

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

- **Wipse** DETH_566512
- **Gessenbach** DETH_566514
- **Pöltzschbach** DETH_56636
- **Fuchsbach** DETH_56638



Einleitung der WBA Ronneburg (mündet im späteren Verlauf ins Gewässer Wipse), Foto: TLUBN



Pöltzschbach oberhalb der Einleitung der WBA Seelingstädt, Foto: TLUBN

1. Allgemeine Angaben zur Gewässergüte

Der gegenwärtige ökologische Zustand der Oberflächenwasserkörper (OWK) Gessenbach, Wipse und Fuchsbach wird als „unbefriedigend“ und der des Pöltzschbachs als „schlecht“ bewertet. Das Ziel eines guten ökologischen Zustandes wird somit in keinem der genannten OWK erreicht. Auch der chemische Zustand aller genannten Wasserkörper ist nicht gut. Die Gewässer sind aufgrund des früheren Bergbaus und der daraus resultierenden Schadstoffbelastung so beeinträchtigt, dass die Erreichung der gesetzlich vorgegebenen Ziele mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden ist.

Bereits mit der Fortschreibung des BEWIRTSCHAFTUNGSPANS ELBE 2015-21 wurden für die OWK Pöltzschbach, Fuchsbach und Wipse weniger strenge Bewirtschaftungsziele¹ (WSBZ) festgelegt. Diese bezogen sich auf den Schadstoff Uran und den Parameter Sulfat.

Die Bewirtschaftungsziele und deren Einhaltung wurden im Messzeitraum 2015 bis 2019 überprüft. Hieraus ergibt sich ein einzelfallbezogener Anpassungsbedarf. Darüber hinaus wird es erstmalig erforderlich abweichende Bewirtschaftungsziele für andere Parameter festzulegen.

Einerseits betrifft dies den OWK Wipse aufgrund der 2016 geänderten Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und die damit verschärfte Umweltqualitätsnorm für Nickel. Andererseits werden in den vom Altbergbau beeinflussten Gewässern die Orientierungswerte einiger chemisch-physikalischer Parameter überschritten, die eingehalten werden sollten, um eine mindestens gute Zustandsbewertung der Biokomponenten Makrophyten und Phytobenthos, Fische und Makrozoobenthos zu erreichen.

¹ Der entsprechende Begriff in der amtlichen deutschen Fassung der EU-Wasserrahmenrichtlinie lautet „Umweltziel“

Die 2015 festgelegten Bewirtschaftungsziele für Sulfat in Wipse, Fuchsbach und Pöltzschbach werden aufgrund der Messergebnisse 2015-19 an die tatsächlichen Gegebenheiten angepasst, sowie für den Gessenbach erstmals festgelegt. Für den OWK Pöltzschbach werden außerdem Bewirtschaftungsziele für Chlorid und Ammonium-Stickstoff erforderlich.

Wie zuvor werden in allen vier OWK erhöhte Konzentrationen des Schadstoffes Uran gemessen. Auch wenn Uran nicht in den Anlagen 6 oder 8 OGewV geregelt ist, kommt dem Stoff in den betroffenen OWK die Eigenschaft eines Leitparameters für die Bewirtschaftung zu. Uran wirkt - wie andere Schwermetalle auch – chemisch giftig. Die schon bestehenden Bewirtschaftungsziele für Uran in Pöltzschbach, Fuchsbach und Wipse werden an die aktuellen Gegebenheiten in den OWK angepasst.

2. Hintergründe zu den Ursachen

Mehr als 40 Jahre ist in Thüringen zuerst in Form einer Sowjetischen und später einer Sowjetisch-Deutschen Aktiengesellschaft (SDAG Wismut) Uranerz gewonnen und zu Yellowcake (= ein pulverförmiges Gemisch von Uranverbindungen, Ausgangsstoff für die Herstellung von Brennelementen) aufbereitet worden (Seelingstädt). Im Dezember 1991 ist die SDAG Wismut in eine Gesellschaft deutschen Rechts (Wismut GmbH) mit der Bundesrepublik Deutschland als Alleingesellschafterin umgewandelt worden. Auftrag und Gesellschaftszweck des Unternehmens war und ist es, die Stilllegungs- und Sanierungsarbeiten bei den Hinterlassenschaften des eingestellten Uranerzbergbaus durchzuführen.

Aus Gründen der Nachhaltigkeit und Verhältnismäßigkeit ist die Sanierungsstrategie schon frühzeitig darauf ausgerichtet worden, die Grube Ronneburg vollständig zu fluten und die schadstoffhaltigen Aufbereitungsschlämme in den industriellen Absetzanlagen (IAA) Trünzig und Culmitzsch am Standort Seelingstädt zu entwässern, zu stabilisieren und durch eine Abdeckung der Oberfläche dauerhaft zu verwahren. Kontaminierte Wässer werden gesammelt und in den Wasserbehandlungsanlagen (WBA) Ronneburg und Seelingstädt nach dem Verfahren der Kalkfällung gereinigt, bevor sie in die Wipse und den Pöltzschbach abgeschlagen werden. Die Abtrennrage für Uran beträgt dabei etwa 80%. Technologisch bedingt erfolgt keine Abtrennung von Neutralsalzen und Härtebildnern. Der Abstoß aus den WBA ist die Hauptursache für die Belastung von Wipse und Pöltzschbach mit Uran, Sulfat, Calcium, Magnesium, Kupfer und Nickel.

Kupfer und Nickel sind mit Uran vergesellschaftet. Die Belastung des Pöltzschbachs mit Chlorid und Ammonium resultiert aus Rückständen der Aufbereitung von Uran zu Yellowcake, die sich v. a. in den IAA im Raum Seelingstädt wiederfinden.

Die erhöhten Sulfat-, Calcium-, Kalium- und Magnesiumkonzentrationen in der Wipse stehen in Zusammenhang mit der Flutung der Gruben im Gessental. Sie werden durch die Auswaschung und Rücklösung von den durch Pyritoxidation gebildeten Sekundärmineralen $MgSO_4$ und $CaSO_4$ aus temporär freiliegenden Bereichen bzw. bereits vorhandenen Gipsvorräten in der Grube verursacht. Als Ursache für die erhöhten Sulfat-, Calcium-, Kalium- und Magnesiumkonzentrationen im Pöltzschbach werden vor allem Sickerwässer aus den Schlämmen der IAA Trünzig und Culmitzsch angesehen. In den Fuchsbach und den Gessenbach wird kein Wasser aus Sanierungsobjekten der Wismut GmbH eingeleitet. Hier sind die erhöhten Urankonzentrationen auf geogene Quellen sowie Alt-Halden zurückzuführen.

3. Prüfung anderer Maßnahmen

Die Gewinnung und Aufbereitung von Uranerz und die damit einhergehende Umweltbelastung ist eingestellt worden. Der heute betriebene Sanierungsbergbau dient der Gefahrenabwehr und der Minimierung schädlicher Auswirkungen auf die Umwelt. Die damit verbundene Wasserbehandlung ist alternativlos.

Alternative Verfahren zur Wasserbehandlung wurden untersucht (Stellungnahme der Wismut GmbH zur zukünftigen Bewirtschaftung der von ihr beeinflussten OWK in Thüringen, Mai 2014). Die Betrachtungen führten zu dem Ergebnis, dass derzeit keine Technologien mit besserer Uranabtrennung großtechnisch verfügbar sind. Theoretische Ansätze zur Abtrennung von Sulfat und Härte vermitteln unsichere Erfolgsaussichten bei unverträglich hohem Material- und Kostenaufwand.

4. Vermeidung einer weiteren Verschlechterung

Eine weitere dauerhafte Verschlechterung des Gewässerzustands ist nicht zu erwarten, da die mit der Altlast verbundene menschliche Tätigkeit an den Standorten eingestellt worden ist und die Standorte selbst saniert werden. Das Bewirtschaftungsmanagement der Wismut GmbH ist darauf ausgerichtet, auch vorübergehende Verschlechterungen weitgehend zu vermeiden bzw. solchen – insbesondere durch Wiederabsenken des Grubenwasserspiegels und Vorhalten einer Speicherlamelle – operativ entgegenzuwirken.

5. Erreichung des bestmöglichen Zustands

Unter Berücksichtigung der umfangreichen und langanhaltenden Auswirkungen auf die Gewässereigenschaften, die der frühere Bergbau hervorgerufen hat, wird der gute chemische Zustand bisher in den OWK Gessenbach, Fuchsbach und Pöltzschbach, jedoch nicht im OWK Wipse erreicht. Im OWK Wipse führte der bergbaubedingte Gehalt an Nickel zu einer Überschreitung der stoffspezifischen Umweltqualitätsnorm. Diese Aussagen gelten unter der Bedingung, dass weitere prioritäre Schadstoffe, die diffus in die Gewässer gelangen und ubiquitär festzustellen sind, hierbei nicht betrachtet werden.

Der bestmögliche ökologische Zustand wird, unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Gewässereigenschaften, die der Jahrzehnte währende Bergbau mit sich bringt, bisher in keinem der vier Oberflächenwasserkörper erreicht.

Auftrag bei der Wismut-Sanierung ist es, alle technisch durchführbaren und verhältnismäßigen Maßnahmen zu realisieren und zu betreiben. Dazu zählen insbesondere die weitere Optimierung der Wasserfassung und -behandlung, die Endabdeckung und Vorflutbindung der Industriellen Absetzanlage (IAA) Culmitzsch, die Salzlaststeuerung durch Zugabe von Fremdwasser bei Niedrigwasser in der Weißen Elster und längerfristig auch fallweise Gewässerbett-sanierungen, wenn die geochemischen Verhältnisse der Auensedimente dieses erlauben.

Neben den durch den Sanierungsbergbau bedingten stofflichen Einträgen bestehen für die Gewässer folgende weitere Belastungen: Hydromorphologische Veränderungen des Laufs, fehlende Durchgängigkeit des Gewässers, Eintrag von Feinsedimenten, Eintrag von Nährstoffen, ausgeprägte Niedrigwasserphasen.

Im Folgenden werden die individuellen Verhältnisse der Wasserkörper beschrieben.

6. Prüfung der bisher festgelegten Ziele, Anpassung der weniger strengen Bewirtschaftungsziele

Die folgenden Erläuterungen zu den einzelnen Wasserkörpern beziehen sich mit Ausnahme der Wipse auf die Mündungsmessstellen der Bäche. Im OWK Wipse befindet sich die bewertungsrelevante Messstelle oberhalb des Stadtteiles Liebschwitz in Gera. Die Lage der Messstellen und ihre Koordinaten sind im Anhang beschrieben.

Die Prognose des erreichbaren Zustands wird sich nur dann verwirklichen lassen, wenn außergewöhnliche oder nicht beherrschbare Ereignisse (z.B. hydraulische Überlastung der Wasseraufbereitungsanlage durch Starkniederschläge) ausbleiben.

6.1 Chemischer Zustand

Die Jahresdurchschnittskonzentration des prioritären Schadstoffes **Nickel** lag 2018 im OWK Wipse sowohl oberhalb der bislang gültigen Umweltqualitätsnorm von 20 µg/l, als auch oberhalb der ab 2021 gültigen Jahresdurchschnittskonzentration für die bioverfügbare Fraktion von Nickel von 4 µg/l. Zusätzlich wurde die ab 2021 gültige zulässige Höchstkonzentration für Nickel von 34 µg/l überschritten.

Der OWK wurde daher für den 2. BWZ als chemisch schlecht eingestuft. Die ab Ende 2021 geltende, verschärfte Umweltqualitätsnorm² für **Nickel** wird deutlicher und öfter überschritten als die frühere Norm. Hierdurch wird es erforderlich, mit dem kommenden Bewirtschaftungszeitraum erstmals ein weniger strenges Umweltziel für einen Parameter festzulegen, der in die Bewertung des chemischen Zustandes einfließt.

Als WSBZ für den bioverfügbaren Anteil von Nickel werden 15 µg/l im Jahresdurchschnitt festgelegt (das dreifache der UQN), die laut OGewV gültige zulässige Höchstkonzentration für Nickel von 34 µg/l wird jedoch nicht durch einen abweichenden Zielwert ersetzt.

| OWK | Parameter | UQN laut OGewV | weniger strenges Bewirtschaftungsziel | gültig ab |
|-------|-----------------------|----------------|---------------------------------------|------------|
| Wipse | Nickel (bioverfügbar) | 4 µg/l | < 15 µg/l | 22.12.2021 |

Tabelle 1.: Das WSBZ für den bioverfügbaren Nickelanteil im OWK „Wipse“ für BWZ 3.

Für die drei Wasserkörper Gessenbach, Pöltzschbach und Fuchsbach werden die Gütekriterien nach OGewV für die prioritären Schadstoffe eingehalten, sofern man die Belastungssituation durch ubiquitäre Schadstoffe unberücksichtigt lässt. Die Ausweisung weiterer weniger strenger Umweltziele für Parameter des chemischen Zustandes ist daher nicht erforderlich.

6.2 Ökologischer Zustand

6.2.1 Bewirtschaftungsziele für Uran

Bei der Formulierung weniger strenger Bewirtschaftungsziele für den Bewirtschaftungsplan Elbe 2015-21 wurde **Uran** als Leitparameter für die Schwermetallbelastung geführt. Generell hat sich die Urankonzentration in allen 4 Gewässer gegenüber dem Überwachungszeitraum 2010 -14 verringert.

² nach § 5 Abs. 1 OGewV (2016) gelten die verschärften Umweltqualitätsnormen bereits geregelter Stoffe ab dem 22.12.2021

Aufgrund der Messungen der letzten 5 Jahre wird eine Anpassung der individuellen Bewirtschaftungsziele in Form von einhaltbaren Jahresdurchschnittswerten vorgenommen.

| Uran (gelöst) | Pöltzschbach | Fuchsbach | Gessenbach | Wipse |
|----------------------|--------------|-----------|------------|----------|
| 2010 – 2014 (MW) | 120 µg/l | 37 µg/l | 18 µg/l | 26 µg/l |
| 2015 -2019 (MW) | 65 µg/l | 31 µg/l | 11 µg/l | 22 µg/l |
| Zielstellung (BWZ 2) | 300 µg/l | 200 µg/l | | 100 µg/l |
| Einhaltung (BWZ 2) | ja | ja | | ja |
| Zielstellung (BWZ 3) | 100 µg/l | 40 µg/l | 15 µg/l | 30 µg/l |

Tabelle 2: Bewirtschaftungsziele für Uran in den OWK Pöltzschbach, Fuchsbach, Gessenbah und Wipse für die BWZ 2 und 3

Grundsätzliches Ziel ist es, die Urankonzentration so weit zu senken, dass sie den geogenen Hintergrundkonzentrationen, also den natürlichen Gegebenheiten, nahekommt. Es ist bislang nicht bekannt, inwieweit Uran sich negativ auf den ökologischen Zustand eines Gewässers auswirkt. Weniger strenge Umweltziele im Hinblick auf die einzelnen Biokomponenten lassen sich deswegen nicht mit den erhöhten Urankonzentrationen begründen.

6.2.2 Bewirtschaftungsziele für Thallium

Für die drei Wasserkörper Wipse, Pöltzschbach und Fuchsbach wurden im BWZ 2 abweichende Bewirtschaftungsziele für den flussgebietspezifischen Schadstoff **Thallium** festgelegt. Seither wird der damals festgelegte Zielwert von 0,5 µg/l im Jahresdurchschnitt eingehalten, aber auch die in der OGewV genannte Umweltqualitätsnorm von 0,2 µg/l in allen Messjahren unterschritten. Aufgrund dessen erübrigt sich zukünftig ein abweichendes Bewirtschaftungsziel für Thallium in den 3 Wasserkörpern. Im Gessenbach ist **Thallium** seit Jahren nicht nachweisbar.

6.2.3 Weniger strenge Bewirtschaftungsziele für die Biologischen Komponenten unter Berücksichtigung von Orientierungswertüberschreitungen chemisch-physikalischer Parameter

Die Stoffkonzentrationen bestimmter chemisch-physikalischer Parameter (Anlage 3, OGewV) haben einen Einfluss auf die Artengesellschaften der Flora und Fauna im Gewässer. Aufgrund der Bergbaufolgen können einige der in der OGewV festgelegten spezifischen Orientierungswerte nicht eingehalten werden. Ein Orientierungswert markiert die Stoffkonzentrationschwelle, ab deren Überschreitung ein guter Zustand mindestens einer biologischen Komponente im Gewässer unwahrscheinlich wird. 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.

Um eine Verschlechterung der derzeitigen Situation zu vermeiden, werden auch für die chemisch-physikalischen Parameter Bewirtschaftungsziele formuliert, die sich an den derzeit erreichbaren Konzentrationen orientieren. Für den Parameter Sulfat wurden für Wipse, Fuchsbach und Pöltzschbach schon im 2. Bewirtschaftungszeitraum abweichende Ziele festgelegt.

6.2.3.1 OWK Wipse

Für den OWK Wipse wurde 2014 ein weniger strenges Bewirtschaftungsziel für den ökologischen Gesamtzustand vorgeschlagen. Begründet war dies in den hohen Werten für **Sulfat, Uran und Thallium**. Diese Kriterien sind weiterhin relevant hinsichtlich Sulfat und Uran.

Sulfat überschreitet die 2015 gesetzte Zielgröße von 1500 mg/l im Jahresdurchschnitt in drei von fünf Messjahren. Da in absehbarer Zeit kein Rückgang der Sulfatkonzentrationen zu erwarten ist, wird vorgeschlagen, den Zielwert für Sulfat von 1500 mg/l auf 2000 mg/l im Jahresmittel zu erhöhen.

Der Parameter **Sulfat** zählt zu den allgemeinen chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten (Anlage 3 OGeWV); hohe Konzentrationen wirken schädigend auf die pflanzliche und tierische Besiedlung im Gewässer. Der Orientierungswert für Sulfat liegt für den Fließgewässertypen 5 bei 75 mg/l, das festgelegte Bewirtschaftungsziel beträgt etwa das 27-fache. Als weniger strenges Bewirtschaftungsziel wird daher in der Wipse der Zustand „mäßig“ sowohl für das Makrozoobenthos als auch für die Biokomponente „Makrophyten und Phytobenthos“ angestrebt.

Für die Biokomponente der Fische entfällt die Ableitung eines weniger strengen Bewirtschaftungsziels. Ohne die Einleitung der in der WBA Ronneburg behandelten Wässer in die Wipse wäre zu wenig Wasser vorhanden, um eine dauerhafte Fischbesiedlung zu ermöglichen. Daher kann für die Wipse weder ein fischfaunistisches Leitbild abgeleitet, noch eine Fischbewertung durchgeführt werden.

| | Makrozoobenthos | Makrophyten / Phytobenthos | Sulfat in mg/l |
|----------------------|-----------------|----------------------------|----------------|
| 2010 – 2014 (BWZ 2) | mäßig | unbefriedigend | 2254 |
| 2015 – 2019 (BWZ 3) | unbefriedigend | mäßig | 1741 |
| Zielstellung (BWZ 2) | mäßig | mäßig | 1500 |
| Einhaltung (BWZ 2) | nein | ja | nein |
| Zielstellung (BWZ 3) | mäßig | mäßig | 2000 |

Tabelle 3.: Biologische Ergebnisse und Zielstellungen des OWK „Wipse“ für BWZ 2 und BWZ 3

6.2.3.2 OWK Pöltzschbach

Für den OWK Pöltzschbach wurde 2014 ein weniger strenges Bewirtschaftungsziel für den ökologischen Gesamtzustand vorgeschlagen. Begründet war dies in den hohen Werten für **Sulfat, Uran und Thallium**. Diese Kriterien sind weiterhin relevant hinsichtlich Sulfat und Uran.

Für den 2. BWZ wurde für Sulfat ein Bewirtschaftungsziel von 3000 mg/l im Jahresdurchschnitt vorgeschlagen. Diese Konzentration konnte in den vergangenen Jahren eingehalten werden, soll als Bewirtschaftungsziel jedoch zunächst beibehalten werden.

Für die pflanzliche und tierische Besiedlung des Pöltzschbachs relevant sind außerdem die hohen Konzentrationen der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter **Ammonium-Stickstoff** und **Chlorid**. Für beide Parameter werden daher weniger strenge Umweltziele erforderlich. Die Zielstellung orientiert sich an den aktuell im Jahresdurchschnitt erreichten Konzentrationen und liegt bei 600 mg/l für Chlorid und 0,8 mg/l für Ammonium-Stickstoff.

Aufgrund der multiplen chemischen Belastungen im Gewässer muss davon ausgegangen werden, dass keine der Biokomponenten den guten oder mäßigen Zustand erreichen kann. Die Zielstellung aller biologischen Komponenten ist ein „unbefriedigender“ Zustand.

| | Makrozoobenthos | Makrophyten/ Phytobenthos | Fische | Chlorid in mg/l | Sulfat in mg/l | NH4-N in mg/l |
|----------------------|-----------------|------------------------------|----------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 2010 – 2014 (BWZ 2) | unbefriedigend | schlecht | unbefriedigend | 416 | 2144 | 0,44 |
| 2015 – 2019 (BWZ 3) | schlecht | schlecht | unbefriedigend | 428 | 2321 | 0,39 |
| Zielstellung (BWZ 2) | unbefriedigend | unbefriedigend | unbefriedigend | | 3000 | |
| Einhaltung (BWZ 2) | nein | nein | ja | | ja | |
| Zielstellung (BWZ 3) | unbefriedigend | unbefriedigend | unbefriedigend | 600 | 3000 | 0,8 |

Tabelle 4.: Biologische Ergebnisse und Zielstellungen des OWK „Pöltzschbach“ für BWZ 2 und 3

6.2.3.3 OWK Fuchsbach

Das Einzugsgebiet des Fuchsbaches zählt zum WISMUT-Revier, jedoch gibt es keine direkten Einleitungen des Sanierungsbetriebs WISMUT GmbH, sondern ausschließlich diffuse Einträge. Das Gewässer ist sehr viel weniger Schadstoff belastet als Wipse und Pöltzschbach, dennoch wurde 2014 ein weniger strenges Bewirtschaftungsziel für den ökologischen Zustand vorgeschlagen. Ausschlaggebend waren damals erhöhte **Uran-**, **Thallium-** und **Sulfat-**konzentrationen. Diese Kriterien sind weiterhin relevant hinsichtlich Sulfat und Uran.

Der für **Sulfat** angestrebte Wert von 1000 mg/l wurde im Messzeitraum deutlich unterschritten. Die gemessenen Konzentrationen erreichen etwa das Doppelte des für den Fließgewässertypen „5“ gültigen Orientierungswertes. Aufgrund der Messungen der letzten 5 Jahre wird das Bewirtschaftungsziel auf 150 µg/l Sulfat im Jahresdurchschnitt angepasst.

Als weniger strenges Bewirtschaftungsziel wird für das biologische Ergebnis der Biokomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ und „Makrozoobenthos“ der Zielzustand „mäßig“ angestrebt. Der Zielzustand der Fische ist „gut“, da bei den erreichten Sulfatwerten nicht von einer Beeinträchtigung dieser Biokomponente ausgegangen wird.

| | Makrozoobenthos | Makrophyten / Phytobenthos | Fische | Sulfat in mg/l |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|--------|----------------|
| 2010 – 2014 (BWZ 2) | mäßig | mäßig | mäßig | 127 mg/l |
| 2015 – 2019 (BWZ 3) | unbefriedigend | mäßig | mäßig | 116 mg/l |
| Zielstellung (BWZ 2) | mäßig | mäßig | gut | 1000 mg/l |
| Einhaltung (BWZ 2) | nein | ja | nein | ja |
| Zielstellung (BWZ 3) | mäßig | mäßig | gut | 150 mg/l |

Tabelle 5.: Biologische Ergebnisse und Zielstellungen des OWK „Pöltzschbach“ für BWZ 2 und 3

6.2.3.4 OWK Gessenbach

Für den OWK Gessenbach wurde im 2. BWZ die UQN für den flussgebietsspezifischen Schadstoff **Kupfer** überschritten. Dennoch wurde kein weniger strenges Umweltziel für den Gessenbach vorgeschlagen, da man das Erreichen eines guten ökologischen und chemischen Zustands bis 2027 für möglich erachtete. Diese Prognose stützte sich insbesondere auf die abnehmende Tendenz der Kupferkonzentrationen im Schwebstoff. Nach den jüngeren Überwachungsergebnissen ist die UQN von 160 mg/kg zwar weiterhin überschritten, jedoch mit 184 mg/kg deutlich geringer als zuvor. Die fortlaufende Analytik des Gesamtkupfergehalts im Wasser untermauert eine tendenzielle Abnahme, so dass auch im 3. BWZ kein weniger strenges Umweltziel für Kupfer abgeleitet wird.

Zusätzlich zur festgestellten Kupferbelastung werden im OWK Gessenbach jedoch auch **Sulfat**konzentrationen im zweifachen Bereich der Orientierungswerte festgestellt. Damit kann der gute Zustand aller Biokomponenten wahrscheinlich nicht erreicht werden. Für Sulfat wird ein Bewirtschaftungsziel von 180 mg/l im Jahresdurchschnitt erforderlich.

Als weniger strenges Bewirtschaftungsziel wird für das biologische Ergebnis der Biokomponenten „Makrophyten und Phytobenthos“ und „Makrozoobenthos“ der Zielzustand „mäßig“ angestrebt. Für die Zustandsklasse der Fische ist der Zielzustand „gut“, da bei den erreichten Sulfatwerten nicht von einer Beeinträchtigung dieser Komponente ausgegangen wird.

| | Makrozoobenthos | Makrophyten/ Phytobenthos | Fische | Sulfat |
|----------------------|-----------------|------------------------------|----------------|----------|
| 2010 – 2014 (BWZ 2) | unbefriedigend | unbefriedigend | unbefriedigend | 410 mg/l |
| 2015 – 2019 (BWZ 3) | unbefriedigend | mäßig | unbefriedigend | 156 mg/l |
| Zielstellung (BWZ 2) | gut | gut | gut | |
| Einhaltung (BWZ 2) | nein | nein | nein | |
| Zielstellung (BWZ 3) | mäßig | mäßig | gut | 180 mg/l |

Tabelle 6: Biologische Ergebnisse und Zielstellungen des OWK „Gessenbach“ für BWZ 2 und 3

6.3 Übersicht zu den weniger strengen Bewirtschaftungszielen für den ökologischen Zustand der „WISMUT-OWK“

Bewirtschaftungsziele für den dritten Bewirtschaftungszeitraum für die vier OWK werden wie folgt definiert. Alle Angaben beziehen sich auf die operativen Messstellen des TLUBN (Lage der Messstellen siehe Anlage 2).

| OWK | Abweichendes Bewirtschaftungsziel für den chemischen Zustand | Bewirtschaftungsziele für nicht geregelte Stoffe (Jahresdurchschnitt) | Bewirtschaftungsziele für allgemeine chemisch-physikalische Parameter (Jahresdurchschnitt) | Abweichende Bewirtschaftungsziele für den ökologischen Zustand |
|--------------|--|---|--|--|
| Fuchsbach | | Uran: 40 µg/l | Sulfat: 150 mg/l | Biologische Bewertung Makrophyten und Phytobenthos und Makrozoobenthos mindestens „mäßig“, gute Fischbewertung, Einhaltung aller UQN der flussgebiets-spez. Schadstoffe, Einhaltung der Ziele für allgemeine chemisch physikalische Parameter und unregelte Stoffe |
| Gessenbach | | Uran: 15 µg/l | Sulfat: 180 mg/l | Biologische Bewertung Makrophyten und Phytobenthos und Makrozoobenthos mindestens „mäßig“, gute Fischbewertung, Einhaltung aller UQN der flussgebiets-spez. Schadstoffe, Einhaltung der UZ für allgemeine chemisch physikalische Parameter und unregelte Stoffe |
| Wipse | Nickel: 15 µg/l Einhaltung des weniger strengen Umweltzieles für die bioverfügbare Nickelfraktion, Einhaltung der ZHK Nickel UQN, Einhaltung der UQN aller übrigen Schadstoffe lt. OGewV Anhang 8 | Uran: 30 µg/l | Sulfat: 2000 mg/l | Biologische Bewertung Makrophyten und Phytobenthos und Makrozoobenthos mindestens „mäßig“, Einhaltung aller UQN der flussgebiets-spez. Schadstoffe, Einhaltung der UZ für allgemeine chemisch physikalische Parameter und unregelte Stoffe |
| Pöitzschbach | | Uran: 100 µg/l | Sulfat: 3000 mg/l Chlorid: 600 mg/l Ammonium-N: 0,8 mg/l | Biologische Bewertung aller Biokomponenten mindestens „unbefriedigend“, Einhaltung der UQN aller flussgebiets-spez. Schadstoffe, Einhaltung der UZ für allgemeine chem. physikalische Parameter und unregelte Stoffe |

7. Maßnahmen

Der Textbeitrag zum folgenden Kapitel wurde einer Stellungnahme der WISMUT GmbH zur zukünftigen Bewirtschaftung der beeinflussten Oberflächenwasserkörper vom Juni 2021 entnommen.

7.1 Allgemeine Anmerkungen

Für den 2. Bewirtschaftungszyklus (2016 bis 2021) wurden insgesamt 14 Maßnahmen benannt, die zu einer Verringerung der Belastung von Oberflächenwässern in den Thüringer Wismut-Sanierungsgebieten führen sollen. Diese Maßnahmen wurden zum gegenwärtigen Stand zielgemäß umgesetzt. Damit wurde eine Reihe von Vorhaben realisiert, die eine wesentliche Voraussetzung zur Verringerung der Belastungssituation darstellen. Entsprechende Effekte lassen sich in den Vorflutern anhand der Ergebnisse des Umweltmonitorings ausweisen.

Die Fortschreibung der Maßnahmenübersicht in Hinblick auf den 3. Bewirtschaftungsplan (2022 bis 2027) beinhaltet eine Neuformulierung der Maßnahmen, da nach der physischen Umsetzung nun der entsprechende Betrieb der technischen Anlagen kontinuierlich fortzuführen ist. Auch im 3. Bewirtschaftungszyklus ist dabei nicht mit einem grundsätzlichen Erreichen der Bewirtschaftungsziele entsprechend der WRRL in den bergbaubeeinflussten Vorflutern zu rechnen. Viele Maßnahmen werden zudem auch über den Zeitraum des 3. BWZ hinaus weiter umzusetzen sein. Jedoch wird für einzelne Maßnahmen, wie z. B. die Errichtung der Endabdeckung der IAA am Standort Seelingstädt (EZG Pöltzschbach), eine neue Qualität erreicht werden, die einen Übergang in den langfristigen Zustand mit einem Maßnahmenabschluss und einer damit verbundenen signifikanten Verringerung der Belastungssituation umfasst.

Neben dem Weiterbetrieb der im 2. Bewirtschaftungszeitraum errichteten Anlagen stellen die wissenschaftlichen und technologischen Untersuchungen zu den langfristig zu etablierenden Maßnahmen einen weiteren Schwerpunkt dar, die einerseits eine direkte Ableitung von gefassten Grundwässern in größere Oberflächengewässer und andererseits die Entwicklung alternativer Behandlungs- und Entsorgungstechnologien umfassen.

Inhaltlich ergänzt wurde eine Maßnahme im Zusammenhang mit der Beeinflussung der Fließgewässer, wobei hier auch weiterhin eine intensive Umweltüberwachung, verbunden mit der Umsetzung bestehender Reaktionspläne zur Begrenzung der Belastungssituation, vorgesehen ist.

Die durchgeführten Maßnahmen sind überwiegend praktisch-technischer Art, wie

- Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Belastungen infolge Bergbau (OW) und
- Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Belastungen infolge Bergbau (OW).

Dazu kommen konzeptionelle Maßnahmen vorbereitender Art:

- Erstellung von Studien, Konzepten und Strategien auf Basis eines Umweltmonitorings und ergänzender Untersuchungen,
- Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsmaßnahmen.

7.2 Maßnahmen an den verschiedenen Standorten und Oberflächenwasserkörpern

7.2.1 Standort Ronneburg

Am Standort Ronneburg werden im 3. Bewirtschaftungszeitraum durch die Wismut GmbH folgende Maßnahmen durchgeführt:

7.2.1.1 Gessenbach

- Steuerung des Grubenwasserstandes im gefluteten Grubengebäude ("Gesteuerte Flutung" durch Wasserhaltung)

Durch den aktiven Eingriff in das Flutungsgeschehen in der Grube durch eine regelbare Entnahme von Grundwasser aus der Grube im Gessental wird auf Auswirkungen in potentiellen Austrittsgebieten und damit auf den Zutritt belasteter Wässer in die Vorflut reagiert.

- Betrieb der Wasserfassung Gessental

Zur Erweiterung des Wasserfassungssystems im Gessental sowie der Verwahrung von nachweisbaren sowie potentiellen bergbaubedingten Wasserwegsamkeiten erfolgte eine temporäre Absenkung des Flutungswasserspiegels zwischen 2011 und 2017. Das Fassungssystem selbst wurde ab April 2013 (westlicher Teil inkl. Pumpenvorlagebehälter) bzw. März 2016 (östlicher Teil) schrittweise erweitert. Die Maßnahmen wurden im November 2017 abgeschlossen.

Mit Abschluss der zentralen Maßnahmen konnte der Wasserspiegel wieder angehoben werden und erreichte Ende 2018 einen Flutungsstand innerhalb des festgelegten Arbeitsspeichers zwischen 246 und 248 m NN, in dem das Flutungsniveau derzeit technisch gesteuert gehalten wird. Zentrales Element dabei ist die Wasserfassung Gessental, in das die Grundwässer drainieren und damit ein Eintrag in die OWK aktiv unterbunden wird. Entsprechende Kapazitäten zur Reinigung und Überprüfung des Fassungssystems werden vorgehalten.

7.2.1.2 Wipse

- Betrieb und Optimierung der WBA Ronneburg

Das Betreiben der WBA Ronneburg ist das wesentliche Element sowohl zur Regulierung des Flutungsverlaufs im Grubengebäude südlich der BAB 4 als auch zur Behandlung weiterer kontaminierter Teilströme (Sickerwasser Halde Beerwalde, Deponie Lichtenberg, AEE Lichtenberg). In diesem Kontext wurde der Zeitraum des abgesenkten Flutungswasserspiegels insbesondere 2017 gezielt zur Umsetzung umfangreicher Instandhaltungsmaßnahmen der 2001 errichteten Anlage genutzt.

Der Betrieb der WBA Ronneburg wird bestimmungsgemäß fortgeführt und gewährleistet eine genehmigungskonforme Abgabe der behandelten Wässer in den Vorfluter. Mit dem eingesetzten Kalkfällverfahren werden entsprechend dem Stand der Technik die Konzentrationen von Uran sowie weiterer Metalle wirksam verringert. Verfahrensbedingt kann die Neutralsalzbelastung hingegen nur geringfügig gesenkt werden.

In Auswertung von Prognosen der Entwicklung der Beschaffenheit der Flutungswasserqualität werden ggf. notwendige Anpassungen der Anlage konzipiert und geplant.

- Konzeptionelle Untersuchungen zur Direkteinleitung der in der WBA Ronneburg behandelten Wässer in die Weiße Elster

Es liegen zwei strategische Optionen für eine weitere stoffliche Entlastung der Vorfluter Wipse bzw. Gessenbach vor. Eine Verlängerung der Abstoßleitung der WBA Ronneburg entlang des Wipsetals würde die Möglichkeit bieten, die gereinigten Wässer der WBA direkt in die Weiße Elster einzuleiten.

Unter Berücksichtigung einer endlichen Behandlungsdauer, wäre alternativ eine Rohrleitung durch das Gessental zu betrachten und ggf. zu bevorzugen, denn dort fallen die Grundwässer

gravitativ an. Diese bietet die Option der zukünftig möglichen Direkteinleitung unbehandelter Wässer in die Weiße Elster bei entsprechender Qualität.

Mittelfristig wird die Wismut GmbH die prinzipielle Variante einer Direkteinleitung und der dafür bestehenden Optionen weiter betrachten. Dabei zu berücksichtigende Teilaspekte sind die Fortsetzung der Charakterisierung der hydrochemischen Bedingungen im gefassten Grundwasser und deren Entwicklungsprognose, die Bemessung des Beeinflussungsgrades der Weißen Elster, die baulich/ technische Machbarkeit sowie die dafür erforderlichen Aufwendungen/Kosten. Außerdem spielen die zu erwartenden Umweltbeeinträchtigungen (Eingriffe in Natur und Landschaft, Boden- und Wasserhaushalt, Auswirkungen auf Anlieger, Bevölkerung, Industrie ...) eine entscheidende Rolle in den zu führenden Genehmigungsverfahren.

7.2.2 Standort Seelingstädt

7.2.2.1 Fuchsbach

- Betrieb der Wasserfassung Norddamm IAA Culmitzsch

Das bestehende Fassungssystem im Nordabstrom von der IAA Culmitzsch wurde mit dem Projekt „Ertüchtigung und Teilabbruch Tiefbrunnen-Galerie“ modernisiert und den Erfordernissen für eine längerfristige Fassung von Grund- und Sickerwässern angepasst. Mit dem weiteren Betrieb dieser technischen Anlage wird der Abstrom belasteter Wässer in den OWK Fuchsbach wirkungsvoll verhindert.

7.2.2.2 Pöltzschbach

- Betrieb der Anlage zur Vorstrippung

Die Vorstrippung wurde 2013/2014 errichtet und ist seit 03/2014 in Betrieb und ermöglicht damit unabhängig von Witterungseinflüssen sowie operativen Bedingungen bei den Sanierungsarbeiten die sichere und deutliche Unterschreitung der einzuhaltenden Einleitwerte für Uran.

- Betrieb und Optimierung der Wasserfassung Spülstrand IAA Culmitzsch

Der Betrieb der bestehenden Porenwasserbrunnen im Spülstrandbereich des Beckens A der IAA Culmitzsch wurde intensiv fortgesetzt. Im Rahmen der laufenden Konturierung wird es erforderlich, die bestehenden Brunnen schrittweise durch neue zu ersetzen. Mit den Genehmigungsbehörden ist dazu ein entsprechender Zeitplan abgestimmt, wobei weiterhin ein ununterbrochener Betrieb gewährleistet bleibt. Der erste der zukünftig zu betreibenden 4 neuen Brunnen wurde bereits errichtet. Die Anbindung an das Fassungssystem erfolgt derzeit.

- Betrieb und Optimierung der WBA Seelingstädt

Die WBA Seelingstädt ist durchgehend in Betrieb. Im Jahr 2018 wurde die Anlage grundlegend instandgesetzt. Damit ist ein längerfristiger Weiterbetrieb sichergestellt. In Auswertung von Prognosen der Entwicklung der Beschaffenheit der Sicker- und Porenwasseranfalls werden Randbedingungen und Konzepte einer langfristigen Wasserbehandlung abgeleitet.

- Endabdeckung und Vorflutanbindung der Oberflächenentwässerung der IAA Culmitzsch

Ende 2020 waren auf der IAA Culmitzsch ca. 60 ha der Fläche und damit etwa ein Viertel endabgedeckt. Die Fertigstellung der Endabdeckung ist bis 2028 geplant. Die physischen

Arbeiten zur Vor-flutanbindung und Ableitung der unbelasteten Oberflächenwässer von der Endabdeckung in den Fuchsbach wurden 2019 begonnen.

- Betrieb der Prozessstufe Eisenabtrennung

Der Anlagenteil Stapelbecken ist seit 2016 in Betrieb. Der Anlagenteil Enteisung wurde mit der Fassung der ersten stark eisenhaltigen Wässer aus der Konsolidierung im Becken A der IAA Culmitzsch 2018 in Betrieb genommen. Ein Weiterbetrieb ist bis zum Ende der physischen Sanierung bis 2028 vorgesehen.

- Salzlaststeuerung im Pöltzschbach

Die Salzlast im Pöltzschbach wird permanent genehmigungskonform ausgesteuert, wobei die Abgabe der behandelten Oberflächenwässer auch die Durchflussbedingungen berücksichtigt. Eine Weiterführung ist auch in den Folgejahren notwendig. Verschiedene Optionen einer Direktableitung zur Weißen Elster werden geprüft.

- Betrieb und Optimierung der Wasserfassung Culmitschau

Der diffuse Zufluss durch Sickerwässer der Absetzanlagen beeinflusster Grundwässer in den Pöltzschbach im Bereich der Culmitschau stellt einen wesentlichen Anteil an der Gesamtbelastung im Vorfluter dar. Mit dem Rückgang der eingeleiteten Frachten aus der Wasserbehandlung steigt die Bedeutung dieses Frachtanteiles, der jedoch langfristig wirksam bleibt. Zusammen mit der derzeit vorhandenen Behandlungskapazität am Standort Seelingstädt wurden in den vergangenen Jahren umfangreiche Anstrengungen unternommen, durch die Umrüstung von Grundwassermessstellen die Wasserfassung belasteter Grundwasserströme in der Culmitschau zu optimieren. Damit konnten signifikante Frachtanteile dem langfristigen Zutritt in die Vorflut entzogen werden. Anhand der derzeit beobachteten Bedingungen sind die Maßnahmen in der Vorflut selbst noch nicht vollumfänglich sichtbar. Langfristig führt diese Maßnahme jedoch zu einer weiteren Verringerung der Belastungssituation, da das Gesamtstoffpotential im Grundwasser wirksam reduziert wird.

Die Maßnahmen der Wasserfassung bedürfen einer kontinuierlichen Erfolgskontrolle, wobei die erfassten Stofffrachten ein wesentliches Kriterium für deren Wirksamkeit darstellen. Damit verbleibt im Rahmen der Optimierung die Notwendigkeit, zu prüfen, ob weitere Grundwassermessstellen zusätzlich oder alternativ zu den derzeitigen Wasserfassungen mit einbezogen werden können.

- Konzeptionelle Untersuchungen zu alternativen Wasserbehandlungsverfahren

Die Wasserbehandlungsanlage am Standort Seelingstädt nutzt entsprechend dem Stand der Technik mit dem Kalkfällverfahren ein robustes Verfahren zur Reinigung der belasteten Wässer. Damit lassen sich die genehmigten Grenzwerte in den abgegebenen Wässern sicher einhalten.

Ausgehend von dem am Standort verbleibenden Stoffpotential stellt die Fassung und Behandlung belasteter Wässer eine Langzeitaufgabe dar. Verbunden damit ist neben einem bedeutsamen Energie- und Materialeinsatz auch der Anfall von Behandlungsrückständen, die sicher zu verwahren sind. Aus diesen Gründen besteht das Erfordernis, die Anwendbarkeit alternativer Wasserbehandlungsverfahren zur weiteren Optimierung der Reinigung zu prüfen. Darüber hinaus ist von weiter steigenden Anforderungen an die Qualität der abzugebenden Wässer auszugehen.

In einer Reihe von Studien wurden mögliche Verfahrensoptionen bereits untersucht. Am Standort Seelingstädt wurde zudem zwischen 2012 und 2014 eine Pilotanlage zum Ionenaus-

tausch als Be-handlungsverfahren zur Reduzierung der Urankonzentration betrieben. Grundsätzlich ist das Verfahren für die Wasserbehandlung geeignet, bedarf jedoch einer Einordnung in die strategische Ausrichtung am Standort. Derzeit laufen Untersuchungen zum Einsatz von Membranverfahren mit dem Ziel, die grundsätzliche Machbarkeit unter den an den Sanierungsstandorten gegebenen Bedingungen zu prüfen. Neben dem Behandlungsverfahren an sich, stellt auch die Verwertung bzw. sichere Entsorgung der anfallenden Reststoffe eine Schwerpunktaufgabe dar, die langfristig zu lösen ist.

In Hinblick auf die langfristige Entwicklung der Wasserbehandlung am Standort werden die entsprechenden Untersuchungen weiter mit dem Ziel vorangetrieben, insbesondere für den Zeitraum nach Abschluss der Kernsanierung am Standort - der Endabdeckung der IAA Culmitzsch - ein den dann bestehenden Bedingungen angepasstes Verfahren zu etablieren und die bestehende Wasserbehandlung entsprechend anzupassen bzw. zu ersetzen ggf. unter Nutzung von Synergieeffekten zur WBA Ronneburg.

8. Koordinierung

Die Ergebnisse der Überprüfung fließen in den Bewirtschaftungsplan der FGG Elbe ein.

9. Literatur

Jährliche Umweltberichte der WISMUT GmbH <https://www.wismut.de/de/umweltberichte.php>

Biologisch-ökologische Untersuchungen zur Abschätzung von Auswirkungen veränderter Salzeinleitungen auf die aquatische Flora und Fauna der Werra, Ergebnisse der Untersuchungen 2004 bis 2007; ECORING, September 2008

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

Anlagen

Anlage 1: Schadstoffbelastung der Wismut-Gewässer bis 2019

Anlage 2: Lage der bewertungsrelevanten Messstellen

Anlage 3: Verlauf der Jahresmittelwerte für Salze an allen operativen Messstellen der WISMUT-OWK 2009-2019

Anlage 1: Schadstoffbelastung der „Wismut-Gewässer“

Ergebnisse der staatlichen Überwachung, Jahresmittelwerte 2009-2019

Fuchsbach, Mündung

| | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | UQN | WSZ BWZ 2 | WSZ BWZ 3 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---------------------|-----------|-----------|
| Uran | µg/l | 34 | 35,9 | 41,3 | | | 33,9 | 31,7 | 31,4 | 31,5 | 28,7 | 33,2 | | < 50 | < 40 |
| Sulfat | mg/l | 113 | 117 | 126 | | | 133 | 113 | 113 | 112 | 115 | 127,8 | < 75 ¹ | | < 120 |
| Chlorid | mg/l | 38 | 40 | 38 | | | 40 | 41 | 45 | 45 | 39 | 45 | < 200 ¹ | | |
| Amm-N | mg/l | 0,09 | 0,13 | 0,05 | | | 0,07 | 0,02 | 0,07 | 0,06 | 0,03 | 0,04 | < 0,1 ¹ | | |
| Ges-P | mg/l | 0,17 | 0,16 | 0,12 | | | 0,22 | 0,22 | 0,23 | 0,16 | 0,19 | 0,20 | < 0,10 ¹ | | |
| Nickel JD | µg/l | 3,0 | 1,8 | 1,5 | | | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 0,98 | 4,0 ² | | |
| Cadmium | µg/l | 0,1 | 0,03 | 0,03 | | | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,25 | | |
| Thallium | µg/l | | | | | | < NG | < NG | < NG | < NG | < NG | < NG | 0,2 | | |
| Calcium | mg/l | 70,7 | 78,8 | 81,3 | | | 84,0 | 75,3 | 75,1 | 75,7 | 81,7 | 86,2 | | | |
| Magnesium | mg/l | 33,4 | 35,9 | 37,1 | | | 37,9 | 35,0 | 33,3 | 33,9 | 38,9 | 37,1 | | | |
| Kalium | mg/l | 6,02 | 6,65 | 6,96 | | | 6,94 | 7,27 | 7,33 | 7,28 | 6,73 | 7,59 | | | |

Pöltzschbach, Mündung

| | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | UQN | WSZ BWZ 2 | WSZ BWZ 3 |
|-----------|-------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|-----------|-----------|
| Uran | µg/l | 168 | 96,1 | 153,0 | 180,0 | 96,7 | 73,0 | 85,1 | 68,0 | 57,8 | 58,2 | 56,5 | | < 200 | < 70 |
| Sulfat | mg/l | 2250 | 1260 | 1710 | 2630 | 1490 | 3300 | 2420 | 2590 | 2360 | 2030 | 2210 | < 75 ¹ | < 2500 | < 2500 |
| Chlorid | mg/l | 437 | 297 | 354 | 512 | 311 | 560 | 441 | 419 | 424 | 396 | 459 | < 200 ¹ | | < 450 |
| Amm-N | mg/l | 0,45 | 0,25 | 0,28 | 0,39 | 0,24 | 0,70 | 0,34 | 0,48 | 0,37 | 0,34 | 0,37 | < 0,1 ¹ | | < 0,4 |
| Ges-P | mg/l | 0,11 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,09 | 0,11 | 0,10 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | < 0,10 ¹ | | |
| Nickel JD | µg/l | 5,3 | 6,1 | 6,4 | 7,0 | 5,6 | 8,5 | 6,9 | 6,3 | 5,6 | 4,9 | 5,12 | 4,0 ² | | |
| Cadmium | µg/l | 0,20 | 0,08 | 0,14 | 0,13 | 0,07 | 0,23 | 0,14 | 0,12 | 0,1 | 0,09 | 0,08 | 0,25 | | |
| Thallium | µg/l | 0,1 | 0,09 | | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,2 | | |
| Kupfer | mg/kg | 63 | 59 | | | | | | | | | | 160 | | |
| Zink | mg/kg | 345 | 350 | | | | | | | | | | 800 | | |
| Arsen | mg/kg | 26 | 23 | | | | | | | | | | 40 | | |
| Calcium | mg/l | 153 | 125 | 153 | 205 | 150 | 199 | 180 | 187 | 163 | 155 | 170 | | | < 180 |
| Magnesium | mg/l | 223 | 144 | 205 | 320 | 180 | 377 | 316 | 306 | 277 | 287 | 313 | | | < 310 |
| Kalium | mg/l | 25 | 17,6 | 18,4 | 24,6 | 16,7 | 28,2 | 24,2 | 24,4 | 21,1 | 20,5 | 21,1 | | | < 25 |

Wipse, Liebschwitz oh

| | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | UQN | WSZ BWZ 2 | WSZ BWZ 3 |
|---------------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---------------------|-----------|-----------|
| Uran | µg/l | | 46,3 | 42,3 | 43,1 | 13,4 | 18,6 | 20,0 | 23,4 | 28,6 | 16,5 | 17,3 | | < 50 | < 30 |
| Sulfat | mg/l | 1890 | 2250 | 1830 | 2450 | 2070 | 2250 | 2110 | 2150 | 1310 | 1380 | 1750 | < 75 ¹ | < 1500 | < 2000 |
| Chlorid | mg/l | 50 | 62 | 57 | 73 | 69 | 82 | 62 | 55 | 54 | 57 | 71 | < 200 ¹ | | |
| Amm-N | mg/l | 0,22 | 0,12 | 0,56 | 0,65 | 0,39 | 0,07 | 0,07 | 0,05 | 0,11 | 0,06 | 0,09 | < 0,1 ¹ | | |
| Ges-P | mg/l | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | < 0,10 ¹ | | |
| Nickel JD | µg/l | 62,2 | 36,1 | 120,0 | 73,1 | 22,7 | 14,6 | 14,8 | 13,6 | 12,9 | 21,4 | 13,8 | | | |
| Nickel ZHK | µg/l | | | | | | 21,4 | 28,1 | 31,7 | 25,5 | 38,1 | 27,66 | 34 | | |
| Nickel biovf. | µg/l | | | | | | 6,2 | 6,2 | 6,8 | 6,2 | 13,8 | 8,3 | 4,0 ² | | < 10 |
| Cadmium | µg/l | 0,51 | 0,31 | 1,29 | 0,79 | 0,18 | 0,11 | 0,11 | 0,09 | 0,08 | 0,11 | 0,09 | 0,25 | | |
| Thallium | µg/l | | | | 0,27 | 0,19 | 0,09 | 0,08 | 0,09 | 0,06 | 0,14 | 0,08 | 0,2 | | |
| Kupfer | mg/kg | 144 | 284 | | | | | | | 121 | 134 | | 160 | | |
| Zink | mg/kg | 148 | 354 | | | | | | | 132 | 272 | | 800 | | |
| Arsen | mg/kg | 19 | 36 | | | | | | | 50 | 34 | | 40 | | |
| Calcium | mg/l | 422 | 495 | 384 | 472 | 420 | 418 | 398 | 385 | 255 | 341 | 383 | | | < 400 |
| Magnesium | mg/l | 315 | 398 | 308 | 386 | 293 | 329 | 317 | 287 | 180 | 205 | 274 | | | < 300 |
| Kalium | mg/l | 17,5 | 26,8 | 23,6 | 31,1 | 25,3 | 30,1 | 31,1 | 28,4 | 18,7 | 17,1 | 24,0 | | | < 25 |

Gessenbach, Mündung

| | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | UQN | WSZ BWZ 2 | WSZ BWZ 3 |
|---------------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|-----------|-----------|
| Uran | µg/l | 15,3 | 17,8 | 26,7 | 17,1 | 16,9 | 13,8 | 13,1 | 11,0 | 10,6 | 10,7 | 9,4 | | < 10 | <15 |
| Sulfat | mg/l | 255 | 321 | 1190 | 235 | 271 | 190 | 171 | 160 | 154 | 155 | 140 | < 75 ¹ | | < 160 |
| Chlorid | mg/l | 78 | 80 | 64 | 101 | 89 | 86 | 96 | 100 | 108 | 106 | 99 | < 200 ¹ | | |
| Amm-N | mg/l | 0,29 | 0,25 | 0,50 | 0,28 | 0,16 | 0,14 | 0,04 | 0,02 | 0,05 | 0,10 | 0,02 | < 0,1 ¹ | | |
| Ges-P | mg/l | 0,88 | 0,44 | 0,19 | 0,48 | 0,10 | 0,16 | 0,14 | 0,12 | 0,13 | 0,12 | 0,12 | < 0,10 ¹ | | |
| Nickel JD | µg/l | 23,7 | 40,8 | 220,0 | 19,9 | 22,7 | 10,6 | 8,4 | 7,0 | 6,7 | 6,1 | 6,0 | | < 20 | |
| Nickel ZHK | µg/l | | | | | | 14,0 | 12,4 | 9,1 | 9,3 | 7,0 | 10,9 | 34 | | |
| Nickel biovf. | µg/l | | | | | | 4,4 | 4,0 | 3,8 | 3,8 | 3,1 | 3,1 | 4,0 ² | | |
| Cadmium | µg/l | 0,14 | 0,29 | 1,36 | 0,16 | 0,15 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,25 | < 0,5 | |
| Thallium | µg/l | < NG | < NG | < NG | < NG | < NG | < NG | < NG | < NG | < NG | < NG | < NG | 0,2 | | |
| Kupfer | mg/kg | 432 | 314 | 548 | | | | | | 184 | | | 160 | < 200 | |
| Zink | mg/kg | 558 | 606 | 621 | | | | | | 419 | | | 800 | | |
| Arsen | mg/kg | 26 | 32 | 34 | | | | | | 22 | | | 40 | | |
| Calcium | mg/l | 118 | 143 | 263 | 107 | 117 | 98 | 102 | 94,3 | 93,8 | 102 | 98,4 | | | |
| Magnesium | mg/l | 39,5 | 47,6 | 183,0 | 33,9 | 37,3 | 25,7 | 25,5 | 23,6 | 22,4 | 24,1 | 22,5 | | | |
| Kalium | mg/l | 12,2 | 10,4 | 18,8 | 12,1 | 11,2 | 13,1 | 13,8 | 12,9 | 12,5 | 13,4 | 13,9 | | | |

¹ ... Richtwert gemäß Anl. 7.2 OGeWV für den guten ökolog. Zustand

UQN ... Umweltqualitätsnorm gemäß Anl. 6 und 8 OGeWV

² ... bioverfügbare Konzentration

WSZ ... weniger strenges Bewirtschaftungsziel (Richtwerte für stoffliche Belastungen)

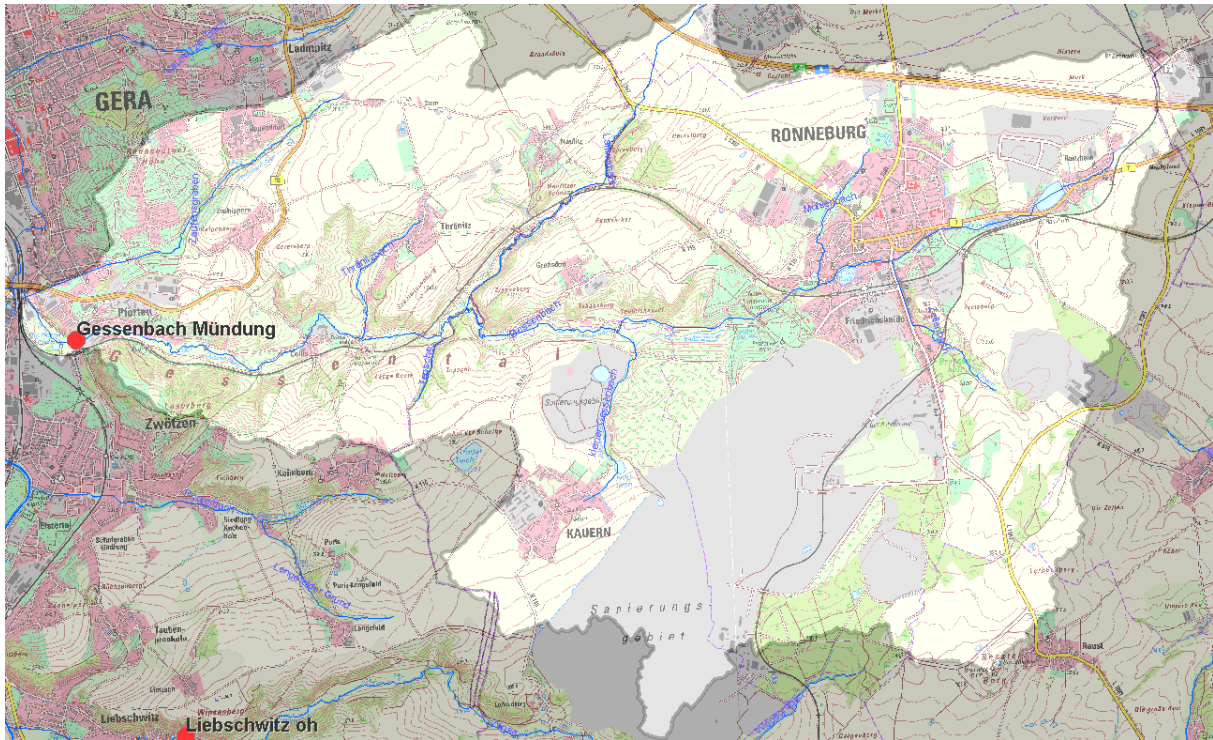
Sulfat-Richtwerte gemäß Anl. 7.2 OGeWV für den guten ökolog. Zustand

| | | | |
|-----|-----------|---|------------|
| Typ | 9, 5, 5.1 | silikatische fein- und grobmat. reiche Mittelgebirgsflüsse und Bäche | < 75 mg/l |
| | 9.2, 6, 7 | karbonatische fein und grobmat. reiche Bäche und Flüsse des Mittelgebirges, große Flüsse des Mittelgebirges | < 220 mg/l |

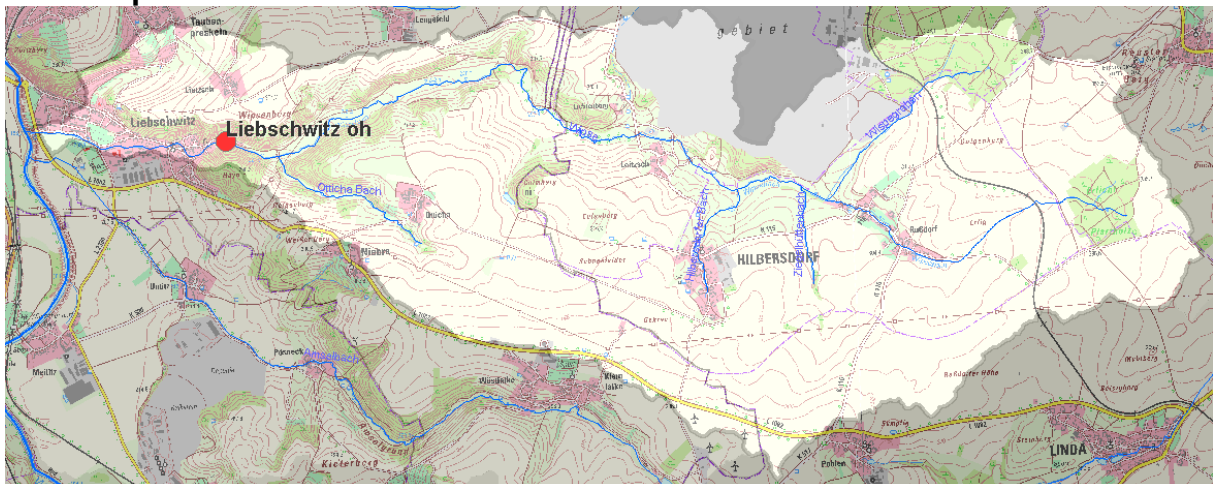
Anlage 2: Lage der bewertungsrelevanten Messstellen

| OWK | Messstelle | Messstellnummer | Rechtswert | Hochwert |
|--------------|----------------------|-----------------|------------|----------|
| Wipse | Liebschwitz oh | 2594 | 4507200 | 5632600 |
| Pöltzschbach | Pöltzschbach Mündung | 2597 | 4511377 | 5623727 |
| Fuchsbach | Fuchsbach Mündung | 3740 | 4507611 | 5627333 |
| Gessenbach | Gessenbach Mündung | 64622 | 4506427 | 5635882 |

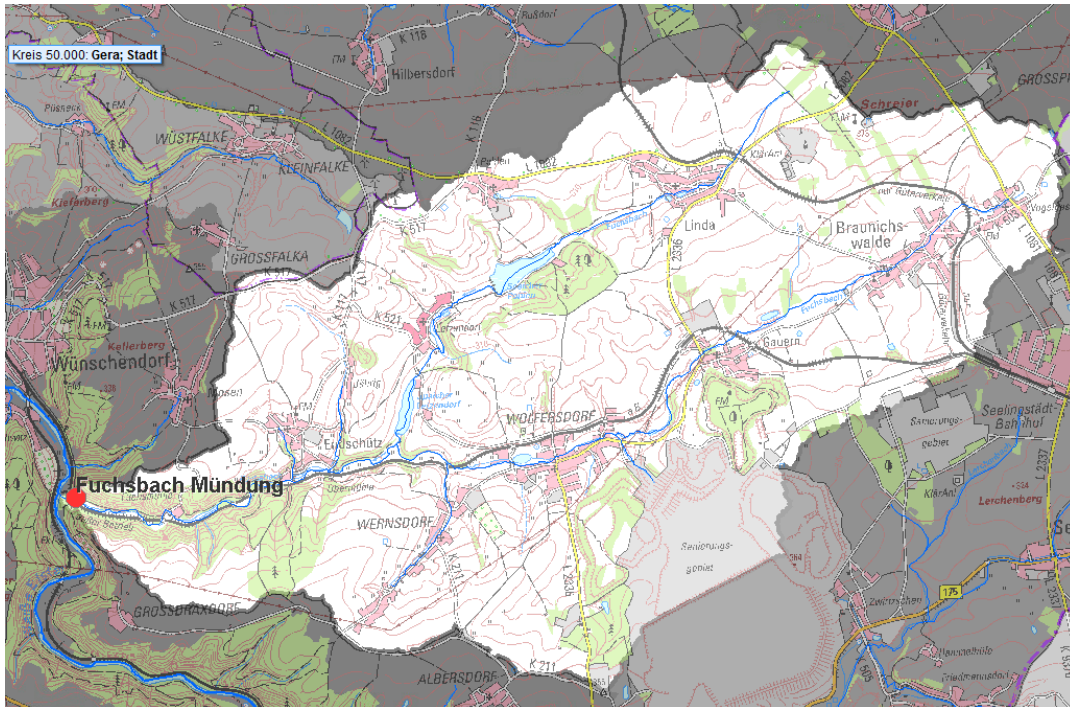
OWK Gessenbach



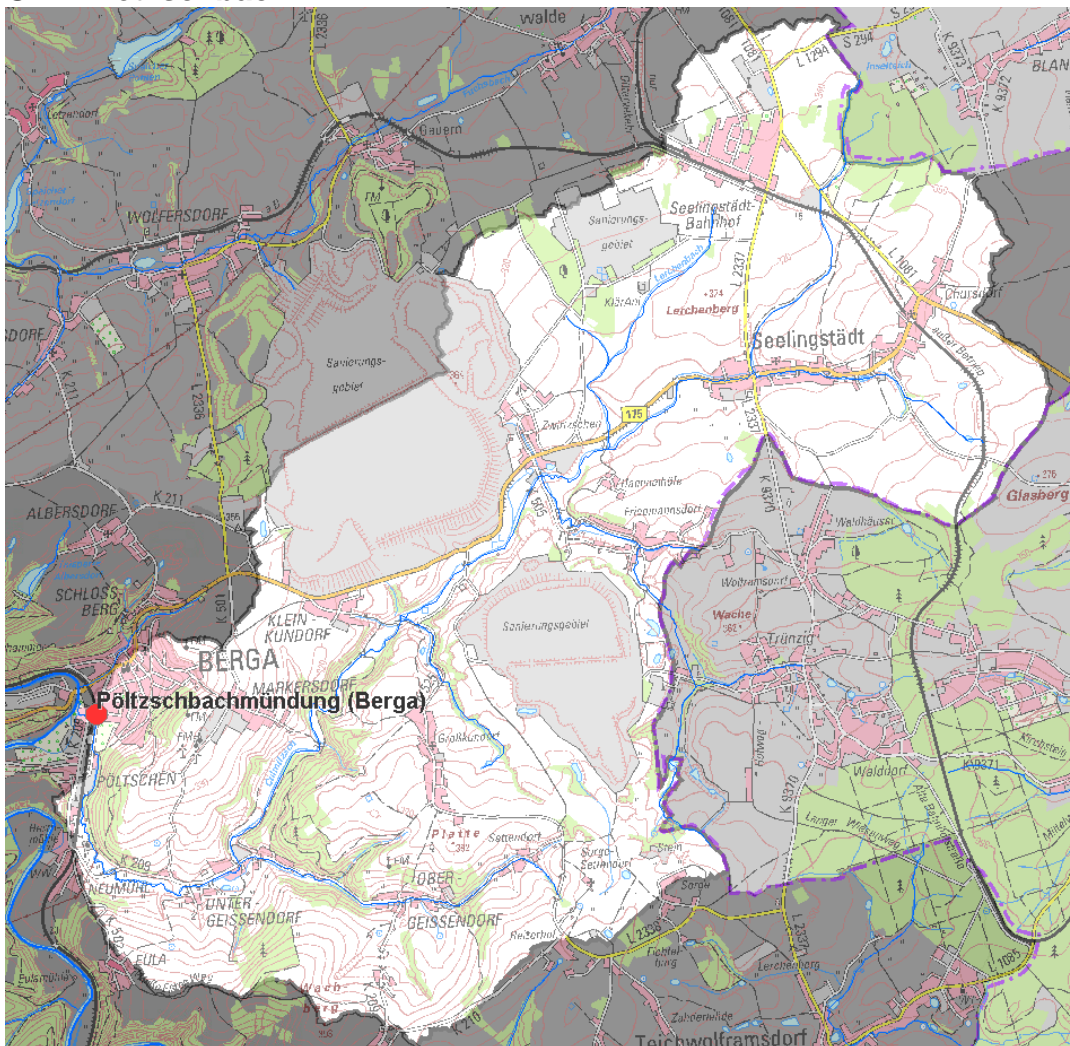
OWK Wipse



OWK Fuchsbach

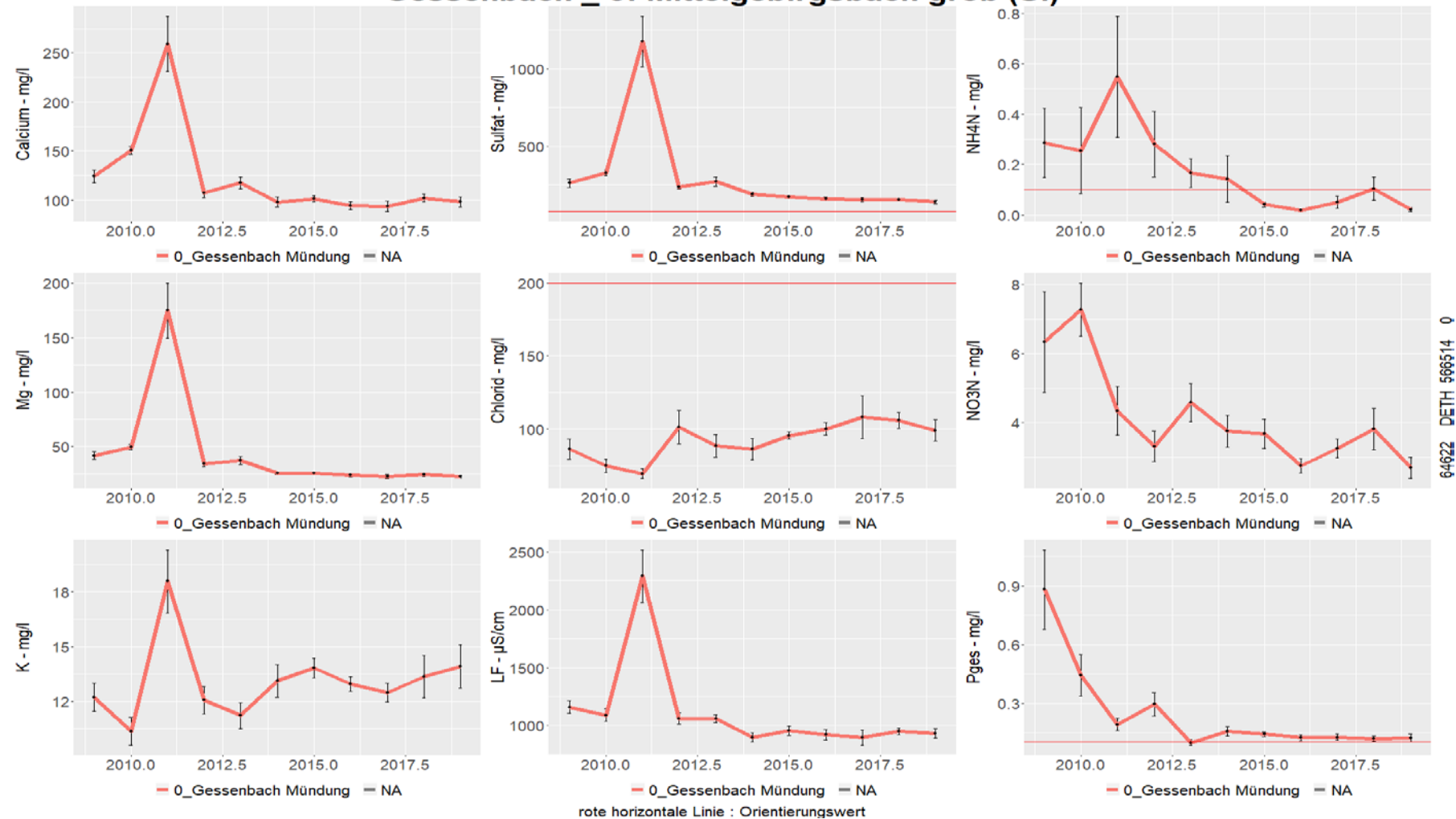


OWK Pötzschbach

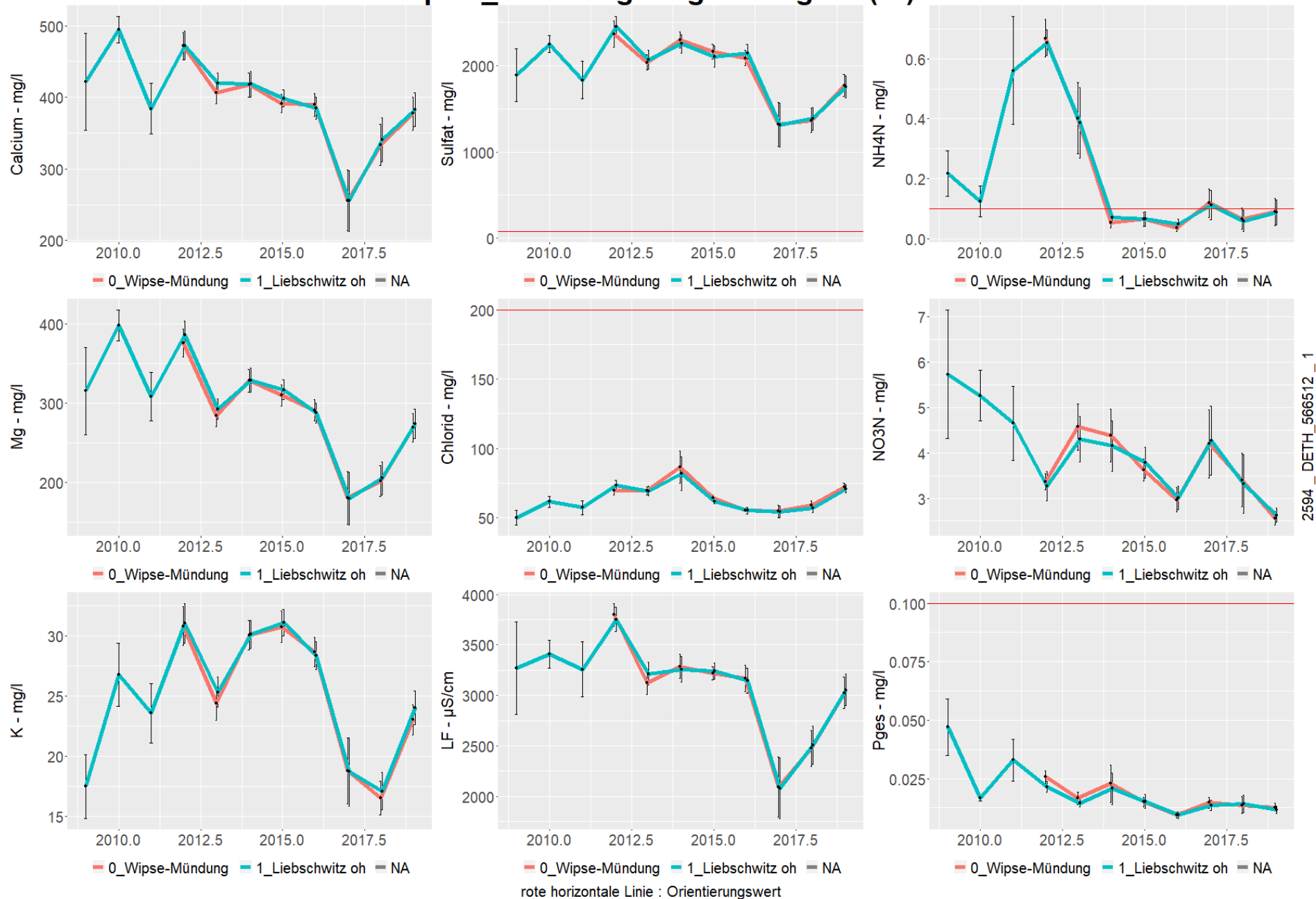


Anlage 3: Verlauf der Jahresmittelwerte für Salze an allen operativen Messstellen der WISMUT-OWK 2009-2019

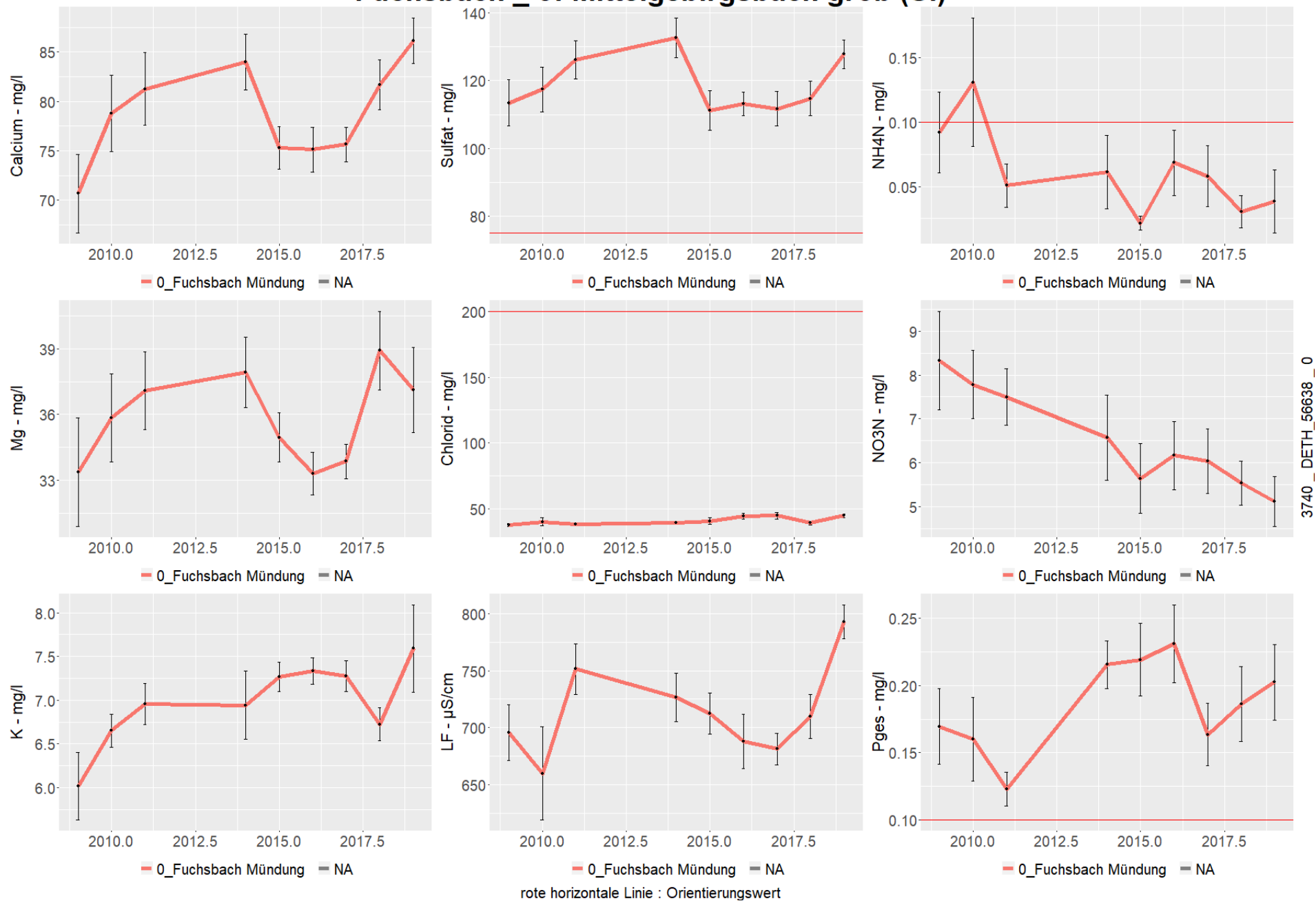
Gessenbach _ 5: Mittelgebirgsbach grob (Si)



Wipse_5: Mittelgebirgsbach grob (Si)



Fuchsbach _5: Mittelgebirgsbach grob (Si)



3740 _ DETH_56638 _ 0

Pöltzschbach _5: Mittelgebirgsbach grob (Si)

