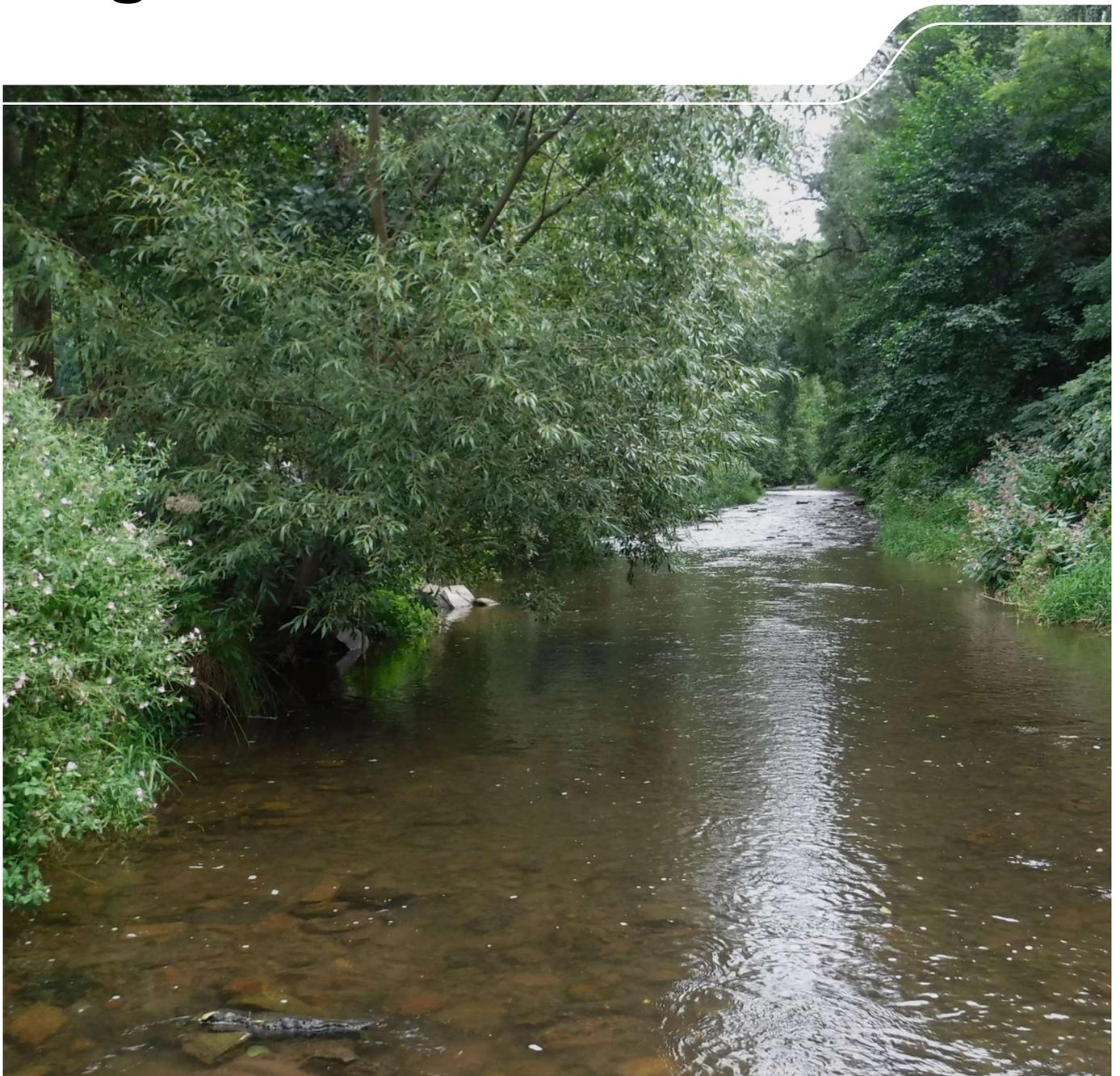




Minderung von Phosphorein- trägen in Gewässer



Konzept zur weitergehenden Eliminierung von Phosphoreinträgen in die Oberflächen- wasserkörper als Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Sachsen

Annette Mallon, Holm Friese

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	7
2	Veranlassung und Ausgangslage	8
3	Analyse der Eintragsquellen auf Basis von STOFFBILANZ	9
3.1	Bedeutung der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff für den Gewässerschutz.....	9
3.2	Quellen des P-Eintrages in Gewässer	10
3.3	Entwicklungen der P- und N-Einträge in die Gewässer seit 2000	11
4	Herangehensweise der Szenarienrechnung	12
4.1	Beschreibung des Modellsystems STOFFBILANZ	12
4.1.1	Anwendungsziele und Einsatzbereiche	12
4.1.2	Inhaltliche und methodische Charakteristika.....	12
4.2	Herangehensweise unter Beachtung der P-Minderungspotentiale.....	14
4.3	Gestaffelte Vorgehensweise und Zielsetzung der Szenarienberechnung	15
4.3.1	Bilanzzeitschnitt 2018.....	15
4.3.2	Szenario 0	15
4.3.3	Szenarien 1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b	16
4.3.4	Zielsetzung und Zielszenario.....	17
4.4	Datenintegration in die STOFFBILANZ-Modellumgebung.....	19
5	Berechnungsergebnisse	19
5.1	Auslesen der Szenario-Ergebnisdaten aus STOFFBILANZ-Viewer	19
5.2	Vergleich der P-Eintragsfrachten der Szenarien.....	23
5.3	Betrachtung der P-Frachten an den sächsischen Gebietsein- und -auslässen	25
6	Auswertung	25
6.1	Prüfung der Zielerreichung und Auswahl der Kläranlagen	25
6.2	Zielszenario und Kläranlagenlisten	28
6.2.1	Inhalte des Zielszenarios.....	28
6.2.2	Kläranlagen > 100.000 EW	29
6.2.3	Kläranlagen > 10.000 EW	31
6.2.4	Kläranlagen > 5.000 EW	35
6.2.5	Kläranlagen > 2.000 EW	36
6.2.6	Kläranlagen = 2.000 EW	39
6.3	Auswirkungen auf die Zielerreichung der WRRL für die oberirdischen Gewässer	40
6.4	Diskussion der Ergebnisse, Handlungsbedarf	48
6.5	Aufsalzung der Gewässer	50
7	Kosten und Fördermöglichkeiten der kommunalen Abwasserbehandlung	51
7.1	Kosten für Neubau und Anpassung / Optimierung von Fällungsanlagen	51
7.2	Fördermöglichkeiten	54
7.2.1	Minderung der Abwasserabgabe	54
7.2.2	Weitere Fördermöglichkeiten	56
	Literaturverzeichnis	57
	Anhang	58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwicklung P- und N-Einträge in sächsische Gewässer nach Haupteintragsquellen	11
Abbildung 2:	Schema zum Stoffeintragsgeschehen in Flussgebieten (GEBEL et al. 2022a)	13
Abbildung 3:	Zugang zu den Szenarien-Ergebnissen im Modul „Karten“ (Beispiel OWK-Ebene)	19
Abbildung 4:	Zugang zu den Szenarien-Ergebnissen im Modul „Statistik“ (Beispiel Teilbearbeitungsgebiete)	20
Abbildung 5:	Zugang zu den Szenarien-Ergebnissen im Modul "OWK-Berechnung" (Beispiel Einzugsgebiet OWK Mulde-4).....	20
Abbildung 6:	Ausgewählte FWK (Gebietsauslässe / Bedeutung für regionale Bilanzierung).....	21
Abbildung 7:	Tabellenauszug zu gemessener TP-Konzentration und modelliertem P-Eintrag für alle Szenarien und für BZS 2018 für 34 ausgewählte FWK-Einzugsgebiete	22
Abbildung 8:	Tabellenauszug zu gemessener TP-Konzentration und berechneter TP-Fracht für BZS 2018 und den projizierten TP-Konzentrationen für alle Szenarien für 34 ausgewählte FWK-Einzugsgebiete.....	23
Abbildung 9:	Absolute und prozentuale P-Einträge aus den Eintragsquellen für die berechneten Szenarien	24
Abbildung 10:	Zusammenfassung der Modellierungsergebnisse der Szenarien 0 bis 6b, Fälle 1 bis 7	27
Abbildung 11:	Einstufung der FWK hinsichtlich des Gesamt-P Orientierungswertes im BZS 2018.....	42
Abbildung 12:	Einstufung der FWK hinsichtlich des Gesamt-P Orientierungswertes im Zielszenario	43
Abbildung 13:	Einstufung der FWK hinsichtlich des Gesamt-P Orientierungswertes, Veränderungen im Zielszenario gegenüber BZS 2018	44
Abbildung 14:	Abweichung der FWK vom Gesamt-P Orientierungswert im BZS 2018.....	45
Abbildung 15:	Abweichung der FWK vom Gesamt-P Orientierungswert im Zielszenario	46
Abbildung 16:	Abweichung der FWK vom Gesamt-P Orientierungswert, Veränderungen im Zielszenario gegenüber BZS 2018	47
Abbildung 17:	P-Einträge aus den Eintragsquellen in Sachsen bei Realisierung des Zielszenarios (t/a, Anteil in %).....	49
Abbildung 18:	Geschätzte spezifische Betriebskosten für Phosphatfällung in Abhängigkeit der Kläranlagenkapazität.....	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Szenarien mit Mindestanforderungen für die weitergehende P-Eliminierung.....	7
Tabelle 2:	Quellenbezogene P-Frachteinträge in sächsische OWK für den BZS 2018	10
Tabelle 3:	Anforderungsklassen an die weitergehende Abwasserbehandlung	16
Tabelle 4:	Quellen für Nährstoffeinträge, Ansätze für Frachten	18
Tabelle 5:	OWK mit gutem Zustand hinsichtlich der Komponente Makrophyten/Phytobentos	26
Tabelle 6:	Kläranlagenliste > 100.000 EW mit Anforderungen an eine erhöhte P-Elimination	31
Tabelle 7:	Kläranlagenliste > 10.000 EW mit Anforderungen an eine erhöhte P-Elimination	33
Tabelle 8:	Kläranlagenliste > 5.000 EW mit Anforderungen an eine erhöhte P-Elimination	35
Tabelle 9:	Kläranlagenliste > 2.000 EW mit Anforderungen an eine erhöhte P-Elimination	38
Tabelle 10:	Kläranlagenliste = 2.000 EW mit Anforderungen an eine erhöhte P-Elimination	40
Tabelle 11:	Abweichung vom P-Orientierungswert in 558 FWK – Vergleich BZS 2018 zu Zielszenario	48
Tabelle 12:	Veränderung der P-Orientierungswertüberschreitung in 558 FWK bei Realisierung des Zielszenarios	48
Tabelle 13:	Investitionskosten für Neubau Fällung	52
Tabelle 14:	Investitionskosten für Anpassung / Optimierung Fällung.....	52
Tabelle 15:	Betriebskosten bei Neubau Fällung	53
Tabelle 16:	Betriebskosten bei Anpassung/Optimierung Fällung.....	54
Tabelle 17:	Angenommene verrechenbare Abwasserabgabe (je Größenklasse).....	55
Tabelle 18:	Angenommene Minderung der Abwasserabgabe (je Größenklasse).....	56

Tabellenverzeichnis im Anhang

Tabelle 19:	Anforderungen an Kläranlagen ab 2.000 EW als Ergebnis der Szenarienrechnung	58
Tabelle 20:	Datengrundlage Kläranlagen (Abwassermengen und P-Frachten)	64

Abkürzungsverzeichnis

AB	Arbeitsbreite
IT	Informationstechnik
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
AbwV	Abwasserverordnung
AbwAG	Abwasserabgabengesetz
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BZS	Bilanzzeitschnitt
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
DWA-A	DWA-Arbeitsblatt
EU	Europäische Union
EW	Einwohnerwert
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FWK	Fließgewässerwasserkörper
GK	Größenklasse
GKA	Gemeinschaftskläranlage
GW	Grundwasser
GWB	Gewässerbeschaffenheit
GWK	Grundwasserkörper
JAM	Jahresabwassermenge (in m ³ pro Jahr)
KA	Kläranlage
KKA	Kleinkläranlage
LDS	Landesdirektion Sachsen
LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
MwSt.	Mehrwertsteuer
N	Stickstoff
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
o-PO4-P	Orthophosphat-Phosphor
OWK	Oberflächenwasserkörper
P	Phosphor
Pges	Gesamtphosphor
PA	Phosphorablaufkonzentration Jahresmittelwert in mg/l
P_FA	Phosphorablauffracht in kg/a
RL	Richtlinie
SBR	Sequencing Batch Reactor (Kläranlage mit SBR-Technologie)
SMEKUL	Sächsische Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft
TP	Gesamtphosphor (eng. Total Phosphorus)
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
ZKA	Zentrale Kläranlage
ÜW	Überwachungswert

1 Zusammenfassung

Die Reduktion der signifikanten stofflichen Belastungen aus Nähr- und Schadstoffen gehört nach wie vor zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in den Flussgebietseinheiten Elbe und Oder.

Bei der Bewertung der Gewässer zur zweiten Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne für die Flussgebietseinheiten Elbe und Oder, an denen Sachsen beteiligt ist, zeigten mehr als die Hälfte der Fließgewässerswasserkörper (FWK) in Sachsen zu hohe Konzentrationen an Gesamtphosphor (TP). Die Phosphorfraktion Orthophosphat (o-PO₄-P) gilt als Leitparameter für Abwassereinleitungen und wurde bei mehr als einem Drittel der FWK überschritten. So besteht ein flächenhafter Handlungsbedarf, die Nährstoffeinträge zu senken.

Die Modellierung der Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer mit dem Modell STOFFBILANZ zeigte, dass urbane Quellen mit circa 70 % den überwiegenden Anteil am Eintrag von Phosphor (P) haben. Dafür sind mit einem Anteil von circa 40 % am P-Gesamteintrag in erster Linie die zentralen kommunalen Kläranlagen mit einer Kapazität größer 50 Einwohnerwerte (EW) verantwortlich. Es folgen Einträge aus sonstigen urbanen Quellen (Niederschlagswassereinleitungen, Kleineinleitungen), die in Summe ebenfalls eine hohe P-Last in den Gewässern verursachen. Von untergeordneter Bedeutung sind die Einträge aus industriellen Direkteinleitungen, die nur in Einzelfällen einen relevanten Anteil aufweisen. Circa 30 % der P-Einträge stammen entsprechend der Modellierung aus diffusen Quellen, wobei hier die Einträge aus Landwirtschaftsflächen und dem Wald die größten Herkunftsbereiche darstellen.

Aufgrund des hohen Anteils der P-Last aus Punktquellen sind hier erhebliche Reduzierungen möglich und notwendig. Basierend auf dem Modellansatz STOFFBILANZ wurden mehrere aufeinander aufbauende Szenarien mit weitergehenden Anforderungen an die P-Elimination in kommunalen Kläranlagen, gestaffelt nach Größenklassen, Reinigungstechnologie und gestellten Anforderungen berechnet. Den Szenarien wurden zu erwartende Frachtminderungen aus diffusen Quellen auf Grund von vorhandenen rechtlichen Vorgaben und Förderprogrammen der Landwirtschaft zugrunde gelegt (Szenario 0). Darauf aufbauend wurden Szenarien mit verschiedenen Minderungsanforderungen festgelegt (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Szenarien mit Mindestanforderungen für die weitergehende P-Eliminierung

Szenario	KA Größenklasse (Reinigungstechnologie für P)	Jahresmittelwerte (geplante Festsetzung in Wasserrechtsbescheiden) P-ÜW _{ordnungsgr.} (mg/l)	Mindesteigenkontrollumfang (24h-Mischprobe)
1	> 100.000 EW (Fällung)	0,4	täglich
2	> 10.000 bis 100.000 EW (Fällung)	0,6	2 x wöchentlich
3	> 5.000 bis 10.000 EW (Fällung)	0,8	2 x monatlich
4	> 2.000 bis 5.000 EW (Fällung)	1,2	monatlich
5	= 2.000 EW (Fällung)	1,2	monatlich
6a	> 100.000 EW (mit Flockungsfiltration)	0,2	täglich
6b	> 100.000 EW (verbesserte Flockungsfiltration)	0,1*	täglich

*dieser Wert sollte angestrebt werden, es gilt 0,2 mg/l P-ÜW_{ordnungsgr.}

Von den insgesamt in Betrieb befindlichen 700 kommunalen Kläranlagen der Größenklassen 1 bis 5 haben 213 Kläranlagen eine Kläranlagenkapazität von größer oder gleich 2.000 EW und werden in diesem Konzept berücksichtigt (SMEKUL, 2021). Die Berechnung erfolgte für alle 558 FWK des sächsischen WRRL-Berichtsgewässernetzes.

Entsprechend der ermittelten Minderungserfordernisse im Gewässersystem (Orientierungswerte) erfolgte die Bestimmung der erforderlichen Reinigungsleistung der jeweiligen Kläranlagen auf Basis der verwendeten Szenarien. Es sollte jeweils das Ausbauszenario angenommen werden, ab dem die Orientierungswerte für P_{ges} in den einzelnen Oberflächenwasserkörpern (OWK) eingehalten werden können. Dabei wurden nicht nur die direkten Einleitgewässer der Kläranlagen, sondern auch die Unterlieger und die Einhaltung des Orientierungswertes beim Verlassen

des Gewässers des sächsischen Gebiets betrachtet. Auf Basis dieser Annahmen wurde ein Zielszenario berechnet, welches auch berücksichtigt, dass einige Kläranlagen bereits im Ist-Zustand die Anforderungen erfüllen.

Insgesamt erhalten 197 von den 213 untersuchten Kläranlagen der Kapazität ≥ 2.000 EW eine Anforderung für weitergehende Phosphorelimination. 16 Kläranlagen erhalten keine Anforderung.

Die Liste der betrachteten Kläranlagen und das Ergebnis der Szenarienberechnung, d. h. welcher ordnungsrechtliche Überwachungswert zukünftig als Jahresmittelwert im Wasserrechtsbescheid für die jeweilige Kläranlage festgesetzt werden wird, zeigt Tabelle 19 im Anhang.

Die Kosten für die Errichtung und den Betrieb der Simultanfällungsanlagen wurden für die Kläranlagen, welche entsprechend des Zielszenarios ihren P-Ablaufwert verbessern müssen, überschlägig ermittelt (Kapitel 7). Die Investitionskosten für alle Maßnahmen an 197 Kläranlagen werden auf 13 Millionen Euro und die zusätzlich anfallenden Betriebskosten auf 2,35 Millionen Euro pro Jahr geschätzt (jeweils netto, ohne MwSt.).

Während der Erstellung des Berichtes wurde von der EU-Kommission am 26. Oktober 2022 ein Entwurf zur Fortschreibung der Kommunalabwasserrichtlinie vorgelegt. Unter Berücksichtigung der Inhalte dieses Entwurfes ist zu erwarten, dass Kläranlagen der Größenklasse 5 (> 100.000 EW) eine weitestgehende P-Elimination im Umsetzungszeitplan 2030 bzw. 2035 (50 % bzw. 100 % der Anlagen) realisieren müssen mit einer Pges-Konzentration in der 24-h-Mischprobe von 0,5 mg/l (alternativ: 90 % Reduktion). Zeitgleich ist eine 4. Reinigungsstufe zur Spurenstoffentfernung zu realisieren. Auch für Kläranlagen der Größenklasse 4 sind weitergehende Anforderungen formuliert.

2 Veranlassung und Ausgangslage

Die Reduktion der signifikanten stofflichen Belastungen aus Nähr- und Schadstoffen gehört nach wie vor zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen der WRRL in den Flussgebietseinheiten Elbe und Oder. Im Jahr 2018 wurde eine Nährstoffminderungsstrategie der FGG Elbe erarbeitet. Diese empfiehlt verschiedene Maßnahmen auch im Bereich der Abwasserbeseitigung, um die notwendigen Minderungen der N- und P-Einträge und damit die Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie und Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie zu erreichen. Die gesetzlichen Mindestanforderungen der Abwasserbehandlung (Stand der Technik) reichen aber vielfach nicht für eine weitgehende Verhinderung des Nährstoffeintrags aus. Auch über Mischwasserentlastungen oder Regenwassereinflüsse und aus dem Bereich der Landwirtschaft werden Nährstoffe in unterschiedlichem Ausmaß in die Gewässer eingetragen.

Die Nährstoffkonzentrationen gehen als unterstützende Parameter nicht direkt in die Bewertung des ökologischen Zustandes/Potentials der OWK ein, beeinflussen aber den Zustand bewertungsrelevanter biologischer Qualitätskomponenten.

Nur 37 FWK (6,6 %) und 13 Standgewässerwasserkörper (43 %) in Sachsen erreichen derzeit einen guten ökologischen Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial. Dabei ist zu berücksichtigen, dass infolge des „Worst-Case-Prinzips“ bereits die Zielverfehlung einer einzigen bewertungsrelevanten Qualitätskomponente zur Zielverfehlung führt. Die Kombination von Habitatveränderungen (morphologischen Veränderungen und Abflussregulierungen) und Nährstoffeinträgen ist in vielen Fällen der Hauptgrund für die Verfehlung des ökologischen Bewirtschaftungsziels. Deutliche Verbesserungen zeigen sich insbesondere beim Nährstoff P in den zurückliegenden Jahren durch die Investitionen in die Abwasserbehandlung und die umweltgerechte Landbewirtschaftung.

Die Betrachtung der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten erlaubt eine differenziertere Ursachenanalyse für die Zielverfehlung. In der Regel liegen sich gegenseitig verstärkende Mehrfachbelastungen vor.

78 % der FWK verfehlen derzeit bezüglich der Qualitätskomponente Makrophyten/ Phytobenthos eine gute Bewertung, bezüglich der Fischfauna sind es 77 % und der benthischen wirbellosen Fauna 62 %. Stark vereinfacht reagieren Fische und benthische wirbellose Fauna besonders auf Saprobie und strukturelle Defizite, während die Komponente Makrophyten/Phytobenthos stärker (aber nicht nur) trophische Belastungen durch zu hohe Nährstoffkonzentrationen und fehlende Beschattung anzeigt. Phytoplankton ist ein guter Indikator für übermäßige Nährstoffbelastungen großer Gewässereinzugsgebiete.

Mehr als die Hälfte der FWK (58 %) zeigen zu hohe TP-Konzentrationen. Unter natürlichen Bedingungen ist überwiegend P der limitierende Faktor des Pflanzenwachstums in Gewässern. Erhöhte Werte führen zu verstärktem Pflanzenwachstum mit den bekannten Folgen der Eutrophierung der Gewässer und Verdrängung nährstoffsensibler Arten. Die Phosphorfraktion Orthophosphat (o-PO₄-P) gilt als Leitparameter für Abwassereinleitungen und wird bei 36 % der FWK überschritten.

Die sächsische Strategie zum Erreichen der WRRL-Ziele wurde im Frühjahr 2021 im Zusammenhang mit der zweiten Aktualisierung des Bewirtschaftungsplanes fortgeschrieben. Die Strategie umfasst als einen Handlungsschwerpunkt auch die Minderung von Nährstoffeinträgen aus Punktquellen und diffusen Quellen. Um die Verursacher für Überschreitungen der TP-Orientierungswerte in OWK zu ermitteln, die nicht den guten Zustand bzw. das gute Potential erreichen, wurde das Modell STOFFBILANZ genutzt (GEBEL et al. 2022a).

Die im Auftrag des LfULG zuletzt in 2019 / 2020 durchgeführte Modellierung der Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer zeigte, dass urbane Quellen mit circa 70 % den überwiegenden Anteil am Eintrag von P in die Gewässer verursachen (GEBEL et al. 2022b). Davon bilden Einträge aus kommunalen Kläranlagen mit fast 40 % den größten Anteil.

Aufgrund des hohen Anteils der Phosphorlast in den OWK aus kommunalen Kläranlagen beauftragte das SMEKUL das LfULG mit der Erstellung eines Konzeptes zur weitergehenden Minderung der Phosphoreinträge in OWK. Der Schwerpunkt lag auf der Ermittlung von Reduktionserfordernissen bei kommunalen Kläranlagen mit einem genehmigten Anschlusswert von 2.000 EW und mehr. Die modellgestützten Berechnungen sollten dabei unter Beachtung der zu erwartenden Frachtminderungen aus diffusen Quellen auf Grund von rechtlichen Vorgaben und Förderprogrammen der Landwirtschaft erfolgen.

3 Analyse der Eintragsquellen auf Basis von STOFFBILANZ

3.1 Bedeutung der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff für den Gewässerschutz

Der Schutz von Grund- und Oberflächenwasser vor zu hohen anthropogen bedingten Nährstoffeinträgen hat sowohl die langfristige Sicherung von Nutzungsanforderungen an die Gewässer als auch den dauerhaften Erhalt der aquatischen Lebensgemeinschaften zum Ziel. Die Einträge der Pflanzennährstoffe Stickstoff (N) und Phosphor (P) können zu nachhaltigen Beeinträchtigungen der nach WRRL bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten in den OWK führen.

Phosphor fördert in Form von biologisch verfügbarem Phosphat das Wachstum von Algen und Wasserpflanzen. Hierdurch können die Gewässerbiozönose, der Wasserabfluss sowie verschiedene Gewässernutzungen nachteilig beeinflusst werden. Stickstoff kann Ökosystem und Nutzung eines Gewässers beeinträchtigen. So kann es im Grund- und Oberflächenwasser infolge hoher N-Einträge zur Überschreitung des Nitratgrenzwertes kommen. Außerdem

kann Ammonium bzw. Ammoniak als Zehrstoff den Sauerstoffhaushalt eines Gewässers beeinträchtigen, Störungen in sensiblen Gewässerökosystemen hervorrufen und beim Überschreiten kritischer Konzentrationen toxisch auf die Fischfauna wirken.

3.2 Quellen des P-Eintrages in Gewässer

Phosphor wird aus punktuellen und diffusen Quellen in Gewässer eingetragen. In Abhängigkeit von den siedlungsbedingten und naturräumlichen Gegebenheiten sowie der Landnutzung erfolgt der P-Eintrag über unterschiedliche Pfade in gelöster oder in partikulär gebundener Form. Hierbei bestehen Wechselwirkungen zwischen den an den Eintrags-, Transport- und Umsetzungsprozessen beteiligten Teilsystemen von Boden, Grundwasser und Oberflächenwasser.

Für die P-Gesamteinträge in die Gewässer wurden für die STOFFBILANZ-Anwendung drei Verursacherbereiche identifiziert:

- Punktuelle Einträge aus zentralen kommunalen Kläranlagen (> 50 EW) und aus Direkteinleitungen von Industrie und Gewerbe;
- Punktuelle Einträge aus „Urbanen Systemen“ von Siedlungsgebieten, die im Modell flächenbezogen erfasst und bilanziert werden (Einträge aus Kleinkläranlagen, Überläufe aus Misch- und Regenwasserkanalisation);
- Diffuse Einträge aus Ackerland, Grünland, Obstbau, Weinbau, Nadelwald, Laubwald, unversiegelten Siedlungsflächen und sonstigen Flächen (z. B. Bergbaugebiete) unter Mitberücksichtigung von Einträgen aus der atmosphärischen Deposition auch auf Gewässerflächen.

Punktuelle Einträge aus kommunalen Kläranlagen werden in diesem Dokument unterschieden zwischen Kläranlagen > 50 bis 1.999 EW und Kläranlagen ab 2.000 EW.

Diffuse Einträge aus den Nutzungsarten Ackerland, Grünland, Obstbau und Weinbau werden als „Landwirtschaftsflächen“ zusammengefasst. Die Nutzungsarten Nadelwald, Laubwald, Gewässer, unversiegelte Siedlungsflächen und sonstige Flächen werden als „diffuse nicht landwirtschaftliche Flächen“ zusammengefasst.

Den größten Anteil an P-Einträgen aus diffusen Flächenquellen besitzt die Nutzungsart „Ackerland“. P-Einträge aus Acker können - in Abhängigkeit von den regionalen Standortgegebenheiten - sowohl partikelgebunden über den Erosionspfad als auch gelöst über andere Transportpfade in die Gewässer erfolgen.

Für die ermittelte Gesamt-P Eintragsfracht in Gewässer für den Bilanzzeitschnitt (BZS) 2018 ergibt sich in Anlehnung an GEBEL et al. (2022b) die in Tabelle 2 dargestellte Aufschlüsselung der Eintragsquellen.

Tabelle 2: Quellenbezogene P-Frachteinträge in sächsische OWK für den BZS 2018

Teilbereiche bzw. Quellen der P-Einträge	TP-Fracht BZS 2018 [t/a]	P-Quellen-Anteil Jahresfracht [%]
Punkteinträge aus Kläranlagen und Industrieleitungen	346	40,2
- davon aus kommunalen Kläranlagen (> 50 EW)	334	38,8
- davon industriell-gewerbliche Direkteinleiter	12	1,4
Punkteinträge Urbane Systeme Siedlungsgebiet	241	28,0
- davon Kleinkläranlagen (inkl. Grauwassereintrag)	137	16,0
- davon Regenwasserkanal von versiegelter Fläche	104	12,0
Diffuse Einträge von Landwirtschaftsflächen	222	25,8
- davon aus Ackerland	172	20,0
- davon aus Grünland	42	4,9
- davon aus Obst- und Weinbau	8	0,9
Diffuse Einträge von Nicht-Landwirtschaftsflächen	51	5,9

Teilbereiche bzw. Quellen der P-Einträge	TP-Fracht BZS 2018 [t/a]	P-Quellen-Anteil Jahresfracht [%]
- davon aus unversiegelten Siedlungsflächen	6	0,7
- davon aus Nadelwald	11	1,3
- davon aus Laubwald	6	0,7
- davon aus Gewässerflächen	15	1,7
- davon aus sonstigen Flächen	13	1,5
Gesamteinträge aus Punkt- und Diffus-Quellen	860	100

3.3 Entwicklungen der P- und N-Einträge in die Gewässer seit 2000

Mit dem Modell STOFFBILANZ wurde die quellen- und pfadbezogene Eintrags- und Belastungssituation der Grund- und Oberflächenwasserkörper in Sachsen mit den Nährstoffen P und N im WRRL-Bewirtschaftungsplan für die vier BZS 2000, 2005, 2012 und 2018 ermittelt (GEBEL et al. 2022b).

Abbildung 1 zeigt in Anlehnung an (GEBEL et al. 2022b) die rückläufigen Entwicklungen der jährlichen P- und N-Eintragsfrachten in die Gewässer nach Haupteintragsquellen im Vergleich der Zeitschnitte 2000, 2005, 2012 und 2018.

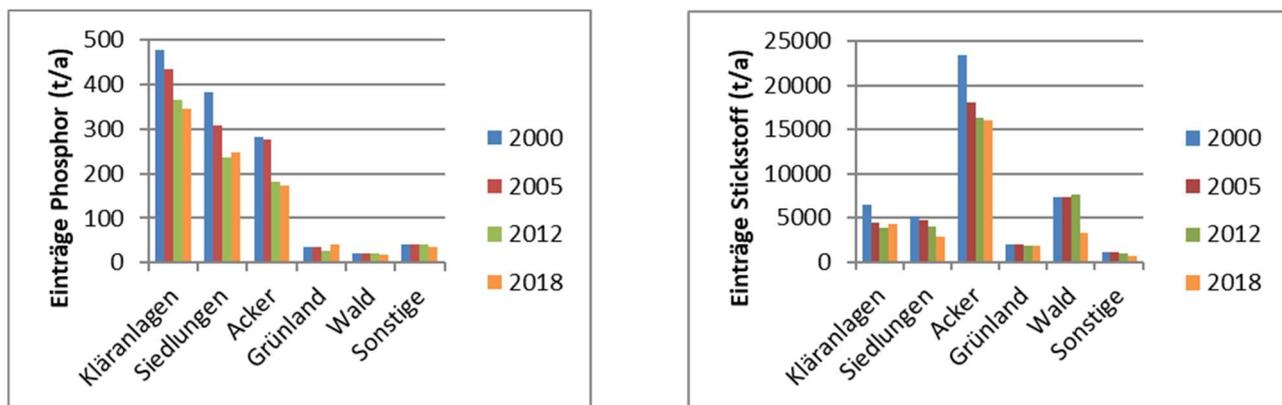


Abbildung 1: Entwicklung P- und N-Einträge in sächsische Gewässer nach Haupteintragsquellen

Weiterhin zeigt die Abbildung 1, dass bei der P-Eintragsfracht in die Gewässer der Hauptbelastungsanteil jeweils auf den Bereich der kommunalen Abwasserentsorgung (vorrangig auf „Kläranlagen“) entfällt. Bei der N-Eintragsfracht hingegen liegt der Hauptbelastungsanteil im Bereich Landwirtschaft bzw. vorrangig bei der Nutzungsart „Acker“. Hieraus ergeben sich bezüglich der weiter zu verfolgenden Minderungsstrategien bei den P- und N-Eintragsfrachten in Gewässer jeweils unterschiedliche Maßnahmenswerpunkte.

Die P-Eintragsfrachten in die Oberflächengewässer konnten seit 2000 (ca. 1.240 t/a P-Gesamt) bis 2018 (ca. 860 t/a P-Gesamt) durch die Ertüchtigung der Abwasserbehandlung und durch die Umsetzung erosionsmindernder Agrarumweltmaßnahmen in der Landwirtschaft um insgesamt ca. 30 % reduziert werden.

Inzwischen werden in Sachsen 99 % der häuslichen Abwässer (Stand 2022) nach dem Stand der Technik gereinigt, davon ca. 91 % in öffentlichen Kläranlagen und 8 % mit dezentraler Abwasserbeseitigung. Eine gezielte P-Elimination ist nach Anhang 1 Abwasserverordnung (AbwV) nur für Kläranlagen mit einer Kapazität von mehr als 10.000 EW vorgeschrieben.

Im Bereich Landwirtschaft werden etwa 42 % der Ackerflächen (Stand 2018) in Sachsen dauerhaft konservierend bewirtschaftet, so dass hier Abschwemmungen von P über Bodenmaterial als Folge von Wassererosion im Verlauf der zurückliegenden Jahre deutlich reduziert werden konnten.

Der Hauptanteil der N-Eintragsfrachten in die Gewässer (ca. 55 %) resultiert trotz ebenfalls erfolgter erheblicher Reduktionen in den vergangenen Jahren auch weiterhin aus den landwirtschaftlichen Ackernutzungen (Abbildung 1). N-Einträge aus urbanen Quellen besitzen mit insgesamt ca. 25 % nur eine nachrangige Bedeutung. Der Eintragspfad von N aus Kläranlagen wird hier nicht mit betrachtet.

4 Herangehensweise der Szenarienrechnung

4.1 Beschreibung des Modellsystems STOFFBILANZ

4.1.1 Anwendungsziele und Einsatzbereiche

Bilanzierungsmodelle für den Stoffhaushalt werden eingesetzt, um Herkunft und Menge des Nährstoffeintrages und des Sedimenteintrages in Fließgewässer, Seen und Grundwasser zu erfassen. Dies ist notwendig, wenn erheblicher Handlungsbedarf zur Reduzierung der Nährstoffeinträge besteht oder Ergebnisse einer ersten Überblickschätzung weiter zu differenzieren sind. Das Modellsystem STOFFBILANZ ist ein komplexes Werkzeug zur Modellierung der Wasser- und Stoffflüsse in Gewässereinzugsgebieten, welches fortlaufend weiterentwickelt wird. Mit dem Modell können IST-Zustände und Bewirtschaftungsszenarien sowie Minderungspotenziale für Nährstoffeinträge in das Grundwasser und in Oberflächengewässer berechnet werden. Das Modell wurde für die Anwendung in der mittleren Maßstabebene (Mesoskale) entwickelt und vermittelt somit zwischen Anwendungsverfahren im Groß- und Kleinmaßstab.

In Sachsen wird das Modell STOFFBILANZ vor allem im Zusammenhang mit der Umsetzung der WRRL und der Düngeverordnung sowie mit den Verpflichtungen aus der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie angewendet. Aus den Ergebnissen der Modellberechnungen zu den P- und N-Einträgen in die Gewässer können z. B. Eintragsminderungsbedarfe zur Erreichung von Umweltqualitätszielen abgeleitet werden. Mit spezifischen Szenarienberechnungen können Maßnahmenpotentiale zur Minderung der Nährstoffeinträge in die Gewässer geprüft und bewertet werden. Hierbei stehen vor allem Maßnahmen der Siedlungswasserwirtschaft sowie Maßnahmen in der Landwirtschaft im Fokus der modellgestützten Betrachtungen.

4.1.2 Inhaltliche und methodische Charakteristika

Da zur Umsetzung der WRRL die Planungsebenen vorrangig im mesoskaligen Bereich liegen (Flussgebietseinheit, Koordinierungsraum, Bearbeitungs- und Teilbearbeitungsgebiet), kommen vor allem sogenannte Emissionsmodelle (wie z. B. das Modellsystem STOFFBILANZ) zum Einsatz, welche die Stoffausträge aus Landflächen und die Stoffeinträge in die Gewässer abbilden. Diese Modelle sind in der Lage, die wesentlichen Quellen, Pfade und Senken der Nährstoffe N und P naturraum- und nutzungsspezifisch zu identifizieren und zu quantifizieren.

Die Modellierung mit STOFFBILANZ zur Nährstoffbilanzierung in den Teileinzugsgebieten berücksichtigt die Einträge (Emissionen) aus punktuellen und diffusen Quellen entlang unterschiedlicher Verlagerungspfade sowie auch die Stoffrückhaltung (Retention) als Bestandteil der Immissionsbetrachtungen in den Gewässern.

P und N unterscheiden sich in ihren Bindungsformen und den physikalisch-chemischen Eigenschaften deutlich. P wird unter natürlichen Bedingungen stark adsorbiert, so dass der Partikeltransport für die Verlagerung dieses Nährstoffes eine besondere Bedeutung besitzt. Dieser ist vorwiegend an die Bodenerosion und den Sedimenteintrag und damit an

den Oberflächenabfluss gebunden. N hingegen unterliegt intensiven Umsetzungsprozessen in der Bodenzone. Mengemäßig dominiert hier Nitrat, welches leicht ausgewaschen werden kann. Infolgedessen erfolgt der Nitrattransport in die Gewässer vorwiegend über die unterirdischen Abflusskomponenten Zwischenabfluss und Grundwasserabfluss.

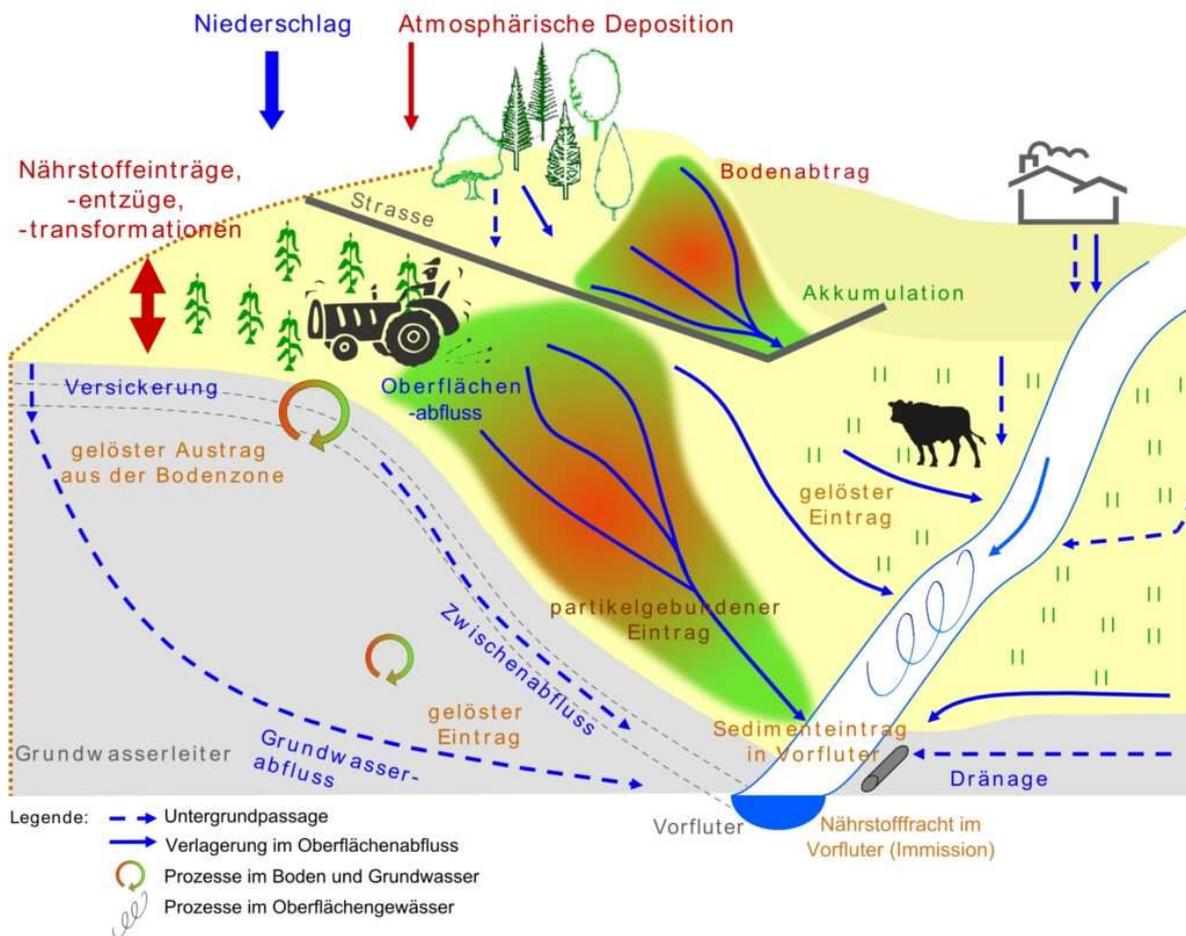


Abbildung 2: Schema zum Stoffeintragsgeschehen in Flussgebieten (GEBEL et al. 2022a)

Das komplexe raum-zeitliche Prozessgeschehen wird im Modell STOFFBILANZ abstrahiert und vereinfacht abgebildet (Abbildung 2). Die Ergebnisse spiegeln mittlere Systemzustände wider und gelten nicht für räumlich konkrete Einzelfälle bzw. meteorologisch-hydrologische Einzelereignisse. Dieser Sachverhalt ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.

Die Grenzen der Modellierung und die Sicherheit der räumlich zu verortenden Aussagen werden maßgeblich durch die Zuverlässigkeit und Repräsentanz der Modelleingangsdaten bestimmt. Diese entstammen unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalenniveaus. Die Einbeziehung der Daten auf Raster-Element-Ebene erfolgt nach Dominanz- oder Mittelwert-Prinzip. Um die Akzeptanz der Modellergebnisse zu gewährleisten, ist eine enge Zusammenarbeit von Wasserwirtschafts- und Landwirtschaftsverwaltung und anderen Fachbehörden notwendig. Dieser Weg wird konsequent beschritten, indem ein iterativer Prozess der Modellentwicklung und der Bereitstellung und Prüfung der Modelldaten erfolgt.

4.2 Herangehensweise unter Beachtung der P-Minderungspotentiale

Da der größte Anteil der P-Belastung der OWK aus kommunalen Kläranlagen stammt, wird hier ein vorrangig erschließbares Minderungspotenzial gesehen. Insbesondere wird die weitergehende P-Elimination auf Kläranlagen mit einem Anschlusswert ab 2.000 EW eine größere Bedeutung erlangen müssen. Hierfür stehen eingeführte technische Verfahren zur Verfügung, mit denen sich erhebliche Reduzierungen, die über die Anforderungen des Anhang 1 AbwV hinausgehen, mit verhältnismäßigem Mittelaufwand erzielen lassen. Daher wird im Rahmen der "Erarbeitung eines Konzeptes zur weitergehenden Eliminierung von Phosphoreinträgen in OWK" auf die Ableitung von Maßnahmen bei kommunalen Kläranlagen ab 2.000 EW fokussiert.

Für die Ermittlung von Reduktionserfordernissen finden von den 700 kommunalen Kläranlagen die 213 Anlagen mit einem genehmigten Anschlusswert ab 2.000 EW Berücksichtigung. Für die Feststellung der Kläranlagenkapazität wurden die Angaben aus SMEKUL (2021) verwendet.

Im Hinblick auf die weiteren P-Eintragsquellen werden nachfolgende Feststellungen getroffen:

Bei kommunalen Kläranlagen kleiner 2.000 EW vermindert sich die Effizienz der Maßnahmen infolge höherer Kosten im Vergleich zur möglichen P-Elimination. Aus Gründen der Verhältnismäßigkeit kommen weitergehende Anforderungen bei diesen Anlagen deshalb allenfalls im Rahmen einer Einzelfallprüfung in Betracht. Laut SMEKUL (2021) haben 487 kommunale Kläranlagen > 50 EW eine Anschlussgröße kleiner als 2.000 EW. Frachtminderungen wurden im Rahmen dieses Konzeptes nicht vorgesehen.

Der Emissionspfad Kleinkläranlagen (KKA) kennzeichnet den Eintrag von privaten dezentralen Abwassereinleitungssystemen (einschließlich Grauwassereinleitungen) in die Gewässer. Er wird im Modell STOFFBILANZ mit mittleren P-Exportkoeffizienten für KKA (Stand der Technik = 0,3 kg P/EW/a / nicht Stand der Technik = 0,42 kg P/EW/a) berechnet. Dabei finden die Anzahl der Einwohner ohne Anschluss an eine öffentliche Abwasserbeseitigung je Gemeinde, der geschätzte Anteil der KKA nach Stand der Technik und die Gemeindefläche mit Siedlungsnutzung Berücksichtigung. Die mittleren P-Exportkoeffizienten für KKA nach Stand der Technik / nicht Stand der Technik wurden gestützt auf Daten in LFULG (2016) für den Zeitraum 2013/2014 abgeleitet. Hierbei erfolgte eine Verteilung der Frachten in die Fläche und eine Abbildung von zu erwartenden Minderungen auf Grund der sich verringern den Anzahl von Einwohnern ohne Anschluss an die öffentliche Abwasserbeseitigung sowie dem sich erhöhenden Anteil von KKA mit Stand der Technik. Für die Reduktion von P-Einträgen aus KKA existieren zwar Technologien, jedoch sind diese, bezogen auf die reduzierte P-Fracht, mit hohen Kosten verbunden. Deshalb kommen solche Maßnahmen nur im Rahmen siedlungsbezogener Einzelfallprüfungen in Betracht, wenn alle anderen Minderungspotentiale für bestimmte OWK ausgeschöpft sind und Kleineinleitungen die Hauptbelastungsursache darstellen. Frachtminderungen wurden im Rahmen dieses Konzeptes nicht betrachtet.

Der Emissionspfad Regenwasserkanal bezieht sich auf den Nährstoffeintrag von der versiegelten Siedlungsfläche, welche in das Trenn- bzw. Mischwassersystem entwässert. Aus den Ableitungen auf Basis der Daten in LFULG (2016) ergibt sich z. B. für den Zeitraum 2013/2014 ein mittlerer P-Exportkoeffizient von 1,23 kg/(ha*a). Der jährliche P-Eintrag ergibt sich dann aus der Multiplikation aus P-Exportkoeffizient und dem Versiegelungsgrad, wobei die Durchlässigkeit versiegelter Flächen pauschal mit 25 % angenommen wird. Für unversiegelte Siedlungsflächen wird demnach von einem Eintrag in Gewässer von 0,05 kg/(ha*a) ausgegangen (das sind 10 % des angenommenen atmosphärischen Depositionswertes von 0,5 kg/(ha*a) bei Annahme einer 90%igen P-Sorption in Böden).

Die Reduktion von P-Einträgen aus Mischwasserentlastungen stellt zukünftig einen weiteren Schwerpunkt dar. Hier ist es insbesondere erforderlich, die Mindestanforderungen durch Anwendung des DWA-Arbeitsblattes 102-2 (DWA 2020) flächendeckend zu erreichen. Die Reduktionspotentiale von Mischwassereinleitungen lassen sich bislang nicht konkret

quantifizieren, da hierüber in Sachsen nur in Einzelfällen Daten erhoben werden. Für bestehende Niederschlagswassereinleitungen aus Trennsystemen und sonstigen Flächenabträgen stellt sich die Situation ähnlich wie bei den Kleinkläranlagen dar. Auch hier kommen Minderungsvorgaben nach derzeitigem Kenntnisstand nur im Rahmen von Einzelfallprüfungen in Betracht. Frachtminderungen wurden im Rahmen dieses Konzeptes nicht vorgesehen.

Industrielle Direkteinleiter tragen nur in wenigen Einzelfällen in mehr als nur unerheblichem Maße zur Phosphorbelastung bei. Das Reduktionspotenzial ist hier gering. Im Rahmen dieses Konzeptes wurden keine Frachtminderungen vorgesehen.

Im Bereich der diffusen Quellen werden sich weitere Minderungspotenziale für den P-Eintrag in OWK im Wesentlichen auf Ackerflächen in Verbindung mit dort vorhandenen Gewässerrandstreifen beschränken. Bei den Ackerlandnutzungen wird davon ausgegangen, dass sich mit der Umsetzung von § 13a der Düngeverordnung ("erweiterte Abstandsaufgaben") der Flächenanteil mit standortgerecht begrüntem Gewässerrandstreifen weiter erhöhen wird und dadurch auch eine wirksame Zunahme der Pufferung gegen P-Einträge erreicht werden kann.

Um die erforderlichen Minderungen der P-Einträge als wichtigen Baustein für das Erreichen der Ziele der WRRL zu ermitteln, wurde eine Variantenmodellierung durchgeführt. Basis der Berechnung ist die IST-Zustands-Modellierung zum Stand der Fortschreibung BZS 2018, auf der aufbauend neun gestaffelte Szenarioberechnungen der P-Eintragsminderungen (Szenario 0, Szenarien 1, 2, 3, 4, 5, 6a und 6b, Zielszenario) durchgeführt wurden.

4.3 Gestaffelte Vorgehensweise und Zielsetzung der Szenarienberechnung

4.3.1 Bilanzzeitschnitt 2018

Dieses Szenario bildet den Ausgangs- bzw. Referenzzustand (GEBEL et al. 2022b) und somit die Grundlage für die weiteren Vergleiche der im Folgenden betrachteten Szenarien. Die Eingangsdaten und Ergebnisse für BZS 2018 sind abgelegt im Webportal „[STOFFBILANZ-Viewer](#)“¹.

4.3.2 Szenario 0

Das Szenario 0 bildet ein gegenüber dem BZS 2018 fortgeschriebenes Ausgangsszenario. In diesem werden Annahmen für die Entwicklung bei diffusen Frachteinträgen aus der Landwirtschaft getroffen sowie die Frachteinträge der Kläranlagen ab 2.000 EW und der industriellen Direkteinleiter aktualisiert.

Bei der Minderungsabschätzung der diffusen P-Einträge aus der Landwirtschaft wird im Szenario 0 der Anteil der durch Gewässerrandstreifen gepufferten Ackerflächen von 14 % (BZS 2018) auf 50 % erhöht. Damit wird eine Retention für den partikelgebundenen P-Eintrag in die Gewässer von insgesamt ca. 40 % angenommen. Die angenommene Zunahme von Gewässerrandstreifen wurde pauschal auf alle FWK verteilt. Gemäß den vorliegenden Ergebnissen aus der STOFFBILANZ-Modellanwendung wird bei angenommener Realisierung einer Pufferzunahme von Gewässerrandstreifen auf insgesamt etwa 3.500 km Fließgewässerslänge im Szenario 0 gegenüber BZS 2018 im Mittel eine Verringerung des anteiligen P-Eintrages aus der Landwirtschaft in die Gewässer von 222 t/a (BZS 2018) auf 206 t/a (Szenario 0) bzw. um ca. 7 % erreicht.

¹ <https://www.viewer.stoffbilanz.de/>

Die industriellen Direkteinleiter werden im Szenario 0 an den aktuellen Zustand angepasst. Die im BZS 2018 berücksichtigten 130 industriellen Direkteinleiter wurden von den zuständigen Wasserbehörden geprüft und die Frachten auf Grundlage von Messwerten der behördlichen Abwasserüberwachung und Jahresschmutzwassermengen aktualisiert. Im Ergebnis wurden bei 57 Einleitern die Frachten aktualisiert und für 60 Einleiter der bekannte Stand bestätigt. Infolge von Stilllegungen und Änderungen der Einleitung (Indirekteinleiter) wurden 13 Direkteinleiter gestrichen. Zusätzlich wurden zwei Anlagen in die Modellierung neu aufgenommen. Insgesamt finden nunmehr 119 industrielle Direkteinleiter Berücksichtigung. Die Anpassungen führen teilweise zu geringfügigen Verschiebungen im OWK-bezogenen Eintragsgeschehen gegenüber dem BZS 2018. Ein Rückgang der summarischen P-Einleitfracht durch die Industrieinleiter ist insgesamt nicht gegeben. Der Beitrag industriell-gewerblicher Einleitungen hinsichtlich des P-Eintrages in Oberflächengewässer ist nur im Einzelfall als relevant zu bewerten. In diesen Fällen wurden in den zurückliegenden Jahren bereits Maßnahmen ergriffen oder sind geplant.

Die Kläranlagen ≥ 2.000 EW wurden für das Szenario 0 einer Aktualisierung ihrer P-Eintragsfrachten unterzogen. Es wurden aus den vier letzten Erhebungen der Lageberichtsdaten SMEKUL (2021), SMEKUL (2019), SMEKUL (2017), SMEKUL (2015) die nachfolgend aufgeführten Kläranlageneigenkontrolldaten als IST-Daten für die Szenarienbeurteilung verwendet:

- JAM (Jahresabwassermenge in m^3/a)
- PA (P-Ablaufwert Pges-Ablaufkonzentration - Mittelwert in mg/l)
- P_FA_berechnet (Pges-Ablauffracht in kg/a, berechnet aus JAM und PA)

Aus den vier Daten der Jahresabwassermengen (JAM) sowie der Ablauffrachten (P_FA_berechnet) wurde jeweils der Mittelwert berechnet. Die jeweiligen Mittelwerte wurden auf Abweichungen zu den Einzelwerten überprüft. Bei starken Abweichungen der Einzelwerte vom Mittelwert oder bei einer sichtbaren Tendenz zur Verbesserung des Ablaufwertes (Ablaufkonzentration) wurde der Mittelwert teilweise nur aus zwei oder drei Werten gebildet. Im Vergleich zum BZS 2018 führt diese Vorgehensweise bei der Frachtermittlung teilweise zu geringfügig veränderten Ausgangsdaten für die Kläranlagen ≥ 2.000 EW im Szenario 0. Dadurch kommt es in einigen Fällen zu abweichenden, z. T. auch höheren P-Eintragsfrachten in das Einleitgewässer der jeweiligen Kläranlage. Die verwendete Datengrundlage für die einzelnen Kläranlagen ist im Anhang, Tabelle 20 einzusehen.

4.3.3 Szenarien 1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b

In den Szenarien 1 bis 6b werden Frachtminderungen für 213 kommunale Kläranlagen (ab 2.000 EW) modelliert. Als Basis für die Variantenberechnung wurden nach Größenordnung der Kläranlage gestaffelte, mittlere Ablaufwerte der Einleitungen (Jahresmittelwerte) angenommen (Tabelle 3). Die Anforderungen je Kläranlagen-Größenklasse waren in der Aufgabenstellung des SMEKUL vorgegeben.

Tabelle 3: Anforderungsklassen an die weitergehende Abwasserbehandlung

KA-Größenklasse	Jahresmittelwerte (geplante Festsetzung in Wasserrechtsbescheiden) P-ÜWordnungsr. (mg/l)	Mindesteigenkontrollumfang (24-h-Mischprobe)
= 2.000 EW	1,2	monatlich
> 2.000 bis 5.000 EW	1,2	monatlich
> 5.000 bis 10.000 EW	0,8	2 x monatlich
> 10.000 bis 100.000 EW	0,6	2 x wöchentlich
> 100.000 EW (Fällung)	0,4	täglich
> 100.000 EW (mit Flockungsfiltration)	0,2	täglich
> 100.000 EW (mit verbesserter Flockungsfiltration)	0,1*	täglich

*Dieser Wert sollte angestrebt werden, es gilt 0,2 mg/l P-ÜWordnungsr.

Ziel der Berechnung ist die Prüfung, ob und für welche Kläranlage eine weitergehende Phosphoreliminierung notwendig ist und welcher Jahresmittelwert zukünftig im Wasserrechtsbescheid ordnungsrechtlich festgeschrieben werden muss. Die Szenarien setzen aufeinander auf, ausgehend von Szenario 0. Die Szenarien 1 bis 5 betrachten dabei ausschließlich Fällungstechnologien. In den Szenarien 6a und 6b werden für Kläranlagen der GK 5 Flockungsfiltrationsanlagen betrachtet.

- Szenario 1 - übernimmt die Ergebnisse von Szenario 0 und reduziert zusätzlich die Einleitungen für KA > 100.000 EW (Fällung auf 0,4 mg/l);
- Szenario 2 - übernimmt die Ergebnisse von Szenario 1 und reduziert zusätzlich Einleitungen für KA > 10.000 EW (Fällung auf 0,6 mg/l);
- Szenario 3 - übernimmt die Ergebnisse von Szenario 2 und reduziert zusätzlich Einleitungen für KA > 5.000 EW (Fällung auf 0,8 mg/l);
- Szenario 4 - übernimmt die Ergebnisse von Szenario 3 und reduziert zusätzlich Einleitungen für KA > 2.000 EW (Fällung auf 1,2 mg/l);
- Szenario 5 - übernimmt die Ergebnisse von Szenario 4 und reduziert zusätzlich Einleitungen für KA = 2.000 EW (Fällung auf 1,2 mg/l);
- Szenario 6a - übernimmt die Ergebnisse von Szenario 5 und reduziert zusätzlich die Einleitungen für KA ≥ 100.000 EW (Fällung mit Flockungsfiltration bei einer Ablaufkonzentration von 0,2 mg/l);
- Szenario 6b - übernimmt die Ergebnisse von Szenario 6a und reduziert zusätzlich die Einleitungen für KA ≥ 100.000 EW (Fällung mit Flockungsfiltration bei einer Ablaufkonzentration von 0,1 mg/l).

Die Berechnungen wurden so angelegt, dass für jeden FWK mit WRRL-Berichtspflicht die theoretische Phosphorlast am Referenzquerschnitt im jeweiligen Szenario zu ermitteln war. Anhand des im Modell STOFFBILANZ verwendeten Wasserhaushaltsansatzes (GEBEL et al (2022a)) wurde mit den modellierten langjährigen Mittelwerten für den Gesamtabfluss die berechnete P-Jahresfracht für jeden OWK einschließlich Oberliegerezugsgebiet in eine mittlere TP-Konzentration je Szenario umgerechnet. Aus dem Verhältnis der modellierten TP-Konzentration jedes Szenarios und der modellierten TP-Konzentration von BZS 2018 wurde nachfolgend für jedes Szenario ein Minderungsfaktor berechnet. Mit diesem Minderungsfaktor wurde anschließend die gemessene TP-Konzentration aus dem Monitoring (Bezug 2018) verrechnet und daraus eine neue, entsprechend geminderte TP-Konzentration je Szenario projiziert.

4.3.4 Zielsetzung und Zielszenario

Ziel der Szenarienberechnungen 0 bis 6b war es laut Aufgabenstellung, zu ermitteln, welche Anforderungen an die P-Elimination der Kläranlagen ab 2.000 EW zu stellen sind, um die Voraussetzungen in Bezug auf die Orientierungswerte für P für das Erreichen des guten ökologischen Zustandes aller OWK zu erreichen. Dabei war folgendes zu beachten:

- OWK, die bereits bei Makrophyten/Phytobenthos und Phytoplankton einen guten Zustand ausweisen, bleiben im Regelfall außer Betracht. Etwaige Orientierungswertüberschreitungen sind bei diesen OWK erst einmal unmaßgeblich für weitere Entscheidungen.
- Bei allen anderen OWK besteht das Ziel, im Rahmen der betrachteten Szenarien zu ermitteln, für welche Kläranlagen weitergehende Anforderungen an die P-Elimination erforderlich sind, um eine rechnerische Unterschreitung der Orientierungswerte für P, auch in den Unterlieger OWK, zu erreichen.

Für jede Kläranlage ≥ 2.000 EW sollte im Ergebnis der Szenarienbetrachtung ermittelt werden, ob die Anforderungen an eine weitergehende Behandlung entsprechend der in Tabelle 3 genannten Anforderungsklassen zu stellen wären.

Bei Kläranlagen der Größenklasse 5 sollte zusätzlich ermittelt werden, ob die Nachrüstung mit einer Flockungsfiltration geboten ist.

Bezugspunkt der Auswertung sind jeweils die Gewässerquerschnitte, an denen sich die Referenzmessstelle befindet (Referenzquerschnitt). Für die Auswertung werden Gewässereinzugsgebiete gebildet, die ihren Ursprung jeweils an der Referenzmessstelle des am weitesten flussabwärts liegenden OWK haben (zum Beispiel Messstelle des OWK Mulde 7 für das Gesamteinzugsgebiet des Muldesystems).

Im Ergebnis der Auswertung wurde das Zielszenario berechnet. Im Zielszenario wurde jeder Kläranlage ab 2.000 EW die ihr (entsprechend Auswertung der Szenarien 1 bis 6b) zugeordnete Anforderung zugewiesen. Auf Grund der Ergebnisbewertung wurden für einige Kläranlagen Änderungen gegenüber den ihnen in den Szenarien 1 bis 6b zugeordneten Anforderungen vorgenommen. Für diese erfolgt im Zielszenario eine Anpassung der Zielstellung dahingehend, dass kein oder ein geringeres Erfordernis der Frachtminderung vorliegt. Weiterhin wurden die Frachten für drei Industrieinleiter aktualisiert.

Weitere detaillierte Beschreibungen zu Ergebnissen der Szenarienrechnung und zur Entstehung und Berechnung des Zielszenarios folgen in Kapitel 6, da das Zielszenario ein Ergebnis der Szenarienbetrachtung darstellt.

Zusammenfassend sind in Tabelle 4 die Quellen für Nährstoffeinträge und der Umgang mit ihnen in den verschiedenen Szenarien der Modellberechnungen (Ansätze für Frachtminderungen) dargestellt.

Tabelle 4: Quellen für Nährstoffeinträge, Ansätze für Frachten

Quellen für Nährstoffeinträge	Szenario 0 (Anpassung P-Eintragsfracht gegenüber BZS 2018)	Minderung in Szenarien 1 bis 6b	Änderung in Zielszenario gegenüber 6b*
Kommunale Kläranlagen ab 50 bis 1.999 EW	keine Änderung	keine Minderung	keine Änderung
Kommunale Kläranlagen ab 2.000 EW	Ermittlung der mittleren P-Fracht und Jahresabwassermenge aus SMEKUL (2021), SMEKUL (2019), SMEKUL (2017), SMEKUL (2015); Aktualisierung der P-Fracht gegenüber BZS 2018	Minderung entspr. Zuordnung zur Größengruppe entsprechend Anschlussgröße	Frachtänderung bei 11 Kläranlagen
Industrielle Direkteinleiter	Aktualisierung der P-Frachten zum Stand 2022, dadurch z. T. Verschiebung der P-Fracht gegenüber BZS 2018	keine Minderung	Frachtänderung bei 3 Direkteinleitern
Kleinkläranlagen	keine Änderung	keine Minderung	keine Änderung
Regenwasserkanal	keine Änderung	keine Minderung	keine Änderung
Landwirtschaft	Berücksichtigung der Eintragsminderungswirkung definierter Maßnahmen (Gewässerrandstreifen, Retention partikelgebundener P)	keine Minderung	keine Änderung
diffus (nicht landwirtsch.)	keine Änderung	keine Minderung	keine Änderung

* Erläuterungen Zielszenario siehe 6.2.1

Erläuterung zu den Szenarien 6a und 6b (Flockungsfiltration für Kläranlagen der GK 5): Während der Ausarbeitung des vorliegenden Konzeptes wurde durch die EU-Kommission am 26.10.2022 ein Entwurf zur Fortschreibung der Kommunalabwasserrichtlinie vorgelegt. Unter Berücksichtigung der Inhalte dieses Entwurfes, dort Artikel 7 (Drittbehandlung) und Artikel 8 (Vierte Reinigungsstufe), ist zu erwarten, dass Kläranlagen der Größenklasse 5 (> 100.000 EW) eine weitestgehende P-Elimination im Umsetzungszeitplan 2030 bzw. 2035 (50 % bzw. 100 % der Anlagen) realisieren müssen mit einer P_{ges} -Konzentration in der 24-h-Mischprobe von 0,5 mg/l (alternativ: 90 % Reduktion). Zeitgleich ist von diesen Anlagen eine weitestgehende N-Elimination und eine 4. Reinigungsstufe zur Spurenstoffentfernung zu realisieren.

Die in diesem Konzept beschriebene Forderung zur Erarbeitung einer Variantenuntersuchung oder Machbarkeitsstudie für eine Flockungsfiltration muss daher von den betroffenen Aufgabenträgern im Hinblick auf die geplante Fortschreibung der Kommunalabwasserrichtlinie und die daraus entstehenden Anforderungen an die weitergehende Abwasserreinigung betrachtet und mitgeplant werden.

4.4 Datenintegration in die STOFFBILANZ-Modellumgebung

Die als Exceldateien übergebenen Daten zu den P-Frachteinträgen der kommunalen Kläranlagen ≥ 2.000 EW je Kläranlage und Szenario wurden in die STOFFBILANZ-Modellumgebung (Backend) integriert. Anschließend wurde der gesamte Workflow bis hin zum immissionsseitigen Gewässerübertritt der Frachten aus dem sächsischen Gebiet im Kontext der jeweiligen STOFFBILANZ-Szenarioberechnungen abgearbeitet. Alle Ergebnisse wurden anschließend in das Webportal "STOFFBILANZViewer" hochgeladen und können dort über das „Frontend“ visualisiert und weiter analysiert werden.

5 Berechnungsergebnisse

5.1 Auslesen der Szenario-Ergebnisdaten aus STOFFBILANZ-Viewer

Für das Auslesen der mit dem Modell STOFFBILANZ berechneten Szenario-Ergebnisdaten stehen den Nutzern im Web-Portal „STOFFBILANZ-Viewer“² insbesondere folgende Module für Visualisierungen und weitere Auswertungen zur Verfügung: "STOFFBILANZ Karten" (Abbildung 3); "STOFFBILANZ Statistik" (Abbildung 4) und "OWK-Berechnung" (Abbildung 5).

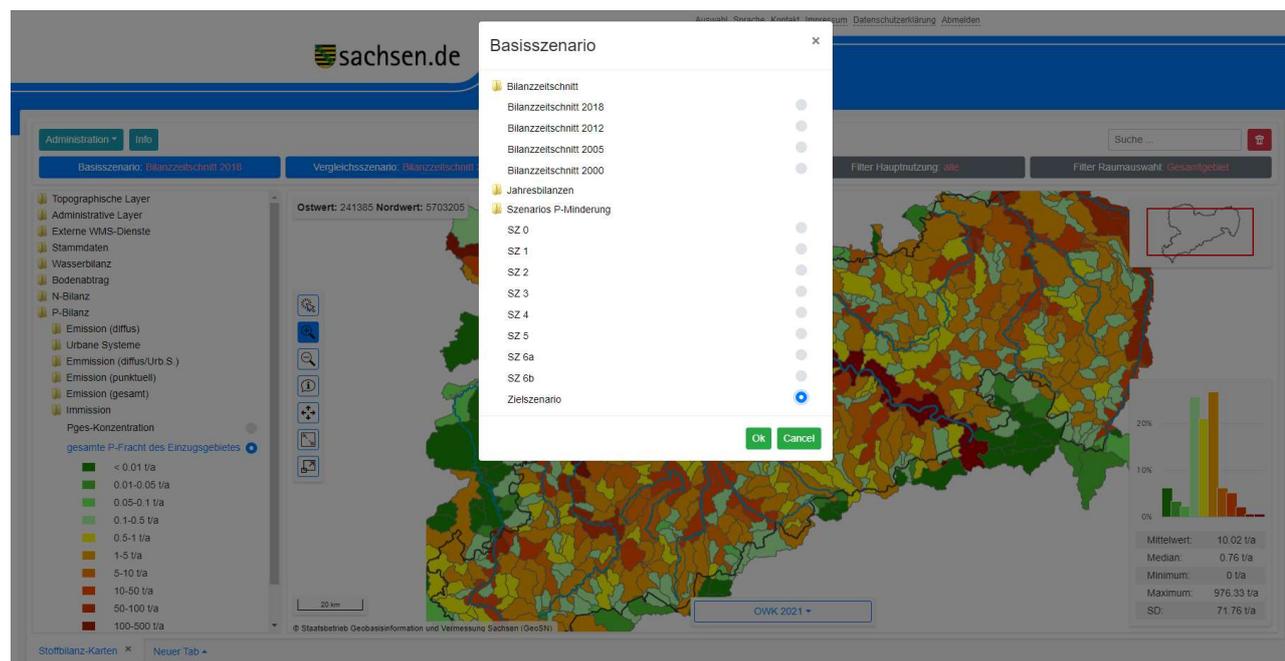


Abbildung 3: Zugang zu den Szenarien-Ergebnissen im Modul „Karten“ (Beispiel OWK-Ebene)

² <https://www.viewer.stoffbilanz.de/>

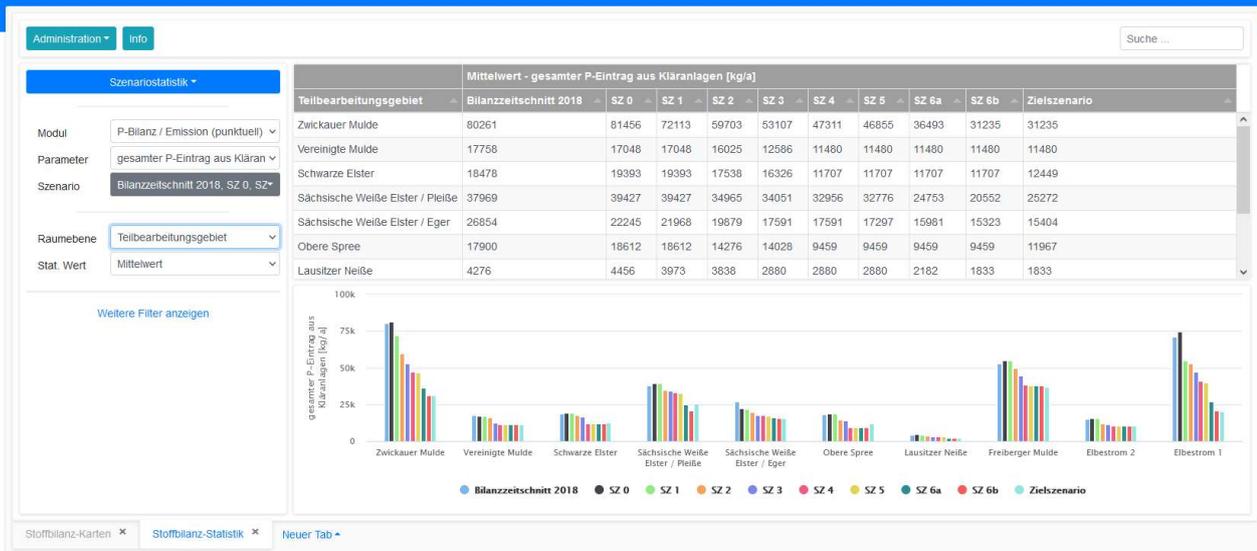


Abbildung 4: Zugang zu den Szenarien-Ergebnissen im Modul „Statistik“ (Beispiel Teilbearbeitungsgebiete)

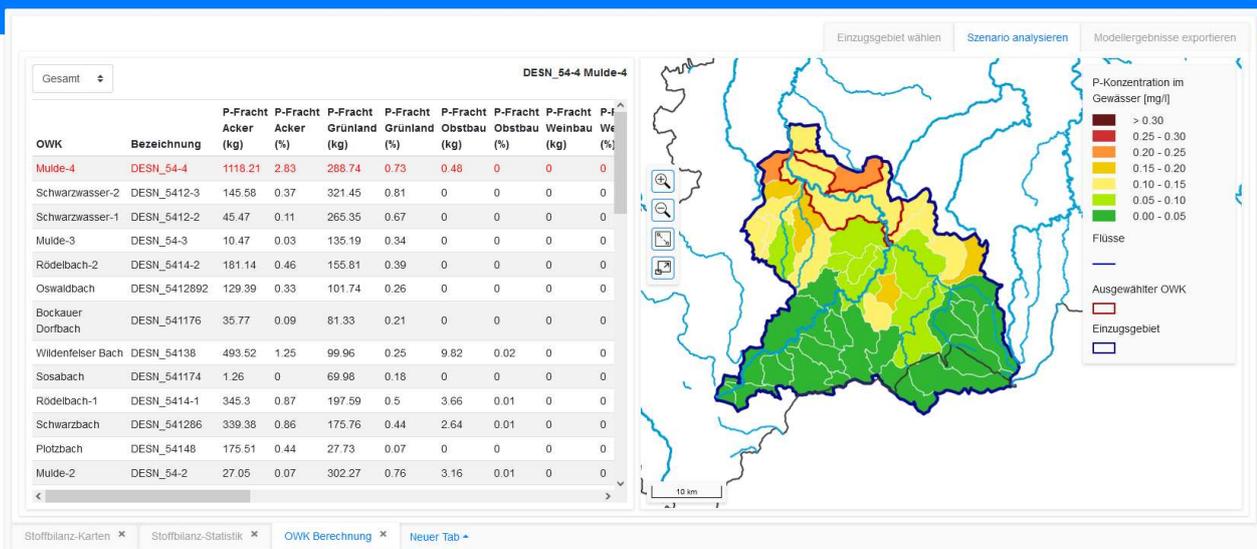


Abbildung 5: Zugang zu den Szenarien-Ergebnissen im Modul "OWK-Berechnung" (Beispiel Einzugsgebiet OWK Mulde-4)

Die für BZS 2018, die Szenarien 0 bis 6b und das Zielszenario modellierten Ergebnisse je OWK-Gesamteinzugsgebiet (einschließlich aller Oberlieger-OWK) wurden über einen programmierten Workflow (Routing-Algorithmus) aus der Modellumgebung des STOFFBILANZ-Viewers ausgelesen. Hierbei wurden die Ergebnisse in das Excelformat überführt. Die Exceltabelle enthält für jeden der 558 FWK u. a. den TP-Orientierungswert, Monitoringwerte, Einstufungswerte der TP-Konzentration und der biologischen Komponenten Phytoplankton bzw. Makrophyten/Phytobenthos sowie die aus den jeweiligen Szenarioberechnungen modellierten Konzentrationen und Frachten. Die hier vorliegende Version des Fachberichtes beinhaltet keine Mitveröffentlichung der o. g. Exceltabelle.

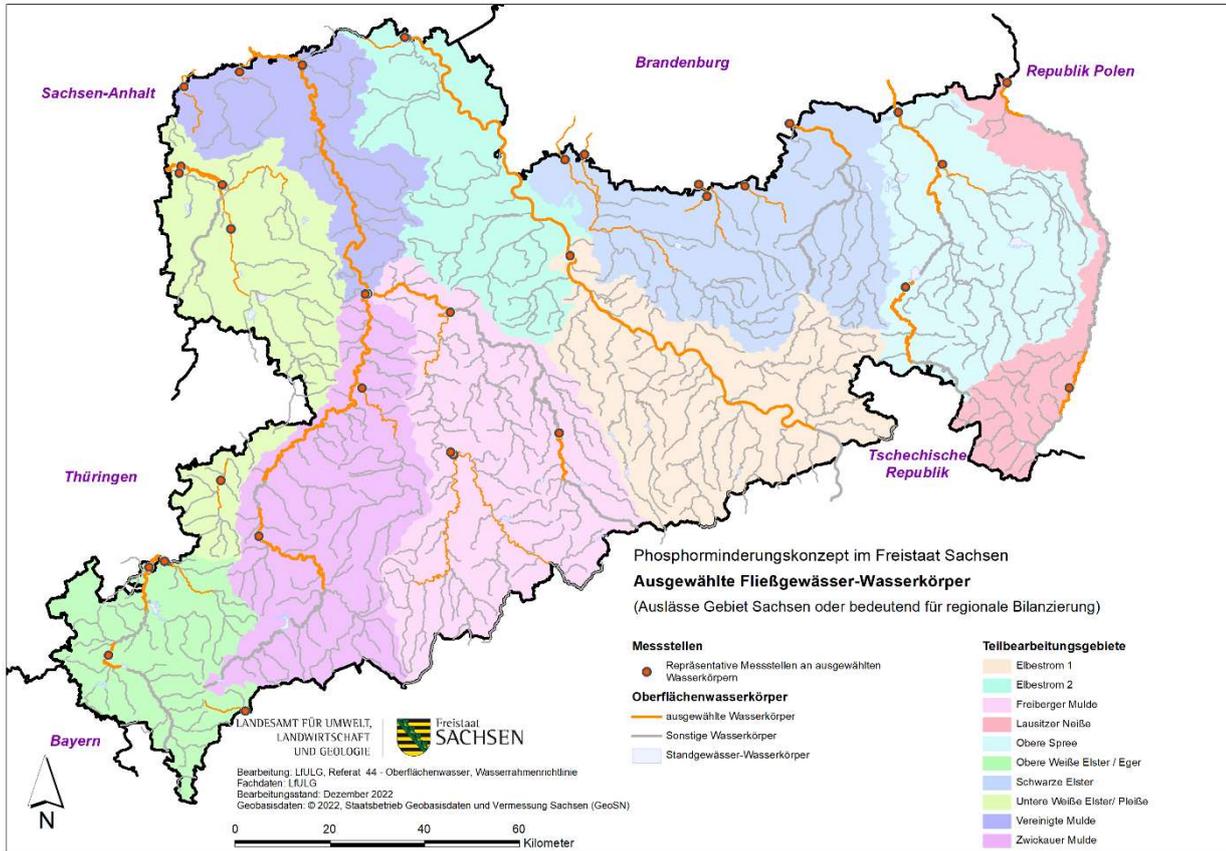


Abbildung 6: Ausgewählte FWK (Gebietsauslässe / Bedeutung für regionale Bilanzierung)

In Abbildung 6 werden 34 FWK, die sich an sächsischen Gebietsauslässen befinden oder eine sonstige besondere Bedeutung für die regionale Bilanzierung haben, beispielhaft ausgewählt und in einer Übersichtskarte für das Gebiet Sachsen farblich hervorgehoben dargestellt.

Die Abbildung 7 zeigt die Referenzkonzentrationen für BZS 2018 und die Ergebnisse für den modellierten P-Eintrag der Szenarien 0 bis 6b und das Zielszenario sowie den P-Eintrag für 2018 für diese ausgewählten 34 FWK inklusive ihrer oberliegenden Einzugsgebiete.

Eine grüne Einfärbung bedeutet, dass der jeweilige gewässertypspezifische Orientierungswert eingehalten oder unterschritten wird. Eine rote Einfärbung weist auf Überschreitungen des Orientierungswertes hin. Farbänderungen von Rot nach Grün innerhalb eines FWK (einer Zeile) weisen auf einen Kipfeffekt für diesen FWK ab dem jeweiligen Szenario hin.

Der Begriff „Kipfeffekt“ wird in diesem Dokument eingeführt, um die Veränderung eines FWK hinsichtlich der Einhaltung des Orientierungswertes für TP von „nicht eingehalten“ zu „eingehalten“ darzustellen.

OWK_ID	OWK_Name	Gemessene TP-Konzentration am OWK-Auslass für Ist-Zustand (2015 bis 2019) [mg/l]	Gesamter	Gesamter	Gesamter	Gesamter	Gesamter	Gesamter	Gesamter						
			punktueller und diffuser P-Eintrag für Sz. 0 [kg/a]	punktueller und diffuser P-Eintrag für Sz. 1 [kg/a]	punktueller und diffuser P-Eintrag für Sz. 2 [kg/a]	punktueller und diffuser P-Eintrag für Sz. 3 [kg/a]	punktueller und diffuser P-Eintrag für Sz. 4 [kg/a]	punktueller und diffuser P-Eintrag für Sz. 5 [kg/a]	punktueller und diffuser P-Eintrag für Sz. 6a [kg/a]	punktueller und diffuser P-Eintrag für Sz. 6b [kg/a]	punktueller und diffuser P-Eintrag für Sz. Ziel [kg/a]	punktueller und diffuser P-Eintrag für 2018 [kg/a]			
DESN_5418-4	Chemnitz-2	0,236	52.676	47.840	45.304	45.304	42.843	42.843	36.804	33.785	33.785	52.704			
DESN_53792-2	Dommitzsch Grenzbach-2	0,258	815	815	815	815	815	815	815	815	815	818			
DESN_5-1	Elbe-1	0,161	937.335	917.604	915.627	909.844	903.741	902.493	889.781	883.425	883.142	937.824			
DESN_5-2	Elbe-2	0,171	973.667	953.936	948.419	942.116	934.734	933.487	920.775	914.419	914.136	974.465			
DESN_54268-4	Floha-2	0,103	35.362	35.362	34.258	33.634	30.947	30.947	30.947	30.947	30.947	36.083			
DESN_542-2	Freiberger Mulde-2	0,089	10.129	10.129	10.129	10.129	9.868	9.868	9.868	9.868	9.868	10.689			
DESN_542-5	Freiberger Mulde-5	0,133	156.007	156.007	150.809	145.628	139.313	138.969	138.969	138.969	137.716	157.787			
DESN_549718-1	Gienickenbach	0,500	691	691	691	691	691	691	691	691	691	694			
DESN_5662-3	Göltzscht-3	0,186	15.912	15.912	15.525	14.817	14.817	14.817	14.817	14.817	14.817	22.197			
DESN_5384-5	Große Röder-5	0,170	23.637	23.637	22.082	21.892	21.151	21.151	21.151	21.151	21.151	23.988			
DESN_53826	Kieperbach	0,020	228	228	228	228	228	228	228	228	228	232			
DESN_53852	Kleine Röder	0,148	1.237	1.237	1.237	1.237	773	773	773	773	773	1.090			
DESN_674-10	Lausitzer Neiße-10	0,108	59.463	58.979	58.845	57.886	57.886	57.886	57.188	56.839	56.839	60.001			
DESN_674-5	Lausitzer Neiße-5	0,185	45.607	45.607	45.472	45.472	45.472	45.472	45.472	45.472	45.472	46.204			
DESN_5496-4	Lober-Leine-Kanal	0,146	9.610	9.610	9.587	8.263	8.263	8.263	8.263	8.263	8.263	10.944			
DESN_54-4	Mulde-4	0,112	50.343	50.343	42.586	41.288	40.020	39.563	39.563	39.563	39.563	50.523			
DESN_54-6	Mulde-6	0,208	169.024	159.681	147.271	140.675	134.879	134.423	124.060	118.803	118.803	170.389			
DESN_54-7	Mulde-7	0,166	365.710	356.367	337.736	322.519	309.303	308.503	298.141	292.883	291.629	369.959			
DESN_56682	Neue Luppe	0,139	18.209	18.209	18.209	18.209	18.209	18.209	10.187	5.986	10.187	18.548			
DESN_5668-4	Parthe-4	0,175	13.794	13.794	12.597	12.597	12.597	12.416	12.416	12.416	12.416	13.271			
DESN_5666-2	Pleiß-2	0,254	12.103	12.103	11.260	11.260	11.260	11.260	11.260	11.260	11.260	11.622			
DESN_5666-4b	Pleiß-4b	0,176	65.613	65.613	63.030	62.116	61.520	61.520	61.520	61.520	61.520	64.230			
DESN_5382-3	Pulsnitz-3	0,083	5.737	5.737	5.466	4.763	4.763	4.763	4.763	4.763	4.763	5.909			
DESN_538182	Salesbach	0,123	2.221	2.221	2.221	2.221	2.205	2.205	2.205	2.205	2.205	2.208			
DESN_538-4	Schwarze Elster-4	0,141	58.453	58.453	56.340	55.128	50.509	50.509	50.509	50.509	51.251	58.079			
DESN_5824-3	Schwarzer Schöps-3	0,039	17.419	17.419	17.112	17.112	14.604	14.604	14.604	14.604	17.112	17.805			
DESN_582-2	Spree-2	0,159	9.826	9.826	7.847	7.847	7.847	7.847	7.847	7.847	7.847	9.594			
DESN_582-4	Spree-4	0,044	59.724	59.724	55.388	55.140	50.572	50.572	50.572	50.572	53.079	60.035			
DESN_566-11	Weißer Elster-11	0,151	87.827	87.827	83.385	82.470	81.874	81.694	81.694	81.694	81.694	86.548			
DESN_566-3	Weißer Elster-3	0,057	16.511	16.511	15.317	14.603	14.603	14.603	14.603	14.603	14.603	15.894			
DESN_566-5	Weißer Elster-5	0,081	52.166	51.889	49.881	47.594	47.594	47.299	45.984	45.326	45.326	57.797			
DESN_5426-2	Zschopau-2	0,118	36.680	36.680	34.915	34.915	31.643	31.643	31.643	31.643	30.390	36.074			
DESN_5426-4	Zschopau-4	0,120	93.220	93.220	89.940	87.891	81.933	81.933	81.933	81.933	80.679	93.090			
DESN_53234-1	Zwota	0,052	2.696	2.696	2.615	2.615	2.615	2.615	2.615	2.615	2.615	2.597			

Abbildung 7: Tabellenauszug zu gemessener TP-Konzentration und modelliertem P-Eintrag für alle Szenarien und für BZS 2018 für 34 ausgewählte FWK-Einzugsgebiete

Anhand der geänderten (meist geminderten) P-Einträge in den Szenarien im Vergleich zu BZS 2018 kann ein Minderungsverhältnis für jedes FWK-Einzugsgebiet berechnet werden. Multipliziert mit der gemessenen P-Konzentration (BZS 2018) ergeben sich projizierte (meist geminderte) Konzentrationen je FWK-Einzugsgebiet (Abbildung 8). Auch hier erfolgt eine grüne oder rote Einfärbung, je nachdem, ob der Orientierungswert eingehalten bzw. unter- oder überschritten wird.

OWK_ID	OWK_Name	Gemessene TP-Konzentration am OWK-Auslass für Ist-Zustand (2015 bis 2019) [mg/l]	TP-Konzentration am OWK-Auslass für	Gesamter punktueller und diffuser P-Eintrag für 2018 [kg/ä]									
			Sz. 0 [mg/l]	Sz. 1 [mg/l]	Sz. 2 [mg/l]	Sz. 3 [mg/l]	Sz. 4 [mg/l]	Sz. 5 [mg/l]	Sz. 6a [mg/l]	Sz. 6b [mg/l]			
DESN_5418-4	Chemnitz-2	0,236	0,236	0,215	0,203	0,203	0,192	0,192	0,165	0,151	0,151	52.704	
DESN_53792-2	Dommitzsch Grenzbach-2	0,258	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	0,257	818	
DESN_5-1	Elbe-1	0,161	0,161	0,157	0,157	0,156	0,155	0,155	0,152	0,151	0,151	937.824	
DESN_5-2	Elbe-2	0,171	0,171	0,167	0,166	0,165	0,164	0,164	0,162	0,161	0,160	974.465	
DESN_54268-4	Flöha-2	0,103	0,101	0,101	0,098	0,096	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	36.083	
DESN_542-2	Freiberger Mulde-2	0,089	0,085	0,085	0,085	0,085	0,082	0,082	0,082	0,082	0,082	10.689	
DESN_542-5	Freiberger Mulde-5	0,133	0,132	0,132	0,127	0,123	0,118	0,117	0,117	0,116	0,116	157.787	
DESN_549718-1	Gienickerbach	0,500	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	694	
DESN_5662-3	Goltzsch-3	0,186	0,183	0,183	0,180	0,172	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	22.197	
DESN_5384-5	Große Röder-5	0,170	0,167	0,167	0,156	0,155	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	23.988	
DESN_53826	Kieperbach	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	232	
DESN_53852	Kleine Röder	0,148	0,148	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	1.090	
DESN_674-10	Lausitzer Neiße-10	0,108	0,107	0,106	0,106	0,104	0,104	0,104	0,103	0,102	0,102	60.001	
DESN_674-5	Lausitzer Neiße-5	0,185	0,183	0,183	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	46.204	
DESN_5496-4	Löber-Leine-Kanal	0,146	0,128	0,128	0,128	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	10.944	
DESN_54-4	Mulde-4	0,112	0,112	0,112	0,094	0,091	0,089	0,088	0,088	0,088	0,088	50.523	
DESN_54-6	Mulde-6	0,208	0,207	0,195	0,180	0,172	0,165	0,164	0,162	0,152	0,145	170.389	
DESN_54-7	Mulde-7	0,166	0,164	0,160	0,151	0,145	0,139	0,138	0,134	0,131	0,131	369.959	
DESN_56692	Neue Luppe	0,139	0,136	0,136	0,136	0,136	0,136	0,136	0,136	0,076	0,045	0,076	18.548
DESN_5668-4	Parthe-4	0,175	0,182	0,182	0,166	0,166	0,166	0,163	0,163	0,163	0,163	13.271	
DESN_5666-2	Pleißer-2	0,254	0,264	0,264	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246	11.622	
DESN_5666-4b	Pleißer-4b	0,176	0,179	0,179	0,172	0,170	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	64.230	
DESN_5382-3	Pulsnitz-3	0,083	0,081	0,081	0,077	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	5.909	
DESN_538182	Saleskbach	0,123	0,124	0,124	0,124	0,124	0,123	0,123	0,123	0,123	0,123	2.208	
DESN_538-4	Schwarze Elster-4	0,141	0,142	0,142	0,136	0,133	0,122	0,122	0,122	0,122	0,124	58.079	
DESN_5824-3	Schwarzer Schöps-3	0,039	0,038	0,038	0,037	0,037	0,031	0,031	0,031	0,031	0,037	17.805	
DESN_582-2	Spree-2	0,159	0,163	0,163	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	9.594	
DESN_582-4	Spree-4	0,044	0,044	0,044	0,041	0,041	0,037	0,037	0,037	0,037	0,039	60.035	
DESN_566-11	Weißer Elster-11	0,151	0,153	0,153	0,145	0,144	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	86.548	
DESN_566-3	Weißer Elster-3	0,057	0,060	0,060	0,055	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	15.894	
DESN_566-5	Weißer Elster-5	0,081	0,072	0,072	0,069	0,066	0,066	0,066	0,064	0,063	0,063	57.797	
DESN_5426-2	Zschopau-2	0,118	0,120	0,120	0,114	0,114	0,104	0,104	0,104	0,104	0,099	36.074	
DESN_5426-4	Zschopau-4	0,120	0,120	0,120	0,116	0,113	0,106	0,106	0,106	0,106	0,104	93.090	
DESN_53234-1	Zwota	0,052	0,054	0,054	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,054	2.597	

Abbildung 8: Tabellenauszug zu gemessener TP-Konzentration und berechneter TP-Fracht für BZS 2018 und den projizierten TP-Konzentrationen für alle Szenarien für 34 ausgewählte FWK-Einzugsgebiete

5.2 Vergleich der P-Eintragsfrachten der Szenarien

In Abbildung 9 sind die quellenbezogenen absoluten P-Eintragsfrachten sowie die prozentualen P-Eintragsanteile anhand der verschiedenen Eintragspfade für die zehn Betrachtungsszenarien (BZS 2018, Szenario 0 bis 6b und Zielszenario) dargestellt.

Für die Kläranlagen ab 2.000 EW wird innerhalb der Szenarienberechnung die P-Eintragsfracht von 298 t/a (Szenario 0) auf 128 t/a (Zielszenario) abgemindert. Damit würde bei Realisierung des Zielszenarios die Belastung der Gewässer im Ergebnis um 170 t/a gegenüber dem IST-Zustand gemindert. Bei der prozentualen Betrachtung wird deutlich, dass sich der Anteil der Kläranlagen ab 2.000 EW am P-Eintrag von 35 % auf 19 % verringert und die Anteile der anderen Eintragsquellen jeweils steigen.

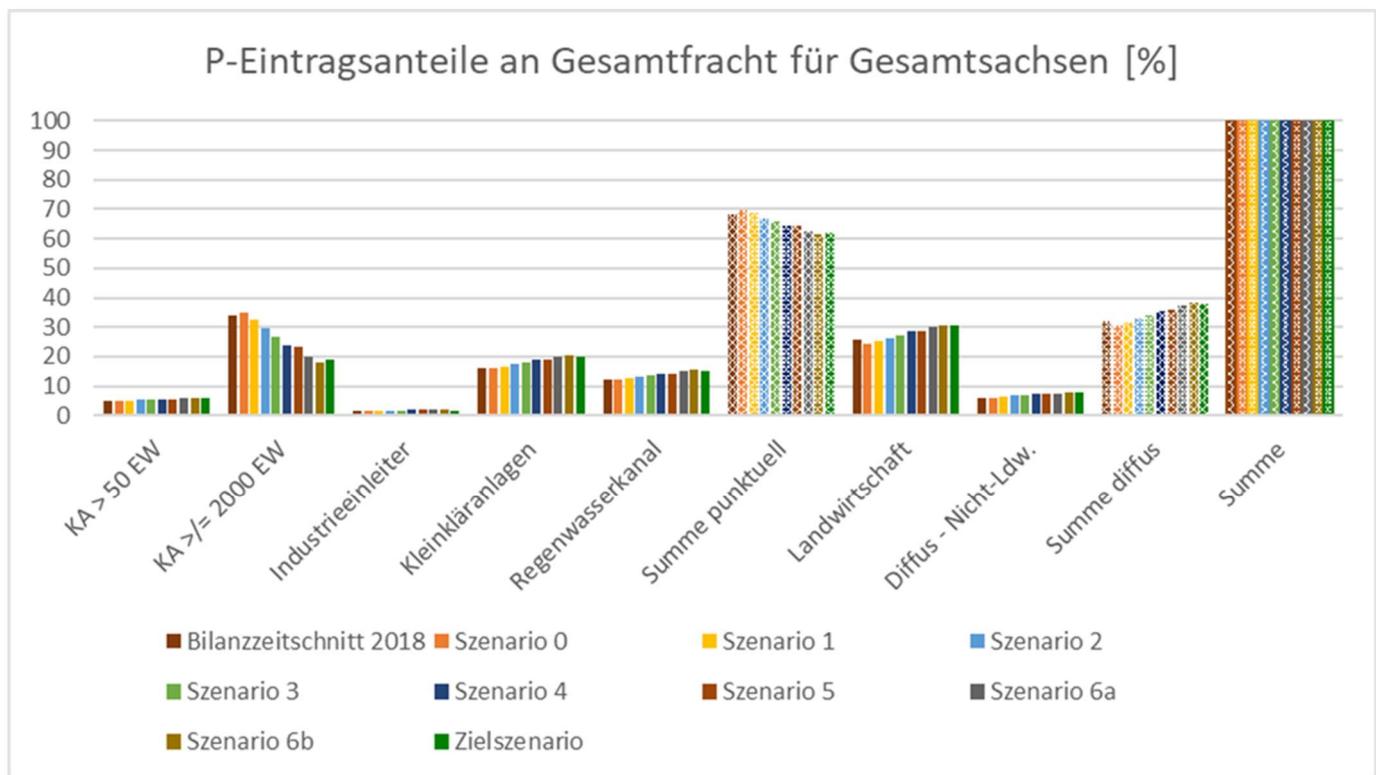
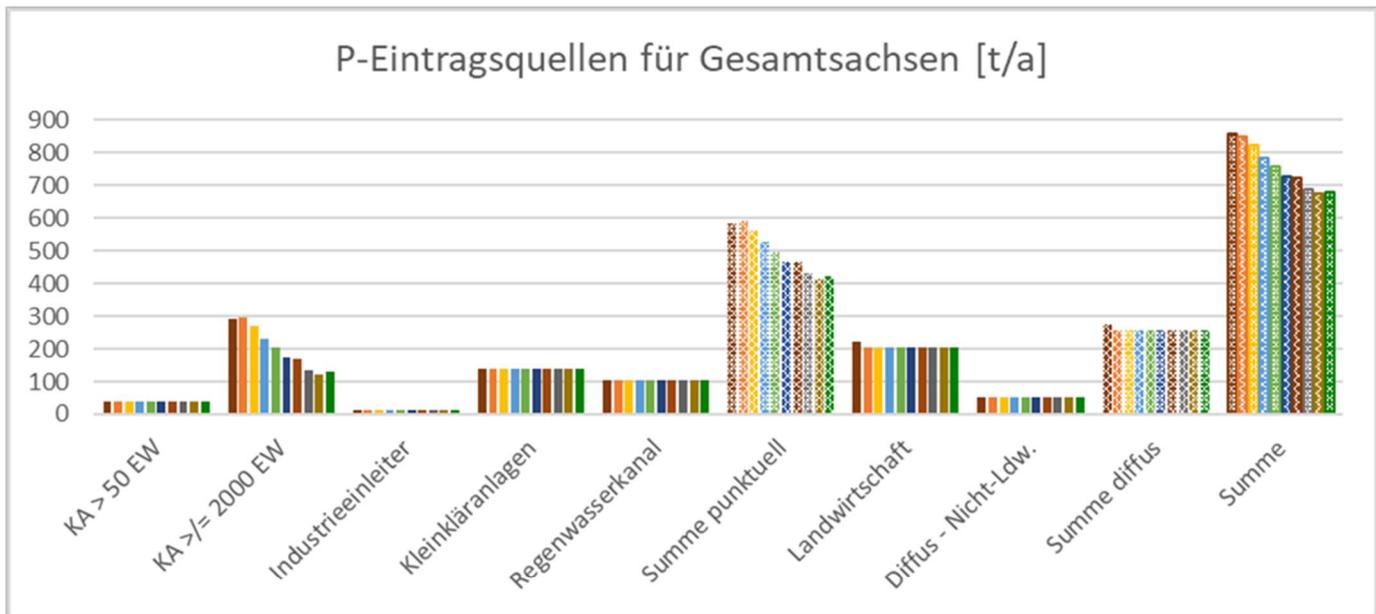


Abbildung 9: Absolute und prozentuale P-Einträge aus den Eintragsquellen für die berechneten Szenarien

5.3 Betrachtung der P-Frachten an den sächsischen Gebietsein- und -auslässen

Die an den sächsischen Gebietsauslässen ermittelten P-Frachten bilden in Verbindung mit den Durchflüssen die TP-Konzentrationen. Diese überschreiten teilweise den Orientierungswert. Das Ziel besteht jedoch darin, auch an den sächsischen Auslässen beim Austritt der jeweiligen Fließgewässer zum benachbarten Unterlieger-Land bzw. Bundesland den Orientierungswert für P möglichst einzuhalten. Im Modell STOFFBILANZ wird zwar primär auf die innerhalb von Sachsen eingetragenen P-Frachten Bezug genommen, jedoch werden auch jene P-Frachten mitberücksichtigt, welche ggf. bereits an den Einlassprofilen wichtiger Fließgewässer aus Oberlieger-Ländern (z. B. Tschechien, Polen) in die FWK nach Sachsen einströmen.

Hierbei wird im Modell am Einlass nach Sachsen ermittelt, welche Frachten theoretisch zuströmen dürften, damit der Orientierungswert rechnerisch gerade so eingehalten wird. So kann mit den Modellergebnissen auch gezeigt werden, welche rechnerischen P-Konzentrationen durch die in Sachsen eingetragenen Frachten an den sächsischen Auslässen dann entstehen würden. Für die Elbe würde sich somit beispielsweise, wenn am Eintritt aus Tschechien nach Sachsen die TP-Konzentration bei 0,10 mg/l (und damit Orientierungswert eingehalten) läge, am sächsischen Auslass nach Sachsen-Anhalt eine rechnerische Konzentration von 0,12 mg/l ergeben (derzeit tatsächlich aber 0,16 mg/l) (GEBEL et al., 2022c).

6 Auswertung

6.1 Prüfung der Zielerreichung und Auswahl der Kläranlagen

Entsprechend der Ergebnisse der Szenarienberechnungen 0 bis 6b wurden die 213 betrachteten Kläranlagen ≥ 2.000 EW auf ihren Handlungsbedarf hinsichtlich einer Notwendigkeit der Verbesserung der P-Ablaufmengen geprüft. Es erfolgte die Prüfung der in Kapitel 4.3.4 beschriebenen Zielerreichung.

Im ersten Schritt wurden die Kläranlagen hinsichtlich der Zielerreichung des guten Zustandes bei Phytoplankton und Makrophyten/Phytobenthos im direkten Einleitgewässer analysiert. Die Zielsetzung wurde dahingehend erweitert, dass ein guter Zustand bei Makrophyten/Phytobenthos und Phytoplankton im direkten Einleitgewässer nur dann zu keiner weiteren Anforderung an die einleitende Kläranlage führt, wenn der Gesamt-P Orientierungswert in einem Unterlieger-OWK bzw. im zugehörigen sächsischen Auslass eingehalten ist.

Für die in Tabelle 5 aufgelisteten Einleitgewässer liegt im BZS 2018 mit Bezugnahme auf die Monitoringergebnisse des Zeitraumes 2015-2019 eine Zustandsbewertung "gut" vor. Sofern der Orientierungswert für Gesamt-P in einem Unterlieger-OWK nicht eingehalten wird, erfolgt die weitere Prüfung der Zielerreichung für die einleitende(n) Kläranlage(n) im zweiten Schritt.

Tabelle 5: OWK mit gutem Zustand hinsichtlich der Komponente Makrophyten/Phytobentos

OWK-ID	OWK-Name	KA-Nr.	KA-Name	Orientierungswert Gesamt-P in Unterlieger-OWK nicht eingehalten
DESN_5422-2	Bobritzsch-2	51	Bobritzsch-Naundorf	x
DESN_538-3	Schwarze Elster-3	739	ZKA Wittichenau	x
DESN_541174	Sosabach	4204	KA Sosa	x
DESN_582512-2	Struga-2	736	ZKA Weißwasser	-
DESN_582522	Lomschanke	699	ZKA Großdubrau	x
DESN_53218-1	Fleißenbach	4007	KA Bad Brambach	-
DESN_542-1	Freiberger Mulde-1	570	Rechenberg-Bienenmühle	x
DESN_54-3	Mulde-3	109	ZKA Wolfsgrün	x
DESN_5412-2	Schwarzwasser-1	4015	KA Breitenbrunn	x
DESN_5412-2	Schwarzwasser-1	4203	ZKA Johannegeorgenstadt „Am Bahnhof“	x
DESN_54268-3	Flöha-1	246	Heidersdorf	x
DESN_54114-2	Wilzsch-2	4020	KA Carlsfeld	x
DESN_54-2	Mulde-2	4060	KA Morgenröthe-Rautenkranz	x

Für den Fleißenbach und die einleitende KA Bad Brambach ist keine weitere Prüfung erforderlich.

Für Struga-2 wird im Unterlieger-OWK der P-Orientierungswert unterschritten. Entsprechend einer weitergehenden Prüfung des Parameters Makrophyten/Phytobenthos für Struga-2 wird für die ZKA Weißwasser folgende Festlegung getroffen: auf Grund der Verlegung der repräsentativen Messstelle lag für den Parameter Makrophyten/Phytobenthos nur eine einzige Messung vor (2019). Die Bewertung bezieht sich bei dieser Messung nur auf 2 von 3 Komponenten („sonstige Phytobenthos“ war nicht bewertbar). Die Gesamtbewertung lag mit 2,4 im Übergangsbereich zu „mäßig“. Insgesamt wurde der bergbaubeeinflusste, erheblich veränderte Wasserkörper entsprechend des worst-case-Prinzips mit einem „mäßigen ökologischen Potenzial“ eingestuft. Im zweiten Schritt wird daher die ZKA Weißwasser weiter mit geprüft.

Im zweiten Schritt wurden die Kläranlagen auf die angestrebte Zielerreichung durch eine Einhaltung des Orientierungswertes für TP geprüft. Aufgabenstellung war, im Rahmen der Szenarienbetrachtung die Anforderung für jede Kläranlage zu ermitteln, die erforderlich wäre, um eine Unterschreitung der Orientierungswerte für P zu erreichen. Dabei waren sowohl das Einleitgewässer als auch im weiteren Verlauf die untenliegenden Gewässer bzw. das Auslassgewässer des Einzugsgebietes zu betrachten.

Es wurden die Ergebnisse der Szenarien 0 bis 6b betrachtet. Hierbei wurde für jede Kläranlage geprüft, ob im direkten Einleitgewässer und in den Unterlieger-OWK einschließlich sächsischem Gebietsauslass der Orientierungswert eingehalten oder überschritten wird.

Die Zusammenfassung der Ergebnisbewertung ist in Abbildung 10 dargestellt. Es wurden folgende Fälle Nr. 1 bis 7 unterschieden:

1. Prüfung, ob Orientierungswert im Szenario 0 überschritten ist und auch bei Realisierung des jeweiligen Szenarios (1 bis 6b) überschritten bleibt. Waren alle Ergebnisse rot (Orientierungswert im Einleitgewässer der Kläranlage überschritten bei Szenarien 0 bis 6b), so kommt das jeweilige Szenario der Kläranlage (entsprechend ihrer Größengruppe) zur Anwendung. Dies ist bei 148 Kläranlagen der Fall (auch bei der oben beschriebenen Kläranlage 736/ZKA Weißwasser).
2. War das Ergebnis im Szenario 0 rot (Orientierungswert im Einleitgewässer der Kläranlage überschritten) und im Szenario 6b grün, so war es innerhalb der Szenarienberechnung zu einem Kippeffekt gekommen. Durch Realisierung des Szenarios der jeweiligen Kläranlage (und evtl. anderer Kläranlagen) hat ein Sprung des Einleitgewässers von rot zu grün stattgefunden. Dies betrifft 14 Kläranlagen. Diesen Kläranlagen wird ihr jeweiliges Szenario entsprechend ihrer Größengruppe, das den Kippeffekt im Gewässer ausgelöst hat, zugeordnet.

Die folgende Prüfung führt zur Unterscheidung der Fälle 3 und 4: War das Ergebnis im Szenario 0 grün und im Szenario 6b grün (d. h. Orientierungswert im Einleitgewässer der Kläranlage jeweils eingehalten), musste eine weitere Frage beantwortet werden. Es war zu prüfen, ob ein stromabwärts liegendes Gewässer, in welches das Einleitgewässer mündet, rot oder grün war (d. h. Orientierungswert in den Unterliegern bzw. im Auslass über- oder unterschritten).

3. Bei überschrittenem Orientierungswert im sächsischen Auslass oder einem Unterlieger wurde der Kläranlage das jeweilige Szenario zugewiesen. Dies betrifft 34 Kläranlagen mit einer Kapazität > 2.000 EW.
4. Bei eingehaltenem Orientierungswert im sächsischen Auslass und allen Unterliegern wurde der Kläranlage kein Anforderungsszenario zugewiesen. Dies betrifft 8 Kläranlagen.
5. Für Kläranlagen mit einer Kapazität von 2.000 EW wurde festgelegt, dass keine Anforderungen gestellt werden, wenn der OWK, in den eine KA = 2.000 EW unmittelbar einleitet, bereits im IST-Zustand den Orientierungswert einhält (grün im Szenario 0). Diese Kläranlagen erhalten auf Basis dieses Konzeptes kein Anforderungsszenario. Das betrifft eine Kläranlage.
6. Einige Kläranlagen leiten nicht unmittelbar in ein sächsisches Gewässer ein und münden auch nicht im weiteren Verlauf des OWK in einen sächsischen Auslass. Sie erhalten auf Basis dieses Konzeptes kein Anforderungsszenario. Das betrifft 7 Kläranlagen.
7. Eine Kläranlage leitet nicht in ein sächsisches Gewässer ein, mündet aber im weiteren Verlauf des OWK in einen sächsischen Auslass, der den Orientierungswert nicht einhält. Diese Kläranlage erhält das ihrer Größenordnung zugehörige Szenario.

Fall Nr.	Ergebnisprüfung der Modellierung je Kläranlageeinleitgewässer (OWK)		Szenarienprüfung je Kläranlage	Anzahl der Kläranlagen
1	OWK im Szenario 0 rot	OWK im Szenario 6b rot	Zuweisung des jeweiligen Szenarios	148
2	OWK im Szenario 0 rot	OWK im Szenario 6b grün	Kippeffekt, Zuweisung des jeweiligen Szenarios	14
3	OWK im Szenario 0 grün und	OWK im Szenario 6b grün und	Zuweisung des jeweiligen Szenarios (außer Kläranlagen mit Kapazität = 2.000 EW)	34
	sächsischer Auslass/unterliegender OWK im Szenario 6b rot			
4	OWK im Szenario 0 grün	OWK im Szenario 6b grün	kein Anforderungs-Szenario	8
	sächsischer Auslass/alle unterliegenden OWK im Szenario 6b grün			
5	OWK im Szenario 0 grün	--	Kapazität = 2.000 EW → kein Anforderungs-Szenario	1
6	Kläranlage leitet nicht in sächsisches Gewässer ein und		kein Anforderungs-Szenario	7
	OWK mündet nicht in einen sächsischen Auslass			
7	Kläranlage leitet nicht in sächsisches Gewässer ein und		Zuweisung des entsprechenden Szenarios	1
	OWK mündet in sächsischen Auslass (im Szenario 6b rot)			

Hinweis: „rot“ = Orientierungswert überschritten; „grün“ = Orientierungswert eingehalten

Abbildung 10: Zusammenfassung der Modellierungsergebnisse der Szenarien 0 bis 6b, Fälle 1 bis 7

Nach Prüfung der beschriebenen Kriterien erhalten von den 213 untersuchten Kläranlagen der Kapazität ≥ 2.000 EW 197 Kläranlagen eine Anforderung für weitergehende P-Elimination. 16 Kläranlagen erhalten keine Anforderung. Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zu beachten, dass standortbedingte höhere Reinigungsanforderungen, die ggf. bereits in strengeren Überwachungswerten Ausdruck finden, auch weiterhin die Basis für einzelne projektbezogene Betrachtungen bilden. Standortspezifische Einzelfallbetrachtungen können immer zu höheren Anforderungen für die spezifische Abwassereinleitung führen. Dies betrifft insbesondere auch die Fälle 4, 5 und 6 der Abbildung 10, die auf Basis der Szenarienberechnung keine Anforderung erhalten. Für den Fall 6 ist einfallbezogen die Kommunikation mit den Unterlieger-Bundesländern zu führen. Zudem sein darauf hingewiesen, dass bestehende Erlaubnisse mit strengeren Überwachungswerten durch dieses Konzept und die Ergebnisse der Szenarienberechnung nicht ihre Gültigkeit und Begründung verlieren.

6.2 Zielszenario und Kläranlagenlisten

6.2.1 Inhalte des Zielszenarios

Mit den in Kapitel 6.1 beschriebenen Festlegungen (Anforderungen für die betrachteten Kläranlagen) wurde das Zielszenario als Abschluss- und Ergebnisszenario gerechnet.

Tabelle 19 im Anhang enthält alle Kläranlagen mit ihren jeweiligen Anforderungen an eine weitergehende P-Elimination (geplante Festsetzung des Jahresmittelwertes ordnungsrechtlich für Pges und Mindesteigenkontrollumfang) und weiterhin die Angabe, mit welchem Ablaufwert für Pges für die jeweilige Kläranlage beim Zielszenario gerechnet wurde.

Kläranlagen, die bereits im IST-Zustand die geforderten Ablaufwerte für Pges einhalten, gehen mit ihren IST-Konzentrationen/-frachten in das Zielszenario ein, ebenso Kläranlagen, die keine Anforderung erhalten.

In der Zielszenarioberechnung wurde für drei Industrieeinleiter die Ablaufracht aktualisiert entsprechend neuer Angaben der Landesdirektion Sachsen. Das Zielszenario ist wie folgt aufgebaut (Änderung gegenüber Szenario 6b), siehe auch letzte Spalte der Tabelle 4:

1. Für drei Industrieeinleiter werden die Frachten aktualisiert: BGH Edelstahl Freital GmbH, Papierfabrik Louisenthal GmbH und Textilveredlung Erzgebirge GmbH & Co. KG Cranzahl. Für letztere ist eine Ablösung bis 2027 geplant, deshalb wurde für diesen Einleiter im Zielszenario die Einleitfracht auf "0" gesetzt.
2. Für 197 Kläranlagen werden Anforderungen gestellt. Für 196 Kläranlagen werden die Minderungsansätze des Szenarios 6b (P-Ablaufracht) der vorherigen Szenarienberechnung entsprechend ihrer Zugehörigkeit zur Größenklasse übernommen. Eine Kläranlage erhält eine geringere Anforderung als 6b (Erhöhung der Ablaufracht, Szenario 6a), da bereits mit 6a der P-Orientierungswert am Einleitgewässer und am sächsischen Auslass eingehalten wird. Das betrifft die Kläranlage 591/Rosental: Erhöhung um 4.201 kg/a.
3. 16 Kläranlagen erhalten keine Anforderung, weil
 - 7 Kläranlagen nicht in sächsische Gewässer einleiten (entsprechend Fall 6 der Abbildung 10). Das betrifft die Anlagen (KA_Nr/KA_Name): 706/ZKA Hoyerswerda, 461/Markranstädt, 531/ZKA Bernsdorf, 142/Dommitzsch, 4068/KA Pausa, 141/Dölzig, 4061/SBR Mühltroff.
 - 8 Kläranlagen bereits im IST-Zustand mit ihren aktuellen P-Frachten in Gewässer (und weiterführend in sächsische Auslässe) einleiten, die ihrerseits im Szenario 0 die Orientierungswerte einhalten (entsprechend Fall 4 der Abbildung 10). Das betrifft folgende Anlagen: 4047/ZKA Klingenthal, 710/ZKA Königsbrück, 1006/ZKA Kodersdorf, 4007/KA Bad Brambach, 1007/ZKA Boxberg, 714/ZKA Lohsa, 727/ZKA Rietschen, 27/ATb Klitten. Die KA Bad Brambach

erhält darüber hinaus bereits durch Schritt 1 der Zielerreichungsprüfung (Kriterium guter Zustand im Einleitgewässer für Makrophyten/Phytobenthos) keine Anforderung.

- eine Kläranlage mit einer Kapazität von 2.000 EW in ein Gewässer einleitet, welches den Orientierungswert unterschreitet (entsprechend Fall 5 der Abbildung 10). Das betrifft die Anlage 4020/KA Carlsfeld.

Die Zielszenarioberechnung berücksichtigt diese 16 Kläranlagen wie folgt:

Bei 10 Kläranlagen Erhöhung der Ablauffracht (Verwendung der P-Fracht aus Szenario 0 anstelle 6b). Das betrifft die Kläranlagen:

- 727/ZKA Rietschen: Erhöhung um 974 kg/a,
- 1007/ZKA Boxberg: Erhöhung um 864 kg/a,
- 141/Dölzig: Erhöhung um 499 kg/a,
- 1006/ZKA Kodersdorf: Erhöhung um 394 kg/a,
- 142/Dommitzsch: Erhöhung um 222 kg/a,
- 4047/ZKA Klingenthal: Erhöhung um 81 kg/a,
- 531/ZKA Bernsdorf: Erhöhung um 40 kg/a,
- 461/Makranstädt: Erhöhung um 20 kg/a,
- 710/ZKA Königsbrück: Erhöhung um 702 kg/a,
- 27/ATb Klitten: Erhöhung um 276 kg/a.

Bei 6 Kläranlagen keine Änderung der Ablauffracht (Verwendung der P-Fracht aus Szenario 0, da sie bereits der Zielfracht entspricht). Das betrifft die Kläranlagen:

- 706/ZKA Hoyerswerda,
- 4068/Pausa,
- 4061/SBR Mühltruff,
- 4007/KA Bad Brambach,
- 714/ZKA Lohsa,
- 4020/KA Carlsfeld.

6.2.2 Kläranlagen > 100.000 EW

Für die Anpassung der Kläranlagen > 100.000 EW, die laut Modellierungsergebnis eine Flockungsfiltration zur Erreichung eines angestrebten P-Ablaufwertes im Jahresmittel von 0,2 bzw. 0,1 mg/l errichten müssen, wird die Umsetzung dieses Zieles in zwei Stufen vorgeschlagen.

Stufe 1: Anpassung der bestehenden P-Elimination

- Umstellung und Anpassung der vorhandenen P-Elimination auf einen Jahresmittelwert von 0,4 mg/l

Stufe 2:

- Ziel ist, die Einhaltung eines Jahresmittelwertes von 0,2 mg/l als ordnungsrechtlichen Überwachungswert sicherzustellen und je nach Ergebnis der Szenariorechnung 0,1 mg/l (je nach ermitteltem Szenario der Kläranlage) anzustreben.
- Die zukünftigen Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie (Entwurf vom 26.10.2022) sind bei der Planung zu beachten. Kläranlagen der GK 5 sollen bis 2035 mit einer 4. Reinigungsstufe zur Spurenstoffelimination ausgestattet werden.

Von den acht Kläranlagen mit einer Kapazität > 100.000 EW haben auf Basis der Zielszenariomodellierung alle Kläranlagen den ordnungsrechtlichen Überwachungswert von 0,2 mg/l einzuhalten und davon sieben Kläranlagen den Wert von 0,1 mg/l im Jahresmittel für die P-Ablaufkonzentration anzustreben.

Im Modellierungsergebnis des Zielszenarios wird für folgende OWK als direkte Einleitgewässer der jeweiligen Kläranlagen die Unterschreitung des Orientierungswertes erreicht (Kippeffekt):

- Chemnitz-1 (ZKA Chemnitz-Heinersdorf)
- Mulde-5 (Kläranlage Zwickau).

Eine Kläranlage (Kläranlage Rosental) erreicht bereits mit einer P-Ablaufkonzentration von 0,2 mg/l im Jahresmittel (Szenario 6a) den Kippeffekt für das Einleitgewässer Neue Luppe (Unterschreitung des Orientierungswertes).

Jahresmittelwerte (Geplante Festsetzung in Wasserrechtsbescheiden)

- **Umstellung und Anpassung der vorhandenen P-Elimination auf Jahresmittelwert P-ÜW_{ordnungsgr.} = 0,4 mg/l, Mindesteigenkontrollumfang täglich (Stufe 1)**
- **Errichtung einer Flockungsfiltration zur Einhaltung eines Jahresmittelwertes von P-ÜW_{ordnungsgr.} = 0,2 mg/l, Mindesteigenkontrollumfang täglich (Stufe 2), bzw. einen P-Zielwert von 0,1 mg/l**

Hinweis zu Spalte 9 („Zielwert Ablaufracht bereits im Istzustand erreicht?“) in den Kläranlagenlisten der Tabelle 6 bis Tabelle 10:

Die Festlegung „ja“ weist darauf hin, dass die Kläranlagen nach Auswertung der IST-Ablaufrachten (SMEKUL (2021), SMEKUL (2019), SMEKUL (2017), SMEKUL (2015)) die entsprechend des Zielszenarios geforderten Ablaufkonzentrationen bereits im Jahresmittel rechnerisch einhalten. Diese Kläranlagen gehen mit ihren IST-Frachten in die Zielszenarioberechnung ein. Sie sind aufgefordert, diese Ablaufwerte auch künftig anzustreben.

Tabelle 6: Kläranlagenliste > 100.000 EW mit Anforderungen an eine erhöhte P-Elimination

KA_Nr.	KA_Name*	Landkreis	KA_EW_Kapaz_IST* (EW)	Jahresabwassermenge gemittelt**	P-Fracht im Ablauf gemittelt**	Jahresmittelwert P-Konzentration IST ermittelt aus Fracht und Menge (mg/l)	Jahresmittelwert P-Konzentration im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Zielwert Ab-lauffracht bereits im Istzustand** erreicht?	P-Fracht im Ablauf für Berechnung Ziel-Szenario	Szenario-Zuordnung für Zielszenario
146	KA Dresden-Kaditz	DD	787.000	57.662.500	40.740	0,7	0,1	nein	5.766	6b
591	Rosental	L	550.000	42.013.831	16.425	0,4	0,2	nein	8.403	6a
76	ZKA Chemnitz Heinersdorf	C	400.000	30.193.354	16.914	0,6	0,1	nein	3.019	6b
4112	Zwickau	Z	143.000	12.509.020	4.850	0,4	0,1	nein	1.251	6b
718	ZKA Görlitz-Nord	GR	140.000	3.490.123	1.880	0,5	0,1	nein	349	6b
4070	ZKA Plauen	V	140.000	6.579.129	2.908	0,4	0,1	nein	658	6b
668	ZKA Weidensdorf	Z	110.000	9.876.844	8.457	0,9	0,1	nein	988	6b
202	GKA Meißen	MEI	105.000	5.896.915	4.415	0,7	0,1	nein	590	6b

* laut Lagebericht 2020

** laut Lagebericht 2014 - 2020

Hinweis zur Kläranlage 594/Rosental:

Im Nachgang der Berechnung des Zielszenarios wurde festgestellt, dass die im Modell hinterlegten Bezugswerte der Durchfluss- und damit auch der P-Fracht-Verteilung zwischen den OWK im Zu- und Abstrom des Elsterbeckens nicht den tatsächlichen stark anthropogen steuerungsüberprägten Verhältnissen entsprechen. Derzeit wird die aus den Oberlieger-OWK Weiße Elster-9 und Pleiße-4b im Elsterbecken ankommende Durchflussmenge über mehrere jeweils steuerbare Wehre variabel auf die unterliegenden Fließgewässerabschnitte Neue Luppe, Nahle und Weiße Elster-11 aufgeteilt. Deshalb wird es notwendig sein, insbesondere bei der Bewertung des Einflusses der Kläranlage Rosental auf die Gewässerbelastung in den unterliegenden Fließgewässerabschnitten möglichst die tatsächlichen Wassermengen- und P-Frachtverhältnisse im Rahmen standortbezogener Einzelfallbetrachtungen konkret zu ermitteln. Möglicherweise wird dann im Ergebnis dieser Einzelfallbetrachtungen auch der Kläranlage Rosental künftig eine Anforderung gemäß dem Zielszenario 6b mit einer P-Jahresmittelwert-Ablaufkonzentration von 0,1 mg/l zugeordnet werden müssen.

Hinweis zur Kläranlage 668/ZKA Weidensdorf:

Die ZKA Weidensdorf erhielt während der Bearbeitungszeit des vorliegenden Konzeptes einen Bescheid zur Änderung der Ausbaugröße (Wechsel von GK 5 zu GK 4 mit 99.500 EW). Die hier beschriebenen Anforderungen gelten damit im Vollzug entsprechend nicht unmittelbar für die ZKA Weidensdorf. Auch hier sind die Inhalte der im Entwurf veröffentlichten Kommunalabwasserrichtlinie für die Anforderungen der P-Elimination bzw. 4. Reinigungsstufe bei Kläranlagen der GK 4 zu beachten.

6.2.3 Kläranlagen > 10.000 EW

Von den 76 Kläranlagen mit einer Kapazität > 10.000 EW erhalten auf Basis der Zielszenariomodellierung 73 Kläranlagen die Zuordnung zum Szenario 2, d. h. es ist von diesen Kläranlagen ein P-Ablaufwert im Jahresmittel von 0,6 mg/l einzuhalten (Tabelle 7).

Jahresmittelwerte (Geplante Festsetzung in Wasserrechtsbescheiden)

■ **Umstellung und Anpassung der vorhandenen P-Elimination auf Jahresmittelwert P-ÜWordnungsgr.= 0,6 mg/l, Mindesteigenkontrollumfang 2 x wöchentlich**

Von diesen 73 Kläranlagen hält eine Anzahl von 17 bereits im IST-Zustand mittlere Ablaufwerte von 0,6 mg/l oder darunter ein (entsprechend der Auswertung der Jahresabwassermengen und P-Frachten SMEKUL (2021), SMEKUL (2019), SMEKUL (2017), SMEKUL (2015)).

Im Modellierungsergebnis des Zielszenarios wird für folgende OWK als direkte Einleitgewässer der jeweiligen Kläranlagen die Unterschreitung des Orientierungswertes erreicht (Kippeffekt):

- Lober-3 (Kläranlage Delitzsch)
- Zschopau-3 (ZKA Frankenberg, Niederwiesa Gruppenklärwerk)
- Neugraben (ZKA Niesky)
- Flöha-2 (Kläranlage Breitenau/Oederan, Kläranlage Olbernhau)
- Zschopau-2 (ZKA Schönfeld, ZKA Zschopau)
- Mulde 4 (ZKA Schlematal)

Für drei Kläranlagen aus dieser Größengruppe wird keine Anforderung gestellt, sie sind daher in Tabelle 7 nicht aufgeführt. Sie erhalten für die Zielszenarioberechnung ihre jeweilige Fracht aus dem Szenario 0 (IST-Fracht).

Dies betrifft die Kläranlagen

- Markranstädt und
- ZKA Hoyerswerda

auf Grund der Einleitung in einen nicht sächsischen OWK (entsprechend Fall 6 der Abbildung 10) und die

- ZKA Klingenthal

auf Grund der Einleitung in einen OWK und sächsischen Auslass-OWK, die bereits im IST- Zustand den Orientierungswert unterschreiten (entsprechend Fall 4 der Abbildung 10).

Gemäß Entwurf zur Fortschreibung der Kommunalabwasserrichtlinie (Erscheinungsdatum 26.10.2022) ist zu erwarten, dass Kläranlagen der GK 4 eine weitestgehende P-Elimination im Umsetzungszeitplan 2035 bis 2040 realisieren müssen, sofern im Einleitgewässer Eutrophierungsgefahr besteht. Zeitgleich ist von diesen Anlagen eine weitestgehende N-Elimination zu realisieren. Das Erfordernis des Baus einer 4. Reinigungsstufe ist bis 2030 durch Erstellung einer Risikobewertung mit Ausweisung gefährdeter Gebiete (Gefährdung der menschlichen Gesundheit oder der Umwelt) zu prüfen.

Dies sollte bei Planungsleistungen und bei der Realisierung der o. g. Forderung für die Kläranlagen der GK 4 berücksichtigt werden.

Tabelle 7: Kläranlagenliste > 10.000 EW mit Anforderungen an eine erhöhte P-Elimination

KA_Nr.	KA_Name*	Landkreis	KA_EW_Kapaz_IST* (EW)	Jahresabwasser-menge gemittelt**	P-Fracht im Ablauf gemittelt**	Jahresmittelwert P-Konzentration IST ermittelt aus Fracht und Menge (mg/l)	Jahresmittelwert P-Konzentration im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Zielwert Abauffracht bereits im Istzustand** erreicht?	P-Fracht im Ablauf für Berechnung Ziel-Szenario	Szenario-Zuordnung für Zielszenario
722	ZKA Radeberg	BZ	100.000	6.468.914	647	0,1	0,1	ja	647	2
179	Freiberg	FG	100.000	5.334.086	2.809	0,5	0,5	ja	2.809	2
2053	ZKA Schönfeld	ERZ	99.350	5.288.783	3.144	0,6	0,6	ja	3.144	2
586	KA Riesa	MEI	97.000	3.062.037	4.080	1,3	0,6	nein	1.837	2
162	Espenhain	LL	95.000	3.530.361	844	0,2	0,2	ja	844	2
741	ZKA Zittau	GR	85.000	4.946.765	2.473	0,5	0,5	ja	2.473	2
692	ZKA Bautzen	BZ	75.000	2.958.140	3.130	1,1	0,6	nein	1.775	2
4084	ZKA Schlematal	ERZ	73.500	5.261.239	8.022	1,5	0,6	nein	3.157	2
4081	ZKA Rodewisch	V	60.000	8.157.837	5.142	0,63	0,6	nein	4.895	2
3038	Panitzsch VKA	LL	55.000	3.320.727	3.190	1,0	0,6	nein	1.992	2
655	Torgau	TDO	49.000	1.550.490	1.857	1,2	0,6	nein	930	2
151	Eilenburg	TDO	49.000	1.765.558	1.551	0,9	0,6	nein	1.059	2
4107	ZKA Werdau	Z	48.000	2.645.735	2.431	0,9	0,6	nein	1.587	2
4208	VW Sachsen GmbH Gesamtabwasser	Z	46.000	417.112	147	0,4	0,4	ja	147	2
736	ZKA Weißwasser	GR	46.000	947.846	1.006	1,1	0,6	nein	569	2
132	Delitzsch	TDO	45.000	2.155.143	1.316	0,61	0,6	nein	1.293	2
729	ZKA Rodewitz	BZ	45.000	1.833.111	1.803	1,0	0,6	nein	1.100	2
2055	Kriebethal ZKA	FG	45.000	1.743.504	666	0,4	0,4	ja	666	2
137	Döbeln	FG	41.000	1.643.724	1.395	0,8	0,6	nein	986	2
501	ZKA Niederfrohna Limbacher Str	Z	40.000	2.123.841	2.206	1,0	0,6	nein	1.274	2
170	ZKA Frankenberg	FG	40.000	2.118.400	820	0,4	0,4	ja	820	2
4079	ZKA Reichenbach	V	39.000	2.723.156	1.773	0,7	0,6	nein	1.634	2
4092	ZKA Schwarzenberg	ERZ	37.700	3.022.284	3.390	1,1	0,6	nein	1.813	2
68	Burgstädt-Heiersdorf	FG	36.000	2.103.270	2.448	1,2	0,6	nein	1.262	2
500	ZKA Niederdorf	ERZ	34.000	2.841.418	2.959	1,0	0,6	nein	1.705	2
697	ZKA Ebersbach	GR	33.000	1.580.291	2.224	1,4	0,6	nein	948	2
460	Markkleeberg	LL	30.000	1.942.306	842	0,4	0,4	ja	842	2
232	Großschirma/Hohe nntanne	FG	30.000	1.745.246	1.568	0,9	0,6	nein	1.047	2
713	ZKA Löbau-Nord	GR	30.000	1.216.188	987	0,8	0,6	nein	730	2
717	ZKA Niesky	GR	29.000	863.873	826	1,0	0,6	nein	518	2
201	GKA Großenhain	MEI	28.000	1.503.174	1.197	0,8	0,6	nein	902	2
4022	ZKA Crimmitschau	Z	28.000	1.443.329	1.838	1,3	0,6	nein	866	2
707	ZKA Kamenz	BZ	27.000	1.831.063	1.384	0,8	0,6	nein	1.099	2
720	ZKA Ottendorf-Okrilla	BZ	26.400	1.528.244	1.387	0,9	0,6	nein	917	2
527	Oschatz	TDO	26.000	1.529.433	1.208	0,8	0,6	nein	918	2
239	Hainichen ZKA	FG	25.000	1.049.975	736	0,7	0,6	nein	630	2
3016	Grimma	LL	25.000	1.271.474	915	0,7	0,6	nein	763	2
2025	Niederwiesa Gruppenklärwerk	FG	25.000	1.876.304	485	0,3	0,3	ja	485	2
475	Mittweida ZKA	FG	24.000	1.788.642	1.485	0,8	0,6	nein	1.073	2
685	Wurzen	LL	24.000	1.074.728	599	0,6	0,6	ja	599	2
404	Kleindalzig	LL	24.000	1.184.298	1.372	1,2	0,6	nein	711	2
716	ZKA Mittelherwigsdorf	GR	22.000	702.568	556	0,8	0,6	nein	422	2
2043	ZKA Thalheim	ERZ	22.000	2.033.954	2.501	1,2	0,6	nein	1.220	2
226	Gröditz	MEI	20.000	671.758	661	1,0	0,6	nein	403	2
723	Radeburg	MEI	20.000	742.715	977	1,3	0,6	nein	446	2

KA_Nr.	KA_Name*	Landkreis	KA_EW_Kapaz_IST* (EW)	Jahresabwasser-menge gemittelt**	P-Fracht im Ablauf gemittelt**	Jahresmittelwert P-Konzentration IST ermittelt aus Fracht und Menge (mg/l)	Jahresmittelwert P-Konzentration im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Zielwert Ablauffracht bereits im Istzustand** erreicht?	P-Fracht im Ablauf für Berechnung Ziel-Szenario	Szenario-Zuordnung für Zielszenario
5031	VKA Polenz	PIR	20.000	1.037.465	1.510	1,5	0,6	nein	622	2
724	ZKA Reichenau	BZ	20.000	922.959	825	0,9	0,6	nein	554	2
1005	ZKA Bischofswerda	BZ	20.000	1.012.886	675	0,7	0,6	nein	608	2
8	Bad Düben	TDO	19.000	890.594	891	1,0	0,6	nein	534	2
191	Gelenau Verbandskläranlage	ERZ	19.000	1.827.504	2.171	1,2	0,6	nein	1.097	2
525	Olbernhau	ERZ	18.500	1.554.988	1.079	0,7	0,6	nein	933	2
61	Brand-Erbisdorf/St. Michaelis	FG	18.000	856.513	1.017	1,2	0,6	nein	514	2
643	Taucha	TDO	18.000	942.544	472	0,5	0,5	ja	472	2
730	ZKA Rothenburg	GR	17.000	280.461	54	0,2	0,2	ja	54	2
459	Marienberghüttengrund	ERZ	17.000	956.592	1.532	1,6	0,6	nein	574	2
2046	ZKA Zschopau	ERZ	17.000	1.131.641	1.369	1,2	0,6	nein	679	2
4109	ZKA Wolfsgrün	ERZ	16.600	2.142.798	1.908	0,9	0,6	nein	1.286	2
429	Langenreichenbach	TDO	16.000	498.611	336	0,7	0,6	nein	299	2
440	Lichtenberg/Weigmannsdorf	FG	15.400	722.533	232	0,3	0,3	ja	232	2
594	Roßwein	FG	15.300	523.057	694	1,3	0,6	nein	314	2
65	Breitenau/Oederan	FG	15.000	1.538.934	694	0,5	0,5	ja	694	2
733	ZKA Seifersdorf	PIR	15.000	1.009.476	1.174	1,2	0,6	nein	606	2
4098	ZKA Treuen	V	15.000	1.017.888	1.039	1,0	0,6	nein	611	2
4001	KA Adorf	V	15.000	2.017.728	1.908	0,9	0,6	nein	1.211	2
4065	KA Oelsnitz	V	15.000	1.611.565	1.463	0,9	0,6	nein	967	2
3015	Geithain	LL	14.000	453.647	290	0,64	0,6	nein	272	2
4025	KA Cunersdorf	Z	13.500	1.176.890	1.400	1,2	0,6	nein	706	2
44	Benndorf	LL	12.600	642.597	1.135	1,8	0,6	nein	386	2
619	Sebnitz	PIR	12.500	1.246.180	1.119	0,9	0,6	nein	748	2
512	Nünchritz	MEI	12.000	374.406	305	0,8	0,6	nein	225	2
665	Waldheim	FG	12.000	636.880	224	0,4	0,4	ja	224	2
420	Kreischa	PIR	11.500	470.633	280	0,6	0,6	ja	280	2
5032	VKA Prossen	PIR	10.500	370.983	304	0,8	0,6	nein	223	2

* laut Lagebericht 2020

** laut Lagebericht 2014 - 2020

Hinweis zur Kläranlage 706/ZKA Hoyerswerda:

Im Nachgang der Berechnung des Zielszenarios wurde diskutiert, ob die in der Kommunalabwasserdatenbank und damit auch im Modell Stoffbilanz hinterlegten Informationen zum Einleitgewässer den tatsächlichen Bedingungen entsprechen. Die ZKA Hoyerswerda leitet entsprechend den Angaben in der Einleiterlaubnis an einem definierten Punkt (Angabe Hoch- und Rechtswert) in den Vorfluter ein. Per GIS-technischer Verortung liegt der Einleitpunkt im Einzugsgebiet des Rosendorfer Kanals (brandenburgisches Gewässer), entsprechend Wortlaut der Einleitgenehmigung und auf Nachfrage beim Anlagenbetreiber jedoch in der Schwarzen Elster (sächsischer OWK). Aufgrund der angenommenen Einleitung in einen nichtsächsischen OWK wären – wie oben dargestellt - keine Anforderungen zu stellen. Bei Einleitung in die Schwarze Elster-4 wären Anforderungen entsprechend Szenario 2 zu stellen. Da die ZKA Hoyerswerda schon aktuell auf Basis des strengen Überwachungswertes (0,5 mg/l) und des festgestellten mittleren Ablaufwertes (0,2 mg/l im Jahresmittel) die Anforderungen an Kläranlagen > 10.000 EW einhält, sind hier keine Änderungen bezüglich der Reinigungsleistung erforderlich. Die tatsächliche Verortung der Einleitstelle und Benennung des Einleitgewässers sollte nochmals kritisch geprüft werden.

Eine eventuell erforderliche Korrektur kann dann mit der nächsten Bestandsaufnahme 2025 erfolgen.

6.2.4 Kläranlagen > 5.000 EW

Von den 40 Kläranlagen mit einer Kapazität > 5.000 EW erhalten auf Basis der Zielszenariomodellierung 38 Kläranlagen die Zuordnung zum Szenario 3, d. h. es ist von diesen Kläranlagen ein P-Ablaufwert im Jahresmittel von 0,8 mg/l einzuhalten (Tabelle 8).

Jahresmittelwerte (Geplante Festsetzung in Wasserrechtsbescheiden)

- **Neubau bzw. Umstellung der vorhandenen P-Elimination auf Jahresmittelwert P-ÜW_{ordnungsgr.} = 0,8 mg/l, Mindesteigenkontrollumfang 2 x monatlich**

Von diesen 38 Kläranlagen hält eine Anzahl von 11 bereits im IST-Zustand mittlere Ablaufwerte von 0,8 mg/l oder darunter ein (entsprechend der Auswertung der Jahresabwassermengen und P-Frachten SMEKUL (2021), SMEKUL (2019), SMEKUL (2017), SMEKUL (2015)).

Im Modellierungsergebnis des Zielszenarios wird für folgende OWK als direkte Einleitgewässer der jeweiligen Kläranlagen die Unterschreitung des Orientierungswertes erreicht:

- Pließnitz-1 (ZKA Rennersdorf)
- Mulde-4 (KA Niederopritz)
- Flöha-2 (KA Wünschendorf)
- Zschopau-2 (KA Wolkenstein/Amtsmühle)

Für zwei Kläranlagen aus dieser Größengruppe wird keine Anforderung gestellt, sie sind daher in Tabelle 8 nicht aufgeführt. Sie erhalten für die Zielszenarioberechnung ihre jeweilige Fracht aus dem Szenario 0 (IST-Fracht).

Dies betrifft die Kläranlage

- ZKA Bernsdorf auf Grund der Einleitung in einen nicht sächsischen OWK (entsprechend Fall 6 der Abbildung 10) und die
- ZKA Königsbrück auf Grund der Einleitung in einen OWK und sächsischen Auslass-OWK, die bereits im IST den Orientierungswert unterschreiten (entsprechend Fall 4 der Abbildung 10).

Tabelle 8: Kläranlagenliste > 5.000 EW mit Anforderungen an eine erhöhte P-Elimination

KA_Nr.	KA_Name*	Landkreis	KA_EW_Kapaz_IST* (EW)	Jahresabwassermenge gemittelt**	P-Fracht im Ablauf gemittelt**	Jahresmittelwert P-Konzentration IST ermittelt aus Fracht und Menge (mg/l)	Jahresmittelwert P-Konzentration im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Zielwert Ablauffracht bereits im Istzustand** erreicht?	P-Fracht im Ablauf für Berechnung Ziel-Szenario	Szenario-Zuordnung für Zielszenario
701	ZKA Großschweidnitz	GR	10.000	443.007	603	1,4	0,8	nein	354	3
29	Siebenlehn	FG	10.000	287.019	116	0,4	0,4	ja	116	3
384	GKA Kalkreuth	MEI	10.000	465.627	562	1,2	0,8	nein	373	3
747	Zschortau	TDO	10.000	294.591	1.560	5,3	0,8	nein	236	3
3010	Gotha	TDO	10.000	505.177	843	1,7	0,8	nein	404	3
739	ZKA Wittichenau	BZ	10.000	400.554	601	1,5	0,8	nein	320	3
242	Hartha	FG	10.000	646.993	1.942	3,0	0,8	nein	518	3
33	Bad Lausick	LL	9.500	680.314	1.459	2,1	0,8	nein	544	3
433	Leisnig	FG	9.500	434.897	1.581	3,6	0,8	nein	348	3
711	ZKA Lauenstein	PIR	9.000	557.547	2.003	3,6	0,8	nein	446	3
4037	KA Niederopritz	Z	9.000	510.940	1.619	3,2	0,8	nein	409	3

KA_Nr.	KA_Name*	Land-kreis	KA_EW_Kapaz_IST* (EW)	Jahres-abwasser-menge ge-mittelt**	P-Fracht im Ab-lauf ge-mittelt**	Jahresmit-telwert P-Konzentra-tion IST ermittelt aus Fracht und Menge (mg/l)	Jahresmit-telwert P-Konzentra-tion im Ab-lauf Ziel-Szenario (mg/l)	Zielwert Ab-lauf-fracht bereits im Istzustand** erreicht?	P-Fracht im Ablauf für Berechnung Ziel-Szenario	Szenario-Zuord-nung für Zielszenario
544	Penig	FG	9.000	999.451	3.358	3,4	0,8	nein	800	3
28002	ZKA Thalheim 3. AS	ERZ	9.000	844.081	448	0,5	0,5	ja	448	3
5022	Nossen	MEI	8.500	623.639	2.398	3,8	0,8	nein	499	3
704	ZKA Hartmannsdorf	PIR	8.100	735.440	475	0,6	0,6	ja	475	3
2050	KA Wünschendorf	ERZ	8.000	509.215	1.032	2,0	0,8	nein	407	3
588	Rochlitz	FG	8.000	409.080	2.437	6,0	0,8	nein	327	3
708	ZKA Kiesdorf	GR	8.000	213.316	143	0,7	0,7	ja	143	3
4083	KA Rothenkirchen	V	8.000	498.155	62	0,1	0,1	ja	62	3
725	ZKA Reichenbach	GR	8.000	262.681	116	0,4	0,4	ja	116	3
4203	ZKA Johannegeorgenstadt "Am Bahnhof"	ERZ	7.500	455.940	452	1,0	0,8	nein	365	3
4050	KA Kürbitz	V	7.000	423.353	1.053	2,5	0,8	nein	339	3
1012	ZKA Neukirch/Lausitz Niederneukirch	BZ	7.000	180.797	1.598	8,8	0,8	nein	145	3
522	Rabenau	PIR	6.700	505.922	1.951	3,9	0,8	nein	405	3
454	Lunzenau	FG	6.500	364.671	273	0,7	0,7	ja	273	3
1003	ZKA Rennersdorf	GR	6.500	172.776	1.096	6,3	0,8	nein	138	3
676	Wiedemar	TDO	6.500	197.123	88	0,4	0,4	ja	88	3
43	Belgern	TDO	6.250	120.669	482	4,0	0,8	nein	97	3
4053	KA Lengenfeld	V	6.200	530.609	1.133	2,1	0,8	nein	424	3
415	Königstein	PIR	6.000	137.663	1.335	9,7	0,8	nein	110	3
45	Bennewitz	LL	6.000	257.274	1.285	5,0	0,8	nein	206	3
657	Trebsen	LL	6.000	353.625	880	2,5	0,8	nein	283	3
4125	ZKA Elsterberg (komm)	V	6.000	303.000	1.107	3,7	0,8	nein	242	3
683	Wolkenstein/Amtsmühle	ERZ	6.000	352.675	168	0,5	0,5	ja	168	3
3009	Mügeln	TDO	6.000	319.916	391	1,2	0,8	nein	256	3
3091	Colditz An der Eule	LL	5.500	263.182	841	3,2	0,8	nein	211	3
447	Lohmen	PIR	5.500	118.338	49	0,4	0,4	ja	49	3
4089	KA Schöneck	V	5.400	609.801	314	0,5	0,5	ja	314	3

* laut Lagebericht 2020

** laut Lagebericht 2014 - 2020

6.2.5 Kläranlagen > 2.000 EW

Von den 78 Kläranlagen mit einer Kapazität > 2.000 EW erhalten auf Basis der Zielszenariomodellierung 68 Kläranlagen die Zuordnung zum Szenario 4, d. h. es ist von diesen Kläranlagen ein P-Ablaufwert im Jahresmittel von 1,2 mg/l einzuhalten (Tabelle 9).

Jahresmittelwerte (Geplante Festsetzung in Wasserrechtsbescheiden)

- **Neubau bzw. Umstellung der vorhandenen P-Elimination auf Jahresmittelwert P-ÜW_{ordnungsr.} = 1,2 mg/l, Mindesteigenkontrollumfang monatlich**

Von diesen 68 Kläranlagen hält eine Anzahl von 10 bereits im IST-Zustand mittlere Ablaufwerte von 1,2 mg/l oder darunter ein (entsprechend der Auswertung der Jahresabwassermengen und P-Frachten SMEKUL (2021), SMEKUL (2019), SMEKUL (2017), SMEKUL (2015)).

Im Modellierungsergebnis des Zielszenarios wird für folgende OWK als direkte Einleitgewässer der jeweiligen Kläranlagen die Unterschreitung des Orientierungswertes erreicht (Kippeffekt):

- Kleine Röder (Kläranlage Lichtensee)
- Zschopau-2 (Kläranlage Scharfenstein)
- Schwarzbach (KA Elterlein)
- Zwönitz-2 (KA Burkhardtsdorf)
- Flöha-2 (Kläranlagen Augustusburg, Pockau)
- Pöhla-2 (KA Königswalde)
- Schwarze Pockau-2 (Kläranlage Zöblitz)

Für 10 Kläranlagen aus dieser Größengruppe wird keine Anforderung gestellt, sie sind daher in Tabelle 9 nicht aufgeführt. Sie erhalten für die Zielszenarioberechnung ihre jeweilige Fracht aus dem Szenario 0 (IST-Fracht).

Dies betrifft die Kläranlagen

- Dommitzsch
- KA Pausa
- Dölzig
- SBR Mühltröf

auf Grund der Einleitung in einen nicht sächsischen OWK (entsprechend Fall 6 der Abbildung 10) und die Kläranlagen

- ZKA Kodersdorf
- KA Bad Brambach
- ZKA Boxberg
- ZKA Lohsa
- ZKA Rietschen
- ATb Klitten

auf Grund der Einleitung in einen OWK und sächsischen Auslass-OWK, die bereits im IST den Orientierungswert unterschreiten (entsprechend Fall 4 der Abbildung 10).

Tabelle 9: Kläranlagenliste > 2.000 EW mit Anforderungen an eine erhöhte P-Elimination

KA_Nr.	KA_Name*	Landkreis	KA_EW_Kapaz_IST* (EW)	Jahresabwasser-menge gemittelt**	P-Fracht im Ablauf gemittelt**	Jahresmittelwert P-Konzentration IST ermittelt aus Fracht und Menge (mg/l)	Jahresmittelwert P-Konzentration im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Zielwert Ab-lauf-fracht bereits im Istzustand** erreicht?	P-Fracht im Ablauf für Berechnung Ziel-Szenario	Szenario-Zuordnung für Zielszenario
696	ZKA Dreikretscham	BZ	5.000	103.909	672	6,5	1,2	nein	125	4
1013	ZKA Höflein	BZ	5.000	182.301	1.181	6,5	1,2	nein	219	4
719	ZKA Ostritz	GR	5.000	175.545	185	1,1	1,1	ja	185	4
4015	ZKA Breitenbrunn	ERZ	5.000	956.890	1.283	1,3	1,2	nein	1.148	4
691	ZKA Bad Muskau	GR	4.999	138.867	134	1,0	1,0	ja	134	4
662	KA Waldenburg Eichlaide	Z	4.990	110.637	565	5,1	1,2	nein	133	4
1001	ZKA Kreba	GR	4.950	258.667	295	1,1	1,1	ja	295	4
627	Seiffen	ERZ	4.900	173.310	524	3,0	1,2	nein	208	4
519	Oberwiesenthal	ERZ	4.800	265.700	356	1,3	1,2	nein	319	4
2101	KA Crottendorf	ERZ	4.800	497.621	486	1,0	1,0	ja	486	4
161	Eschdorf	DD	4.650	162.114	169	1,0	1,0	ja	169	4
535	OxG Königswartha	BZ	4.500	79.271	539	6,8	1,2	nein	95	4
4060	KA Morgenröthe-Rautenkranz	V	4.500	189.274	85	0,4	0,4	ja	85	4
147	Dürrröhrsdorf-Dittersbach	PIR	4.500	178.807	1.553	8,7	1,2	nein	215	4
702	ZKA Guttau	BZ	4.480	128.420	1.011	7,9	1,2	nein	154	4
610	KA Schlettau	ERZ	4.300	424.724	1.377	3,2	1,2	nein	510	4
694	ZKA Burkau	BZ	4.200	119.697	775	6,5	1,2	nein	144	4
636	Stolpen	PIR	4.100	191.451	1.301	6,8	1,2	nein	230	4
51	Bobritzsch/Naundorf	FG	4.000	611.770	305	0,5	0,5	ja	305	4
19001	Dahlen	TD O	4.000	327.674	969	3,0	1,2	nein	393	4
564	Pötzscha	PIR	4.000	75.933	659	8,7	1,2	nein	91	4
1011	ZKA Demitz-Thumitz	BZ	4.000	187.944	1.503	8,0	1,2	nein	226	4
3012	Hohburg/Kleinzschepa	LL	4.000	139.899	971	6,9	1,2	nein	168	4
470	Mildenau	ERZ	4.000	371.863	1.111	3,0	1,2	nein	446	4
3007	Wermsdorf	TD O	3.800	167.350	786	4,7	1,2	nein	201	4
2079	KA Jahnsdorf VLP, Gewerbegebiet	ERZ	3.800	216.740	1.042	4,8	1,2	nein	260	4
193	Geringswalde	FG	3.700	312.033	275	0,9	0,9	ja	275	4
563	Possendorf "Eichleite"	PIR	3.650	212.070	1.026	4,8	1,2	nein	254	4
145	Drebach	ERZ	3.600	448.298	539	1,2	1,2	nein	538	4
670	Weißborn	FG	3.500	136.533	417	3,1	1,2	nein	164	4
441	Lichtensee	MEI	3.500	59.459	535	9,0	1,2	nein	71	4
572	Regis	LL	3.500	232.381	685	2,9	1,2	nein	279	4
1100	ZKA Ringenhain	BZ	3.500	136.436	915	6,7	1,2	nein	164	4
1030	ZKA Weißenberg	BZ	3.400	56.054	539	9,6	1,2	nein	67	4
623	Seelitz/Biesern	FG	3.300	216.075	926	4,3	1,2	nein	259	4
709	ZKA Kleindittmannsdorf	BZ	3.100	193.644	510	2,6	1,2	nein	232	4
136	Deutzen	LL	3.050	81.124	287	3,5	1,2	nein	97	4
69	Burgstädt-Mohsdorf	FG	3.000	223.322	610	2,7	1,2	nein	268	4
5003	KA Rathen	PIR	3.000	63.204	553	8,7	1,2	nein	76	4
17	Arzberg	TD O	3.000	59.425	88	1,5	1,2	nein	71	4
570	Rechenberg-Bienenmühle	FG	3.000	57.302	76	1,3	1,2	nein	69	4
30	KA Auerbach, Mühlweg	ERZ	3.000	350.308	1.000	2,9	1,2	nein	420	4
158	Eppendorf	FG	3.000	314.566	924	2,9	1,2	nein	377	4
252	Höckendorf	PIR	3.000	180.568	593	3,3	1,2	nein	217	4
699	ZKA Großdubrau	BZ	3.000	117.310	872	7,4	1,2	nein	141	4
650	Thallwitz	LL	3.000	53.550	367	6,8	1,2	nein	64	4
4035	KA Grünhain	ERZ	3.000	507.163	865	1,7	1,2	nein	609	4
555	Pobershau	ERZ	3.000	198.952	682	3,4	1,2	nein	239	4
732	ZKA Schwepnitz	BZ	3.000	71.120	101	1,4	1,2	nein	85	4
2112	KA Mühlau	FG	2.900	155.708	758	4,9	1,2	nein	187	4
2075	Scharfenstein	ERZ	2.800	120.935	785	6,5	1,2	nein	145	4
654	Tiefenbach/Böhrigen	FG	2.750	88.590	202	2,3	1,2	nein	106	4
2054	KA Elterlein	ERZ	2.700	86.360	302	3,5	1,2	nein	104	4

KA_Nr.	KA_Name*	Landkreiss	KA_EW_Kapaz_IST* (EW)	Jahres-abwasser-menge gemittelt**	P-Fracht im Ablauf gemittelt**	Jahresmittelwert P-Konzentration IST ermittelt aus Fracht und Menge (mg/l)	Jahresmittelwert P-Konzentration im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Zielwert Ablauffracht bereits im Istzustand** erreicht?	P-Fracht im Ablauf für Berechnung Ziel-Szenario	Szenario-Zuordnung für Zielszenario
13002	KA Burkhardtsdorf	ERZ	2.600	173.371	967	5,6	1,2	nein	208	4
32	Augustusburg	FG	2.500	190.778	541	2,8	1,2	nein	229	4
5043	Glashütte	PIR	2.500	119.054	673	5,7	1,2	nein	143	4
256	Hohnstein	PIR	2.500	51.243	281	5,5	1,2	nein	61	4
4014	KA Bockau	ERZ	2.400	206.403	792	3,8	1,2	nein	248	4
8006	KA Sanitärabwasser Sachsenmilch	BZ	2.400	50.000	25	0,5	0,5	ja	25	4
528	Ostrau	FG	2.400	71.414	186	2,6	1,2	nein	86	4
556	Pockau	ERZ	2.300	251.200	664	2,6	1,2	nein	301	4
246	Heidersdorf	ERZ	2.250	155.343	553	3,6	1,2	nein	186	4
263	Jöhstadt	ERZ	2.200	180.592	524	2,9	1,2	nein	217	4
417	KA Königswalde	ERZ	2.200	176.491	967	5,5	1,2	nein	212	4
231	Großrückerswalde	ERZ	2.200	115.437	101	0,9	0,9	ja	101	4
686	KA Wüstenbrand Gewerbegebiet	Z	2.100	123.635	543	4,4	1,2	nein	148	4
743	Zöblitz	ERZ	2.100	164.178	538	3,3	1,2	nein	197	4
4201	KA Wildenfels	Z	2.005	140.732	304	2,2	1,2	nein	169	4

* laut Lagebericht 2020

** laut Lagebericht 2014 - 2020

6.2.6 Kläranlagen = 2.000 EW

Von den 11 Kläranlagen mit einer Kapazität = 2.000 EW erhalten auf Basis der Zielszenario-Modellierung 10 Kläranlagen die Zuordnung zum Szenario 5, d. h. es ist von diesen Kläranlagen ein P-Ablaufwert im Jahresmittel von 1,2 mg/l einzuhalten (Tabelle 10).

Jahresmittelwerte (Geplante Festsetzung in Wasserrechtsbescheiden)

- **Neubau bzw. Umstellung der vorhandenen P-Elimination auf Jahresmittelwert P-ÜW_{ordnungs} = 1,2 mg/l, Mindesteigenkontrollumfang monatlich**

Von diesen 10 Kläranlagen hält eine bereits im IST-Zustand mittlere Ablaufwerte von 1,2 mg/l oder darunter ein (entsprechend der Auswertung der Jahresabwassermengen und P-Frachten SMEKUL (2021), SMEKUL (2019), SMEKUL (2017), SMEKUL (2015)).

Im Modellierungsergebnis des Zielszenarios wird für folgenden OWK als direktes Einleitgewässer der Kläranlage die Unterschreitung des Orientierungswertes erreicht (Kippeffekt):

- Sosabach (KA Sosa)

Für eine Kläranlage aus dieser Größengruppe wird keine Anforderung gestellt, sie ist daher in Tabelle 10 nicht aufgeführt. Sie erhält für die Zielszenarioberechnung ihre Fracht aus dem Szenario 0 (IST-Fracht).

Das betrifft die Kläranlage

- KA Carlsfeld auf Grund der Zugehörigkeit zur Größengruppe = 2.000 EW und der Einleitung in einen OWK, der bereits im IST den Orientierungswert unterschreitet (entsprechend Fall 5 der Abbildung 10).

Tabelle 10: Kläranlagenliste = 2.000 EW mit Anforderungen an eine erhöhte P-Elimination

KA_Nr.	KA_Name*	Landkreis	KA_EW_Kapaz_IST* (EW)	Jahresabwasser-menge gemittelt**	P-Fracht im Ablauf gemittelt**	Jahresmittelwert P-Konzentration IST ermittelt aus Fracht und Menge (mg/l)	Jahresmittelwert P-Konzentration im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Zielwert Ab-lauf-fracht bereits im Istzustand** erreicht?	P-Fracht im Ablauf für Berechnung Ziel-Szenario	Szenario-Zuordnung für Zielszenario
615	Schöna	PIR	2.000	48.703	438	9,0	1,2	nein	58	5
3057	Westewitz	FG	2.000	93.276	386	4,1	1,2	nein	112	5
148	Dürrweitzschen	LL	2.000	49.560	129	2,6	1,2	nein	59	5
735	ZKA Wachau/Seifersdorf	BZ	2.000	103.047	50	0,5	0,5	ja	50	5
538	Schlottwitz	PIR	2.000	159.131	444	2,8	1,2	nein	191	5
228	Großbardau	LL	2.000	50.123	241	4,8	1,2	nein	60	5
4204	KA Sosa	ERZ	2.000	117.502	597	5,1	1,2	nein	141	5
4094	OxT Syrau	V	2.000	122.167	441	3,6	1,2	nein	147	5
144	Dorfhain	PIR	2.000	69.014	236	3,4	1,2	nein	83	5
1048	ZKA Großharthau	BZ	2.000	67.126	542	8,1	1,2	nein	81	5

* laut Lagebericht 2020

** laut Lagebericht 2014 - 2020

6.3 Auswirkungen auf die Zielerreichung der WRRL für die oberirdischen Gewässer

Die Parameter TP und o-PO4-P stellen wichtige unterstützende Komponenten bei der Bewertung der biologischen Flora-Komponenten (Makrophyten/Phytobenthos bzw. Phytoplankton) des ökologischen Zustandes bzw. Potentials von OWK gemäß den Vorgaben der WRRL dar.

Im Rahmen der Aufstellung des 3. WRRL-Bewirtschaftungsplanes für Zeitraum 2022 bis 2027 in den sächsischen Gebietsteilen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder erfolgten in den Jahren 2020/2021 auch Überprüfungen der bisherigen ökologischen Zustandsbewertungen mit Bezugnahme auf die Monitoringergebnisse des Zeitraumes 2015-2019. Hierbei wurden erneute Einstufungsüberprüfungen für alle OWK auf Grundlage der gewässertypspezifischen Orientierungswerte für die Parameter TP und o-PO4-P vorgenommen. Diese Bewertungsergebnisse wurden dem BZS 2018 zugeordnet.

Maßgeblich für die biologische Produktivität und damit auch für die Eutrophierungsgefahr in den Fließgewässern ist die dort verfügbare P-Fracht als quasi den Prozess limitierender Parameter, auf dessen nähere Betrachtung sich die hier erfolgten Arbeiten im Rahmen des P-Minderungskonzeptes fokussieren. In Abhängigkeit von den im Gewässer jeweils vorliegenden Milieubedingungen finden in der Regel fortlaufend komplexe biologische und chemische Übergangs- und Umwandlungsprozesse zwischen o-PO4-P und TP im Sinne biologisch-chemischer Gleichgewichtsreaktionen statt.

Gemäß den Ergebnissen der OWK-Einstufungs-Überprüfungen in 2020/2021 weisen mit Bezug auf den BZS 2018 von den insgesamt 558 FWK in sächsischer WRRL-Bewertungs-Zuständigkeit 324 FWK (bzw. 58 %) immer noch zu hohe Konzentrationen beim Parameter TP auf. (LfULG 2021).

Bei Annahme vollständiger Maßnahmenumsetzung entsprechend dem Zielszenario wird voraussichtlich bei insgesamt 25 FWK ein qualitativer Kippeffekt der Gesamt-P Einstufung von „Orientierungswert nicht eingehalten“ im BZS 2018 auf zukünftig „Orientierungswert eingehalten“ im Zielszenario erreicht werden können.

Übersichtsdarstellungen zur Bewertung des Gesamt-P Zustandes bezüglich Einhaltung oder Überschreitung des Orientierungswertes bei den 558 FWK des WRRL-Berichts-Gewässernetzes enthalten die Abbildung 11, Abbildung 12 und Abbildung 13.

Auch bei vielen weiteren FWK kann bei Annahme vollständiger Maßnahmenumsetzungen entsprechend dem Zielszenario ebenfalls von deutlichen Verringerungen der P-Belastungen im Vergleich zum BZS 2018 ausgegangen werden.

Auch wenn hier bei vielen FWK im Ergebnis der Zielszenarioumsetzung voraussichtlich noch kein Kippeffekt zu verzeichnen ist, können dennoch oftmals moderate bis sehr starke Verringerungen der bisherigen Ausmaße der jeweiligen Überschreitungen des Orientierungswertes im Vergleich zum BZS 2018 erreicht werden.

Übersichtsdarstellungen für alle 558 FWK des WRRL-Berichtsgewässernetzes auch zu diesen Bewertungsaspekten enthalten die Abbildung 14, Abbildung 15 und Abbildung 16. Tabelle 11 und Tabelle 12 und fassen die Ergebnisse zusammen.

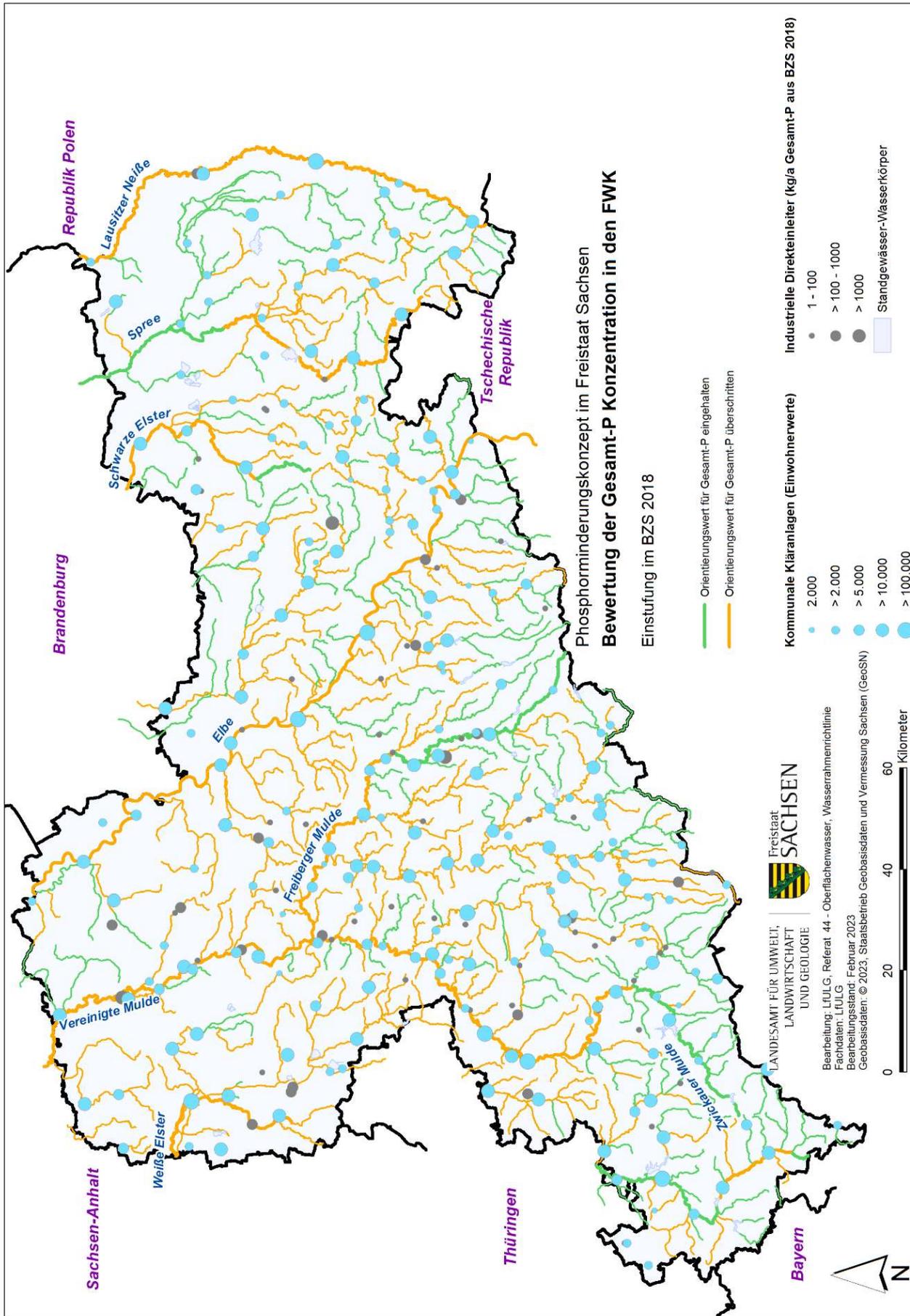


Abbildung 11: Einstufung der FWK hinsichtlich des Gesamt-P Orientierungswertes im BZS 2018

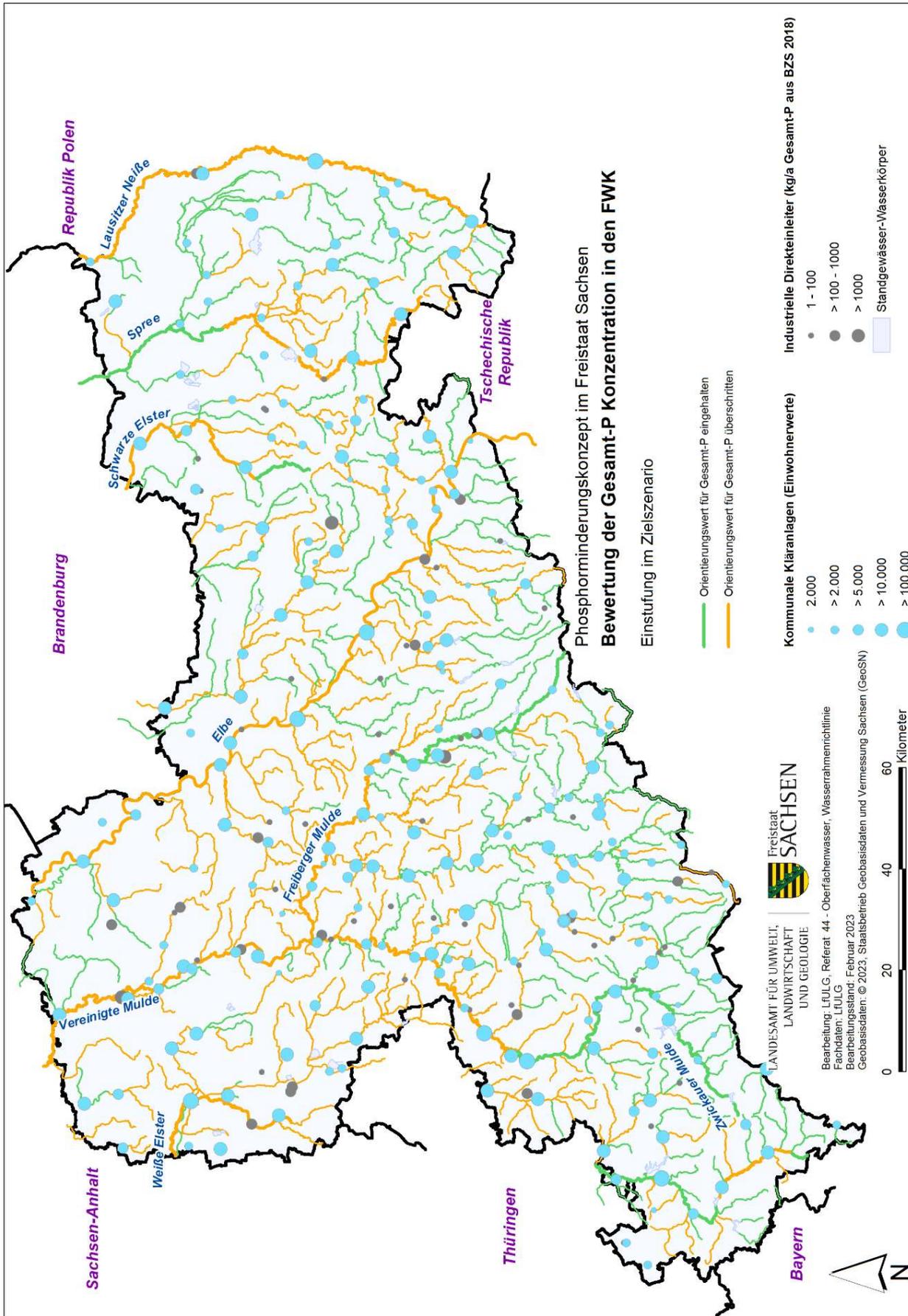


Abbildung 12: Einstufung der FWK hinsichtlich des Gesamt-P Orientierungswertes im Zielszenario

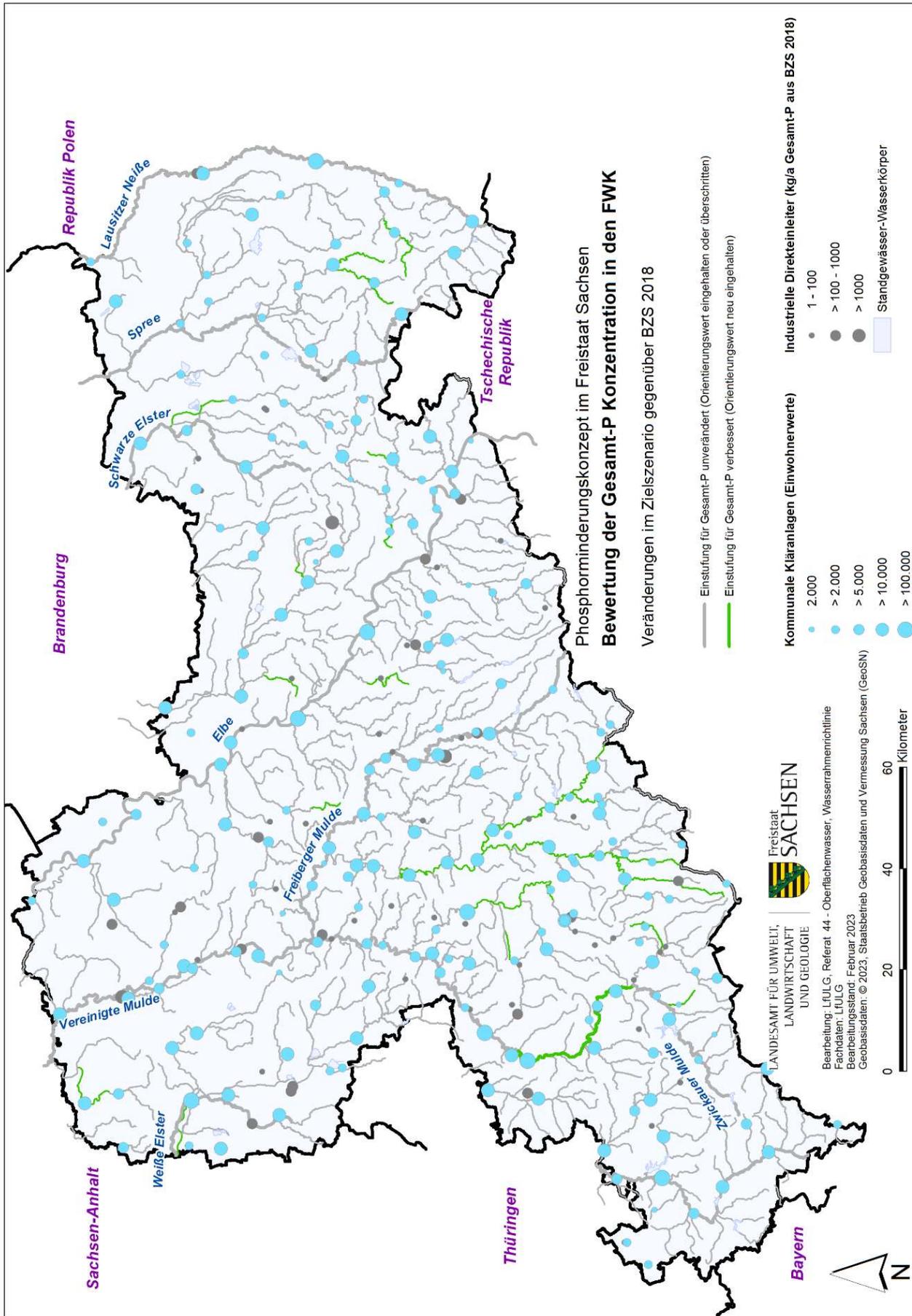


Abbildung 13: Einstufung der FWK hinsichtlich des Gesamt-P Orientierungswertes, Veränderungen im Zielszenario gegenüber BZS 2018

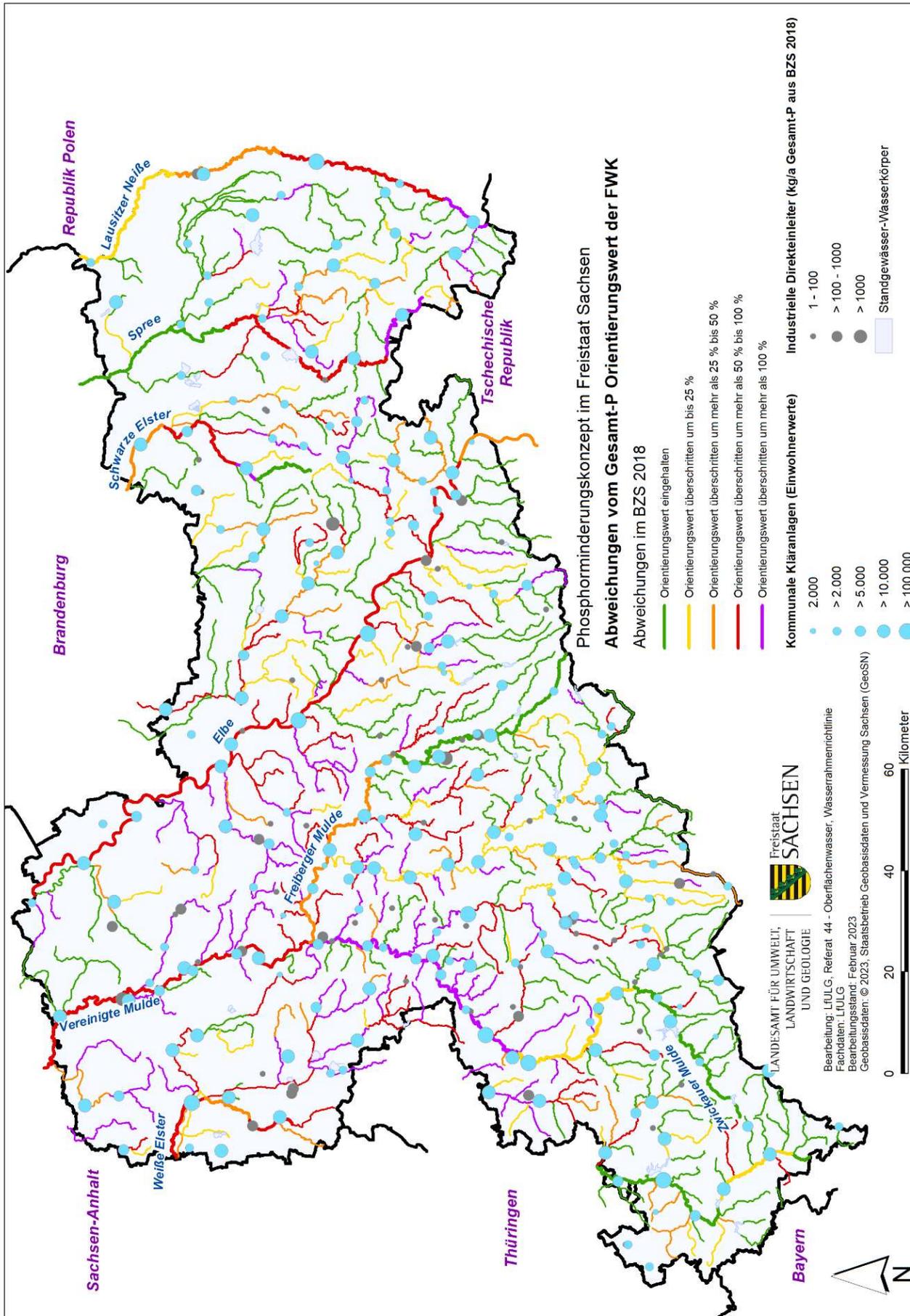


Abbildung 14: Abweichung der FWK vom Gesamt-P Orientierungswert im BZS 2018

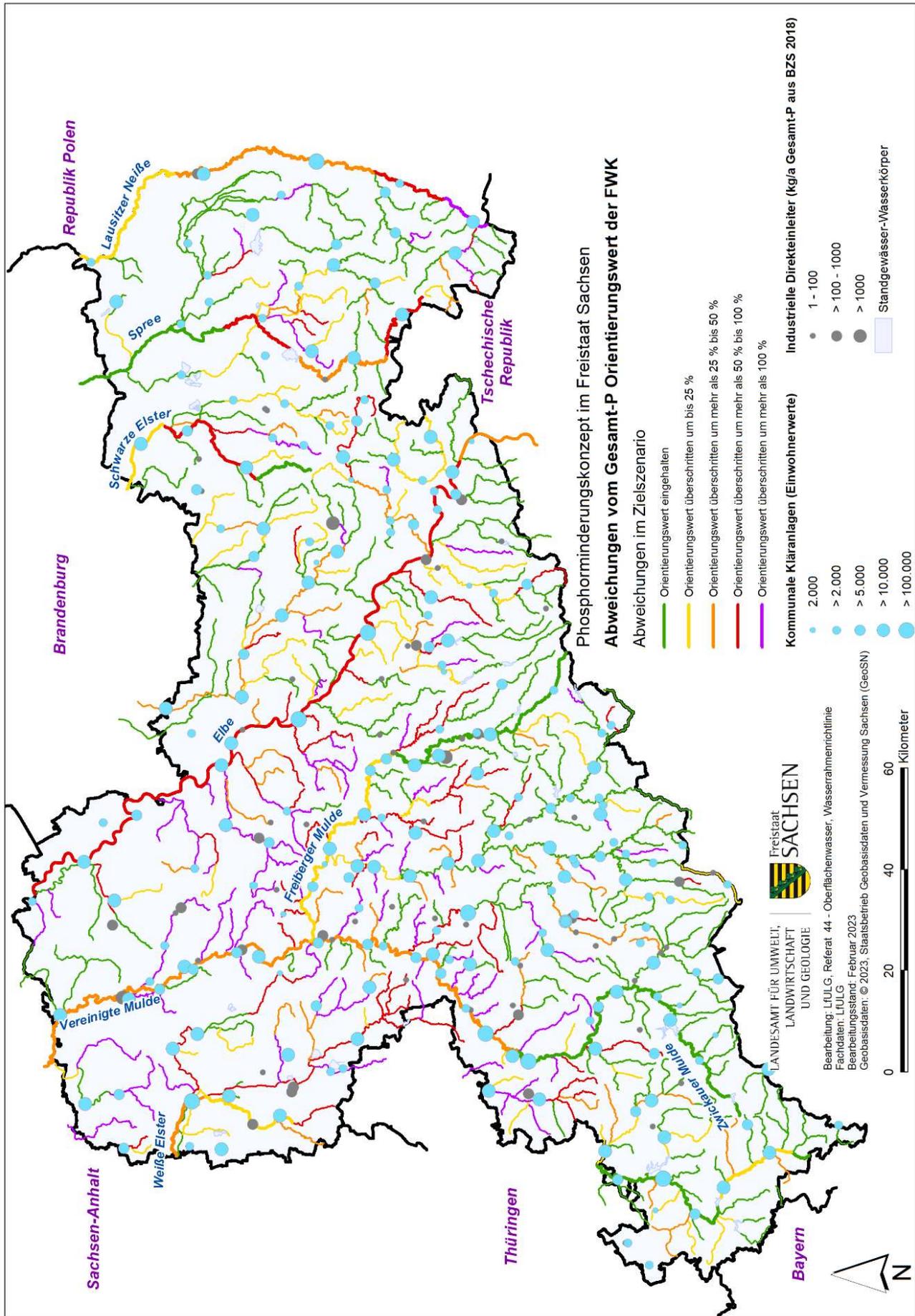


Abbildung 15: Abweichung der FWK vom Gesamt-P Orientierungswert im Zielszenario

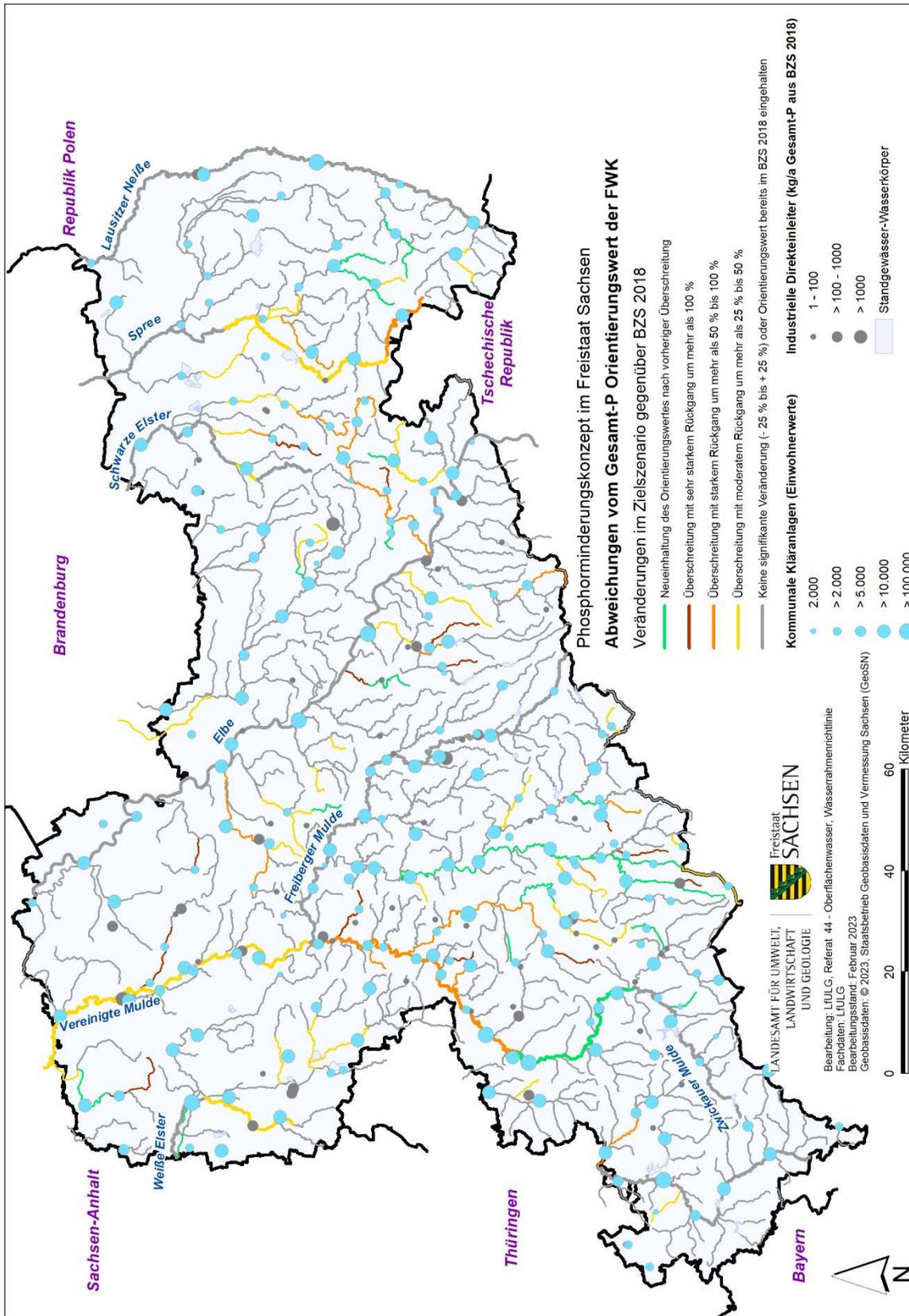


Abbildung 16: Abweichung der FWK vom Gesamt-P Orientierungswert, Veränderungen im Zielszenario gegenüber BZS 2018

Zusammenfassend kann in Tabelle 11 im Vergleich aus Abbildung 14 und Abbildung 15 gezeigt werden, wie sich die Orientierungswerteinhaltung bzw. die Überschreitungsabstände durch die Umsetzung des Zielszenarios verändern würden.

Tabelle 11: Abweichung vom P-Orientierungswert in 558 FWK – Vergleich BZS 2018 zu Zielszenario

Farbe	Bezeichnung in Legende	BZS 2018 Anzahl FWK (Anteil in %)	Zielszenario Anzahl FWK (Anteil in %)
	Orientierungswert eingehalten	234 (42 %)	259 (46 %)
	Orientierungswert überschritten um bis 25 %	68 (12 %)	76 (14 %)
	Orientierungswert überschritten um mehr als 25 % bis 50 %	58 (10 %)	60 (11 %)
	Orientierungswert überschritten um mehr als 50 % bis 100 %	88 (16 %)	68 (12 %)
	Orientierungswert überschritten um mehr als 100 %	110 (20 %)	95 (17 %)

Weiterhin zeigt Tabelle 12 basierend auf Abbildung 16, welche Anzahl der insgesamt 558 FWK sich in welchem Maß durch Realisierung des Zielszenarios in Bezug auf den Orientierungswert entweder verbessert oder auch nicht signifikant ändert.

Tabelle 12: Veränderung der P-Orientierungswertüberschreitung in 558 FWK bei Realisierung des Zielszenarios

Farbe	Bezeichnung in Legende	Zielszenario zu BZS 2018 Anzahl FWK (Anteil in %)
	Neueinhaltung Orientierungswert nach vorheriger Überschreitung	25 (4,5 %)
	Überschreitung mit sehr starkem Rückgang um > 100 %	14 (2,5 %)
	Überschreitung mit starkem Rückgang um > 50 % bis 100 %	17 (3,0 %)
	Überschreitung mit moderatem Rückgang um > 25 % bis 50 %	36 (6,5 %)
	Keine signifikante Veränderung (- 25 % bis + 25 %)	232 (41,5 %)
	Orientierungswert bereits im BZS 2018 eingehalten	234 (42 %)

Aus diesem zahlenmäßigen Vergleich lässt sich feststellen, dass bei 92 FWK, das bedeutet 28 % der FWK mit einem P-Minderungsbedarf, ein signifikanter Minderungseffekt entweder mit einem Rückgang der Orientierungswertüberschreitung um mehr als 25 % oder sogar mit Neuerreichung des Kippeffektes verzeichnet werden kann.

6.4 Diskussion der Ergebnisse, Handlungsbedarf

Die genannten Auswirkungen auf die Zielerreichung der WRRL verdeutlichen, dass immer noch 95 FWK den Orientierungswert um 100% überschreiten. Trotz der in den Szenarien festgelegten weitergehenden Anforderungen an die P-Elimination in kommunalen Kläranlagen werden die Orientierungswerte für P in vielen OWK nicht eingehalten werden können.

Bisher sind Punktquellen, und innerhalb dieser die Kläranlagen ab 2.000 EW, der Haupteintragspfad für P in die OWK. Durch die Reduktion dieser Einträge im Rahmen der berechneten Szenarien kann der Eintrag auf die Größenordnung der Einträge aus Kleinkläranlagen und Regenwasserkanälen gesenkt und damit auch der Anteil aus Punktquellen insgesamt erheblich reduziert werden.

Abbildung 17 fasst in einem Kreisdiagramm das Modellierungsergebnis nochmals zusammen und zeigt die Anteile der verschiedenen Eintragsgruppen bei Realisierung des Zielszenarios. Durch Verringerung der P-Eintragsfracht der Punktquelle „kommunale Kläranlagen ab 2.000 EW“ von 298 t/a auf 128 t/a (siehe Kapitel 5.2) trägt diese nun mit 19 % zum Eintragsgeschehen bei.

In weiteren Schritten sind der Handlungsbedarf und das Potential für Frachtreduzierungen des Nährstoffeintrages bei anderen Eintragsgruppen zu prüfen.

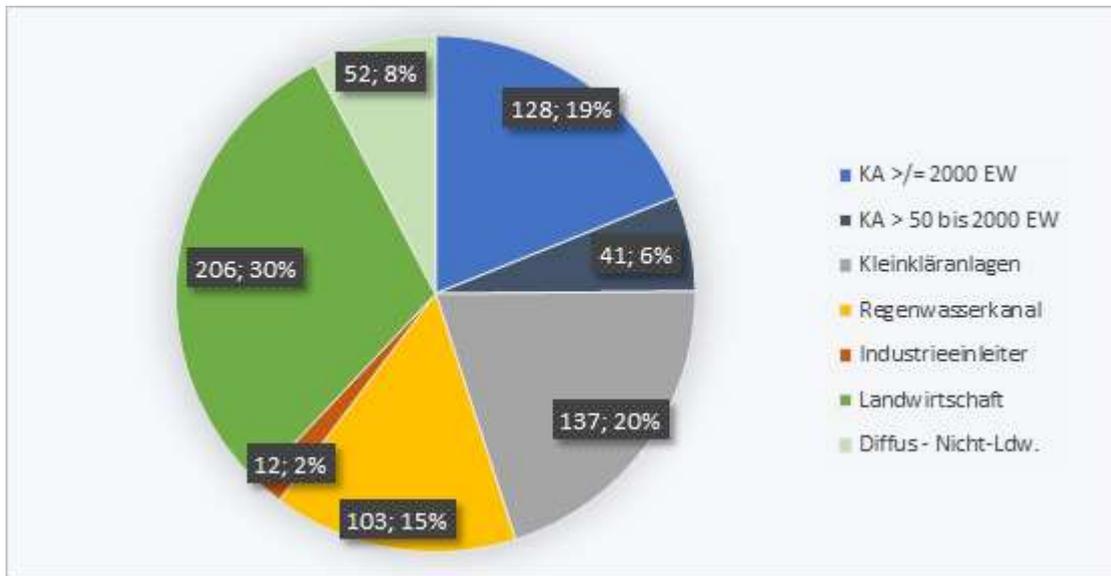


Abbildung 17: P-Einträge aus den Eintragsquellen in Sachsen bei Realisierung des Zielszenarios (t/a, Anteil in %)

Die Eintragsgruppe „Regenwasserkanal“ trägt im Zielszenario mit einer P-Fracht von 103 t/a (15 %) zum Nährstoffeintrag bei. Für die Annahmen im Modell STOFFBILANZ sind an den Überläufen aus Misch- und Trennsystemen keine konkreten Messdaten vorhanden. Die Frachten beziehen sich auf die versiegelte Siedlungsfläche und werden mit einem festen P-Exportkoeffizient und dem Versiegelungsgrad abgeschätzt. Daher ist es möglich, dass die rechnerisch ermittelten Einträge über diesen Pfad stark von den örtlichen Gegebenheiten abweichen und insbesondere für Einleitungen aus Mischwasserentlastungen unterschätzt werden. In Sachsen existieren noch viele Mischwasserentlastungen, die nicht dem Stand der Technik entsprechen. Für das Ziel der weiteren Annäherung der OWK an den Orientierungswert für P ist es von Bedeutung, dass dort, wo nicht bereits erfolgt, die Mischwasserentlastungen in näherer Zukunft an die Anforderungen des DWA-Arbeitsblattes 102-2 angepasst werden (DWA 2020). Darüber hinaus ist es erforderlich, die Datengrundlage für Mischwassereinleitungen zu verbessern. Es wird empfohlen, dass entsprechend des DWA-A 102-2 (DWA 2020) zukünftig mindestens an größeren bzw. zentralen Regenentlastungsbauwerken und an sensiblen Gewässern das Entlastungsverhalten (Überlaufhäufigkeit und Überlaufdauer) zur Eigenüberwachung und Erfolgskontrolle erfasst und dokumentiert wird. Damit können Kenntnisse über das Betriebsverhalten und die erreichbare Wirksamkeit des Stoffrückhaltes gewonnen sowie Auslegungs- und Berechnungsergebnisse validiert werden. Inwieweit weitergehende Anforderungen an Mischwassereinleitungen und an Einleitungen aus Trennsystemen gestellt werden müssen, soll in einem weiteren Betrachtungsschritt geklärt werden. Dies ist auch vor dem Hintergrund des Klimawandels besonders relevant, der stärkere Regenereignisse mit größeren Überlaufdauern und -volumina und damit verbunden höheren Schmutzfrachten bei Entlastungsereignissen an Mischwasser- und Regenwassereinleitungen erwarten lässt. Weiterhin ist durch Trockenheit in den Sommermonaten bei verminderter Wasserführung der OWK mit erhöhten Abwasseranteilen in den Einleitgewässern zu rechnen, die zu höheren Nährstoffkonzentrationen führen können.

Die Eintragsgruppe „Kleinkläranlagen“ ist im Zielszenario mit einer P-Fracht von 137 t/a (20 %) für ein Fünftel des gesamten P-Eintrages verantwortlich. Bei KKA findet meist nur in sehr geringem Maß eine P-Elimination statt. Insbesondere in kleinen OWK im ländlichen Raum können Einleitungen aus KKA einen erheblichen Anteil der P-Frachten ausmachen. Dieser Effekt wird dadurch verstärkt, dass es in Folge des Klimawandels im Betrachtungszeitraum der Bilanzierung zu erheblichen Trockenperioden mit Niedrigwasserführung gekommen ist, weil der Mengenanteil des Abwassers am Gesamtdurchfluss des Gewässers steigt. Eine Ertüchtigung von KKA mit P-Elimination ist mit erheblichen Kosten verbunden. Daher wird im Rahmen dieses Konzeptes keine Anforderung an die Anpassung von KKA gestellt. Dies bleibt einer zukünftigen näheren Analyse vorbehalten. Insbesondere ist es aktuell geboten, zu-

mindest diejenigen Anlagen zu modernisieren, die noch nicht dem Stand der Technik entsprechen. In weiteren Betrachtungen sollten die besonders durch KKA belasteten OWK herausgearbeitet werden. Für die Aktualisierung der Datengrundlage kann zukünftig die Erfassung der KKA, Teilortskanalisationen und abflusslosen Sammelgruben in der Kommunalabwasserdatenbank mit Angabe des Anteils derjenigen, die (noch nicht) dem Stand der Technik entsprechen, genutzt werden. Die Anlagen und angeschlossenen Einwohner werden ab dem Lagebericht 2022 gemeindeteilbezogen erfasst. So kann über die Gemeindeteile eine Zuordnung zu den OWK erfolgen, und Kleineinleitungen können gegebenenfalls siedlungsgebietsbezogen als Hauptursache der P-Belastungen einzelner OWK herausgestellt werden.

Die Eintragsgruppe „Kläranlagen > 50 bis 2.000 EW“ weist einen Anteil von 6 % am gesamten P-Eintrag auf. Für diese Anlagen, die mit etwa 70 % (487 von 700 kommunalen Kläranlagen) zahlenmäßig einen hohen Anteil der kommunalen Kläranlagen ausmachen, sind vorerst keine Maßnahmen geplant.

Dies trifft auch für die Eintragsgruppe „Industrieeinleiter“ zu (P-Eintrag 12 t/a, 2 %). Hier können einzelfallbezogene Prüfungen, z. B. an besonders belasteten Gewässern, gegebenenfalls zur Anordnung von Reduzierungsmaßnahmen führen.

Neben den P-Einträgen im Gebiet von Sachsen enthalten einige FWK bereits erhebliche Vorbelastungen durch Einträge aus den Oberliegereinzugsgebieten in den Nachbarstaaten Tschechien und Polen. Dies betrifft besonders die Gebietseinlässe der Elbe und Lausitzer Neiße. Bei einer wirksamen P-Eintragsreduktion in den Oberliegereinzugsgebieten der Nachbarstaaten kann auch von einer signifikanten Reduktion der P-Konzentrationen in den unterliegenden sächsischen OWK und damit von einer nachfolgend geringeren P-Konzentration an den sächsischen Gebietsauslässen ausgegangen werden. Sinngemäß betrifft das auch einen weiteren Abstimmungsbedarf mit Tschechien und den benachbarten Bundesländern Thüringen und Sachsen-Anhalt bezüglich der außerhalb von Sachsen gelegenen Oberliegergebietsteile des Flussgebietes der Weißen Elster, siehe auch GEBEL et al. (2022c). Für die sieben Kläranlagen, die nicht in OWK einleiten, die der sächsischen Berichtspflicht unterliegen, müssen Anforderungen im Weiteren in Abstimmung mit den Unterliegern (Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen) erfolgen.

Mit der Durchführung der in diesem Konzept erarbeiteten Maßnahmen zur Reduktion von P-Einleitungen aus Punktquellen steigt der relative Anteil der Einleitungen aus diffusen Quellen auf insgesamt 38 %. Auch im Bereich der Landwirtschaft (P-Eintrag 206 t/a, 30 %) muss davon ausgegangen werden, dass der Klimawandel zu weiteren Zunahmen der Häufigkeiten und Intensitäten von Bodenerosions- und Sedimenteintragsereignissen in die OWK führt, verbunden mit einer Zunahme partikelgebundener P-Eintragsfrachten. Auch hier müssen effektive Maßnahmen zur Gegensteuerung ergriffen bzw. ausgeweitet werden, damit die Orientierungswerte für P in den OWK erreicht werden können.

6.5 Aufsalzung der Gewässer

Bei der Phosphatfällung kommen Metallsalze zum Einsatz. Dadurch kommt es zu einem Anionenaustausch im Abwasser, d. h. die Anionen des Fällmittels, insbesondere Chlorid- und Sulfationen gelangen ins Wasser und führen zu dessen Aufsalzung. In einem Gutachten der EAWAG (2008) wird am Beispiel untersuchter Kläranlagen in Hessen festgestellt, dass bei großen Vorflutern durch den Verdünnungseffekt der Salzgehalt im Gewässer in einem tolerierbaren Bereich verbleiben sollte. Auch die Studie RWTH (2007) kommt im Ergebnis der Untersuchung von Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen zu dem Schluss, dass die Aufsalzung in einem tolerierbaren Bereich liegt.

In der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) (2016) ist ein Orientierungswert für den guten ökologischen Zustand von 200 mg/l Chlorid festgelegt. Die Bewertung erfolgt auf Basis des Mittelwerts der Jahresmittelwerte von drei aufeinander folgenden Jahren. Für die OWK, in die die Kläranlagen einleiten, wurden bisher keine Überschreitungen des Orientierungswertes festgestellt. Meist liegen die Werte unterhalb des halben Orientierungswertes für den guten

ökologischen Zustand, d. h. unter 100 mg/l Chlorid. Lediglich zehn OWK, in die die betrachteten Kläranlagen einleiten, weisen einen höheren Jahresdurchschnittswert auf. Fünf von zehn Kläranlagen, die in diese OWK einleiten, erreichen momentan die Ablaufwerte der weitergehenden Anforderungen des Zielszenarios noch nicht. Für diese Kläranlagen wurde bei detaillierteren Betrachtungen festgestellt, dass der Einsatz chloridhaltiger Fällmittel zu einer Erhöhung der Salzkonzentration im Abwasser von 30 bis 60 mg/l führt. Das Abwasser wird bei der Einleitung ins Gewässer weiter verdünnt, so dass auf Grund der weitergehenden P-Elimination nicht mit einer Überschreitung des Orientierungswertes für Chlorid zu rechnen ist. Bei den anderen OWK wird davon ausgegangen, dass es durch die weitergehenden Anforderungen bezüglich der P-Elimination durch die Kläranlageneinleitungen nicht zu einer mehr als Verdopplung der Chlorid-Konzentration kommt und damit auch nicht mit einer Überschreitung des Orientierungswertes für Chlorid durch die weitergehende P-Elimination zu rechnen ist.

Dadurch erscheint ein Fachbeitrag zum Verschlechterungsverbot für die Gefahr der Aufsalzung der OWK mit Chlorid für die Umsetzung der hier berechneten weitergehenden Anforderungen zur P-Elimination entbehrlich. Es sollte bei der Planung von Maßnahmen immer der Prüfung der Möglichkeiten einer teilweisen biologischen P-Elimination der Vorzug gegenüber einer vollständigen P-Fällung gegeben werden, auch im Hinblick auf die Minimierung weiterer Gewässeraufsalzung.

Für Sulfat liegt der Orientierungswert in der OGewV (2016) je nach Gewässertyp zwischen 75 und 220 mg/l. Für Sulfat sind teilweise bereits jetzt Überschreitungen des Orientierungswertes in einigen OWK festzustellen. Daher sollten bei diesen OWK keine sulfathaltigen Fällmittel für eine weitergehende P-Elimination zum Einsatz kommen, um eine weitere Aufsalzung der OWK mit Sulfat zu vermeiden.

Die hier getroffenen Aussagen beziehen sich auf die OGewV 2016. Derzeit wird im Rahmen der Fortschreibung der OGewV über strengere Chloridwerte diskutiert. Dieser Prozess ist aber noch nicht abgeschlossen und kann daher aktuell noch nicht berücksichtigt werden.

7 Kosten und Fördermöglichkeiten der kommunalen Abwasserbehandlung

7.1 Kosten für Neubau und Anpassung / Optimierung von Fällungsanlagen

Die Kosten für die Errichtung und den Betrieb der Simultanfällungsanlagen werden für die Kläranlagen, welche entsprechend des Zielszenarios ihren P-Ablaufwert verbessern müssen, überschlägig ermittelt.

Die Investitionskosten werden für die Herstellung neuer Fällmittelanlagen (Bautechnik, Maschinentechnik, elektrotechnische Ausrüstung einschließlich Planungs- und Inbetriebnahmekosten) sowie für die Ertüchtigung bestehender Fällmittelanlagen (Erweiterung, Optimierung) und für zusätzliche Maßnahmen im Bereich der Schlammabtrennung (z. B. Optimierung Nachklärung) abgeschätzt. Dabei handelt es sich um eine sehr grobe Schätzung unter Berücksichtigung der Informationen aus der Kommunalabwasserdatenbank bezüglich der vorhandenen Ausstattung der Kläranlage (KA_AngAnl_IST, SMEKUL (2021)).

Die Investitionskosten werden dabei auf Basis von Erfahrungswerten in Abhängigkeit der Kläranlagenausbaugröße und unter Berücksichtigung der aktuell hohen Kostensteigerungen überschlägig abgeschätzt. Nicht berücksichtigt werden können jeweils die bei der einzelnen Kläranlage vorhandene konkrete Ausbausituation, Alter und Funktionstüchtigkeit bzw. bestehender Sanierungsbedarf im Bereich der Anlagentechnik und Bauwerke. Daher werden im

Einzelfall für jede Kläranlage die Investitionen in der Realisierung stark abweichen können. Für die Abschätzung des Gesamtinvestitionsbedarfes aller Maßnahmen wird diese Vorgehensweise jedoch als zielführend betrachtet.

Bei Kläranlagen ohne eine vorhandene P-Elimination (entsprechend SMEKUL (2021)) erfolgt die Schätzung der Investitionskosten für den Neubau einer Fällungsanlage wie in Tabelle 13 aufgezeigt für die Größenklassen der Kläranlagen > 5.000 bis 10.000 EW, > 2.000 bis 5.000 EW und = 2.000 EW. Für die Größenklassen > 10.000 EW und > 100.000 EW sind keine Neubauten von Fällungsanlagen notwendig.

Tabelle 13: Investitionskosten für Neubau Fällung

Maßnahme, Größenklasse der Kläranlage	Anzahl	Geschätzter Gesamtpreis
Neubau P-Fällung für Kläranlage > 100.000 EW	0	-
Neubau P-Fällung für Kläranlage > 10.000 EW	0	-
Neubau P-Fällung für Kläranlage > 5.000 EW	17	2.720.000 €
Neubau P-Fällung für Kläranlage > 2.000 EW	57	6.260.000 €
Neubau P-Fällung für Kläranlage = 2.000 EW	9	900.000 €
Summe	83	9.880.000 €

Bei Kläranlagen mit einer vorhandenen P-Fällung erfolgt die Schätzung der Investitionskosten für die Anpassung / Optimierung der Fällung einschließlich erforderlicher Maßnahmen für die Schlammabnahme wie in Tabelle 14 aufgezeigt für die Größenklassen der Kläranlagen > 2.000 EW, > 5.000 EW, > 10.000 EW und Kläranlagen > 100.000 EW.

Für die Kläranlagen > 100.000 EW wird hierbei in Stufe 1 die Umstellung und Anpassung der vorhandenen P-Elimination auf einen Jahresmittelwert von $P\text{-}\ddot{U}W_{\text{ordnungsr.}} = 0,4 \text{ mg/l}$ angenommen. Für drei Kläranlagen werden nur geringe Investitionen angenommen (z. B. für steuerungstechnische Anpassungsmaßnahmen), da der mittlere Wert der P-Ablaufkonzentration im IST bereits nahe am Ziel-Wert von 0,4 mg/l liegt. Das betrifft die Kläranlagen 591 Rosental, 4112 Zwickau und 4070 ZKA Plauen.

Tabelle 14: Investitionskosten für Anpassung / Optimierung Fällung

Maßnahme, Größenklasse der Kläranlage	Anzahl	Geschätzter Gesamtpreis
Anpassung / Optimierung P-Fällung für Kläranlage > 100.000 EW	8	550.000 €
Anpassung / Optimierung P-Fällung für Kläranlage > 10.000 EW	55	2.310.000 €
Anpassung / Optimierung P-Fällung für Kläranlage > 5.000 EW	10	240.000 €
Anpassung / Optimierung P-Fällung für Kläranlage > 2.000 EW	1	20.000 €
Anpassung / Optimierung P-Fällung für Kläranlage = 2.000 EW	0	--
Summe	74	3.120.000 €

Damit wird für Erweiterungs-/Anpassungs- und Neubaumaßnahmen von P-Fällungsanlagen bei 157 von 213 untersuchten Kläranlagen eine Investitionssumme von insgesamt 13.000.000 € (netto, ohne MwSt.) abgeschätzt.

Die zusätzlich zu erwartenden Betriebskosten werden für diese 157 Kläranlagen nachfolgend abgeschätzt. Für Kläranlagen, die eine P-Fällungsanlage neu errichten müssen, werden die Betriebskosten für Energie, Stoffe (Fällmittel, ggfs. Polymer), Schlammabfuhr, Wartung und Personal geschätzt (ohne Kapitalkosten, ohne Abschreibung, ohne Berücksichtigung der Abwasserabgabe bzw. möglicher Verrechnung/Abgabereduzierung). Für Kläranlagen, die ihre P-Fällung optimieren oder erweitern müssen, um einen geringeren mittleren Ablaufwert zu erzielen, werden Betriebskostenerhöhungen anteilig abgeschätzt in Abhängigkeit davon, wie groß die Differenz zwischen aktueller Ablaufkonzentration (Mittelwert laut SMEKUL (2021), SMEKUL (2019), SMEKUL (2017), SMEKUL (2015)) und neu geforderter mittlerer Ablaufkonzentration ist.

Auch für die Betriebskostenschätzung wird darauf hingewiesen, dass konkrete Informationen einzelner Kläranlagen keine Berücksichtigung finden, sondern die Schätzung der zusätzlich bzw. neu entstehenden Betriebskosten auf

Basis der Kläranlagenausbaugröße erfolgt. Für die Betriebskostenabschätzung wurden die in HELMREICH et al. (2017) genannten Daten für Kläranlagen zwischen 2.000 und 25.000 EW verwendet und mit einem Faktor von 1,5 für Kostensteigerungen multipliziert. Für Kläranlagen ab 25.000 EW und größer wird der Wert für die Betriebskosten der Phosphatfällung konstant mit 1,20 €/(EW*a) angesetzt (Abbildung 18).

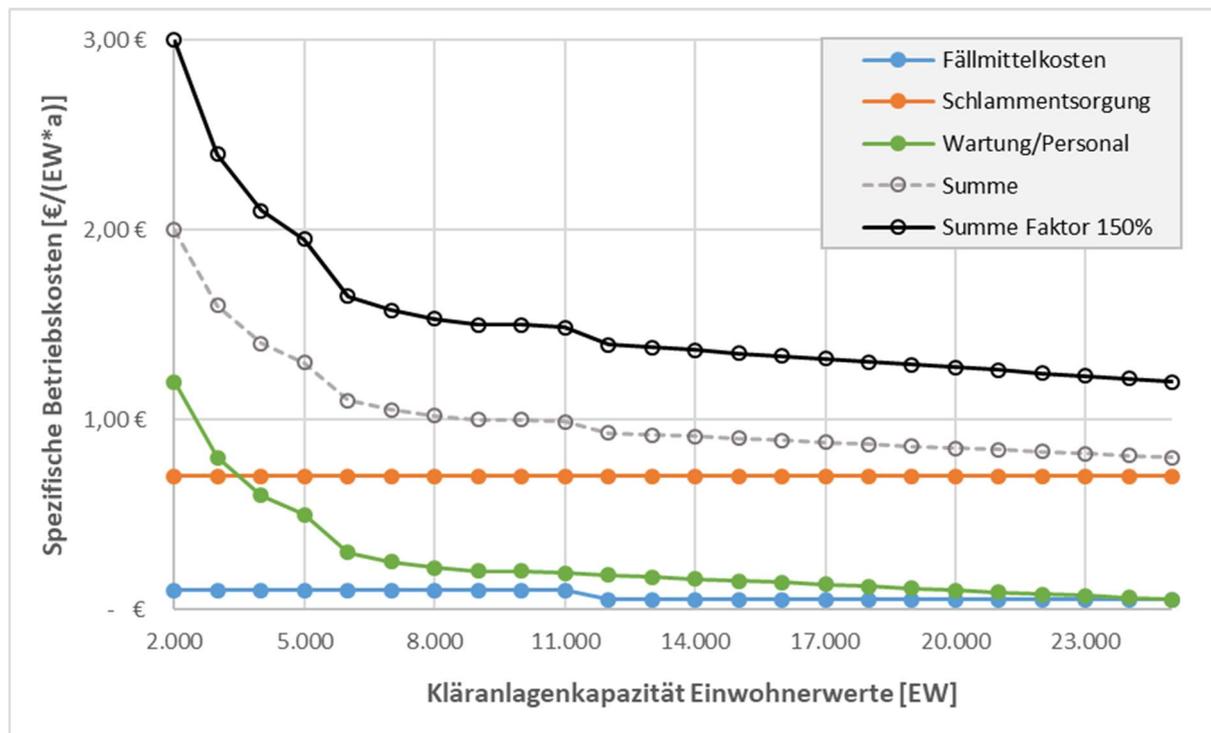


Abbildung 18: Geschätzte spezifische Betriebskosten für Phosphatfällung in Abhängigkeit der Kläranlagenkapazität

Für die Kläranlagen, die Fällmittelanlagen neu errichten müssen, entstehen folgende Betriebskosten entsprechend Tabelle 15:

Tabelle 15: Betriebskosten bei Neubau Fällung

Maßnahme, Größenklasse der Kläranlage	Anzahl	geschätzte jährliche Betriebskosten
Neubau P-Fällung für Kläranlage > 100.000 EW	0	--
Neubau P-Fällung für Kläranlage > 10.000 EW	0	--
Neubau P-Fällung für Kläranlage > 5.000 EW	17	207.300 €
Neubau P-Fällung für Kläranlage > 2.000 EW	57	428.900 €
Neubau P-Fällung für Kläranlage = 2.000 EW	9	54.000 €
Summe	83	690.200 €

Für die Kläranlagen, die Fällmittelanlagen ertüchtigen, erweitern bzw. optimieren und anpassen müssen, werden die für diese Maßnahme zusätzlich anfallenden Betriebskosten entsprechend Tabelle 16 eingeschätzt. Für die Kläranlagen > 100.000 EW wird hierbei in Stufe 1 die Umstellung und Anpassung der vorhandenen P-Elimination auf einen Jahresmittelwert von $P\text{-}\ddot{U}W_{\text{ordnungsr.}} = 0,4 \text{ mg/l}$ angenommen.

Tabelle 16: Betriebskosten bei Anpassung/Optimierung Fällung

Maßnahme, Größenklasse der Kläranlage	Anzahl	Geschätzte jährliche Betriebskosten
Anpassung / Optimierung P-Fällung für Kläranlage > 100.000 EW	8	779.300 €/a
Anpassung / Optimierung P-Fällung für Kläranlage > 10.000 EW	55	814.200 €/a
Anpassung / Optimierung P-Fällung für Kläranlage > 5.000 EW	10	65.300 €/a
Anpassung / Optimierung P-Fällung für Kläranlage > 2.000 EW	1	1.000 €/a
Anpassung / Optimierung P-Fällung für Kläranlage = 2.000 EW	0	--
Summe	74	1.659.800 €/a

Damit wird für Erweiterungs-/Anpassungs- und Neubaumaßnahmen von P-Fällungsanlagen bei 157 von 213 untersuchten Kläranlagen eine Betriebskostensumme von insgesamt 2.350.000 €/a (netto, ohne MwSt.) veranschlagt. Davon entfallen etwa 30 % der ermittelten Summe auf die 83 Kläranlagen bis 10.000 EW, bei denen die Fällung neu errichtet werden muss. Etwa 70% der jährlichen zusätzlichen Betriebskosten entstehen bei 74 Kläranlagen aller Größenklassen > 2.000 EW, welche bereits eine P-Fällung betreiben und diese ertüchtigen oder erweitern und mit erhöhtem Betriebsaufwand fahren müssen.

Keine zusätzlichen Investitions- und Betriebskosten werden für Kläranlagen angenommen, die

- nicht mit Anforderungen für eine zusätzliche P-Elimination belegt werden (das betrifft 16 KA) oder
- bei denen die IST-Ablaufwerte zeigen, dass die vorhandene P-Eliminationsleistung ausreichend ist und keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden müssen (das betrifft 40 KA).

7.2 Fördermöglichkeiten

7.2.1 Minderung der Abwasserabgabe

Gemäß dem Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz – AbwAG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Januar 2005 (BGBl. I S. 114), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 22. August 2018 (BGBl. I S. 1327) wird unter anderem auch für die im Rahmen dieses Berichtes betrachteten Abwassereinleitungen aus kommunalen Kläranlagen eine Abwasserabgabe erhoben. Deren Höhe richtet sich nach der Schädlichkeit des Abwassers. Die Erhebung der Abwasserabgabe erfolgt bezogen auf die im Gesetz genannten Schadstoffparameter. Einer der abgaberechtlich zu veranlagenden Parameter ist Gesamt-Phosphor.

Die im Rahmen dieser Untersuchung betrachteten Kläranlagen werden alle zur Zahlung der Abwasserabgabe herangezogen. Im Falle der Nachrüstung der Kläranlagen mit einer weitergehenden P-Elimination ergibt sich damit gemäß den Regelungen des AbwAG grundsätzlich die Möglichkeit,

- die Abwasserabgabe für maximal drei Jahre mit den investiven Aufwendungen für die Errichtung oder funktionelle Erweiterung einer P-Elimination zu verrechnen und
- die Höhe der jährlich erhobenen Abgabe für die jeweilige Kläranlage auf Grund deren verbesserter Reinigungsleistung in gewissem Umfang dauerhaft abzumindern.

Ob und in welchem Umfang diese Voraussetzungen vorliegen, ist in jedem Einzelfall gesondert zu bewerten. Nachfolgend kann nur eine vereinfachte und pauschalierte Abschätzung vorgenommen werden, inwieweit sich durch die weitergehende Phosphoreliminierung möglicherweise auch eine Minderung der Abgabelast ergeben kann.

Möglichkeit der Verrechnung investiver Aufwendungen

Nach § 10 Abs. 3 AbwAG kann der Abgabepflichtige investive Aufwendungen in die Nachrüstung von Kläranlagen mit der Abwasserabgabe verrechnen, die drei Jahre vor der Inbetriebnahme der erweiterten Anlage geschuldet wird. Voraussetzung für die Verrechnung ist, dass sich aus der Maßnahme eine im Wasserrechtsbescheid festgelegte Frachtminderung für einen Parameter (hier P) ergibt. Diese Voraussetzung kann im Falle der Umstellung auf die im Rahmen dieser Untersuchung vorgeschlagene weitergehende Phosphorelimination in allen Fällen mit Nachrüstungsanfordernis als erfüllbar angesehen werden.

Die Höhe des maximalen, sich durch die Nachrüstung ergebenden abgaberechtlichen Vorteils hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab, weswegen keine allgemeinverbindlichen Aussagen getroffen werden können. Eine Abschätzung der maximalen Höhe der verrechenbaren Abgabe kann nur pauschal für bestimmte Fallkonstellationen vorgenommen werden. Nachfolgend erfolgt die Ermittlung der verrechenbaren Abgabe für Fälle, bei denen folgende Annahmen erfüllt sind:

- Die Ablaufkonzentration vor der Nachrüstung entspricht genau den Vorgaben von Anhang 1 AbwV für die jeweilige Größenklasse. Bei Anlagen der Größenklasse 1 bis 3 wird die Ablaufkonzentration für Pges mit 10 mg/l und Nges = 60 mg/l angenommen. Abgaben für andere, nicht in Anhang 1 AbwV genannte Parameter, fallen nicht an.
- Die der Kläranlage zugeleitete Trockenwettermenge (inkl. Fremdwasser) wird mit 150 Liter je Einwohnerwert und Tag angenommen.
- Die Abgabesatzermäßigung vor der Nachrüstung nach § 9 Abs. 5 AbwAG wird als gewährt angenommen, Herabklärungen nach § 4 Abs. 5 AbwAG sind nicht erfolgt.
- Weiterhin wird vorausgesetzt, dass der Abwasserbeseitigungspflichtige die drei Jahre vor der Inbetriebnahme geschuldete Abwasserabgabe nicht mit anderen Aufwendungen verrechnen kann.

Sofern für die Kläranlage niedrigere als in den Annahmen dargelegte Überwachungswerte und Schmutzwassermengen vorliegen oder Herabklärungen abgegeben wurden, kann sich die verrechenbare Abgabe entsprechend vermindern. Im Falle höherer Schmutzwassermengen oder bei Versagung der Abgabesatzermäßigung können sich auch höhere verrechenbare Abgaben ergeben.

Treffen die Annahmen zu, ergäbe sich die insgesamt verrechenbare Abwasserabgabe entsprechend Tabelle 17.

Tabelle 17: Angenommene verrechenbare Abwasserabgabe (je Größenklasse)

Größenklasse nach AbwV	Kläranlagenkapazität [EW]	Grundsätzlich* verrechenbare Abgabe in drei Jahren [€]
2	2.000 bis 5.000	ca. 50.000 bis 125.000
3	5.001 bis 10.000	ca. 125.000 bis 250.000
4	10.001 bis 100.000	ca. 90.000 bis 900.000
5	100.001 bis 500.000	ca. 700.000 bis 3.500.000

*Die angegebene verrechenbare Abwasserabgabe kann maximal in Höhe der investiven Aufwendungen verrechnet werden. Die in der Tabelle angegebenen Beträge fallen damit nur in Fällen vollumfänglich als finanzieller Vorteil für den Kläranlagenbetreiber an, in denen die investiven Aufwendungen den jeweils maßgeblichen Betrag übersteigen.

Höhe der dauerhaften Minderung der Abwasserabgabe

Die Höhe der Minderung der Abwasserabgabe durch eine verbesserte Phosphoreliminierung hängt davon ab, in welchem Umfang der abgaberechtlich relevante Überwachungswert (als Maximalwert in der 2-h-Mischprobe oder der qualifizierten Stichprobe) in der wasserrechtlichen Erlaubnis abgesenkt wird. Da in diesem Bericht nur Minderungen auf Basis des (abgaberechtlich nicht relevanten) Jahresmittelwertes vorgeschlagen werden, bleibt es dem

Abgabepflichtigen selbst überlassen, in Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde eine Abminderung des abgaberechtlich relevanten Überwachungswertes zu veranlassen, um in den Genuss der verminderten Abgabe zu gelangen. Für die Abschätzung der sich ergebenden dauerhaften Abgabeminderungen wurden dahingehend Annahmen getroffen, wie die Abminderung des abgaberechtlich relevanten Überwachungswertes erfolgt. Diese werden in Tabelle 18 dargelegt. Darüber hinaus werden zur Ermittlung der Minderung folgende Annahmen getroffen.

- Die der Kläranlage zugeleitete Trockenwettermenge (inkl. Fremdwasser) wird mit 150 Liter je Einwohnerwert und Tag angenommen.
- Die Abgabesatzermäßigung nach § 9 Abs. 5 AbwAG wird sowohl vor als auch nach der Nachrüstung wird als gewährt angenommen, Heraberkklärungen nach § 4 Abs. 5 AbwAG erfolgen nicht.

Tabelle 18: Angenommene Minderung der Abwasserabgabe (je Größenklasse)

Größenklasse nach AbwV	Veränderung des abgabe-rechtlich relevanten ÜW P _{ges} (Annahme)	Kläranlagenkapazität [EW]	jährliche Minderung der Abgabe [€/a]
2	von 10 auf 2 mg/l	2.000 bis 5.000	ca. 6.500 bis 16.500
3	von 10 auf 2 mg/l	5.001 bis 10.000	ca. 16.500 bis 33.000
4	von 2 auf 1 mg/l	10.001 bis 100.000	ca. 3.500 bis 35.000
5 (verbesserte Fällung)	von 1 auf 0,6 mg/l	100.001 bis 500.000	ca. 13.000 bis 65.000
5 (Flockungsfiltration)	von 1 auf 0,4 mg/l	100.001 bis 500.000	ca. 20.000 bis 100.000

7.2.2 Weitere Fördermöglichkeiten

Vorhaben der Abwasserbeseitigung werden insbesondere im ländlichen Raum gefördert, um die Umwelt- und Lebensqualität zu verbessern und durch verbesserte Abwasserreinigung zu einem guten chemischen und ökologischen Gewässerzustand im Sinne der WRRL beizutragen. Dabei ist auch die demografische Entwicklung zu berücksichtigen.

Gemäß der Förderrichtlinie Siedlungswasserwirtschaft vom 9. Dezember 2015 (SächsABI. S. 1810), die zuletzt durch die Richtlinie vom 17. Dezember 2019 (SächsABI. SDr. 2020 S. S 78) geändert worden ist, zuletzt enthalten in der Verwaltungsvorschrift vom 7. Dezember 2021 (SächsABI. SDr. S. S 239), stehen zum gegenwärtigen Zeitpunkt insbesondere die nachfolgenden Projekte im Fokus einer möglichen Förderung:

- Ertüchtigung und Ersatzneubau öffentlicher Kläranlagen über den am 1. Januar 2016 geltenden Stand der Technik nach § 57 des Wasserhaushaltsgesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist, in Verbindung mit Anhang 1 AbwV in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. August 2018 (BGBl. I S. 1327) geändert worden ist, hinaus, soweit dies wasserwirtschaftlich geboten ist.
- Neubau von Überleitungssammlern, wenn hierfür eine besondere fachliche Notwendigkeit besteht, insbesondere aus demografischen Gründen.
- Neubau oder Ertüchtigung von Sonderbauwerken wie zum Beispiel Regenüberlaufbecken, Regenrückhaltebecken, Pumpstationen und Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung.

Somit können die gebotenen Maßnahmen der über den Stand der Technik hinausgehenden Anforderungen an die Phosphoreliminierung grundsätzlich fördertechnisch begleitet werden. Zuwendungsempfänger können Gemeinden, Verwaltungsverbände und Zweckverbände als Aufgabenträger der öffentlichen Abwasserbeseitigung sein. Die Höhe der Zuwendung beträgt bis 50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben. Die Zuwendung wird wahlweise als zinsverbilligtes Darlehen mit Tilgungszuschuss oder als Zuschuss gewährt. Die Zuwendungshöhe muss mindestens 25.000 Euro betragen.

Literaturverzeichnis

- DWA (2020): Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen“, Dezember 2020
- EAWAG (2008): Möglichkeiten Optimierung der chemischen Phosphorfällung an hessischen Kläranlagen. EAWAG – Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz. Auftraggeber: Europa Fachhochschule Fresenius und Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG). Dübendorf (CH), Mai 2008,
<https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A18588/datastream/PDF/B%C3%B6hler-2008-%27M%C3%B6glichkeiten%20zur%20Optimierung%20der%20chemischen-%28published%20version%29.pdf>
- GEBEL, M., HALBAß, S., BÜRGER, S., UHLIG, M. (2022a): STOFFBILANZ – Modellerläuterung. Herausgeber: VisDat geodatentechnologie GmbH, https://visdat.de/wp-content/uploads/2022/05/20220503_Modellerlaeuterung.pdf
- GEBEL, M., UHLIG, M., BÜRGER, S., HALBFAß S. (2022b): Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer - Zeitschnitt 2018. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie,
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/40472>
- GEBEL, M., BÜRGER, S., UHLIG, M., HALBFAß S., KAHNE L. (2022c): Dynamische Bilanzierung Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer im Zeitraum 2022 bis 2027 - Teilprojekt-Phase 1 - Zwischenbericht Stand 12.12.2022 (unveröffentlicht). VisDat geodatentechnologie GmbH. Auftraggeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG).
- HELMREICH, B., HUBER, M., MUNTAU, M., ATHANASIADIS, K., STEINLE, E. (2017): Analyse einer möglichst weitestgehenden Phosphorelimination bei kommunalen Kläranlagen Auftraggeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), https://www.cee.ed.tum.de/fileadmin/w00cbe/sww/Publikationen/Endbericht-20170919_LfU-P-Elimination.pdf
- LFULG (Hrsg.) (2016): Emissionsbericht Abwasser - Sechste Bestandsaufnahme 2013/2014,
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13687>
- LFULG (Hrsg.) (2021): Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen 2022-2027,
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/39553>
- RWTH AACHEN (2007): Stand der Phosphorelimination bei der Abwasserreinigung in NRW sowie Verfahren zur Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm und aus Prozesswässern der Schlammbehandlung. Studie zu Forschungsvorhaben: „Phosphorrecycling - Rückgewinnung von industriell bzw. landwirtschaftlich verwertbaren Phosphorverbindungen aus Abwasser und Klärschlamm“, AZ IV-9-042 423. RWTH Aachen, Institut für Siedlungswasserwirtschaft. Auftraggeber: Ministerium Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Aachen, Mai 2007,
https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/forschung/wasser/klaeranlage_abwasser/Abschlussbericht Teil A Phosphor.pdf
- SMEKUL (Hrsg.) (2015): Lagebericht 2014 zur kommunalen Abwasserbeseitigung und zur Klärschlammensorgung im Freistaat Sachsen, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/24080>
- SMEKUL (Hrsg.) (2017): Lagebericht 2016 zur kommunalen Abwasserbeseitigung und zur Klärschlammensorgung im Freistaat Sachsen, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/28493>
- SMEKUL (Hrsg.) (2019): Lagebericht 2018 zur kommunalen Abwasserbeseitigung und zur Klärschlammensorgung im Freistaat Sachsen, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/33200>
- SMEKUL (Hrsg.) (2021): Lagebericht 2020 zur kommunalen Abwasserbeseitigung und zur Klärschlammensorgung im Freistaat Sachsen, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/37451>

Anhang

Tabelle 19: Anforderungen an Kläranlagen ab 2.000 EW als Ergebnis der Szenarienrechnung

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapa-zität (EW)	Jahres-mittelwert P im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Jahresmittelwert P-ÜW _{ordnungsgr.} (mg/l)	Mindest-eigen-kontroll-umfang	Szenario-Zuordnung Ziel-Szenario	OWK	OWK-Name
146	KA Dresden-Kaditz	DD	787.000	0,1	0,4 (0,1)	täglich	6b	DESN_5-1	Elbe-1
591	Rosental	L	550.000	0,2	0,4 (0,2)	täglich	6a ¹⁾	DESN_56692	Neue Luppe
76	Chemnitz Heinersdorf ZKA	C	400.000	0,1	0,4 (0,1)	täglich	6b	DESN_5418-3	Chemnitz-1
4112	Zwickau	Z	143.000	0,1	0,4 (0,1)	täglich	6b	DESN_54-5	Mulde-5
718	ZKA Görlitz-Nord	GR	140.000	0,1	0,4 (0,1)	täglich	6b	DESN_674-6	Lausitzer Neiße-6
4070	ZKA Plauen	V	140.000	0,1	0,4 (0,1)	täglich	6b	DESN_566-4	Weißer Elster-4
668	ZKA Weidendorf	Z	110.000	0,1	0,4 (0,1)	täglich	6b ²⁾	DESN_54-6	Mulde-6
202	GKA Meißen	MEI	105.000	0,1	0,4 (0,1)	täglich	6b	DESN_5-1	Elbe-1
722	ZKA Radeberg	BZ	100.000	0,1	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5384-3	Große Röder-3
179	Freiberg	FG	100.000	0,5	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54216-2	Münzbach-2
2053	ZKA Schönfeld	ERZ	99.350	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5426-2	Zschopau-2
586	KA Riesa	MEI	97.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5-2	Elbe-2
162	Espenhain	LL	95.000	0,2	0,6	2 x wöch.	2	DESN_566692-2	Göselbach-2
706	ZKA Hoyerswerda	BZ	91.500	0,2	Keine Anforderung		0 ³⁾	DEBB53816652_2041	Rosendorfer Kanal
741	ZKA Zittau	GR	85.000	0,5	0,6	2 x wöch.	2	DESN_674-4	Lausitzer Neiße-4
692	ZKA Bautzen	BZ	75.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_582288	Albrechtsbach
4084	ZKA Schlematal	ERZ	73.500	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54-4	Mulde-4
4081	ZKA Rodewisch	V	60.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5662-2	Göltzsch-2
3038	Panitzsch VKA	LL	55.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5668-4	Parthe-4
655	Torgau	TDO	49.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5-2	Elbe-2
151	Eilenburg	TDO	49.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54-7	Mulde-7
4107	ZKA Werdau	Z	48.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5666-2	Pleiße-2
4208	VW Sachsen GmbH Gesamtabwasser	Z	46.000	0,4	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54158	Dorfbach Oberschindmaas
736	ZKA Weißwasser	GR	46.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_582512-2	Struga-2 (uth. Mulkwitz bergb. Anl.)
132	Delitzsch	TDO	45.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5496-3	Lober-3
729	ZKA Rodewitz	BZ	45.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_582-2	Spree-2
2055	Kriebethal ZKA	FG	45.000	0,4	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5426-4	Zschopau-4
137	Döbeln	FG	41.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_542-4	Freiberger Mulde-4
501	ZKA Niederfrohna Limbacher Str	Z	40.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54176-2	Frohnbach-2
170	ZKA Frankenberg	FG	40.000	0,4	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5426-3	Zschopau-3
4079	ZKA Reichenbach	V	39.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5662-3	Göltzsch-3

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapa-zität (EW)	Jahres-mittelwert P im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Jahresmittelwert P-ÜW _{ordnungs} r. (mg/l)	Mindest-eigen-kontroll-umfang	Szenario-Zuordnung Ziel-Szenario	OWK	OWK-Name
4092	ZKA Schwarzenberg	ERZ	37.700	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5412-3	Schwarzwasser-2
68	Burgstädt-Heiersdorf	FG	36.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54-6	Mulde-6
500	ZKA Niederdorf	ERZ	34.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_541822	Gablenzbach
697	ZKA Ebersbach	GR	33.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_582-1	Spree-1
460	Markkleeberg	LL	30.000	0,4	0,6	2 x wöch.	2	DESN_566696	Floßgraben
232	Großschirma / Hohentanne	FG	30.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_542-3	Freiberger Mulde-3
713	ZKA Löbau-Nord	GR	30.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5822-1	Löbauer Wasser-1
717	ZKA Niesky	GR	29.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_582486	Neugraben
201	GKA Großenhain	MEI	28.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5384-5	Große Röder-5
4022	ZKA Crimmitschau	Z	28.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5666-3	Mittlere Pleiße (2)
707	ZKA Kamenz	BZ	27.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_538-2	Schwarze Elster-2
720	ZKA Ottendorf-Okrilla	BZ	26.400	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5384-4	Große Röder-4
527	Oschatz	TDO	26.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_53736-3	Döllnitz-3
239	Hainichen ZKA	FG	25.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54246	Kleine Striegis
3016	Grimma	LL	25.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54-7	Mulde-7
2025	Niederwiesa Gruppenklärwerk	FG	25.000	0,3	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5426-3	Zschopau-3
475	Mittweida ZKA	FG	24.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5426956	Altmitweidaer Bach
685	Wurzen	LL	24.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54-7	Mulde-7
404	Kleindalzig	LL	24.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_566-8	Weißer Elster-8
716	ZKA Mittelherwigsdorf	GR	22.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_67414-2	Mandau-2
2043	ZKA Thalheim	ERZ	22.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5418-1	Zwönitz-1
226	Gröditz	MEI	20.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5384-5	Große Röder-5
723	Radeburg	MEI	20.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5384-5	Große Röder-5
5031	VKA Polenz	PIR	20.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_53712-1	Polenz-1
724	ZKA Reichenau	BZ	20.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5382-1	Pulsnitz-1
1005	ZKA Bischofswerda	BZ	20.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_53716-1	Wesenitz-1
8	Bad Düben	TDO	19.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54-7	Mulde-7
191	Gelenau Verbandsklärwerke	ERZ	19.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54266	Wilisch
525	Olbernhau	ERZ	18.500	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54268-4	Flöha-2
461	Markranstädt	LL	18.000	0,6	Keine Anforderung		0	DEST_SAL050W05-00	Bach
61	Brand-Erbisdorf / St. Michaelis	FG	18.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5424-1	Große Striegis-1
643	Taucha	TDO	18.000	0,5	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5668-4	Parthe-4
730	ZKA Rothenburg	GR	17.000	0,2	0,6	2 x wöch.	2	DESN_674-8	Lausitzer Neiße-8
459	Marienberg/Hüttengrund	ERZ	17.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54268642	Schlettenbach
2046	ZKA Zschopau	ERZ	17.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5426-2	Zschopau-2
4109	ZKA Wolfsgrün	ERZ	16.600	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54-3	Mulde-3
429	Langenreichenbach	TDO	16.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_53742	Heidebach

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapa-zität (EW)	Jahres-mittelwert P im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Jahresmittelwert P-ÜW _{ordnungs} r. (mg/l)	Mindest-eigen-kontroll-umfang	Szenario-Zuordnung Ziel-Szenario	OWK	OWK-Name
440	Lichtenberg/Weigmannsdorf	FG	15.400	0,3	0,6	2 x wöch.	2	DESN_542-2	Freiberger Mulde-2
594	Roßwein	FG	15.300	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_542-4	Freiberger Mulde-4
65	Breitenau / Oederan	FG	15.000	0,5	0,6	2 x wöch.	2	DESN_54268-4	Flöha-2
733	ZKA Seifersdorf	PIR	15.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_53722-2	Rote Weißeritz-2
4098	ZKA Treuen	V	15.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_56618-2	Trieb-2
4001	KA Adorf	V	15.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_566-2	Weißer Elster-2
4065	KA Oelsnitz	V	15.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_566-2	Weißer Elster-2
3015	Geithain	LL	14.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_566688-3	Eula-3
4025	KA Cunersdorf	Z	13.500	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5414-2	Rödelbach-2
44	Benndorf	LL	12.600	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_56668-3	Wyhra-2
619	Sebnitz	PIR	12.500	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_537122-2	Sebnitz
512	Nünchritz	MEI	12.000	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5-2	Elbe-2
665	Waldheim	FG	12.000	0,4	0,6	2 x wöch.	2	DESN_5426-4	Zschopau-4
420	Kreischa	PIR	11.500	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_537192	Lockwitzbach
4047	ZKA Klingenthal	V	11.500	0,7	Keine Anforderung		0	DESN_53234-1	Zwota
5032	VKA Prossen	PIR	10.500	0,6	0,6	2 x wöch.	2	DESN_53712-2	Polenz-2
701	ZKA Großschweidnitz	GR	10.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_58222	Cunnersdorfer Wasser
629	Siebenlehn	FG	10.000	0,4	0,8	2 x mon.	3	DESN_542-4	Freiberger Mulde-4
384	GKA Kalkreuth	MEI	10.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_5384-5	Große Röder-5
747	Zschortau	TDO	10.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_5496-2	Lober-2
3010	Gotha	TDO	10.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_54-7	Mulde-7
739	ZKA Wittichenau	BZ	10.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_538-3	Schwarze Elster-3
242	Hartha	FG	10.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_5426-4	Zschopau-4
33	Bad Lausick	LL	9.500	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_566688-4	Eula-4
433	Leisnig	FG	9.500	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_542-5	Freiberger Mulde-5
711	ZKA Lauenstein	PIR	9.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_53718-1	Müglitz-1
4037	KA Niederopritz	Z	9.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_54-4	Mulde-4
544	Penig	FG	9.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_54-6	Mulde-6
710	ZKA Königsbrück	BZ	9.000	2,9	Keine Anforderung		0	DESN_5382-2	Pulsnitz-2
28002	ZKA Thalheim 3. AS	ERZ	9.000	0,5	0,8	2 x mon.	3	DESN_5418-1	Zwönitz-1
5022	Nossen	MEI	8.500	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_542-4	Freiberger Mulde-4
704	ZKA Hartmannsdorf	PIR	8.100	0,6	0,8	2 x mon.	3	DESN_5422-1	Bobritzsch-1
2050	KA Wünschendorf	ERZ	8.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_54268-4	Flöha-2
588	Rochlitz	FG	8.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_541952	Frelsbach
708	ZKA Kiesdorf	GR	8.000	0,7	0,8	2 x mon.	3	DESN_6743296	Gaule
4083	KA Rothenkirchen	V	8.000	0,1	0,8	2 x mon.	3	DESN_5414-1	Rödelbach-1
725	ZKA Reichenbach	GR	8.000	0,4	0,8	2 x mon.	3	DESN_5824-1	Schwarzer Schöps-1
4203	ZKA Johanngeorgenstadt "Am Bahnhof"	ERZ	7.500	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_5412-2	Schwarzwasser-1
4050	KA Kürbitz	V	7.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_566-3	Weißer Elster-3

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapa-zität (EW)	Jahres-mittelwert P im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Jahresmittelwert P-ÜW _{ordnungsfr.} (mg/l)	Mindest-eigen-kontroll-umfang	Szenario-Zuordnung Ziel-Szenario	OWK	OWK-Name
1012	ZKA Neukirch/Lausitz Niederneukirch	BZ	7.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_53716-1	Wesenitz-1
522	Rabenau	PIR	6.700	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_537228	Oelsabach
454	Lunzenau	FG	6.500	0,7	0,8	2 x mon.	3	DESN_54-6	Mulde-6
1003	ZKA Rennersdorf	GR	6.500	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_67432-1	Pließnitz-1
531	ZKA Bernsdorf	BZ	6.500	1,0	Keine Anforderung		0	DEBB53818_2 56	Ruhlander Schwarzwasser
676	Wiedemar	TDO	6.500	0,4	0,8	2 x mon.	3	DESN_56782	Strengbach
43	Belgern	TDO	6.250	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_5-2	Elbe-2
4053	KA Lengenfeld	V	6.200	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_5662-3	Göltzsch-3
415	Königstein	PIR	6.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_5-1	Elbe-1
45	Bennewitz	LL	6.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_54-7	Mulde-7
657	Trebsen	LL	6.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_54-7	Mulde-7
4125	ZKA Elsterberg (komm)	V	6.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_566-5	Weißer Elster-5
683	Wolkenstein/A mtsmühle	ERZ	6.000	0,5	0,8	2 x mon.	3	DESN_5426-2	Zschopau-2
3009	Mügeln	TDO	6.000	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_537365 2	Grauschwitzbach
3091	Colditz An der Eule	LL	5.500	0,8	0,8	2 x mon.	3	DESN_54-6	Mulde-6
447	Lohmen	PIR	5.500	0,4	0,8	2 x mon.	3	DESN_53716-2	Wesenitz-2
4089	KA Schöneck	V	5.400	0,5	0,8	2 x mon.	3	DESN_566134	Würschnitzbach
696	ZKA Dreikretscham	BZ	5.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53814-2	Hoyerswerdaer Schwarzwasser-2
1013	ZKA Höflein	BZ	5.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53812-1	Klosterwasser-1
719	ZKA Ostritz	GR	5.000	1,1	1,2	monatlich	4	DESN_674-5	Lausitzer Neiße-5
4015	ZKA Breitenbrunn	ERZ	5.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5412-2	Schwarzwasser-1
691	ZKA Bad Muskau	GR	4.999	1,0	1,2	monatlich	4	DESN_674-10	Lausitzer Neiße-10
662	KA Waldenburg Eichlaide	Z	4.990	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_54-6	Mulde-6
1001	ZKA Kreba	GR	4.950	1,1	1,2	monatlich	4	DESN_5824-2	Schwarzer Schöps-2
627	Seiffen	ERZ	4.900	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542682 2	Seiffener Bach
519	Oberwiesenthal	ERZ	4.800	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542634- 1_CZ	Pöhla-1 (Polava / Pöhlbach)
2101	KA Crottendorf	ERZ	4.800	1,0	1,2	monatlich	4	DESN_5426-1	Zschopau-1
161	Eschdorf	DD	4.650	1,0	1,2	monatlich	4	DESN_537168	Schullwitzbach
142	Dommitzsch	TDO	4.500	2,5	Keine Anforderung		0	DEST_EL03O W01-00	Elbe - Mdg. Weinske - Mdg. Saale
535	OxG Königswartha	BZ	4.500	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53814-2	Hoyerswerdaer Schwarzwasser-2
4060	KA Morgenröthe- Rautenkranz	V	4.500	0,4	1,2	monatlich	4	DESN_54-2	Mulde-2
1006	ZKA Kodersdorf	GR	4.500	4,0	Keine Anforderung		0	DESN_58248-3	Weißer Schöps-3
147	Dürröhrsdorf- Dittersbach	PIR	4.500	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53716-2	Wesenitz-2
702	ZKA Gutttau	BZ	4.480	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5822-3	Löbauer Wasser-3
610	KA Schlettau	ERZ	4.300	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5426-1	Zschopau-1
694	ZKA Burkau	BZ	4.200	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53812-1	Klosterwasser-1
636	Stolpen	PIR	4.100	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_537166	Langenwolmsdorfer Bach

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapa-zität (EW)	Jahres-mittelwert P im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Jahresmittel-wert P-ÜW _{ordnungsgr.} (mg/l)	Mindest-eigen-kontroll-umfang	Szenario-Zuordnung Ziel-Szenario	OWK	OWK-Name
51	Bobritzsch/Nauendorf	FG	4.000	0,5	1,2	monatlich	4	DESN_5422-2	Bobritzsch-2
19001	Dahlen	TDO	4.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53738-2	Dahle-2
564	Pötzscha	PIR	4.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5-1	Elbe-1
4007	KA Bad Brambach	V	4.000	0,5	Keine Anforderung		0	DESN_53218-1	Fleißenbach
1011	ZKA Demitz-Thumitz	BZ	4.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53814-1	Hoyerswerdaer Schwarzwasser-1
3012	Hohburg/Kleinzschepa	LL	4.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5492-2	Lossa-2
4068	KA Pausa	V	4.000	0,6	Keine Anforderung		0	DESN_5664_3 1-38	Obere Weida
470	Mildenaue	ERZ	4.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542649 2	Sandbach
1007	ZKA Boxberg	GR	4.000	6,7	Keine Anforderung		0	DESN_5824-3	Schwarzer Schöps-3
714	ZKA Lohsa	BZ	4.000	0,5	Keine Anforderung		0	DESN_58252-2	Kleine Spree-2
727	ZKA Rietschen	GR	4.000	10,0	Keine Anforderung		0	DESN_58248-4	Weißer Schöps-4
3007	Wernsdorf	TDO	3.800	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53736-2	Döllnitz-2
2079	KA Jahnsdorf VLP, Gewerbegebiet	ERZ	3.800	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_54182-2	Würschnitz-2
193	Geringswalde	FG	3.700	0,9	1,2	monatlich	4	DESN_54198	Auenbach
563	Possendorf "Eichleite"	PIR	3.650	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_537192	Lockwitzbach
145	Drebach	ERZ	3.600	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542656	Drebacher Bach
670	Weißborn	FG	3.500	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542-2	Freiberger Mulde-2
441	Lichtensee	MEI	3.500	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53852	Kleine Röder
572	Regis	LL	3.500	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5666-4A	Pleiß-4a
1100	ZKA Ringenhain	BZ	3.500	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53716-1	Wesenitz-1
1030	ZKA Weißenberg	BZ	3.400	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5822-2	Löbauer Wasser-2
623	Seelitz/Biesern	FG	3.300	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_54192	Erlbach
709	ZKA Kleindittmannsdorf	BZ	3.100	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53844-1	Kleine Röder-1
136	Deutzen	LL	3.050	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5666-4A	Pleiß-4a
69	Burgstädt-Mohsdorf	FG	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5418-4	Chemnitz-2
5003	KA Rathen	PIR	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5-1	Elbe-1
27	ATb Klitten	GR	3.000	8,7	keine Anforderung		0	DESN_582494-2	Weigersdorfer Fließ-2
17	Arzberg	TDO	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5-2	Elbe-2
570	Rechenberg-Bienenmühle	FG	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542-1	Freiberger Mulde-1
30	KA Auerbach, Mühlweg	ERZ	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_541814	Gornsdorfer Bach
158	Eppendorf	FG	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542688	Große Lößnitz
252	Höckendorf	PIR	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_537217 2	Höckenbach
699	ZKA Großdubrau	BZ	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_582522	Lomschanke
650	Thallwitz	LL	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5492-2	Lossa-2
141	Dölzig	TDO	3.000	2,9	keine Anforderung		0	DEST_SAL050 W04-00	Luppe (einschließlich Zuflüsse)
4035	KA Grünhain	ERZ	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_541289 2	Oswaldbach
555	Pobershau	ERZ	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542686 4	Rote Pockau

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapa-zität (EW)	Jahres-mittelwert P im Ablauf Ziel-Szenario (mg/l)	Jahresmittelwert P-ÜW _{ordnungsfr.} (mg/l)	Mindest-eigen-kontroll-umfang	Szenario-Zuordnung Ziel-Szenario	OWK	OWK-Name
732	ZKA Schwepnitz	BZ	3.000	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_538182 6-2	Wasserstrich-2
2112	KA Mühlau	FG	2.900	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_541776 2	Mühlaubach
2075	Scharfenstein	ERZ	2.800	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5426-2	Zschopau-2
654	Tiefenbach/Böh-rigen	FG	2.750	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5424-3	Große Striegis-3
2054	KA Eiterlein	ERZ	2.700	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_541286	Schwarzbach
13002	KA Burkhardtsdorf	ERZ	2.600	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5418-2	Zwönitz-2
32	Augustsburg	FG	2.500	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_54268-4	Flöha-2
5043	Glashütte	PIR	2.500	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53718-2	Müglitz-2
256	Hohnstein	PIR	2.500	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53712-1	Polenz-1
4061	SBR Mühltröf-f	V	2.500	0,7	keine Anforderung		0	DETH_5618_0-42	Wisenta
4014	KA Bockau	ERZ	2.400	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_541176	Bockauer Dorfbach
8006	KA Sanitärabwas-se-r Sachsenmilch	BZ	2.400	0,5	1,2	monatlich	4	DESN_5384-2	Große Röder-2
528	Ostrau	FG	2.400	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_53734-2	Jahna-2
556	Pockau	ERZ	2.300	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_54268-4	Flöha-2
246	Heidersdorf	ERZ	2.250	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_54268-3	Flöha-1
263	Jöhstadt	ERZ	2.200	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542644	Jöhstädter Schwarzwasser
417	KA Königswalde	ERZ	2.200	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542634-2	Pöhla-2
231	Großrückers-walde	ERZ	2.200	0,9	1,2	monatlich	4	DESN_54264-3	Preßnitz-2
686	KA Wüstenbrand Gewerbegebiet	Z	2.100	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_5416-1	Lungwitzbach-1
743	Zöblitz	ERZ	2.100	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_542686-2	Schwarze Pockau-2
4201	KA Wildenfels	Z	2.005	1,2	1,2	monatlich	4	DESN_54138	Wildenfelser Bach
615	Schöna	PIR	2.000	1,2	1,2	monatlich	5	DESN_5-0_CZ	Elbe-0 (Labe - Kirnitzsch)
3057	Westewitz	FG	2.000	1,2	1,2	monatlich	5	DESN_542-5	Freiberger Mulde-5
148	Dürrweitzschen	LL	2.000	1,2	1,2	monatlich	5	DESN_54296	Fritzschenbach
735	ZKA Wachau / Seifersdorf	BZ	2.000	0,5	1,2	monatlich	5	DESN_5384-3	Große Röder-3
538	Schlottwitz	PIR	2.000	1,2	1,2	monatlich	5	DESN_53718-2	Müglitz-2
228	Großbardau	LL	2.000	1,2	1,2	monatlich	5	DESN_5668-2	Parthe-2
4204	KA Sosa	ERZ	2.000	1,2	1,2	monatlich	5	DESN_541174	Sosabach
4094	OxT Syrau	V	2.000	1,2	1,2	monatlich	5	DESN_566174	Syrabach
144	Dorfhain	PIR	2.000	1,2	1,2	monatlich	5	DESN_5372-3A	Weißeritz-3a
1048	ZKA Großharthau	BZ	2.000	1,2	1,2	monatlich	5	DESN_53716-2	Wesenitz-2
4020	KA Carlsfeld	ERZ	2.000	0,8	keine Anforderung		0	DESN_54114-2	Wilzsch-2

1) siehe Hinweis zur Szenariozuordnung KA Rosental im Bericht, Kapitel 6.2.2

2) siehe Hinweis zur Szenariozuordnung KA Weidensdorf im Bericht, Kapitel 6.2.2

3) siehe Hinweis zu ZKA Hoyerswerda im Bericht, Kapitel 6.2.3 (nachträgliche Prüfung Einleitgewässer)

Tabelle 20: Datengrundlage Kläranlagen (Abwassermengen und P-Frachten)

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapazität EW	Abwasser-menge Lagebericht 2014 - 2020 (m³/a)	P-Fracht Ablauf (IST) Lagebericht 2014 - 2020 (kg/a)	Jahresmit-telwert P entspr. Szenario 1-5 (mg/l)	P-Fracht Ablauf (Ziel-Zustand bei Anwendung des Szenarios) (kg/a)	Zielwert im Istzustand erreicht (Lageber-richt 2014 - 2020)?	P-Fracht Szenarien-berechnung Szenario 1-5 (kg/a)
146	KA Dresden-Kaditz	DD	787.000	57.662.500	40.740	0,4	23.065	nein	23.065
591	Rosental	L	550.000	42.013.831	16.425	0,4	16.806	ja	16.425
76	Chemnitz Heinersdorf ZKA	C	400.000	30.193.354	16.914	0,4	12.077	nein	12.077
4112	Zwickau	Z	143.000	12.509.020	4.850	0,4	5.004	ja	4.850
718	ZKA Görlitz- Nord	GR	140.000	3.490.123	1.880	0,4	1.396	nein	1.396
4070	ZKA Plauen	V	140.000	6.579.129	2.908	0,4	2.632	nein	2.632
668	ZKA Weidensdorf	Z	110.000	9.876.844	8.457	0,4	3.951	nein	3.951
202	GKA Meißen	MEI	105.000	5.896.915	4.415	0,4	2.359	nein	2.359
179	Freiberg	FG	100.000	5.334.086	2.809	0,6	3.200	ja	2.809
722	ZKA Radeberg	BZ	100.000	6.468.914	647	0,6	3.881	ja	647
2053	ZKA Schönfeld	ERZ	99.350	5.288.783	3.144	0,6	3.173	ja	3.144
586	KA Riesa	MEI	97.000	3.062.037	4.080	0,6	1.837	nein	1.837
162	Espenhain	LL	95.000	3.530.361	844	0,6	2.118	ja	844
706	ZKA Hoyerswerda	BZ	91.500	2.204.278	480	0,6	1.323	ja	480
741	ZKA Zittau	GR	85.000	4.946.765	2.473	0,6	2.968	ja	2.473
692	ZKA Bautzen	BZ	75.000	2.958.140	3.130	0,6	1.775	nein	1.775
4084	ZKA Schlematal	ERZ	73.500	5.261.239	8.022	0,6	3.157	nein	3.157
4081	ZKA Rodewisch	V	60.000	8.157.837	5.142	0,6	4.895	nein	4.895
3038	Panitzsch VKA	LL	55.000	3.320.727	3.190	0,6	1.992	nein	1.992
151	Eilenburg	TDO	49.000	1.765.558	1.551	0,6	1.059	nein	1.059
655	Torgau	TDO	49.000	1.550.490	1.857	0,6	930	nein	930
4107	ZKA Werdau	Z	48.000	2.645.735	2.431	0,6	1.587	nein	1.587
736	ZKA Weißwasser	GR	46.000	947.846	1.006	0,6	569	nein	569
4208	VW Sachsen GmbH Gesamtabwasser	Z	46.000	417.112	147	0,6	250	ja	147
132	Delitzsch	TDO	45.000	2.155.143	1.316	0,6	1.293	nein	1.293
729	ZKA Rodewitz	BZ	45.000	1.833.111	1.803	0,6	1.100	nein	1.100
2055	Kriebethal ZKA	FG	45.000	1.743.504	666	0,6	1.046	ja	666
137	Döbeln	FG	41.000	1.643.724	1.395	0,6	986	nein	986
170	ZKA Frankenberg	FG	40.000	2.118.400	820	0,6	1.271	ja	820
501	ZKA Niederfrohna Limbacher Str	Z	40.000	2.123.841	2.206	0,6	1.274	nein	1.274
4079	ZKA Reichenbach	V	39.000	2.723.156	1.773	0,6	1.634	nein	1.634
4092	ZKA Schwarzenberg	ERZ	37.700	3.022.284	3.390	0,6	1.813	nein	1.813
68	Burgstädt-Heiersdorf	FG	36.000	2.103.270	2.448	0,6	1.262	nein	1.262
500	ZKA Niederdorf	ERZ	34.000	2.841.418	2.959	0,6	1.705	nein	1.705
697	ZKA Ebersbach	GR	33.000	1.580.291	2.224	0,6	948	nein	948
232	Großschirma/Hohe n-tanne	FG	30.000	1.745.246	1.568	0,6	1.047	nein	1.047
460	Markkleeberg	LL	30.000	1.942.306	842	0,6	1.165	ja	842
713	ZKA Löbau-Nord	GR	30.000	1.216.188	987	0,6	730	nein	730
717	ZKA Niesky	GR	29.000	863.873	826	0,6	518	nein	518
201	GKA Großenhain	MEI	28.000	1.503.174	1.197	0,6	902	nein	902
4022	ZKA Crimmitschau	Z	28.000	1.443.329	1.838	0,6	866	nein	866
707	ZKA Kamenz	BZ	27.000	1.831.063	1.384	0,6	1.099	nein	1.099
720	ZKA Ottendorf-Okrilla	BZ	26.400	1.528.244	1.387	0,6	917	nein	917
527	Oschatz	TDO	26.000	1.529.433	1.208	0,6	918	nein	918
239	Hainichen ZKA	FG	25.000	1.049.975	736	0,6	630	nein	630

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapazität EW	Abwasser-menge Lagebericht 2014 - 2020 (m³/a)	P-Fracht Ablauf (IST) Lagebericht 2014 - 2020 (kg/a)	Jahresmittelwert P entspr. Szenario 1-5 (mg/l)	P-Fracht Ablauf (Ziel-Zustand bei Anwendung des Szenarios) (kg/a)	Zielwert im Istzustand erreicht (Lagebericht 2014 - 2020)?	P-Fracht Szenarien-berechnung Szenario 1-5 (kg/a)
2025	Niederwiesa Gruppenklärwerk	FG	25.000	1.876.304	485	0,6	1.126	ja	485
3016	Grimma	LL	25.000	1.271.474	915	0,6	763	nein	763
404	Kleindalzig	LL	24.000	1.184.298	1.372	0,6	711	nein	711
475	Mittweida ZKA	FG	24.000	1.788.642	1.485	0,6	1.073	nein	1.073
685	Wurzen	LL	24.000	1.074.728	599	0,6	645	ja	599
716	ZKA Mittelherwigsdorf	GR	22.000	702.568	556	0,6	422	nein	422
2043	ZKA Thalheim	ERZ	22.000	2.033.954	2.501	0,6	1.220	nein	1.220
226	Gröditz	MEI	20.000	671.758	661	0,6	403	nein	403
723	Radeburg	MEI	20.000	742.715	977	0,6	446	nein	446
724	ZKA Reichenau	BZ	20.000	922.959	825	0,6	554	nein	554
1005	ZKA Bischofswerda	BZ	20.000	1.012.886	675	0,6	608	nein	608
5031	VKA Polenz	PIR	20.000	1.037.465	1.510	0,6	622	nein	622
8	Bad Dübén	TDO	19.000	890.594	891	0,6	534	nein	534
191	Gelenau Verbandskläranlage	ERZ	19.000	1.827.504	2.171	0,6	1.097	nein	1.097
525	Olbernhau	ERZ	18.500	1.554.988	1.079	0,6	933	nein	933
61	Brand-Erbisdorf/St.Michaelis	FG	18.000	856.513	1.017	0,6	514	nein	514
461	Markranstädt	LL	18.000	845.674	527	0,6	507	nein	507
643	Taucha	TDO	18.000	942.544	472	0,6	566	ja	472
459	Marienberg/Hüttengrund	ERZ	17.000	956.592	1.532	0,6	574	nein	574
730	ZKA Rothenburg	GR	17.000	280.461	54	0,6	168	ja	54
2046	ZKA Zschopau	ERZ	17.000	1.131.641	1.369	0,6	679	nein	679
4109	ZKA Wolfsgrün	ERZ	16.600	2.142.798	1.908	0,6	1.286	nein	1.286
429	Langenreichenbach	TDO	16.000	498.611	336	0,6	299	nein	299
440	Lichtenberg/Weigmannsdorf	FG	15.400	722.533	232	0,6	434	ja	232
594	Roßwein	FG	15.300	523.057	694	0,6	314	nein	314
65	Breitenau/Oederan	FG	15.000	1.538.934	694	0,6	923	ja	694
733	ZKA Seifersdorf	PIR	15.000	1.009.476	1.174	0,6	606	nein	606
4001	KA Adorf	V	15.000	2.017.728	1.908	0,6	1.211	nein	1.211
4065	KA Oelsnitz	V	15.000	1.611.565	1.463	0,6	967	nein	967
4098	ZKA Treuen	V	15.000	1.017.888	1.039	0,6	611	nein	611
3015	Geithain	LL	14.000	453.647	290	0,6	272	nein	272
4025	KA Cunersdorf	Z	13.500	1.176.890	1.400	0,6	706	nein	706
44	Benndorf	LL	12.600	642.597	1.135	0,6	386	nein	386
619	Sebnitz	PIR	12.500	1.246.180	1.119	0,6	748	nein	748
512	Nünchritz	MEI	12.000	374.406	305	0,6	225	nein	225
665	Waldheim	FG	12.000	636.880	224	0,6	382	ja	224
420	Kreischa	PIR	11.500	470.633	280	0,6	282	ja	280
4047	ZKA Klingenthal	V	11.500	814.805	570	0,6	489	nein	489
5032	VKA Prossen	PIR	10.500	370.983	304	0,6	223	nein	223
242	Hartha	FG	10.000	646.993	1.942	0,8	518	nein	518
384	GKA Kalkreuth	MEI	10.000	465.627	562	0,8	373	nein	373
629	Siebenlehn	FG	10.000	287.019	116	0,8	230	ja	116
701	ZKA Großschweidnitz	GR	10.000	443.007	603	0,8	354	nein	354
739	ZKA Wittichenau	BZ	10.000	400.554	601	0,8	320	nein	320
747	Zschortau	TDO	10.000	294.591	1.560	0,8	236	nein	236
3010	Gotha	TDO	10.000	505.177	843	0,8	404	nein	404

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapazität EW	Abwasser-menge Lagebericht 2014 - 2020 (m³/a)	P-Fracht Ablauf (IST) Lagebericht 2014 - 2020 (kg/a)	Jahresmittelwert P entspr. Szenario 1-5 (mg/l)	P-Fracht Ablauf (Ziel-Zustand bei Anwendung des Szenarios) (kg/a)	Zielwert im Istzustand erreicht (Lagebericht 2014 - 2020)?	P-Fracht Szenarien-berechnung Szenario 1-5 (kg/a)
33	Bad Lausick	LL	9.500	680.314	1.459	0,8	544	nein	544
433	Leisnig	FG	9.500	434.897	1.581	0,8	348	nein	348
544	Penig	FG	9.000	999.451	3.358	0,8	800	nein	800
710	ZKA Königsbrück	BZ	9.000	329.271	966	0,8	263	nein	263
711	ZKA Lauenstein	PIR	9.000	557.547	2.003	0,8	446	nein	446
4037	KA Niederopritz	Z	9.000	510.940	1.619	0,8	409	nein	409
28002	ZKA Thalheim 3. AS	ERZ	9.000	844.081	448	0,8	675	ja	448
5022	Nossen	MEI	8.500	623.639	2.398	0,8	499	nein	499
704	ZKA Hartmannsdorf	PIR	8.100	735.440	475	0,8	588	ja	475
588	Rochlitz	FG	8.000	409.080	2.437	0,8	327	nein	327
708	ZKA Kiesdorf	GR	8.000	213.316	143	0,8	171	ja	143
725	ZKA Reichenbach	GR	8.000	262.681	116	0,8	210	ja	116
2050	KA Wünschendorf	ERZ	8.000	509.215	1.032	0,8	407	nein	407
4083	KA Rothenkirchen	V	8.000	498.155	62	0,8	399	ja	62
4203	ZKA Johannegeorgenstadt "Am Bahnhof"	ERZ	7.500	455.940	452	0,8	365	nein	365
1012	ZKA Neukirch/Lausitz Niederneukirch	BZ	7.000	180.797	1.598	0,8	145	nein	145
4050	KA Kürbitz	V	7.000	423.353	1.053	0,8	339	nein	339
522	Rabenau	PIR	6.700	505.922	1.951	0,8	405	nein	405
454	Lunzenau	FG	6.500	364.671	273	0,8	292	ja	273
531	ZKA Bernsdorf	BZ	6.500	162.129	170	0,8	130	nein	130
676	Wiedemar	TDO	6.500	197.123	88	0,8	158	ja	88
1003	ZKA Rennersdorf	GR	6.500	172.776	1.096	0,8	138	nein	138
43	Belgern	TDO	6.250	120.669	482	0,8	97	nein	97
4053	KA Lengenfeld	V	6.200	530.609	1.133	0,8	424	nein	424
45	Bennewitz	LL	6.000	257.274	1.285	0,8	206	nein	206
415	Königstein	PIR	6.000	137.663	1.335	0,8	110	nein	110
657	Trebsen	LL	6.000	353.625	880	0,8	283	nein	283
683	Wolkenstein/Amtsmühle	ERZ	6.000	352.675	168	0,8	282	ja	168
3009	Mügelin	TDO	6.000	319.916	391	0,8	256	nein	256
4125	ZKA Elsterberg (komm)	V	6.000	303.000	1.107	0,8	242	nein	242
447	Lohmen	PIR	5.500	118.338	49	0,8	95	ja	49
3091	Colditz An der Eule	LL	5.500	263.182	841	0,8	211	nein	211
4089	KA Schöneck	V	5.400	609.801	314	0,8	488	ja	314
696	ZKA Dreikretscham	BZ	5.000	103.909	672	1,2	125	nein	125
719	ZKA Ostritz	GR	5.000	175.545	185	1,2	211	ja	185
1013	ZKA Höflein	BZ	5.000	182.301	1.181	1,2	219	nein	219
4015	ZKA Breitenbrunn	ERZ	5.000	956.890	1.283	1,2	1.148	nein	1.148
691	ZKA Bad Muskau	GR	4.999	138.867	134	1,2	167	ja	134
662	KA Waldenburg Eichlaide	Z	4.990	110.637	565	1,2	133	nein	133
1001	ZKA Kreba	GR	4.950	258.667	295	1,2	310	ja	295
627	Seiffen	ERZ	4.900	173.310	524	1,2	208	nein	208
519	Oberwiesenthal	ERZ	4.800	265.700	356	1,2	319	nein	319
2101	KA Crottendorf	ERZ	4.800	497.621	486	1,2	597	ja	486
161	Eschdorf	DD	4.650	162.114	169	1,2	195	ja	169
142	Dommitzsch	TDO	4.500	167.815	423	1,2	201	nein	201
147	Dürrröhrsdorf-Dittersbach	PIR	4.500	178.807	1.553	1,2	215	nein	215

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapazität EW	Abwasser-menge Lagebericht 2014 - 2020 (m³/a)	P-Fracht Ablauf (IST) Lagebericht 2014 - 2020 (kg/a)	Jahresmittelwert P entspr. Szenario 1-5 (mg/l)	P-Fracht Ablauf (Ziel-Zustand bei Anwendung des Szenarios) (kg/a)	Zielwert im Istzustand erreicht (Lagebericht 2014 - 2020)?	P-Fracht Szenarienberechnung Szenario 1-5 (kg/a)
535	OxG Königswartha	BZ	4.500	79.271	539	1,2	95	nein	95
1006	ZKA Kodersdorf	GR	4.500	141.117	563	1,2	169	nein	169
4060	KA Morgenröthe-Rautenkranz	V	4.500	189.274	85	1,2	227	ja	85
702	ZKA Guttau	BZ	4.480	128.420	1.011	1,2	154	nein	154
610	KA Schlettau	ERZ	4.300	424.724	1.377	1,2	510	nein	510
694	ZKA Burkau	BZ	4.200	119.697	775	1,2	144	nein	144
636	Stolpen	PIR	4.100	191.451	1.301	1,2	230	nein	230
51	Bobritzsch/Naundorf	FG	4.000	611.770	305	1,2	734	ja	305
470	Mildenau	ERZ	4.000	371.863	1.111	1,2	446	nein	446
564	Pötzscha	PIR	4.000	75.933	659	1,2	91	nein	91
714	ZKA Lohsa	BZ	4.000	91.404	48	1,2	110	ja	48
727	ZKA Rietschen	GR	4.000	111.074	1.108	1,2	133	nein	133
1007	ZKA Boxberg	GR	4.000	158.234	1.054	1,2	190	nein	190
1011	ZKA Demitz-Thumitz	BZ	4.000	187.944	1.503	1,2	226	nein	226
3012	Hohburg/Kleinzschepa	LL	4.000	139.899	971	1,2	168	nein	168
4007	KA Bad Brambach	V	4.000	442.057	199	1,2	530	ja	199
4068	KA Pausa	V	4.000	366.387	235	1,2	440	ja	235
19001	Dahlen	TDO	4.000	327.674	969	1,2	393	nein	393
2079	KA Jahnsdorf VLP, Gewerbegebiet	ERZ	3.800	216.740	1.042	1,2	260	nein	260
3007	Wermsdorf	TDO	3.800	167.350	786	1,2	201	nein	201
193	Geringswalde	FG	3.700	312.033	275	1,2	374	ja	275
563	Possendorf "Eichleite"	PIR	3.650	212.070	1.026	1,2	254	nein	254
145	Drebach	ERZ	3.600	448.298	539	1,2	538	nein	538
441	Lichtensee	MEI	3.500	59.459	535	1,2	71	nein	71
572	Regis	LL	3.500	232.381	685	1,2	279	nein	279
670	Weißborn	FG	3.500	136.533	417	1,2	164	nein	164
1100	ZKA Ringenhain	BZ	3.500	136.436	915	1,2	164	nein	164
1030	ZKA Weißenberg	BZ	3.400	56.054	539	1,2	67	nein	67
623	Seelitz/Biesern	FG	3.300	216.075	926	1,2	259	nein	259
709	ZKA Kleindittmannsdorf	BZ	3.100	193.644	510	1,2	232	nein	232
136	Deutzen	LL	3.050	81.124	287	1,2	97	nein	97
17	Arzberg	TDO	3.000	59.425	88	1,2	71	nein	71
27	Atb Klitten	GR	3.000	37.028	320	1,2	44	nein	44
30	KA Auerbach, Mühlweg	ERZ	3.000	350.308	1.000	1,2	420	nein	420
69	Burgstädt-Mohsdorf	FG	3.000	223.322	610	1,2	268	nein	268
141	Dölzig	TDO	3.000	288.905	845	1,2	347	nein	347
158	Eppendorf	FG	3.000	314.566	924	1,2	377	nein	377
252	Höckendorf	PIR	3.000	180.568	593	1,2	217	nein	217
555	Pobershau	ERZ	3.000	198.952	682	1,2	239	nein	239
570	Rechenberg-Bienenmühle	FG	3.000	57.302	76	1,2	69	nein	69
650	Thallwitz	LL	3.000	53.550	367	1,2	64	nein	64
699	ZKA Großdubrau	BZ	3.000	117.310	872	1,2	141	nein	141
732	ZKA Schwepnitz	BZ	3.000	71.120	101	1,2	85	nein	85
4035	KA Grünhain	ERZ	3.000	507.163	865	1,2	609	nein	609
5003	KA Rathen	PIR	3.000	63.204	553	1,2	76	nein	76
2112	KA Mühlau	FG	2.900	155.708	758	1,2	187	nein	187

KA-Nr	KA-Name	Land-kreis	Kapazität EW	Abwasser-menge Lagebericht 2014 - 2020 (m³/a)	P-Fracht Ablauf (IST) Lagebericht 2014 - 2020 (kg/a)	Jahresmittelwert P entspr. Szenario 1-5 (mg/l)	P-Fracht Ablauf (Ziel-Zustand bei Anwendung des Szenarios) (kg/a)	Zielwert im Istzustand erreicht (Lagebericht 2014 - 2020)?	P-Fracht Szenarien-berechnung Szenario 1-5 (kg/a)
2075	Scharfenstein	ERZ	2.800	120.935	785	1,2	145	nein	145
654	Tiefenbach/Böhrigen	FG	2.750	88.590	202	1,2	106	nein	106
2054	KA Elterlein	ERZ	2.700	86.360	302	1,2	104	nein	104
13002	KA Burkhardtsdorf	ERZ	2.600	173.371	967	1,2	208	nein	208
32	Augustusburg	FG	2.500	190.778	541	1,2	229	nein	229
256	Hohnstein	PIR	2.500	51.243	281	1,2	61	nein	61
4061	SBR Mühltruff	V	2.500	216.086	140	1,2	259	ja	140
5043	Glashütte	PIR	2.500	119.054	673	1,2	143	nein	143
528	Ostrau	FG	2.400	71.414	186	1,2	86	nein	86
4014	KA Bockau	ERZ	2.400	206.403	792	1,2	248	nein	248
8006	KA Sanitärabwasser Sachsenmilch	BZ	2.400	50.000	25	1,2	60	ja	25
556	Pockau	ERZ	2.300	251.200	664	1,2	301	nein	301
246	Heidersdorf	ERZ	2.250	155.343	553	1,2	186	nein	186
231	Großrückerswalde	ERZ	2.200	115.437	101	1,2	139	ja	101
263	Jöhstadt	ERZ	2.200	180.592	524	1,2	217	nein	217
417	KA Königswalde	ERZ	2.200	176.491	967	1,2	212	nein	212
686	KA Wüstenbrand Gewerbegebiet	Z	2.100	123.635	543	1,2	148	nein	148
743	Zöblitz	ERZ	2.100	164.178	538	1,2	197	nein	197
4201	KA Wildenfels	Z	2.005	140.732	304	1,2	169	nein	169
144	Dorfhain	PIR	2.000	69.014	236	1,2	83	nein	83
148	Dürrweitzschen	LL	2.000	49.560	129	1,2	59	nein	59
228	Großbardau	LL	2.000	50.123	241	1,2	60	nein	60
538	Schlottwitz	PIR	2.000	159.131	444	1,2	191	nein	191
615	Schöna	PIR	2.000	48.703	438	1,2	58	nein	58
735	ZKA Wachau/Seifersdorf	BZ	2.000	103.047	50	1,2	124	ja	50
1048	ZKA Großharthau	BZ	2.000	67.126	542	1,2	81	nein	81
3057	Westewitz	FG	2.000	93.276	386	1,2	112	nein	112
4020	KA Carlsfeld	ERZ	2.000	42.006	34	1,2	50	ja	34
4094	OxT Syrau	V	2.000	122.167	441	1,2	147	nein	147
4204	KA Sosa	ERZ	2.000	117.502	597	1,2	141	nein	141

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft
und Geologie (LfULG)

Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden

Telefon: + 49 351 2612-0

Telefax: + 49 351 2612-1099

E- Mail: Poststelle.LfULG@smekul.sachsen.de

www.lfulg.sachsen.de

Autoren:

Annette Mallon

Referat Siedlungswasserwirtschaft, Grundwasser

E-Mail: Annette.Mallon@smekul.sachsen.de

Holm Friese

Referat Oberflächenwasser, Wasserrahmenrichtlinie

E-Mail: Holm.Friese@smekul.sachsen.de

Zur Wetterwarte 11

01109 Dresden

Fotos:

Titelbild:

Müglitz oberhalb Dohna (24.08.2020),

Bildautor: Markus Paul (BfUL Sachsen)

Auflage:

1. Auflage

Redaktionsschluss:

31.07.2023

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung,
kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

*Täglich für
ein gutes Leben.*

www.lfulg.sachsen.de