

Begründung von weniger strengen Bewirtschaftungszielen, die den Zustand folgender Wasserkörper betreffen:

OWK Bode	(DE_RW_DETH_56464_0-20)
OWK Obere Wipper	(DE_RW_DETH_5646_59-88)
OWK Untere Wipper	(DE_RW_5646_2)
OWK Untere Unstrut	(DE_RW_DETH_564_42-140_2)
OWK Unstrut-Flutkanal	(DE_RW_DETH_56492)



Bode vor der Mündung in Bleicherode, im Hintergrund die teilweise begrünteten Salzhalden



Untere Unstrut bei Oldisleben

Fotos: TLUBN

1. Allgemeine Angaben

Der gegenwärtige ökologische Zustand, bzw. das ökologische Potenzial, der Oberflächenwasserkörper (OWK) „Bode“ und „Untere Wipper“ ist schlecht, der des OWK „Obere Wipper“ unbefriedigend und der der OWK „Untere Unstrut“ und „Unstrut-Flutkanal“ mäßig. Das Ziel des guten ökologischen Zustands¹ wird somit in allen 5 OWK verfehlt.

Bereits mit der Fortschreibung des Bewirtschaftungsplans Elbe 2015–2021 wurden für diese OWK weniger strenge Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG festgelegt, da das Erreichen des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potentials für diese Wasserkörper oder für Teilstrecken der Wasserkörper unverhältnismäßig aufwendig ist. Diese Ausnahmeregelung begründet sich aus den erhöhten Konzentrationen der Ionen Chlorid, Kalium und Magnesium. Der Salzgehalt wirkt direkt auf die Biozönose des Gewässers (ECORING 2008, OGewV Anlage 3). In einer umfassenden Studie (FUGRO 2014) wurden die damaligen Verhältnisse sowie die möglichen Sanierungsmaßnahmen näher untersucht und weniger strenge Bewirtschaftungsziele abgeleitet. Diese wurden als 90-Perzentilwerte der Salzkonzentrationen beschrieben und szenarienartig als Wertebereiche angegeben.

Für die Fortschreibung des Bewirtschaftungsplanes für die Jahre 2022-27 wurden die weniger strengen Bewirtschaftungsziele überprüft und zur besseren Vergleichbarkeit mit den Orientierungswerten laut OGewV auf Jahresdurchschnittskonzentrationen übertragen. Zusätzlich werden weniger strenge Bewirtschaftungsziele für die Bewertung der einzelnen Biokomponenten abgeleitet.

¹ Die hier behandelten Wasserkörper sind bis auf die Bode als erheblich veränderte oder künstliche Wasserkörper eingestuft. Zur besseren Lesbarkeit wird bei der Bezeichnung der Güteinstufungen nicht konsequent zwischen „Zustand“ oder „Potenzial“ unterschieden, sondern allgemein als *Zustand* zusammengefasst.

2. Ursachen

Im Bode- und Wippergebiet wurden fast 100 Jahre lang Salzlagerstätten mit erhöhten Kaliumgehalt abgebaut und zu Düngemitteln aufbereitet. In dieser Zeit entstanden in Nordthüringen sechs Großhalden mit salzhaltigen Rückständen. Der aktive Bergbau zur Kaligewinnung ist seit den 1990er Jahren eingestellt. Die Gruben sind anderen Nutzungen zugeführt oder verwahrt. Es erfolgen noch Sicherungsmaßnahmen durch Einbringen von Versatzmaterial als Spülversatz oder Big-Bag-Versatz.

Mit dem Ende des aktiven Bergbaus werden keine Produktionsabwässer mehr in die Gewässer eingeleitet, wodurch die Salzbelastung der Wipper bereits erheblich zurückging. Die seither verbleibende Salzfracht ergibt sich aus diffusen, natürlichen Salzzutritten über das Grundwasser, das aber auch teils deutlich anthropogen versalzen ist. Ausgangspunkt sind die Salzhalden in der Bergbauregion. Die Halden bestehen überwiegend aus leichtlöslichen Bestandteilen, diese gehen mit dem Regenwasser in Lösung und gelangen direkt oder mittelbar über das Grundwasser in die Gewässer. Dadurch werden die Bode und der Mittel- und Unterlauf der *Wipper* besonders stark beeinträchtigt. Dies wirkt sich auch auf die nachfolgenden OWK *Untere Unstrut* und *Unstrut-Flutkanal* aus. Das salzgesättigte Regenwasser (Haldenlaugen genannt) aus Bischofferode, Sollstedt und teilweise Bleicherode wird in das Laugenstapelbecken Wipperdorf (LSB) übergeleitet und hier bei ausreichender Vorflut kontrolliert in die Wipper abgestoßen. Eine Behandlung ist nur im Teilstrom der gefassten Haldenabwässer möglich.

Die Salzeinträge betreffen auch das Grundwasser: Vier Halden beeinträchtigen den GWK *Nordthüringer Buntsandsteinausstrich-Wipper*. Neben der anthropogen verursachten Versalzung besteht auch eine natürliche Hintergrundbelastung des Grundwassers, das an geologischen Störungszonen in die Wipper einströmt.

3. Prüfung anderer Maßnahmen

Der Kali-Bergbau und die Düngemittelherstellung ist eingestellt. Die heutige Belastung der Fließgewässer resultiert sowohl aus (früheren) Salzeinträgen ins Grundwasser, als auch aus aktuellen Einleitungen des anfallenden, salzhaltigen Niederschlagswassers.

Im dritten Bewirtschaftungszeitraum geht es vor allem darum, die punktuellen und diffusen Stoffeinträge aus den Rückstandshalden in das Grundwasser und das Oberflächenwasser weiter zu reduzieren.

Bereits im ersten Maßnahmenprogramm Elbe 2009 wurden Maßnahmen zur Haldenabdeckung und Begrünung aufgenommen bzw. fortgesetzt. An den Standorten Sondershausen, Bleicherode, Sollstedt, Menteroda und Rossleben fanden im Rahmen der bergrechtlichen Wiedernutzbarmachung eine mindestens teilweise Abdeckung und Begrünung der Halden statt, welche mittel- bis langfristig zur Reduzierung der Salzeinträge in das Grundwasser und in die Vorfluter führen soll. Lediglich die Halde Bischofferode wird bisher noch nicht abgedeckt. In diesem Zusammenhang konnte eine konzeptionelle Studie zur Reduzierung des Haldenwasseraufkommens durch Optimierung der Haldenbegrünung an den Kalirückstandshalden abgeschlossen werden. Im Weiteren wird auf „Demonstrationsflächen“ die Umsetzbarkeit der Vorschläge aus der Studie zu erproben sein. Ebenso wurden erste Pilotvorhaben zur Eindampfung von anfallenden Laugen begonnen. Diese werden in den nächsten Jahren weitergeführt.

Die 2021 fertiggestellte Laugenleitung von der Halde Menteroda zum Laugenstapelbecken Wipperdorf dient dazu, die Versalzung der OWK im Helbegebiet (*mittlere Helbe* und *untere Helbe-Steingraben*) gezielt zu vermeiden. Gleichzeitig erhöht sich jedoch dadurch die anfallende Menge an Salzlauge im Becken Wipperdorf und das dort in die Wipper abzustoßende Volumen.

Der Salzlaststeuerung über die Laugenstapelbecken Wipperdorf und Sondershausen und der Optimierung der Steuerung kommt damit eine zentrale Bedeutung zu. Aus diesen Gründen sind die wichtigsten Maßnahmen für den dritten Bewirtschaftungszeitraum:

- der fortlaufende Betrieb inkl. der Optimierung der beiden Laugenstapelbecken in Wipperdorf (ggf. Volumenerhöhung durch Dammerhöhung) und Sondershausen,
- die Fortführung und Optimierung der Haldenabdeckung und langfristige Begrünung der 5 Rückstandshalden in Nordthüringen,
- Einstieg in eine optimierte Haldenbegrünung unter Berücksichtigung der abgeschlossenen Studie zur Haldenbegrünung zunächst auf Demonstrationsflächen und anschließender Erweiterung auf bereits abgedeckte weitere Haldenabschnitte,
- die Prüfung einer Überleitung der Haldenabwässer vom Laugenstapelbecken Wipperdorf in Richtung Unstrut,
- sowie die konzeptionellen Maßnahmen
 - zur Abdeckung der bisher noch nicht abgedeckten Halde Bischofferode, um Salzeinträge in die Bode zu reduzieren,
 - Fortsetzung der Untersuchungen und der bereits laufenden Demonstrationsvorhaben zur „Eindampfung“ von Salzabwässern, um ein unter den gegebenen Voraussetzungen funktionierendes Entsalzungsverfahren zu etablieren.
 - Nachberechnung und Validierung der Salzeinträge über ober- und unterirdische Eintragspfade in die betroffenen Vorfluter, um eine präzisere Differenzierung zwischen geogenen und anthropogenen Einträgen zu ermöglichen, letztere exakter abschätzen zu können und begründbare Güteziele festlegen zu können.

Diese Maßnahmen wirken sich zustandsverbessernd auf die *Untere Wipper* und den Unterlieger *Untere Unstrut* aus.

Für den betroffenen GWK *Nordthüringer Buntsandsteinausstrich–Wipper* werden weiterhin als zielführende Maßnahmen die Abdeckung und Begrünung der Rückstandshalden sowie die Fassung und gesteuerte Ableitung der Haldenwässer angesehen.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind keine weiteren Maßnahmen bekannt, mit denen die Auswirkungen auf die Gewässer effektiver verringert werden könnten und die nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wären.

4. Vermeidung einer weiteren Verschlechterung

Eine weitere Verschlechterung des Gewässerzustands ist nicht zu besorgen, da die Aufhaltung von Salz an den Bergbaustandorten eingestellt ist.

5. Erreichung des bestmöglichen Zustands

Unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Gewässereigenschaften, die durch die geogene Grundlast, aber auch durch die anthropogene Überprägung durch diffuse Salzwasserzutritte und konkrete Einleitungen verursacht sind, wird der bestmögliche ökologische Zustand bisher nur im OWK *Unstrut Flutkanal* erreicht (Tabelle 1).

Der Gewässerzustand wird nicht nur durch die salzbelasteten Haldenabwässer beeinträchtigt, sondern ist auch eine Folge weiterer Faktoren: Hydromorphologische Veränderungen (Begradigungen, Hochwasserschutzanlagen), fehlende Durchgängigkeit der Gewässer, Eintrag von Feinsedimenten, Eintrag von Nährstoffen, ausgeprägte Niedrigwasserphasen. Einige Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen ökologischen Zustands werden bereits umgesetzt. Diese werden fallweise in anderen Sektoren zu ergänzen sein (verbesserte Durchgängigkeit, Aufwertung der Gewässerstruktur, Nährstoffminderung).

OWK	Status	Makrozoobenthos	Makrophyten & Phytobenthos	Fische	UQN-Überschreitungen flussgebietspezifischer Schadstoffe	Ökologischer Zustand/ ökologisches Potential
Obere Wipper	NWB	unbefriedigend	mäßig	unbefriedigend		unbefriedigend
Bode	HMWB	schlecht	schlecht	mäßig		schlecht
Untere Wipper	HMWB	schlecht	schlecht	unbefriedigend	Flufenacet Diflufenican	schlecht
Untere Unstrut	HMWB	mäßig	mäßig	mäßig		mäßig
Unstrut Flutkanal	AWB	mäßig	nicht bewertet	nicht bewertet		mäßig

Tabelle 1. Ökologische Zustandsbewertung aus 2016-2019 der salzbeeinflussten OWK im Südharzrevier

6. Festlegung und Überprüfung der weniger strengen Bewirtschaftungsziele

Gewässerlebensgemeinschaften werden von den Stoffkonzentrationen bestimmter chemisch - physikalischer Parameter (OGewV Anlage 3) beeinflusst. Deren Orientierungswerte markieren die Stoffkonzentrationsschwelle, ab deren Überschreitung ein guter Zustand mindestens einer biologischen Komponente im Gewässer unwahrscheinlich ist. Für einige chemisch-physikalische Parameter können aufgrund der Bergbaufolgen die für spezifische Fließgewässertypen gültigen Orientierungswerte laut OGewV nicht eingehalten werden. Je nach Schwere der Überschreitungen ergeben sich daher für die OWK vom guten Zustand abweichende weniger strenge Bewirtschaftungsziele für die einzelnen Biokomponenten. Diese müssen in jedem Bewirtschaftungszeitraum verifiziert werden. Mit dem Bewirtschaftungsplan der Elbe 2015-21 wurden bereits weniger strenge Bewirtschaftungsziele für die Wasserkörper im Kali-Südharzrevier festgelegt. Hierfür wurden maßnahmenabhängige Erwartungswerte für Chlorid, Kalium und Magnesium als 90-Perzentil kalkuliert (FUGRO 2014). Diese Konzentrationen stellen den bestmöglichen Zustand dar, der in diesem Wasserkörper erreicht werden könnte, je nach Realisierbarkeit von Maßnahmen, die als technisch durchführbar und verhältnismäßig galten. Im Folgenden erfolgt eine detaillierte Überprüfung und Ergänzung der bisherigen Ziele für jeden OWK.

6.1 Obere Wipper

Der OWK *Obere Wipper* ist ein natürlicher Wasserkörper, der den karbonatischem, fein- bis grobmaterialreichem Mittelgebirgsflusstypen zugeordnet ist. Bei den anthropogenen salinaren Schadstoffquellen im OWK *Obere Wipper* handelt es sich um die stillgelegten Kali-Bergwerke in Bernterode und Sollstedt mit der Althalde Sollstedt – wobei die Althalde Sollstedt auf die Salzfracht den entscheidenderen Einfluss ausübt.

Die Salzbelastung nimmt im Verlauf der oberen Wipper zu. In der FUGRO-Studie 2014 wurde daher für den Wasserkörper die unterste Messstelle „Bleicherode oh. Halde“ als pessimaler Bezugspunkt herangezogen und folgende Salzkonzentrationen genannt (siehe Tabelle 2). In dem OWK sind keine Maßnahmen durchführbar, die die Salzbelastung bis 2027 signifikant verringern würden. Daher orientiert sich das bisherige weniger strenge Bewirtschaftungsziel an

den tatsächlich gemessenen Konzentrationen an der Messstelle „Bleicherode oh. Halde“. Im Gegensatz zu den Orientierungswerten beziehen sich die Zielwerte bislang auf den oberen Wertebereich, ausgedrückt als das 90-Perzentil der Salzkonzentrationen.

Bleicherode oh. Halde	Chlorid in mg/l	Kalium in mg/l	Magnesium in mg/l
2. BWZ (90-Perzentil)	685	41	80
3. BWZ (90-Perzentil)	685	41	80
3. BWZ Jahresmittel	550	35	65

Tabelle 2: Zielwerte für Chlorid, Kalium und Magnesium, Messstelle Bleicherode oberhalb Halde

In der Messperiode 2015 bis 2019 wurden die Zielwerte für alle Parameter weitestgehend eingehalten (Tabelle 3a und b), aufgrund von höheren Messwerten im Jahr 2018 für Chlorid jedoch in der Gesamtbetrachtung 2015 – 2019 überschritten (Tabelle 4).

Zusätzlich zum Bewirtschaftungsziel auf Basis der 90-Perzentil wird zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Orientierungswerten laut OGeV künftig eine Vorgabe auf Basis des Jahresmittelwerts genannt. Der Jahresmittelwert liegt etwa bei 80% des 90-Perzentilwerts (Tabelle 3a und b).

Bleicherode oberhalb Halde 90-Perzentil	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	254	254	364	275	233	250	258	273	246	295	269
Magnesium in mg/l	80	63	87	80	54	62	69	76	66	81	77
Kalium in mg/l	49	36	43	37	32	33	36	37	30	41	35
Chlorid in mg/l	713	559	713	681	532	561	565	587	585	735	663
Sulfat in mg/l	365	346	400	378	313	380	367	387	345	405	377

Bleicherode oberhalb Halde Jahresdurchschnitt	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	218	218	247	243	203	215	220	229	205	242	244
Magnesium in mg/l	62	53	62	63	44	53	55	54	48	62	61
Kalium in mg/l	35	30	33	30	24	27	26	26	22	31	28
Chlorid in mg/l	541	460	531	509	354	431	464	480	400	536	509
Sulfat in mg/l	314	303	321	315	255	319	289	297	265	336	320

Tabelle 3 a) und b). Mittelwerte und 90-Perzentile der Salzkonzentrationen an der Messstelle „Bleicherode oh. Halde“.

Der Salzgehalt ist an der Messstelle „Bleicherode oh. Halde“ auf einem Niveau, das die Flora und Fauna des Gewässers beeinträchtigt. Für die Biokomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ und „Makrozoobenthos“ ist bei den derzeitigen Salzkonzentrationen jedoch ein „mäßiger Zustand“ möglich. Die Biokomponente Fische wird an dieser Messstelle nicht erfasst (Tabelle 4).

	M&P	MZB	Chlorid in mg/l (MW/90-Perz)	Kalium in mg/l (MW/90-Perz)	Magnesium in mg/l (MW /90-Perz)
2010 – 2014 (BWZ 2)	schlecht	mäßig	453 / 647	29 / 39	55 / 75
2015 – 2019 (BWZ 3)	schlecht	unbefriedigend	478 / 695	27 / 38	56 / 77
Zielstellung (BWZ 2)	mäßig	mäßig	kein MW / 685	kein MW / 41	kein MW / 80
Einhaltung (BWZ 3)	nein	nein	nein	ja	ja
Zielstellung (BWZ 3)	mäßig	mäßig	550 / 685	35 / 41	65 / 80

Tabelle 4) Ergebnisse der Messstellenbewertung „Bleicherode oh Halde“ im BWZ 2 und 3, die Zielstellung bezieht sich nur auf die Messstelle und kann nicht auf den OWK übertragen werden.

Auch die Messstellen „Bernterode/Rhin“ (Typ 6, karbonatischer Mittelgebirgsbach) und „Niedergebra/ Wipper“ (Typ 9.1, karbonatischer Mittelgebirgsfluß) im OWK sind bergbaulich signifikant beeinflusst. Die Salzkonzentrationen der Messstelle „Niedergebra“ sind vergleichbar mit denen der Messstelle „Bleicherode oh Halde“, deswegen werden die Zielwerte der Messstelle „Bleicherode oh. Halde“ auf die Messstelle „Niedergebra“ übertragen. Die Belastung an der Messstelle „Bernterode“ am Rhin ist für Sulfat höher, für die übrigen Salze niedriger als an den beiden Wipper Messstellen (siehe Anlage 2 und 3). Für die Salzkonzentrationen dieser Messstelle werden keine weniger strengen Bewirtschaftungsziele formuliert. Die Zielstellung für die biologische Bewertung der Messstelle im Rhin entspricht der Messstelle „Bleicherode oh Halde“ in der Wipper.

Zum OWK gehören weitere operative Messstellen im Oberlauf der Wipper oberhalb der Althalde Sollstedt. Die Orientierungswerte der chemisch-physikalischen Parameter sind an diesen Messstellen eingehalten (siehe Anlage 3), deswegen werden keine weniger strengen Bewirtschaftungsziele festgelegt. Die biologischen Ergebnisse der nicht signifikant beeinflussten Messstellen fließen mit 75% Wichtung in die biologische Bewertung des OWK für „Makrophyten und Phytobenthos“ sowie „Makrozoobenthos“ ein. Da der höher gewichtete Anteil des OWK von der bergbaubedingten Versalzung nicht betroffen ist, werden die biologischen weniger strengen Bewirtschaftungsziele der beeinflussten Messstellen nicht auf die biologische Bewertung des gesamten OWK übertragen.

6.2 Bode

Der OWK Bode ist ein erheblich veränderter Wasserkörper. Alle Messstellen sind dem Typ „feinmaterialreicher, karbonatischer Mittelgebirgsbach“ zugeordnet. Im oberen Einzugsgebiet befindet sich die Althalde Bischofferode, deren Abdeckung geplant ist, seit 2020 ist außerdem eine Pilot-Entsalzungsanlage im Einsatz. Das weniger strenge Bewirtschaftungsziel orientiert sich bisher jedoch noch an den tatsächlich an der Messstelle „Bodemündung Bleicherode“ nachgewiesenen Konzentrationen. Im Gegensatz zu den Orientierungswerten beziehen sich die Zielwerte auf das 90-Perzentil der Salzkonzentrationen (Tabelle 5).

Bodemündung Bleicherode	Chlorid in mg/l	Kalium in mg/l	Magnesium in mg/l
2. BWZ (90-Perzentil)	888	58	109
3. BWZ (90-Perzentil)	888	58	109
3. BWZ Jahresmittel	700	45	85

Tabelle 5: Zielwerte für Chlorid, Kalium und Magnesium, Messstelle Bodemündung Bleicherode

In der Messperiode 2015 bis 2019 wurden die Zielwerte für Chlorid überwiegend überschritten, für Magnesium und Kalium jedoch überwiegend unterschritten (Tabelle 6a und b). Zusätzlich zum angegebenen Zielwert als das der Messwerte wird zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Orientierungswert ein Jahresmittelwert eingeführt. Der Jahresmittelwert liegt etwa bei 80% des 90-Perzentilwerts (Tabelle 6 a) und b)).

Bodemündung Bleicherode 90-Perzentil	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	259	262	292	282	250	247	261	286	261	320	289
Magnesium in mg/l	102	82	110	111	76	76	91	118	73	101	85
Kalium in mg/l	68	49	58	60	43	42	48	55	38	59	51
Chlorid in mg/l	1020	727	881	829	720	707	786	915	712	1040	986
Sulfat in mg/l	481	370	420	405	355	415	392	415	388	439	445

Bodemündung Bleicherode Jahresdurchschnitt	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	219	222	244	225	205	217	222	237	210	258	241
Magnesium in mg/l	77	67	78	78	57	67	68	77	49	70	64
Kalium in mg/l	49	40	44	42	32	37	37	39	24	41	36
Chlorid in mg/l	667	577	670	590	497	582	601	640	422	734	702
Sulfat in mg/l	334	322	343	301	269	332	314	321	291	369	357

Tabelle 6 a) und b): Mittelwerte und 90-Perzentile der Salzkonzentrationen an der Messstelle „Bodemündung Bleicherode“

Der Salzgehalt an der Messstelle „Bodemündung Bleicherode“ ist so hoch, dass er höchstwahrscheinlich die Flora und Fauna des Gewässers schädigt. Für die Biokomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ und „Makrozoobenthos“ erscheint bei den derzeitigen Salzkonzentrationen nur ein „unbefriedigender Zustand“ denkbar. Auf die Biokomponente der Fische wirken die Salzkonzentrationen im Bereich der Messstelle Bodemündung Bleicherode etwas weniger schädigend, das weniger strenge Bewirtschaftungsziel ist „mäßig“ (Tabelle 7).

	M&P	MZB	Fische	Chlorid in mg/l MW /90- Perzentil	Kalium in mg/l MW /90- Perzentil	Magnesium in mg/l MW /90- Perzentil
2010 – 2014 (BWZ 2)	schlecht	schlecht	unbefriedigend	578 / 827	38 / 53	69 / 97
2015 – 2019 (BWZ 3)	schlecht	schlecht	mäßig	620 / 987	35 / 56	66 / 103
Zielstellung (BWZ 2)	unbefriedigend	unbefriedigend	mäßig	kein MW / 888	kein MW / 58	kein MW / 109
Einhaltung (BWZ 3)	nein	nein	ja	nein	ja	ja
Zielstellung (BWZ 3)	unbefriedigend	unbefriedigend	mäßig	700 / 888	45 / 58	85 / 109

Tabelle 7 : Ergebnisse und chemische und biologische Zielstellung der Messstelle „Bodemündung Bleicherode“ für BWZ 2 und 3; die chemische Zielstellung bezieht sich nur auf die Messstelle, die biologische Zielstellung bezieht sich auf Messstelle und OWK.

Die Berechnung der ökologischen Zustandsklasse im OWK *Bode* erfolgt anhand von zwei operativen Messstellen. Die Biokomponente „Fische“ wird nur an der Messstelle „Bodemündung Bleicherode“ untersucht, für die Biokomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ und „Makrozoobenthos“ werden die Messstellen „Großbodungen“ und „Bodemündung Bleicherode“ zur Bewertung herangezogen. „Großbodungen“ befindet sich unterhalb der Halde Bischofferode und ist stärker mit Salzen belastet als die Messstelle „Bodemündung Bleicherode“ (Salzkonzentrationen siehe Anlage 2 und 3) – ein weniger strenges Bewirtschaftungsziel für die biologische Bewertung der Messstelle wird nicht explizit benannt, würde jedoch entweder eine vergleichbare oder sogar eine noch schlechtere Bewertungsklasse ergeben. Da die biologischen Ergebnisse der weniger stark belasteten Mündungsmessstelle zu 60% in die OWK-Bewertung einfließen, erfolgt eine Übertragung der weniger strengen Zielstellung für die biologischen Bewertungen dieser Messstelle auf den OWK.

6.3 Untere Wipper

Der OWK *Untere Wipper* ist ein erheblich veränderter Wasserkörper, geprägt durch die Wipper als „fein bis grobmaterialreicher karbonatischer Mittelgebirgsfluss“. Der OWK beginnt unterhalb der Bodemündung. Er trägt die Salzfracht der Bode und der oberen Wipper. Unterhalb der Mündung der Bode befinden sich zudem die Althalde Bleicherode und das Laugenstapelbecken

Wipperdorf, hier werden Salzabwässer der Althalden Bischofferode und Sollstedt zwischengespeichert und kontrolliert in die Wipper eingeleitet. 25 km flussabwärts werden bedarfsweise die anfallenden Abwässer des Laugenstapelbeckens Sondershausen in die Wipper eingeleitet. Hieraus ergibt sich für den gesamten OWK *Untere Wipper* eine hohe Salzbelastung.

In der FUGRO-Studie von 2014 wurden verschiedene Prognosen zur Entwicklung des Salzgehalts in der unteren Wipper aufgestellt. Eine konkrete Festlegung auf erreichbare Salzkonzentrationen war jedoch nicht möglich, da zu diesem Zeitpunkt nicht feststand, welche Maßnahmen zur Reduktion der Salzfracht im Wasserkörper bis 2027 umsetzbar sind. Auch heute lässt sich diese Frage nicht abschließend beantworten. Aufgrund der begrenzten Zahl möglicher Maßnahmen konnte aber angegeben werden, in welchem Wertebereich sich der bestmögliche Zustand für die Parameter Chlorid, Kalium und Magnesium bewegt. Die Ziele beziehen sich auf die Salzkonzentrationen an der Messstelle „Pegel Hachelbich“ in der Wipper. Im Gegensatz zu den in der OGewV genannten Orientierungswerten als Jahresmittelwerte beziehen sich die Zielwerte aus der FUGRO-Studie auf das 90-Perzentil der Salzkonzentrationen (Tabelle 8).

Pegel Hachelbich/ Wipper	Chlorid in mg/l	Kalium in mg/l	Magnesium in mg/l
2.BWZ (90-Perzentil)	1100 – 1490	78– 106	131 - 177
3.BWZ (90-Perzentil)	1100 - 1490	78– 106	131 - 177
3.BWZ Jahresmittel	900 - 1200	60 - 85	105 - 140

Tabelle 8: Zielwerte für Chlorid, Kalium und Magnesium, Messstelle Hachelbich/ Wipper

In der Messperiode 2015 bis 2019 wurden die Zielwerte für Chlorid nur in einem von fünf Messjahren eingehalten, die Vorgaben für Kalium und Magnesium jedoch eingehalten (Tabelle 2a und b). Zusätzlich zum Zielwert auf Basis der 90-Perzentil-Berechnung wird zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Orientierungswert künftig ein Bewirtschaftungsziel auf Basis des Jahresmittelwerts eingeführt. Der Jahresmittelwert liegt etwa bei 80% des 90-Perzentilwertes (Tabelle 9 a und b).

Pegel Hachelbich 90% Perzentil	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	276	255	293	294	255	261	283	290	257	288	266
Magnesium in mg/l	169	138	151	141	114	129	168	156	172	139	132
Kalium in mg/l	94	79,9	116	76,6	93,7	89,6	92,2	83,7	83,3	85,1	80,5
Chlorid in mg/l	1560	1450	2120	1230	1760	1630	1430	1720	1690	1540	1560
Sulfat in mg/l	447	407	443	441	414	431	441	415	426	407	453

Pegel Hachelbich Jahresdurchschnitt	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	218	218	239	253	222	230	232	241	213	243	235
Magnesium in mg/l	116	111	114	116	103	107	130	126	128	115	113
Kalium in mg/l	80,2	68,7	75,6	68,2	80,4	77,1	75,3	74,6	69,2	77,8	71,3
Chlorid in mg/l	1280	1150	1240	1120	1440	1430	1250	1440	1350	1410	1350
Sulfat in mg/l	357	368	381	372	336	389	350	352	329	362	361

Tabelle 9 a und b. Mittelwerte und 90-Perzentile der Salzkonzentrationen an der Messstelle Wipper Hachelbich

Der hohe Salzgehalt in der unteren Wipper verhindert eine süßwassertypische Flora und Fauna und führt zu einer artenarmen Besiedlung salztoleranter Pflanzen und Tiere. Daher ist für die Biokomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ und „Makrozoobenthos“ selbst beim Erreichen der aktuell formulierten Salz-Zielkonzentrationen nur ein „unbefriedigender Zustand“ denkbar. Auf die Biokomponente der Fische wirken die Salzkonzentrationen etwas weniger schädigend, das weniger strenge Bewirtschaftungsziel ist „mäßig“ (Tabelle 10).

	M&P	MZB	Fische	Chlorid in mg/l (MW /90- Perzentil)	Kalium in mg/l (MW /90- Perzentil)	Magnesium in mg/l (MW /90- Perzentil)
2010 – 2014 (BWZ 2)	schlecht	unbefriedigend	unbefriedigend	1270 / 1700	74 / 90	110 / 138
2015 – 2019 (BWZ 3)	schlecht	schlecht	unbefriedigend	1360 / 1620	74 / 88	122 / 161
Zielstellung (BWZ 2)	unbefriedigend	unbefriedigend	mäßig	kein MW / 1100 - 1490	kein MW / 78 - 106	kein MW / 131 - 177
Einhaltung (BWZ 3)	nein	nein	nein	nein	ja	ja
Zielstellung (BWZ 3)	unbefriedigend	unbefriedigend	mäßig	900 – 1200/ 1100 - 1490	60 – 85/ 78 - 106	105 – 140/ 131 - 177

Tabelle 10: Ergebnisse und chemische und biologische Zielstellung der Messstelle „Hachelbich“ für BWZ 2 und 3; die chemische Zielstellung bezieht sich nur auf die Messstelle, die biologische Zielstellung bezieht sich auf Messstelle und OWK.

Zur Bewertung des biologischen Zustandes gibt es neben der Messstelle Hachelbich fünf weitere operative Messstellen im OWK. Drei dieser Messstellen liegen in Nebengewässern der Wipper (Teichbach, Wernröder Bach und Hachel). Diese drei Messstellen sind nicht mit Haldenabwässern belastet, deswegen gelten die weniger strengen Bewirtschaftungsziele nicht für diese Gewässer. Ihre Bewertungsergebnisse für die Biokomponenten „Makrozoobenthos“ und „Makrophyten und Phytobenthos“ gehen zu jeweils 5% in die Gesamtbewertung ein. Alle anderen operativen Messstellen für die biologische Bewertung befinden sich in der Wipper und zeigen vergleichbare Salzkonzentrationen wie die Messstelle Hachelbich (siehe Anlage 2 und 3). Deswegen können die biologischen weniger strengen Bewirtschaftungsziele der Messstelle „Hachelbich“ auf den OWK *untere Wipper* übertragen werden.

6.4 Untere Unstrut

Der OWK *Untere Unstrut* ist ein erheblich veränderter Wasserkörper. Die hier anzutreffenden erhöhten Salzgehalte resultieren einerseits aus den diffusen Zutritten aus dem Grundwasser, andererseits aus der Salzfracht der Wipper. Ein weiterer Eintrag von Salzen erfolgt im Bereich der Halde Roßleben durch diffus eingetragene Sickerwässer sowie auch die direkte Einleitung von gefasstem Sickerwasser der Halde Roßleben – diese Einträge befinden sich am unteren Ende des Wasserkörpers *Untere Unstrut*.

Eine Verringerung der Salzkonzentrationen in der unteren Unstrut ist abhängig von einer Verringerung der Salzkonzentrationen im Einzugsgebiet der Wipper. Eine konkrete Festlegung von Salz-Zielkonzentrationen ist daher genau wie beim OWK *Untere Wipper* erst möglich, wenn feststeht, welche Maßnahmen im Einzugsgebiet der Wipper durchführbar sind. Deswegen wurde auch für den OWK Untere Unstrut im 2. BWZ ein Wertebereich für die im günstigsten Fall erreichbaren Konzentrationen der Parameter Kalium, Magnesium und Chlorid angegeben; die Ziele beziehen sich hierbei auf die Messstelle Oldisleben. Im Gegensatz zu den Orientierungswerten nach OGewV beschreiben die WSBZ das 90-Perzentil der Salzkonzentrationen (Tabelle 11).

Oldisleben/ Unstrut	Chlorid in mg/l	Kalium in mg/l	Magnesium in mg/l
2.BWZ (90-Perzentil)	319 – 401	25 - 31	76 - 86
3.BWZ (90-Perzentil)	319 – 401	25 - 31	76 - 86
3.BWZ Jahresmittel	250 - 320	12 - 25	60 - 70

Tabelle 11: Bewirtschaftungsziele für Chlorid, Kalium und Magnesium, Messstelle Oldisleben/ Unstrut

In der Messperiode 2015 bis 2019 wurden die WSBZ für Chlorid, Kalium und Magnesium in allen Messjahren eingehalten (Tabelle 12a und b). Zusätzlich zum Zielwert auf Basis der 90-Perzentil-Berechnung wird zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Orientierungswert künftig ein Bewirtschaftungsziel auf Basis des Jahresmittelwerts eingeführt. Der Jahresmittelwert liegt etwa bei 80% des 90-Perzentilwertes (Tabelle 12).

Oldisleben/Unstrut 90-Perzentil	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	220	240	275	261	238	250	232	238	226	239	229
Magnesium in mg/l	58,8	64,3	66,8	59	58,5	64,2	62,2	58,5	62	61,3	55,5
Kalium in mg/l	23,5	20	19,9	19,2	21	22,1	21,7	21	21,8	19,9	21,6
Chlorid in mg/l	368	332	307	273	339	351	311	351	351	301	353
Sulfat in mg/l	442	499	502	525	501	566	523	486	503	511	461

Oldisleben/Unstrut Jahresdurchschnitt	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	200	208	239	225	208	225	204	207	202	213	209
Magnesium in mg/l	52,8	54,1	59,2	53,5	53,1	56,5	54,3	52,1	53,9	53,1	48,2
Kalium in mg/l	20,6	16,8	18,2	17,2	18,5	19,8	18,9	18,8	19,6	17,6	19,4
Chlorid in mg/l	280	233	252	234	278	291	273	275	300	266	298
Sulfat in mg/l	388	423	461	440	410	490	411	429	411	417	402

Tabelle 12 a) und b): Mittelwerte und 90 Perzentile der Salzkonzentrationen an der Messstelle Oldisleben/ Unstrut.

Es ist davon auszugehen, dass der hohe Salzgehalt an der Messstelle „Oldisleben“ die aquatische Flora und Fauna verarmt. Für die Biokomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ und „Makrozoobenthos“ ist bei den momentanen Salz-Zielkonzentrationen wahrscheinlich nur ein „mäßiger Zustand“ möglich. Für die Biokomponente der Fische sind bei Einhaltung der Salz-Zielkonzentrationen keine negativen Effekte zu erwarten (Tabelle 13).

	M&P	MZB	Fische	Chlorid in mg/l (MW /90-Perz)	Kalium in mg/l (MW / 90-Perz)	Magnesium in mg/l (MW / 90-Perz)
2010 – 2014 (BWZ 2)	unbefriedigend	mäßig	schlecht	258 / 338	18 / 22	55 / 65
2015 – 2019 (BWZ 3)	mäßig	mäßig	mäßig	282 / 351	19 / 22	52 / 61
Zielstellung (BWZ 2)	mäßig	mäßig	gut	kein MW / 319 - 401	kein MW / 25 - 31	kein MW / 76 - 86
Einhaltung (BWZ 2)	ja	ja	nein	ja	ja	ja
Zielstellung (BWZ 3)	mäßig	mäßig	gut	250 – 320 / 319 - 401	12 – 25 / 25 - 31	60 – 70 / 76 - 86

Tabelle 13. Ergebnisse und chemische und biologische Zielstellung der Messstelle Oldisleben/ Unstrut für BWZ 2 und 3; die chemische Zielstellung bezieht sich nur auf die Messstelle, die biologische Zielstellung bezieht sich auf Messstelle und OWK.

Zur Berechnung des biologischen Zustandes gibt es neben der Messstelle Oldisleben vier weitere operative Messstellen im OWK. Zwei davon liegen oberhalb der Einmündung der Wipper und sind deutlich geringer mit Salzen belastet, die zudem natürlichen Ursprungs sind. Deswegen können die weniger strengen Bewirtschaftungsziele nicht auf diese Messstellen bezogen werden. Ihre Bewertungsergebnisse gehen zu 50% in die Gesamtbewertung der Biokomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ und „Makrozoobenthos“ ein. Die beiden Messstellen „Artern“ und „Roßleben“ liegen unterhalb der Wippermündung und weisen ähnliche oder sogar etwas höhere Salzkonzentrationen auf als die Messstelle „Oldisleben“ (siehe Anlage 2 und 3). Da bei einer Wertigkeit von 50% das schlechtere Ergebnis für die Gesamtbewertung des OWK ausschlaggebend ist, kann das weniger strenge Bewirtschaftungsziel von der Messstelle „Oldisleben“ auf den gesamten OWK übertragen werden.

6.5 Unstrut Flutkanal

Der OWK *Unstrut Flutkanal* ist ein Wasserbauwerk als künstlicher Wasserkörper eingestuft. Seine Funktion besteht darin, bei Hochwasser den Unstrutabschnitt bei Artern hydraulisch zu entlasten. Auch bei mittlerer Wasserführung wird der Kanal überwiegend aus der Unstrut gespeist. Zusätzlich im Gebiet aufsteigendes Grundwasser mit natürlicherweise höherem Salzgehalt führt zu einer messbar höheren Salzbelastung als in der Unstrut selbst.

Eine wesentliche Senkung der Salzkonzentrationen im Flutkanal ist abhängig von einer Verringerung der Salzkonzentrationen im Einzugsgebiet der Wipper. Eine konkrete Festlegung von Salz-Zielkonzentrationen ist daher genau wie beim OWK *Untere Wipper* und *Untere Unstrut* erst möglich, wenn feststeht, welche Maßnahmen im Einzugsgebiet der Wipper durchführbar sind und ihr Effekt beurteilt werden kann.

Aufgrund von Schwierigkeiten bei der Quantifizierung der geogenen Salzeinträge im Bereich der unteren Unstrut und ihrer Nebengewässer wurde für den OWK *Unstrut Flutkanal* im 2. BWZ keine Prognose zu den zu erreichenden Salzkonzentrationen erstellt. Das festgelegte weniger strenge Bewirtschaftungsziel für Chlorid, Kalium und Magnesium orientierte sich an den tatsächlich vorgefundenen Salzkonzentrationen an der Messstelle „Pegel P5“ (Tabelle 14). Im Gegensatz zu den Orientierungswerten beziehen sich die WSBZ auf das 90-Perzentil der Salzkonzentrationen (Tabelle 14).

Pegel P5 / Donndorf Unstrut Flutkanal	Chlorid in mg/l	Kalium in mg/l	Magnesium in mg/l
2.BWZ (90-Perzentil)	495	27	64
3.BWZ (90-Perzentil)	495	27	64
3.BWZ Jahresmittel	400	22	52

Tabelle 14: Bewirtschaftungsziele für Chlorid, Kalium und Magnesium, Messstelle Donndorf/ Unstrut Flutkanal

Die Salzkonzentrationen an der Messstelle „Pegel P5“ sind vergleichbar mit den Salzkonzentrationen der operativen, drei km flussab gelegenen Messstelle „Donndorf“. In der Messperiode 2015 bis 2019 wurden die WSBZ für Chlorid und Magnesium in beiden Messjahren überschritten (Tabelle 15).

Zusätzlich zum Bewirtschaftungsziel auf Basis der 90-Perzentil Berechnung wird zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Orientierungswert vorgeschlagen, einen Grenzwert auf Basis des Jahresmittelwertes einzuführen. Der Jahresdurchschnittswert liegt etwa bei 80% des 90-Perzentilwertes (Tabelle 15).

Donndorf/Unstrut Flutkanal	90-Perzentil				Jahresdurchschnitts- konzentration			
	2009	2010	2014	2017	2009	2010	2014	2017
Calcium in mg/l	237	248	258	269	213	213	226	246
Magnesium in mg/l	66,2	66,2	68,5	67,9	61	61	60,3	63,9
Kalium in mg/l	31,2	26,7	24,3	26,2	26,6	26,6	21,8	23,1
Chlorid in mg/l	606	680	608	802	459	459	450	595

Tabelle 15: Mittelwerte und 90-Perzentile der Salzkonzentrationen an der Messstelle „Donndorf“.

Der Salzgehalt im Flutkanal wirkt mutmaßlich schädigend auf die Flora und Fauna. Als ein Wasserbauwerk im Sinne eines künstlichen Gewässers, zudem mit geogener Salzbelastung, ist die Formulierung eines möglichst objektiven Leitbildes schwierig. Daher ist vorläufig nur die biologische Komponente „Makrozoobenthos“ zu Bewertung genutzt worden. Bei den momentanen Salz-Zielkonzentrationen ist für diese Komponente wahrscheinlich nur ein „mäßiger Zustand“ möglich (Tabelle 16).

	MZB	Chlorid in mg/l (MW / 90-Perz)	Kalium in mg/l (MW / 90-Perz)	Magnesium in mg/l (MW / 90-Perz)
2010 – 2014 (BWZ 2)	mäßig	486 / 642	22 / 26	60 / 68
2015 – 2019 (BWZ 3)	mäßig	595 / 802	23 / 26	64 / 68
Zielstellung (BWZ 2)	mäßig	kein MW / 495	kein MW / 27	kein MW / 64
Einhaltung (BWZ 2)	ja	nein	ja	nein
Zielstellung (BWZ 3)	mäßig	400 / 495	22 / 27	52 / 64

Tabelle 16. Ergebnisse und chemische und biologische Zielstellung der Messstelle „Donndorf“ für BWZ 2 und 3; die chemische Zielstellung bezieht sich nur auf die Messstelle, die biologische Zielstellung bezieht sich auf Messstelle und OWK.

Die Messstelle „Donndorf“ repräsentiert als einzige operative Messstelle für die biologische Bewertung den gesamten OWK *Unstrut Flutkanal*. Das weniger strenge Bewirtschaftungsziel lässt sich somit von der Messstelle auf den gesamten OWK übertragen.

7. Formulierung des ökologischen Zustandes/ des ökologischen Potentials der OWK im Kali-Südharzrevier

Für den dritten Bewirtschaftungszeitraum lassen sich die Bewirtschaftungsziele bezogen auf das ökologische Potential/ den ökologischen Zustand der fünf OWK wie folgt wörtlich definieren (Tabelle 17). Alle Angaben zu den Zielgrößen der chemischen Parameter beziehen sich auf die Jahresmittelkonzentrationen der im oberen Text beschriebenen operativen Messstellen „Bleicherode oh Halde“ (obere Wipper), „Bodemündung Bleicherode“ (Bode), „Hachelbich“ (Untere Wipper), „Oldisleben“ (Unstrut) und „Donndorf“ (Unstrut Flutgraben). Der 90-Perzentil-Wert ist in Klammern dargestellt. Das weniger strenge Bewirtschaftungsziel für den ökologischen Zustand gilt für die gesamten OWK (Lage der Messstellen siehe Anlage 1).

OWK	Zielwerte für chemische Kriterien	WSBZ ökologischer Zustand/ ökologisches Potential
Obere Wipper	Chlorid: 550 mg/l (685 mg/l) Kalium: 35 mg/l (41 mg/l) Magnesium: 65 mg/l (80 mg/l)	Biologische Bewertung Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische gut, Einhaltung aller UQN der flussgebietsspezifischen Schadstoffe. An der Messstelle Bleicherode oh Halde/ Wipper: Einhaltung der Zielwerte für chemische Kriterien.
Bode	Chlorid: 700 mg/l (888 mg/l) Kalium: 45 mg/l (58 mg/l) Magnesium: 85 mg/l (109 mg/l)	Biologische Bewertung Makrophyten und Phytobenthos und Makrozoobenthos mindestens unbefriedigend, mäßige Fischbewertung, Einhaltung aller UQN der flussgebietsspezifischen Schadstoffe. An der Messstelle Bodemündung: Einhaltung der Zielwerte für chemische Kriterien.

OWK	Zielwerte für chemische Kriterien	WSBZ ökologischer Zustand/ ökologisches Potential
Untere Wipper	Chlorid: 900 – 1200 mg/l (1100- 1490 mg/l) Kalium: 60 – 85 mg/l (78 – 106 mg/l) Magnesium: 105 – 140 mg/ (131 – 177 mg/l)	Biologische Bewertung Makrophyten und Phytobenthos und Makrozoobenthos mindestens unbefriedigend, mäßige Fischzustandsklasse, Einhaltung aller UQN der flussgebiets-spezifischen Schadstoffe An der Messstelle Hachelbich/ Wipper: Einhaltung der Zielwerte für chemische Kriterien.
Untere Unstrut	Chlorid: 250 – 320 mg/l (319 – 401 mg/l) Kalium: 12 – 25 mg/l (25 – 31 mg/l) Magnesium: 60 – 70 mg/l (76 – 86 mg/l)	Biologische Bewertung Makrophyten und Phytobenthos und Makrozoobenthos mindestens mäßig, gute Fischbewertung, Einhaltung aller UQN der flussgebiets-spezifischen Schadstoffe. An der Messstelle Oldisleben/ Unstrut: Einhaltung der Zielwerte für chemische Kriterien.
Unstrut Flutkanal	Chlorid: 400 mg/l (495 mg/l) Kalium: 22 mg/l (27 mg/l) Magnesium: 52 mg/l (64 mg/l)	Biologische Bewertung Makrozoobenthos mindestens mäßig, Einhaltung aller UQN der flussgebiets-spezifischen Schadstoffe. An der Messstelle Donndorf/ Unstrut Flutkanal: Einhaltung der Zielwerte für chemische Kriterien.

Tabelle 17: Zusammenfassende Beschreibung der weniger strengen Bewirtschaftungsziele

8. Koordinierung

Der Salzgehalt der Wipper und der Einfluss des Standortes Roßleben wirken sich auf nachfolgenden Gewässerabschnitte in der Unstrut und Saale auswirken. Der Bergbaustandort Roßleben liegt in Sachsen-Anhalt bzw. an der Landesgrenze Thüringen/Sachsen-Anhalt. Eine länderübergreifende Koordinierung mit dem Unterlieger Sachsen-Anhalt findet bilateral als auch im Rahmen der Flussgebietsgemeinschaft Elbe statt.

9. Literatur

FUGRO Consult GmbH „Studie zur Ableitung und Begründung der Inanspruchnahme weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach Art. 4 Abs. 5 WRRL bzw. Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG für die salzbelasteten Wasserkörper im Thüringer Kali-Südharz-Revier“, 2014

Oberflächengewässerverordnung; Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer vom 20. Juni 2016

Anlagen

Anlage 1: Lage der von weniger strengen Bewirtschaftungszielen betroffenen Messstellen in OWK des Kali-Südharzreviers

Anlage 2: Salzkonzentrationen zusätzlicher Messstellen der OWK im Kali-Südharzrevier

Anlage 3: Entwicklung der Salzkonzentrationen in den letzten 10 Jahren an allen operativen Messstellen der OWK im Kali-Südharzrevier

Anlage 1: Lage der von weniger strengen Bewirtschaftungszielen betroffenen Messstellen in OWK des Kali-Südharzreviers

Obere Wipper

Messstellnummer	Messstellname	Gewässer	Rechtswert	Hochwert	WSBZ Chemie	WSBZ MZB/M&P
3719	Bernterode	Rhin	4393067	5698686		X
730315	Niedergebra	Wipper	4402548	5699882		X
2574	Bleicherode oh Halde	Wipper	4402860	5702200	x	X

Tabelle 1) operative Messstellen im OWK „obere Wipper“ mit weniger strengem Bewirtschaftungsziel

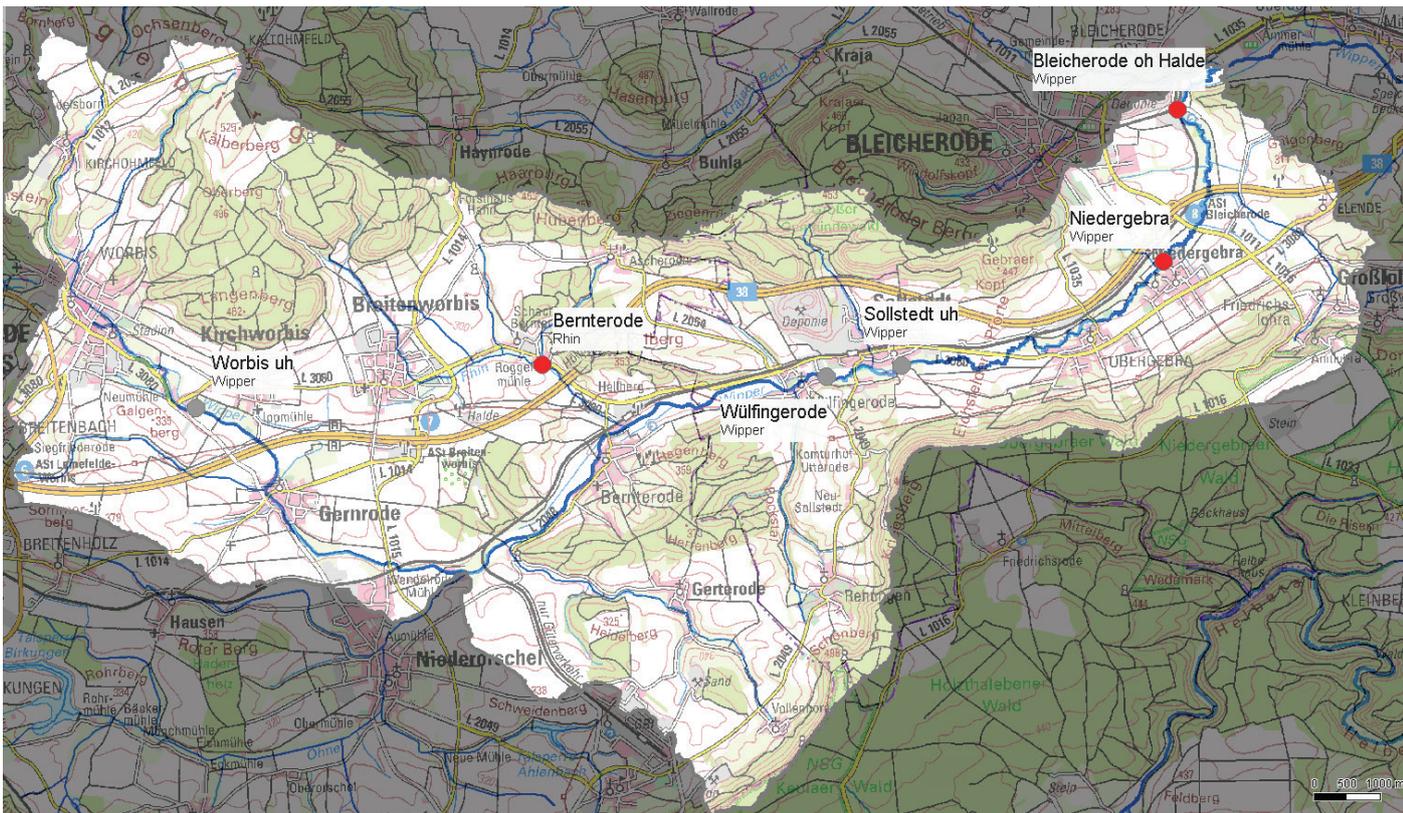


Abbildung 1: operative Messstellen im OWK Obere Wipper, signifikant salzbeeinflusste Messstellen mit weniger strengem Bewirtschaftungsziel sind rot markiert.

Bode

Messstellnummer	Messstellname	Gewässer	Rechtswert	Hochwert	WSBZ Chemie	WSBZ MZB/M&P	WSBZ Fische
64883	Großbodungen	Bode	4394855	5706567		X	
2129	Bodemündung Bleicherode	Bode	4402265	5702700	x	x	x

Tabelle 2: operative Messstellen im OWK *Bode* mit weniger strengem Bewirtschaftungsziel

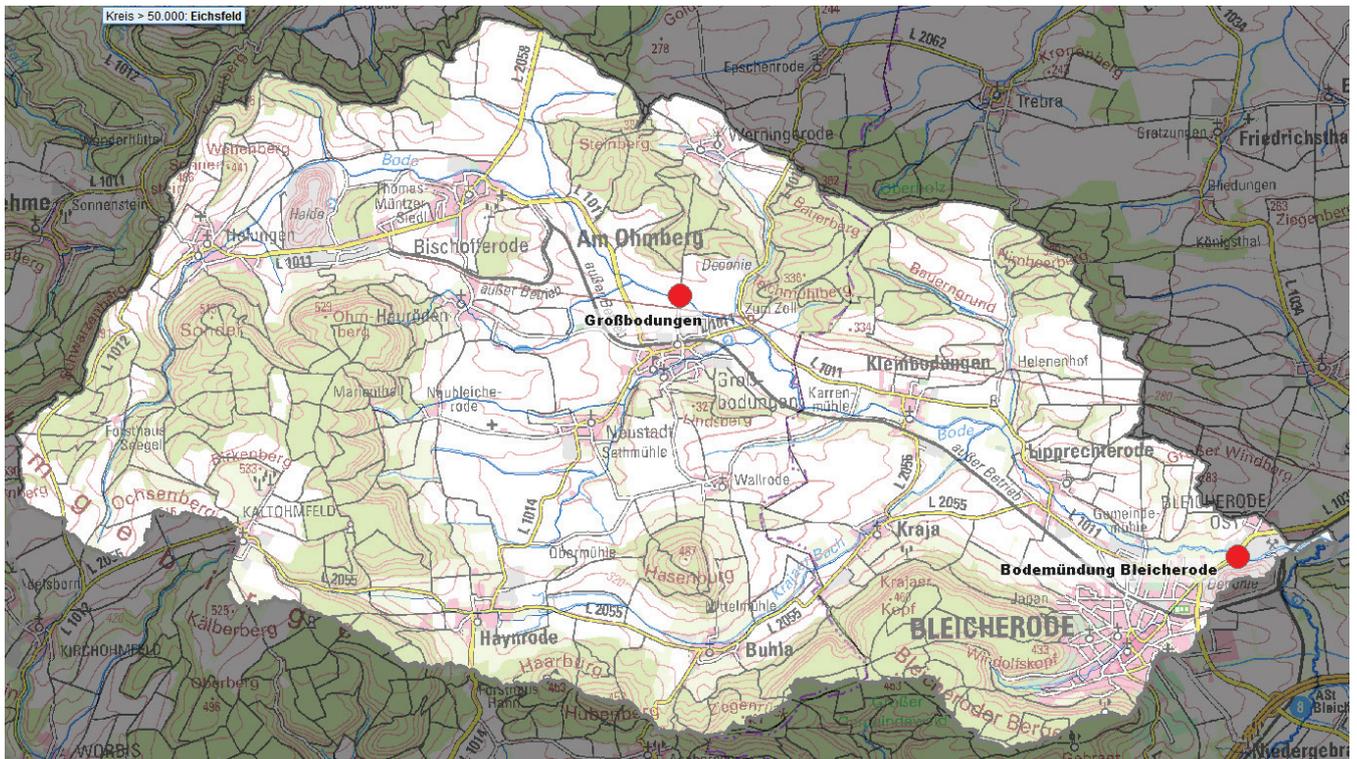


Abbildung 2: operative Messstellen im OWK *Bode*, signifikant salzbeeinflusste Messstellen mit weniger strengem Bewirtschaftungsziel sind rot markiert.

Untere Wipper:

Messstellnummer	Messstellname	Gewässer	Hochwert	Rechtswert	WSBZ Chemie	WSBZ MZB/M&P	WSBZ Fische
2575	Wipperdorf	Wipper	5702752,8	4406057,56			x
3877	Großfurra	Wipper	5696650	4416750		x	X
736457	Berka	Wipper	5691196,49	4425560,99			x
2132	Hachelbich	Wipper	5690786	4428532	x	x	X
2173	Sachsenburg	Wipper	5683880	4441610		x	X

Tabelle 3: operative Messstellen im OWK *Untere Wipper* mit weniger strengem Bewirtschaftungsziel

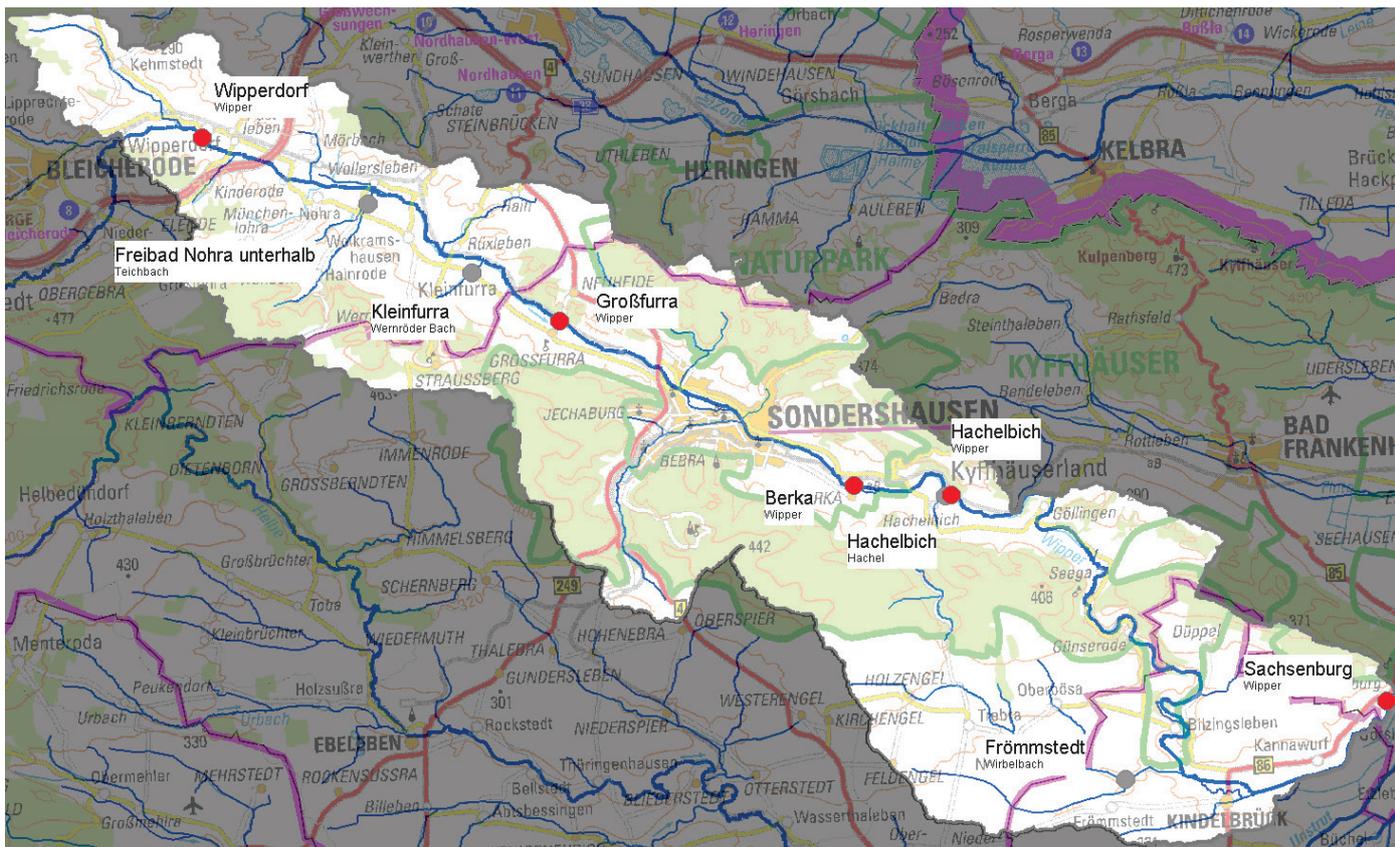


Abbildung 3: operative Messstellen im OWK *Untere Wipper*, signifikant salzbeeinflusste Messstellen mit weniger strengem Bewirtschaftungsziel sind rot markiert.

Untere Unstrut

Messstellnummer	Messstellname	Gewässer	Hochwert	Rechtswert	WSBZ Chemie	WSBZ MZB/M&P
2150	Oldisleben	Unstrut	5686020	4443100	x	x
2151	Artern	Unstrut	5692035	4451456		x
2158	Roßleben	Unstrut	5683119	4461785		x

Tabelle 4: operative Messstellen im OWK *Untere Unstrut* mit weniger strengem Bewirtschaftungsziel

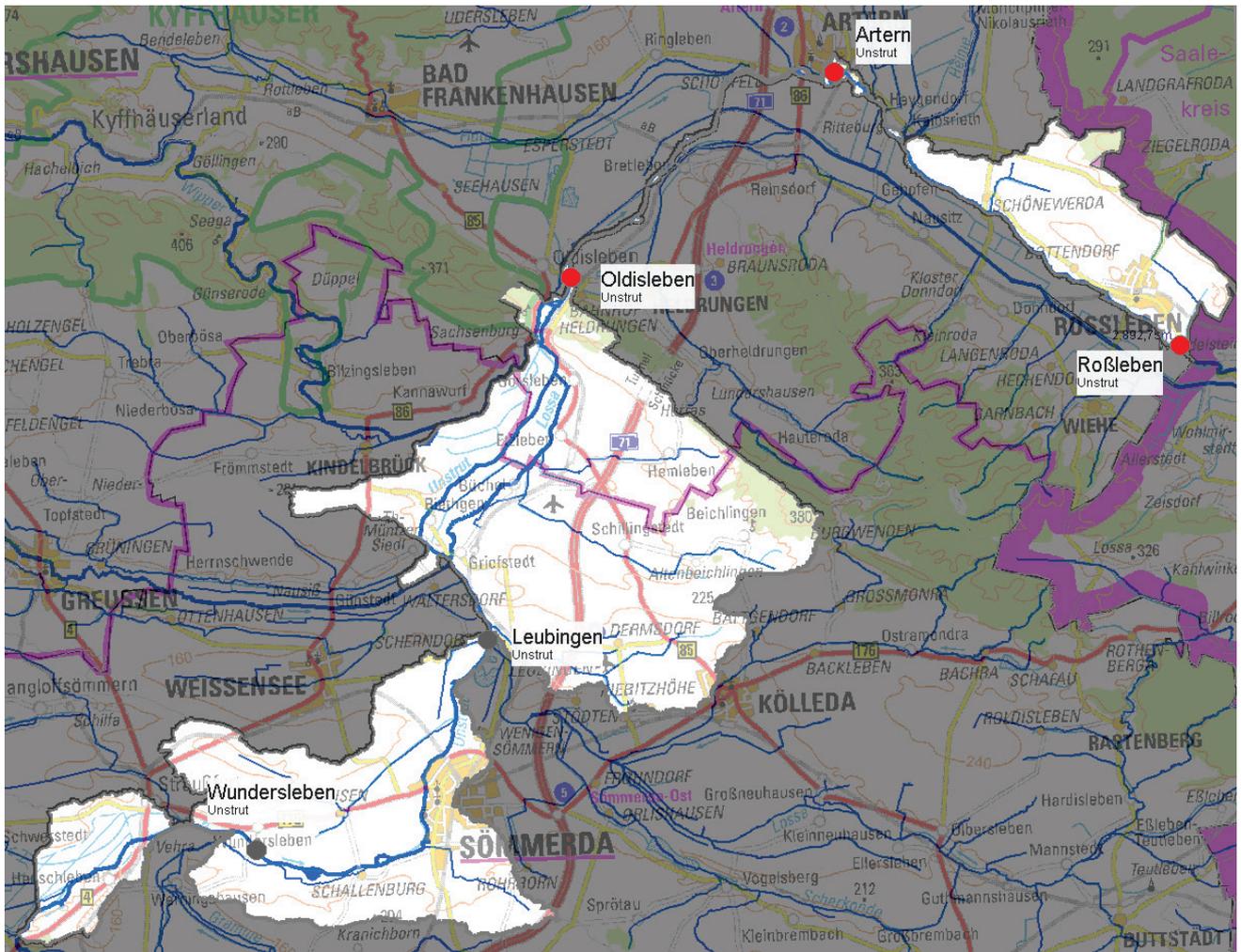


Abbildung 4: operative Messstellen im OWK *Untere Unstrut*, signifikant salzbeeinflusste Messstellen mit weniger strengem Bewirtschaftungsziel sind rot markiert.

Unstrut Flutkanal

Messstellnummer	Messstellname	Gewässer	Rechtswert	Hochwert	WSBZ Chemie	WSBZ MZB/M&P
20917	Donndorf	Unstrut Flutkanal	4457360	5685195	x	x

Tabelle 5: operative Messstellen im OWK *Unstrut Flutkanal* mit weniger strengem Bewirtschaftungsziel

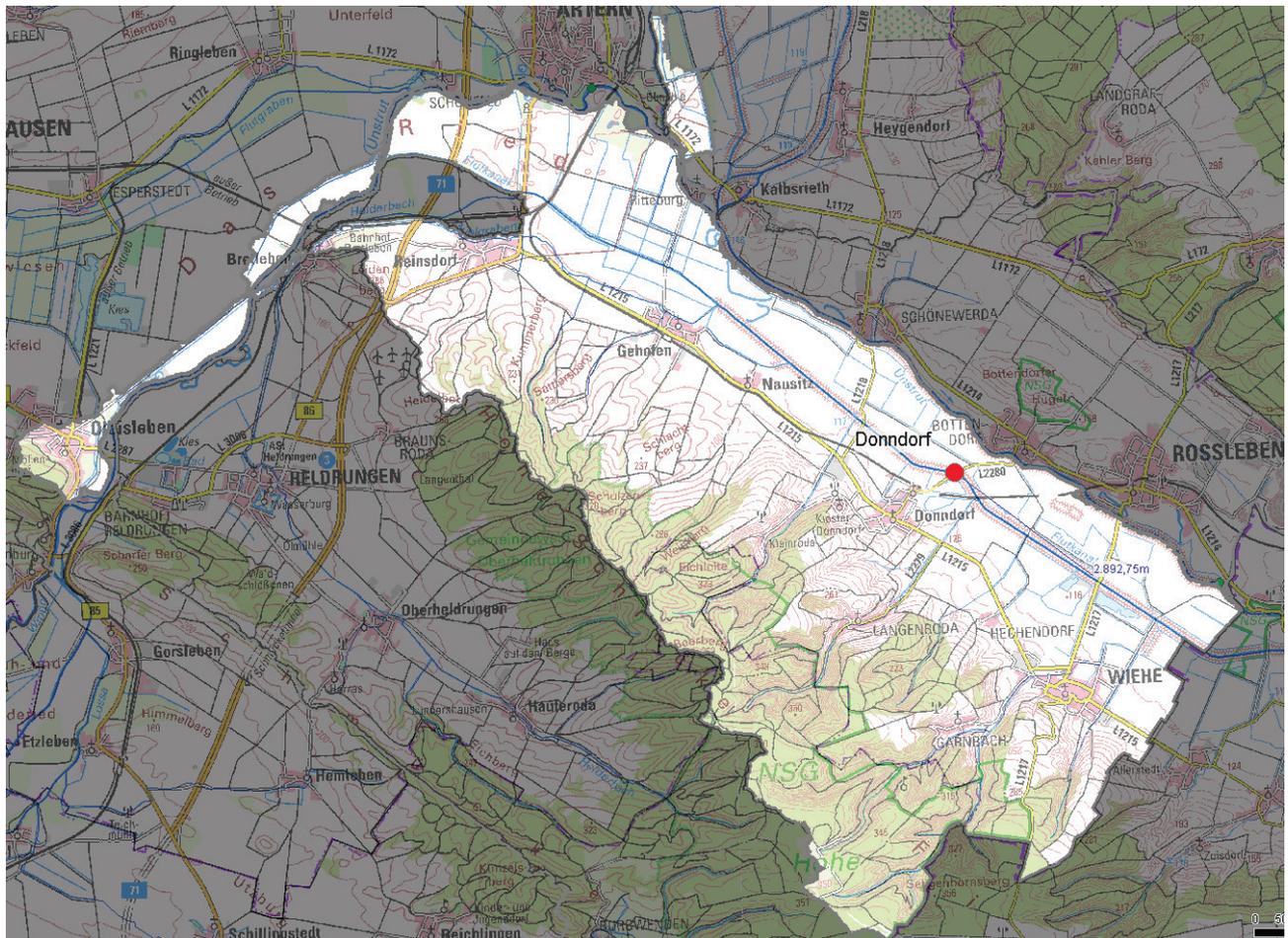


Abbildung 5: operative Messstellen im OWK *Unstrut Flutkanal*, signifikant salzbeeinflusste Messstellen mit weniger strengem Bewirtschaftungsziel sind rot markiert.

Anlage 2: Salzkonzentrationen zusätzlicher Messstellen der OWK im Kali-Südharzrevier

1. OWK obere Wipper

Bernterode/Rhin Jahresdurchschnitt	2010	2013	2018	2019
Calcium in mg/l	263	266	294	280
Magnesium in mg/l	28	31	34	31
Kalium in mg/l	12	10	6	7
Chlorid in mg/l	253	244	143	174
Sulfat in mg/l	462	448	526	484

Niedergebra/Wipper Jahresdurchschnitt	2018	2019
Calcium in mg/l	300	242
Magnesium in mg/l	66	52
Kalium in mg/l	33	26
Chlorid in mg/l	683	532
Sulfat in mg/l	319	303

2. OWK Bode

Großbodungen/Bode Jahresmittel	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	290	384	411	280	353	348	399	288	426	447	290
Magnesium in mg/l	95,5	135	145	82,8	112	112	130	80,6	141	150	95,5
Kalium in mg/l	82,2	128	118	73	89,5	88,3	97,4	59,4	120	116	82,2
Chlorid in mg/l	1350	2080	2330	1270	1630	1640	2150	1200	2380	2640	1350
Sulfat in mg/l	334	411	412	279	392	351	383	267	379	403	334

Großbodungen/Bode 90-Perzentil	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	483	564	561	433	414	548	585	395	638	644	483
Magnesium in mg/l	179	227	214	144	139	205	215	122	234	268	179
Kalium in mg/l	151	200	163	138	112	149	173	89,7	185	199	151
Chlorid in mg/l	2680	3250	3240	2450	2020	3180	3600	2180	3930	4520	2680
Sulfat in mg/l	505	548	486	441	482	494	475	412	466	575	505

3. Untere Wipper

Wipperfurth/Wipper Jahresdurchschnitt	2012
Calcium in mg/l	240
Magnesium in mg/l	81
Kalium in mg/l	79
Chlorid in mg/l	614
Sulfat in mg/l	312

Großfurra/Wipper 90-Perzentil	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	281	258	356	290	243	255	278	285	246	304	265
Magnesium in mg/l	159	129	135	112	108	109	155	161	176	123	114
Kalium in mg/l	97	79,5	127	63,7	95,1	83,1	81	75,4	80,9	74,7	80,4
Chlorid in mg/l	1630	1510	2580	1100	1890	1540	1430	1500	1580	1500	1560
Sulfat in mg/l	436	391	451	427	382	444	418	399	421	428	439

Großfurra/Wipper	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
-------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Jahresmittel											
Calcium in mg/l	230	226	250	246	217	219	230	240	208	246	235
Magnesium in mg/l	104	95,2	94	91,5	91	88,1	117	120	127	100	101
Kalium in mg/l	74,2	59,4	66,8	53,5	78,4	68,3	68,5	71,1	64,5	67,1	70,6
Chlorid in mg/l	1290	1040	1190	862	1410	1230	1150	1360	1290	1320	1340
Sulfat in mg/l	368	357	367	336	310	353	360	347	322	365	349

Sachsenburg/ Wipper Jahresdurchschnitt	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	250	248	269	284	241	258	258	263	232	281	263
Magnesium in mg/l	111	101	101	99,7	99,2	101	116	109	110	102	95,1
Kalium in mg/l	69,6	55	58	52,3	69	63,9	63,1	57,8	56,2	58,4	54,6
Chlorid in mg/l	1130	905	1010	847	1200	1130	905	1030	1080	1070	994
Sulfat in mg/l	469	455	483	482	386	487	446	458	420	482	472

Sachsenburg/ Wipper Jahresdurchschnitt	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	250	248	269	284	241	258	258	263	232	281	263
Magnesium in mg/l	111	101	101	99,7	99,2	101	116	109	110	102	95,1
Kalium in mg/l	69,6	55	58	52,3	69	63,9	63,1	57,8	56,2	58,4	54,6
Chlorid in mg/l	1130	905	1010	847	1200	1130	905	1030	1080	1070	994
Sulfat in mg/l	469	455	483	482	386	487	446	458	420	482	472

4. OWK untere Unstrut

Wundersleben/Unstrut Jahresdurchschnitt	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	185	189	214	198	184	206	183	180	179	193	183
Magnesium in mg/l	38,7	42,2	45,2	39,9	39,4	43,3	39,2	35,7	34,7	40,4	33,5
Kalium in mg/l	9,31	8,76	9,79	10,1	8,72	9,78	9,34	9,49	9,46	9,28	10,1
Chlorid in mg/l	107	94,9	111	107	96,8	114	99	103	94,2	102	103
Sulfat in mg/l	356	361	420	401	339	438	374	356	355	368	344

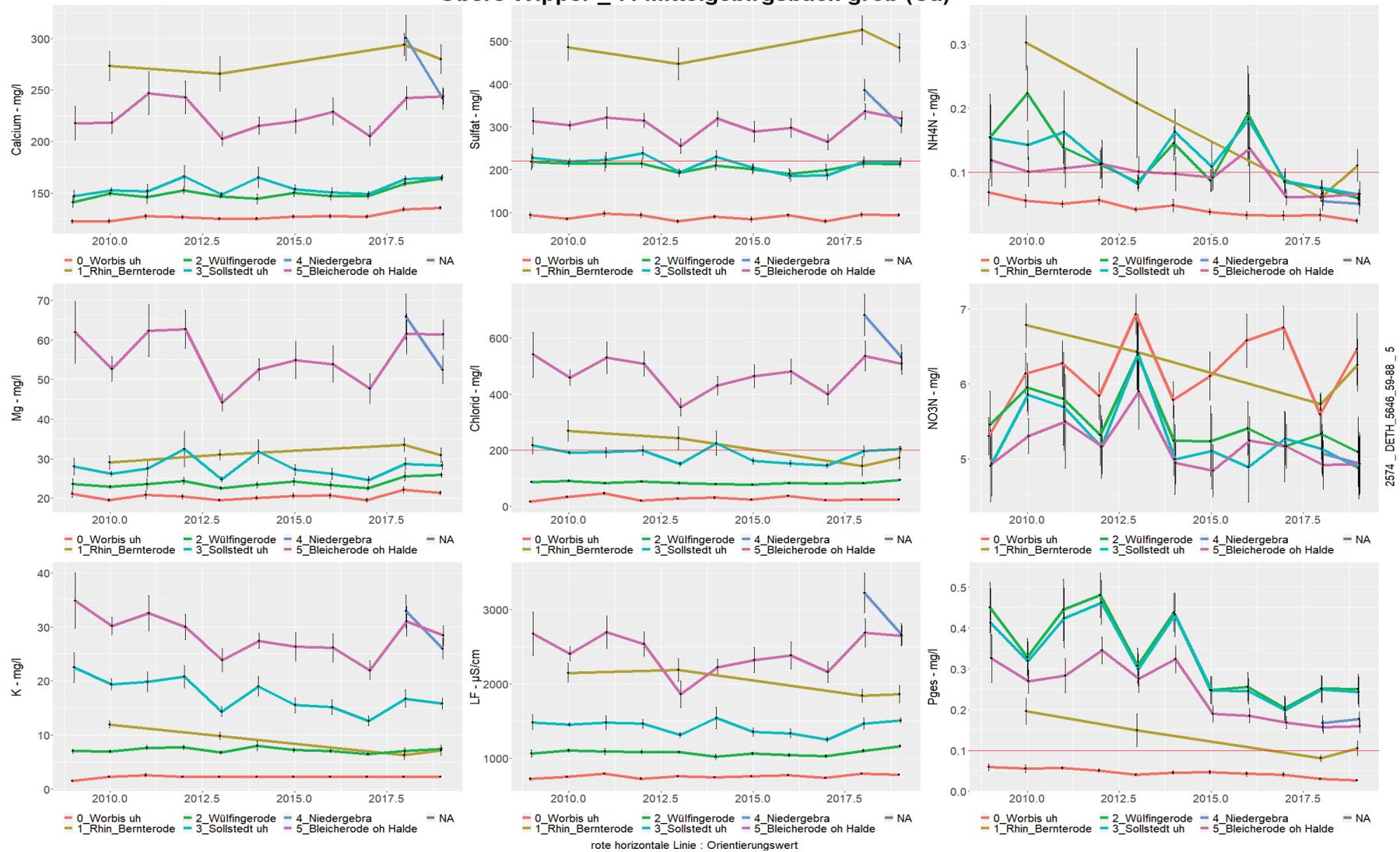
Wundersleben/Unstrut 90-Perzentil	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calcium in mg/l	204	218	235	216	216	237	215	196	198	233	210
Magnesium in mg/l	41,5	49	50,6	43	46,2	47,9	44,9	40,9	39	47,9	39
Kalium in mg/l	11,1	9,5	11	12,2	10,3	10,8	11,7	11	10,9	11,8	12
Chlorid in mg/l	128	120	129	121	137	141	129	125	116	134	129
Sulfat in mg/l	420	417	474	475	431	502	475	427	439	466	438

Leubingen/ Unstrut Jahresdurchschnitt	2010	2011	2018
Calcium in mg/l	209	222	197
Magnesium in mg/l	53	51	42
Kalium in mg/l	10	10	10
Chlorid in mg/l	84	98	106
Sulfat in mg/l	428	435	379

Roßleben/ Unstrut Jahresdurchschnitt	2010	2011	2012	2013	2018
Calcium in mg/l			223	197	226
Magnesium in mg/l			51	45	50
Kalium in mg/l			17	15	18
Chlorid in mg/l	294	299	338	283	384
Sulfat in mg/l	455	415	447	387	449

Anlage 3. Entwicklung der Salzkonzentrationen in den letzten 10 Jahren an allen operativen Messstellen der OWK im Kali-Südharzrevier

Obere Wipper _ 7: Mittelgebirgsbach grob (Ca)

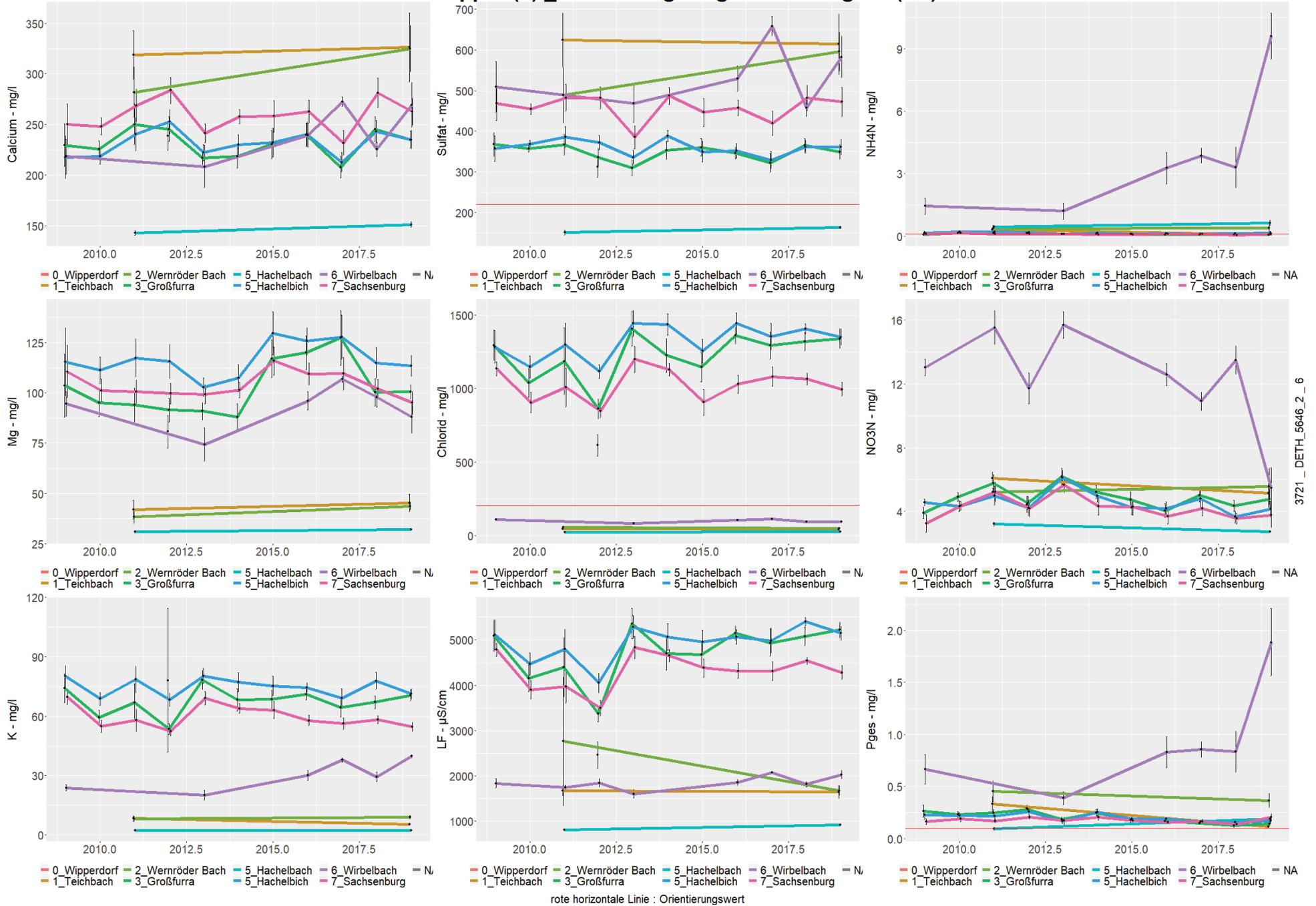


Bode_6: Mittelgebirgsbach fein (Ca)



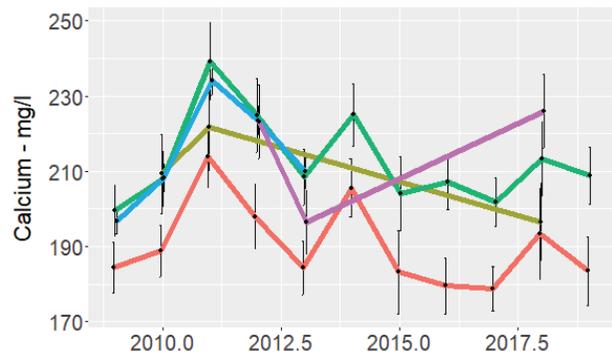
2129_DETH_56464_0-20_1

Untere Wipper (2) _ 9.1: Mittelgebirgsfluss fein-grob (Ca)

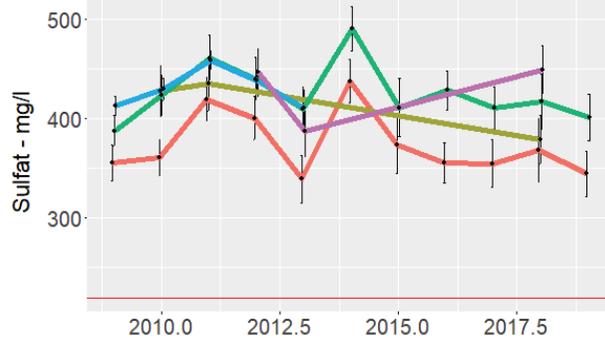


3721 _ DETH_5646_2_6

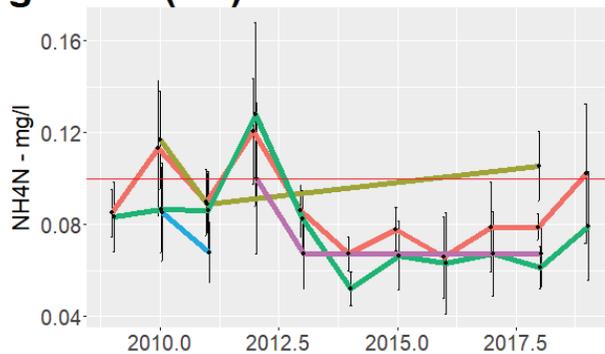
Untere Unstrut (2) _ 9.2: Grosser Mittelgebirgsfluss (Ca)



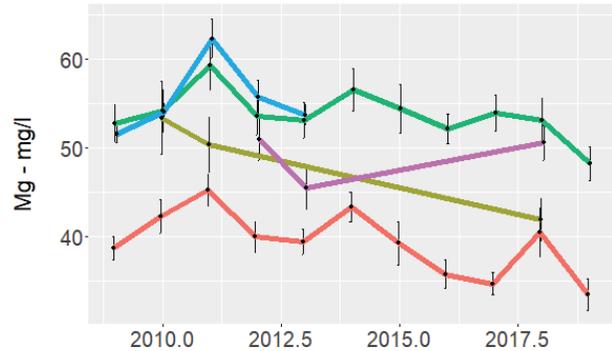
0_Wundersleben 2_Oldisleben 4_Roßleben
1_Leubingen 3_Artern NA



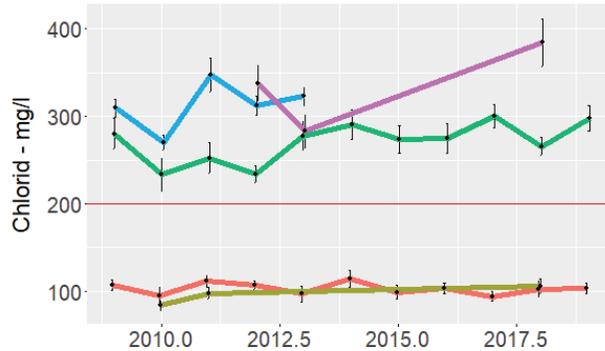
0_Wundersleben 2_Oldisleben 4_Roßleben
1_Leubingen 3_Artern NA



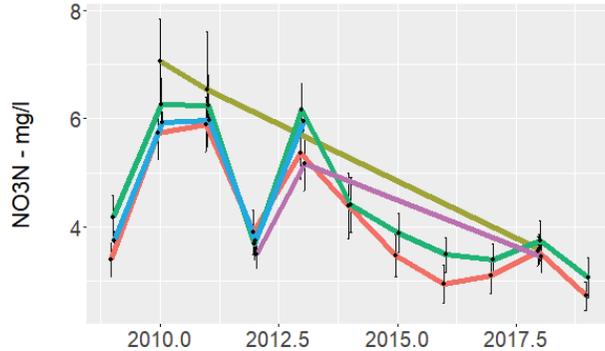
0_Wundersleben 2_Oldisleben 4_Roßleben
1_Leubingen 3_Artern NA



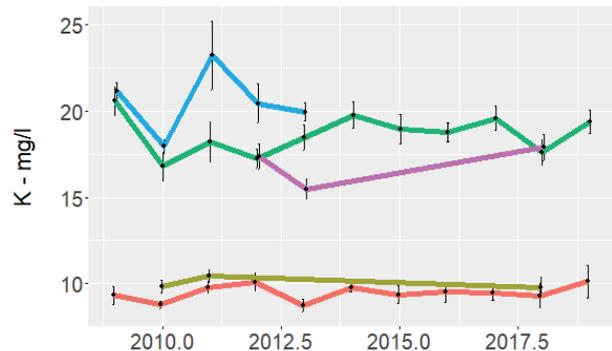
0_Wundersleben 2_Oldisleben 4_Roßleben
1_Leubingen 3_Artern NA



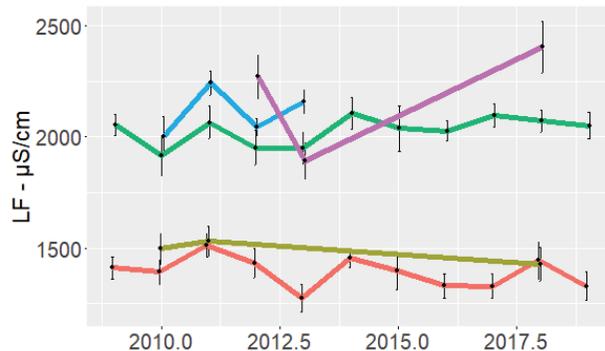
0_Wundersleben 2_Oldisleben 4_Roßleben
1_Leubingen 3_Artern NA



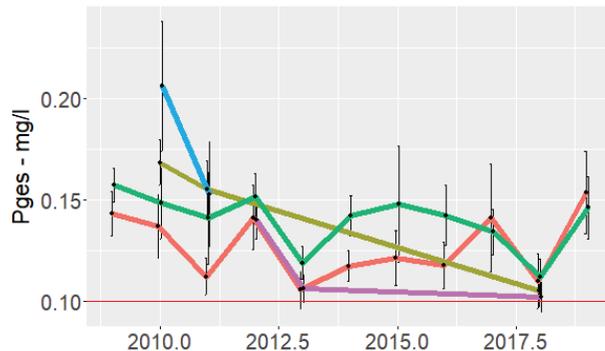
0_Wundersleben 2_Oldisleben 4_Roßleben
1_Leubingen 3_Artern NA



0_Wundersleben 2_Oldisleben 4_Roßleben
1_Leubingen 3_Artern NA



0_Wundersleben 2_Oldisleben 4_Roßleben
1_Leubingen 3_Artern NA



0_Wundersleben 2_Oldisleben 4_Roßleben
1_Leubingen 3_Artern NA

rote horizontale Linie : Orientierungswert

2151 _ DETH_564_42-104_2 _ 3

Unstrut-Flutkanal (2) _ 19: kleines Niedrigungsgewässer

