedrigere Sulfat-Konzentrationen als 2020, 2017 und 2016 ermittelt, nur 2008 – 2009 wurden noch niedrigere Werte gemessen. Die Sulfat-Konzentrationen bei den hohen Abflüssen von AK 5 ($> 10,0 \text{ m}^3/\text{s}$) werden jedoch maßgeblich vom taggenauen Abfluss beeinflusst. Besonders hohe Abflüsse wurden 2009 mit $20,0 \text{ m}^3/\text{s}$ und 2021 mit $19,4$ bzw. $15,3 \text{ m}^3/\text{s}$ gemessen, wodurch es zu einer deutlichen Verdünnung des Pleißewassers kam.

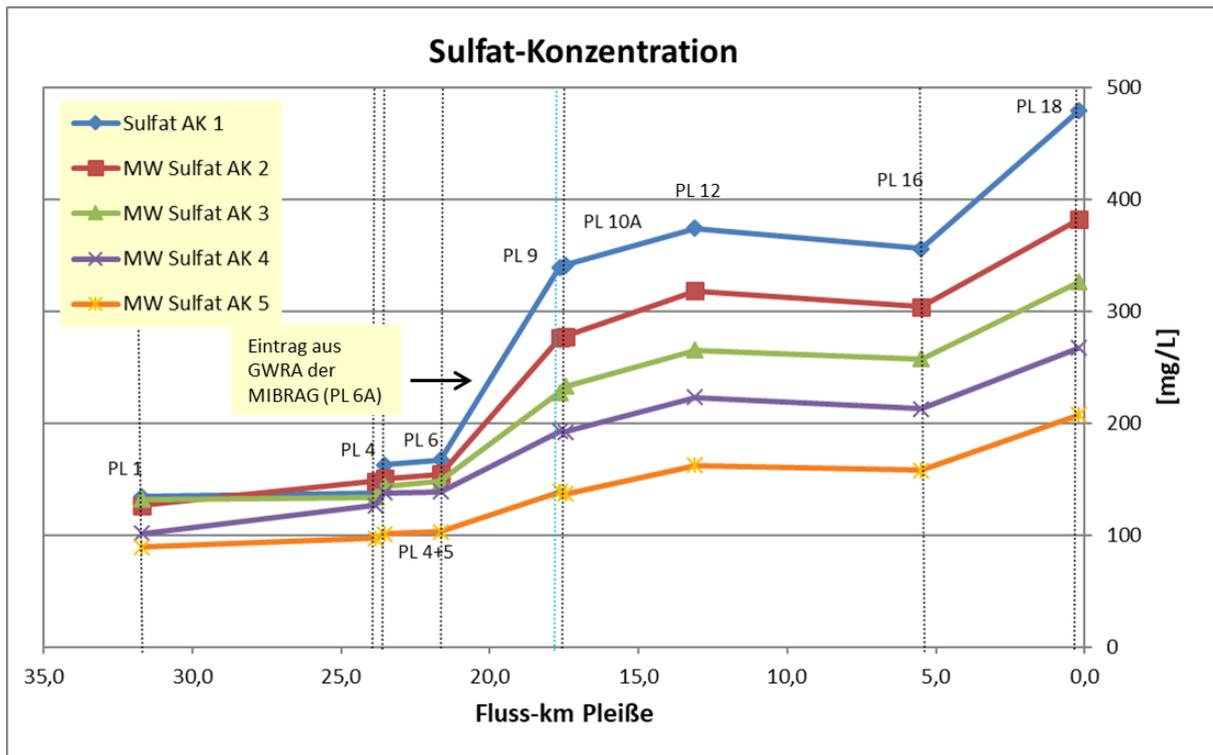


Abb. 6: Sulfat-Konzentrationen bei AK 1 (Einzelwerte) und bei AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

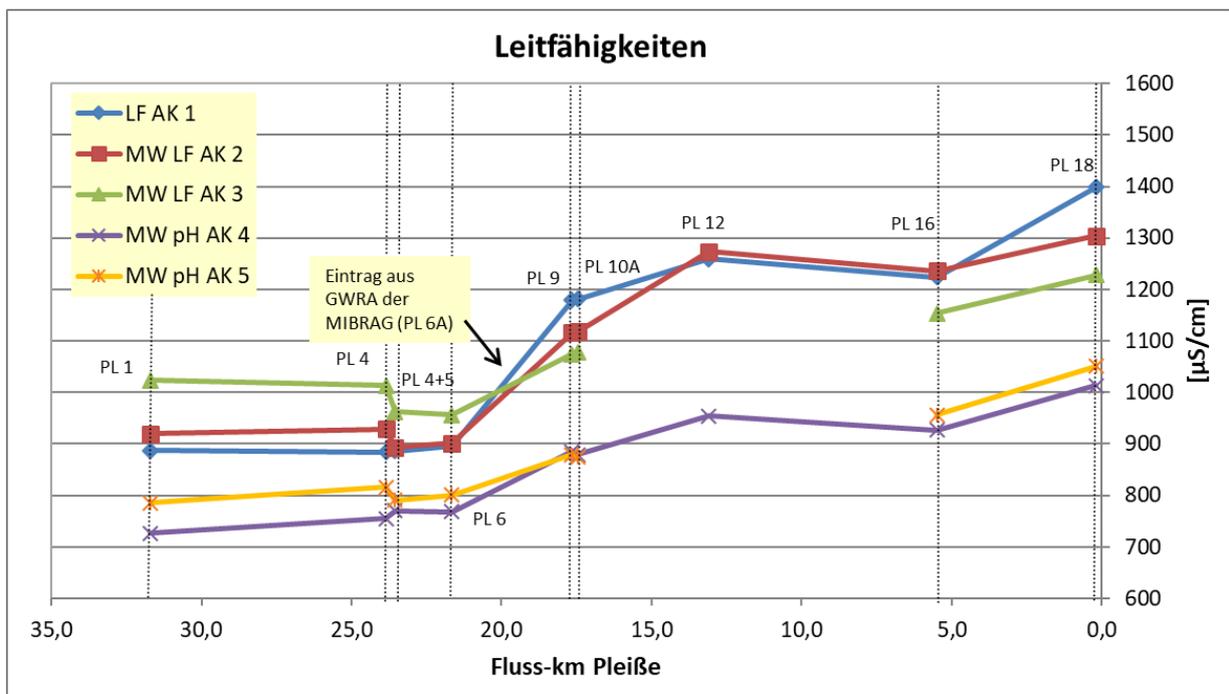


Abb. 7: Leitfähigkeiten bei AK 1 (Einzelwerte) und bei AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

Tab. 7: Mittelwerte der Sulfat-Konzentrationen (mg/L) an der Messstelle PL 18 2008 bis 2021

Jahr	Abflussklasse 1 (< 3,0 m ³ /s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 2 (3,0 – 5,0 m ³ /s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 3 (5,0 – 8,0 m ³ /s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 4 (8,0 – 10,0 m ³ /s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 5 (>10,0 m ³ /s, Pegel Böhlen)
2021	479	382	326	267	207
2020	444	328	243	keine Werte	346
2019	525	401	keine Werte	280	keine Werte
2018	516	433	keine Werte	keine Werte	keine Werte
2017	keine Werte	keine Werte	keine Werte	350	256
2016	465	433	329	298	296
2015	545	490	364	316	keine Werte
2014	keine Werte	450	350	250	keine Werte
2010 – 2012	keine Werte	350 - 450	keine Werte	keine Werte	keine Werte
2008 – 2009	368	313	keine Werte	252	121

4.2.6 Ammonium-N-Konzentrationen

Ammonium kann mit bergbaubelastetem Grundwasser ins Oberflächenwasser gelangen. Darüber hinaus kann Ammonium ebenso durch Stickstoffdünger, die in der Landwirtschaft eingesetzt werden, ins Oberflächenwasser kommen. Es wird deshalb nur bedingt als bergbaurelevanter Parameter betrachtet. Aufgrund des sauerstoffreichen und pH-neutralen Milieus in der Pleiße ist davon auszugehen, dass es auf der Fließstrecke bei Temperaturen > 12°C zur schnellen Umwandlung (Nitrifikation) von Ammonium zu Nitrat kommt, wobei das Optimum zwischen 28 - 36°C liegt. Bei Temperaturen unter 12°C wird die Nitrifikation verlangsamt und unter 8°C eingestellt.

Die mittleren Ammonium-N-Konzentrationen in der Pleiße waren mit Werten von ≤ 0,66 mg/L generell gering (Abb. 8) und wie oben beschrieben stark von den Wassertemperaturen der einzelnen Untersuchungen abhängig und weniger von der Abflussklasse. Am Anfang der Fließstrecke bei PL 1 lagen die Ammonium-N-Konzentrationen bei AK 1, AK 2 und AK 4 zwischen 0,12 – 0,16 mg/L und bei AK 3 und AK 5 bei etwas höheren Werten von 0,30 – 0,37 mg/L. Bei PL 6, im kippenbeeinflussten Fließabschnitt, kam es bei keiner Abflussklasse zu einem Anstieg der Ammonium-N-Konzentrationen. Im Gegensatz dazu stiegen bei PL 9 bei allen Abflussklassen durch die oberhalb liegende Einleitung aus der GWRA der MIBRAG die

Ammonium-N-Konzentrationen um 0,05 – 0,11 mg/L. Bei PL 6A, der Einleitung aus der GWRA der MIBRAG, wurde eine mittlere Ammonium-N-Konzentration von 0,81 mg/L bestimmt, die damit deutlich höhere Werte aufwies als PL 6, die oberhalb liegende Messstelle in der Pleiße. Eine weitere Erhöhung der Ammonium-N-Konzentrationen in der Pleiße um 0,18 – 0,24 mg/L wurde bei AK 2, AK 3 und AK 5 an der Messstelle PL 16 bestimmt, die hauptsächlich durch die Einleitung der Gösel bedingt war, aber nur auf die Untersuchungen in den Wintermonaten zurückgeführt werden kann. Die Gösel fließt oberhalb der Messstelle PL 12 (Foto 7) in die Pleiße. Die PL 12 wurde erst ab der Untersuchung am 18.05.2021 beprobt, ab da an waren allerdings auch die Wassertemperaturen so hoch, dass die Ammonium-N-Konzentrationen der Gösel nur gering waren und nahezu keinen Einfluss auf die Pleiße hatten (da bei den Untersuchungen in den Wintermonaten keine Ammonium-N-Konzentrationen für die PL 12 vorliegen, wurde sie bei AK 2 – AK 5 aus der Mittelwerts Berechnung rausgelassen). Am Ende der Fließstrecke in der Pleiße, bei PL 18, lagen die Ammonium-N-Konzentrationen bei AK 5 am höchsten (0,66 mg/L), gefolgt von AK 3 (0,41 mg/L), AK 2 (0,35 mg/L), AK 4 (0,23 mg/L) und AK 1 (0,06 mg/L).



Foto 7: Pleiße uh. Mdg. Gösel, Pegel Böhlen (PL 12) am 31.08.2021 (AK 5)

Die Unterschiede der Ammonium-N-Konzentrationen bei den Abflussklassen liegen hauptsächlich in den unterschiedlichen Wassertemperaturen bei den einzelnen Untersuchungen begründet. Die Ergebnisse zeigen, dass in den Wintermonaten (21.01. – 11.03.2021) die Ammonium-N-Konzentrationen in der Pleiße generell signifikant höher waren als in den Frühlings- und Sommermonaten (18.05. – 31.08.2021) und ein Anstieg der

Ammonium-N-Konzentrationen bei PL 16 durch die oberhalb erfolgende Einleitung der Gösel dann erwartungsgemäß auch auf die Wintermonate (mit Wassertemperaturen $< 8,0\text{ °C}$) beschränkt war. Es ist davon auszugehen, dass es bei den Untersuchungen im Frühling und Sommer (bei Wassertemperaturen $> 12,0\text{ °C}$) zu einer schnellen Umwandlung von Ammonium zu Nitrat in der Pleiße kam, wohingegen in den Wintermonaten (bei Wassertemperaturen $< 8,0\text{ °C}$) keine Umwandlung mehr stattfand. Bei der Untersuchung am 24.02.2021 wurden z. B. durch die Gösel hohe Ammonium-N-Konzentrationen von $9,9\text{ mg/L}$ in die Pleiße eingeleitet, die dort durch den geringen Abfluss der Gösel ($0,22\text{ m}^3/\text{s}$) allerdings nur zu einer Erhöhung von $0,26\text{ mg Ammonium-N/L}$ führten.

Es kann zusammenfassend festgestellt werden, dass der Bergbaueinfluss der Kippe Witznitz auf die Ammonium-N-Entwicklung in der Pleiße vernachlässigbar war. Die Ammonium-Entwicklung wird viel mehr insbesondere bei niedrigen Wassertemperaturen durch die Einleitung aus der GWRA der MIBRAG und den Einfluss der Gösel sowie durch die „Vorbelastung“ der Pleiße geprägt.

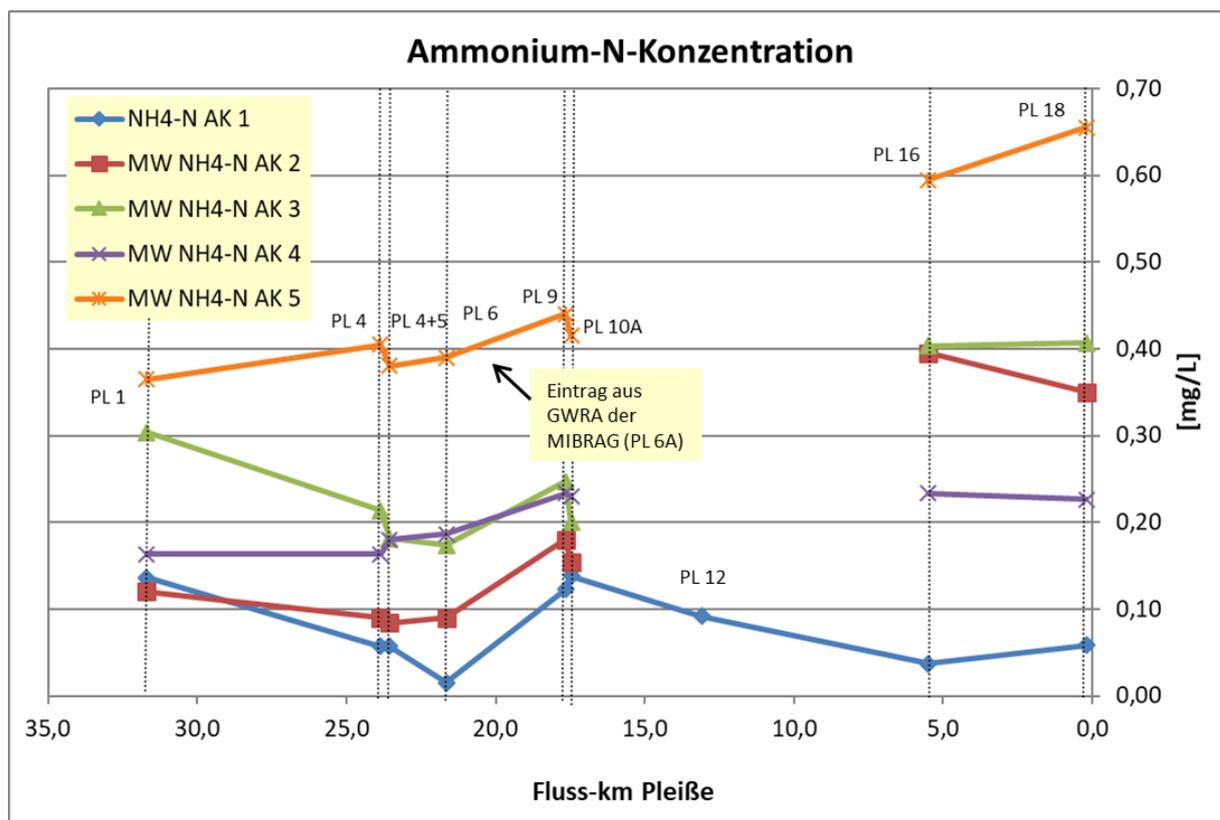


Abb. 8: Ammonium-N-Konzentrationen und bei AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

4.3 Abflüsse und Frachten der wichtigsten bergbautypischen Parameter in der Längsentwicklung der Pleiße bei Abflussklassen 1, 2, 3, 4 und 5

4.3.1 Abflüsse

Im Rahmen der Wasserprobenahme wurden an folgenden Stellen Abflussmessungen durch das Analytische Labor der SGL mbH durchgeführt:

PL 1 Pleiße Regis Breitingen

PL 3 Pleiße uh. FGB Lobstädt (nur bis 11.03.2021)

Wyhra (PL 5) unmittelbar vor Zufluss in die Pleiße

PL 6 Pleiße Höhe FGB Neukieritzsch

PL 10A Pleiße uh. Trachenauer Wehr, uh. Einleitungen Kraftwerk Lippendorf und Hainer See

Faule Pfütze uh. PL 10A, oh. PL 12

Gösel uh. PL 10A, oh. PL 12

Floßgraben oh. PL 18

PL 18 Pleiße oh. Connewitzer Wehr

Die Abflussmengen der Zuflüsse in die Pleiße sind in Tab. 8 aufgeführt und die Abflussmengen der Messstellen in der Pleiße in Abb. 9 dargestellt. Der Großteil der Zuflüsse in die Pleiße wird gesteuert und ist damit unabhängig von den Abflussklassen in der Pleiße. Die Einleitungen aus dem Kraftwerk Lippendorf oh. der Durchflussmessstelle PL 10A konnten nicht tagesgenau recherchiert werden und bleiben unberücksichtigt.

Bei AK 1 – AK 4 wurden im Längsverlauf der Pleiße erwartungsgemäß bei PL 1 (Regis-Breitingen) und PL 3 (Pleiße uh. FGB Lobstädt) die niedrigsten Abflüsse und bei PL 18 (oh. Connewitzer Wehr) die höchsten Abflüsse gemessen (Abb. 9). Die Abflussmengen stiegen in Fließrichtung durch die verschiedenen Zuflüsse der Pleiße deutlich an. Der signifikante Anstieg zwischen PL 3 und PL 6 ist durch den Zulauf der Wyhra (PL 5), die unterhalb von PL 4 in die Pleiße fließt, bedingt. Im Untersuchungszeitraum wurden Abflüsse von 0,51 (AK 1) bis 1,35 m³/s (AK 4) für die Wyhra gemessen, die damit neben dem Floßgraben, die mengenmäßig größte Einleitung in die Pleiße darstellt. Im Fließbereich von PL 6 zu PL 9 kam es ebenfalls zu einem auffälligen Anstieg der Abflussmenge durch die Einleitung aus der GWRA der MIBRAG (PL 6A), die mit Tagesabflüssen zwischen 0,582 – 0,631 m³/s (Mittelwert: 0,619 m³/s) unterhalb von PL 6 in die Pleiße einleitete und damit nach der Wyhra und dem Floßgraben die drittgrößte Zuflussmenge in die Pleiße darstellt. Im Abschnitt zwischen PL 10A

und PL 18 kam es zu einem weiteren deutlichen Anstieg der Abflussmenge um 2,72 m³/s (AK 1), 1,87 (AK 2), 1,66 m³/s (AK 3) und 2,57 m³/s (AK 4) durch die Zuflüsse der Faulen Pfütze, der Gösel, der Kleinen Pleiße (Ableitung vom Markkleeberger See) und des Floßgrabens (siehe Tab. 8). Die höchsten Abflüsse wurden deshalb bei PL 18 (oh. Connewitzer Wehr), am Ende der untersuchten Fließstrecke in der Pleiße, ermittelt. Bei PL 18 wurden mittlere Abflussmengen von 5,61 m³/s (AK 1), 5,85 m³/s (AK 2), 7,16 m³/s (AK 3) und 9,52 m³/s (AK 4) bestimmt. Die Ergebnisse zeigen erwartungsgemäß, dass sich die niedrigen Abflussklassen (AK 1 und AK 2) von den höheren Abflussklassen (AK 3 und AK 4) deutlich in den Abflussmengen unterscheiden, aber auch AK 3 deutlich niedrigere Abflüsse als AK 4 aufwies.

Tab. 8: Zuflüsse in die Pleiße bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021 (* Daten LDS; ** Daten LMBV)

Messstelle	Einleitung in die Pleiße	Name	Abfluss AK 1 [m ³ /s]	Abfluss AK 2 [m ³ /s]	Abfluss AK 3 [m ³ /s]	Abfluss AK 4 [m ³ /s]	Abfluss AK 5 [m ³ /s]
PL 5	uh. PL 4	Wyhra	0,511	0,837	1,07	1,35	4,26
PL 6A	uh. PL 6	Einleitung GWRA der MIBRAG	0,619*	0,619*	0,619*	0,619*	0,619*
Einleitung Hainer See	oh. PL 10A	Einleitung Hainer See#	0,095**	0,114**	0,247**	0,155**	0,173**
Pfütze	oh. PL 12	Zufluss Faule Pfütze	0,086	0,091	0,071	0,115	0,144
Gösel	oh. PL 12	Zufluss Gösel	0,173	0,190	0,140	0,224	0,598
Kleine Pleiße	oh. PL 18	Zufluss Kleine Pleiße (Ableitung Markkleeberger See)	0,440**	0,120**	0,130**	0,127**	0,325**
Zufluss Floßgraben	oh. PL 18	Zufluss Floßgraben (geprägt durch Ableitung Cospudener See)	1,10	0,787	0,917	0,878	0,927

Aus dem Hainer See wurde vom 01.01. – 25.03.2021 nicht in die Pleiße eingeleitet. Die in der Tabelle angegebenen Werte betreffen nur die Untersuchungen nach dem 25.03.2021.

Die Einleitungen aus dem Kraftwerk Lippendorf oh. der Durchflussmessstelle PL 10A konnten nicht tagesgenau recherchiert werden und bleiben unberücksichtigt.

Bei AK 5 wurden die weitaus höchsten Abflüsse in der Pleiße gemessen. Am Probenahmetag 18.02.2021 wurden besonders hohe Abflüsse zwischen 18,0 und 24,9 m³/s bei AK 5

gemessen. Sie stiegen während der Messung stark an. Da die Abflussmessungen schneller erfolgten als die Bewegung der fließenden Welle, war die Zunahme der Abflüsse am Anfang der untersuchten Fließstrecke verhältnismäßig höher als am Ende, deshalb wurden bei PL 6 (22,0 m³/s) höhere Werte bestimmt als bei PL 10A (20,8 m³/s) (Abb. 9). Im Verhältnis zu den hohen Abflüssen der Pleiße bei AK 5 waren die Mengen der verschiedenen Zuflüsse (siehe Tab. 8) prozentual sehr gering, sodass sie im Gegensatz zu den Untersuchungen bei AK 1 – AK 4 mengenmäßig nicht maßgeblich waren (Abb. 9).

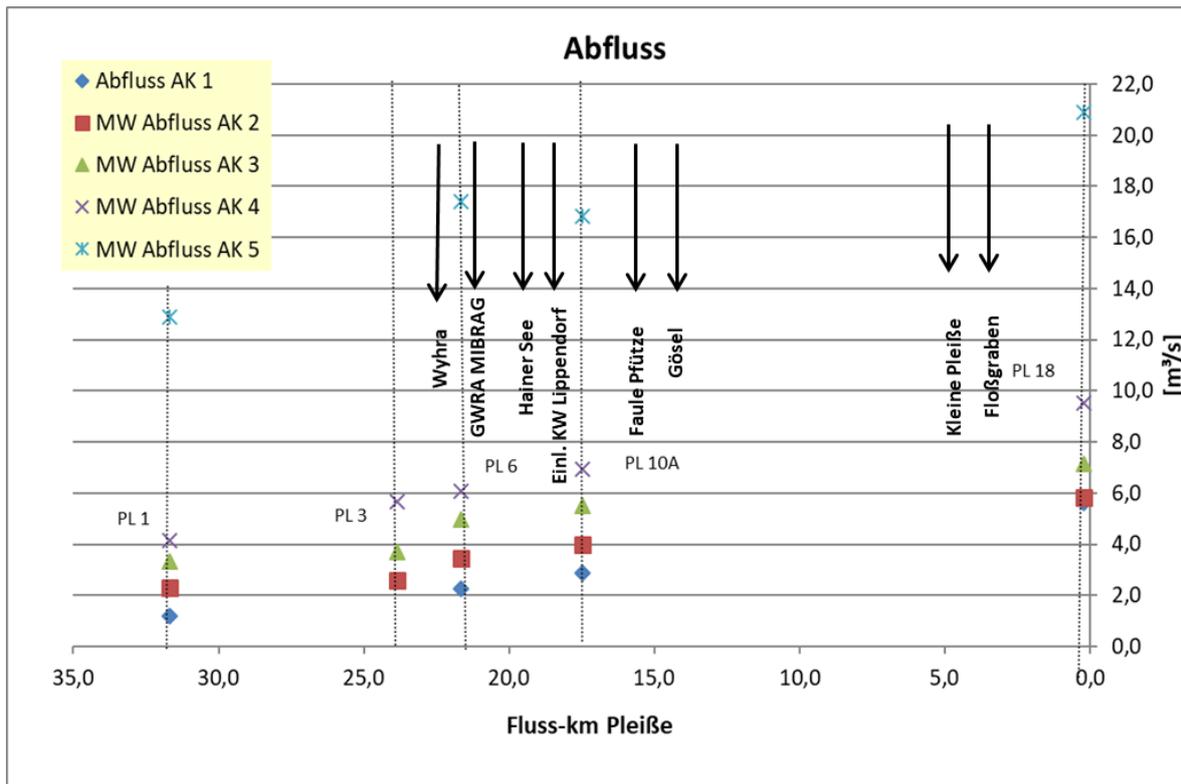


Abb. 9: Abflüsse bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

Für die Berechnung der Frachten wurden die Konzentrationen mit den Abflüssen der konkreten Messkampagnen multipliziert und anschließend abflussklassen-charakteristische Mittelwerte gebildet.

Für die Frachtberechnung der Messstellen ohne Abflussmessung wurden folgende Abflüsse zugrunde gelegt:

- PL 4 entspricht PL 3 bzw. PL 1
- PL 4+5 entspricht PL 3 + PL 5 bzw. PL 1 + PL 5
- PL 9 entspricht PL 10A - Einleitung Hainer See
- PL 16 entspricht PL 18 – Floßgraben – Kleine Pleiße (Ableitung Markleeberger See)

Für die Frachtberechnungen an der PL 9 wurde die uh. liegende Ableitung in den Stausse Rötha nicht mitberücksichtigt. Die Ableitung betrug im Mittel ca. 7 % (0 ... 11 %) vom Durchfluss an der PL 9. Die Frachten an der PL 9 werden somit um ca. 7 % geringer ermittelt. Die dargestellte Frachtänderung PL 9 → PL 10A sind dahingehend den Prozessen am Trauchenaauer Wehr zuzuschreiben.

4.3.2 Eisen(ges.)-Frachten

Der Längsverlauf der Eisen(ges.)-Frachten in der Pleiße stellt sich bei AK 5 völlig anders dar als bei AK 1 bis AK 4. Bei AK 1 bis AK 4 wurden im Längsverlauf die niedrigsten Eisen(ges.) - Frachten bei PL 1 im weitgehend kippenunbeeinflussten Gebiet bestimmt (Abb. 10). Es wurden Werte von 0,64 (AK 1) bis 1,76 g/s (AK4) ermittelt. An der Messstelle PL 4 wurden ebenfalls noch relativ niedrige Eisen(ges.)-Frachten gefunden (0,61 g/s (AK 1) bis 1,93 g/s (AK 4)). Durch den Zufluss der Wyhra bei PL 4+5 stiegen die Eisen(ges.) -Frachten leicht an, sodass nun Werte von 1,01 g/s (AK 1) bis 3,09 g/s (AK 4) gemessen wurden.

Bedingt durch die Infiltration von eisenhaltigem Kippengrundwasser oberhalb der Messstelle PL 6 in die Pleiße, wurde bei den vier niedrigeren Abflussklassen eine deutliche Zunahme der Eisen(ges.)-Frachten bei PL 6 verzeichnet. Die Eisen(ges.)-Frachten lagen bei AK 1 – AK 4 in einem ähnlich hohen Wertebereich von 6,24 g/s (AK 4) bis 7,86 g/s (AK 3) und waren damit im Vergleich mit den Jahren 2014 bis 2016, sowie 2020 leicht niedriger. Die Eisen(ges.)-Fracht bei AK 4 lag im Vergleich mit den anderen Abflussklassen etwas niedriger. Es ist anzunehmen, dass bei höheren Abflüssen, weniger eisenhaltiges Kippengrundwasser in die Pleiße infiltriert und eine größerer Verdünnung stattfindet. Bis PL 9 stiegen die Eisen(ges.)-Frachten bei AK 4 an und erreichten mit 10,1 g/s bei PL 10A den Höchstwert im Vergleich mit den anderen drei Abflussklassen. Der hohe Wert ist wahrscheinlich auf eine Remobilisierung von Eisen im Bereich des Trachenauer Wehrs zurückzuführen, wo sich höchstwahrscheinlich beträchtliche eisenhaltige Sedimentablagerungen befinden. Bei AK 2 und AK 3 nahmen die Eisen(ges.)-Frachten bis PL 9 ebenfalls zu, was mutmaßlich auf den weiteren Umsatz des gelösten Eisens in partikuläres Eisen auf der Fließstrecke zurückzuführen ist. Die Eisen(ges.)-Frachten bei AK 1 verzeichneten einen leichten Rückgang bis PL 9, was auf die Sedimentation von Eisen aufgrund des geringen Abflusses schließen lässt (siehe [1]). Bei der Messstelle PL 16 lagen die Eisen(ges.)-Frachten der niedrigeren Abflussklassen bei 3,8 g/s (AK 1) und 7,6 g/s (AK 2), während sie in den beiden höheren Abflussklassen 9,9 g/s (AK 3) und 10,1 g/s (AK 4) erreichten. Am Ende der Fließstrecke, bei PL 18, sanken die Eisen(ges.)-Frachten bei AK 2 bis AK 4 und bei AK 1 blieben sie nahezu gleich. Es wurden mittlere Eisen(ges.)-Frachten von

3,97 g/s bei AK 1, von 6,20 g/s bei AK 2, von 8,08 g/s bei AK 3 und von 9,84 g/s bei AK 4 ermittelt, die wahrscheinlich annähernd in dieser Größenordnung in die Weiße Elster transportiert wurden. (Die Eisen(ges.)-Frachten (betrifft auch alle anderen Frachten) der Messstelle PL 12 wurden nicht dargestellt, da die Werte für diese Messstelle erst ab der Untersuchung vom 18.05.21 vorliegen und dadurch die Mittelwertberechnung für die AK 2 – AK 5 verfälscht wird.)

Bei AK 5 wurde schon am Systemeingang bei PL 1 (Regis-Breitungen) eine deutlich höhere Eisen(ges.)-Fracht von 28,7 g/s im Vergleich mit den anderen Abflussklassen gemessen (Abb.11). Dies ist auf die Resuspension von partikulären Eisen aufgrund der hohen Abflussgeschwindigkeit zurückzuführen. Die Eisen(ges.)-Frachten stiegen dann auf der Fließstrecke bis PL 18 diskontinuierlich an, bis sie einen Maximalwert von 63,7 g/s erreichten. Die Ergebnisse zeigen, dass bei den hohen Abflüssen von AK 5 die Eisenbelastung der Weißen Elster durch die Pleiße erheblich ist. Diese erhöhten Abflüsse ($> 10,0 \text{ m}^3/\text{s}$ am Bezugspegel Böhlen) traten in der Pleiße an 27 Tagen im Jahr 2021 auf.

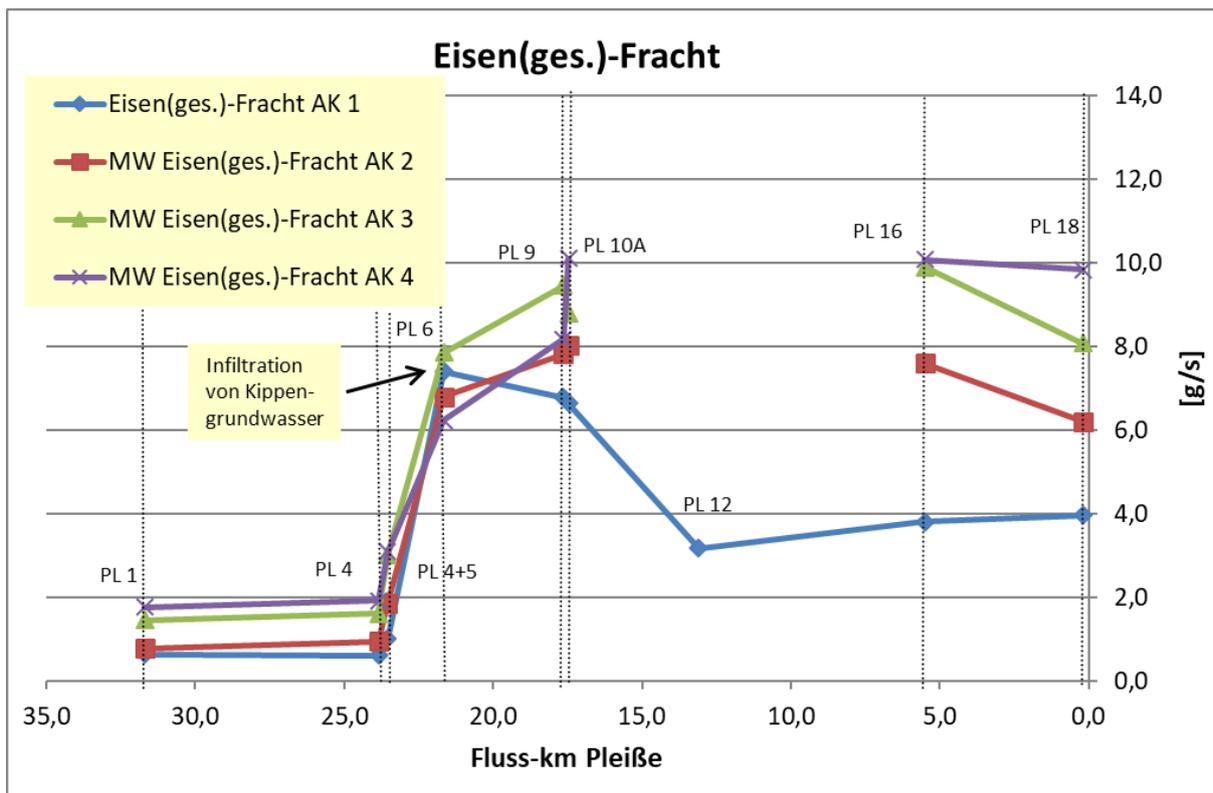


Abb. 10: Eisen(ges.)-Frachten bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK 3 und AK 4 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

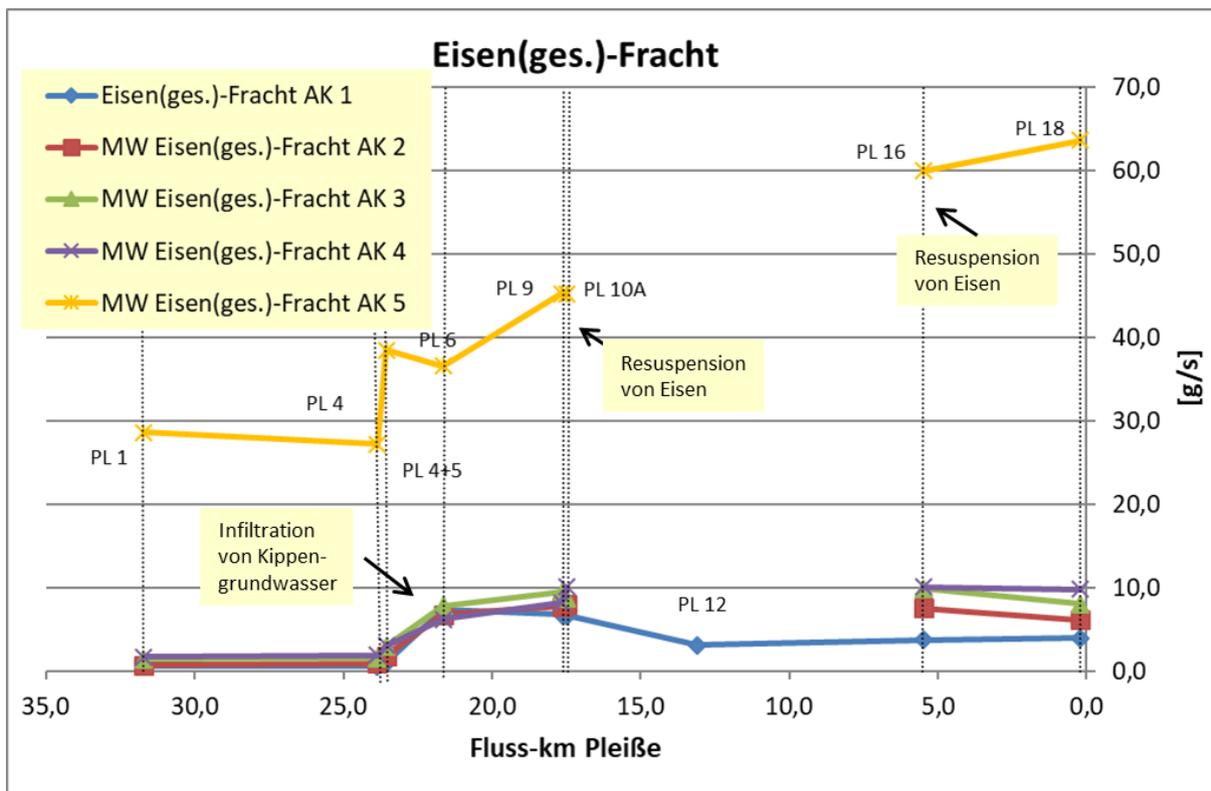


Abb. 11: Eisen(ges.)-Frachten bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

4.3.3 Eisen(gel.)- und Eisen(II)-Frachten

Die Eisen(gel.)- und Eisen(II)-Frachten waren in der Pleiße ähnlich gering (Abb. 13 und Abb. 14) und damit auffällig niedriger als die Eisen(ges.)-Frachten. Die höchste Eisen(gel.)-Fracht lag bei einem niedrigen Wert von 3,70 g/s (AK 5). Da Eisen(II) meist den Großteil des gesamten gelösten Eisens in der Pleiße ausmachte, lagen die Eisen(II)-Frachten meistens sehr ähnlich wie die Eisen(gel.)-Frachten.

Bei AK 1 – AK 3 wurde ein sehr ähnlicher Längsverlauf der Eisen(gel.)-Frachten in der Pleiße ermittelt, während es bei AK 4 ab Messstelle PL 9 zu Abweichungen kam. Bei AK 5 hingegen zeigte sich ein komplett anderer Längsverlauf. Bei AK 1 – AK 4 wurden im nahezu kippenunbeeinflussten Gebiet bei PL 1 und PL 4, wie zu erwarten, die geringsten gelösten Eisen-Frachten bestimmt. Es wurden Werte zwischen 0,07 g/s (AK 1) und 0,43 g/s (AK 4) ermittelt. Bei PL 6 kam es bei AK 1 - AK 4 zu einer Zunahme der Eisen(gel.)-Frachten um 0,23 – 2,24 g/s (absolute Eisen(gel.)-Frachten bei AK 1: 0,30 g/s, bei AK 2: 2,43 g/s, bei AK 3: 1,63 g/s und bei AK 4: 1,45 g/s). Der deutliche Anstieg der Eisen(gel.)- und Eisen(II)-Frachten bei PL 6 (FGB Neukieritzsch) ist durch die Infiltration von gelöstem Eisen mit dem

Grundwasser aus dem Kippengebiet des ehemaligen Tagebaus Witznitz II begründet. Es ist davon auszugehen, dass bei niedrigen Abflüssen in der Pleiße eine größere Menge eisenhaltiges Kippengrundwasser in die Pleiße infiltriert und ebenfalls eine geringere Verdünnung des Pleißewassers stattfindet als bei höheren Abflüssen. Unterhalb von PL 6 bis zur PL 9 nahmen die gelösten Eisen-Frachten bei AK 2 – AK 4 deutlich ab, da auf dieser Fließstrecke das gelöste Eisen fast vollständig zu partikulärem Eisen umgewandelt wurde. Die Geschwindigkeit dieser Umwandlung ist, neben der Abhängigkeit vom pH-Wert, dem Oxidationszustand und der Matrix des Wassers (alle relativ konstant in der Pleiße), temperaturabhängig und läuft bei höheren Temperaturen schneller ab. Das zeigt sich z. B. auch beim Vergleich der Untersuchungen bei AK 1 Ende Juli (28.07.21) bei einer Wassertemperatur von 20 – 21 °C mit zwei Untersuchungen bei AK 2 im Januar (28.01.21) und im März (11.03.21) bei Wassertemperaturen von 2 – 6 °C (Abb. 12). Es kann davon ausgegangen werden, dass das gelöste Eisen bei den höheren Temperaturen im Juli schneller zu partikulärem Eisen(III)-hydroxid umgewandelt wurde, als bei den niedrigeren Temperaturen im Januar und März 2021, wo die Umwandlung vermutlich langsamer vollzogen wurde.

Bei AK 1 und bei AK 3 wurde ein leichter Anstieg der gelösten Eisen-Frachten von PL 16 zu PL 18 festgestellt, der höchstwahrscheinlich hauptsächlich durch die oberhalb von PL 18 liegende Einleitung der Kleinen Pleiße (Ableitung vom Markleeberger See) bedingt war, zu einem sehr geringen Teil hat auch die Einleitung des Floßgrabens dazu beigetragen (siehe Tab.16). Bei AK 1 – AK 3 lagen im unteren Fließabschnitt von PL 9 - PL 18 die gelösten Eisen-Frachten sehr niedrig. Durch die Einleitungen der Faulen Pfütze und Gösel oberhalb von PL 12 und des Floßgrabens (Tab. 8) oberhalb von PL 18 kam es nur zu sehr geringen Anstiegen der Eisen(gel.)-Frachten. Am Ende der Fließstrecke wurden Eisen(gel.)-Frachten von 0,88 g/s (AK 1), 0,65 g/s (AK 2) und 1,01 g/s (AK 3) bestimmt. Bei AK 4 stiegen die Eisen(gel.)-Frachten auf der Fließstrecke bis PL 18 leicht auf einen Wert von 1,43 g/s an.

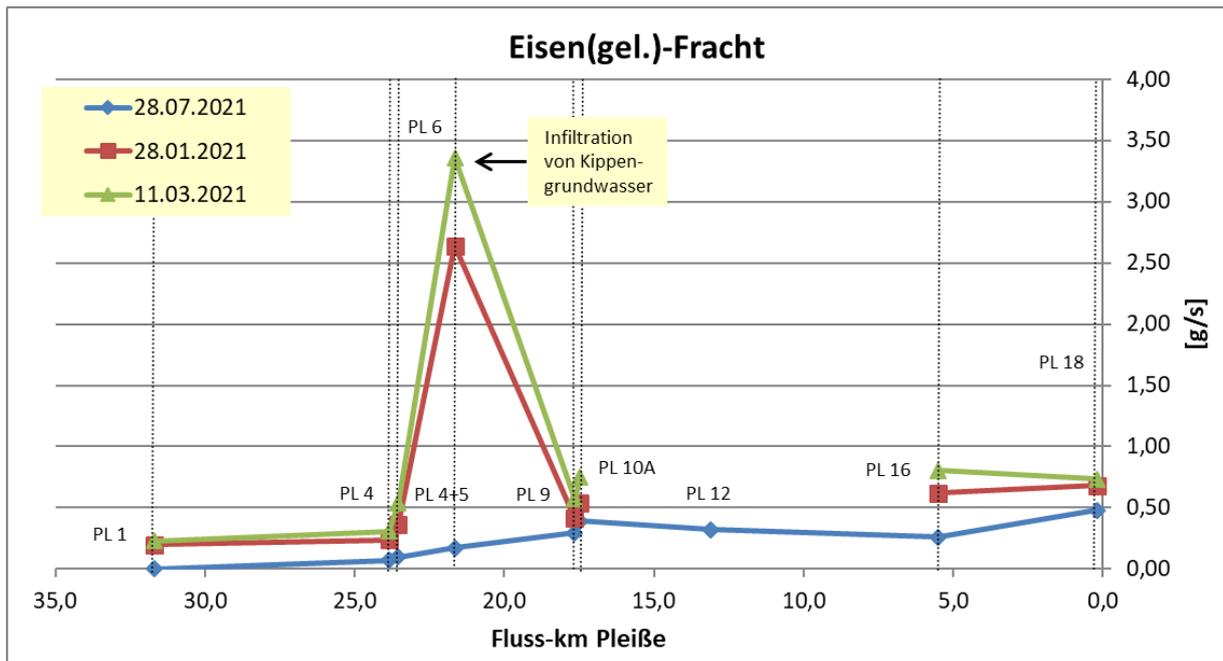


Abb. 12: Eisen(gel.)-Frachten bei AK 1 und AK 2 an drei verschiedenen Probenahmetagen bei unterschiedlichen Wassertemperaturen in der Pleiße 2021

Bei AK 5 wurden höhere Eisen(gel.)-Frachten über die gesamte untersuchte Fließstrecke in der Pleiße ermittelt. Diese lagen mit Werten von 2,13 – 3,70 g/s über den höchsten Werten der niedrigeren Abflussklassen. Bei PL 16 wurde ein Anstieg der Eisen(gel.)-Frachten verzeichnet, höchstwahrscheinlich aufgrund des Zuflusses der Gösel in die Pleiße, für diese liegen allerdings keine Eisen(gel.)-Konzentrationen im Datenportal iDA (LfULG) vor. Die Eisen(II)-Frachten hingegen schwankten bis zum Ende der Fließstrecke nur geringfügig. Bei PL 16 wurde der Maximalwert der Eisen(gel.)-Frachten von 3,70 g/s erreicht. Am Ende der Fließstrecke (PL 18) wurden bei AK 5 deutlich höhere Eisen(gel.)-Frachten von 3,14 g/s bestimmt als bei den niedrigeren Abflussklassen.

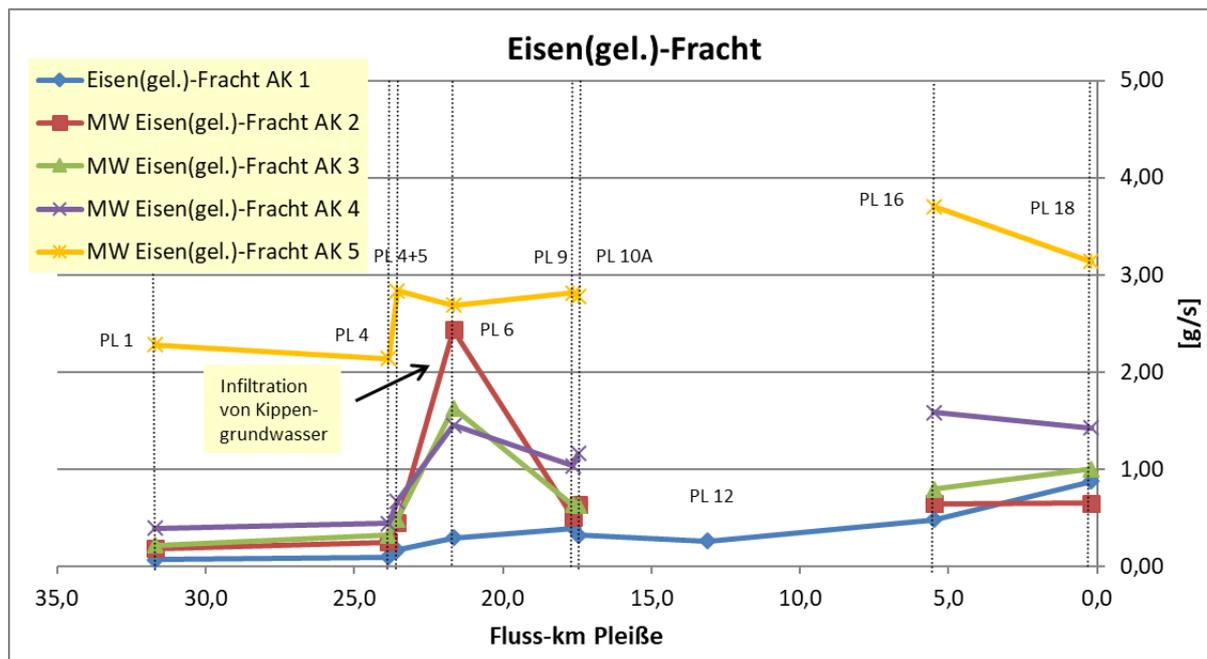


Abb. 13: Eisen(gel.)-Frachten bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

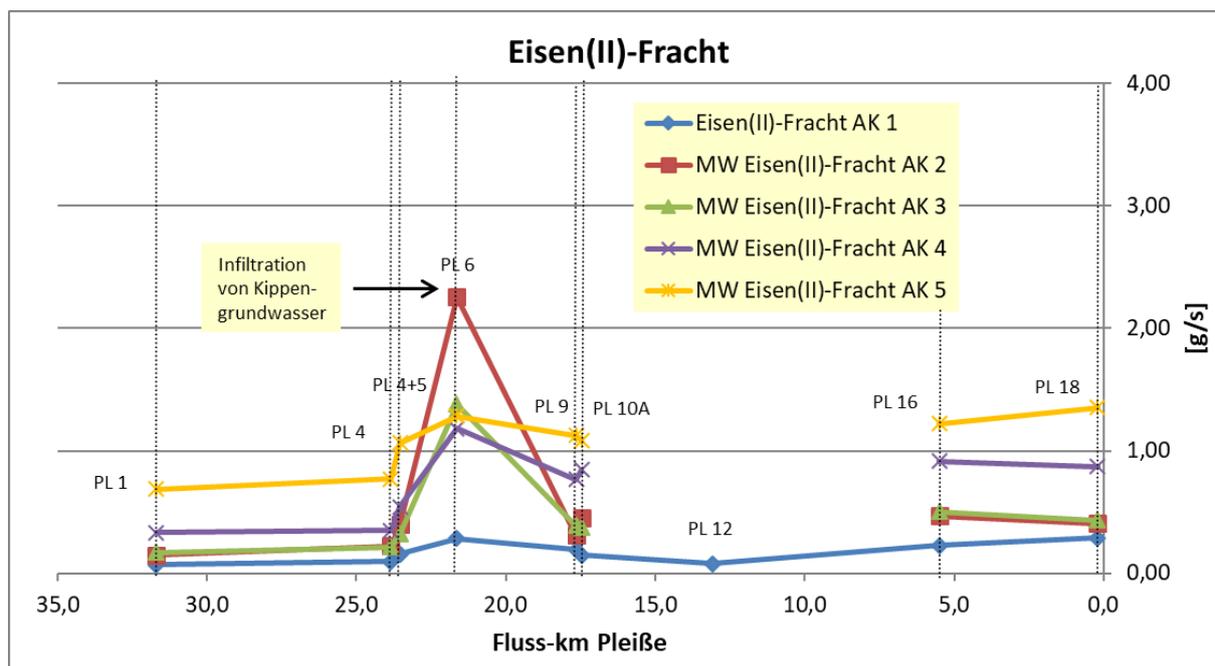


Abb. 14: Eisen(II)-Frachten bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

4.3.4 Mangan(ges.)-Frachten

In der Pleiße wurden generell deutlich geringere Mangan(ges.)- als Eisen(ges.)-Frachten gemessen. Der Längsverlauf der Mangan(ges.)-Frachten in der Pleiße stellt sich bei AK 1 – AK 4 sehr ähnlich dar (Abb. 15) und unterscheidet sich deutlich von AK 5 (Abb.16), wo auch durchgängig signifikant höhere Werte ermittelt wurden.

Bei AK 1 – AK 4 wurden die niedrigsten Mangan(ges.)-Frachten bei PL 1 und PL 4 (Abb. 15) im bergbaulich weitgehend kippenunbeeinflussten Gebiet bestimmt. Durch den Zufluss der Wyhra kam es bei diesen Abflussklassen zu einem geringfügigen Anstieg der Mangan(ges.)-Frachten von 0,06 g/s (AK 1) – 0,28 g/s (AK 3). Bei PL 6, im kippenbeeinflussten Gebiet, nahmen die Frachten bei AK 1 – AK 4 ebenfalls nur geringfügig, um 0,16 g/s (AK 2) – 0,29 g/s (AK 3) zu. Bei PL 9 kam es zu einem etwas höheren Anstieg der Mangan(ges.)-Frachten durch die oberhalb bei PL 6A, erfolgende Einleitung von bergbaubelastetem Wasser aus der GWRA der MIBRAG. Durch die GWRA der MIBRAG wurden Mangan-Frachten von 0,58 – 0,87 g/s in die Pleiße eingeleitet. Im Fließbereich zwischen PL 10A und PL 16 sanken bei AK 1 die Mangan(ges.)-Frachten leicht, höchstwahrscheinlich infolge der Sedimentation von partikulärem Mangan. Bei AK 2, AK 3 und AK 4 blieben die Mangan(ges.)-Konzentrationen auf einem ähnlichen Niveau in diesem Fließbereich. Zwischen PL 16 und PL 18 kam es bei AK 1 und AK 4 zu einer leichten Zunahme der Mangan(ges.)-Frachten, die bei AK 1 höchstwahrscheinlich durch die oberhalb erfolgende Einleitung der Kleinen Pleiße (Ableitung vom Markleeberger See) verursacht wurde. Für den ebenfalls oberhalb zufließenden Floßgraben wurden nur sehr geringe Mangan(ges.)-Frachten (0,052 – 0,082 g/s) ermittelt. Bei AK 4 kann ursächlich auch die Resuspension von partikulärem Mangan zur Erhöhung der Mangan(ges.)-Frachten beigetragen haben. Am Ende der Fließstrecke (PL 18) wurden 2021 Mangan(ges.)-Frachten von 0,88 g/s (AK 1); 1,27 g/s (AK 2); 1,78 g/s (AK 3) und 2,00 (AK 4) gemessen. Die Mangan(ges.)-Frachten bei AK 1 waren 2020 mit 1,27 g/s etwas höher als 2021. Bei AK 2 und AK 3 wurden mit 1,17 g/s und 1,32 g/s in 2020 niedrigere Werte gemessen. Bei AK 4 wurden letztmalig 2019 Mangan(ges.)-Frachten von 2,62 g/s bestimmt, die im Vergleich mit 2021 etwas höher lagen.

Bei AK 5 stiegen die Mangan(ges.)-Frachten im Längsverlauf der Pleiße kontinuierlich an. Bei PL 1 und PL 4 wurden mit Werten von 2,68 g/s die niedrigsten Mangan(ges.)-Frachten ermittelt (Abb. 16). Der Zufluss der Wyhra in die Pleiße (PL 4+5) trug zu einem Anstieg der Mangan(ges.)-Fracht um 1,63 g/s bei. Im Fließbereich zwischen PL 10A und PL 18 stiegen die Mangan(ges.)-Frachten deutlich von 4,39 g/s auf 6,73 g/s an. Aufgrund der erhöhten Abflussgeschwindigkeit bei AK 5 ist es wahrscheinlich, dass es zur Resuspension von partikulärem Mangan kam, die zu einem Anstieg der Mangan(ges.)-Frachten führte. Bei PL 18,

am Ende der Fließstrecke, lag die Mangan(ges.)-Fracht bei AK 5 mit 7,38 g/s deutlich höher als die der niedrigeren Abflussklassen.

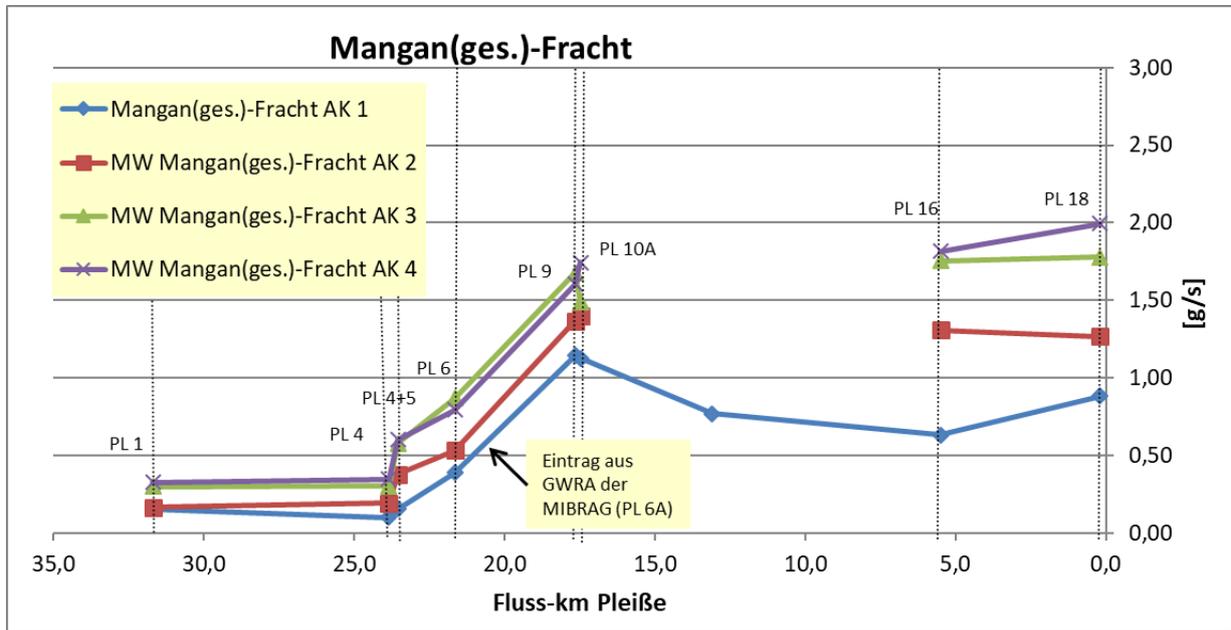


Abb. 15: Mangan(ges.)-Frachten bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK3 und AK 4 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

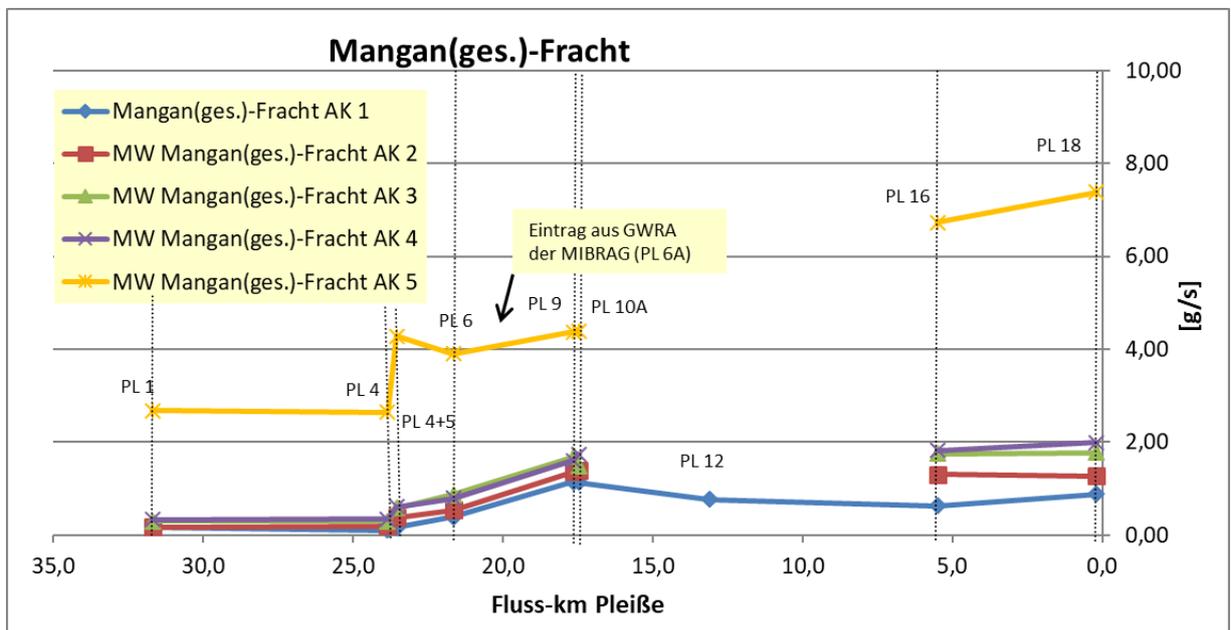


Abb. 16: Mangan(ges.)-Frachten bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

4.3.5 Sulfat-Frachten

In der Pleiße wurden hohe Sulfat-Frachten ermittelt (Abb. 17). An allen Pleiße-Messstellen wurden die deutlich höchsten Sulfat-Frachten bei AK 5 bestimmt. Der Längsverlauf der Sulfat-Frachten in der Pleiße stellte sich bei AK 1 – AK 5 ähnlich dar. Bedingt durch die Zunahme sowohl der Sulfat-Konzentrationen (Abb. 6) als auch der Abflussmengen (Abb. 9) im Längsverlauf der Pleiße, nahmen auch die Sulfat-Frachten im Laufe der Fließstrecke beträchtlich zu, sodass die höchsten Werte bei allen Abflussklassen bei PL 18, am Ende der Fließstrecke, bestimmt wurden.

Im Längsverlauf der Pleiße wurden die niedrigsten Sulfat-Frachten bei PL 1 gemessen (162 g/s (AK 1); 290 g/s (AK 2), 439 g/s (AK 3), 428 g/s (AK 4) und 1102 g/s (AK 5)). Bei PL 4 wurden nur geringfügig höhere Werte als bei PL 1 bestimmt. Durch den Zufluss der Wyhra nahmen die Sulfat-Frachten unterhalb von PL 4 (PL 4+5, berechnete Werte) um 118 g/s (AK 1) bis 225 g/s (AK 4) zu, bei AK 5 sogar um 472 g/s (Tab. 13). Bei PL 6 kam es durch die Infiltration von Kippengrundwasser bei AK 1 bis AK 5 zu einem Anstieg der Sulfat-Frachten um nur 37 g/s (AK 2) – 101 g/s (AK 3). Bei PL 9 wurde dagegen ein deutlicher Anstieg der Sulfat-Frachten um 490 g/s (AK 4) – 601 g/s (AK 1) bei allen Abflussklassen verzeichnet. Dieser ist durch die unterhalb von PL 6 erfolgende Einleitung aus der GWRA der MIBRAG (PL 6A) bedingt. Für die Einleitung der GWRA der MIBRAG wurden in allen Abflussklassen ähnlich hohe Sulfat-Frachten von 526 g/s (AK 5) - 577 g/s (AK 2) bestimmt.¹ Ausgehend von PL 9 erfolgte eine weitere hohe Zunahme der Sulfat-Frachten bis PL 16 um 323 (AK 3) – 469 g/s (AK 4) und bei AK 5 sogar um 752 g/s. Ursächlich sind die oberhalb erfolgenden Zuflüsse des Hainer Sees, des KW Lippendorfs, der Faulen Pfütze (2020: 47 – 66 g/s), der Gösel (2021: 31 – 84 g/s) und vom Stausee Rötha. Von PL 16 zu PL 18 war der Anstieg der Sulfat-Frachten am höchsten. Sie stiegen um 728 g/s (AK 4) – 1.238 g/s (AK 1) an. Dieser Anstieg wurde hauptsächlich durch den oberhalb erfolgenden Zufluss des Floßgrabens (657 g/s (AK 2) – 902 g/s (AK 1)) verursacht, aber auch durch die Einleitung der Kleinen Pleiße und der Mühlpleiße. Somit wurden am Ende der untersuchten Fließstrecke in der Pleiße (PL 18) bei AK 1 bis AK 4 die höchsten mittleren Sulfat-Frachten von 2.239 g/s (AK 2) – 2.687 g/s (AK 1) bestimmt, die damit auch bei allen vier Abflussklassen sehr ähnliche Werte aufwiesen. Eine außergewöhnlich hohe mittlere Sulfat-Fracht bei PL 18 wurde bei AK 5 mit einem Wert von 4.278 g/s gefunden. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Sulfat-Frachten, die von

¹ Der Abfluss aus der GWRA liegt allerdings nur als Monatsmittelwert vor; Daten LDS.

der Pleiße in die Weiße Elster transportiert wurden, in einer ähnlichen Größenordnung lagen, wie die bei PL 18 ermittelten Werte.

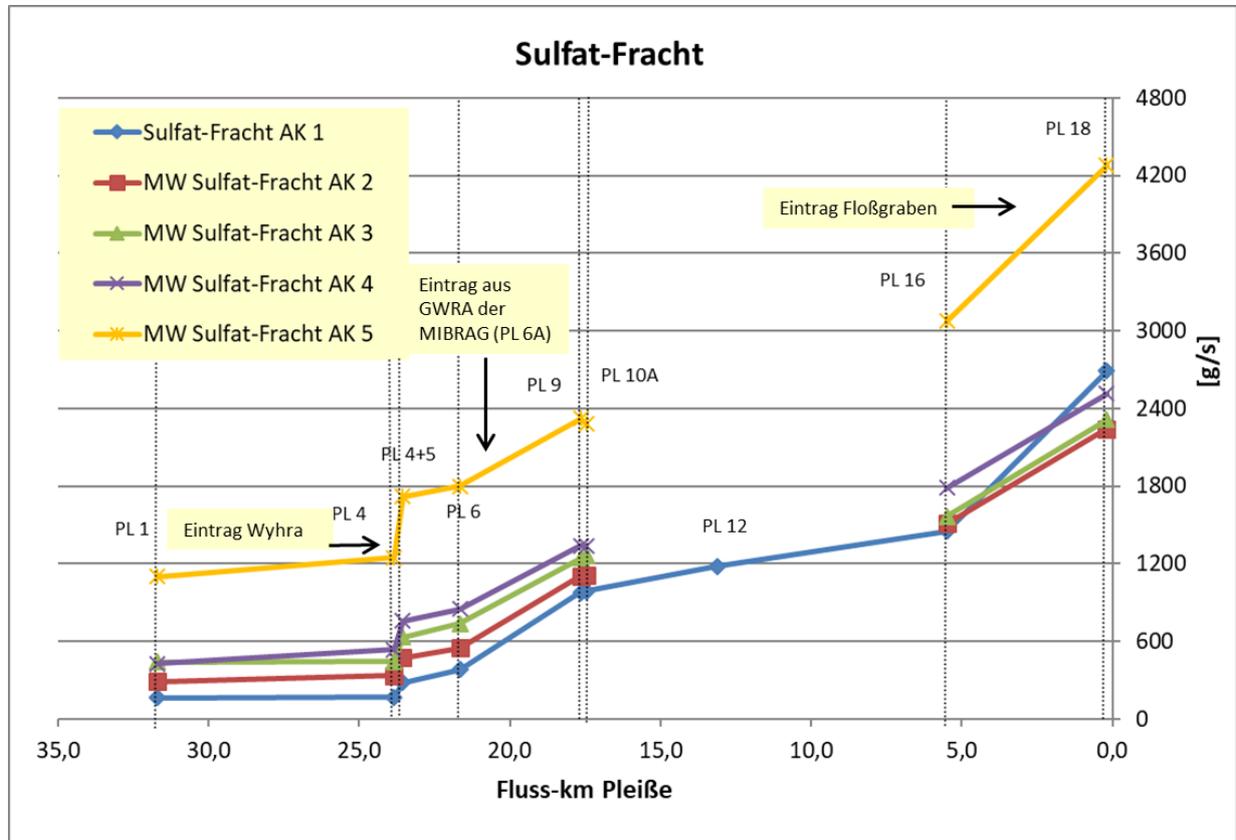


Abb. 17: Sulfat-Frachten bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

Vergleicht man die Sulfat-Frachten am Ende der Fließstrecke (bei PL 18) in den verschiedenen Untersuchungsjahren, wurden 2021 bei AK 1 deutlich höhere Sulfat-Frachten gefunden als in den Jahren 2015 – 2020 (Tab. 9). Es gilt zu berücksichtigen, dass 2021 nur eine Wasseruntersuchung in der AK 1 durchgeführt werden konnte und bei dieser der Floßgraben mit einer relativ großen Sulfat-Fracht (902 g/s) der Pleiße zugeflossen ist. Bei AK 2 wurden 2021 Sulfat-Frachten bestimmt, die ähnlich hoch lagen wie in den Jahren 2019, 2015 – 2016 und 2010 – 2012 und höher als 2014, 2018 und 2020. Die Sulfat-Frachten von AK 3 in 2021 lagen im Bereich von 2015 – 2016 und höher als 2014 und 2020. Bei AK 4 wurden 2021 vergleichbare Sulfat-Frachten wie 2014 gemessen, wohingegen in den Jahren 2015 – 2019 höhere Sulfat-Frachten bestimmt wurden. Bei AK 5 wurden bisher nur wenige Messungen durchgeführt und diese sind meistens Einzelwerte in den Untersuchungsjahren. Die Sulfat-Fracht bei AK 5 in 2021 (Mittelwert aus 2 Untersuchungen) war ähnlich hoch wie die in 2016

und 2020 gemessene und etwas höher als 2017. In den Jahren 2008 und 2009 wurden bei allen Abflussklassen signifikant niedrigere Sulfat-Frachten im Vergleich mit den nachfolgenden Jahren bestimmt. Diese sind in den auffallend niedrigeren Sulfat-Frachten des gehobenen Grundwassers, das 2008 und 2009 aus dem Tagebau der MIBRAG *Vereinigtes Schleenhain* in die Pleiße eingeleitet wurde, begründet.

Tab. 9: Mittelwerte der Sulfat-Frachten (g/s) an der Messstelle PL 18 in den Jahren 2008 bis 2021

Jahr	Abflussklasse 1 (< 3,0 m³/s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 2 (3,0 – 5,0 m³/s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 3 (5,0 – 8,0 m³/s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 4 (8,0 – 10,0 m³/s, Pegel Böhlen)	Abflussklasse 5 (>10,0 m³/s, Pegel Böhlen)
2021	2.687	2.239	2.313	2.515	4.278
2020	1.748	1.806	1.718	keine Werte	4.567
2019	1.560	2.345	keine Werte	3.052	keine Werte
2018	1.847	1.732	keine Werte	keine Werte	keine Werte
2017	keine Werte	keine Werte	keine Werte	3.323	3.789
2016	1.757	2.235	2.452	3.040	4.433
2015	2.111	2.159	2.430	3.083	keine Werte
2014	keine Werte	1.711	1.818	2.554	keine Werte
2010 – 2012	keine Werte	1.842 - 2109	keine Werte	keine Werte	keine Werte
2008 – 2009	883	1.284 - 1393	keine Werte	2.267	2.182

4.3.6 Mittlere Eisen(ges.)-Frachten pro Tag

In Abb. 18 wurden die mittleren Eisen(ges.)-Frachten (in kg pro Tag) bei AK 1 – AK 5 in der Pleiße dargestellt. Deutlich zu erkennen ist bei AK 1 bis AK 4 bei Messstelle PL 6 der Eintrag von Eisen durch die Infiltration von eisenbelastetem Grundwasser aus dem Kippengebiet Witznitz, der zu einem starken Anstieg der Eisen(ges.)-Frachten führte (272 kg/Tag bei AK 4 – 552 kg/Tag bei AK 1). Bedingt durch die Sedimentation von partikulärem Eisen nahmen bei AK 1 im unteren Fließabschnitt (unterhalb von PL 6) die Eisen(ges.)-Frachten dann deutlich ab. Es kam zu einer Abnahme von ca. 300 kg/Tag auf dem Fließabschnitt unterhalb PL 6 bis PL 18. Bei AK 2, AK 3 und AK 4 hingegen stiegen die Eisen(ges.)-Frachten bis PL 9 nochmals an. Bei AK 2 blieben die Eisen(ges.)-Frachten im Fließabschnitt unterhalb von PL 10A dann nahezu konstant und sanken im Bereich des Connewitzer Wehrs bei PL 18, infolge der Sedimentation von Eisen. Bei AK 3 kam es sogar zu einem Anstieg der Eisen(ges.)-Frachten

bis PL 16 (AGRA-Wehr) und dann, wie bei AK 2, zu einem deutlichen Absinken bei PL 18. Bei AK 4 wurde bei PL 10A der Höchstwert von 873,7 kg pro Tag der AK 1 bis AK 4 gemessen. Grund dafür ist wahrscheinlich eine durch hohe Abflüsse verstärkte Remobilisierung von Eisen im Bereich des Trachenauer Wehrs, wo wahrscheinlich die Ablagerungen von eisenhaltigen Sedimenten beträchtlich sind. Bei AK 4 blieben Eisen(ges.)-Frachten bis PL 18 auf einem hohen Niveau und es kam aufgrund der erhöhten Abflüsse kaum zur Sedimentation von Eisen, sodass am Ende der Fließstrecke (bei PL 18) die Eisen(ges.)-Frachten pro Tag bei AK 4 (850 kg/Tag) deutlich höher waren als bei AK 1 (343 kg/Tag). Die Eisen(ges.)-Frachten pro Tag bei AK 5 wurden durch die Resuspension von partikulärem Eisen aufgrund der hohen Abflüsse bestimmt. Sehr hohe Eisen(ges.)-Frachten wurden bei AK 5 schon am Anfang der untersuchten Fließstrecke in der Pleiße, bei PL 1, gefunden (2476 kg/Tag). Im Fließbereich bis zur Messstelle PL 10A erfolgte ein Anstieg der Eisen(ges.)-Frachten, die einen Wert von 3.913 kg/Tag erreichten. Bis PL 18 stiegen dann die Eisen(ges.)-Frachten weiter an und erreichten einen Höchstwert von 5502 kg/Tag. Es ist davon auszugehen, dass die Eisen(ges.)-Frachten annähernd in dieser hohen Größenordnung auch von der Pleiße in die Weiße Elster transportiert wurden. Die hohen Abflüsse von AK 5 traten im Jahr 2021 an 27 Tagen auf.

In Abb. 19 wurden die mittleren Eisen(ges.)-Frachten (in kg pro Tag) bei PL 4+5 und PL 18 sowie der Eintrag und der Verlust (Sedimentation) von Eisen für bestimmte Fließabschnitte bei AK 1 bis AK 5 in der Pleiße dargestellt. Der Eintrag von Eisen aus dem Kippengebiet des ehemaligen Tagebaus Witznitz II (kurz oberhalb von PL 6) trug bei AK 1 bis AK 4 zu einer deutlichen Erhöhung der Eisen(ges.)-Frachten bei. Bei AK 1 lagen die Eisen(ges.)-Einträge bei PL 6 mit 552 kg/Tag etwas höher als bei AK 2 und AK 3. Während bei AK 2 und AK 3 (426 kg/Tag und 418 kg/Tag) ähnliche Einträge nachgewiesen wurden, wurde bei AK 4 mit 272 kg/Tag im Vergleich der niedrigste Eintrag von Eisen festgestellt. Oberhalb des Trachenauer Wehrs (zwischen PL 6 und PL 9) kam es bei AK 1 zu einem Verlust von 53 kg Eisen/Tag, während es bei AK 2 bis AK 4 eine weitere Zunahme der Eisen(ges.)-Frachten festgestellt wurde (AK 2: 88 kg/Tag; AK 3: 139 kg/Tag; AK 4: 168 kg/Tag). Im Bereich des Trachenauer Wehrs bei PL 10A wurden bei AK 1 und AK 3 bedingt durch die Sedimentation von Eisen ein leichter Rückgang der Eisen(ges.)-Frachten verzeichnet, während bei AK 2 nur eine geringfügige Zunahme von 19 kg/Tag erfolgte. Bei AK 4 kam es durch Resuspension des Eisens zu einer Zunahme der Eisen(ges.)-Fracht von 166 kg/Tag. Bei PL 16 oberhalb des AGRA-Wehrs nahmen die Eisen(ges.)-Frachten bei AK 1 stark und bei AK 2 leicht ab. Bei AK 3 kam es hingegen, wahrscheinlich wiederum bedingt durch die Remobilisierung von Eisen, zu einer Zunahme der Eisen(ges.)-Frachten. Im Fließbereich von PL 16 bis oberhalb des Connewitzer Wehrs (bei PL 18) wurden bei AK 2 und AK 3 deutliche Verluste von Eisen

durch Sedimentation gemessen, wobei der Rückgang der Eisen(ges.)-Frachten bei AK 3 am höchsten war (um 157 kg/Tag), bei AK 2 (um 121 kg/Tag) etwas geringer und bei AK 4 (um 21 kg/Tag) deutlich geringer ausfiel. Bei AK 5 sanken im bergbaulich beeinflussten Gebiet bei PL 6 die Eisen(ges.)-Frachten etwas, dagegen kam es im Fließbereich oberhalb der Wehre (Trachenauer Wehr (PL 9), AGRA-Wehr (PL 16) und Connewitzer Wehr (PL 18)) jeweils zum deutlichen Eintrag von partikulärem Eisen ursächlich durch die Resuspension von Eisenpartikeln.



Foto 8: Pleiße im Bereich des Trachenauer Wehrs (unterhalb PL 9) am 28.09.2020 (AK 2)



Foto 9: Pleiße oberhalb des Connewitzer Wehrs (PL 18) am 31.08.2021 (AK 5)

Die Ergebnisse zeigen (Abb. 19), dass das partikuläre Eisen bei AK 1 zu einem geringen Teil im Bereich des Trachenauer Wehrs (Foto 8) und hauptsächlich oberhalb des AGRA-Wehrs sedimentierte, bei AK 2 und AK 3 dagegen maßgeblich oberhalb des Connewitzer Wehrs (Foto 9), also weiter unterhalb im untersuchten Fließabschnitt, wo die Pleiße deutlich breiter ist. Bei AK 4 sedimentierte partikuläres Eisen zu einem ganz geringen Teil oberhalb des Connewitzer Wehrs, ansonsten wurde keine Abnahme der Eisen(ges.)-Fracht verzeichnet. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei den Untersuchungen von 2020 gefunden. 2020 sedimentierte partikuläres Eisen bei höheren Abflüssen ebenfalls hauptsächlich im unteren Fließabschnitt, wohingegen bei geringeren Abflüssen die Sedimentation weiter oberhalb - im Bereich des Trachenauer bzw. oberhalb des AGRA-Wehrs - erfolgte. Die Eisen(ges.)-Frachten bei PL 18, die Richtung Leipzig und damit in die Weiße Elster flossen, lagen 2021 bei AK 1 bis AK 3 niedriger als im Vorjahr. Bei AK 4 wurde das letzte Mal 2019 gemessen und die Eisen(ges.)-Frachten nahmen 2021 im Vergleich dazu ebenfalls deutlich ab. Bei AK 5 dagegen kam es zu einer deutlichen Erhöhung der Eisen(ges.)-Frachten von 3695 kg/Tag (2020) auf 5502 kg/Tag (2021). 2021 wurden, wie auch in den anderen Untersuchungsjahren, bei AK 5 im Vergleich mit den anderen Abflussklassen die mit Abstand höchsten Eisen(ges.)-Frachten gemessen. Die Eisen(ges.)-Frachten bei PL 18 lagen bei AK 4 (850 kg/Tag) deutlich geringer als bei AK 5. Mit sinkender Abflussklasse nahmen ebenfalls die Eisen(ges.)-Frachten ab (AK 3: 698 kg/Tag; AK 2: 536 kg/Tag; AK 1: 343 kg/Tag).

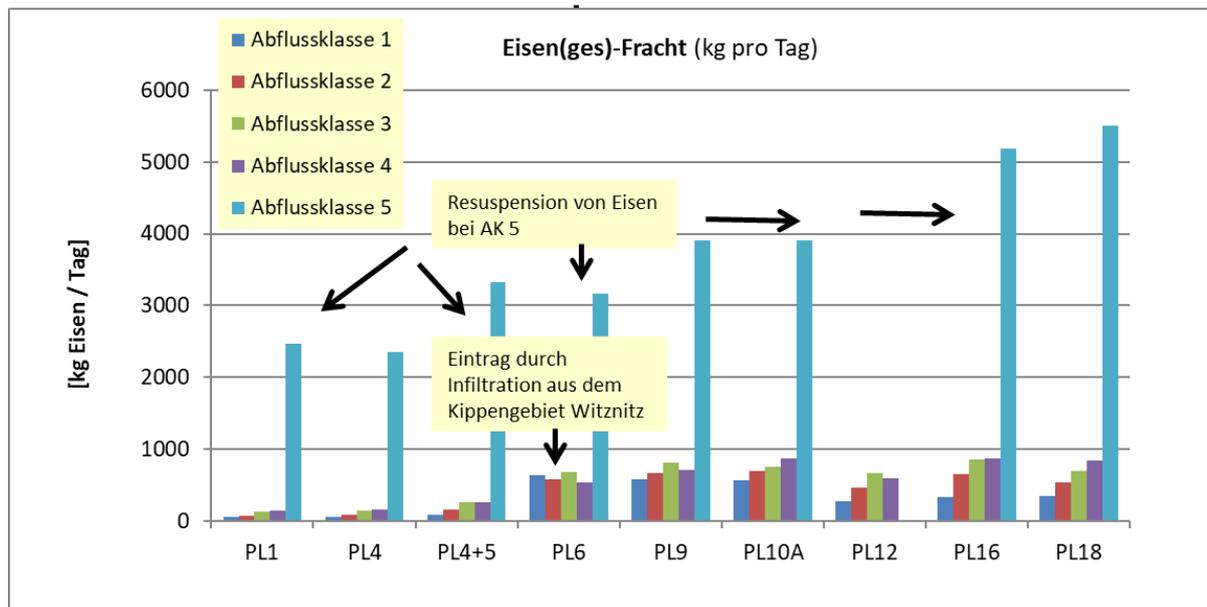


Abb. 18: Mittlere Eisen(ges.)-Frachten in (kg/Tag) bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

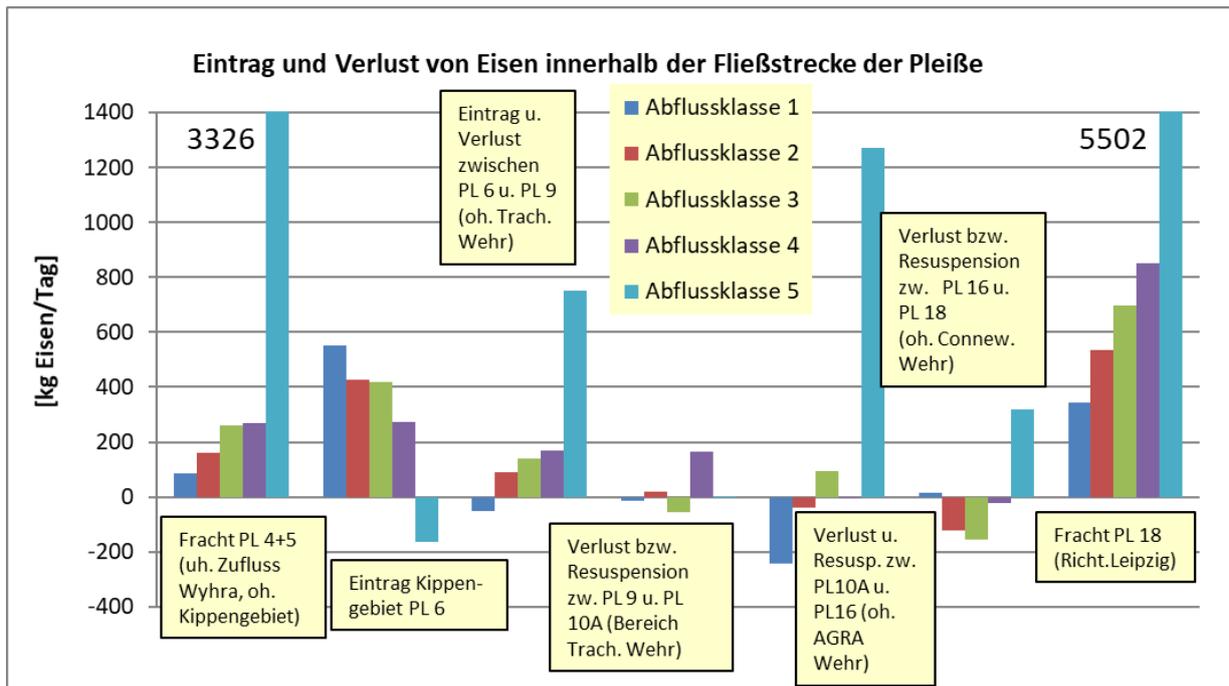


Abb. 19: Eintrag und Verlust der Eisen(ges.)-Frachten (in kg/Tag) innerhalb der Fließstrecke und die Eisen(ges.)-Frachten bei AK 1 (Einzelwerte) und AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 (Mittelwerte) in der Pleiße 2021

4.4 Mittlere jährliche Eisen(ges.)- u. Sulfat-Fracht nahe der Pleiße-Mündung (PL18)

Für die Berechnung der mittleren jährlichen Eisen(ges.)- und Sulfat-Frachten bei den fünf verschiedenen Abflussklassen wurden die mittleren Tagesabflüsse der Pleiße 2021 am Pegel Böhlen (Datenportal iDA, LfULG) den fünf Abflussklassen zugeordnet. Mittels der berechneten mittleren Frachten bei PL 18 für die Abflussklassen 1 - 5 von 2021 wurden die Stofffrachten je Klasse ermittelt und daraus die Jahressumme gebildet (Tab. 10; Tab. 11). Die so berechnete Jahressumme ist allerdings nur ein Näherungswert, da für die gesamte Abflussklasse nur der Wert für die mittlere Fracht und die bekannten Tagesabflüsse am Pegel Böhlen, statt der Durchflüsse an PL 18, berücksichtigt wurden bzw. werden konnten. Diese Herangehensweise ist identisch zu den Vorjahren und macht die Ergebnisse als Näherungswerte vergleichbar.

Tab. 10: Ermittlung der jährlichen Eisen(ges.)-Fracht bei PL 18 im Jahr 2021

		mittlere Klassenfracht Eisen(ges.) [kg/d]	Eisen(ges.)-Fracht [kg/Klasse]
Abflussklasse 1	37 Tage	343	12.698
Abflussklasse 2	201 Tage	536	107.736
Abflussklasse 3	88 Tage	698	61.424
Abflussklasse 4	12 Tage	850	10.205
Abflussklasse 5	27 Tage	5.502	148.541
		mittlere Jahressumme	340.604 kg/a

Für das Jahr 2021 wurde bei PL 18 eine mittlere jährliche Eisen(ges.)-Fracht von **340,60 t/Jahr berechnet** (Tab.10). Das entspricht 930 kg/Tag bzw. 10,8 g/s. Die Eisen(ges.)-Fracht, die 2021 von der Pleiße in die Weiße Elster transportiert wurde, liegt wahrscheinlich in dieser Größenordnung. Die mittleren jährlichen Eisen(ges.)-Frachten bei PL 18 waren 2020, 2019 und 2018 mit Werten von 237,2 t/Jahr, 227,05 t/Jahr bzw. 228,2 t/Jahr deutlich niedriger als 2021. In den Jahren 2016 und 2015 wurden bei PL 18 mit 328,5 t/Jahr und 315,0 t/Jahr ähnliche mittlere jährliche Eisen(ges.)-Frachten berechnet als 2021. Die höheren mittleren jährlichen Eisen(ges.)-Frachten in den Jahren 2015, 2016 und 2021 sind hauptsächlich auf die häufiger auftretenden höheren Abflüsse in diesen niederschlagsreicheren Jahren zurückzuführen, die mit einer deutlich höheren Eisen(ges.)-Fracht einhergehen. So traten im Jahr 2021 die hohen Abflüsse von AK 5 an 27 Tagen auf und 2020 hingegen nur an 3 Tagen.

Tab. 11: Ermittlung der jährlichen Sulfat-Fracht bei PL 18 im Jahr 2021

		mittlere Klassenfracht Sulfat [t/d]	Sulfat-Fracht [t/Klasse]
Abflussklasse 1	37 Tage	232	8.591
Abflussklasse 2	201 Tage	193	38.873
Abflussklasse 3	88 Tage	200	17.582
Abflussklasse 4	12 Tage	217	2.608
Abflussklasse 5	27 Tage	370	9.979
		mittlere Jahressumme	77.634 t/a

Die berechnete mittlere jährliche Sulfat-Fracht 2021 bei PL 18 beträgt 77.634 t/Jahr (Tab. 11), das entspricht 212,1 t/Tag bzw. 2.455 g/s. In den Jahren 2020, 2019 und 2018 waren die mittleren jährlichen Sulfat-Frachten bei PL 18 mit Werten von 56.665 t/Jahr, 65.537 t/Jahr bzw. 62.847 t/Jahr signifikant niedriger als 2021, was ebenfalls auf die seltener auftretenden hohen Abflüsse in 2018 – 2020 zurückzuführen ist. 2015 und 2016 wurden bei PL 18 mit 75.400 t/Jahr bzw. 73.360 t/Jahr ähnlich hohe mittlere jährliche Sulfat-Frachten berechnet wie 2021, diese Jahre waren niederschlagsreicher und deshalb traten die hohen Abflüsse in der Pleiße, wie 2021, häufiger auf.

4.5 Entwicklung der Eisen- und Sulfat-Frachten von 2008 bis 2021 (Trendanalyse)

4.5.1 Eisen(ges.)-Frachten 2008 bis 2021 bei Abflussklasse 2

Die mittleren Eisen(ges.)-Frachten bei AK 2 in den Jahren 2008 bis 2021 wurden in Abb. 20 dargestellt. Die Darstellung und Auswertung beschränken sich an dieser Stelle auf die für das Pleiße-Abflussgeschehen normalerweise dominierenden AK 2 mit Abflüssen von 3 – 5 m³/s. 2021 trat die AK 2 an 201 Tagen auf und war damit deutlich die häufigste Abflussklasse. Die AK 1 kam hingegen nur an 37 Tagen vor. 2020, 2019 und 2018 herrschten extreme Niedrigwasserverhältnisse in der Pleiße vor, sodass die AK 1 wesentlich häufiger auftrat als die AK 2. Damit kamen 2020 die niedrigen Abflüsse der AK 1 und AK 2 an 346 Tagen (AK 1: 252 Tage, AK 2: 94 Tage) in der Pleiße vor und waren damit noch häufiger als 2019, wo sie an 315 Tagen (AK 1: 163 Tage, AK 2: 152 Tage) und 2018, wo sie an 281 Tagen (AK 1: 168 Tage, AK 2: 113 Tage) verzeichnet wurden.

Im Längsverlauf der Pleiße kam es in den Jahren 2008 und 2009 bei PL 2 (siehe Anlage 1, Lage dieser Messstelle) zu einer signifikanten Erhöhung der Eisen(ges.)-Frachten durch die in diesen Jahren oberhalb erfolgende Einleitung von gehobenem bergbaubelasteten Grundwasser durch die MIBRAG. In allen Jahren gab es einen signifikanten Anstieg der Eisen(ges.)-Frachten bei PL 6 durch die Infiltration von eisenhaltigem Grundwasser aus dem umliegenden Kippengebiet des ehemaligen Tagebaus Witznitz II (Abb. 20). Das führte bei PL 6 zu Eisen(ges.)-Frachten von 2008 bis 2019 von 10 – 20 g/s. Im Jahr 2021 betrug die mittlere Eisen(ges.)-Fracht bei PL 6 nur 6,80 g/s und auch 2020 wurden nur 7,87 g/s gemessen, beide Werte gehören zusammen mit der Fracht von 2018 zu den niedrigsten Werten. Die höchsten Eisen(ges.)-Frachten bei PL 6 wurden 2010 - 2012 gemessen. Seit 2010 erfolgt die Einleitung von bergbaubelastetem, aber eisenabgereinigtem Sumpfungswasser aus der GWRA der MIBRAG unterhalb von PL 6 an der Stelle PL 6A. Die Eisen(ges.)-Frachten stiegen durch diese Einleitung von dem eisenabgereinigten Wasser bei PL 7 bzw. PL 9² in allen Jahren nur leicht an. Bei den relativ niedrigen Abflüssen von AK 2 kam es durch die Sedimentation von Eisen unterhalb von PL 7 bis zur PL 18 im Laufe der Fließstrecke zur Abnahme der Eisen(ges.)-Frachten. 2018 bis 2021 wurde allerdings nur eine sehr geringe Abnahme der Eisen(ges.)-Frachten in dem Fließabschnitt zwischen PL 10A und PL 18 bestimmt. Am Ende der untersuchten Fließstrecke der Pleiße, bei PL 18, wurde 2021 eine Eisen(ges.)-Fracht von 6,2 g/s ermittelt, die damit etwas niedriger lag als in den anderen Untersuchungsjahren. Generell lagen jedoch die Eisen(ges.)-Frachten bei AK 2 an der Messstelle PL 18 in allen Jahren (2008 - 2021) mit Werten zwischen 6,2 – 8,9 g/s in einer ähnlichen Größenordnung.

² ab 2018 wurden die Messstellen PL 7 und PL 8 aus dem Untersuchungsprogramm genommen

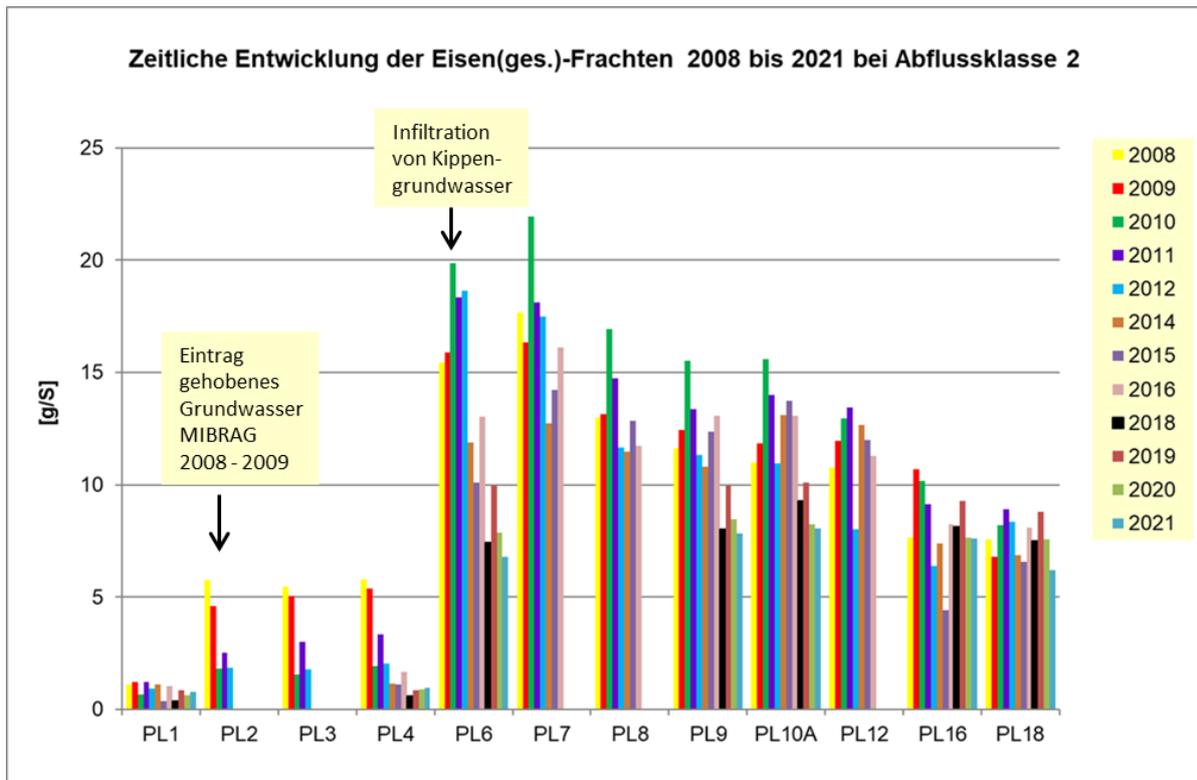


Abb. 20: Zeitliche Entwicklung der mittleren Eisen(ges.)-Frachten von 2008 bis 2021 bei Abflussklasse 2 (Bezugspegel Böhlen)

4.5.2 Sulfat-Frachten 2008 bis 2021 bei Abflussklasse 2

Im Längsverlauf der Pleiße nahmen die mittleren Sulfat-Frachten in allen Jahren im Laufe der Fließstrecke zu, da Sulfat im Wasser gelöst bleibt und sich durch die verschiedenen Zuflüsse mit sulfatreichem Wasser in der Pleiße immer mehr anreichert. In den Jahren 2008 und 2009 kam es durch das gehobene bergbaubelastete Grundwasser aus der Einleitung durch die MIBRAG zwischen PL 1 und PL 2 (ca. 0,23 m³/s mit 4 – 79 mg/L Sulfat-Konzentration), bei PL 2 zu einer Erhöhung der Sulfat-Frachten. Ab 2010 erfolgte die Einleitung von bergbaubelastetem Sumpfungswasser aus der GWRA der MIBRAG oberhalb von PL 7, an der Messstelle PL 6A. Es kam zu einem deutlichen Anstieg der Sulfat-Frachten bei PL 7 bzw. PL 9 ab 2010, da deutlich höhere Mengen (0,60 – 0,80 m³/s) mit hohen Sulfat-Konzentrationen (MW: ca. 900 mg/L) aus der GWRA der MIBRAG eingeleitet wurden als in den Jahren 2008 und 2009. Im Längsverlauf der Pleiße stiegen die Sulfat-Frachten auch bei PL 12 bzw. PL 16³ durch die oberhalb erfolgenden Zuflüsse der Faulen Pfütze und der Gösel und bei PL 18 durch den Zufluss des Floßgrabens und der Kleinen Pleiße deutlich an. Am Ende der Fließstrecke waren die Sulfat-Frachten in den Jahren 2010 bis 2021 (1.710 – 2.345 g/s), hauptsächlich

³ PL 12 wurde 2018 aus dem und ab 18.05.2021 wieder in das Untersuchungsprogramm genommen

bedingt durch die Einleitung aus der GWRA der MIBRAG, deutlich höher als in den Jahren 2008 und 2009 (1.280 – 1.380 g/s) (Abb. 21). Die höchsten Sulfat-Frachten am Ende des untersuchten Fließabschnitts (2.109 – 2.345 g/s) wurden in den Jahren 2012, 2015, 2016, 2019 und 2021 ermittelt. 2021 wurde bei PL 18 mit einer Sulfat-Fracht von 2.239 g/s demnach ein Wert bestimmt, der zu den höchsten Frachten im gesamten Untersuchungszeitraum 2008 – 2021 gehört.

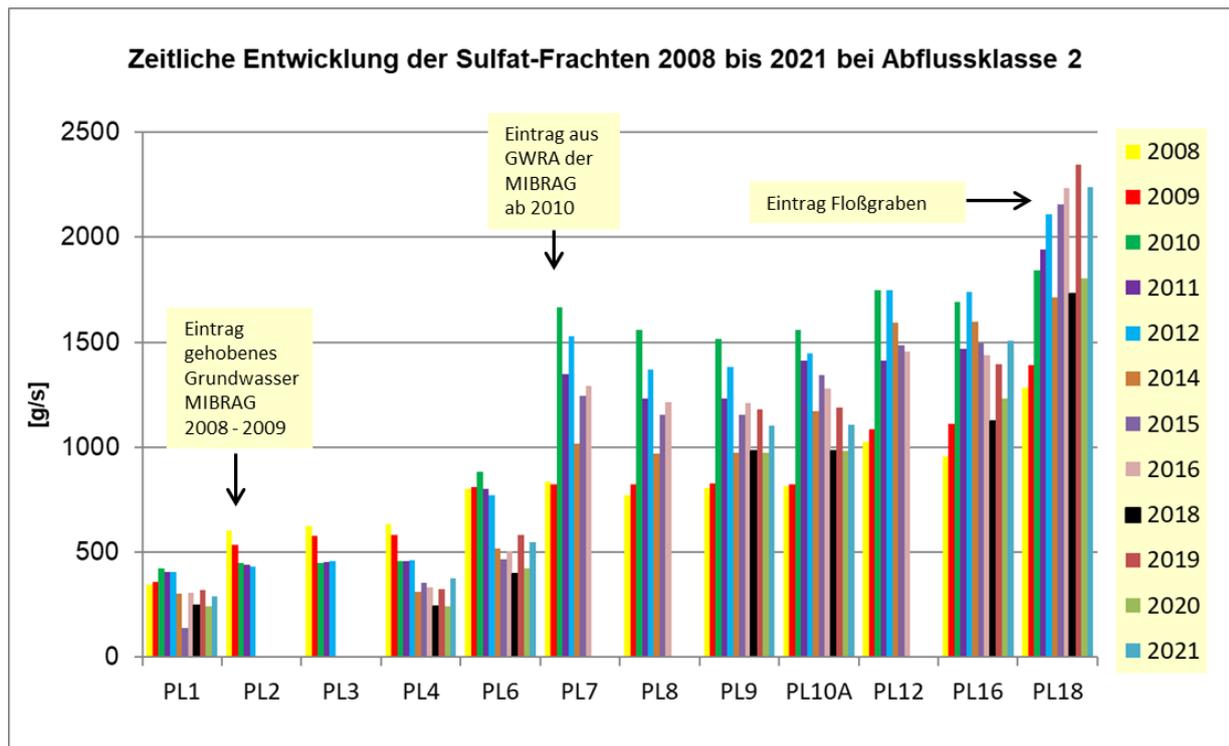


Abb. 21: Zeitliche Entwicklung der mittleren Sulfat-Frachten von 2008 bis 2021 bei Abflussklasse 2 (Bezugspegel Böhlen)

4.6 pH-Werte und Leitfähigkeiten sowie Konzentrationen und Frachten von Eisen, Mangan und Sulfat in der Wyhra 2021

Die Wyhra, mit der Messstellenbezeichnung PL 5 (Foto 10), wurde 2021 bei allen Messkampagnen untersucht. Die Wyhra fließt kurz unterhalb der Messstelle PL 4 (Pleiße vor Mündung Wyhra) in die Pleiße (Foto 11). Für die Berechnung der Konzentrationen der Messstelle PL 4+5 wurden die Konzentrationen der Messstellen PL 4 und PL 5 und die dazu gehörigen Abflüsse im prozentualen Verhältnis verwendet. In der Wyhra wurden im Untersuchungszeitraum 2021 Abflüsse zwischen 0,511 m³/s (bei AK 1) bis 4,26 m³/s (bei AK 5) gemessen.



Foto 10: Wyhra kurz oberhalb der Mündung in die Pleiße (PL 5) am 31.08.2021 (AK 5)



Foto 11: Zusammenfluss der Pleiße (PL 4, links) und der Wyhra (PL 5, rechts) am 31.08.2021 (AK 5)

Durch den Zufluss der Wyhra in die Pleiße verringerten sich die pH-Werte in der Pleiße nach Mündung der Wyhra um 0,30 – 0,45 pH-Einheiten. Die Mangan(ges.)-Konzentrationen erhöhten sich bei AK 2 bis AK 5 nur gering (um 0,01 – 0,06 mg/L). Die Eisen(ges.)-

Konzentrationen stiegen ebenfalls bei allen Abflussklassen durch den Wyhrazufluss nur um geringe Werte an (um 0,08 mg/l (AK 1) – 0,17 mg/L (AK 2)). Der Einfluss auf die Eisen(gel.)-Konzentrationen war noch geringer und damit zu vernachlässigen. Durch den Zufluss der Wyhra kam es ebenfalls nur zu einer geringen Erhöhung der Sulfat-Konzentrationen (um 3,9 – 25,5 mg/L) in der Pleiße.

Tab. 12: Konzentrationen der wichtigsten bergbautypischen Parameter in der **Wyhra** und den relevanten Stellen der Pleiße bei AK 1 (Einzelwerte), 2, 3, 4 und 5 (Mittelwerte) in **2021**

Messstellename	Mst-Nr.	pH-Wert	Fe2+	Fe(gel.)	Fe(ges.)	Mn(ges.)	Sulfat
Abflussklasse 1							
Pleiße vor Mündung Wyhra	PL4	8,05	0,08	0,08	0,51	0,08	137
Wyhra vor Mündung in die Pleiße	PL5	7,60	0,12	0,14	0,77	0,11	223
Pleiße nach Mdg.Wyhra (rechnerisch)	PL4+5	7,92	0,09	0,10	0,59	0,09	163
Pleiße FGB Neukieritzsch	PL6	7,67	0,13	0,13	3,26	0,17	167
Abflussklasse 2							
Pleiße vor Mündung Wyhra	PL4	8,07	0,09	0,10	0,40	0,08	148
Wyhra vor Mündung in die Pleiße	PL5	7,73	0,21	0,24	1,05	0,21	161
Pleiße nach Mdg.Wyhra (rechnerisch)	PL4+5	7,98	0,12	0,14	0,57	0,11	150
Pleiße FGB Neukieritzsch	PL6	7,83	0,63	0,68	1,98	0,16	154
Abflussklasse 3							
Pleiße vor Mündung Wyhra	PL4	8,09	0,07	0,10	0,49	0,09	134
Wyhra vor Mündung in die Pleiße	PL5	7,71	0,11	0,15	1,29	0,27	178
Pleiße nach Mdg.Wyhra (rechnerisch)	PL4+5	7,99	0,07	0,11	0,70	0,13	143
Pleiße FGB Neukieritzsch	PL6	7,84	0,29	0,34	1,63	0,18	148
Abflussklasse 4							
Pleiße vor Mündung Wyhra	PL4	8,02	0,09	0,11	0,46	0,08	127
Wyhra vor Mündung in die Pleiße	PL5	7,65	0,13	0,16	0,87	0,19	167
Pleiße nach Mdg.Wyhra (rechnerisch)	PL4+5	7,98	0,10	0,13	0,55	0,11	137
Pleiße FGB Neukieritzsch	PL6	7,84	0,20	0,24	1,03	0,13	139
Abflussklasse 5							
Pleiße vor Mündung Wyhra	PL4	7,93	0,07	0,15	1,66	0,17	97
Wyhra vor Mündung in die Pleiße	PL5	7,63	0,07	0,17	2,79	0,41	116
Pleiße nach Mdg.Wyhra (rechnerisch)	PL4+5	7,84	0,07	0,16	1,99	0,23	101
Pleiße FGB Neukieritzsch	PL6	7,81	0,08	0,15	1,89	0,20	103

Der Wyhrazufluss hatte einen größeren Einfluss auf die Stoff-Frachten als auf die Konzentrationen der Pleiße. Auffällig war im Besonderen die signifikante Erhöhung der Sulfat-Frachten in der Pleiße durch den Zufluss der Wyhra (um 114 g/s – 225 g/s bei AK 1 – AK 4; um 471 g/s bei AK 5) (Tab. 13). Die Ergebnisse zeigen, dass die Sulfat-Frachten der Wyhra eine starke zusätzliche Belastung für die Pleiße darstellen. Die Eisen(ges.)-Frachten erhöhten sich dagegen durch den Zufluss der Wyhra bei AK 1 – AK 4 nur um 0,4 – 1,4 g/s, bei AK 5 betrug die Erhöhung 11,3 g/s. Ebenso wurde bei den Mangan(ges.)-Frachten nur eine geringe Zunahme von 0,4 -1,2 g/s (AK 1 – AK 4) verzeichnet, nur bei AK 5 stieg der Wert um 4,3 g/s

an. Damit war die Eisen-Belastung der Pleiße durch infiltrierendes Grundwasser oberhalb von PL 6 merklich höher als die Belastung durch den Zufluss der Wyhra, wie an den deutlich höheren Eisen-Konzentrationen und -Frachten bei PL 6 gegenüber PL 4+5 zu erkennen ist. Die Mangan(ges.)-Frachten erhöhten sich (zumindest bei AK 1 – AK 3) ebenfalls stärker durch infiltrierende Grundwasser oberhalb von PL 6 als durch den Wyhrazufluss.

Tab. 13: Frachten der wichtigsten bergbautypischen Parameter in der **Wyhra** und den relevanten Stellen der Pleiße bei AK 1 (Einzelwerte), 2, 3, 4 und 5 (Mittelwerte) in **2021**

Messstellenname	Mst-Nr.	Abfluss	Fe2+	Fe(gel.)	Fe(ges.)	Mn(ges.)	Sulfat
Abflussklasse 1							
Pleiße vor Mündung Wyhra	PL4	1,21	0,10	0,10	0,61	0,10	166
Wyhra vor Mündung in die Pleiße	PL5	0,51	0,06	0,07	0,40	0,06	114
Pleiße nach Mdg.Wyhra (rechnerisch)	PL4+5	1,72	0,16	0,17	1,01	0,15	280
Pleiße FGB Neukieritzsch	PL6	2,27	0,28	0,30	7,40	0,39	379
Abflussklasse 2							
Pleiße vor Mündung Wyhra	PL4	2,61	0,22	0,25	0,96	0,19	377
Wyhra vor Mündung in die Pleiße	PL5	0,84	0,17	0,19	0,86	0,18	136
Pleiße nach Mdg.Wyhra (rechnerisch)	PL4+5	3,45	0,40	0,45	1,87	0,38	510
Pleiße FGB Neukieritzsch	PL6	3,47	2,25	2,43	6,80	0,53	548
Abflussklasse 3							
Pleiße vor Mündung Wyhra	PL4	3,70	0,21	0,32	1,62	0,30	445
Wyhra vor Mündung in die Pleiße	PL5	1,07	0,11	0,16	1,41	0,28	187
Pleiße nach Mdg.Wyhra (rechnerisch)	PL4+5	4,77	0,32	0,49	3,03	0,58	633
Pleiße FGB Neukieritzsch	PL6	4,97	1,38	1,63	7,86	0,87	734
Abflussklasse 4							
Pleiße vor Mündung Wyhra	PL4	4,16	0,35	0,45	1,93	0,35	534
Wyhra vor Mündung in die Pleiße	PL5	1,35	0,19	0,22	1,14	0,25	222
Pleiße nach Mdg.Wyhra (rechnerisch)	PL4+5	5,51	0,54	0,67	3,09	0,60	759
Pleiße FGB Neukieritzsch	PL6	6,06	1,18	1,45	6,24	0,79	847
Abflussklasse 5							
Pleiße vor Mündung Wyhra	PL4	12,90	0,77	2,14	27,2	2,64	1245
Wyhra vor Mündung in die Pleiße	PL5	4,26	0,28	0,66	10,65	1,56	450
Pleiße nach Mdg.Wyhra (rechnerisch)	PL4+5	17,16	1,06	2,84	38,5	4,28	1717
Pleiße FGB Neukieritzsch	PL6	17,40	1,28	2,69	36,6	3,90	1797

4.7 pH-Werte und Leitfähigkeiten sowie Konzentrationen und Frachten von Eisen, Mangan und Sulfat in Faule Pfütze 2020 und in Gösel und Floßgraben 2021

Die Faule Pfütze (Foto 12) und die Gösel fließen oberhalb von PL 12 (uh. Mdg. Gösel, Pegel Böhlen) und der Floßgraben oberhalb von PL 18 (oh. Connewitzer Wehr) in die Pleiße (siehe Kap. 4.3.1, Abb. 8). Für die Ermittlung der Frachten wurden die in Tab. 14, Tab. 15 und Tab. 16 aufgeführten mittleren Abflüsse verwendet und mit den Analytik-Daten dieser Fließe (Datenportal iDA, LfULG) multipliziert. Zu beachten ist jedoch, dass für die Faule Pfütze für 2021 keine Analytik-Daten im Datenportal iDA (LfULG) vorliegen. Um einen Anhaltspunkt für die Beeinflussung zu haben, wurden die Konzentrationen und Frachten von 2020 in Tab.14

dargestellt. Für die Gösel liegen Daten von AK 2, AK 3 und AK 4 im Datenportal iDA (LfULG) vor, für AK 1 wurden die Analytik-Daten von AK 2 und für AK 5 von AK 4 zugrunde gelegt. Für den Floßgraben gibt es Daten im Datenportal iDA (LfULG) von AK 1, AK 2 und AK 3, für AK 4 und AK 5 wurden die Daten von AK 3 verwendet.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Mittelwerte der pH-Werte und Leitfähigkeiten sowie die Konzentrationen und Frachten der bergbaurelevanten Parameter (Eisen, Mangan und Sulfat sowie von Ammonium-N) in der Faulen Pfütze von 2020 (Tab. 14), in der Gösel von 2021 (Tab. 15) und im Floßgraben ebenfalls von 2021 (Tab. 16) aufgeführt. (Für die Gösel liegen für 2021 keine Daten für Eisen und Mangan vor.) Der Floßgraben wies von diesen drei Fließten 2021 die höchsten Abflüsse auf (0,79 – 1,1 m³/s). Die Abflusswerte der Faulen Pfütze (0,07 – 0,14 m³/s) und der Gösel (0,14 – 0,60 m³/s) waren deutlich geringer.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich durch die Zuflüsse von Fauler Pfütze, Gösel und Floßgraben die Eisen- und Mangan-Konzentrationen und -Frachten in der Pleiße nur gering erhöhten. Die Leitfähigkeiten und die Sulfat-Konzentrationen waren zwar 2020 in der Faulen Pfütze sehr hoch, aber durch die geringen Abflusswerte der Faulen Pfütze kam es auch bei diesen Parametern nur zu einer leichten Zunahme in der Pleiße. Da 2021 ebenfalls sehr geringe Abflusswerte für die Faule Pfütze gemessen wurden, ist zu vermuten ist, dass auch 2021 die Zunahme der Sulfat-Konzentrationen und -Frachten sowie der Leitfähigkeiten in der Pleiße durch den Zufluss der Faulen Pfütze gering war. Der Floßgraben wies, bei einem deutlich höheren Abfluss, ebenso sehr hohe Sulfat-Konzentrationen und Leitfähigkeiten auf. Folglich wurden durch den Zufluss des Floßgrabens 2021, wie auch schon 2020 und 2018, die Sulfat-Konzentrationen und insbesondere die Sulfat-Frachten sowie die Leitfähigkeiten (Tab. 16) deutlich erhöht. Das zeigen auch die Abb. 6, 7 und 17. Dabei war die Zunahme der Sulfat-Frachten bei AK 1 (um 902 g/s) deutlich höher als bei AK 2 (um 657 g/s) bis AK 5 (695 g/s) (Tab. 16). Durch den Zufluss der Gösel stiegen die Ammonium-N-Konzentrationen und -Frachten bei den Untersuchungen in den Wintermonaten (betrifft die Untersuchung vom 21.01. – 11.03.2021) an (Tab. 15).

Tab. 14: Mittelwerte der pH-Werte, Leitfähigkeiten, Konzentrationen und Frachten in der **Faulen Pfütze** bei AK 1, 2, 3 und 5 in der Pleiße **2020** (Analytik-Daten aus Datenportal iDA, LfULG)

(für die rot gekennzeichneten Werte von AK 3 und AK 5 wurden Analytik-Daten von AK 2 genutzt und für die Frachtberechnungen mit den gemessenen Abflusswerten multipliziert)

Parameter	AK 1*	AK 2*	AK 3	AK 5
Abfluss	0,077	0,085	0,056	0,080
pH-Wert [-]	8,10	8,20	8,20	8,20
Leitfähigkeiten [µS/cm]	4.130	3.127	3.127	3.127
Eisen(ges.)-Konzentrationen [mg/L]	0,55	0,60	0,60	0,60
Eisen(ges.)-Frachten [g/s]	0,044	0,048	0,036	0,048
Eisen(gel.)-Konzentrationen [mg/L]	0,09	0,13	0,13	0,13
Eisen(gel.)-Frachten [g/s]	0,007	0,010	0,008	0,010
Mangan-Konzentrationen [mg/L]	0,034	0,052	0,052	0,052
Mangan-Frachten [g/s]	0,003	0,004	0,003	0,004
Sulfat-Konzentrationen [mg/L]	820	783	783	783
Sulfat-Frachten [g/s]	66	63	47	63
Ammonium-N-Konzentrationen [mg/L]	0,02	0,075	0,075	0,075
Ammonium-N-Frachten [mg/L]	0,002	0,006	0,004	0,006

* pH-Werte, Leitfähigkeiten und Konzentrationen wurden nur alle ein bis zwei Monate gemessen (Datenportal iDA, LfULG) und konnten deshalb nicht exakt den einzelnen Abflusswerten zugeordnet werden.



Foto 12: Faule Pfütze am 31.08.2021 (AK 5)

Tab. 15: Mittelwerte der pH-Werte, Leitfähigkeiten, Konzentrationen und Frachten in der **Gösel** bei AK 1, 2, 3, 4 und 5 in der Pleiße **2021** (Analytik-Daten aus Datenportal iDA, LfULG)

(für die rot gekennzeichneten Werte von AK 1 und AK 5 wurden Analytik-Daten von AK 2 bzw. AK 4 genutzt und für die Frachtberechnungen mit den gemessenen Abflusswerten multipliziert)

Parameter	AK 1	AK 2*	AK 3*	AK 4*	AK 5
Abfluss	0,173	0,190	0,140	0,224	0,598
pH-Wert [-]	7,80	7,80	7,70	7,60	7,60
Leitfähigkeiten [µS/cm]	1.555	1.555	1.290	717	717
Sulfat-Konzentrationen [mg/L]	235	235	240	140	140
Sulfat-Frachten [g/s]	41	45	34	31	84
Ammonium-N-Konzentrationen [mg/L]	0,68	0,68	9,9	0,02	0,02
Ammonium-N-Frachten [mg/L]	0,12	0,13	1,39	0,004	0,01

* pH-Werte, Leitfähigkeiten, Konzentrationen und Frachten wurden höchstens 1-mal alle zwei Monate gemessen (Datenportal iDA, LfULG) und konnten deshalb nicht exakt den einzelnen Abflusswerten zugeordnet werden.

Tab. 16: Mittelwerte der pH-Werte, Leitfähigkeiten, Konzentrationen und Frachten im **Floßgraben** bei AK 1, 2, 3, 4 und 5 in der Pleiße **2021** (Analytik-Daten aus Datenportal iDA, LfULG)

(für die rot gekennzeichneten Werte von AK 4 und AK 5 wurden Analytik-Daten von AK 3 genutzt und für die Frachtberechnungen mit den gemessenen Abflusswerten multipliziert)

Parameter	AK 1*	AK 2*	AK 3*	AK 4	AK 5
Abfluss	1,100	0,787	0,917	0,878	0,927
pH-Wert [-]	7,40	7,50	7,20	7,20	7,20
Leitfähigkeiten [µS/cm]	1.730	1.725	1.590	1.590	1.590
Eisen(ges.)-Konzentrationen [mg/L]	0,20	0,15	0,30	0,30	0,30
Eisen(ges.)-Frachten [g/s]	0,22	0,12	0,28	0,26	0,28
Eisen(gel.)-Konzentrationen [mg/L]	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Eisen(gel.)-Frachten [g/s]	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04
Mangan-Konzentrationen [mg/L]	0,066	0,066	0,088	0,088	0,088
Mangan-Frachten [g/s]	0,073	0,052	0,081	0,077	0,082
Sulfat-Konzentrationen [mg/L]	820	835	750	750	750
Sulfat-Frachten [g/s]	902	657	688	659	695

* pH-Werte, Leitfähigkeiten, Konzentrationen und Frachten wurden nur 1-mal alle zwei Monate gemessen (Datenportal iDA, LfULG) und konnten deshalb nicht exakt den einzelnen Abflusswerten zugeordnet werden.

5. Zusammenfassung

Das Fließgewässermonitoring in der Pleiße begann 2007 mit den Voruntersuchungen. In den Jahren 2008 bis 2012 wurden die Wasseruntersuchungen nur bei niedrigen Abflüssen in der Pleiße durchgeführt (3,1 – 5,4 m³/s, entspricht AK 2), da bei niedrigen Abflüssen eine höhere Belastung der Pleiße durch bergbaubeeinflusstes Grundwasser gemessen wurde. Aufgrund der Brisanz des Themas zum Eintrag bergbaubeeinflusster Grundwässer in das Fließgewässer Pleiße wurde beschlossen, das Fließgewässermonitoring ab 2014 in optimierter Form fortzuführen. Zielstellung der Wasseruntersuchungen 2014 bis 2021 waren die Beprobungen bei 5 verschiedenen Abflussklassen, um eine Eisenfrachtbilanzierung über das Gesamtjahr zu ermöglichen. Die Abflussklassen wurden auf Grundlage der Abflussganglinie der Pleiße (Bezug: Pegel Böhlen) durch die LDS festgelegt:

- AK 1: 2,0 – 3,0 m³/s,
- AK 2: > 3,0 – 5,0 m³/s,
- AK 3: > 5,0 – 8,0 m³/s,
- AK 4: > 8 – 10 m³/s,
- AK 5: > 10,0 m³/s.

In den einzelnen Jahren konnten aufgrund der Abflusssituation in der Pleiße nicht alle Untersuchungen bei den vorgegebenen Abflussklassen realisiert werden. Ende 2014 und Anfang 2015 wurden insgesamt drei Wasseruntersuchungen bei AK 2 bis 4 (siehe [4]), Mitte bis Ende 2015 insgesamt 10 Wasseruntersuchungen bei AK 1 bis 4 (siehe [6]), 2016 insgesamt 12 Wasseruntersuchungen bei AK 1 bis 5 (siehe [7]), 2017 insgesamt 3 Wasseruntersuchungen bei AK 4 und AK 5, 2018 insgesamt 5 Wasseruntersuchungen bei AK 1 und AK 2 (siehe [7]), 2019 insgesamt 6 Wasseruntersuchungen bei AK 1, AK 2 und AK 4 [9], 2020 insgesamt 8 Wasseruntersuchungen bei AK 1, AK 2, AK 3 und AK 5 und 2021 insgesamt 12 Wasseruntersuchungen bei AK 1, AK 2, AK 3, AK 4 und AK 5 durchgeführt.

Gegenstand des vorliegenden Berichts sind die 12 Wasseruntersuchungen von 2021, davon eine bei AK 1, jeweils drei bei AK 2, AK 3 und AK 4 und zwei bei AK 5. Bei jeder der 12 Wasseruntersuchungen in 2021 wurden 7 Messstellen in der Pleiße analysiert. Ab dem 18.05.2021 wurde zusätzlich an der Messstelle PL 12 (Pleiße uh. Mdg. Gösel, Pegel Böhlen) die Wasseranalytik untersucht. Alle Messstellen liegen innerhalb eines 30 km langen unteren Abschnitts der Pleiße von Regis-Breitungen bis kurz vor der Mündung der Pleiße in die Weiße Elster. Die Wyhra, welche, neben dem Floßgraben, die wassermengenmäßig größte Einleitung in die Pleiße darstellt, wurde mit einer Messstelle im Bereich der Einleitung in die Pleiße (PL 5) ebenfalls bei jeder Messkampagne untersucht. Weiterhin wurde die Einleitung

aus der GWRA der MIBRAG (PL 6A), die unterhalb von PL 6 in die Pleiße fließt, untersucht. Zusätzlich wurden Durchflussmessungen an 4 Messstellen in der Pleiße (PL 1, PL 6, PL 10A, PL 18) und an den Zuflüssen Wyhra (PL 5), Faule Pfütze, Gösel und Floßgraben durchgeführt. Der Schwerpunkt der Auswertung lag auf der Darstellung und dem Vergleich der Konzentrationen und Frachten der bergbaurelevanten Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, Eisen, Mangan und Sulfat im Längsverlauf der Pleiße und dem Vergleich dieser Parameter bei den fünf verschiedenen Abflussklassen (AK 1, 2, 3, 4 und 5).

Die Messstelle PL 1 in Regis-Breitungen, die sich im relativ bergbauunbelasteten Gebiet befindet, stellt mit den niedrigsten Eisen- und Sulfat-Konzentrationen sowie -Frachten einen Referenzzustand im untersuchten Fließabschnitt der Pleiße dar. An der Messstelle PL 4 (Pleiße vor Mdg. Wyhra) wurden ebenfalls vergleichsweise niedrige Eisen- und Sulfat-Werte bestimmt. Unterhalb von PL 4 kommt es durch den Zufluss der Wyhra zu einer geringen Erhöhung der Eisen(ges.)-Frachten in der Pleiße. Im Bereich von PL 6 bis PL 9 führt die Pleiße durch das Kippengebiet des ehemaligen Tagebaus Witznitz II und es kommt, insbesondere kurz oberhalb von PL 6 (FGB Neukieritzsch), zur Infiltration von eisenhaltigem Kippengrundwasser in die Pleiße. Bei AK 1 – AK 4 kam es deshalb bei PL 6 zu einer deutlichen Erhöhung sowohl der Eisen(gel.)- als auch der Eisen(ges.)-Konzentrationen und -Frachten und bei AK 2 – AK 4 auch der Eisen(gel.)-Konzentrationen und -Frachten. Weiterhin kam es bei PL 6 durch die Infiltration des Kippengrundwassers zu einer pH-Wert Absenkung von 0,14 – 0,21 (bei AK 1 bis AK 4). Bei PL 6 wurden mittlere Eisen(ges.)-Konzentrationen von 1,0 mg/L (bei AK 4) bis 3,6 mg/L (bei AK 1) gemessen. Die mittleren Eisen(ges.)-Frachten wurden mit 7,4 g/s bei AK 1, 6,8 g/s bei AK 2, 7,9 g/s bei AK 3 und 6,2 g/s bei AK 4 bestimmt und waren damit sehr ähnlich. Die Eisen(gel.)-Frachten lagen bei Werten von 0,30 g/s (AK 1) - 2,4 g/s (AK 2), und erreichten bei PL 9 (bei AK 1 – AK 3) durch die Umwandlung in partikuläres Eisen schnell niedrige Werte von < 1 g/s.

Die ermittelten niedrigen gelösten Eisenkonzentrationen in der Pleiße zeigen, dass das Eisen größtenteils als partikuläres Eisen vorliegt. Das heißt, dass das über das Grundwasser der Pleiße zutretende gelöste Eisen bereits weitestgehend oxidiert und hydratisiert ist bzw. relativ schnell auf der Fließstrecke umgesetzt wird. Diese Umwandlung ist neben anderen Faktoren auch von der Temperatur abhängig und erfolgt bei höheren Temperaturen schneller, wie auch die Ergebnisse des vorliegenden Berichts zeigen.

Durch den Zufluss von eisenabgereinigtem Wasser aus der GWRA der MIBRAG kam es unterhalb von PL 6 nur zu einer geringen Erhöhung der Eisen(ges.)-Frachten um bis zu 0,8 g/s. Am Ende der untersuchten Fließstrecke, bei PL 18, wurden bei AK 1 bis AK 4 mittlere

Eisen(ges.)-Konzentrationen von 0,71 – 1,16 mg/L gemessen. Damit lagen die Eisen(ges.)-Konzentrationen bei AK 1 - AK 4 mit Werten < 1,80 mg/L unterhalb des Grenzwerts für Eisen in der Oberflächengewässerverordnung. Nur bei AK 5 wurde am Ende der Fließstrecke mit 2,75 mg Eisen/L ein deutlich höherer Wert bestimmt.

Die mittleren Eisen(ges.)-Frachten bei PL 18 lagen bei 4,0 g/s (AK 1) bis 9,8 g/s (bei AK 4). Bei AK 1 sanken unterhalb von PL 10A bis PL 12 die Eisen(ges.)-Frachten deutlich. Bei AK 2 und AK 3 blieben die Eisen(ges.)-Frachten dagegen im unteren Fließabschnitt bis PL 16 weitgehend auf dem Niveau von PL 6. Die Abnahme der Eisen(ges.)-Frachten im unteren Fließbereich ist auf die Sedimentation von Eisen zurückzuführen und erfolgte bei den niedrigen Abflüssen von AK 1 wahrscheinlich hauptsächlich im Bereich der weiter oberhalb liegenden Wehre in der Pleiße (oberhalb des Trachenauer Wehrs und im Besonderen oberhalb des AGRA-Wehrs). Bei AK 2 und AK 3 kam es auf der unteren Fließstrecke zu einer geringen Abnahme der Eisen(ges.)-Frachten, die hauptsächlich auf den Bereich oberhalb des Connewitzer Wehrs beschränkt war, sodass auch bei den etwas höheren Abflüssen von AK 3 von einer Sedimentation von Eisen in diesem Bereich ausgegangen werden kann. Bei AK 4 kam es auf der unteren Fließstrecke zu keiner Verringerung der Eisen(ges.)-Frachten.

Bei den hohen Abflüssen von AK 5 stellt sich, bedingt durch die Remobilisierung von partikulärem Eisen aus dem Sediment, die Längsentwicklung der Eisen(ges.)-Konzentrationen und -Frachten deutlich anders als bei den niedrigeren Abflussklassen dar. Schon am Systemeingang bei PL 1 wurde eine erhöhte Eisen(ges.)-Konzentration von 1,7 mg/L gemessen, die einer auffällig hohen Eisen(ges.)-Fracht von 28,7 g/s entspricht. Bei AK 5 wurden Eisen(ges.)-Konzentrationen im Bereich von 1,2 – 2,75 mg/L gefunden. Die Eisen(ges.)-Frachten lagen an allen Pleiße-Messstellen bei außerordentlich hohen Werten von 27,2 – 63,7 g/s. Am Ende der Fließstrecke bei PL 18, kurz bevor die Pleiße in die Weiße Elster fließt, wurden die höchste mittlere Eisen(ges.)-Konzentration (2,75 mg/L) und ebenso die höchste mittlere Eisen(ges.)-Fracht (63,7 g/s) bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, dass bei den hohen Abflüssen von AK 5 die Eisenbelastung der Weißen Elster durch die Pleiße erheblich ist. Diese erhöhten Abflüsse in der Pleiße (> 10,0 m³/s, Bezugspegel Böhlen) traten an 27 Tagen im Jahr 2021 auf (hingegen nur an 3 Tagen 2020, 10 Tagen 2019 und 6 Tagen 2018). 2021 wurde somit ein deutlich höherer Jahresabfluss in der Pleiße bestimmt als 2018 bis 2020, als extreme Niedrigwasserverhältnisse in der Pleiße vorherrschten.

Verglichen mit den Wasseruntersuchungen bei AK 2 in den zurückliegenden Untersuchungs Jahren, wurde 2021 am Ende der Fließstrecke (bei PL 18) mit 6,2 g/s eine etwas niedrigere Eisen(ges.)-Fracht ermittelt als in den Jahren 2008 bis 2020 (6,6 bis 8,9 g/s). Diese

ist hauptsächlich auf niedrigere Eisenwerte im kippenbeeinflussten Gebiet zurückzuführen. Im Gegensatz dazu liegt die berechnete mittlere jährliche Eisen(ges.)-Fracht 2021 bei der Messstelle PL 18 mit einem Wert von 340,6 t/Jahr (10,8 g/s) relativ hoch. Es ist davon auszugehen, dass sie ungefähr in dieser Größenordnung in die Weiße Elster transportiert wurde. In den niederschlagsärmeren Jahren 2020, 2019 und 2018 lagen die mittleren jährlichen Eisen(ges.)-Frachten mit Werten von 237,1 t/Jahr, 227,1 t/Jahr bzw. 228,2 t/Jahr deutlich niedriger. 2016 und 2015 wurden mit Werten von 328,5 t/Jahr bzw. 315,0 t/Jahr ähnlich hohe jährliche Eisen(ges.)-Frachten, wie 2021, bestimmt, die hauptsächlich auf die häufiger auftretenden höheren Abflüsse in diesen niederschlagsreicheren Jahren zurückzuführen sind.

Sulfat reichert sich im Laufe des untersuchten Fließabschnitts durch die Zuflüsse in die Pleiße immer mehr an, sodass am Ende des Fließbereichs die höchsten Sulfat-Konzentrationen gemessen wurden. Durch die im Fließverlauf ansteigenden Abflüsse sowie die ansteigenden Sulfat-Konzentrationen waren auch die Sulfat-Frachten am Ende der Fließstrecke, bei PL 18, am höchsten. Die Sulfat-Konzentrationen erzielten bei AK 1 die größten (479 mg/L) und bei AK 5 die geringsten Werte (243 mg/L). Die deutlich höchsten Sulfat-Frachten wurden im Gegensatz dazu bei AK 5 (4.278 g/s) bestimmt. Signifikant niedrigere Frachten wurden bei AK 1 (2.687 g/s), AK 2 (2.239 g/s), AK 3 (2.313 g/s) und AK 4 (2.515 g/s) ermittelt, sie lagen jedoch bei diesen vier Abflussklassen sehr ähnlich. Die Sulfat-Frachten erhöhten sich im Längsverlauf der Pleiße signifikant durch den Zufluss der Wyhra unterhalb von PL 4 (118 g/s (AK1) – 472 g/s (AK 5)). Einen deutlich größeren Eintrag von Sulfat gab es jedoch durch die Einleitung aus der GWRA der MIBRAG (Einleitung von durchschnittlich 0,62 m³/s mit mittleren Sulfat-Konzentration von 894 mg/L), die sich unterhalb von PL 6 befindet und durch die Messstelle PL 6A repräsentiert wird. Bei PL 9 stiegen deshalb die mittleren Sulfat-Konzentrationen um 36 mg/L (AK 5) bis 172 mg/L (AK 1) und die Sulfat-Frachten um 490 (AK 4) bis 601 g/s (AK 1) an. Die Leitfähigkeiten in der Pleiße wurden ebenfalls stark erhöht durch diese Einleitung. Zu weiteren Einträgen von Sulfat kam es bei PL 16 durch die oberhalb erfolgenden Zuflüsse des Hainer Sees, des KW Lippendorf, der Faulen Pfütze und der Gösel. (Durch den Zufluss der Gösel wurden in den Wintermonaten auch die Ammonium-N-Frachten in der Pleiße unterhalb der Einleitung deutlich erhöht.) Bei PL 18 führte der oberhalb stattfindende Zufluss des Floßgrabens zu einem weiteren deutlichen Anstieg der Sulfat-Frachten um 657 g/s (AK 3) bis 902 g/s (AK 1) in der Pleiße, ebenso kam es höchstwahrscheinlich durch die Einleitung der Kleinen Pleiße zu einer Zunahme der Sulfat-Frachten bei PL 18.

Für das Jahr 2021 wurde bei PL 18 eine hohe mittlere jährliche Sulfat-Fracht von 77.634 t/Jahr (2.455 g/s) berechnet, die ungefähr in dieser Größenordnung in die Weiße Elster transportiert wurde. 2020, 2019 und 2018 wurden signifikant niedrigere mittlere jährliche Sulfat-Frachten bestimmt (56.665 t/Jahr, 65.537 t/Jahr bzw. 62.847 t/Jahr), die hauptsächlich auf die seltener auftretenden hohen Abflüsse in diesen Jahren zurückzuführen sind. 2016 und 2015 lagen die Werte in einer ähnlichen Größenordnung (75.400 t/Jahr bzw. 73.360 t/Jahr) wie 2021. In diesen Jahren traten die hohen Abflussklassen häufiger als 2018 – 2020, aber etwas seltener als 2021 auf. Vergleicht man die Sulfat-Frachten bei PL 18 in den verschiedenen Untersuchungsjahren bei AK 2 miteinander, wurde 2021 eine mittlere Sulfat-Fracht bestimmt (2.239 g/s), die zu den höchsten Frachten im Zeitraum 2010 bis 2021 (1.710 – 2.345 g/s) gehört. Die höchsten Sulfat-Frachten wurden in den Jahren 2012, 2015, 2016, 2019 und 2021 (2.109 – 2.345 g/s) ermittelt. 2008 und 2009 lagen die Sulfat-Frachten dagegen deutlich niedriger (1.280 – 1.380 g/s), da erheblich geringere Mengen gehobenes Grundwasser aus dem Tagebau der MIBRAG *Vereinigtes Schleenhain* in die Pleiße eingeleitet wurden.

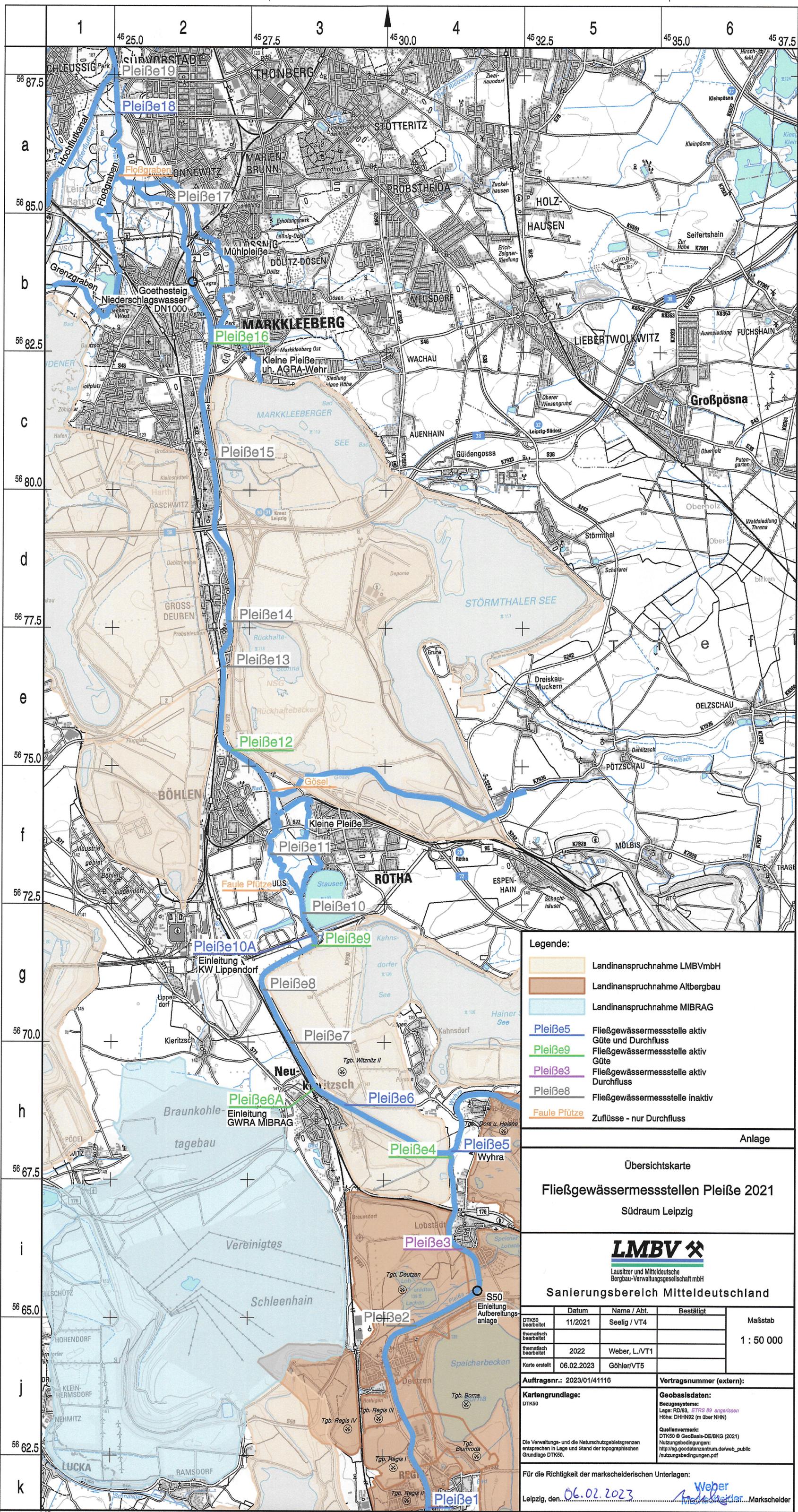
6. Handlungsempfehlungen

Aus Sicht der SGL werden folgende Empfehlungen zur Weiterführung des Pleiße-Monitorings gegeben:

- 1) Aufgrund der Ergebnisse des hier vorliegenden Berichts, besonders der erhöhten Eisen-Konzentrationen und -Frachten im kippenbeeinflussten Fließabschnitt (PL 6 – PL 10A) bei den niedrigen Abflussklassen, aber auch wegen der erhöhten Eisen-Frachten bei den höheren Abflussklassen, die durch die Remobilisierung von Eisen bedingt sind, wird empfohlen, die abflussbezogenen Untersuchungen in der Pleiße im Jahr 2022 und darüber hinaus fortzuführen. Ein Hauptaugenmerk liegt ebenso auf den hohen mittleren Sulfat-Konzentrationen bei den niedrigen Abflussklassen (bis 479 mg/L bei AK 1) und den auffällig hohen Sulfat-Frachten (bis 4.278 g/s bei AK 5) bei den hohen Abflussklassen am Ende der untersuchten Fließstrecke, bei PL 18. Wegen der statistischen Auswertbarkeit der Daten sollten weiterhin, wenn die Abflusssituation der Pleiße es zulässt, mindestens drei Wasseruntersuchungen bei jeder der fünf Abflussklassen durchgeführt werden.
- 2) Zusätzlich wird empfohlen die Messstellen PL 6 (Pleiße, FGB Neukieritzsch) zu entkrauten, um insbesondere bei niedrigen Abflüssen in der Pleiße die Abflussmessungen exakt durchführen zu können.
- 3) Weiterhin wird empfohlen die Analytik-Daten für die Zuflüsse Faule Pfütze, Gösel und Floßgraben bei jeder Wasseruntersuchung mit aufzunehmen, um sie den abflussbezogenen Analytik-Daten der Pleiße Tag genau zuordnen zu können. 2021 standen für die Faule Pfütze keine Analytik-Daten im Datenportal iDA (LfULG) zur Verfügung, da diese nur alle zwei Jahre gemessen werden. Für die Gösel lagen keine Analytik-Daten für Eisen und Mangan vor und auch nicht für AK 1 und AK 5 und für den Floßgraben gab es keine Daten für AK 4 und AK 5 (Datenportal iDA, LfULG).

Literatur

- [1] Endbericht Sedimentuntersuchungen, Monitoring Fließgewässer Pleiße Kippengebiet Witznitz 2008 / 2009 vom 22.12.2009, SGL mbH Lauchhammer
- [2] Endbericht Wasseruntersuchungen, Monitoring Fließgewässer Pleiße Kippengebiet Witznitz 2008 / 2009 vom 24.03.2010, SGL mbH Lauchhammer
- [3] Endbericht Wasseruntersuchungen, Monitoring Fließgewässer Pleiße Kippengebiet Witznitz 2010 - 2012, SGL mbH Lauchhammer
- [4] Jahresbericht Wasseruntersuchungen, Fließgewässermonitoring Pleiße 2014 vom 27.02.2015, SGL mbH Lauchhammer
- [5] Jahresbericht Sedimentuntersuchungen, Fließgewässermonitoring Pleiße 2014 vom 24.09.2015, SGL mbH Lauchhammer
- [6] Jahresbericht Wasser- und Sedimentuntersuchungen, Fließgewässermonitoring Pleiße 2015 vom 13.06.2016, SGL mbH Lauchhammer
- [7] Jahresbericht Monitoring Fließgewässer Pleiße 2016 vom 24.05.2017, SGL mbH Lauchhammer
- [8] Jahresbericht Monitoring Fließgewässer Pleiße 2018 vom 19.06.2019, SGL mbH Lauchhammer
- [9] Jahresbericht Monitoring Fließgewässer Pleiße 2019 vom 21.09.2020, SGL mbH Lauchhammer
- [10] Jahresbericht Monitoring Fließgewässer Pleiße 2020 vom 20.12.2021, SGL mbH Lauchhammer



Legende:

	Landinanspruchnahme LMBVmbH
	Landinanspruchnahme Altbergbau
	Landinanspruchnahme MIBRAG
	Pleiße5 Fließgewässermessstelle aktiv Güte und Durchfluss
	Pleiße9 Fließgewässermessstelle aktiv Güte
	Pleiße3 Fließgewässermessstelle aktiv Durchfluss
	Pleiße8 Fließgewässermessstelle inaktiv
	Faule Pfütze Zuflüsse - nur Durchfluss

Anlage

Übersichtskarte
Fließgewässermessstellen Pleiße 2021
 Südraum Leipzig

LMBV

Lausitzer und Mitteldesche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH

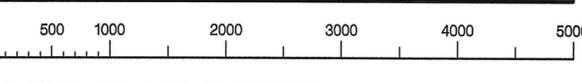
Sanierungsbereich Mitteldeutschland

DTK50 bearbeitet	Datum	Name / Abt.	Bestätigt	Maßstab 1 : 50 000
thematisch bearbeitet	11/2021	Seelig / VT4		
thematisch bearbeitet	2022	Weber, L/VT1		
Karte erstellt	06.02.2023	Göhler/VT5		

Auftragsnr.: 2023/01/41116	Vertragsnummer (extern):
Kartengrundlage: DTK50	Geobasisdaten: Bezugssysteme: Lage: RD/83, ETRS 89 angerissen Höhe: DHHN92 (m über NNH)
Die Verwaltungs- und die Naturschutzgebietsgrenzen entsprechen in Lage und Stand der topographischen Grundlage DTK50.	Quellenvermerk: DTK50 © GeoBasis-DE/BKG (2021) Nutzungsbedingungen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/nutzungsbedingungen.pdf

Für die Richtigkeit der marksschilderischen Unterlagen:
 Leipzig, den 06.02.2023 Weber
 Göhler, Marksschilder

Diese Karte ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Erlaubnis des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Nachdruck, Fotokopie, Microverfilmung, Digitalisieren, Scannen sowie Speicherung auf Datenträger.



Vorgabetabelle für die Erfassung der Analyseergebnisse **Fließgewässer** (Untersuchung nach MHM)

Probenkennzeichnung										Vorortparameter										Labor		
Monitoring-bereich	Name des Gewässers	Messstellen-bezeichnung	Datum der Probennahme	Probenehmer	probennehmende Firma	Labor	Datum der Übergabe	Labor-Nummer	Bemerkung	Durch-fluss	Trübung visuell	Trübung FNU	Sichttiefe	Wasser-temperatur	pH-Wert	elektrische Leitfähigkeit	Sauerstoff-gehalt	Sauerstoff-sättigung	Redox-spannung	pH-Wert	elektrische Leitfähigkeit	Säurekapazität=Alkalinität (pH 4,3)
Bereich	Ort	Messstelle	Datum	PNEHM	PN	Labor	Uebergabe	Labornr	Bemerkung	Q	Trueb	Trueb_FNU	ST	TW	pHV	LFV	O2	O2-Saett	UH	pH	LF	KS43
										[m³/s]	[-]	[FNU]	[m]	[°C]	[-]	[µS/cm]	[mg/l]	[%]	[mV]	[-]	[µS/cm]	[mmol/l]
ALL	Pleiße	PL1	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 10	AK 3	2,490	klar	32	0,75	3,3	8,20	1450	11,90	92,0	432	8,10	1438	3,58
ALL	Pleiße	PL3	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 11	AK 3 - nur Abflussmessung	2,480												
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 12	AK 3 - nur Abflussmessung	0,063												
ALL	Gösel	Gösel	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 13	AK 3 - nur Abflussmessung	0,078												
ALL	Floßgraben	Floßgraben	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 2	AK 3 - nur Abflussmessung	0,911												
ALL	Pleiße	PL4	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 3	AK 3		klar	19	0,40	3,7	8,24	1417	12,39	97,2	372	8,12	1404	3,56
ALL	Wyhra	PL5	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 2	AK 3	1,430	klar	25	0,45	4,0	7,85	967	11,40	90,0	332	7,80	960	2,10
ALL	Pleiße	PL6	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 4	AK 3	4,300	schwach	17	0,60	3,6	7,95	1227	12,17	95,0	206	7,82	1217	2,91
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 5	AK 3		klar	5		9,6	8,13	2120	10,90	99,0	308	8,09	2110	4,30
ALL	Pleiße	PL9	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 6	AK 3		schwach	24	0,55	4,2	7,90	1350	11,80	93,5	332	7,88	1334	3,07
ALL	Pleiße	PL10A	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 7	AK 3	4,790	schwach	19	0,85	5,1	7,96	1350	11,84	96,0	301	7,89	1340	3,06
ALL	Pleiße	PL16	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 8	AK 3		schwach	19	0,90	5,0	8,05	1430	12,05	97,5	361	7,96	1414	3,20
ALL	Pleiße	PL18	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 9	AK 3	6,020	schwach	12	0,90	4,9	8,04	1474	11,97	96,2	359	7,92	1459	2,95
ALL	Pleiße	PL1	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 1	AK 2	2,570	klar	10	0,75	2,2	8,15	1073	13,02	97,2	396	8,03	1064	3,60
ALL	Pleiße	PL3	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 10	AK 2 - nur Abflussmessung	2,500												
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 11	AK 2 - nur Abflussmessung	0,067												
ALL	Gösel	Gösel	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 12	AK 2 - nur Abflussmessung	0,107												
ALL	Floßgraben	Floßgraben	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 13	AK 2 - nur Abflussmessung	0,740												
ALL	Pleiße	PL4	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 2	AK 2		klar	9	0,40	2,3	8,10	1079	13,38	100,0	392	8,07	1074	3,42
ALL	Wyhra	PL5	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 3	AK 2	0,890	klar	10	0,45	2,2	7,85	1057	12,69	94,5	341	7,79	1049	2,31
ALL	Pleiße	PL6	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 4	AK 2	3,570	schwach	12	0,93	2,2	7,94	1079	13,35	99,7	253	7,80	1070	2,69
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 5	AK 2		schwach	7		8,7	8,04	2110	11,33	100,2	337	8,04	2110	4,41
ALL	Pleiße	PL9	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 6	AK 2		schwach	12	0,83	3,3	7,88	1259	12,75	98,0	312	7,88	1253	2,92
ALL	Pleiße	PL10A	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 7	AK 2	4,080	klar	12	0,93	3,3	7,93	1261	12,99	99,6	310	7,87	1252	2,93
ALL	Pleiße	PL16	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 8	AK 2		schwach	12	0,92	3,4	8,05	1344	12,97	100,0	369	7,96	1334	3,10
ALL	Pleiße	PL18	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 9	AK 2	5,590	schwach	11	0,90	3,4	7,99	1393	12,92	95,4	389	7,92	1382	2,70
ALL	Pleiße	PL1	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 1	AK 4	5,120	schwach	19	0,80	2,6	8,03	831	13,10	96,3	473	7,97	822	2,58
ALL	Pleiße	PL3	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 10	AK 4 - nur Abflussmessung	5,670												
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 11	AK 4 - nur Abflussmessung	0,086												
ALL	Gösel	Gösel	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 12	AK 4 - nur Abflussmessung	0,112												
ALL	Floßgraben	Floßgraben	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 13	AK 4 - nur Abflussmessung	0,748												
ALL	Pleiße	PL4	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 2	AK 4		schwach	20	0,40	2,6	8,06	866	13,37	100,4	418	8,00	854	2,45
ALL	Wyhra	PL5	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 3	AK 4	1,220	schwach	19	0,65	2,2	7,78	941	12,68	94,5	331	7,71	928	2,15
ALL	Pleiße	PL6	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 4	AK 4	6,960	schwach	23	1,00	2,6	7,96	880	13,55	101,8	245	7,85	872	2,32
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 5	AK 4		schwach	8		9,0	7,97	2110	11,30	100,0	248	8,02	2060	4,36
ALL	Pleiße	PL9	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 6	AK 4		schwach	16	0,75	2,9	7,94	964	13,30	100,5	305	8,00	973	2,51
ALL	Pleiße	PL10A	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 7	AK 4	8,220	schwach	22	0,95	3,1	7,95	966	13,40	102,0	288	7,89	953	2,54
ALL	Pleiße	PL16	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 8	AK 4		schwach	17	0,95	3,4	7,98	1026	13,33	102,0	367	7,90	1012	2,54
ALL	Pleiße	PL18	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 9	AK 4	10,000	schwach	15	0,95	3,4	7,96	1113	13,29	102,0	367	7,87	1089	2,46
ALL	Pleiße	PL1	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 1	AK 5	18,000	deutl.	180	0,28	1,8	7,87	894	13,77	100,0	356	7,77	887	1,91
ALL	Pleiße	PL3	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 10	Abflussmessung nicht möglich,	sK												
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 11	AK 5 - nur Abflussmessung	0,158												
ALL	Gösel	Gösel	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 12	AK 5 - nur Abflussmessung	0,362												
ALL	Floßgraben	Floßgraben	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 13	AK 5 - nur Abflussmessung	0,908												
ALL	Pleiße	PL4	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 2	AK 5		deutl.	204	0,25	1,4	7,90	961	14,27	102,7	358	7,78	953	2,00
ALL	Wyhra	PL5	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 3	Abflussmessung nicht möglich,	sK	deutl.	164	0,29	0,4	7,65	857	13,37	93,4	355	7,56	848	1,79
ALL	Pleiße	PL6	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 4	AK 5	22,000	deutl.	205	0,20	1,5	7,80	959	14,34	103,5	301	7,72	951	2,00
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 5	AK 5		klar	14		8,6	8,08	1947	11,78	102,3	311	8,07	1949	3,75
ALL	Pleiße	PL9	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 6	AK 5		deutl.	105	0,30	1,6	7,86	1039	14,06	101,6	331	7,74	1032	2,12
ALL	Pleiße	PL10A	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 7	AK 5	20,800	deutl.	135	0,30	1,8	7,86	1035	14,56	105,9	312	7,75	1022	2,07
ALL	Pleiße	PL16	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 8	AK 5		deutl.	120	0,35	2,0	7,88	1133	14,42	105,1	356	7,78	1124	2,23
ALL	Pleiße	PL18	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 9	AK 5	24,900	deutl.	132	0,31	2,5	7,90	1227	14,48	106,6	340	7,82	1218	2,30
ALL	Pleiße	PL1	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 1	AK 3	4,320	klar	12	0,73	5,8	8,04	849	12,33	97,9	401	7,94	849	2,86
ALL	Pleiße	PL3	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 10	AK 3 - nur Abflussmessung	4,910												
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 11	AK 3 - nur Abflussmessung	0,068												
ALL	Gösel	Gösel	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 12	AK 3 - nur Abflussmessung	0,219												
ALL	Floßgraben	Floßgraben	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 13	AK 3 - nur Abflussmessung	1,010												
ALL	Pleiße	PL4	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 2	AK 3		klar	13	0,45	5,9	8,08	856	12,77	102,0	433	7,97	854	2,84
ALL	Wyhra	PL5	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 3	AK 3	0,879	klar	10	0,70	6,1	7,68	905</						

Vorgabetabelle für die Erfassung der Analysenergebnisse **Fließgewässer** (Untersuchung nach MHM)

Probenkennzeichnung										Vorortparameter										Labor		
Monitoring-bereich	Name des Gewässers	Messstellen-bezeichnung	Datum der Probennahme	Probenehmer	probennehmende Firma	Labor	Datum der Übergabe	Labor-Nummer	Bemerkung	Durch-fluss	Trübung visuell	Trübung FNU	Sichttiefe	Wasser-temperatur	pH-Wert	elektrische Leitfähigkeit	Sauerstoff-gehalt	Sauerstoff-sättigung	Redox-spannung	pH-Wert	elektrische Leitfähigkeit	Säurekapazität=Alkalinität (pH 4,3)
Bereich	Ort	Messstelle	Datum	PNEHM	PN	Labor	Uebergabe	Labornr	Bemerkung	Q	Trueb	Trueb_FNU	ST	TW	pHV	LFV	O2	O2-Saett	UH	pH	LF	KS43
										[m³/s]	[-]	[FNU]	[m]	[°C]	[-]	[µS/cm]	[mg/l]	[%]	[mV]	[-]	[µS/cm]	[mmol/l]
ALL	Pleiße	PL10A	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006-7	AK 2	4,380	schwach	11	1,13	5,7	7,89	1085	12,18	100,2	304	7,84	1075	2,81
ALL	Pleiße	PL16	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006-8	AK 2		schwach	12	0,93	5,9	7,98	1168	12,23	101,0	441	7,89	1154	2,83
ALL	Pleiße	PL18	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006-9	AK 2	6,780	schwach	9	1,30	5,9	7,93	1259	12,10	99,8	443	7,85	1242	2,58
ALL	Pleiße	PL1	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-1	AK 4	3,540	klar	7	0,60	12,6	8,04	734	9,80	94,0	366	7,98	734	3,11
ALL	Pleiße	PL18	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-10	AK 4	8,350	klar	10	1,40	14,4	7,90	1096	10,10	100,0	370	7,87	1101	2,59
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-12	AK 4 - nur Abflussmessung	0,070												
ALL	Gösel	Gösel	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-13	AK 4 - nur Abflussmessung	0,091												
ALL	Floßgraben	Floßgraben	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-14	AK 4 - nur Abflussmessung	0,825												
ALL	Pleiße	PL4	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-2	AK 4		klar	12	0,60	12,7	8,09	798	10,34	99,5	372	8,01	793	2,95
ALL	Wyhra	PL5	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-3	AK 4	1,290	klar	12	0,60	13,0	7,75	830	9,35	90,0	375	7,72	828	2,52
ALL	Pleiße	PL6	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-4	AK 4	5,590	schwach	17	1,10	13,3	7,90	801	10,34	101,0	283	7,85	804	2,80
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-5	AK 4		klar	4		14,3	8,12	2020	10,20	101,5	335	8,06	2030	4,12
ALL	Pleiße	PL9	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-6	AK 4		klar	8	0,70	13,7	7,90	920	10,00	98,0	365	7,90	922	2,95
ALL	Pleiße	PL10A	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-7	AK 4	6,540	klar	10	1,30	14,0	7,96	918	10,25	110,9	351	7,92	926	2,83
ALL	Pleiße	PL12	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-8	AK 4		schwach	14	1,00	14,0	7,95	1035	10,20	101,0	380	7,91	1041	2,91
ALL	Pleiße	PL16	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-9	AK 4		schwach	12	1,50	14,6	8,04	1000	10,90	109,0	374	8,03	1005	2,83
ALL	Pleiße	PL1	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-1	AK 3	3,240	deutl.	35	0,38	17,9	7,82	793	8,27	87,7	393	7,92	784	3,19
ALL	Pleiße	PL18	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-10	AK 3	7,460	schwach	20	0,70	20,4	7,66	1074	8,41	93,2	431	7,73	1072	2,54
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-12	AK 3 - nur Abflussmessung	0,081												
ALL	Gösel	Gösel	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-13	AK 3 - nur Abflussmessung	0,123												
ALL	Floßgraben	Floßgraben	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-14	AK 3 - nur Abflussmessung	0,831												
ALL	Pleiße	PL4	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-2	AK 3		deutl.	40	0,30	18,2	7,91	780	8,65	92,5	391	7,94	782	3,10
ALL	Wyhra	PL5	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-3	AK 3	0,902	schwach	37	0,61	17,9	7,55	785	7,78	82,2	359	7,60	783	2,24
ALL	Pleiße	PL6	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-4	AK 3	4,810	deutl.	36	0,35	18,7	7,58	787	8,68	93,9	299	7,66	787	2,86
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-5	AK 3		klar	10		17,6	8,01	1763	9,57	101,0	359	8,06	1769	3,23
ALL	Pleiße	PL9	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-6	AK 3		schwach	21	0,50	19,4	7,66	925	8,50	94,4	392	7,75	913	2,89
ALL	Pleiße	PL12	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-8	AK 3		schwach	20	0,80	20,1	7,74	1001	8,78	97,7	397	7,80	998	2,81
ALL	Pleiße	PL16	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-9	AK 3		deutl.	23	0,50	20,6	7,82	1004	9,08	101,0	407	7,86	1002	2,83
ALL	Pleiße	PL1	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-1	AK 2	2,190	schwach	38	0,62	20,0	7,93	781	7,59	85,0	383	7,86	799	3,28
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-12	AK 2 - nur Abflussmessung	0,140												
ALL	Gösel	Gösel	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-13	AK 2 - nur Abflussmessung	0,388												
ALL	Floßgraben	Floßgraben	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-14	AK 2 - nur Abflussmessung	0,858												
ALL	Pleiße	PL16	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-15	AK 2		schwach	18	1,00	22,1	7,98	1104	8,61	99,8	445	7,95	1220	3,18
ALL	Pleiße	PL18	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-16	AK 2	5,190	schwach	11	0,90	22,1	7,82	1263	7,54	87,6	481	7,80	1289	3,08
ALL	Pleiße	PL4	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-2	AK 2		schwach	27	0,59	20,9	8,02	761	7,99	90,2	427	7,96	745	3,15
ALL	Wyhra	PL5	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-3	AK 2	0,694	schwach	14	0,48	19,2	7,60	641	6,94	76,2	456	7,58	654	2,21
ALL	Pleiße	PL6	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-4	AK 2	2,980	schwach	26	0,50	20,5	7,72	713	8,10	91,5	428	7,70	728	2,82
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-5	AK 2		klar	8		17,5	8,01	2000	9,60	102,2	436	7,94	2040	3,95
ALL	Pleiße	PL9	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-6	AK 2		schwach	25	0,50	20,5	7,75	1012	7,80	87,8	421	7,73	1021	2,93
ALL	Pleiße	PL10A	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-7	AK 2	3,500	schwach	27	0,80	21,1	7,80	1002	8,19	93,4	474	7,80	1026	3,03
ALL	Pleiße	PL12	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-8	AK 2	3,260	schwach	26	0,80	21,4	7,91	1248	8,25	94,7	479	7,87	1273	3,07
ALL	Pleiße	PL1	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-1	AK 1	1,210	schwach	28	0,50	20,2	8,10	884	7,80	87,5	396	8,06	887	4,14
ALL	Pleiße	PL18	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-10	AK 1	5,610	klar	10	0,95	21,7	7,80	1397	7,90	91,5	430	7,81	1399	3,05
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-12	AK 1 - nur Abflussmessung	0,086												
ALL	Gösel	Gösel	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-13	AK 1 - nur Abflussmessung	0,173												
ALL	Floßgraben	Floßgraben	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-14	AK 1 - nur Abflussmessung	1,100												
ALL	Pleiße	PL4	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-2	AK 1		schwach	13	0,40	20,5	8,05	886	7,95	90,0	415	8,13	884	4,15
ALL	Wyhra	PL5	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-3	AK 1	0,511	klar	7	0,25	19,5	7,60	890	6,75	75,0	341	7,69	891	2,89
ALL	Pleiße	PL6	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-4	AK 1	2,270	schwach	30	0,60	20,5	7,67	897	5,05	91,0	290	7,74	896	3,66
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-5	AK 1		klar	7		18,0	8,12	2000	9,50	102,5	402	8,02	1998	4,09
ALL	Pleiße	PL9	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-6	AK 1		schwach	20	0,70	20,1	7,70	1180	7,70	86,5	401	7,75	1179	3,78
ALL	Pleiße	PL10A	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-7	AK 1	2,890	schwach	20	0,80	20,3	7,78	1180	8,30	93,0	405	7,81	1181	3,94
ALL	Pleiße	PL12	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-8	AK 1		klar	13	0,87	21,1	7,90	1280	8,20	94,0	405	7,92	1259	3,43
ALL	Pleiße	PL16	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-9	AK 1		schwach	13	0,90	22,2	8,02	1220	9,45	110,0	429	7,98	1224	3,27
ALL	Pleiße	PL1	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011-1	AK 4	3,830	schwach	33	0,60	14,0	7,87	622	9,20	90,5	415	7,86	625	3,00
ALL	Pleiße	PL18	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011-10	AK 4	10,200	schwach	26	0,90	16,8	7,73	845	9,26	96,1	477	7,75	851	2,30
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011-12	AK 4 - nur Abflussmessung	0,189												
ALL	Gösel	Gösel	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021</															

Vorgabetabelle für die Erfassung der Analysenergebnisse Fließgewässer (Untersuchung nach MHM)

Probenkennzeichnung										Vorortparameter										Labor		
Monitoring-bereich	Name des Gewässers	Messstellen-bezeichnung	Datum der Probennahme	Probenehmer	probe-nehmende Firma	Labor	Datum der Übergabe	Labor-Nummer	Bemerkung	Durch-fluss	Trübung visuell	Trübung FNU	Sichttiefe	Wasser-temperatur	pH-Wert	elektrische Leitfähigkeit	Sauerstoff-gehalt	Sauerstoff-sättigung	Redox-spannung	pH-Wert	elektrische Leitfähigkeit	Säurekapazität=Alkalinität (pH 4,3)
Bereich	Ort	Messstelle	Datum	PNEHM	PN	Labor	Uebergabe	Labornr	Bemerkung	Q	Trueb	Trueb_FNU	ST	TW	pHV	LFV	O2	O2-Saett	UH	pH	LF	KS43
										[m ³ /s]	[-]	[FNU]	[m]	[°C]	[-]	[µS/cm]	[mg/l]	[%]	[mV]	[-]	[µS/cm]	[mmol/l]
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 5	AK 5		klar	4		15,1	8,03	1924	9,99	100,9	415	8,21	1916	3,74
ALL	Pleisse	PL9	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 6	AK 5		schwach	27	0,59	15,6	7,82	728	9,12	92,7	417	7,86	727	2,97
ALL	Pleisse	PL10A	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 7	AK 5	12,900	schwach	26	0,59	16,4	7,84	727	9,52	98,4	418	7,88	726	2,99
ALL	Pleisse	PL12	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 8	AK 5		schwach	25	0,62	15,7	7,85	787	9,45	96,3	412	7,86	784	2,82
ALL	Pleisse	PL16	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 9	AK 5		schwach	26	0,61	16,3	7,85	789	9,35	96,3	424	7,89	788	2,92

Vorgabetabelle für die Erfassung der Analyseergebnisse **Fließgewässer** (Untersuchung nach MHM)

Probenkennzeichnung																						
Monitoring- bereich	Name des Gewässers	Messstellen- bezeichnung	Datum der Probennahme	Probennehmer	probe- nehmende Firma	Labor	Datum der Übergabe	Labor-Nummer	Bemerkung	Basekapazität= Acidität (pH 8,2) 3)	abfiltrierbare Stoffe	Trockenrücks- tand, gesamt	Aluminium, gelöst	Eisen, gesamt	Eisen, gelöst	Eisen(II)	Mangan gesamt	Calcium	Magnesium	Kalium	Natrium	Gesamt - Stickstoff
Bereich	Ort	Messstelle	Datum	PNEHM	PN	Labor	Uebergabe	Labornr	Bemerkung	KB82	aStoff	GTR	AlGel	FeGes	FeGel	Fe2	MnGes	Ca	Mg	K	Na	Nges
										[mmol/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
ALL	Pleiße	PL1	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-1	AK 3	0,12	6,4	880	<0,01	0,27	0,07	0,065	0,078	107	29,7	9,83	147,0	6,6
ALL	Pleiße	PL3	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-10	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-11	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Gösel	Gösel	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-12	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Floßgraben	Floßgraben	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-13	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Pleiße	PL4	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-2	AK 3	0,10	4,0	860	<0,01	0,36	0,09	0,080	0,080	108	30,2	10,20	142,0	6,6
ALL	Wyhra	PL5	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-3	AK 3	0,09	15,0	610	0,03	1,44	0,15	0,077	0,181	108	21,0	8,58	62,9	12,0
ALL	Pleiße	PL6	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-4	AK 3	0,08	7,6	780	0,01	1,89	0,55	0,488	0,147	108	26,6	9,24	106,0	8,9
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-5	AK 3	0,16	6,0	1.840	0,01	1,37	0,08	0,012	1,600	383	61,7	5,61	44,3	1,1
ALL	Pleiße	PL9	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-6	AK 3	0,12	10,0	910	<0,01	2,96	0,15	0,058	0,359	150	31,7	8,79	98,6	7,9
ALL	Pleiße	PL10A	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-7	AK 3	0,11	6,8	880	<0,01	2,33	0,16	0,081	0,329	149	31,6	8,76	98,2	7,9
ALL	Pleiße	PL16	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-8	AK 3	0,10	8,0	920	0,01	2,29	0,16	0,092	0,321	151	32,0	9,90	112,0	7,2
ALL	Pleiße	PL18	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001-9	AK 3	0,12	4,4	1.030	<0,01	1,48	0,16	0,088	0,215	172	36,0	9,35	97,0	5,5
ALL	Pleiße	PL1	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-1	AK 2	0,09	8,0	620	0,01	0,36	0,08	0,042	0,061	88	26,0	7,25	84,2	7,1
ALL	Pleiße	PL3	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-10	AK 2 - nur Abflussmessung													
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-11	AK 2 - nur Abflussmessung													
ALL	Gösel	Gösel	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-12	AK 2 - nur Abflussmessung													
ALL	Floßgraben	Floßgraben	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-13	AK 2 - nur Abflussmessung													
ALL	Pleiße	PL4	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-2	AK 2	0,11	6,0	680	<0,01	0,34	0,09	0,069	0,067	89	25,8	7,14	85,1	7,3
ALL	Wyhra	PL5	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-3	AK 2	0,18	8,0	680	<0,01	0,96	0,14	0,113	0,187	117	22,5	7,98	66,7	8,1
ALL	Pleiße	PL6	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-4	AK 2	0,17	7,6	670	0,02	1,77	0,74	0,716	0,141	94	25,3	7,61	80,7	7,6
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-5	AK 2	0,14	4,4	1.740	0,01	1,65	0,10	0,013	1,530	416	59,1	5,23	45,6	1,1
ALL	Pleiße	PL9	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-6	AK 2	0,16	5,6	810	<0,01	1,74	0,10	0,066	0,338	148	30,7	7,19	76,6	6,6
ALL	Pleiße	PL10A	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-7	AK 2	0,15	3,6	820	<0,01	1,71	0,13	0,063	0,345	145	30,4	7,27	77,2	6,7
ALL	Pleiße	PL16	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-8	AK 2	0,13	4,8	780	<0,01	1,62	0,13	0,072	0,278	147	31,3	8,48	102,0	6,8
ALL	Pleiße	PL18	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002-9	AK 2	0,18	4,4	990	<0,01	1,20	0,12	0,056	0,223	162	34,0	8,22	85,7	5,9
ALL	Pleiße	PL1	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-1	AK 4	0,14	16,0	510	0,04	0,42	0,05	0,027	0,078	80	25,1	6,20	44,2	9,9
ALL	Pleiße	PL3	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-10	AK 4 - nur Abflussmessung													
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-11	AK 4 - nur Abflussmessung													
ALL	Gösel	Gösel	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-12	AK 4 - nur Abflussmessung													
ALL	Floßgraben	Floßgraben	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-13	AK 4 - nur Abflussmessung													
ALL	Pleiße	PL4	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-2	AK 4	0,06	14,0	480	0,04	0,47	0,07	0,035	0,083	89	26,4	6,69	43,9	9,5
ALL	Wyhra	PL5	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-3	AK 4	0,15	17,0	590	0,02	1,22	0,09	0,060	0,220	112	21,7	7,13	51,3	9,2
ALL	Pleiße	PL6	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-4	AK 4	0,11	16,0	560	0,03	1,01	0,21	0,192	0,128	90	24,8	6,59	44,3	9,5
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-5	AK 4	0,15	10,0	1.820	0,05	1,82	0,09	0,030	1,510	414	60,4	5,53	45,5	1,1
ALL	Pleiße	PL9	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-6	AK 4	0,16	11,0	680	0,04	1,06	0,08	0,055	0,233	117	28,5	7,15	52,0	9,6
ALL	Pleiße	PL10A	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-7	AK 4	0,14	15,0	670	0,03	1,58	0,11	0,061	0,255	113	26,9	6,66	49,5	9,6
ALL	Pleiße	PL16	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-8	AK 4	0,12	14,0	700	0,04	1,24	0,09	0,063	0,253	118	27,7	7,53	62,0	9,5
ALL	Pleiße	PL18	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003-9	AK 4	0,16	10,0	730	0,04	1,09	0,10	0,049	0,247	136	31,1	7,78	62,6	9,0
ALL	Pleiße	PL1	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-1	AK 5	0,09	130,0	640	0,11	2,96	0,21	0,045	0,265	69	18,5	5,54	81,7	9,8
ALL	Pleiße	PL3	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-10	Abflussmessung nicht möglich,													
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-11	AK 5 - nur Abflussmessung													
ALL	Gösel	Gösel	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-12	AK 5 - nur Abflussmessung													
ALL	Floßgraben	Floßgraben	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-13	AK 5 - nur Abflussmessung													
ALL	Pleiße	PL4	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-2	AK 5	0,10	96,0	650	0,10	2,79	0,19	0,047	0,262	76	19,8	5,91	89,0	9,5
ALL	Wyhra	PL5	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-3	Abflussmessung nicht möglich,	0,09	17,0	730	0,07	3,56	0,16	0,041	0,573	91	16,6	6,61	58,4	11,6
ALL	Pleiße	PL6	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-4	AK 5	0,09	66,0	690	0,07	2,71	0,17	0,062	0,287	79	19,1	5,94	84,1	9,7
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-5	AK 5	0,08	6,8	1.540	0,05	1,21	0,07	<0,01	1,300	373	53,1	4,64	45,9	1,1
ALL	Pleiße	PL9	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-6	AK 5	0,12	47,0	720	0,06	3,64	0,17	0,046	0,322	91	20,7	5,93	87,0	9,2
ALL	Pleiße	PL10A	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-7	AK 5	0,10	74,0	760	0,06	3,61	0,17	0,049	0,320	89	20,0	5,77	84,2	9,2
ALL	Pleiße	PL16	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-8	AK 5	0,10	47,0	780	0,05	4,19	0,16	0,046	0,436	95	21,4	6,24	97,9	8,8
ALL	Pleiße	PL18	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004-9	AK 5	0,12	64,0	870	0,04	4,30	0,15	0,042	0,461	109	24,0	6,54	103,0	8,1
ALL	Pleiße	PL1	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005-1	AK 3	0,05	12,0	500	0,03	0,27	0,05	0,040	0,062	85	25,4	6,16	42,4	8,6
ALL	Pleiße	PL3	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005-10	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005-11	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Gösel	Gösel	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005-12	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Floßgraben	Floßgraben	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005-13	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Pleiße	PL4	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005-2	AK 3	0,07	5,2	410	0,03	0,32	0,07	0,055	0,066	87	25,7	6,36	43,7	8,5
ALL	Wyhra	PL5	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.0															

Vorgabetabelle für die Erfassung der Analysenergebnisse **Fließgewässer** (Untersuchung nach MHM)

Probenkennzeichnung																						
Monitoring- bereich	Name des Gewässers	Messstellen- bezeichnung	Datum der Probennahme	Probenehmer	probe- nehmende Firma	Labor	Datum der Übergabe	Labor-Nummer	Bemerkung	Basekapazität= Acidität (pH 8,2) 3)	abfiltrierbare Stoffe	Trockenrücks- tand, gesamt	Aluminium, gelöst	Eisen, gesamt	Eisen, gelöst	Eisen(II)	Mangan gesamt	Calcium	Magnesium	Kalium	Natrium	Gesamt - Stickstoff
Bereich	Ort	Messstelle	Datum	PNEHM	PN	Labor	Uebergabe	Labornr	Bemerkung	KB82	aStoff	GTR	AlGel	FeGes	FeGel	Fe2	MnGes	Ca	Mg	K	Na	Nges
										[mmol/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
ALL	Pleiß	PL10A	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006-7	AK 2	0,09	5,6	730	0,04	1,70	0,17	0,119	0,303	143	30,3	6,91	40,3	4,9
ALL	Pleiß	PL16	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006-8	AK 2	0,09	7,2	790	0,04	1,61	0,13	0,096	0,277	145	30,3	7,91	52,7	5,9
ALL	Pleiß	PL18	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006-9	AK 2	0,09	5,6	900	0,04	1,19	0,11	0,084	0,226	164	34,3	7,59	47,7	4,8
ALL	Pleiß	PL1	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-1	AK 4	0,18	10,0	450	<0,01	0,20	0,14	0,134	0,067	76	23,8	6,32	35,5	6,1
ALL	Pleiß	PL18	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-10	AK 4	0,17	7,2	750	<0,01	0,81	0,19	0,120	0,171	146	31,0	7,35	50,8	4,4
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-12	AK 4 - nur Abflussmessung													
ALL	Gösel	Gösel	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-13	AK 4 - nur Abflussmessung													
ALL	Floßgraben	Floßgraben	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-14	AK 4 - nur Abflussmessung													
ALL	Pleiß	PL4	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-2	AK 4	0,19	7,6	510	0,01	0,24	0,15	0,135	0,065	89	24,9	6,69	34,6	5,3
ALL	Wyhra	PL5	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-3	AK 4	0,22	8,4	590	0,02	0,86	0,19	0,148	0,235	107	21,1	7,68	37,1	4,8
ALL	Pleiß	PL6	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-4	AK 4	0,15	8,0	530	0,01	0,96	0,27	0,184	0,128	93	24,4	7,00	35,5	5,3
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-5	AK 4	0,25	11,0	1.720	<0,01	0,93	0,08	0,057	1,380	391	56,8	5,70	46,6	1,1
ALL	Pleiß	PL9	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-6	AK 4	0,18	6,8	750	0,01	1,05	0,19	0,107	0,217	122	27,1	7,20	36,6	4,7
ALL	Pleiß	PL10A	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-7	AK 4	0,23	6,4	670	0,02	1,01	0,19	0,115	0,219	123	27,4	6,99	37,2	4,7
ALL	Pleiß	PL12	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-8	AK 4	0,22	6,4	720	0,01	1,03	0,37	0,142	0,217	133	28,6	7,55	53,2	4,7
ALL	Pleiß	PL16	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007-9	AK 4	0,23	5,2	640	0,01	1,04	0,30	0,132	0,177	134	28,6	7,50	46,5	4,7
ALL	Pleiß	PL1	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-1	AK 3	0,09	22,0	580	0,03	0,77	0,08	0,053	0,134	88	23,3	8,67	35,7	4,6
ALL	Pleiß	PL18	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-10	AK 3	0,09	14,0	790	0,01	1,10	0,15	0,023	0,312	143	29,6	8,71	48,1	3,6
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-12	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Gösel	Gösel	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-13	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Floßgraben	Floßgraben	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-14	AK 3 - nur Abflussmessung													
ALL	Pleiß	PL4	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-2	AK 3	0,09	20,0	560	0,03	0,80	0,14	0,061	0,129	88	23,1	8,83	36,1	4,6
ALL	Wyhra	PL5	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-3	AK 3	0,10	16,0	570	0,03	1,18	0,12	0,081	0,327	93	19,0	8,20	35,7	3,9
ALL	Pleiß	PL6	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-4	AK 3	0,09	17,0	560	0,04	1,97	0,20	0,138	0,254	89	22,4	9,01	36,2	4,4
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-5	AK 3	0,11	9,6	1.530	0,02	0,77	0,10	0,087	1,190	331	47,6	4,72	37,8	1,0
ALL	Pleiß	PL9	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-6	AK 3	0,10	14,0	700	0,03	1,48	0,13	0,090	0,348	119	25,0	7,90	35,5	4,0
ALL	Pleiß	PL12	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-8	AK 3	0,12	15,0	720	0,03	1,36	0,12	0,076	0,304	132	26,4	9,28	45,5	3,8
ALL	Pleiß	PL16	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008-9	AK 3	0,07	18,0	750	0,03	1,82	0,14	0,090	0,344	129	25,9	8,57	48,4	3,8
ALL	Pleiß	PL1	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-1	AK 2	0,08	28,0	520	0,02	0,48	0,06	0,052	0,094	76	21,6	13,30	48,7	3,5
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-12	AK 2 - nur Abflussmessung													
ALL	Gösel	Gösel	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-13	AK 2 - nur Abflussmessung													
ALL	Floßgraben	Floßgraben	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-14	AK 2 - nur Abflussmessung													
ALL	Pleiß	PL16	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-15	AK 2	0,06	12,0	900	0,02	1,30	0,12	0,115	0,224	150	32,0	9,57	67,8	3,5
ALL	Pleiß	PL18	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-16	AK 2	0,09	8,8	900	0,02	0,74	0,11	0,064	0,196	167	35,8	9,98	66,1	2,8
ALL	Pleiß	PL4	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-2	AK 2	0,10	19,0	490	0,02	0,59	0,09	0,085	0,085	75	23,0	9,51	40,3	4,1
ALL	Wyhra	PL5	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-3	AK 2	0,10	16,0	460	0,01	1,26	0,34	0,319	0,252	76	16,6	7,77	28,7	2,7
ALL	Pleiß	PL6	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-4	AK 2	0,12	19,0	480	<0,01	2,29	0,44	0,323	0,174	74	21,6	8,66	36,8	4,1
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-5	AK 2	0,14	8,0	1.780	<0,01	0,84	0,05	0,028	1,380	391	56,5	5,43	42,0	1,3
ALL	Pleiß	PL9	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-6	AK 2	0,12	13,0	750	0,01	2,60	0,16	0,077	0,404	138	29,3	8,85	37,3	3,5
ALL	Pleiß	PL10A	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-7	AK 2	0,12	18,0	700	<0,01	2,77	0,18	0,164	0,417	140	29,9	8,13	39,5	3,2
ALL	Pleiß	PL12	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009-8	AK 2	0,10	12,0	870	<0,01	1,64	0,14	0,124	0,278	149	31,0	10,20	79,3	3,9
ALL	Pleiß	PL1	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-1	AK 1	0,12	41,2	550	<0,01	0,53	0,06	0,056	0,128	94	28,5	9,17	39,8	4,6
ALL	Pleiß	PL18	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-10	AK 1	0,11	10,4	1.002	<0,01	0,71	0,16	0,051	0,157	196	39,6	9,36	61,1	2,7
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-12	AK 1 - nur Abflussmessung													
ALL	Gösel	Gösel	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-13	AK 1 - nur Abflussmessung													
ALL	Floßgraben	Floßgraben	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-14	AK 1 - nur Abflussmessung													
ALL	Pleiß	PL4	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-2	AK 1	0,11	15,6	554	<0,01	0,51	0,08	0,080	0,081	96	29,1	8,96	40,6	4,7
ALL	Wyhra	PL5	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-3	AK 1	0,11	3,6	578	<0,01	0,77	0,14	0,120	0,110	110	21,6	8,64	43,0	2,3
ALL	Pleiß	PL6	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-4	AK 1	0,13	11,6	538	0,01	3,26	0,13	0,125	0,171	103	27,9	8,49	41,9	4,1
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-5	AK 1	0,14	14,0	1.678	0,01	0,74	0,06	0,019	1,200	367	53,0	5,17	39,7	1,0
ALL	Pleiß	PL9	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-6	AK 1	0,18	13,6	768	0,01	2,35	0,14	0,066	0,396	162	33,8	8,00	40,8	3,2
ALL	Pleiß	PL10A	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-7	AK 1	0,17	13,2	814	<0,01	2,30	0,11	0,051	0,390	167	34,8	7,99	42,3	3,2
ALL	Pleiß	PL12	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-8	AK 1	0,15	10,4	906	0,01	1,01	0,08	0,024	0,244	166	33,5	8,88	55,5	3,2
ALL	Pleiß	PL16	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010-9	AK 1	0,15	6,7	894	0,01	0,94	0,12	0,056	0,155	159	32,7	9,54	56,5	3,2
ALL	Pleiß	PL1	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011-1	AK 4	0,10	17,0	410	0,05	0,63	0,11	0,101	0,090	63	19,9	6,97	29,5	6,1
ALL	Pleiß	PL18	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011-10	AK 4	0,08	17,0	620	0,05	1,16	0,17	0,110	0,205	101	23,8	8,11	42,1	4,4
ALL	Faule Pfütze	Faule																				

Vorgabetabelle für die Erfassung der Analysenergebnisse Fließgewässer (Untersuchung nach MHM)

Probenkennzeichnung																						
Monitoring-bereich	Name des Gewässers	Messstellen-bezeichnung	Datum der Probennahme	Probenehmer	probe-nehmende Firma	Labor	Datum der Übergabe	Labor-Nummer	Bemerkung	Basekapazität= Acidität (pH 8,2) 3)	abfiltrierbare Stoffe	Trockenrückstand, gesamt	Aluminium, gelöst	Eisen, gesamt	Eisen, gelöst	Eisen(II)	Mangan gesamt	Calcium	Magnesium	Kalium	Natrium	Gesamt - Stickstoff
Bereich	Ort	Messstelle	Datum	PNEHM	PN	Labor	Uebergabe	Labornr	Bemerkung	KB82	aStoff	GTR	AlGel	FeGes	FeGel	Fe2	MnGes	Ca	Mg	K	Na	Nges
										[mmol/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 5	AK 5	<0,01	6,0	1.660	0,03	0,85	0,13	0,029	1,370	390	59,6	5,96	44,4	1,1
ALL	Pleiße	PL9	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 6	AK 5	0,12	8,0	520	0,07	1,15	0,17	0,100	0,159	91	23,9	7,33	27,2	6,1
ALL	Pleiße	PL10A	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 7	AK 5	0,10	8,4	500	0,07	1,20	0,16	0,089	0,164	91	24,0	7,67	26,7	5,9
ALL	Pleiße	PL12	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 8	AK 5	0,09	11,0	540	0,07	1,18	0,15	0,087	0,168	95	24,1	8,10	32,8	5,6
ALL	Pleiße	PL16	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 9	AK 5	0,09	10,0	550	0,07	1,31	0,23	0,087	0,199	96	24,2	8,17	33,5	5,7

Vorgabetabelle für die Erfassung der Analyseergebnisse **Fließgewässer** (Untersuchung nach MHM)

Probenkennzeichnung																
Monitoring- bereich	Name des Gewässers	Messstellen- bezeichnung	Datum der Probennahme	Probennehmer	probe- nehmende Firma	Labor	Datum der Übergabe	Labor-Nummer	Bemerkung	Nitrat- Stickstoff	Ammonium- Stickstoff	Nitrit- Stickstoff	Kjeldahl Stickstoff	Sulfat	Chlorid	gesamter anorganischer Kohlenstoff
Bereich	Ort	Messstelle	Datum	PNEHM	PN	Labor	Uebergabe	Labornr	Bemerkung	NO3-N	NH4-N	NO2-N	N Kjeldahl	SO4	Cl	TIC
										[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
ALL	Pleiß	PL1	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 1	AK 3	5,16	0,6	0,1	1,4	138	234	41,00
ALL	Pleiß	PL3	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 10	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 11	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 12	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 13	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiß	PL4	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 2	AK 3	5,27	0,4	0,1	1,3	141	223	41,50
ALL	Wyhra	PL5	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 3	AK 3	10,60	0,1	0,1	1,4	161	101	24,60
ALL	Pleiß	PL6	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 4	AK 3	7,57	0,2	0,1	1,3	154	170	34,50
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 5	AK 3	0,27	0,9	0,0	0,8	961	68	50,20
ALL	Pleiß	PL9	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 6	AK 3	6,81	0,3	0,1	1,0	254	153	38,10
ALL	Pleiß	PL10A	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 7	AK 3	6,80	0,3	0,1	1,1	255	153	37,20
ALL	Pleiß	PL16	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 8	AK 3	5,69	0,6	0,1	1,5	281	159	38,00
ALL	Pleiß	PL18	21.01.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	21.01.2021	PL21-00001- 9	AK 3	4,38	0,6	0,0	1,1	363	140	35,00
ALL	Pleiß	PL1	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 1	AK 2	6,64	0,2	0,0	0,4	131	146	33,60
ALL	Pleiß	PL3	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 10	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 11	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 12	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 13	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiß	PL4	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 2	AK 2	6,88	0,2	0,0	0,4	131	148	33,30
ALL	Wyhra	PL5	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 3	AK 2	7,71	0,1	0,0	0,3	208	110	26,60
ALL	Pleiß	PL6	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 4	AK 2	7,20	0,1	0,0	0,4	156	138	31,70
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 5	AK 2	0,07	0,9	0,0	1,0	938	71	50,20
ALL	Pleiß	PL9	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 6	AK 2	6,01	0,3	0,0	0,6	271	130	34,30
ALL	Pleiß	PL10A	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 7	AK 2	6,35	0,2	0,0	0,3	272	130	34,20
ALL	Pleiß	PL16	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 8	AK 2	5,86	0,4	0,1	0,9	283	145	35,10
ALL	Pleiß	PL18	28.01.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	28.01.2021	PL21-00002- 9	AK 2	5,10	0,4	0,1	0,7	363	130	30,40
ALL	Pleiß	PL1	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 1	AK 4	9,56	0,3	0,0	0,3	116	84	29,60
ALL	Pleiß	PL3	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 10	AK 4 - nur Abflussmessung							
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 11	AK 4 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 12	AK 4 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 13	AK 4 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiß	PL4	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 2	AK 4	8,79	0,3	0,0	0,7	147	82	28,50
ALL	Wyhra	PL5	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 3	AK 4	8,68	0,1	0,1	0,5	180	92	25,70
ALL	Pleiß	PL6	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 4	AK 4	8,75	0,3	0,0	0,7	155	84	28,00
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 5	AK 4	0,04	0,9	0,0	1,1	932	74	50,80
ALL	Pleiß	PL9	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 6	AK 4	8,77	0,3	0,0	0,8	189	86	30,30
ALL	Pleiß	PL10A	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 7	AK 4	8,69	0,3	0,0	0,9	189	86	30,20
ALL	Pleiß	PL16	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 8	AK 4	8,45	0,4	0,1	1,0	209	93	30,70
ALL	Pleiß	PL18	02.02.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	02.02.2021	PL21-00003- 9	AK 4	7,97	0,4	0,0	1,0	271	92	28,50
ALL	Pleiß	PL1	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 1	AK 5	8,82	0,7	0,1	0,9	80	140	22,10
ALL	Pleiß	PL3	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 10	Abflussmessung nicht möglich,							
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 11	AK 5 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 12	AK 5 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 13	AK 5 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiß	PL4	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 2	AK 5	8,20	0,7	0,1	1,3	96	150	22,60
ALL	Wyhra	PL5	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 3	Abflussmessung nicht möglich,	11,00	0,3	0,0	0,6	124	103	20,70
ALL	Pleiß	PL6	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 4	AK 5	8,63	0,7	0,1	1,0	104	144	22,60
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 5	AK 5	0,27	0,8	0,0	0,8	841	74	42,60
ALL	Pleiß	PL9	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 6	AK 5	7,97	0,7	0,1	1,2	135	152	24,00
ALL	Pleiß	PL10A	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 7	AK 5	7,94	0,7	0,1	1,2	132	149	23,60
ALL	Pleiß	PL16	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 8	AK 5	7,62	1,1	0,1	1,1	152	169	26,10
ALL	Pleiß	PL18	18.02.2021	Klose / Schwarze	SGL	SGL	18.02.2021	PL21-00004- 9	AK 5	6,65	1,2	0,1	1,4	195	173	26,90
ALL	Pleiß	PL1	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 1	AK 3	8,36	0,2	0,1	0,2	131	80	32,20
ALL	Pleiß	PL3	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 10	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 11	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 12	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 13	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiß	PL4	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 2	AK 3	8,26	0,2	0,1	0,2	132	81	31,80
ALL	Wyhra	PL5	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 3	AK 3	8,66	0,1	0,0	0,1	194	76	25,60
ALL	Pleiß	PL6	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 4	AK 3	8,34	0,2	0,1	0,2	145	80	30,80
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 5	AK 3	0,09	0,8	0,0	0,8	917	69	40,60
ALL	Pleiß	PL9	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 6	AK 3	7,66	0,2	0,1	0,9	209	80	31,50
ALL	Pleiß	PL10A	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 7	AK 3	7,65	0,2	0,1	0,3	210	80	31,70
ALL	Pleiß	PL16	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 8	AK 3	7,74	0,5	0,1	0,5	227	89	32,00
ALL	Pleiß	PL18	24.02.2021	Leisner / Schwarze	SGL	SGL	24.02.2021	PL21-00005- 9	AK 3	6,74	0,5	0,1	0,6	305	88	29,70
ALL	Pleiß	PL1	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 1	AK 2	6,73	0,1	0,1	0,1	143	83	38,20
ALL	Pleiß	PL3	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 10	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 11	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 12	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 13	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiß	PL4	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 2	AK 2	5,17	0,0	0,0	0,4	208	79	34,50
ALL	Wyhra	PL5	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 3	AK 2	4,63	<0,03	0,0	0,6	146	60	21,80
ALL	Pleiß	PL6	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 4	AK 2	5,09	0,1	0,0	0,4	194	75	31,50
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 5	AK 2	0,10	0,9	0,0	1,0	940	69	47,10
ALL	Pleiß	PL9	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 6	AK 2	4,50	0,2	0,0	0,5	287	75	33,60

Vorgabetabelle für die Erfassung der Analysenergebnisse **Fließgewässer** (Untersuchung nach MHM)

Probenkennzeichnung																
Monitoring- bereich	Name des Gewässers	Messstellen- bezeichnung	Datum der Probennahme	Probenehmer	probe- nehmende Firma	Labor	Datum der Übergabe	Labor-Nummer	Bemerkung	Nitrat- Stickstoff	Ammonium- Stickstoff	Nitrit- Stickstoff	Kjeldahl Stickstoff	Sulfat	Chlorid	gesamter anorganischer Kohlenstoff
Bereich	Ort	Messstelle	Datum	PNEHM	PN	Labor	Uebergabe	Labornr	Bemerkung	NO3-N	NH4-N	NO2-N	N Kjeldahl	SO4	Cl	TIC
										[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
ALL	Pleiße	PL10A	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 7	AK 2	4,45	0,1	0,0	0,4	288	75	33,40
ALL	Pleiße	PL16	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 8	AK 2	4,60	0,8	0,0	1,3	302	88	33,90
ALL	Pleiße	PL18	11.03.2021	Klose / Leisner	SGL	SGL	11.03.2021	PL21-00006- 9	AK 2	3,79	0,7	0,0	1,0	393	80	29,80
ALL	Pleiße	PL1	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 1	AK 4	5,17	0,1	0,1	0,9	104	63	34,80
ALL	Pleiße	PL18	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 10	AK 4	3,64	0,1	0,0	0,7	309	75	29,10
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 12	AK 4 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 13	AK 4 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 14	AK 4 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiße	PL4	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 2	AK 4	4,50	0,1	0,1	0,7	147	61	32,80
ALL	Wyhra	PL5	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 3	AK 4	4,08	0,1	0,1	0,7	190	57	28,30
ALL	Pleiße	PL6	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 4	AK 4	4,43	0,1	0,1	0,8	160	60	31,50
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 5	AK 4	0,06	0,7	0,0	1,0	906	72	44,80
ALL	Pleiße	PL9	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 6	AK 4	4,08	0,1	0,1	0,6	220	61	32,20
ALL	Pleiße	PL10A	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 7	AK 4	4,09	0,1	0,1	0,6	220	62	32,70
ALL	Pleiße	PL12	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 8	AK 4	4,01	0,1	0,1	0,6	256	78	32,10
ALL	Pleiße	PL16	18.05.2021	Fiedler / Schwarze	SGL	SGL	18.05.2021	PL21-00007- 9	AK 4	4,04	0,1	0,1	0,6	257	67	31,20
ALL	Pleiße	PL1	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 1	AK 3	3,70	0,1	0,1	0,8	126	63	38,40
ALL	Pleiße	PL18	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 10	AK 3	2,85	0,1	0,1	0,7	310	69	30,10
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 12	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 13	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 14	AK 3 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiße	PL4	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 2	AK 3	3,78	0,1	0,1	0,7	128	63	37,60
ALL	Wyhra	PL5	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 3	AK 3	3,16	0,2	0,1	0,6	179	55	26,80
ALL	Pleiße	PL6	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 4	AK 3	3,61	0,1	0,1	0,7	145	61	34,20
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 5	AK 3	0,12	0,8	0,0	0,9	785	61	37,30
ALL	Pleiße	PL9	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 6	AK 3	3,23	0,2	0,1	0,7	219	61	33,60
ALL	Pleiße	PL12	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 8	AK 3	3,07	0,2	0,1	0,6	265	65	33,40
ALL	Pleiße	PL16	08.06.2021	Leisner / Thoma	SGL	SGL	08.06.2021	PL21-00008- 9	AK 3	2,98	0,1	0,1	0,7	264	65	33,20
ALL	Pleiße	PL1	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 1	AK 2	2,51	0,1	0,2	0,8	105	81	38,10
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 12	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 13	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 14	AK 2 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiße	PL16	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 15	AK 2	2,70	<0,03	0,2	0,6	326	92	37,90
ALL	Pleiße	PL18	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 16	AK 2	2,09	0,0	0,1	0,6	390	89	35,40
ALL	Pleiße	PL4	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 2	AK 2	3,11	0,1	0,2	0,8	105	68	37,30
ALL	Wyhra	PL5	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 3	AK 2	1,65	0,1	0,1	0,9	128	51	27,20
ALL	Pleiße	PL6	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 4	AK 2	2,86	0,1	0,2	1,1	113	64	34,20
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 5	AK 2	0,04	0,8	0,0	1,3	920	72	45,70
ALL	Pleiße	PL9	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 6	AK 2	2,49	0,1	0,2	0,9	270	67	37,00
ALL	Pleiße	PL10A	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 7	AK 2	2,47	0,1	0,2	0,6	272	66	36,80
ALL	Pleiße	PL12	07.07.2021	Leisner / Suhrke	SGL	SGL	07.07.2021	PL21-00009- 8	AK 2	2,87	0,1	0,2	0,9	318	116	36,70
ALL	Pleiße	PL1	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 1	AK 1	3,80	0,1	0,0	0,8	134	75	46,30
ALL	Pleiße	PL18	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 10	AK 1	2,04	0,1	0,0	0,6	479	85	31,80
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 12	AK 1 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 13	AK 1 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 14	AK 1 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiße	PL4	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 2	AK 1	3,87	0,1	0,0	0,8	137	73	45,70
ALL	Wyhra	PL5	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 3	AK 1	1,67	0,1	0,0	0,6	223	60	31,30
ALL	Pleiße	PL6	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 4	AK 1	3,40	<0,03	0,0	0,7	167	70	42,20
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 5	AK 1	0,05	0,7	0,0	0,9	910	67	42,00
ALL	Pleiße	PL9	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 6	AK 1	2,54	0,1	0,0	0,6	339	69	41,80
ALL	Pleiße	PL10A	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 7	AK 1	2,53	0,1	0,0	0,6	341	69	41,70
ALL	Pleiße	PL12	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 8	AK 1	2,38	0,1	0,0	0,8	374	80	38,40
ALL	Pleiße	PL16	28.07.2021	Klose / Fiedler	SGL	SGL	28.07.2021	PL21-00010- 9	AK 1	2,41	0,0	0,0	0,8	356	83	36,10
ALL	Pleiße	PL1	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 1	AK 4	4,36	0,2	0,1	1,7	84	47	33,80
ALL	Pleiße	PL18	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 10	AK 4	2,49	0,2	0,0	1,9	221	56	25,40
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 12	AK 4 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 13	AK 4 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 14	AK 4 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiße	PL4	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 2	AK 4	4,25	0,2	0,1	1,7	86	46	32,40
ALL	Wyhra	PL5	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 3	AK 4	2,28	0,4	0,1	1,8	131	47	24,40
ALL	Pleiße	PL6	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 4	AK 4	3,71	0,2	0,1	1,4	101	46	29,90
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 5	AK 4	0,07	1,0	0,0	1,1	833	65	42,70
ALL	Pleiße	PL9	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 6	AK 4	3,27	0,3	0,1	2,9	168	48	31,10
ALL	Pleiße	PL10A	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 7	AK 4	3,26	0,3	0,1	2,1	167	48	30,80
ALL	Pleiße	PL12	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 8	AK 4	3,05	0,2	0,1	1,4	190	69	30,40
ALL	Pleiße	PL16	25.08.2021	Fiedler / Stark	SGL	SGL	25.08.2021	PL21-00011- 9	AK 4	2,92	0,2	0,1	1,5	172	52	28,20
ALL	Pleiße	PL1	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 1	AK 5	5,76	0,1	0,1	0,8	99	45	37,70
ALL	Pleiße	PL18	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 10	AK 5	4,58	0,1	0,1	0,7	219	53	31,90
ALL	Faule Pfütze	Faule Pfütze	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 12	AK 5 - nur Abflussmessung							
ALL	Gösel	Gösel	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 13	AK 5 - nur Abflussmessung							
ALL	Floßgraben	Floßgraben	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 14	AK 5 - nur Abflussmessung							
ALL	Pleiße	PL4	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 2	AK 5	5,78	0,1	0,1	0,9	98	45	36,30
ALL	Wyhra	PL5	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 3	AK 5	4,35	0,1	0,1	1,4	107	37	25,70
ALL	Pleiße	PL6	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 4	AK 5	5,32	0,1	0,1	1,0	102	43	33,40

Vorgabetabelle für die Erfassung der Analysenergebnisse Fließgewässer (Untersuchung nach MHM)

Probenkennzeichnung																
Monitoring-bereich	Name des Gewässers	Messstellen-bezeichnung	Datum der Probennahme	Probenehmer	probe-nehmende Firma	Labor	Datum der Übergabe	Labor-Nummer	Bemerkung	Nitrat-Stickstoff	Ammonium-Stickstoff	Nitrit-Stickstoff	Kjeldahl Stickstoff	Sulfat	Chlorid	gesamter anorganischer Kohlenstoff
Bereich	Ort	Messstelle	Datum	PNEHM	PN	Labor	Uebergabe	Labornr	Bemerkung	NO3-N	NH4-N	NO2-N	N Kjeldahl	SO4	Cl	TIC
										[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
ALL	GWRA MIBRAG	PL6A	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 5	AK 5	0,06	0,8	0,0	1,0	860	63	41,80
ALL	Pleiße	PL9	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 6	AK 5	5,04	0,1	0,1	1,0	142	43	34,30
ALL	Pleiße	PL10A	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 7	AK 5	5,04	0,1	0,1	0,8	141	43	33,80
ALL	Pleiße	PL12	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 8	AK 5	4,86	0,1	0,1	0,7	162	51	33,40
ALL	Pleiße	PL16	31.08.2021	Klose / Wilczek	SGL	SGL	31.08.2021	PL21-00012- 9	AK 5	4,89	0,1	0,1	0,7	163	51	33,30